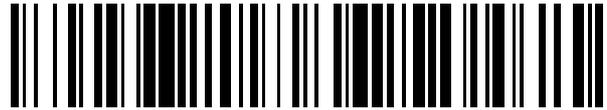


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 664**

51 Int. Cl.:

E05C 19/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2015** **E 15159112 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017** **EP 2955305**

54 Título: **Cierre de seguridad mediante elemento de unión articulado**

30 Prioridad:

13.03.2014 US 201461952521 P

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

04.10.2017

73 Titular/es:

**QRP, INC. (100.0%)
2307 Mercantile Drive
Leland, NC 28451, US**

72 Inventor/es:

HERNANDEZ, ANDRES

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 635 664 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 seguridad mediante elemento de unión articulado

Referencia cruzada a la solicitud referida

5 La presente solicitud es una solicitud de patente no provisional de la solicitud provisional n.º 61/952.521, presentada el 13 de marzo de 2014 titulada "Cierre de seguridad mediante elemento de unión articulado" cuya prioridad se reivindica en el presente documento.

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un cierre de seguridad de cincha, que conecta un primer elemento estructural a un retenedor en un segundo elemento estructural. Más específicamente, la invención se refiere a cierres de seguridad de paneles de aeronave que tienen un gancho en un extremo y una unión de bloqueo sobre centro en el otro.

Antecedentes de la invención

15 En la técnica anterior existe una amplia variedad de mecanismos de cierre de seguridad para su uso en aeronaves dado que una aeronave tiene muchos componentes, tales como paneles de fuselaje que incluyen carenados y similares, que deben abrirse y cerrarse de manera muy segura. Por ejemplo, los cierres de seguridad por tensión montados en una cincha de panel a un retenedor en un segundo panel para mantener cerrado uno de los paneles móviles. Otros cierres de seguridad incluyen elementos de unión articulados deslizantes para minimizar la envolvente cinemática del cierre de seguridad. Estos elementos de unión giran alrededor de un pasador de montaje para producir el alcance del cierre de seguridad. La complejidad de cierres de seguridad de calidad para aeronaves los hace relativamente grandes y pesados. Puesto que cada componente de una aeronave debe ser tan ligero como 20 sea posible, se desea proporcionar un cierre de seguridad de calidad que tenga un tamaño y peso reducidos en comparación con la técnica anterior.

25 Para reducir el peso, los paneles de aeronave son relativamente delgados, lo que se traduce en una reducción asociada en la robustez. Como resultado, los paneles de aeronave y otras estructuras a las que los cierres de seguridad descritos anteriormente se unen son delicados y pueden dañarse fácilmente. Por ejemplo, con algunos 30 cierres de seguridad de la técnica anterior, el extremo libre de un cierre de seguridad abierto puede obstruir la abertura definida por el panel móvil. Por tanto, cuando se cierra el panel móvil, puede golpear el cierre de seguridad y dañarlo si el cierre de seguridad no se retrae adecuadamente. Este problema se encuentra a menudo con paneles superiores abiertos cuando la gravedad desvía el cierre de conjunto de seguridad en la dirección cerrada, orientando de ese modo el gancho en una posición extendida señalando hacia arriba. Esta configuración se produce si el centro de gravedad del cierre de seguridad está "por detrás" (en la dirección lejos del gancho) del punto de pivote del pasador de montaje de panel. Si esto sucede, el extremo de gancho del cierre de seguridad puede atascarse contra el borde de la subestructura de acoplamiento si el cierre de seguridad no se separa primero antes de intentar el cierre del panel. Este problema de distribución de peso se soluciona a menudo añadiendo peso innecesario o "muerto" al extremo de gancho del cierre de seguridad de manera que cuelga hacia abajo y lejos del plano de carga. 35 Sin embargo, esta solución contradice una consideración de reducción de peso importante en el diseño de aeronaves. Por tanto, sería deseable proporcionar un cierre de seguridad de calidad que reduzca el riesgo de daño accidental a las estructuras adyacentes de la aeronave.

Sumario de la invención

40 La invención comprende un mecanismo de cierre de seguridad con una disposición de componentes que coloca el centro de gravedad del mecanismo en frente del pasador de montaje. Por tanto, en las aplicaciones en las que el cierre de seguridad oscila en el plano vertical, el gancho colgará necesariamente hacia abajo lejos del retenedor cuando el cierre de seguridad se abre sin necesidad de añadir peso muerto. Esta funcionalidad se ha logrado en parte ubicando la ranura de pasador de montaje al final del extremo del brazo de cierre de seguridad y disponiendo la unión articulada de manera que la junta de pivote entre el elemento de unión y el gancho está en el cuerpo del 45 brazo de cierre de seguridad en frente del pasador de montaje.

50 El cierre de seguridad incluye una unión articulada de alojamiento única que minimiza el volumen de cierre de seguridad total. Cada elemento de unión de la unión tiene una sección transversal lateral en forma de U con un canal central que recibe el otro elemento de unión cuando se cierra el cierre de seguridad. Además, los elementos de enlace se doblan hacia ellos en vez de lejos entre sí al tiempo del cierre, lo que reduce la longitud de cierre de seguridad total cuando se cierra completamente. El cierre de seguridad puede incluir un detector de retenedor, que impide que se cierre el mango de accionamiento si el gancho no ha capturado el retenedor. El detector de retenedor ayuda a impedir un cierre de seguridad insatisfactorio y proporciona una indicación visual cuando se cierra un panel pero no se engancha el retenedor.

Antes de explicar detalladamente al menos una realización de la invención, debe entenderse que la invención no se limita en su aplicación ni a los detalles de construcción en la siguiente descripción o a los ilustrados en los dibujos. La invención abarca muchas otras realizaciones y puede llevarse a cabo de diversas maneras.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva frontal derecha desde arriba de una realización de la invención;
- la figura 2 es una vista en sección transversal de la realización mostrada en la figura 1;
- la figura 3 es una vista en planta desde abajo de la realización mostrada en la figura 1;
- la figura 4 es una vista de conjunto en despiece ordenado de la realización mostrada en la figura 1; y,
- 10 las figuras 5a a 5e representan una serie de vistas en perspectiva y en alzado correspondientes emparejadas de otra realización de la invención en diversas configuraciones de funcionamiento.

Descripción de la(s) realización(es) preferida(s)

15 Según una realización preferida de la invención, se ilustra y describe un cierre de seguridad con respecto a las figuras 1-4. Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, el cierre de seguridad tiene una construcción sustancialmente simétrica alrededor de un eje longitudinal de manera que las características mostradas en un lado se aplican igualmente al lado opuesto. El cierre de seguridad generalmente incluye un elemento 1 de unión superior, elemento 10 de unión inferior, un mango 3, un gancho 4 y componentes de unión adicionales que conectan de manera operativa el mango 3 al gancho 4. Tal como se describe con más detalle a continuación, el movimiento del mango 3 extiende y retrae el gancho 4 entre las posiciones abierta y cerrada.

20 El elemento 1 de unión superior está construido de una chapa metálica delgada y tiene paredes laterales que rodean otros componentes internos del cierre de seguridad para minimizar el volumen total y el peso del cierre de seguridad. El elemento 1 de unión superior pivota de manera operativa alrededor de un pasador 8 de montaje que conecta el cierre de seguridad a una estructura fija asociada tal como una parte de una aeronave (no mostrada). Los remaches 7 atraviesan las paredes frontales del elemento de unión superior y lo conecta mediante bisagras a la parte frontal de un elemento 10 de unión inferior, que se aloja dentro de un canal central del elemento 1 de unión superior. El elemento 10 de unión inferior también se conecta de manera pivotante a un brazo 6 de cierre de seguridad alargado mediante un pasador 5. Las paredes traseras del brazo 6 de cierre de seguridad incluyen un par de ranuras 6b en las que el pasador 8 de montaje puede desplazarse. Cada elemento de unión incluye un canal central entre las paredes laterales delgadas opuestas que forman una sección transversal lateral en forma de U. Cuando se ensambla, el cuerpo del brazo 6 de cierre de seguridad se aloja dentro del elemento 10 de unión inferior que a su vez se aloja dentro del elemento 1 de unión superior. Esta configuración alojada proporciona un dispositivo muy compacto tal como se aprecia mejor cuando se observa la figura 3. Esta combinación de elementos forma la unión articulada de cierre de seguridad.

35 Un mango 3 se conecta de manera giratoria al elemento 10 de unión inferior y el elemento 1 de unión superior mediante un pasador 17, que porta un resorte 22 que desvía el mango hacia arriba lejos del elemento 10 de unión inferior hacia la posición abierta del cierre de seguridad. La ubicación del pasador 17 permite una cantidad pequeña de libre desplazamiento del mango. Del mismo modo, otro resorte 18 desvía el elemento de unión inferior hacia arriba lejos del brazo 6 de cierre de seguridad para mantener abierto el cierre de seguridad. El mango 3 acciona el cierre de seguridad entre las posiciones abierta y cerrada. Después de una cantidad limitada de movimiento libre restringida por el extremo posterior del mango que hace tope con el elemento 10 de unión inferior, la elevación continuada del mango 3 elevará el elemento de unión inferior hacia arriba, extendiendo el gancho y liberando el cierre de seguridad tal como se observa mejor en las figuras 5d y 5e.

40 Tal como se describió anteriormente, el mango extiende y retrae un brazo 6 de cierre de seguridad que tiene un gancho 4 en el extremo frontal. El gancho 4 engancha y agarra un retenedor (no mostrado) en la posición cerrada y aplica una carga de agarre de tracción entre el retenedor y el pasador 8 de montaje de cierre de seguridad.

45 El mango 3 incluye un accionador 2 que bloquea de manera liberable el mango 3 en una posición cerrada. El accionador 2 se une de manera pivotante al mango 3 mediante un pasador 20, que incluye un manguito 21 concéntrico alrededor del que el mango puede pivotar a una extensión limitada. El accionador 2 mantiene de manera liberable el mango 3 hacia abajo en la configuración mostrada en las figuras 1 y 5a cuando el cierre de seguridad está bloqueado. Tal como se observa mejor en la figura 4, el accionador 2 tiene una base 2b generalmente plana y dos brazos 2a laterales fijados a sus extremos proximales a y que se extienden transversalmente desde los lados opuestos de la base 2b. El extremo distal de cada brazo 2a incluye una ranura 2c transversal, que pliega un extremo dentado. Las ranuras 2c se conforman y ubican para enganchar un elemento 6a de detención en lados opuestos del

brazo 6 de cierre de seguridad. En esta realización, los elementos 6a de detención comprenden una protuberancia pequeña que se extiende desde las paredes laterales del brazo 6 de cierre de seguridad. El accionador 2 está cargado por resorte y los brazos 2a laterales incluyen extremos dentados, que se apoyan contra los elementos 6a de detención a medida que se cierra el mango 3. Esta acción garantiza que las ranuras 2c capturan los elementos 6a de detención para proporcionar un efecto de autoaccionamiento cuando el mango 3 se empuja completamente cerrado.

Una vista en despiece ordenado del brazo 6 de cierre de seguridad, y los otros componentes de cierre de seguridad, se muestra en la figura 4 desde una perspectiva desde abajo. El brazo 6 de cierre de seguridad está dispuesto en conexión fija a un gancho 4 en el extremo frontal y en conexión de desplazamiento al pasador de montaje en el extremo trasero. El pasador 8 de montaje está rodeado por un cojinete 9 recibido a través de un par de ranuras 6b que se extienden longitudinalmente en las paredes laterales del brazo 6 de cierre de seguridad. El conjunto 4 de gancho consiste en una cabeza 4a con forma de gancho y una montura 4b cilíndrica, que se construye para enganchar de manera conjunta y conectar a un yugo en la parte frontal del brazo 6 de cierre de seguridad. Una tuerca 14, una placa 13 de tuerca, un resorte 15 y un pasador 16 de detención conectan el gancho 4 al yugo.

El accionador 2 está conectado al mango 3 mediante un pasador 20. Otro resorte 12 desvía el accionador 2 hacia arriba de manera que su superficie superior está nivelada con la parte superior del mango 3 cuando el cierre de seguridad se cierra y bloquea tal como se muestra en la figura 1. Cada brazo 2a lateral del accionador 2 tiene una ranura que engancha el elemento 6a de detención de bloqueo que sobresale de los lados del brazo 6 de cierre de seguridad tal como se observa en la figura 1 y tal como se describió anteriormente.

Los diversos componentes mencionados anteriormente se muestran ensamblados y en la posición bloqueada vista desde el lado y desde arriba en la figura 2. En una realización preferida, el gancho 4 incluye medios para detectar si el gancho está enganchado con el retenedor o no. En una realización, los medios 11 de detección se fijan a la cabeza 4a tal como se observa mejor en la figura 4. Los medios de detección incluyen un sensor 11c palanca que tiene un brazo que se desvía hacia abajo al interior de la boca del gancho 4. Cuando el retenedor (no mostrado) ocupa de manera apropiada el gancho 4, se empuja un primer brazo de palanca hacia arriba contra el desvío de un resorte 11b al interior de la posición mostrada en esta figura 2. De otra manera, cuando la boca del gancho 4 no está ocupada, el primer brazo de palanca señalará hacia abajo y un segundo brazo de palanca señalará entonces hacia arriba y hará contacto con el mango 3 para evitar el cierre completo del mango 3. Por tanto, los medios de detección impiden que el cierre de seguridad se cierre si el gancho no se engancha de manera apropiada con el retenedor.

El diseño compacto del cierre de seguridad se ilustra mejor en la figura 3. Los componentes principales, incluyendo el elemento 1 de unión superior, el elemento 10 de unión inferior, el brazo 6 de cierre de seguridad y el mango 3 se alojan mutuamente más o menos cuando se cierra el cierre de seguridad. Tal como se muestra en la figura 4, el elemento 1 de unión superior tiene un canal central en forma de U con paredes laterales que rodean el elemento 10 de unión inferior y parte del mango 3. Del mismo modo, el elemento 10 de unión inferior tiene un canal que rodea una parte del brazo 6 de cierre de seguridad. Además, el elemento 1 de unión superior rodea una parte del mango 3. Tal como se representa en la figura 3, las paredes laterales relativamente delgadas de los elementos de unión proporcionan una dimensión lateral mínima del cierre de seguridad. La longitud del cierre de seguridad también se minimiza mediante la unión articulada dado que los elementos articulados de unión se doblan juntos en vez de expandirse individualmente a medida que se aplica el apalancamiento al gancho cuando se cierra. Esta característica se ilustra en orden inverso en la secuencia de apertura de las figuras 5a a 5e. La construcción de la unión articulada proporciona una alineación sobre centro de las juntas de elemento de unión de manera que una parte de la carga aplicada se transmite a través de los elementos de unión para mantener de manera forzosa el cierre de seguridad en una condición cerrada estable.

Las figuras 5a a 5e representan una secuencia de configuraciones del cierre de seguridad cuando cambia de completamente cerrado a completamente abierto. Una vista en perspectiva desde arriba del cierre de seguridad se muestra en la izquierda de cada figura. A la derecha de cada figura, el cierre de seguridad se muestra en la misma configuración que en la izquierda pero en una vista invertida, vista en alzado lateral, que es típica en una aplicación para aeronaves en la que el cierre de seguridad oscila en el plano vertical. El funcionamiento de los medios 11 de detección de retenedor no se muestra puesto que el retenedor de acoplamiento asociado no se representa en el presente documento.

En la figura 5a, el cierre de seguridad se muestra fijado y cerrado de adecuadamente. Una parte de la carga aplicada entre el gancho y el pasador 8 de montaje mantiene el cierre de seguridad cerrado en virtud de una alineación sobre centro de las juntas de unión. En la figura 5b, el cierre de seguridad se muestra inmediatamente después de que el accionador 2 se haya oprimido para liberar el mango de la posición bloqueada. La opresión inicial del accionador hace girar los brazos 2a laterales fuera del enganche con los elementos 6a de detención en el brazo 6 de cierre de seguridad.

En la figura 5c, el cierre de seguridad se muestra después de que la gravedad y el resorte lleven el mango 3 hacia fuera de la extensión de su desplazamiento libre en el elemento de unión inferior. En esta ubicación, un extremo

posterior del mango hace contacto con la parte superior del elemento de unión inferior. En esta configuración con el mango salido hacia fuera, el mango puede agarrarse fácilmente para abrir el cierre de seguridad.

5 En la figura 5d, el cierre de seguridad se muestra después de que el mango se haya empujado a abierto, lo que extiende el gancho a su alcance máximo o posición levantada. La figura 5d ilustra el alojamiento de los elementos 1 y 10 de enlace juntos con el mango 3 así como el desenganche del brazo 2a lateral de los elementos 6a de detención.

10 La figura 5e representa la posición de máximo alcance del gancho 4, que corresponde a una posición de liberación del gancho 4 de un retenedor. Un resorte desvía el elemento de unión inferior lejos del gancho 4 para mantener el cierre de seguridad completamente abierto. Con el retenedor liberado, el brazo de cierre de seguridad gira alrededor del pasador 8 de montaje, lo que permite que el gancho 4 cuelgue hacia abajo del retenedor (para la extensión permitida por las estructuras circundantes) dado que el centro de gravedad del cierre de seguridad está en frente del pasador 8 de montaje.

15 Con la explicación funcional de las figuras 5a a 5e tomadas junto con la explicación de las figuras 1 a 4, se habrá apreciado un entendimiento completo de la invención por uno de los expertos en las técnicas mecánicas. Será evidente de manera rápida que se han logrado los objetivos de la invención proporcionando un cierre de seguridad de peso ligero con una envolvente cinemática extremadamente pequeña al tiempo que permite el alcance adecuado y apalancamiento de cierre. Además, también se ha logrado el objetivo de proporcionar un cierre de seguridad de palanca que protege las de estructuras circundantes.

20 La descripción anterior se considera solo como ilustrativa de los principios de la invención. Además, puesto que a los expertos en la técnica se les ocurrirán rápidamente varias modificaciones y cambios, no se desea limitar la invención a la construcción exacta y funcionamiento mostrado y descrito, y por consiguiente todas las modificaciones adecuadas y equivalentes deben considerarse abarcadas dentro del alcance de la invención tal como se describe en la reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

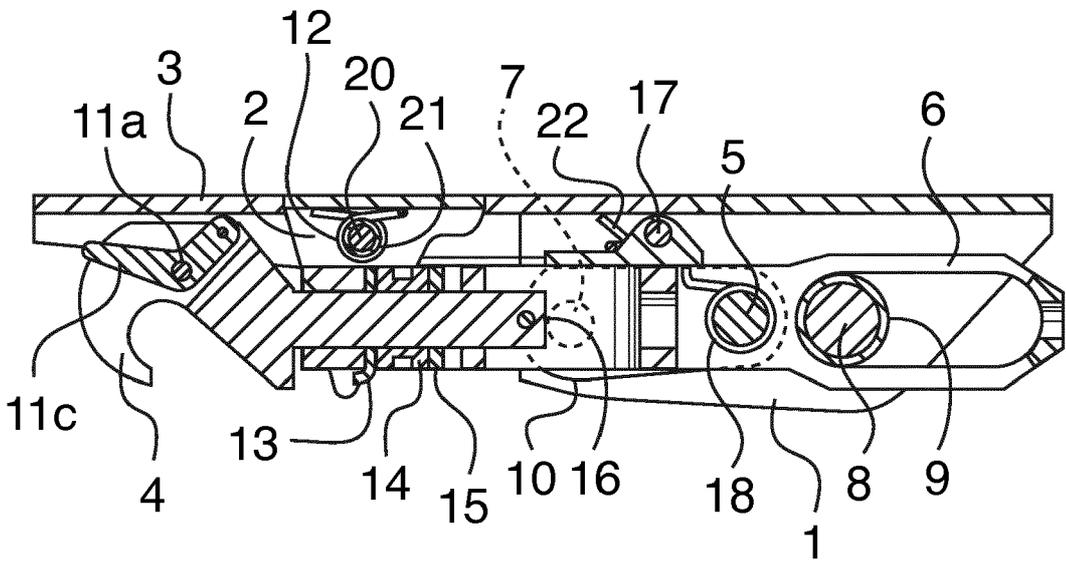
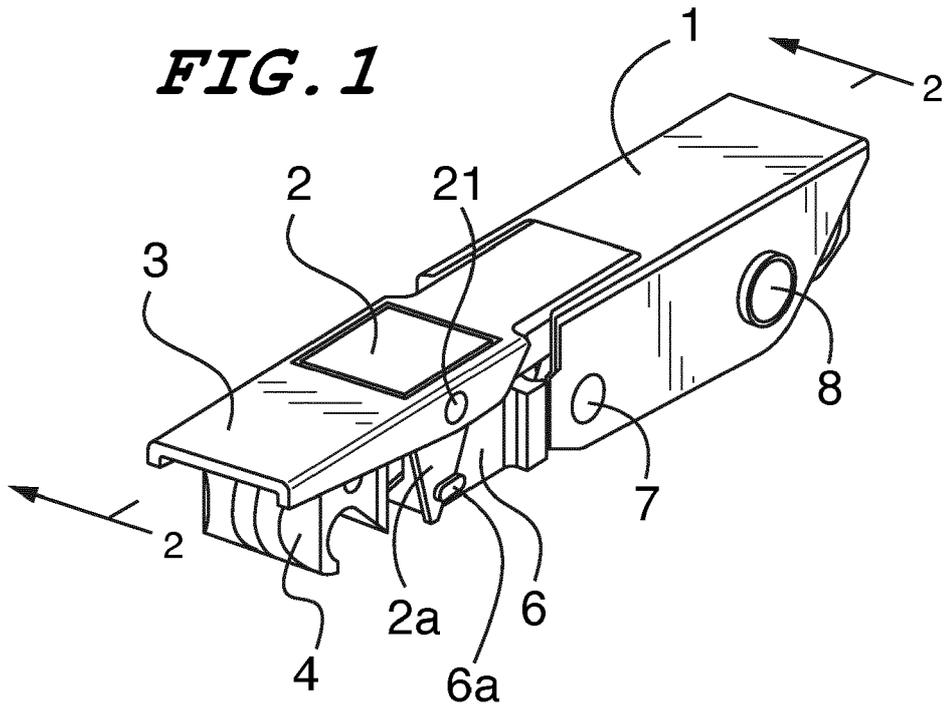
1. Cierre de seguridad para aplicar una carga de agarre entre un pasador (8) de montaje y un retenedor, que comprende:
- 5 un brazo (6) de cierre de seguridad alargado que tiene una parte de cuerpo deslizante unida a un elemento (1) de unión articulado superior mediante un pasador (8) transversal de montaje alojado a través de una ranura (6b) que se extiende longitudinalmente en el brazo (6) de cierre de seguridad en un primer extremo del mismo, y que tiene un gancho (4) en un segundo extremo del mismo opuesto al primer extremo para enganchar el retenedor; y
- 10 un elemento (10) de unión inferior conectado mediante bisagras al brazo (6) de cierre de seguridad en un extremo y conectado mediante bisagras al elemento (1) de unión superior en un extremo opuesto del mismo, proporcionando dichos elementos (1, 10) de unión superior e inferior una unión articulada para extender y retraer el brazo (6) de cierre de seguridad entre una posición abierta y una cerrada; y
- 15 en el que se alojan la unión articulada y el brazo (6) de cierre de seguridad cuando el cierre de seguridad está en la posición cerrada, alojándose dicho elemento (10) de unión inferior en un primer canal en el elemento (1) de unión superior y alojándose una parte de dicho brazo (6) de cierre de seguridad dentro de un segundo canal en el elemento (10) de unión inferior.
2. Cierre de seguridad según la reivindicación 1 que incluye además un mango (3) unido al elemento (10) de unión inferior para accionar el cierre de seguridad entre las posiciones abierta y cerrada, en el que el mango (3) es móvil entre posiciones bloqueada y desbloqueada dentro de un intervalo limitado de movimiento rotacional con respecto al elemento (10) de unión inferior.
- 20 3. Cierre de seguridad según la reivindicación 2 en el que una parte del mango (3) se aloja dentro de dicho primer canal del elemento (1) de unión superior.
4. Cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 2-3 que incluye además un conjunto de bloqueo que incluye un accionador (2) conectado de manera pivotante al mango (3) que mantiene de manera liberable el mango (3) en la posición bloqueada.
- 25 5. Cierre de seguridad según la reivindicación 4 en el que dicho accionador (2) comprende una base (2b) y un par de brazos (2a) laterales fijados a y que se extienden desde lados opuestos de dicha base (2b), y dicho conjunto de bloqueo incluye un par de elementos (6a) de detención que se extienden desde el brazo (6) de cierre de seguridad que engancha de manera liberable dichos brazos laterales para mantener el mango (3) en la posición bloqueada, en el que la base (2b) de dicho accionador (2) está sustancialmente nivelada con el mango (3) cuando el mango (3) se
- 30 mantiene en la posición bloqueada.
6. Cierre de seguridad según la reivindicación 5 en el que dichos brazos (2a) laterales de dicho accionador (2) tienen extremos dentados que se apoyan contra dichos elementos (6a) de detención a medida que el mango (3) se mueve a la posición bloqueada.
- 35 7. Cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 2-6 en el que el mango (3) incluye medios de desviación que llevan al mango (3) hacia la posición desbloqueada.
8. Cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 6-7 en el que dicho mango (3) está sustancialmente nivelado con el elemento (1) de unión superior cuando el mango (3) está en la posición bloqueada.
9. Cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8 en el que las juntas de los elementos de unión forman una posición de sobre centro de la unión articulada cuando el cierre de seguridad se cierra mediante lo
- 40 cual una parte de la carga aplicada entre el pasador (8) de montaje y el brazo (6) de cierre de seguridad fuerza la unión hacia la posición cerrada.
10. Cierre de seguridad según la reivindicación 9 y al menos 4 en el que el accionador (2) incluye medios de desviación que llevan de manera elástica al accionador (2) hacia la posición bloqueada.
- 45 11. Cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 en el que cada uno de los elementos (1, 10) de unión superiores e inferiores tiene una sección transversal lateral en forma de U y el elemento (10) de unión inferior incluye medios de desviación que llevan al elemento (10) de unión inferior en una dirección lejos de dicho gancho (4).
12. Cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11 en el que el brazo (6) de cierre de

seguridad incluye un mecanismo (11) detector de retenedor que impide que el mango (3) se cierre si la boca del gancho (4) no está ocupada por el retenedor.

5 13. Cierre de seguridad según la reivindicación 12 en el que el mecanismo (11) detector de retenedor incluye una palanca (11c) giratoria que tiene dos brazos, un primer brazo que hace contacto con el mango (3) e impide que se cierre cuando un segundo brazo de la palanca (11c) giratoria ocupa la boca del gancho (4) indicando la ausencia del retenedor y el mecanismo retenedor incluye medios de desviación que llevan al segundo brazo de palanca hacia la boca del gancho (4).

10 14. Cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-13 en el que la unión articulada es una unión articulada en la que los elementos articulados de unión se doblan juntos a medida que el mango (3) se mueve hacia la posición bloqueada y en el que el pasador (8) de montaje está configurado y colocado para conectar el cierre de seguridad a una estructura de soporte.

15. Estructura de soporte o aeronave que comprende un cierre de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-14.



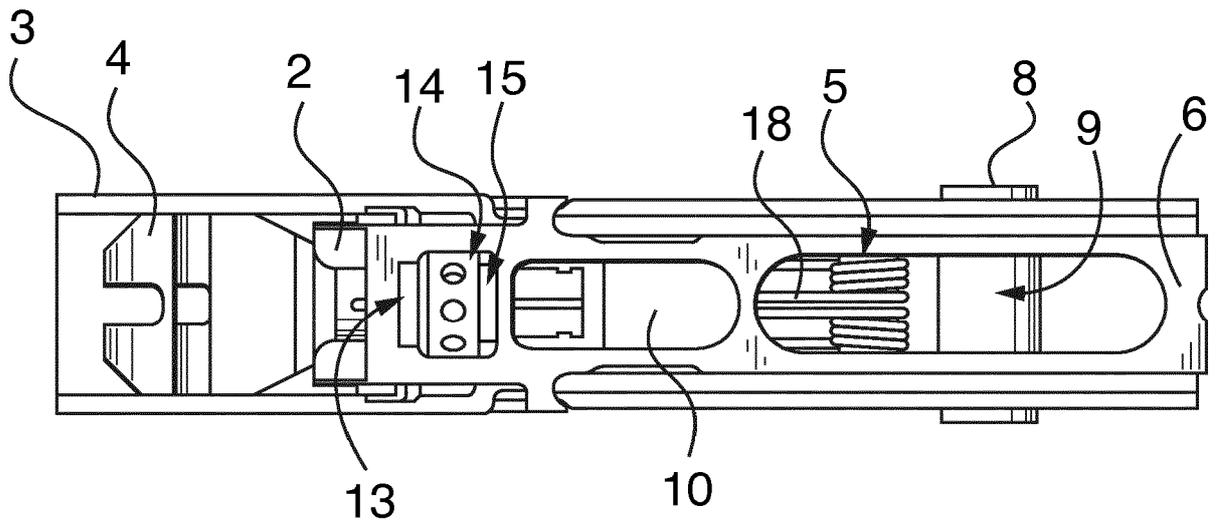
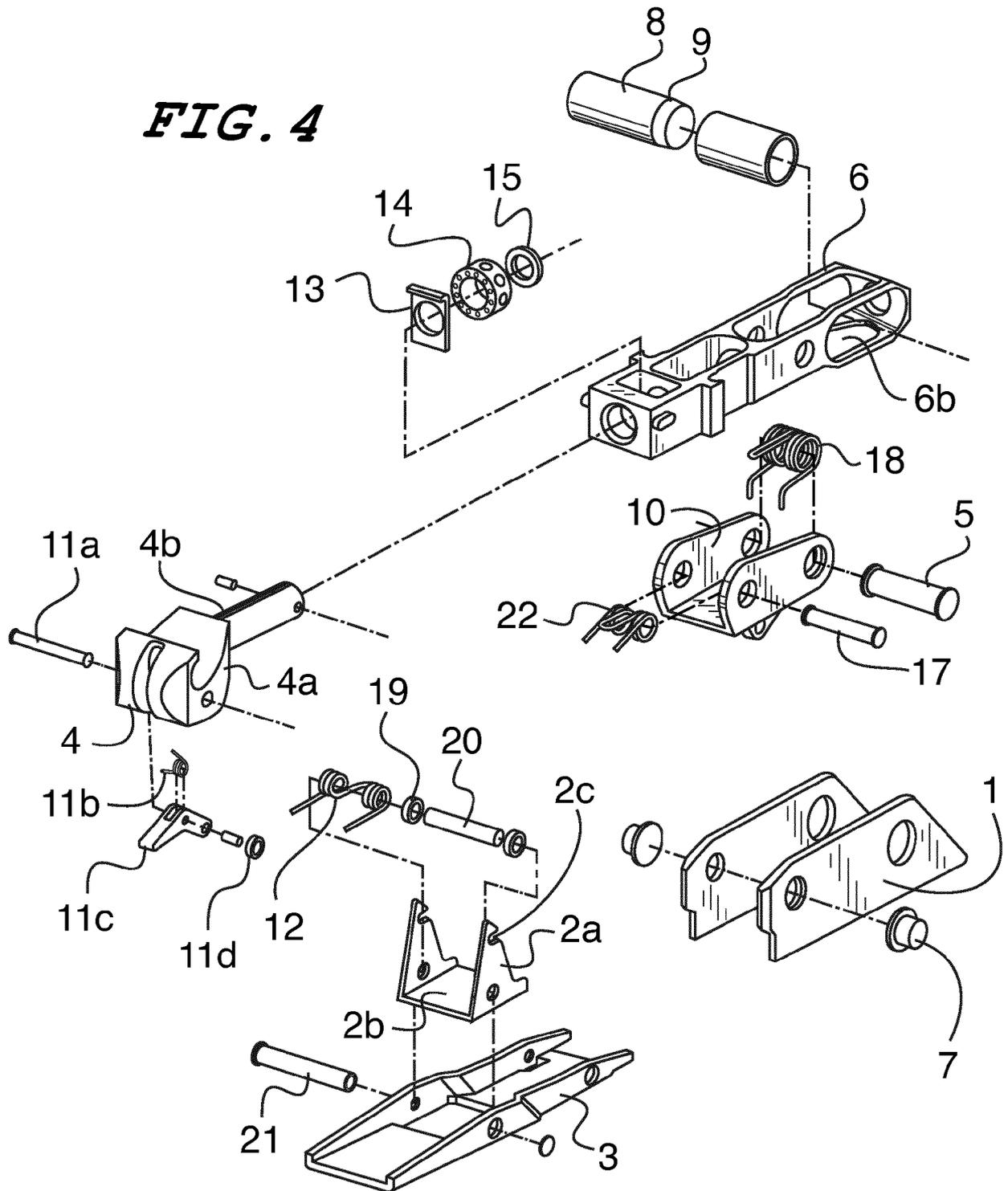


FIG. 3

FIG. 4



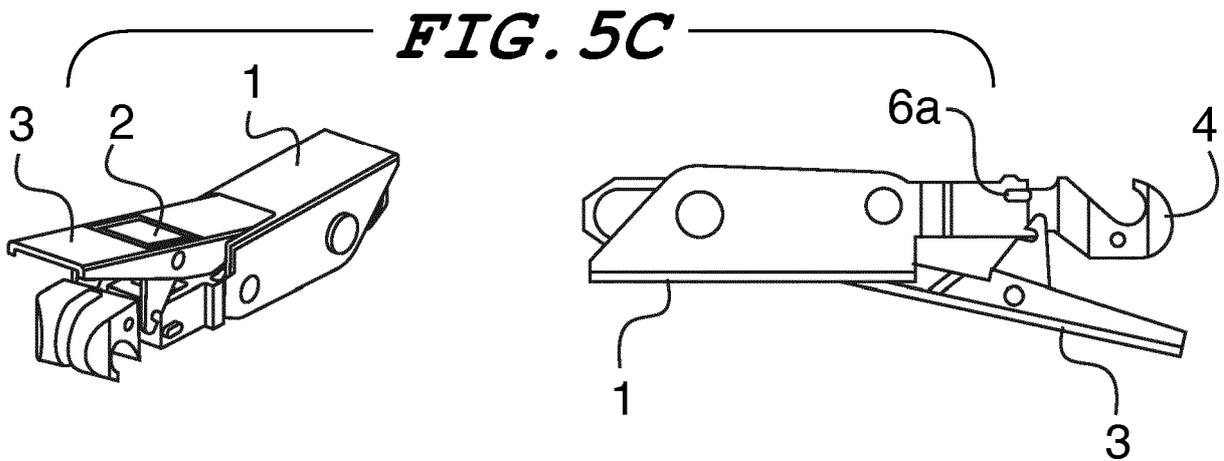
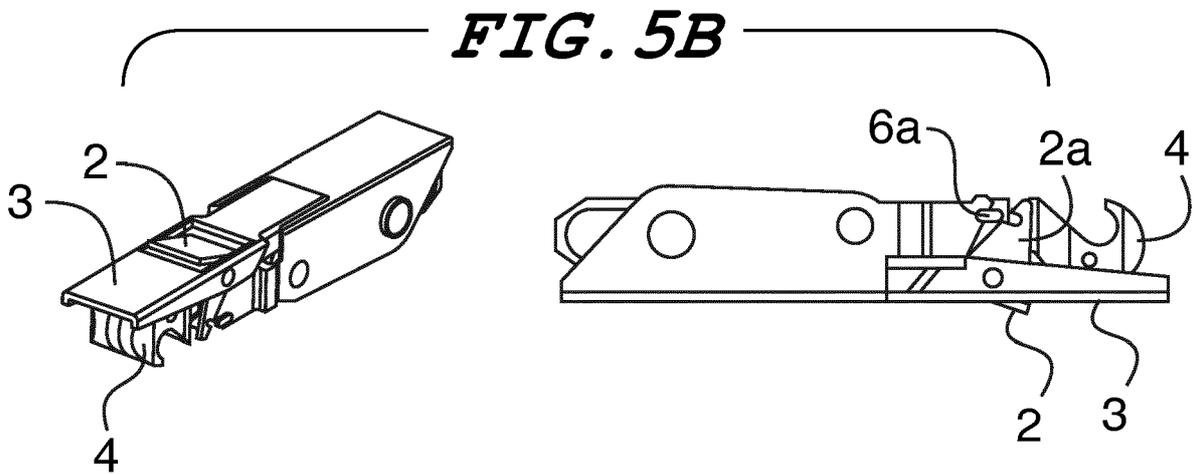
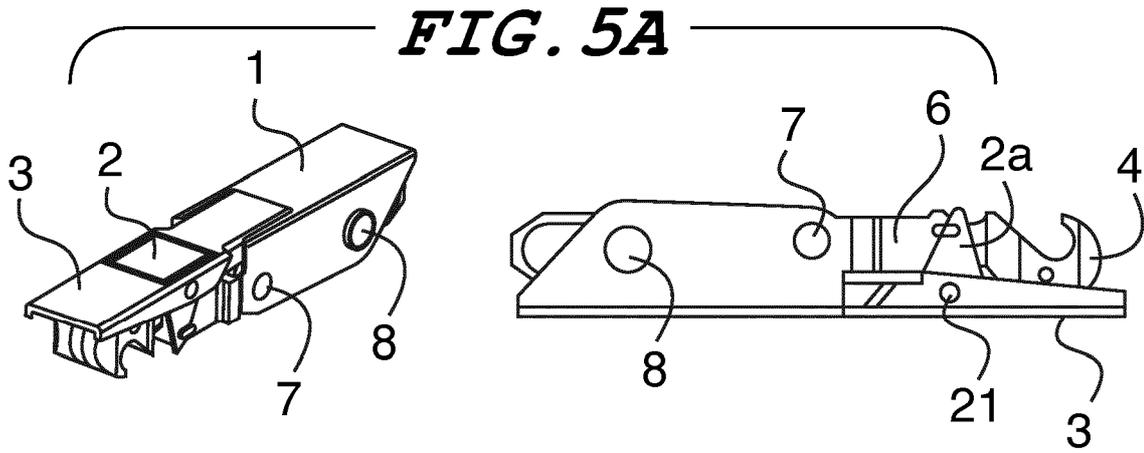


FIG. 5D

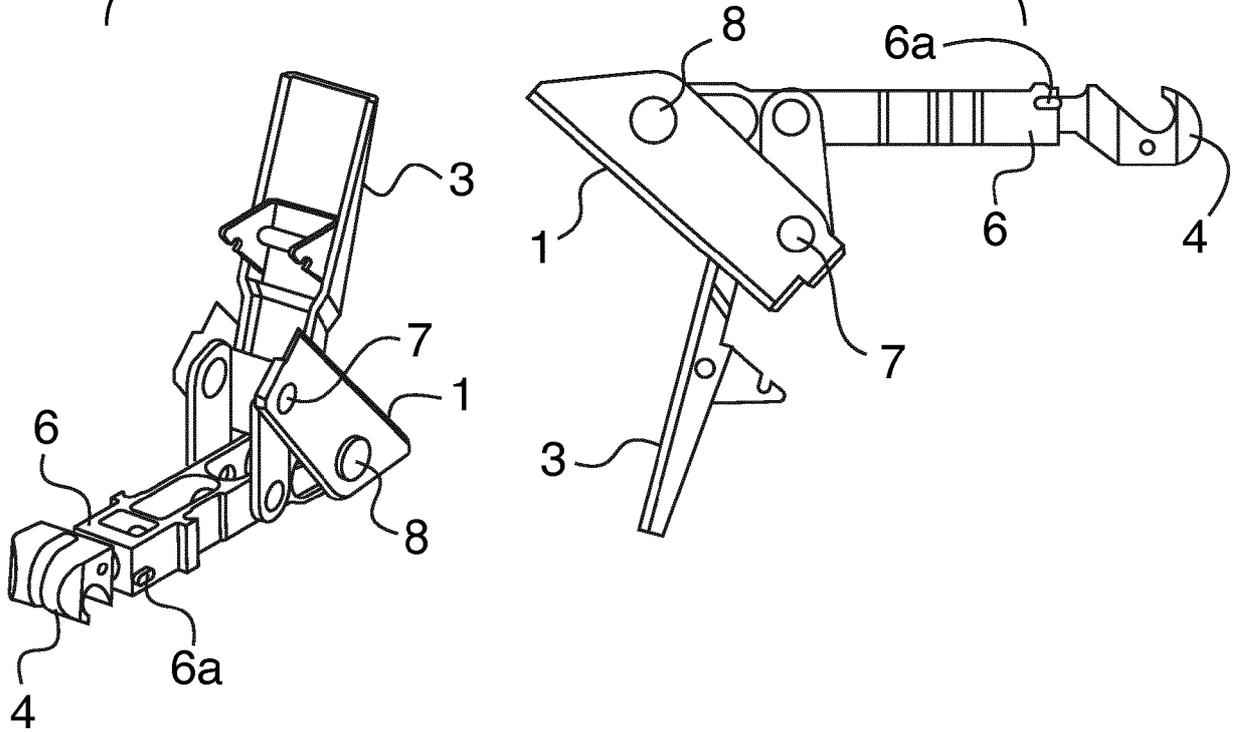


FIG. 5E

