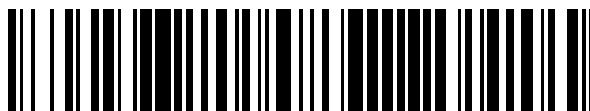


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 037**

51 Int. Cl.:

B64D 37/00 (2006.01)

B64D 37/32 (2006.01)

B64C 1/14 (2006.01)

B64C 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2012** **E 12382180 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2664547**

54 Título: **Cubierta exterior de acceso a depósito de combustible, ala y aeronave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.08.2016

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)

Avda. John Lennon s/n

28906 Getafe, Madrid, ES

72 Inventor/es:

ALAZRAKI, MARCOS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 580 037 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

Cubierta exterior de acceso a depósito de combustible, ala y aeronave

Campo de la invención

5 La presente invención describe una cubierta exterior de acceso a depósito de combustible (FTAC) de una aeronave, a un ala que comprende tal FTAC exterior de una aeronave y a una aeronave. La invención pertenece al campo de "diseño de piezas auxiliares en el ala de aeronaves para controlar el riesgo de que los gases procedentes de una explosión en la FTAC entren en el depósito de combustible".

Antecedentes de la invención

10 Los registros en las aeronaves proporcionan acceso al depósito de combustible. Los registros comprenden una cubierta interior de acceso a depósito de combustible (FTAC interior), una FTAC exterior y un área hueca entre las dos cubiertas. Las cubiertas de acceso a depósito de combustible (FTAC) están sujetas y retenidas mecánicamente contra la envolvente de ala de la aeronave para proporcionar estanqueidad de acceso a depósito de combustible. Las FTAC están diseñadas para cumplir una gran variedad de requisitos, entre los cuales están: ausencia de fugas de combustible, resistencia al fuego, resistencia al impacto de un neumático, resistencia a impactos resultantes de un UERF (fallo de rotor de motor no contenido), EMH/impacto de rayo, fricción de junta de estanqueidad y flexión de ala. A pesar del requisito de "ausencia de fugas de combustible", en el caso más desfavorable desde un punto de vista operativo y de certificación, no es raro que las juntas de estanqueidad tengan fugas si la FTAC se instala de manera incorrecta. Por tanto, es imposible garantizar al 100% que bajo ninguna circunstancia haya pequeñas cantidades de combustible presentes en la zona hueca entre cubiertas. Esto puede suceder también cuando se desmonta la FTAC en tierra y gotea combustible y satura el área hasta que la FTAC vuelva a reinstalarse. Si se produce un impacto de rayo o una descarga de electricidad estática, puede tener lugar una explosión dentro del área hueca de la FTAC. El enfoque de diseño actual para tratar esto es contener la explosión de la mezcla de combustible/aire dentro de la zona hueca entre la FTAC exterior e interior. El problema de este enfoque es que las FTAC requieren una estructura con alta rigidez para evitar que se deforme tras una explosión en el área hueca. Dicha deformación de la FTAC interior o la FTAC exterior o de ambas comprometería la integridad de la junta de estanqueidad entre la FTAC interior y la envolvente de ala inferior. Básicamente, actualmente se crean recipientes a presión sin válvulas de alivio.

30 El enfoque de la técnica anterior mencionado puede verse en la patente US4291816, que se considera el antecedente más cercano y divulga un cierre hermético para una abertura, adaptado para formar una puerta de acceso a depósito de combustible para una aeronave, y que proporciona características a salvo de fallos y resistencia a impactos de rayos.

Descripción de la invención

Una solución para los problemas expuestos se logra mediante una FTAC exterior según la reivindicación 1. Las realizaciones particulares de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

35 La presente invención aborda el problema técnico descrito proporcionando un trayecto de menos resistencia para la expansión de los gases de explosión a través de una cubierta exterior de acceso a depósito de combustible (FTAC exterior) de una aeronave adaptada para ser usada para cubrir la abertura exterior de un área hueca de un registro para acceder al interior de un ala de una aeronave en la que el interior del ala comprende un depósito de combustible caracterizada porque la FTAC exterior comprende medios de alivio de gases de explosión adaptados para permitir que los gases de explosión escapen desde el área hueca a la atmósfera.

40 La invención deja que los gases escapen del área hueca a través de una puerta de salida o característica fusible que elimina la necesidad de contener la explosión. En caso de una explosión en el área hueca del registro la invención evita que la explosión entre en contacto con el depósito de combustible. Como ventaja, la rigidez de la estructura de las FTAC se reduce. Al reducir el requisito de rigidez, se usa una estructura más ligera que proporciona oportunidades de ahorrar peso.

Un segundo aspecto de la invención presenta un ala de una aeronave que comprende al menos un acceso a depósito de combustible que comprende una FTAC exterior según el primer aspecto de la invención.

Un último aspecto de la invención presenta una aeronave que comprende un ala según el segundo aspecto de la invención.

50 Todas las características descritas en esta memoria descriptiva (incluyendo las reivindicaciones, la descripción y los dibujos) y/o todas las etapas del método descrito pueden combinarse en cualquier combinación, con la excepción de combinaciones de tales características y/o etapas excluyentes entre sí.

Descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención se entenderán claramente en vista de la descripción

detallada de la invención que resulta evidente a partir de una realización preferida de la invención, dada únicamente como ejemplo y que no limita la misma, con referencia a los dibujos.

Figura 1A Esta figura representa una realización de una aeronave en la que el ala izquierda se muestra en negro.

5 Figura 1B Esta figura muestra las ubicaciones del ala de la aeronave mostrada en la figura 1A en la que están ubicadas las FTAC.

Figura 1C En esta figura se representa una realización de una FTAC exterior.

Figura 1D En esta figura se representa una vista en sección del área interior del ala en la que está ubicado el depósito de combustible. Además, se muestra la posición relativa de las FTAC respecto al depósito de combustible. Las diferentes realizaciones de la invención están ubicadas en la FTAC exterior.

10 Figura 1E En esta figura se representa una vista ampliada de la figura 1D en la que se muestra la envolvente de ala (16) en contacto con el área hueca (2) y se muestra la FTAC interior (3) sellada a la envolvente de ala (16) con juntas de estanqueidad al combustible (17).

Figura 2 Esta figura representa una vista de un disco de rotura.

Figura 3A Representa una vista de una realización de una línea rompible.

15 Figura 3B Se representa una vista ampliada de la línea rompible.

Figura 4 Esta figura representa una vista en sección de una puerta desprendible.

Figura 5 Esta figura representa una realización de los medios de ventilación abiertos en una vista desde debajo del ala.

Figura 6 Esta figura representa una vista en sección de una solución para los medios de ventilación abiertos.

20 Figura 7 Esta figura representa una vista en perspectiva de la parte interior de una FTAC exterior en la que se muestra una realización del concepto de ventilación abierta.

Descripción detallada de la invención

Una vez expuesto el objeto de la invención, a continuación, en el presente documento se describen realizaciones específicas no limitativas.

25 Todas las realizaciones de la invención se ubican en la FTAC exterior (4). Una realización de una aeronave se representa en la figura 1A y su ala izquierda se muestra en la figura 1B en la que se muestran las ubicaciones en las que están ubicadas las FTAC (figura 1C). En la figura 1D se representa una vista en sección del área interior del ala en la que está ubicado el depósito de combustible (1). Además, en las figuras 1D y 1E se muestra la posición relativa de las FTAC respecto al depósito de combustible (1). La FTAC interior (3) está en el depósito de combustible (1) y está sellada con juntas de estanqueidad al combustible (17) a la envolvente de ala inferior (16). La FTAC exterior (4) está fijada a la envolvente de ala inferior (16) por medio de una pluralidad de orificios de montaje distribuidos periféricamente. Los medios de fijación, en una realización de la invención, son pernos. Las diferentes realizaciones de la invención se ubican en la FTAC exterior (4).

35 En una primera realización de la invención, la FTAC exterior (4) comprende medios de alivio que son un disco (5) que se rompe una vez alcanzado un nivel predeterminado de presión. En la figura 2, el disco (5) es un disco de rotura. El disco de rotura (5) está diseñado para proporcionar una junta de estanqueidad estanca sustituible dentro de un recipiente hasta que la presión interna alcanza un nivel predeterminado. El disco de rotura (5) en la realización mostrada en la figura 2 está remachado a la FTAC exterior (4). En una realización, comprende una zona circular (6) en la que el grosor es menor que el resto del disco (5). El grosor del centro (6) del disco de rotura (5) es de tal manera que es el punto con la máxima tensión cuando el disco de rotura (5) se somete a presión. Este alto punto de tensión se rompe más allá de una presión predeterminada. En caso de rotura, sólo tiene que sustituirse el disco de rotura (5) cuando esté dañado y el resto de la FTAC exterior (4) se mantiene sin daños.

En una realización, el disco (5) se fabrica usando un material de alta deformación, tal como un material cerámico.

45 En una realización, la zona (5) está dimensionada según una presión de detonación promedio. Esta presión varía dependiendo del tamaño de la FTAC y valores típicos se encuentran dentro del intervalo de 1-4 Atm.

La FTAC exterior (4) comprende medios de alivio que son una línea rompible (8) representada en la figura 3A. La figura 3B muestra una vista en sección ampliada de la línea rompible (8).

50 Este concepto de alivio de la presión se considera en forma de una característica/dispositivo fusible para evacuar la presión provocada por la detonación de gases de combustible/aire. La línea rompible (8) se calibra para romperse una vez alcanzado un nivel de presión predeterminado debido a los gases de explosión. La propia FTAC exterior (4)

es un componente fusible, por lo que una vez dañado, debe sustituirse. También se requieren características de detención del desgarro para limitar la propagación de grietas hacia los orificios de montaje de la FTAC exterior (4) para evitar que la FTAC se separe de la envolvente de ala inferior y para garantizar que los requisitos de sellado todavía se cumplen.

- 5 En una realización, la FTAC exterior (4) comprende medios de alivio que son una puerta (9) que se desprende una vez alcanzado un nivel de presión predeterminado debido a los gases de explosión. La puerta desprendible (9) comprende medios de retención (10), tal como puede verse en la figura 4, para fijar la puerta desprendible (9) a la FTAC exterior (4), estando adaptados tales medios de retención (10) para romperse o desviarse una vez alcanzado un nivel predeterminado de presión debido a los gases de explosión. Los medios de retención (10) están diseñados para flexionarse/fracturarse a la mínima presión de detonación junto con un factor de reserva conservador.

En una realización, la FTAC exterior (4) comprende medios de retención (10) diseñados para una presión de detonación de 1-4 Atm.

En una realización, la puerta desprendible (9) está hecha de metal.

- 15 En una realización, la puerta desprendible (9) está hecha de plástico moldeado. Esta realización tiene la ventaja de ser más ligera y más económica de fabricar que la de metal.

- 20 En una realización de la invención, la FTAC exterior (4) comprende medios de alivio que son medios de ventilación abiertos de tal manera que el área hueca (2) del registro está en comunicación con la atmósfera o el entorno exterior de la FTAC exterior (4). En este concepto, la FTAC exterior (4) está abierta a la atmósfera, de modo que los gases aire-combustible, ya sea antes de la explosión o después de la misma, se dejan fuera. Esto se denomina concepto de ventilación abierta.

En una realización de la invención, los medios de ventilación abiertos comprenden al menos un orificio (12) en los mismos.

- 25 En una realización de la invención, la solución de la puerta desprendible (9) se usa en una barrera contra incendios (11) para proporcionar una barrera si la puerta se expone al fuego y se funde, en caso de tener una puerta desprendible hecha con un material que pueda fundirse. También se usa para evitar que una llama directa toque la FTAC interior (3).

- 30 En una realización de la invención, varios orificios (12) están ubicados de tal modo que siguen una dirección según las líneas de corriente del flujo de aire (18) cuando la aeronave está volando en condiciones de crucero con el fin de minimizar la resistencia aerodinámica. Estos orificios (12) proporcionan un trayecto de ventilación de puerta abierta entre el área hueca y la atmósfera. El tamaño y la forma de los orificios dependerá del volumen y la forma del área hueca entre la FTAC interior (3) y la FTAC exterior (4).

- 35 En una realización, la FTAC exterior (4) es alargada y presenta dos extremos, que comprenden dos pluralidades de orificios (12), preferiblemente seis orificios (12). Cada pluralidad de orificios (12) es un grupo distribuido como una línea según las líneas de corriente del flujo de aire próximas a un extremo, que proporcionan un patrón de dos orificios, un patrón en cada extremo. Esta solución se representa en la figura 5.

En una realización, el tamaño de los orificios (12) se encuentra en el intervalo de desde 0,3 cm hasta 0,8 cm. Estos tamaños dependen de la velocidad del gas dentro del área hueca.

- 40 En una realización de la invención, la FTAC exterior (4) comprende una cubierta interior (15) ubicada en el lado interior de la FTAC exterior (4) siguiendo una dirección diagonal (18) según las líneas de corriente del flujo de aire cuando la aeronave está volando en condiciones de crucero. Entre la cubierta interior (15) y la FTAC exterior (4) está encerrada una cámara (19) de tal manera que:

- los orificios (12) están en comunicación con la cámara (19); y,

- la cámara (19) también está en comunicación con el área hueca (2) por medio de una abertura (13).

- 45 La cubierta interior (15) evita que cualquier posible llama, en caso de un incendio externo cuando la aeronave está en tierra, se desplace hacia el depósito de combustible (1).

En una realización, la cubierta interior (15) o la FTAC exterior (4) comprende un deflector de presión (14) para reducir ondas de choque debido a la explosión, tal como se representa la figura 6, de tal manera que la cámara se divide al menos en dos subcámaras:

- una primera subcámara (19.1) en comunicación con el área hueca (2) a través de la abertura (13); y,

- 50 - una segunda subcámara (19.2) en comunicación con la primera subcámara (19.1) y también en comunicación con los medios de ventilación abiertos.

En la realización representada en la figura 6, el deflector de presión (14) tiene una longitud predeterminada y está conformado de tal manera que un extremo es paralelo y está en contacto con la cubierta interior (15) y el otro extremo forma un ángulo predeterminado con la cubierta interior (15) hacia la dirección de la abertura (13).

- 5 Se usan deflectores de presión (14) para reducir la velocidad de las ondas de choque a velocidades subsónicas de modo que el flujo no se interrumpa en las salidas. Por tanto, se evitan condiciones supersónicas.

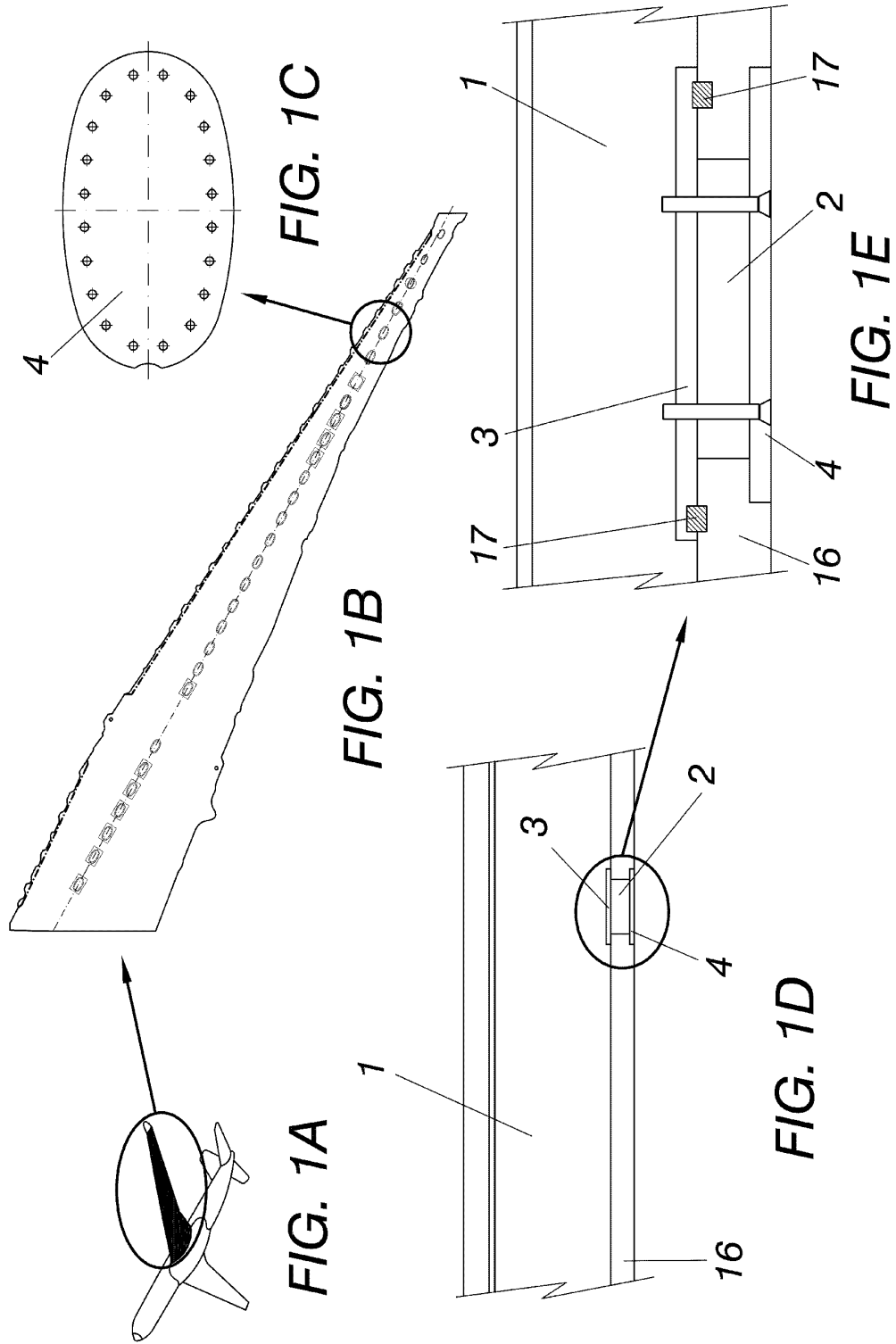
La figura 7 representa una vista en perspectiva de la parte interna de una FTAC exterior (4) en la que se muestra una realización del concepto de ventilación abierta. Los diferentes elementos para esta realización pueden diferenciarse:

- FTAC exterior (4),
- 10 - orificios (12),
- cubierta interior (15) remachada a la superficie interna de la FTAC exterior (4),
- deflector de presión (14),
- entrada (13).

Los elementos ubicados dentro de la cubierta interior (15) se representan usando una línea discontinua.

REIVINDICACIONES

1. Cubierta exterior de acceso a depósito de combustible (4) (FTAC exterior) de una aeronave adaptada para ser usada para cubrir la abertura exterior de un área hueca (2) de un registro para acceder al interior de un ala de una aeronave en la que el interior del ala comprende un depósito de combustible, caracterizada por que la FTAC exterior comprende medios de alivio de gases de explosión adaptados para dejar que los gases de explosión escapen desde el área hueca a la atmósfera.
2. FTAC exterior (4) según la reivindicación 1, en la que los medios de alivio son una línea rompible (8) ubicada en la cubierta (4) y calibrada para romperse una vez alcanzado un nivel predeterminado de presión debido a los gases de explosión.
3. FTAC exterior (4) según la reivindicación 1, en la que los medios de alivio son una zona rompible, preferiblemente un disco (5), adaptado para abrirse una vez alcanzado un nivel predeterminado de presión.
4. FTAC exterior (4) según la reivindicación 1, en la que los medios de alivio son una puerta (9) que comprende medios de retención (10) para fijar la puerta (9) a la FTAC (4) en la que tal puerta (9) está adaptada para desprenderse y los medios de retención (10) están adaptados para romperse o desviarse una vez alcanzado un nivel predeterminado de presión debido a los gases de explosión.
5. FTAC exterior (4) según la reivindicación 1, en la que los medios de alivio son una puerta (9) hecha de plástico.
6. FTAC exterior (4) según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, en la que los medios de alivio son una puerta (9) y el área hueca comprende una barrera contra incendios.
7. FTAC exterior (4) según la reivindicación 1, en la que los medios de alivio son medios de ventilación abiertos de tal manera que el área hueca (2) del registro está en comunicación con la parte exterior de la FTAC exterior (4).
8. FTAC exterior (4) según la reivindicación 7, en la que los medios de ventilación abiertos comprenden al menos un orificio (12) en los mismos.
9. FTAC exterior (4) según la reivindicación 8, en la que varios orificios (12) están ubicados de tal modo que siguen una dirección según las líneas de corriente del flujo de aire cuando la aeronave está volando en condiciones de crucero.
10. FTAC exterior (4) según la reivindicación 9, en la que la FTAC exterior (4) es alargada y presenta dos extremos, que comprenden dos pluralidades de orificios (12), preferiblemente seis orificios (12), que son agrupaciones distribuidas de manera lineal según las líneas de corriente del flujo de aire próximas a cada extremo, que proporcionan un patrón de dos orificios, un patrón en cada extremo.
11. FTAC exterior (4) según la reivindicación 7, que comprende una cubierta interior (15) ubicada en el lado interior de la FTAC exterior (4) entre las que está encerrada una cámara (19) de tal manera que:
 - los medios de ventilación abiertos están en comunicación con la cámara (19); y,
 - la cámara (19) también está en comunicación con el área hueca (2) por medio de una abertura (13).
12. FTAC exterior (4) según la reivindicación 11, en la que la cubierta interior (15) o la FTAC exterior (4) comprende un deflector de presión (14) de tal manera que la cámara (19) se divide al menos en dos subcámaras:
 - una primera subcámara (19.1) en comunicación con el área hueca (2) a través de la abertura (13); y,
 - una segunda subcámara (19.2) en comunicación con la primera subcámara (19.1) y también en comunicación con los medios de ventilación abiertos.
13. Ala de una aeronave que comprende al menos un acceso a depósito de combustible que comprende una FTAC exterior (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
14. Aeronave que comprende un ala según la reivindicación 13.



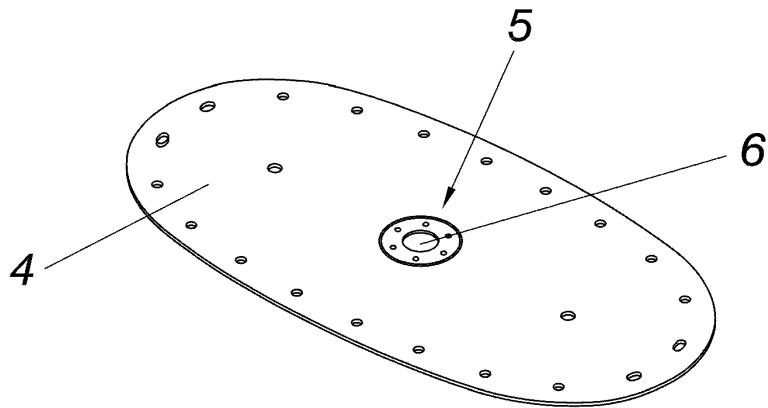


FIG. 2

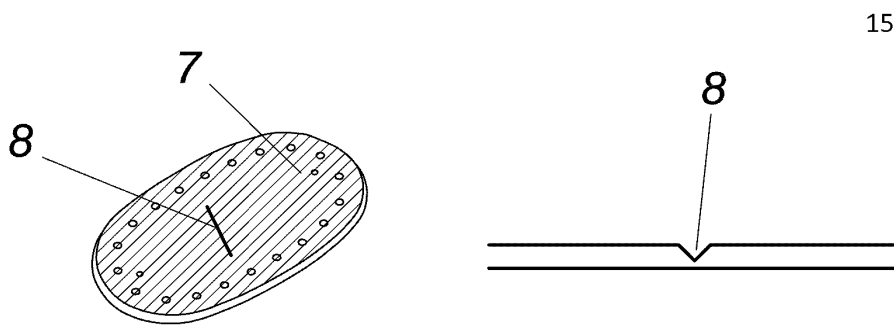


FIG. 3A

FIG. 3B

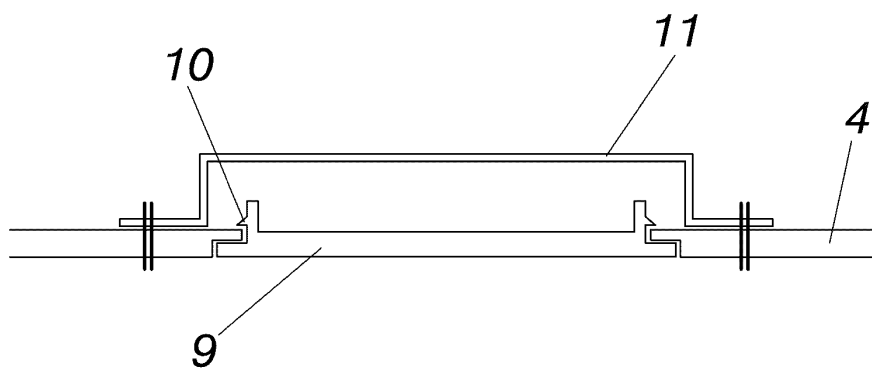


FIG. 4

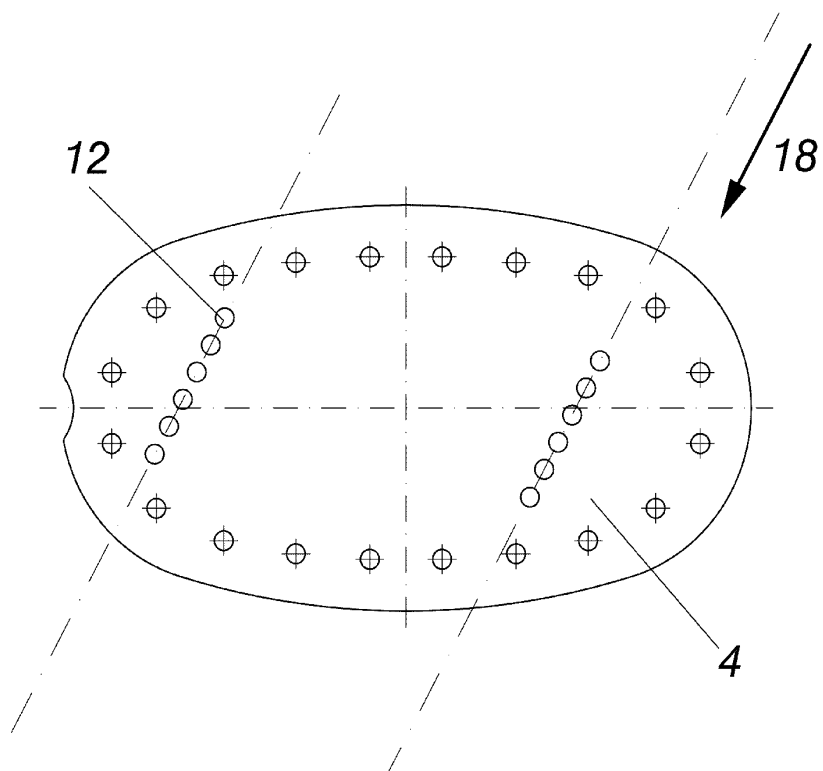


FIG. 5

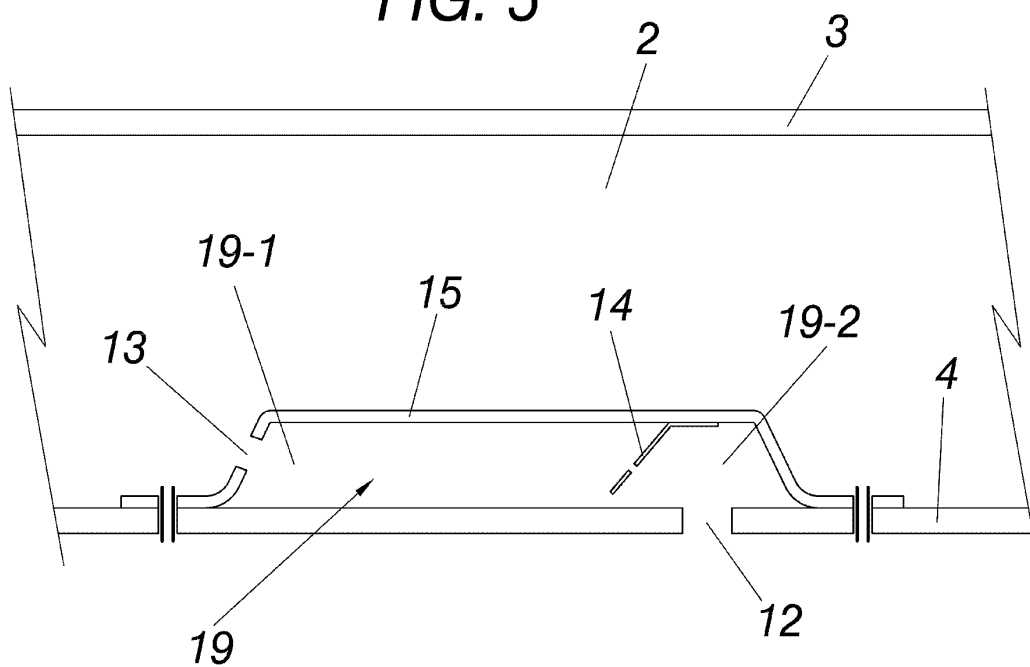


FIG. 6

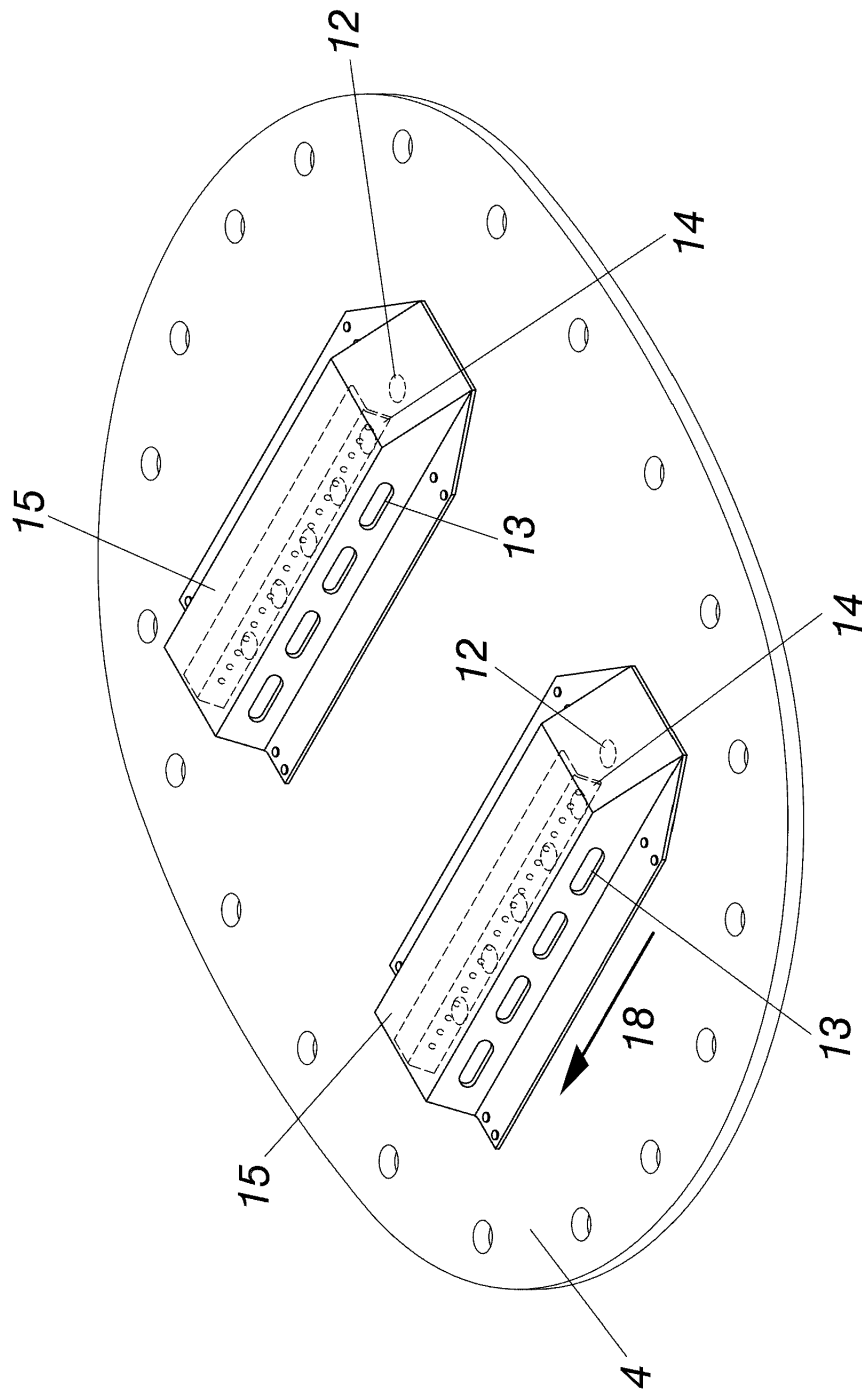


FIG. 7