

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 930**

51 Int. Cl.:

**E05B 51/02** (2006.01)

**E05C 19/02** (2006.01)

**E05B 15/04** (2006.01)

**B64D 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2012 E 12174654 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2551199**

54 Título: **Cierre de sobrepresión**

30 Prioridad:

**26.07.2011 FR 1156786**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.02.2019**

73 Titular/es:

**LISI AEROSPACE (100.0%)  
42/52 Quai de la Rapée  
75583 Paris Cedex 12, FR**

72 Inventor/es:

**DEFRANCE, VINCENT;  
ROUSSY, MARC y  
LUNEAU, ETIENNE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 700 930 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**

Cierre de sobrepresión

La presente invención hace referencia a un cierre de sobrepresión, en particular para aeronaves.

5 Un cierre de refuerzo se utiliza habitualmente para fijar un panel a una estructura de avión. Cuando la presión aumenta en un compartimento delimitado por el panel, el cierre se abre automáticamente cuando dicha presión supera un valor determinado. De este modo se evita el deterioro del aparato ligado a la sobrepresión.

La figura 1 representa un cierre de sobrepresión del estado de la técnica, tal como el descrito especialmente en el documento EP1197619.

10 El cierre 10 permite ensamblar un panel 11 en una estructura 12 de un avión. El panel 11 cierra un compartimento 13, en el que la presión es susceptible de aumentar. En la figura 1, el cierre 10 está en posición de cierre del panel 11.

El cierre 10 comprende una consola 14 fijada al panel 11. Una palanca 15 es móvil en rotación con respecto a la consola, según un eje 16 sustancialmente paralelo al panel 11. Un extremo 17 redondeado de la palanca está en contacto con la estructura 12.

15 La palanca comprende además un perfil 18, en contacto con un rodillo cilíndrico 19. El rodillo 19 está montado sobre un soporte 20, en rotación según un eje 21 paralelo al eje 16 de rotación de la palanca.

El soporte 20 es móvil en traslación con respecto a la consola 14, según un eje 22 perpendicular a los ejes (16, 21), y sustancialmente paralelo al panel 11.

20 El soporte 20 está en contacto con un extremo de un resorte 23 helicoidal de compresión, dispuesto paralelo al eje 22. Otro extremo del resorte está unido a la consola 14.

Cuando la presión aumenta en el compartimento 13, la estructura 12 ejerce una fuerza sobre el extremo 17 de la palanca 15, que tiende a hacer girar dicha palanca alrededor de su eje 16. Esta fuerza es compensada inicialmente por la fuerza ejercida por el resorte 23 sobre el perfil 18 de la palanca, por medio del rodillo 19.

25 Cuando la presión en el compartimento 13 alcanza un nivel suficiente, una ligera rotación de la palanca 15 alrededor del eje 16 lleva al rodillo 19 a desplazarse hacia una cresta 24 del perfil 18, que comprime el resorte 23. Cuando la fuerza ejercida sobre la palanca por la estructura 12 sobrepasa la ejercida por el rodillo 19, dicho rodillo pasa por la cresta 24. La palanca ya no se mantiene en posición de cierre y puede pivotar completamente, iniciando la apertura del panel 11.

Se denomina "fuerza de apertura" la fuerza ejercida por la estructura 12 sobre el extremo 17 de la palanca 15.

30 En el caso de un cierre 10 tal como el mostrado en la figura 1, el desplazamiento en rotación de la palanca 15, y por consiguiente el desplazamiento del rodillo 19 según el eje 22, depende de la fuerza de apertura. Esta variación se realiza según una curva que depende de las características mecánicas del resorte 23 y del perfil 18 de la palanca.

35 Los cierres de sobrepresión se utilizan en particular para cerrar escotillas de sobrepresión de mástiles-reactores, uniendo estos últimos los reactores a la estructura del avión. Esta parte del avión sufre importantes sollicitaciones mecánicas durante los vuelos. Es ventajoso que el cierre de sobrepresión sea capaz de absorber numerosos golpes y vibraciones sin abrirse accidentalmente.

40 Además, los aviones de última generación están sujetos a criterios aerodinámicos estrictos, a fin de optimizar el consumo de combustible. Una junta 25 de estanqueidad puede estar dispuesta entre la estructura 12 y el panel 11. El aplastamiento de esta junta debe estar garantizado por el cierre 10, sin que la fuerza de reacción de dicha junta provoque la apertura accidental del cierre.

Por otra parte, el cierre debe adaptarse a las variaciones dimensionales toleradas para la fabricación de escotillas y del resto de la estructura del avión. En la técnica anterior, se realizan ajustes mediante arandelas colocadas entre la consola 14 y el panel 11 durante el montaje del cierre, a fin de optimizar la distancia entre dicha consola y dicho panel. Estos ajustes, sin embargo, generan restricciones de montaje y añaden peso al avión.

45 Con el objetivo de resolver estos problemas, la invención tiene por objeto un cierre mejorado con respecto al estado de la técnica.

La invención permite, especialmente, variar el desplazamiento de la palanca en función de la fuerza de apertura, para proporcionar:

50 - un primer intervalo de fuerza, entre una fuerza  $E_0$  mínima de apertura y una fuerza  $E_1$  intermedia de apertura. En este primer intervalo, la función de desplazamiento de la palanca =  $f$  (fuerza de apertura) tiene

una pendiente elevada; en otras palabras, la palanca se desplaza para adaptarse a los choques y variaciones dimensionales, sin iniciar ninguna apertura accidental del cierre;

- un segundo intervalo de fuerza, entre la fuerza  $E_1$  y una fuerza  $E_2$  máxima de apertura. En este segundo intervalo, la función de desplazamiento de la palanca =  $f$  (fuerza de apertura) tiene una pendiente baja. La presión puede, por consiguiente, aumentar en el compartimento cerrado por el cierre, antes de alcanzar un umbral crítico  $E_2$  de fuerza de apertura, más allá del cual se inicia la apertura del cierre.

Un objeto de la invención es, por consiguiente, un cierre de sobrepresión, destinado a ensamblar de manera amovible un panel de aeronave a una estructura de aeronave, comprendiendo dicho cierre: una consola adaptada para ser unida a un panel; una palanca montada sobre la consola, móvil en rotación alrededor de un primer eje, provocando una fuerza (E) de apertura ejercida sobre un punto de apoyo de la palanca un desplazamiento (D) angular de dicho punto de apoyo con respecto al primer eje, entre una posición de cierre y una posición de apertura; un rodillo dispuesto según un segundo eje sustancialmente paralelo al primer eje, adaptado para rodar contra un perfil de la palanca cuando dicha palanca se desplaza entre dichas posiciones, estando unido dicho rodillo a un primer extremo de al menos un dispositivo de retorno elástico, estando unido un segundo extremo de dicho dispositivo a la consola; estando caracterizado el cierre por que está dotado de medios adecuados para variar el desplazamiento (D) angular del punto de apoyo de la palanca en función de la fuerza de apertura de tal manera que:

- entre una fuerza  $E_0$  mínima de apertura y una fuerza  $E_1$  intermedia de apertura, la función  $D = f(E)$  tenga una pendiente mayor que un valor (x)
- entre la fuerza  $E_1$  intermedia y una fuerza  $E_2$  máxima de apertura, la función  $D = f(E)$  tenga una pendiente menor que dicho valor (x).

Dicha fuerza  $E_2$  máxima corresponde a un máximo de presión entre el panel y la estructura, iniciándose la apertura del cierre cuando se supera este máximo de presión. Los medios adaptados para variar el desplazamiento (D) están incluidos en el dispositivo de retorno elástico y/o en el perfil de la palanca y/o en el punto de apoyo de la palanca.

Según un primer modo de realización de la invención, los medios de variación del desplazamiento de la palanca en función de la fuerza de apertura comprenden dos resortes dispuestos en serie, teniendo un primer resorte una rigidez (k) menor que una rigidez ( $k'$ ) de un segundo resorte.

La rigidez total del conjunto es menor que la rigidez (k) más baja. La función  $D = f(E)$  varía mucho inicialmente, hasta un nivel de contracción máxima alcanzado por el primer resorte. La función  $D = f(E)$  tiene por consiguiente una pendiente más baja, reaccionando solo el resorte más rígido a la fuerza de apertura.

Una variante posible a los resortes es un mecanismo de tipo de gato hidráulico o neumático,

En el marco de la invención, es posible utilizar diferentes tipos de resortes, por ejemplo, resortes de torsión. No obstante, los dos resortes en serie son preferentemente dos resortes helicoidales de compresión, dispuestos en serie según un tercer eje perpendicular a los ejes primero y segundo.

Según una forma preferente de la invención, el cierre comprende un tope deslizante según un tercer eje, tal que cuando la palanca está sometida a la fuerza intermedia  $E_1$  de apertura, el primer resorte helicoidal se sitúa en compresión máxima entre dicho tope, por una parte, y el rodillo o la consola, por otra parte.

Según un segundo modo de realización de la invención, los medios de variación de la fuerza de apertura en función del desplazamiento de la palanca comprenden: una primera parte del perfil de la palanca, situada entre puntos ( $p_0$ ,  $p_1$ ) correspondientes a una posición del rodillo sobre dicho perfil cuando la fuerza de apertura corresponde respectivamente a los valores ( $E_0$ ,  $E_1$ ); una segunda parte del perfil de la palanca, situada entre puntos ( $p_1$ ,  $p_2$ ) correspondientes a una posición del rodillo sobre dicho perfil cuando la fuerza de apertura corresponde respectivamente a los valores ( $E_1$ ,  $E_2$ ); un ángulo formado por los segmentos ( $p_0$ ,  $p_1$ ) y ( $p_1$ ,  $p_2$ ) que tiene una concavidad orientada hacia el rodillo.

En la segunda parte del perfil, se necesita una fuerza mayor para desplazar la palanca. La pendiente de la función  $D = f(E)$  es, por consiguiente, menor para los valores altos de E que para los valores bajos.

Dicho perfil de palanca en dos partes puede ser utilizado, eventualmente, en combinación con los dos resortes en serie descritos anteriormente.

Otro modo de realización de la invención permite dotar a la palanca de una capacidad de adaptación a las bajas fuerzas ejercidas por la estructura.

Según este modo de realización, la palanca comprende un segundo dispositivo de retorno elástico, móvil en compresión según un tercer eje sustancialmente perpendicular a los ejes primero y segundo, estando unido un extremo de dicho segundo dispositivo al punto de apoyo de la palanca, siendo la rigidez (k) del segundo dispositivo menor que la rigidez ( $k'$ ) del primer dispositivo.

- De este modo, las fuerzas más pequeñas, ejercidas por la estructura sobre la palanca, pueden ser absorbidas por la deformación del segundo dispositivo de retorno elástico. Estas fuerzas más pequeñas se refieren particularmente a las limitaciones dimensionales durante la instalación del cierre, así como a las vibraciones y los choques sufridos durante el funcionamiento de la aeronave. De esta manera, se evitan las aperturas accidentales del cierre, no ligadas a una sobrepresión en el compartimento cerrado por el panel que soporta dicho cierre.
- 5
- Según una forma preferente de la invención, el segundo dispositivo de retorno elástico comprende un resorte helicoidal de compresión, de rigidez  $k$ . Asimismo, preferentemente, el primer dispositivo de retorno elástico comprende un resorte helicoidal de compresión, de rigidez  $k'$ , dispuesto según un cuarto eje perpendicular a los ejes primero y segundo.
- 10
- Según una forma preferente de uno de los objetos de la invención descritos anteriormente, el cierre comprende dos dispositivos de retorno elástico, siendo dichos dispositivos idénticos, dispuestos según dos ejes paralelos, estando unido cada uno de los dispositivos en un extremo del rodillo.
- Según una forma preferente de los objetos de la invención descritos anteriormente, el rodillo está unido a la consola por una varilla. Es posible una alternativa, en la que el rodillo está adaptado para deslizar a lo largo de una corredera solidaria de la consola.
- 15
- La invención tiene por objeto asimismo una aeronave provista de un cierre de sobrepresión tal como uno de los objetos de la invención descritos anteriormente, uniendo dicho cierre de manera amovible un panel a una estructura, estando unida la consola al panel, y estando adaptado el punto de apoyo de la palanca para entrar en contacto con la estructura.
- 20
- Los diferentes aspectos de la invención se comprenderán mejor con la lectura de la descripción que sigue y con el examen de las figuras que la acompañan. Estas, vienen dadas a título informativo. Las figuras muestran:
- figura 1, ya descrita: vista en corte de un cierre del estado de la técnica;
  - figuras 2A, 2B, 2C: vistas de un cierre según un primer modo de realización de la invención;
  - figura 3: vista del cierre de las figuras. 2A a 2C ensamblado a una estructura de aeronave;
- 25
- figura 4A, 4B: vistas parciales del cierre de las figuras 2A a 2C;
  - figura 5: representación gráfica del desplazamiento del punto de apoyo de la palanca en función de la variación de la fuerza de apertura;
  - figuras 6A, 6B, 6C: vistas de un cierre según un segundo modo de realización de la invención;
  - figuras 7A, 7B: vistas de un cierre según un tercer modo de realización de la invención.
- 30
- La figura 2A representa un cierre 30 según un modo de realización de la invención, en vista inferior. Por "vista inferior", se considera que la parte superior del cierre está orientada hacia un panel en el que dicho cierre es susceptible de ser fijado, estando la parte inferior orientada hacia el compartimento cerrado por dicho panel. La figura 2B representa el cierre 30 en perspectiva. La figura 2C representa el cierre 30 en vista lateral.
- 35
- El cierre 30 comprende una consola 31. Dicha consola comprende una superficie 32 sustancialmente plana, destinada a entrar en contacto con un panel de aeronave. La superficie 32 está provista de orificios 33 de fijación a dicho panel. Una palanca 34 es móvil en rotación con respecto a la consola, alrededor de un eje 35 sustancialmente paralelo a la superficie 32.
- La palanca comprende un perfil. 36, en contacto con un rodillo cilíndrico 37. El rodillo 37 está montado sobre un soporte 38, en rotación alrededor de un eje 39 paralelo al eje 35 de rotación de la palanca.
- 40
- El soporte 38 es móvil con respecto a la consola 31, por medio de una varilla 44. El soporte 38 es especialmente móvil en traslación, según un eje 40 perpendicular a los ejes (35, 39) y sustancialmente paralelo a la superficie 32. El soporte 38 desliza en el interior de un separador que sobresale formando tope 49.
- El soporte 38 está en contacto con un extremo 41 de un dispositivo 42 de retorno elástico, dispuesto según el eje 40. Otro extremo 43 del dispositivo 42 está unido a la consola 31, contra la que se apoya.
- 45
- En las figuras 2A, 2B, 2C, el cierre 30 está representado con la palanca 34 en posición  $P_r$  de reposo.  $P_r$ , así como las otras posiciones que se mencionan a continuación, se consideran las posiciones angulares de la palanca 34 con respecto a la consola 31 y al eje 35.
- Esta posición  $P_r$  de reposo, o de cierre, corresponde a una compresión mínima del dispositivo 42. En esta posición  $P_r$ , el rodillo 37 está en contacto con un punto  $p_r$  del perfil 36 (véase la figura 3), correspondiendo dicho punto con la distancia más pequeña de dicho perfil con el eje 35.
- 50

## ES 2 700 930 T3

La figura 3 muestra una vista de perfil, en corte, del cierre de las figuras 2A a 2C montado sobre un panel de aeronave.

El cierre 30 está montado, especialmente, sobre un panel 51, que cierra un compartimento 52. El cierre 30 asocia el panel 51 a una estructura 53.

- 5 El panel 51 comprende un orificio 54, a través del cual se puede desplazar una parte 45 de la palanca 34, cuando dicha palanca gira alrededor del eje 35.

La palanca 34 comprende, por otra parte, un punto 46 de apoyo, que entra en contacto con la estructura 53 cuando el panel 51 está cerrado.

- 10 Se considera que en la figura 3, la palanca está en una posición  $P_0$  con respecto a la consola 31 y al eje 35. Esta posición corresponde a una fuerza  $E_0$  mínima ejercida por la estructura 53 sobre el punto 46 de apoyo. Preferentemente, en la posición  $P_0$  de la palanca, el dispositivo 42 está ligeramente comprimido, es decir, que el rodillo 37 está más alejado del eje 35 que en la posición de  $P_r$  de reposo.

- 15 Cuando la presión aumenta en el compartimento 52, la fuerza ejercida por la estructura 53 sobre el punto 46 aumenta, lo que genera una rotación de la palanca alrededor del eje 35. El rodillo 37 se desplaza a continuación a lo largo del perfil 36. Dicho perfil está configurado para que la distancia entre el rodillo 37 y el eje 35 comience a aumentar, desde la posición  $P_0$ .

Dos ejemplos 34A y 34B de palancas 34 se muestran respectivamente en las figuras 4A y 4B. Estas figuras muestran los perfiles 36 de dichas palancas, más particularmente los puntos ( $p_r$ ,  $p_0$ ) en contacto con el rodillo 37 respectivamente en la posición de reposo  $P_r$  y en la posición  $P_0$  de mínimo fuerza.

- 20 En el ejemplo representado en las figuras 2A, 2B, 2C y 3, el dispositivo 42 de retorno elástico comprende dos resortes (47, 48) helicoidales de compresión, montados en serie sobre el soporte 38 y el tope 49, según el eje 40. Un primer resorte 47 está unido por un extremo 41 al soporte 38. Un segundo resorte 48 está unido por un extremo 43 a la consola 31. El tope 49, que se desliza sobre el soporte 38 a lo largo del eje 40, está unido al otro extremo de los resortes (47, 48) helicoidales.

- 25 El primer resorte 47 tiene una rigidez  $k$  menor que la rigidez  $k'$  del segundo resorte 48. Cuando la palanca 34 pivota desde la posición  $P_0$ , los resortes (47, 48) están comprimidos debido al desplazamiento del rodillo 37 a lo largo del perfil 36 y según el eje 40.

El segundo resorte 48 puede presentar, en variante, una rigidez  $k$  menor que la rigidez  $k'$  del primer resorte 47: cualquiera que sea la disposición de los resortes, el que tiene la rigidez más baja, se comprime en primer lugar.

- 30 Es conocido que la rigidez  $k''$  total de los resortes (47, 48) en serie se puede expresar según la siguiente fórmula:

$$1/k'' = 1/k + 1/k'$$

La rigidez total  $k'$  es, por lo tanto, menor que la rigidez  $k$  más baja de los resortes (47, 48). Cuando el rodillo 37 está cerca del punto  $p_0$ , el desplazamiento  $D$  angular de la palanca 34, con respecto al soporte 31 y al eje 35, varía de manera importante en función de la fuerza  $E$  de apertura ejercida sobre el punto 46 de apoyo.

- 35 El primer resorte 47 que tiene la rigidez más baja, sufre la mayor compresión entre el soporte 38 y el tope 49. Cuando el rodillo alcanza un punto  $p_1$  del perfil 36, correspondiente a una posición  $P_1$  de la palanca 34, el resorte 47 alcanza un nivel máximo de compresión. Un saliente 38A del soporte 38 se apoya contra el tope 49.

- 40 De manera alternativa, el soporte 38 no tiene saliente y el resorte 47, en compresión máxima, está en espiras contiguas y se apoya contra el tope 49. Esta posición  $P_1$  de la palanca corresponde a una fuerza  $E_1$  intermedia de apertura ejercida sobre el punto 46 de apoyo.

A partir de la posición  $P_1$  de la palanca, es la rigidez  $k'$  del segundo resorte 48 la que representa la rigidez  $k''$  total del dispositivo 42. A partir de dicha posición  $P_1$ , el desplazamiento  $D$  angular de la palanca 34 varía menos en función de la fuerza de apertura  $E$  ejercida sobre el punto de apoyo 46.

- 45 La rotación de la palanca 34 entre las posiciones  $P_0$  y  $P_1$  permite al cierre 30 adaptarse a las variaciones dimensionales durante el montaje sobre el panel 51, además de absorber las vibraciones y los golpes durante la utilización.

La rotación de la palanca más allá de la posición  $P_1$  corresponde a su vez a una reacción del cierre 30 al aumento de la presión en el compartimento 52.

- 50 El perfil 36 (figuras 4A, 4B) comprende una cresta  $p_2$ , que corresponde a una posición  $P_2$  de la palanca 34. Dicha posición corresponde a una fuerza  $E_2$  máxima de apertura, vinculada a un umbral de presión máxima en el compartimento 52. Más allá de este umbral, el rodillo 37 alcanza una parte 50 del perfil 36, sobre la que la distancia

con el eje 35 disminuye. El dispositivo de retorno 42 se relaja, lo que hace que la palanca 34 se incline completamente en una posición abierta. El punto 46 de apoyo pierde contacto con la estructura 53. La sobrepresión en el compartimento 52 inicia a continuación la apertura del panel 51.

5 La figura 5 representa una curva esquemática  $D = f(E)$  del cierre 30 de la Figura 3, siendo la palanca 34 el ejemplo 34B de la figura 4B. El origen de la curva corresponde a la fuerza  $E_0$  mínima, estando la palanca en la posición  $P_0$ .

La curva  $D = f(E)$  tiene una primera parte 55, sustancialmente lineal cuando la fuerza varía entre  $E_0$  y  $E_1$ . Entre  $E_1$  y  $E_2$ , la curva tiene una segunda parte 56 también lineal, de menor pendiente.

Se considera un valor  $x$ , menor que la pendiente de la primera parte 55 y mayor que la pendiente de la segunda parte 56. El valor  $x$  depende particularmente de las rigideces ( $k, k'$ ) de los resortes (47, 48) y de la forma del perfil 36.

10 En el ejemplo de la figura 4B, el perfil 36 presenta una forma sinusoidal, de tal manera que la curva  $E = f(D)$  tiene dos partes (55, 56) sustancialmente lineales. Sin embargo, es posible definir el perfil 36 según una forma diferente, pudiendo ser las partes (55, 56) de la curva, no lineales. Por ejemplo, en la figura 4A, el perfil 36 tiene una forma sustancialmente plana.

15 De manera preferente, el cierre 30 comprende un doble dispositivo (42, 42') de retorno elástico. Los dos dispositivos (42, 42') son idénticos, dispuestos según dos ejes (40, 40') paralelos, estando unido cada uno de los dispositivos a un extremo del rodillo 37.

20 La figura 6A representa un cierre 130 según otro modo de realización de la invención. El cierre 130 es análogo al cierre 30 descrito anteriormente, en el sentido de que comprende una consola 131 sobre la que está montada una palanca 134, móvil en rotación según un eje 135. La palanca 134 posee un punto 146 de apoyo (figura 6B) para entrar en contacto con una estructura. La palanca 134 comprende un perfil 136 sobre el que puede rodar un rodillo 137. El rodillo está montado en rotación sobre un soporte 138, unido a un extremo de dos dispositivos (142, 142') de retorno elástico, siendo dichos dispositivos idénticos y compresibles según dos ejes (140, 140') paralelos, perpendiculares al eje 135.

25 Al contrario que el cierre 30, los dispositivos (142, 142') de retorno elástico 130 comprenden un solo resorte helicoidal (147, 147') de rigidez  $k'$ .

30 La figura 6B representa una vista de la palanca 134, siendo la figura 6C una vista de detalle del perfil 136. Se distingue el punto  $p'_1$  de reposo, en contacto del cual se encuentra el rodillo 137 en la posición de cierre del cierre 130. Dicho cierre está configurado de manera que, cuando está montado sobre un panel de aeronave tal como en la figura 3, el rodillo 137 esté en contacto con un punto  $p'_0$  ligeramente más alejado del eje 135 que el punto  $p'_1$  de reposo. Cuando la palanca 134 gira alrededor de su eje, el rodillo 137 se desplaza hacia un punto  $p'_1$ , y después hacia una cresta  $p'_2$ . Más allá de la cresta  $p'_2$ , el rodillo 137 está en contacto con una parte 150 del perfil 136 cuya distancia con el eje 135 disminuye, lo que provoca la apertura completa del cierre.

35 Tal como se ve en las figuras 6B y 6C, los puntos ( $p'_0, p'_1, p'_2$ ) forman un ángulo cuya concavidad está orientada hacia el rodillo 137. De este modo, el rodillo 137 se puede apoyar en el hueco de dicho ángulo. El perfil 136 está diseñado de tal manera que, entre  $p'_0$  y  $p'_1$ , la distancia entre el rodillo y el eje 135 aumenta lentamente con respecto al desplazamiento del rodillo según el eje 140. Entre  $p'_1$  y  $p'_2$ , la distancia entre el rodillo y el eje 135 aumenta más rápidamente con respecto a dicho desplazamiento del rodillo.

40 De este modo, como en el ejemplo anterior, se obtiene una curva  $D = f(E)$  que presenta una primera parte con una pendiente grande y una segunda parte con una pendiente menor. La primera parte permite al cierre adaptarse a las variaciones dimensionales y absorber los choques y las vibraciones sin abrirse de manera accidental.

Asimismo, es posible combinar, en un mismo cierre, los dos resortes (47, 48) en serie y un perfil de palanca análogo al perfil 136.

Las figuras 7A y 7B representan vistas de un cierre 230 según otro aspecto de la invención.

45 Al igual que los cierres 30 y 130, el cierre 230 está destinado a ensamblar de manera amovible un panel a una estructura de aeronave.

50 El cierre 230 comprende una consola 231 adecuada para ser unida a un panel de aeronave. La consola 231 tiene una forma similar a la de las consolas 31 y 131. Una palanca 234 está montada en rotación sobre la consola según un eje 235. La palanca comprende un perfil 236 en el que puede rodar un rodillo 237. El rodillo está montado en rotación sobre un soporte. 238, unido a un extremo de dos dispositivos (242, 242') de retorno elástico, siendo dichos dispositivos idénticos y compresibles según dos ejes. (240, 240') paralelos, perpendiculares al eje 235. Los dispositivos (242, 242') son análogos a los dispositivos (142, 142') del cierre 130. De manera más precisa, el dispositivo 242 comprende un solo resorte 247 helicoidal de rigidez  $k'$ .

El perfil 236 de la palanca 234 es, por ejemplo, el perfil 36 representado en la figura 4A. Asimismo, se puede tratar de un perfil 136 tal como el representado en la figura 6B.

## ES 2 700 930 T3

5 Por otra parte, la palanca 234 comprende un elemento de apoyo 246, destinado a entrar en contacto con una estructura de aeronave, tal como la estructura 53 de la figura 3. El elemento 246 está unido a un tercer dispositivo 260 de retorno elástico, compresible a lo largo de un eje 261 perpendicular al eje 135. El dispositivo 260 comprende, por ejemplo, un resorte 262 helicoidal de compresión. Dicho resorte 262 tiene una rigidez  $k$  menor que la rigidez  $k'$  del resorte 247.

10 De este modo, cuando el cierre 230 está montando en una aeronave, tal como se representa en la figura 3, el elemento 246 de apoyo entra en contacto con la estructura de dicha aeronave. Durante el montaje, las variaciones dimensionales del cierre y/o de la estructura están compensadas por una mayor o menor compresión del resorte 262 según el eje. 261. Asimismo, esta compresión permite absorber vibraciones y golpes, sin iniciar la apertura del cierre 230.

En este caso, se observa un desplazamiento  $D$  del elemento 246 con respecto a la consola 231 y al eje 235, sin que la palanca 234 se desplace en rotación alrededor de dicho eje 235. Aunque el movimiento del elemento 246 sea axial para fuerzas  $E$  pequeñas, se puede considerar que  $D$  es su desplazamiento angular con respecto a la consola 231 y al eje 235.

15 Cuando la presión aumenta en un compartimento cerrado por el cierre 230, la fuerza ejercida por la estructura sobre el cierre 230 aumenta. Por encima de un cierto nivel de presión, el resorte 262 alcanza un umbral de compresión máxima. Un aumento de presión genera entonces una rotación de la palanca 234 alrededor del eje 235. El desplazamiento  $D$  del elemento 246 corresponde en este caso a una rotación efectiva de la palanca.

20 El resultado técnico alcanzado por el cierre 230 es, por lo tanto, idéntico al de los cierres (30, 130). De hecho, el cierre 230 tiene un elemento adaptado para deformarse según un primer intervalo de fuerza, a fin de absorber variaciones dimensionales o choques sin iniciar la apertura del cierre. Un segundo intervalo de fuerza ejercida sobre la palanca conduce por consiguiente a la apertura del cierre de sobrepresión, según un funcionamiento conocido.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Cierre (30, 130, 230) de sobrepresión, destinado a ensamblar de manera amovible un panel (51) de aeronave a una estructura (53) de aeronave, comprendiendo dicho cierre:
- una consola (31, 131, 231) adaptada para ser unida al panel (51);
- 5 - una palanca (34, 134, 234) montada sobre la consola, móvil en rotación alrededor de un primer eje (35, 135, 235), provocando una fuerza (E) de apertura sobre un punto (46, 146, 246) de apoyo de la palanca un desplazamiento (D) angular de dicho punto de apoyo con respecto al primer eje, entre una posición de cierre y una posición de apertura,
- un rodillo (37, 137, 237) dispuesto según un segundo eje (39) sustancialmente paralelo al primer eje, adaptado para rodar contra un perfil (36, 136, 236) de la palanca cuando dicha palanca se desplaza entre dichas posiciones,
- 10 - estando unido dicho rodillo a un primer extremo (41) de al menos un dispositivo (42, 142, 242) de retorno elástico, estando unido un segundo extremo (43) de dicho dispositivo a la consola,
- estando caracterizado el cierre por que está provisto de medios (47, 48, 136, 260) adaptados para hacer variar el desplazamiento (D) angular del punto de apoyo de la palanca en función de la fuerza de apertura, de tal manera que:
- 15 - entre una fuerza  $E_0$  mínima de apertura y una fuerza  $E_1$  intermedia de apertura, la función  $D = f(E)$  tenga una pendiente mayor que un valor (x)
- entre la fuerza  $E_1$  intermedia y una fuerza  $E_2$  máxima de apertura, la función  $D = f(E)$  tenga una pendiente menor que dicho valor (x),
- 20 correspondiendo dicha fuerza  $E_2$  máxima a un máximo de presión entre el panel y la estructura, por encima del cual se alcanza la posición de apertura,
- estando dispuestos dichos medios (47, 48, 136, 260) en el dispositivo de retorno elástico y/o en el perfil de la palanca y/o en el punto de apoyo de la palanca.
- 2.- Cierre según reivindicación. 1, tal que medios de variación del desplazamiento (D) en función de la fuerza de apertura (E) están dispuestos en el dispositivo de retorno elástico, y comprenden dos resortes (47, 48) dispuestos en serie, teniendo un primer resorte (47) una rigidez (k) menor que la rigidez (k') de un segundo resorte (48).
- 25 3. Cierre según la reivindicación 2, tal que el dispositivo de retorno elástico comprende dos resortes helicoidales de compresión, dispuestos en serie según un tercer eje (40) perpendicular a los ejes primero y segundo (35, 39).
- 4.- Cierre según reivindicación. 3, que comprende un tope (49) deslizando según el tercer eje, tal que cuando la palanca está sometida a la fuerza intermedia  $E_1$  de apertura, el primer resorte (47) helicoidal se sitúa en compresión máxima entre dicho tope por una parte y el rodillo o la consola por otra parte.
- 30 5.- Cierre (130) según una de las reivindicaciones anteriores, tales que los medios de variación de la fuerza de apertura en función del desplazamiento de la palanca comprenden:
- una primera parte del perfil (136) de la palanca, situada entre los puntos ( $p_0, p_1$ ) que corresponden a una posición del rodillo en dicho perfil cuando la fuerza de apertura corresponde respectivamente a los valores ( $E_0, E_1$ );
- 35 - una segunda parte del perfil, situada entre los puntos ( $p_1, P_2$ ) que corresponden a una posición del rodillo sobre dicho perfil cuando la fuerza de apertura corresponde respectivamente a los valores ( $E_1, E_2$ );
- un ángulo formado por los segmentos ( $p_0, p_1$ ) y ( $p_1, P_2$ ) en el hueco del cual se puede apoyar el rodillo (137).
- 6.- Cierre (230) según la reivindicación. 1, tal que la palanca comprende un segundo dispositivo (260) de retorno elástico, móvil en compresión según un tercer eje (261) sustancialmente perpendicular a los ejes primero y segundo, estando unido un extremo de dicho segundo dispositivo al punto (246) de apoyo de la palanca, siendo la rigidez (k) del segundo dispositivo menor que la rigidez (k') del primer dispositivo.
- 40 7.- Cierre según reivindicación. 6, tal que el segundo dispositivo de retorno elástico comprende un resorte (262) helicoidal de compresión, de rigidez (k).
- 8.- Cierre según reivindicación 6 o la reivindicación 7, tal que el primer dispositivo de retorno elástico comprende un resorte (247) helicoidal de compresión, de rigidez (k'), dispuesto según un cuarto eje (240) perpendicular a los ejes primero y segundo.
- 45

## ES 2 700 930 T3

9. Cierre según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende dos dispositivos (42, 42', 242, 242') de retorno elástico, siendo dichos dispositivos idénticos, dispuestos según dos ejes (40, 40'; 240, 240') paralelos, estando unido cada uno de los dispositivos a un extremo del rodillo.

10. Cierre según una de las reivindicaciones anteriores, tal que el rodillo está unido a la consola por una varilla (44).

5 11. Cierre según una de las reivindicaciones. 1 a 9, tal que el rodillo está adaptado para deslizar a lo largo de una corredera solidaria de la consola.

12.- Aeronave provista de un cierre de sobrepresión según una de las reivindicaciones anteriores, ensamblando dicho cierre de manera amovible un panel (51) a una estructura (53), estando unida la consola al panel y el punto de apoyo (46, 146, 246) de la palanca está adaptado para entrar en contacto con la estructura.

10

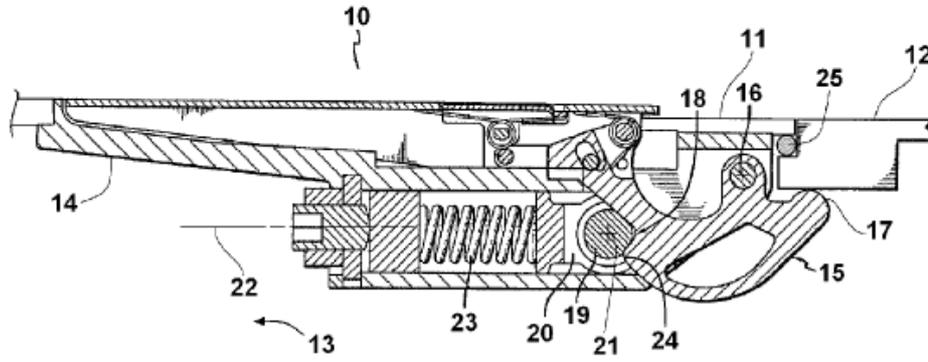


Fig. 1

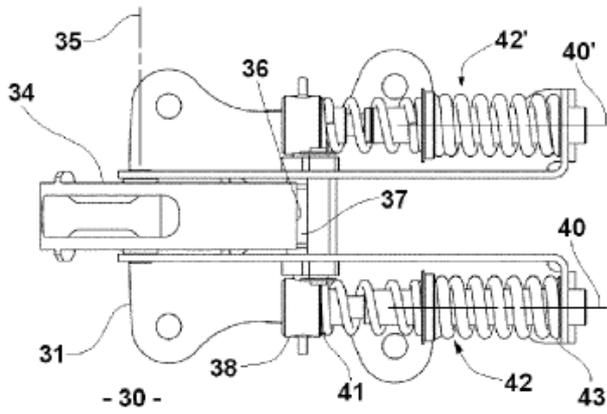


Fig. 2A

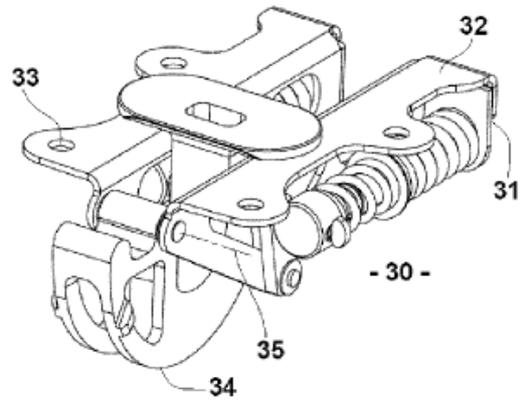


Fig. 2B

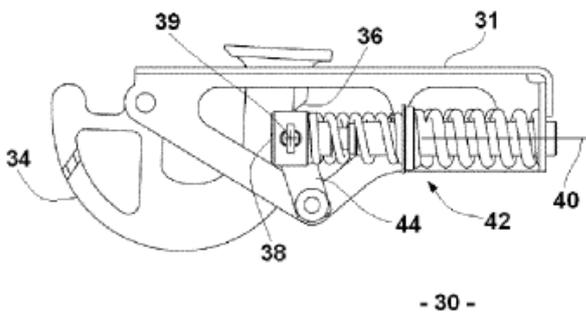


Fig. 2C

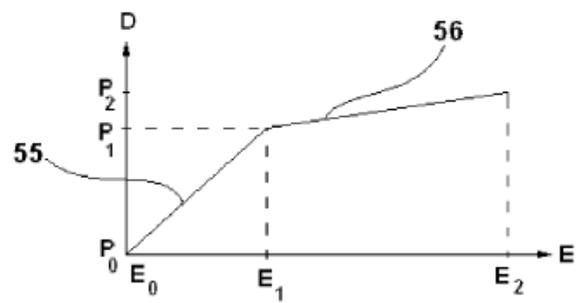


Fig. 5

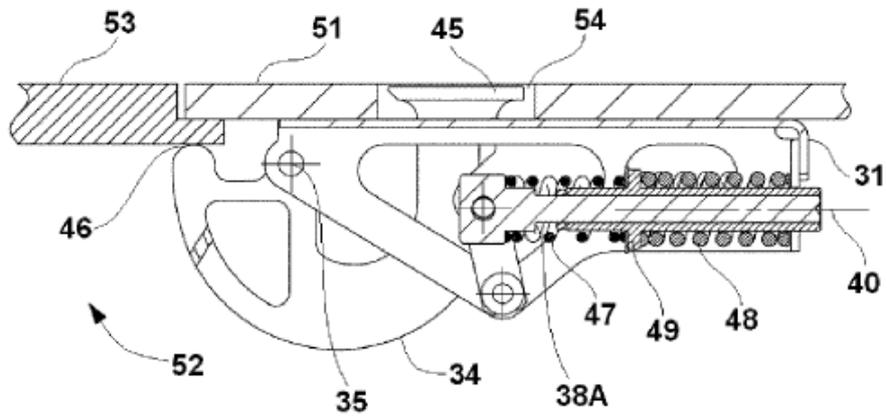


Fig. 3

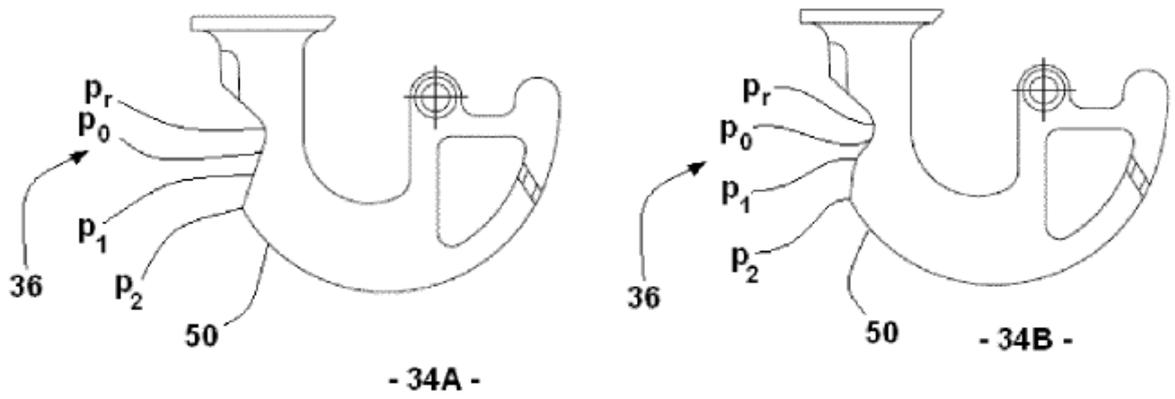


Fig. 4A

Fig. 4B

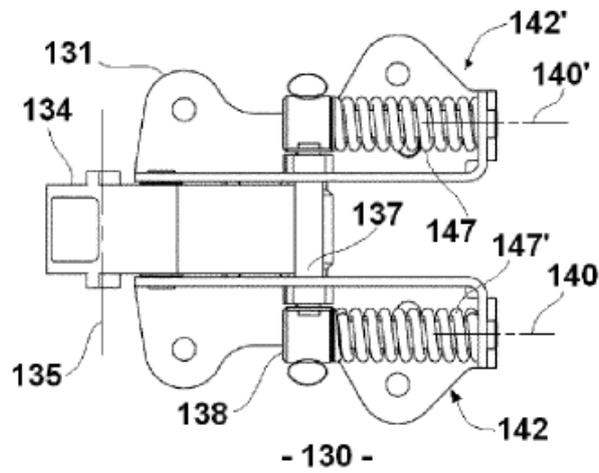


Fig. 6A

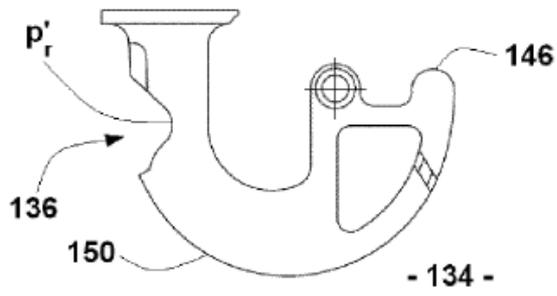


Fig. 6B

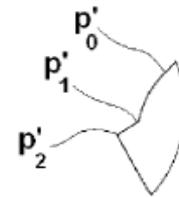


Fig. 6C

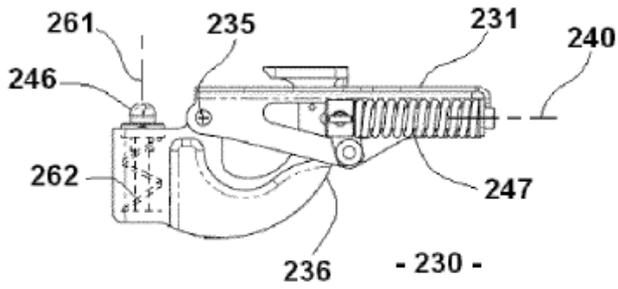


Fig. 7A

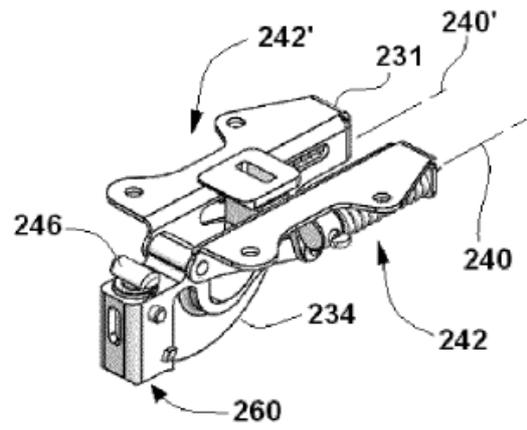


Fig. 7B