

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 028**

51 Int. Cl.:

B64C 1/14 (2006.01)

B64C 3/34 (2006.01)

B64D 37/14 (2006.01)

F16B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2012 E 12382152 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2653376**

54 Título: **Unión atornillada de la tapa de una abertura de acceso en una superficie sustentadora de una aeronave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2016

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)
Avda. John Lennon s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

72 Inventor/es:

ALAZRAKI, MARCOS y
SANZ TORRIJOS, JOSÉ

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 575 028 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

Unión atornillada de la tapa de una abertura de acceso en una superficie sustentadora de una aeronave

Campo de la invención

5

La presente invención se refiere a superficies sustentadoras de aeronaves y, más particularmente, a una superficie de elevación que posee una estructura primaria que presenta una abertura, dicha abertura estando cubierta por una tapa, como la tapa (véase, por ejemplo, el documento US3357730) de una abertura de acceso de un tanque de combustible en el revestimiento inferior de un ala de una aeronave.

10

Antecedentes de la invención

El diseño de la tapa de la abertura de acceso de un tanque de combustible que está montado en el ala de una aeronave debe satisfacer al menos los siguientes requerimientos:

15

- Proporcionar un sellado fiable para evitar fugas del tanque de combustible.
- Facilitar su retirada para fines de mantenimiento.
- Tener un peso bajo.
- Tener una resistencia estructural adecuada.

20

Como el ala de la aeronave se deflecta hacia arriba y hacia abajo debido a las cargas aerodinámicas, el revestimiento inferior del ala donde se encuentra la abertura de acceso al tanque de combustible y su tapa están sometidas a deformaciones que afectan al diseño de la fijación de la tapa al revestimiento del ala.

25

La Figura 1 muestra esquemáticamente la tapa 11 de una abertura de acceso de un tanque de combustible que se une al revestimiento inferior 13 del ala por medio de uniones atornilladas 12 de acuerdo con la técnica anterior y la Figura 2 muestra una sección transversal de una unión atornillada 12.

30

La tapa 11 tiene un eje de simetría A-A en la dirección de la envergadura del ala sustancialmente paralelo a los largueros de refuerzo 15, 15' del revestimiento inferior 13 del ala.

35

Como puede verse en la Figura 2, hay una holgura en el orificio entre un casquillo 14 unido al revestimiento inferior 13 y el tornillo 31, mientras que la tapa 11 tiene un orificio avellanado sin holguras. Esto significa que la tapa 11 se mueve con el tornillo 31 (al que está fijado) con respecto al revestimiento inferior 13.

40

Idealmente la tapa 11 no debe soportar cargas. Para que esto suceda, los tornillos 31 de las uniones 12 no deben estar en contacto con los casquillos 14 del revestimiento inferior 13. De lo contrario se transmitirían cargas desde el revestimiento inferior 13 a la tapa 11.

Debido a los momentos flectores soportados por las alas, los tornillos 31 pueden entrar en contacto con los casquillos 14 del revestimiento inferior 13, cancelando así las holguras en los orificios de las uniones 12

por uno de sus lados. Cuando se cancela la holgura de un orificio de una unión 12 por un lado la tapa 11 empieza a tomar cargas. Esto se ilustra en la Figura 3: cuando un tornillo 31 está flotando en el interior del orificio de un casquillo 14 del revestimiento inferior 13, las cargas L transmitidas por el revestimiento inferior 13 a la tapa 11 son insignificantes, pero tan pronto como el tornillo 31 toca el casquillo 14 del revestimiento inferior 13 en un lado, las cargas L transmitidas por el revestimiento inferior 13 a la tapa 11 aumentan dramáticamente. En consecuencia, la tapa 11 tiene que ser reforzada, con el correspondiente aumento de peso, debido al hecho de que termina soportando cargas.

Sumario de la invención

10

Es un objeto de la presente invención proporcionar una superficie sustentadora de una aeronave (como un revestimiento de un ala de una aeronave) que tiene una abertura, que comprende una tapa para cubrir la abertura (como una tapa de una abertura en el revestimiento del ala de una aeronave) que evita la transmisión de cargas desde la estructura primaria a la tapa y que permite reducir el peso de la estructura de la tapa.

15

Estos y otros objetos se consiguen mediante la estructura sustentadora que posee las características técnicas de la reivindicación 1.

20

En una realización, las primeras, segundas y terceras uniones atornilladas comprenden un tornillo con un casquillo fijado a él que tiene la misma longitud L que la anchura W de la tapa.

25

Ventajosamente, en las segundas uniones atornilladas el orificio en la tapa y el casquillo están configurados, respectivamente, con superficies frontales enfrentadas que tienen una holgura frontal Cf entre ellas y con superficies laterales enfrentadas que tienen una holgura lineal Cx entre ellas en la dirección de dicho eje de simetría A-A.

30

Ventajosamente, en las terceras uniones atornilladas el orificio en la tapa y el casquillo están configurados, respectivamente, con superficies frontales enfrentadas que tienen una holgura frontal Cf entre ellas y con superficies laterales enfrentadas que tienen una holgura radial Cx entre ellas.

35

Otras características deseables y ventajas de la superficie sustentadora según la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y de las reivindicaciones, en relación con las Figuras adjuntas.

Descripción de las figuras

40

La Figura 1 es una vista en planta de una tapa de una abertura de acceso de un tanque de combustible en un revestimiento inferior del ala de una aeronave de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 2 es una vista en sección de una de las uniones entre dicha tapa y dicho revestimiento inferior.

La Figura 3 es un diagrama que muestra la relación entre la carga L transferido desde el revestimiento inferior a la tapa y la holgura C en las uniones mostradas en las Figuras 1 y 2.

5 La Figura 4 es una vista en planta de una tapa de una abertura de acceso de un tanque de combustible en un revestimiento inferior del ala de una aeronave de acuerdo con la presente invención.

La Figura 5 es una vista en sección de una realización de una unión entre dicha tapa y dicho revestimiento inferior de acuerdo con la presente invención.

10 Las Figuras 6a y 6b son vistas esquemáticas de uniones con holguras lineales y radiales.

La Figura 7 es una vista en sección de otra realización de una unión entre dicha tapa y dicho revestimiento inferior de acuerdo con la presente invención.

15 **Descripción detallada de la invención**

La Figura 4 ilustra la unión atornillada de la tapa 11 de una abertura de acceso de un tanque de combustible en el revestimiento inferior 13 del ala de una aeronave como un ejemplo de una unión atornillada de una tapa de una abertura en una estructura primaria de una superficie sustentadora de una
20 aeronave de acuerdo con esta invención.

La unión atornillada comprende:

- Dos primeras uniones atornilladas fijas 21, 21' en cada lado del eje A-A en el lado 12 de la tapa
25 11 más alejado de la raíz del ala (y más cercano al flujo incidente F). El eje A-A es el eje de simetría de la tapa 11 en la dirección de la envergadura del ala. Los desplazamientos del revestimiento inferior 13 del ala debidos a las cargas aerodinámicas aumentan a lo largo de su envergadura.

- Dos segundas uniones atornilladas 23, 23' en el lado 10 de la tapa 11 más cercano a la raíz del
30 ala (y más alejado del flujo incidente F) sin ninguna holgura en los orificios del revestimiento inferior 13 y con una holgura en los orificios de la tapa 11 sólo en la dirección de dicho eje de simetría A-A.

- Una pluralidad de terceras uniones atornilladas uniones 25, 25', 25'',... en el borde de la tapa 11
35 sin ninguna holgura en los orificios del revestimiento inferior 13 y con una holgura radial en los orificios de la tapa 11.

Las uniones atornilladas fijas 21, 21' aseguran que la tapa 11 se mueva con el revestimiento inferior del ala 13.

40 Estas uniones atornilladas fijas 21, 21' transmiten las cargas soportadas por el revestimiento inferior 13 del ala a la tapa 11, pero la tapa 11 no soportará dichas cargas (y no debe ser reforzada) salvo que esas cargas se puedan transmitir de nuevo al revestimiento inferior 13 a través del resto de las uniones atornilladas de la tapa 11. En otras palabras, la tapa 11 sólo soporta cargas si las cargas se transmiten

desde el revestimiento inferior 13 a la tapa 11 a través de un punto de entrada y se devuelven al revestimiento inferior 13 a través de un punto de salida.

5 Con el fin de evitar esta transferencia de carga, las segundas uniones atornilladas 23, 23' y las terceras uniones atornilladas 25, 25', 25'',... tienen holguras en los orificios de la tapa 11 que evitan el contacto de los tornillos 31 con la tapa 11.

10 Estas holguras no deben cancelarse nunca por los desplazamientos del revestimiento inferior 13 del ala debidos a las cargas aerodinámicas. Esto significa que las holguras deben tener las dimensiones necesarias para compensar sobradamente el máximo desplazamiento del revestimiento inferior 13 con respecto a las uniones atornilladas fijas 21, 21'.

15 Las uniones atornilladas fijas 21, 21' proporcionan un punto de referencia porque la tapa 11 es capaz de volver a una posición de reposo cada vez gracias a las segundas uniones atornilladas 23, 23', de modo que los desplazamientos máximos de la tapa 11 quedan limitados. De lo contrario, la tapa 11 podría cambiar de posición cada vez y terminar en una posición de reposo diferente con el riesgo de llegar a una situación en la que no hubiera holguras en alguna de las terceras uniones atornilladas 25, 25', 25''.

20 La Figura 5 ilustra una realización de una unión atornillada con holguras en la tapa 11 de acuerdo con esta invención.

El orificio en el revestimiento inferior 13 no tiene ninguna holgura con respecto al tornillo 31.

25 El tornillo 31 tiene un casquillo 33 fijado a él, siendo la longitud L del casquillo 33 sustancialmente igual a la anchura W de la tapa 11.

30 El casquillo 33 debe ser ligero, conducir la electricidad y evitar problemas de corrosión. Puede estar hecho de uno de los siguientes materiales: PEEK, aluminio, acero inoxidable o sulfuro de polifenileno ("polyphenylene sulphide" or PPS).

El orificio 30 y el casquillo 33 están configurados con, respectivamente, superficies laterales enfrentadas 44, 46; 45, 47 que tienen una holgura lateral Cx entre ellas y con unas superficies frontales enfrentadas 40, 43 que tienen una holgura frontal Cf entre ellas.

35 La holgura lateral Cx corresponde a las holguras mencionadas anteriormente que permiten que la tapa 11 no reciba cargas del revestimiento inferior 13.

40 En el caso de una segunda unión atornillada 23, 23' la holgura lateral Cx es una holgura restringida en una dirección lineal. La Figura 6a muestra esquemáticamente la holgura entre el tornillo 31 con el casquillo 33 y la tapa 11 en estas uniones permitiendo un grado de libertad de traslación.

En el caso de una tercera unión atornillada 25, 25', 25", la holgura lateral Cx es una holgura radial. La Figura 6b muestra esquemáticamente la holgura entre el tornillo 31 con el casquillo 33 y la tapa 11 en estas uniones que permite dos grados de libertad de traslación.

- 5 La holgura frontal Cf permite la implementación de una superficie de baja fricción entre las superficies frontales enfrentadas 43, 40 del casquillo 33 y la tapa 11 para facilitar desplazamientos horizontales relativos entre dichas superficies.

- 10 Pueden usarse varias técnicas para implementar dicha superficie de baja fricción, por ejemplo, fijar una almohadilla de Teflón (no mostrada en la Figura 6) en una de las superficies enfrentadas 43, 40.

Adicionalmente, la superficie frontal 43 del casquillo 33 puede estar configurada con un borde redondeado protuberante 51 (ver Figura 7) que proporciona un punto de contacto entre ambas superficies frontales enfrentadas con independencia del ángulo de contacto facilitando sus desplazamientos relativos.

- 15 Como se muestra en las figuras 5 y 7, las uniones atornilladas de acuerdo con esta invención también comprenden un elemento sellante 49 que evita fugas de combustible pero que permite desplazamientos relativos entre el revestimiento inferior 13 y la tapa 11.

- 20 La superficie de sustentación de acuerdo con la presente invención proporciona una reducción del peso y el coste de la tapa y es particularmente aplicable a una tapa y una estructura primaria hechas con un material compuesto.

- 25 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con varias realizaciones, debe entenderse a partir de lo dicho que pueden hacerse combinaciones de elementos, variaciones o mejoras que están dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Superficie de elevación de una aeronave que posee una estructura primaria (13) que tiene una abertura, la superficie de elevación comprendiendo adicionalmente:

5

- una tapa (11) para cubrir la abertura de la estructura primaria (13), y

- una unión atornillada para conectar la tapa (11) a dicha estructura primaria (13), teniendo la tapa (11) un eje de simetría (A-A) en la dirección de la envergadura de dicha superficie sustentadora, donde la unión atornillada comprende:

10

- dos primeras uniones atornilladas (21, 21') a ambos lados del eje de simetría (A-A) en el lado de la tapa (11) más cercano a la raíz de la superficie sustentadora o en el lado de la tapa (11) más alejado de la raíz de la superficie sustentadora, dispuestas sin ninguna holgura en los orificios de la estructura primaria (13) y en los orificios de la tapa (11);

15

la superficie sustentadora caracterizada por que la unión atornillada comprende:

- dos segundas uniones atornilladas (23, 23') a ambos lados del eje de simetría (A-A) en el lado de la tapa (11) opuesto al lado de las dos primeras uniones atornilladas (21, 21') dispuestas sin ninguna holgura en los orificios de la estructura primaria (13) y con una holgura en los orificios (30) de la tapa (11) en la dirección de dicho eje de simetría (A-A);

20

- una pluralidad de terceras uniones atornilladas (25, 25', 25'',...) a lo largo del borde de la tapa (11) dispuestas sin ninguna holgura en los orificios de la estructura primaria (13) y con una holgura radial en los orificios (30) de la tapa (11).

25

2. Superficie de elevación, según la reivindicación 1, en la que:

- cada primera unión atornillada (21, 21') comprende un tornillo (31) con un casquillo (33) fijado a él que tiene la misma longitud (L) que la anchura (W) de la tapa (11);

30

- el orificio (30) en la tapa (11) y el casquillo (33) están configurados sin ninguna holgura entre ellos.

3. Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que:

35

- cada segunda unión atornillada (23, 23') comprende un tornillo (31) con un casquillo (33) fijado a él que tiene la misma longitud (L) que la anchura (W) de la tapa (11);

- el orificio (30) en la tapa (11) y el casquillo (33) están configurados con una holgura lineal entre ellos en la dirección de dicho eje de simetría (A-A).

40

4. Superficie de elevación, según la reivindicación 3, en la que dicho casquillo (33) y dicho orificio (30) están configurados, respectivamente, con superficies frontales enfrentadas (43, 40) con una holgura frontal

(Cf) entre ellas y con superficies laterales enfrentadas (45, 47; 44, 46) con una holgura lateral (Cx) entre ellas en la dirección de dicho eje de simetría (A-A).

5. Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que:

5

- cada tercera unión atornillada (25, 25', 25'') comprende un tornillo (31) con un casquillo (33) fijado a él que tiene la misma longitud (L) que la anchura (W) de la tapa (11),

- el orificio (30) en la tapa (11) y el casquillo (33) están configurados con una holgura radial entre ellos.

10

6. Superficie de elevación, según la reivindicación 5, en la que dicho casquillo (33) y dicho orificio (30) están configurados, respectivamente, con superficies frontales enfrentadas (43, 40) con una holgura frontal (Cf) entre ellas y con superficies laterales enfrentadas (45, 47; 44, 46) con una holgura radial (Cx) entre ellas.

15

7. Superficie de elevación, según la reivindicación 6, en la que la superficie frontal (43) del casquillo (33), tiene un borde protuberante redondeado (51).

8. Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que dicho casquillo (33) está hecho de uno de los siguientes materiales: PEEK, aluminio, acero inoxidable, PPS.

20

9. Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que dicha tapa (11) y dicha estructura primaria (13) están hechas de un material compuesto.

25

10. Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en la que dicha abertura en una estructura primaria (13) es la abertura de acceso de un tanque de combustible en el revestimiento inferior de un ala.

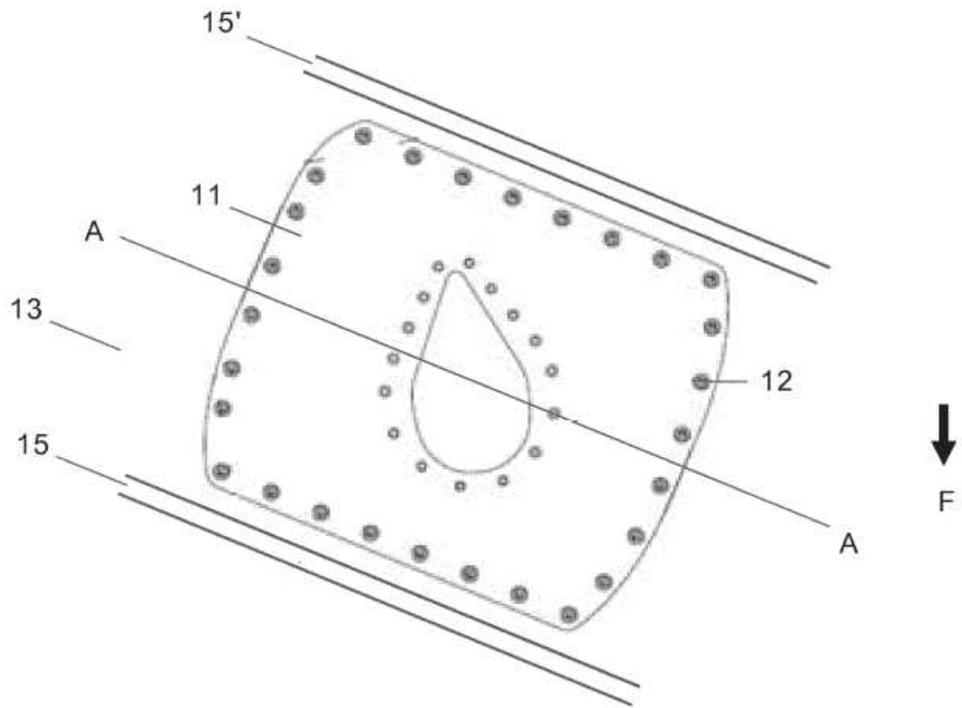


FIG. 1

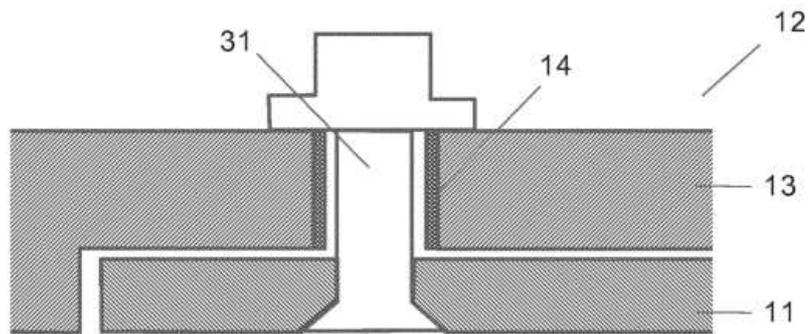


FIG. 2

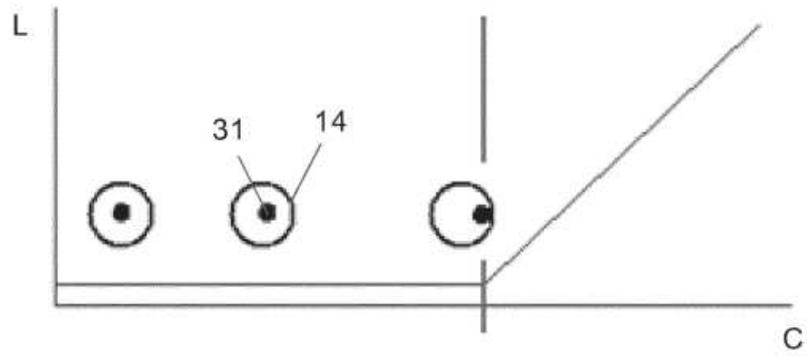


FIG. 3

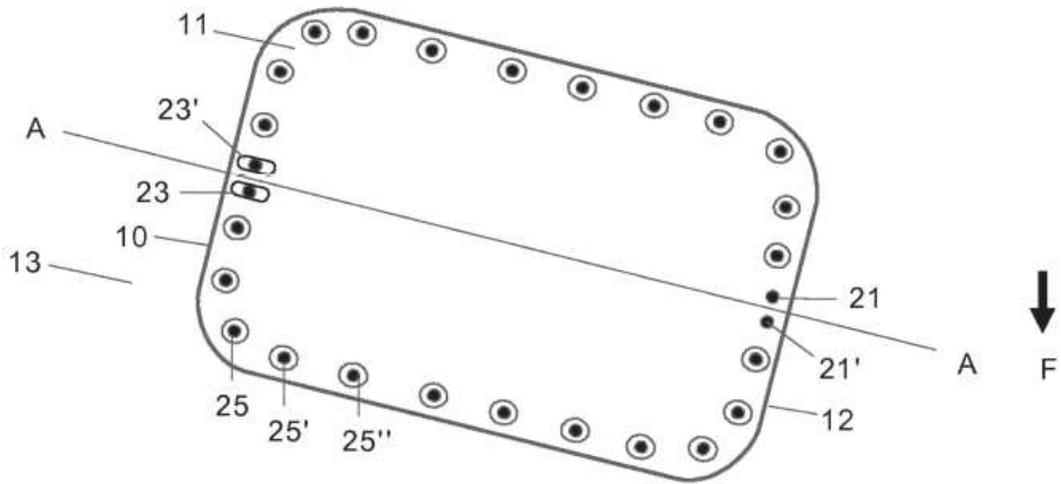


FIG. 4

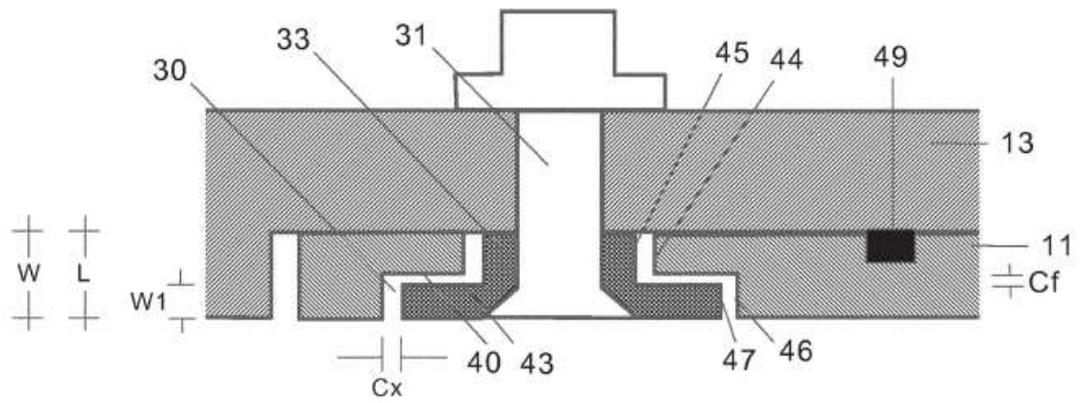


FIG. 5

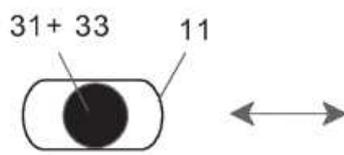


FIG. 6a

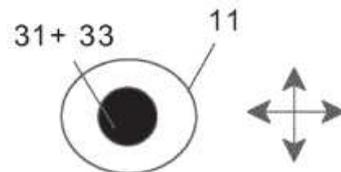


FIG. 6b

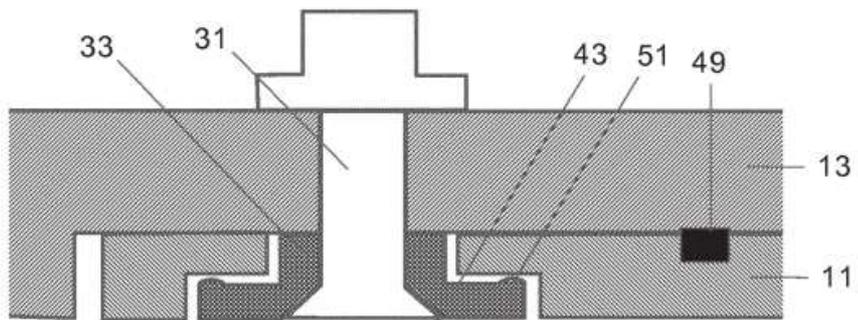


FIG. 7