



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 204**

51 Int. Cl.:  
**B64D 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08718828 .0**

96 Fecha de presentación : **20.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2125513**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **Cartucho para eyección de depósitos de un avión.**

30 Prioridad: **22.03.2007 GB 0705528**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.03.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.03.2011**

73 Titular/es: **FLIGHT REFUELLING LIMITED**  
**Brook Road**  
**Wimborne, Dorset BH21 2BJ, GB**

72 Inventor/es: **Middleton, Paul, Anthony, Gerald**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

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

Cartucho para eyección de depósitos de un avión.

5 La presente invención se refiere al campo de la eyección de depósitos desde un avión. Más específicamente se refiere a cartuchos usados en unidades de liberación del eyector para depósitos.

10 Unidades de liberación del eyector se usan en aviones tanto para liberar como para expulsar depósitos del avión, por ejemplo en sistemas de transporte de armas. Los depósitos necesitan ser expulsados del avión cuando son liberados. Esto ocurre porque los depósitos son soportados lo más cerca posible del avión por cuestiones aerodinámicas. No obstante, cuando los depósitos son liberados, se someten a turbulencia desde el avión. Esto podría provocar que el depósito rebote en el avión y provoque daños estructurales. La eyección del depósito fuera del avión asegura una distancia de separación segura cuando el depósito entra en vuelo.

15 Numerosos mecanismos son conocidos para expulsar depósitos desde un avión. Comúnmente estos mecanismos, conocidos como unidades de liberación del eyector (o ERUs), usan cartuchos de gas caliente o pirotécnicos para proporcionar una gran liberación de presión tras el encendido. Los cartuchos se montan en una culata, y la presión se utiliza para accionar los mecanismos de liberación de pistón para liberar y eyectar el depósito del avión. Un ejemplo de tal mecanismo se muestra en US 5,088,664. Cartuchos de gas caliente son capaces de eyectar depósitos rápidamente. No obstante, no pueden ser reutilizados, y además los productos de combustión tienden a aumentar en el sistema de gas requiriendo una limpieza regular. Esta limpieza implica extraer la unidad de liberación del eyector entera fuera del avión, incluyendo la desconexión y reconexión de conectores eléctricos y una prueba posterior. Este es un proceso de mantenimiento caro y complicado. Además, la explosión producida por los cartuchos de gas caliente tiende a erosionar las superficies de la unidad de liberación del eyector. Por lo tanto, estas superficies deben ser hechas de un material duro para resistir la erosión. Las unidades de liberación del eyector también deben ser rígidas para resistir al choque térmico y al impulso de presión provocado por las explosiones. Los cartuchos de gas caliente también requieren un soporte. El cartucho de gas caliente es colocado dentro de un contenedor antes de que el soporte se atornille en la unidad de liberación del eyector.

30 Los cartuchos de gas caliente son frecuentemente usados para eyectar depósitos falsos como parte del entrenamiento del piloto en el avión. En este caso, se usa un cartucho de gas caliente en una unidad de liberación de un eyector especialmente adaptada. El cartucho de gas caliente es colocado dentro de un contenedor que se atornilla en la culata de la unidad de liberación de un eyector. Muchos cartuchos de gas caliente se usan de esta manera ya que en la práctica se encienden más cartuchos que aquellos que se encienden para liberar depósitos en una situación "real". Las unidades de liberación del eyector más comunes para situaciones "reales" contienen culatas dobles, que requieren dos cartuchos de gas caliente. Aunque los cartuchos son de tamaño estándar, los soportes para estos ERUs de doble culata requieren roscas de tornillo diferentes de aquellas usadas con la unidad de eyector de una culata.

40 Otra manera de eyectar depósitos es usar gas del sistema de neumáticos del avión. Por lo tanto, en vez de usar cartuchos pirotécnicos en una unidad de liberación del eyector, se alimenta aire comprimido directamente en la unidad. Como no se usan cartuchos, las unidades de liberación del eyector que usan cartuchos de gas caliente no son adecuadas para el uso con aire comprimido desde el avión. Es necesario usar unidades de liberación del eyector especialmente adaptadas para usar gas del sistema de neumáticos del avión. Además, el avión debe ser específicamente adaptado para proporcionar el aire comprimido.

45 Esta invención pretende proporcionar un cartucho que se pueda usar en unidades de liberación del eyector existentes superando algunos problemas de cartuchos de gas caliente o pirotécnicos pero sin comprometer el rendimiento.

50 Según un aspecto de la presente invención se proporciona un cartucho para el uso en una unidad de liberación del eyector, el cartucho comprendiendo una cámara de gas conteniendo gas bajo presión, una salida de la cámara de gas para liberar el gas para accionar un mecanismo de liberación en la unidad de liberación del eyector, y una válvula de liberación asociada a la salida y dispuesta para ser accionable para abrir la salida tras la activación de un pasador de encendido de la unidad de liberación del eyector, donde el cartucho es reutilizable y se adapta para ser fijado en una culata de la unidad de liberación del eyector.

55 El cartucho es preferiblemente adecuado para el uso con unidades de liberación del eyector existentes. Por lo tanto, el cartucho se puede adaptar para ser fijado en la culata de una unidad de liberación del eyector existente, en lugar de un cartucho de gas caliente. Por ejemplo, el cartucho puede tener un electrodo dispuesto para ser alineado con el pasador de encendido de una unidad de liberación del eyector.

60 La válvula de liberación es preferiblemente accionable eléctricamente y puede comprender, por ejemplo, un solenoide y electroimán. La válvula de liberación puede también ser accionable independientemente de la activación del solenoide y electroimán en una dirección de apertura. Por ejemplo, el accionamiento eléctrico de la válvula de liberación se puede anular por activación de presión de la válvula. Esto puede permitir un encendido empático entre dos cartuchos en una culata, desde que la presión liberada por un encendido de cartucho puede accionar el otro cartucho por encender.

## ES 2 354 204 T3

Un par de cartuchos en una culata de unidad de liberación del eyector se requiere por ser capaces de encender “empáticamente”, es decir un cartucho que no se enciende debe ser activado por el encendido del otro cartucho. Mientras que con cartuchos de gas caliente esto se consigue fácilmente por la explosión de un cartucho en el otro, no ocurre lo mismo en cartuchos de gas frío. Es imperativo que ambos cartuchos en una culata se enciendan simultáneamente para suministrar energía suficiente para liberar el depósito eficazmente. De lo contrario, el depósito podría ser sólo parcialmente liberado, o podría golpear el avión y causar daños estructurales.

Puede haber un cerrojo asociado a la válvula de liberación y/o electroimán para mantener la válvula de liberación en una posición “abierta”.

La válvula de liberación se puede volver a cerrar de manera que el cartucho usado se puede recargar con gas comprimido para ser reutilizado.

En un ejemplo, la cámara de gas incluye una válvula de carga que puede ser una válvula unidireccional. La válvula de carga está convenientemente localizada en el extremo opuesto del cartucho de la válvula de liberación. Convenientemente, la válvula de carga puede también ser capaz de liberar gas de la cámara de manera que el gas puede ser casi completamente descargado por medio de la válvula cargadora. La cámara se puede recargar desde vacío o “llenar completamente” desde un estado de vacío parcialmente por medio de la válvula de carga. Se prefiere almacenar los cartuchos en una condición de vacío.

Preferiblemente, el cartucho comprende un indicador de presión, que indica cuándo el gas dentro de la cámara de gas excede un cierto nivel de presión. Por ejemplo, éste es el nivel de presión requerido en la cámara de gas, a una temperatura ambiente, para producir la presión suficiente tras el escape para conducir el mecanismo de liberación en todas las condiciones anticipadas de liberación. Por lo tanto, el indicador de presión indica si el cartucho está en un estado de presión adecuado para el uso en una unidad de liberación del eyector y/o si el cartucho ha sido encendido. El indicador de presión está convenientemente en el exterior del cartucho y localizado en el mismo extremo del cartucho que la válvula de carga.

El cartucho puede comprender una rosca de tornillo asegurando el cartucho a una rosca de tornillo correspondiente en la culata de la unidad de liberación del eyector. El cartucho puede también comprender una disposición, tal como una toma de accionamiento hexagonal, para aplicar un par de torsión al cartucho para atornillarlo en su sitio en la culata de la unidad de liberación del eyector.

El cartucho puede también comprender una junta de estanqueidad dispuesta para evitar que el gas presurizado liberado entre en contacto con, y por lo tanto evitar el daño de, el pasador de encendido de la culata de la unidad de liberación del eyector.

La cámara de gas puede ser adecuada para rellenar con aire seco, aire seco filtrado o nitrógeno.

El cartucho puede comprender un pasaje de aire de sangrado que comunica con la válvula de liberación. El pasaje de aire de sangrado puede ser de manera que pueda funcionar para abrir la válvula de liberación al recibir gas presurizado para facilitar un encendido empático por otro cartucho. Por ejemplo, la válvula de liberación comprende preferiblemente un elemento de válvula y el pasaje de aire de sangrado está en comunicación fluida con una superficie del elemento de válvula de liberación de modo que el gas presurizado recibido en el pasaje de aire de sangrado actúa en esta superficie para forzar el elemento de válvula de liberación a alejarse del pasaje de aire de sangrado. El pasaje de aire de sangrado puede estar en comunicación fluida con el mismo lado del elemento de válvula de liberación que la cámara de gas. Por ejemplo, la superficie es una segunda superficie del elemento de válvula de liberación que está sobre el mismo lado del elemento de válvula de liberación como una primera superficie, dicha primera superficie estando en comunicación fluida con la salida de la cámara de gas.

Un par de cartuchos como se ha descrito anteriormente pueden conectarse o localizarse en la culata de manera que el pasaje de aire de sangrado de un cartucho esté en comunicación fluida con el aire que se escapa de la cámara del otro cartucho. Por lo tanto, una proporción del gas presurizado que se escapa de uno de los cartuchos se recibe en el pasaje de aire de sangrado del otro cartucho, para actuar en una segunda superficie del elemento de válvula de liberación del otro cartucho para forzar la apertura de la válvula de liberación. Por lo tanto, si la válvula de liberación de uno de los cartuchos falla en la activación del pasador de encendido, se abrirá por el gas presurizado que se escapa del otro cartucho.

El elemento de la válvula de liberación puede ser contenido dentro de una cámara de válvula de liberación del cartucho contiguo a la cámara de gas. El elemento de la válvula de liberación puede tener un pasaje de gas que se extiende a través del elemento de válvula de liberación entre la cámara de gas y liberar la cámara de la válvula de liberación. Por lo tanto, en la posición cerrada del elemento de válvula de liberación, el gas de la cámara de gas puede atravesar el elemento de válvula de liberación en la cámara de la válvula de liberación suministrando la misma presión de gas a cada lado del elemento de la válvula de liberación. Esta presión del gas actúa en un área de cierre más grande y por lo tanto obliga a la válvula a cerrarse. El elemento de válvula de liberación puede también o alternativamente ser sujetado en su posición cerrada por un elemento de polarización tal como un muelle. El elemento de polarización se puede contener en la cámara de la válvula de liberación.

## ES 2 354 204 T3

La cámara de la válvula de liberación puede comprender dos secciones; la primera sección recibe el gas de la cámara de gases, y una segunda sección separada desde la primera sección por una parte del elemento de válvula de liberación y sólo en comunicación fluida limitada con la primera sección. Es decir las dos secciones de la cámara de la válvula de liberación son sustancialmente selladas entre sí.

El electroimán se puede contener en otra cámara. La cámara de electroimán puede comunicar con la primera sección de la cámara de la válvula de liberación por medio de un pasaje interno. Por lo tanto, la cámara de electroimán recibe gas de la cámara de gas.

El cartucho puede comprender un pasaje de ventilación que se extiende hasta el exterior del cartucho permitiendo que el gas sea ventilado del cartucho. El pasaje de ventilación puede comprender un agujero en la proximidad de la rosca de tornillo del cartucho y una sección rota de rosca en el cartucho o culata de la unidad de liberación del eyector.

El pasaje de ventilación puede comunicar con la cámara de electroimán cuando el electroimán está en una posición “abierta”. Por lo tanto, el gas en el interior de la cámara de electroimán puede ser ventilado cuando la válvula de liberación ha sido accionada por activación del pasador de encendido en la unidad de liberación del eyector.

El pasaje de ventilación puede comunicar con la segunda sección de la cámara de la válvula de liberación. Por lo tanto, el gas que se escapa de la primera sección a la segunda sección de la cámara de la válvula de liberación puede ser ventilado del cartucho. Esto proporciona una ventilación lenta, ya que el gas puede desplazarse sólo lentamente desde la primera a la segunda sección de la cámara de la válvula de liberación.

El cartucho puede ser de manera que los pasajes internos y las cámaras dentro del cartucho sean selladas por las paredes del cartucho.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una unidad de liberación del eyector para un avión comprendiendo un cartucho como se ha descrito anteriormente.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una unidad de liberación del eyector para un avión comprendiendo un par de cartuchos como se ha descrito anteriormente.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una única unidad de liberación del eyector para un avión comprendiendo un cartucho como se ha descrito anteriormente.

Las formas de realización de la presente invención serán ahora descritas, por ejemplo sólo, con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Figura 1a muestra una unidad de liberación del eyector adecuada para el uso con un par de cartuchos según la invención;

La Figura 1b muestra una unidad de liberación de un eyector para depósitos de prácticas y adecuado para el uso con un cartucho según la invención;

La Figura 2 muestra el exterior de un cartucho según una forma de realización de la invención;

La Figura 3 muestra una vista en sección transversal de un cartucho conforme a otra forma de realización de la invención, el cartucho estando en un estado “sellado” y dentro de una culata de una unidad de liberación del eyector;

La Figura 4 muestra el cartucho de la figura 3 en un estado “encendido”;

La Figura 5 muestra un par de cartuchos de la figura 3, ambos cartuchos estando en un estado “sellado” y dentro de una culata de una unidad de liberación del eyector; y

La Figura 6 muestra el par de cartuchos de la figura 5 en un estado “encendido”.

En referencia a la figura 1a, una unidad de liberación del eyector 20 comprende una parte de cuerpo principal alargada 21. La parte de cuerpo principal comprende dos placas laterales 26 entre las cuales se intercala un mecanismo accionador (no mostrado). La parte del cuerpo principal 21 también comprende una cubierta superior 27. Dos conectores eléctricos 29 se localizan sobre la cubierta superior 27. Estos conectores se conectan con el sistema eléctrico del avión. Estos comunican el “estado” de la unidad 20 al panel de mando principal del avión (es decir, si el depósito está dentro o fuera de la estación). Por ejemplo, pueden indicar cuándo un depósito (no mostrado) ha sido liberado. Los conectores eléctricos 29 también descargan un pulso de encendido de la cabina del avión a la unidad de liberación del eyector 20.

En cada extremo de la parte del cuerpo principal 21 se localiza un brazo de apoyo 25 que se extiende transversalmente después de cada placa lateral 26. Cada extremo de cada brazo de apoyo dispone de una base de apoyo 23 conectada al extremo correspondiente del brazo de apoyo 25 por una contratuerca 22. Las bases de apoyo 23 están generalmente hacia abajo lejos de la unidad 20 para posarse en el depósito (no mostrado) montado sobre la unidad de

## ES 2 354 204 T3

liberación del eyector. El ángulo de la base de apoyo 23 con respecto a la unidad 20 se ajusta automáticamente para corresponder al perfil del depósito en la ubicación de la base. La base de apoyo 23 puede también ser bajada y subida con respecto al depósito ajustando las contratuercas 22.

La unidad de liberación del eyector 20 también comprende dos ganchos 28, cada uno localizado hacia un extremo opuesto de la parte del cuerpo principal 21 en la parte inferior del mismo. Los ganchos 28 están localizados contiguos a los brazos de apoyo 25 y hacia el exterior. Los ganchos 28 se montan en pivote hacia el exterior para engancharse sobre un saliente de depósito en el depósito. Por lo tanto, la combinación de la base de apoyo 23 y del gancho 28 asegura el depósito e impide que oscile.

Cada gancho 28 se une a un brazo accionador (no mostrado) por medio de una barra conectora (no mostrada). Cada barra conectora está generalmente localizada hacia el fondo de la parte del cuerpo principal 21 de la unidad de liberación del eyector 20, entre los flancos 26. Las barras son conectadas en pivote a cada extremo del brazo accionador. El brazo accionador puede girar en su centro en una ubicación en el centro de la mitad inferior de la unidad 20. Al ser accionado por un pistón eyector (no mostrado), el brazo accionador pivota desde una orientación generalmente horizontal a una orientación generalmente vertical y actúa tirando las barras de conexión hacia adentro hacia el centro de la unidad. Por lo tanto, los ganchos 28 se tiran hacia el interior y pivotan para dirigirse hacia abajo con respecto a la unidad 20, permitiendo así que el saliente del depósito sea liberado de los ganchos 28.

La unidad de liberación del eyector 20 en la figura 1a se muestra con un pasador de seguridad en tierra 201 insertado. El pasador de seguridad en tierra 201 previene que el brazo accionador pivote en su posición generalmente vertical y así previene que los ganchos 28 se liberen del depósito en la tierra.

La unidad de liberación del eyector 20 monta dos cartuchos cilíndricos 10 que generalmente se fijan en una cámara 203 de la culata en una región ligeramente descentrada de su parte de cuerpo principal 21. Los cartuchos 10 se montan uno al lado del otro y se orientan a través de la parte del cuerpo principal 21. Los cartuchos se interconectan por un conducto (no mostrado) en la parte superior de la cámara 203 de culata. Los cartuchos comunican con dos tubos de gas 24 un tubo pasando a lo largo de cada lado de la parte superior de la parte del cuerpo principal 21 sobre la cubierta superior 27. Cada tubo de gas 24 conecta con un pistón eyector en el extremo correspondiente de la unidad 20.

Un obturador 202 se localiza en cada tubo de gas 24 hacia el pistón eyector para ajustar el flujo de gas. El obturador puede ser ajustado, por ejemplo, usando un accionamiento hexagonal. El obturador comprende dos pasajes. Un pasaje es una conducción de pasaje oblicua del tubo de gas 24. El segundo pasaje es una conducción pasaje vertical al pistón eyector. Los pistones eyectores se localizan verticalmente en las extremidades de la unidad 20. Estos son accionados por resorte para tocar el depósito y tras el accionamiento se extienden hacia abajo a través de la unidad 20 para empujar el depósito fuera de la unidad. La unidad 20 se diseña de modo que los pistones eyectores deban ser empujados marginalmente antes de que los ganchos 28 se liberen del depósito. Esto ocurre para asegurar que el depósito es efectivamente dirigido lejos del avión al ser liberado.

La Figura 1b muestra un depósito simulado 100 montado en bridas 101 de una única unidad de liberación del eyector de prácticas 20'. La unidad 20' usa un único cartucho 10' (que puede ser el mismo cartucho que en la figura 1a). En el encendido del cartucho 10', un pistón eyector (no mostrado) que pasa a través del centro de la unidad 20' es accionado. Esto provoca que las bridas 101 de la unidad 20' se abran y liberen el depósito simulado 100. También provoca que el pistón eyector empuje el depósito hacia abajo.

La Figura 2 muestra una vista exterior de uno de los cartuchos 10. El cartucho comprende un cuerpo generalmente cilíndrico 11 con un extremo proximal 17 para la inserción en una unidad de liberación del eyector, y un extremo distal opuesto 12. En el extremo distal 12 del cartucho se localiza una válvula de carga 13, protegida por un tapón extraíble 14. Un indicador de presión 15 está también localizado en el extremo distal. Una toma de accionamiento de tornillo hexagonal 18 se localiza en el centro en el extremo distal 12 del cartucho 10, para aplicar un par de torsión al cartucho 10 para atornillarlo en su lugar en la culata de la unidad de liberación del eyector. Se prevé una rosca de tornillo 19 en el exterior del cartucho 10 hacia el extremo proximal 17 para cooperar con una rosca de tornillo correspondiente de la culata del eyector.

Hacia el extremo proximal 17 del cartucho 10 hay una cara biselada 161 que se extiende alrededor de la circunferencia del cartucho 10. Varios agujeros 16 en la cara biselada 161, que podrían por ejemplo ser circulares u ovoides, desde los pasajes de liberación para permitir el escape de gas del cartucho 10. Los agujeros 16 son equidistantes alrededor la circunferencia del cartucho y son normales respecto a la cara biselada 161. Los agujeros proporcionan un área lo bastante grande para que el gas de escape no forme un obturador.

En referencia a la figura 3, la válvula de carga 13 (sin su tapón 14) y el indicador de presión 15 pueden ser vistos en el extremo distal 12 de un cartucho 10. En una región central del cartucho se localiza una cámara de gas 30. La cámara de gas típicamente tiene una capacidad de entre 50 y 65 cms cúbicos. La cámara de gas 30 está en conexión fluida con la válvula de carga 13 y con el indicador de presión 15.

Una válvula de liberación 40 está también en conexión fluida con la cámara de gas 30. La válvula de liberación 40 comprende un elemento de válvula 41. En un estado "sellado", una superficie plana 46 del elemento de válvula 41 colinda y cubre una abertura 33 en la cámara de gas 30. La abertura 33 tiene "bordes cortantes" afilados cuya

## ES 2 354 204 T3

superficie plana 46 reposa contra ella. El elemento de válvula 41 también tiene una superficie angular 47 alrededor del borde periférico de la superficie plana 46. La superficie angular 47 colinda y cubre un pasaje de fluido interno 50. El pasaje 50 está en comunicación fluida con los agujeros 16 del cartucho 10. Un pequeño pasaje de aire 402 fluye a través de la válvula de liberación 40. Por lo tanto, el gas de alta presión en la cámara de gas 30 puede pasar a través del pasaje 402 en una segunda cámara 403 detrás de la válvula de liberación 40. Por lo tanto, la válvula de liberación 40 tiene igual presión a cada lado de ésta. La válvula de liberación tiene un área más grande en el lado de la “cámara de la válvula de liberación”, que en el lado de la “cámara de gas” y así la fuerza del gas a cada lado de la válvula de liberación actúa para empujar la válvula de liberación contra la abertura 33 de la cámara de gas y continua cerrada. La válvula de liberación es también empujada en este estado “sellado” por un muelle 401 que fuerza a las superficies inferiores 46, 47 de la válvula de liberación 40 hacia arriba en la figura. El muelle 401 está localizado detrás de la válvula de liberación 40 en la segunda cámara 403 para actuar desde el lado opuesto de la válvula de liberación 40 desde la cámara de gas 30.

La segunda cámara 403 se une por medio de un pequeño pasaje interno 48 a una tercera cámara 404. Por lo tanto, esta tercera cámara 404 y el pasaje 48 también contienen gas de alta presión de la cámara de gas 30.

La tercera cámara 404 contiene un polo de movimiento 42 de un interruptor de solenoide 49. La tercera cámara 404, y por lo tanto el polo de movimiento 42, se localiza en el centro de una bobina de solenoide 43. El polo de movimiento 42 está dispuesto para moverse con el elemento de válvula 41.

El polo de movimiento 42 se forma para anular un pasaje 406 conectado a la tercera cámara 404 cuando el cartucho está en el estado “sellado” y la válvula de liberación 40 se empuja hacia la cámara de gas 30 por el muelle 401 y la fuerza del gas. El pasaje 406 se conecta al exterior del cartucho 10 a través de un agujero 192 en la proximidad de la rosca de tornillo 19 del cartucho 10 (mostrado en la figura 2). La rosca de tornillo es también rota 191 en la proximidad del agujero para permitir que pase el gas a través de la rosca de tornillo 19. Por lo tanto, el gas presente en el pasaje 406 puede escaparse a través de la rosca entre el cartucho 10 y la culata de la unidad de liberación del eyector. Este pasaje proporciona una ventilación lenta y segura. El pasaje es también conectado a una sección 403b de la segunda cámara 403 que es sustancialmente sellada contra el resto de la segunda cámara 403a. Por lo tanto, sólo una cantidad limitada de gas puede escapar de la segunda cámara 403 al pasaje 406. La sección de la segunda cámara 403b es sellada desde el resto de la cámara 403a por una parte del elemento de válvula 41 que está presente en la segunda cámara 403. Por lo tanto, el cartucho presurizado 10 finalmente descargará a través del pasaje 406 por medio de la segunda cámara 403 sin intervención. Esto ocurrirá si un cartucho cargado es almacenado durante un largo periodo de tiempo.

La bobina 43 es eléctricamente conectada a un electrodo 44. La bobina 43 está formada de cable fino. En este ejemplo, el interruptor de solenoide 49 sólo conduce 2.2 amps de corriente para encender el cartucho, mientras que un cartucho de gas de calor convencional necesita conducir 5 amps para ser encendido. Por lo tanto, se puede usar cable fino en la bobina 43, a diferencia de cable de un diámetro más grande (0.5-1 mm) tal como se usa para cartuchos de gas caliente. El electrodo está localizado contiguo a un agujero de pasador de encendido 45. El agujero de pasador de encendido 45 es adaptado a la interfaz con un pasador de encendido eléctrico (no mostrado) de una unidad de liberación del eyector 20 existente cuando se instala. El cartucho incluye una junta o juntas de estanqueidad 451 (mostrada(s) en la figura 2) en la proximidad del electrodo 44. La junta de estanqueidad impide que el gas de escape acceda al pasador de encendido de la unidad 20 y por lo tanto protege al pasador de encendido de sufrir daños.

La Figura 4 muestra el mismo cartucho 10 en un estado “encendido”. En uso, el accionamiento del pasador de encendido provoca que el polo de movimiento 42 se mueva hacia el extremo proximal 17 debido a que las bobinas 43 son activadas, provocando que el elemento de válvula 41 se aleje de la cámara de gas y el pasaje de aire 50. Muchas bobinas de cable fino proporcionan movimiento rápido del polo de movimiento 42. La válvula de liberación 40 se abre de manera que el elemento de válvula 41 colinda con la abertura de la cámara de gas 33 o con el pasaje de aire 50. Por lo tanto, el pasaje de aire 50 y la cámara de gas 30 comunican entre sí y el gas presurizado se mueve desde la cámara de gas 30 a través del pasaje de aire 50 y fuera de los agujeros 16 en el cartucho 10.

La señal eléctrica puede ser de duración suficiente para tener la válvula de liberación abierta para permitir que el gas se escape. Por ejemplo, una duración de 25 ms ha sido encontrada para ser suficiente. Alternativamente, un cerrojo se utiliza para sostener el polo de movimiento 42 en su posición “encendida” y mantener la válvula de liberación abierta.

El polo de movimiento 42 ya no bloquea el pasaje 406 y por tanto el gas de la segunda cámara 403, el pasaje 48 y la tercera cámara 404 pueden escapar a través del pasaje 406 y la rosca de tornillo 19 rota 191 y el agujero 192 del cartucho 10. El sistema de pasajes interconectados 48, 406 y las segundas y terceras cámaras 403, 404 comprendidas en el cartucho permite que el cartucho funcione eficazmente sin el uso de un gran número de juntas de estanqueidad. El sistema de cámaras y pasajes está comprendido en las paredes del cartucho siendo las únicas vías de escape del gas los pasajes 406 y 50. Por lo tanto, el cartucho depende de pocas juntas de estanqueidad para contener el gas. Esto es ventajoso ya que reduce la cantidad de filtración de gas del cartucho, especialmente cuando el gas está a una presión alta. Además, la cámara de gas se puede cargar a una presión inferior de lo que se esperaría ya que se permitirá menos fuga.

En referencia a las figuras 5 y 6, el encendido “empático” entre dos cartuchos será ahora descrito.

## ES 2 354 204 T3

La Figura 5 muestra un par de cartuchos 10a y 10b en un estado “sellado”. Se puede observar que el conducto de aire 50a del primer cartucho 10a está en comunicación fluida con el conducto de aire 50b del segundo cartucho 10b.

En la figura 6, el mismo par de cartuchos 10a y 10b están en un estado “encendido”. El primer cartucho 10a ha sido encendido eléctricamente. El segundo cartucho 10b ha sido encendido empáticamente por el primer cartucho 10a. La válvula de liberación 40a del primer cartucho 10a ha sido abierto activando el interruptor de solenoide 49. El gas luego se escapa de la cámara de gas 30a en el pasaje de aire 50a. Este gas puede luego moverse en el conducto de aire 50b en el segundo cartucho 10b. Esto provoca que la presión que debe ser ejercida en la superficie angular 47b del segundo elemento de la válvula de liberación 41b supere la fuerza del muelle 401 que actúa para cerrar la válvula 40b y por lo tanto provoca que la válvula 40b se abra. La presión ejercida en la superficie inclinada 47b es típicamente no inferior a 3600 psi (25MPa). El elemento de válvula 41b luego se mueve hacia el extremo proximal 17 del cartucho con respecto a e independientemente del polo de movimiento 42. Por lo tanto, el polo de movimiento 42 permanece en su posición “cerrada”, es decir no ha sido accionado y por tanto no se mueve hacia el extremo proximal 17 del cartucho en su posición “encendida”.

En uso, un cartucho 10 como se ha descrito anteriormente es cargado de gas. El gas podría ser aire seco filtrado o nitrógeno. El gas se carga en la cámara de gas 30 por medio de la válvula de carga 13. El indicador de presión 15 detecta una presión por encima de un límite establecido y exhibe una banda roja para indicar que el cartucho está listo para el uso. La presión típica del gas en la cámara de gas es, por ejemplo, 8300 psi (57MPa) en condiciones ambientales. El límite establecido para el indicador de presión representa un nivel de presión suficiente para eyectar los depósitos. Esta presión puede ser aproximadamente 4800 psi (33MPa). Para dar una presión de 4800 psi (33MPa) mientras que permite la fuga de gas y la posibilidad de condiciones muy frías en vuelo, la cámara de gas 30 puede por ejemplo ser cargada a una presión de 8300 psi (57MPa) en condiciones ambientales. Esto puede suponer una presión en la cámara de gas 30 de 12500 psi (86MPa) cuando está en condiciones de calor. Un cargador de cartucho (no mostrado) automáticamente se carga a una temperatura ambiente de 20°C y una presión de 8300 psi (57MPa).

El cartucho es luego montado en una unidad de liberación del eyector 20. Estos dos cartuchos 10 son comúnmente montados en la unidad de liberación del eyector. Los cartuchos están dispuestos de modo que los agujeros de pasador de encendido 45 interactúe con las clavijas de encendido en la unidad 20 de liberación del eyector. Los cartuchos son, por ejemplo, montados en la unidad de liberación del eyector por atornillamiento con un par de torsión de aproximadamente 50 Nm. Un par de torsión precargado fue necesario para asegurar que el cartucho no estaba desalojado por vibraciones experimentadas durante condiciones de vuelo. La rosca de tornillo 19 del cartucho que interactúa con la culata del unidad de liberación del eyector puede ser hecha de acero de alta resistencia. El cartucho 10, por ejemplo, tiene una masa inferior a 800 g.

Al recibo del pulso de encendido eléctrico, una corriente eléctrica se inicia a través del cable enrollado 43 en el 49 interruptor de solenoide. La señal eléctrica tiene por ejemplo un voltaje de entre 18 y 30 voltios de DC de 25 ms duración y conduce una corriente de aproximadamente 2.2 AMPs. Esto provoca que el polo de movimiento 42 se mueva hacia la bobina 43. Este a su vez empuja al elemento 41 de la válvula de liberación hacia abajo en la figura, hacia el extremo proximal 17. Esto provoca que el gas se escape a través del pasaje de aire 50 y fuera de los agujeros 16 en el cartucho 10. El gas luego acciona la unidad de liberación del eyector para liberar el depósito de una manera controlada. El gas pasa a un pistón eyector (no mostrado) que provoca que el brazo accionador pivote. Esto sucesivamente provoca que las barras de conexión se muevan y hagan que los ganchos 28 liberen los salientes de depósito del depósito y liberen el depósito. Al mismo tiempo, el gas pasa a través de los pasajes 24 en la unidad 20 de liberación del eyector a los pistones eyectores (no mostrados) hacia las extremidades externas de la unidad 20. Estos pistones actúan hacia abajo en la superficie superior del depósito para provocar que el depósito sea eyectado fuera del avión.

La válvula de liberación 40 se abre completamente, por ejemplo, en 12 milisegundos de una señal eléctrica de 28 voltios que es usada. El cartucho es también preferiblemente capaz de afrontar una punta de tensión de hasta -200 voltios y hasta +250 voltios aplicados durante 5 microsegundos. Una vez que la presión en la cámara de gas está por debajo de un cierto umbral, la banda roja del indicador de presión 15 desaparece. Esto indica que el cartucho ha sido encendido.

Si uno de los cartuchos es exitosamente eléctricamente encendido, y el otro falla en el encendido, será empáticamente encendido por la presión del gas escapado que actúa sobre la segunda válvula de liberación 40b como se ha explicado más arriba. Es importante asegurar que el depósito es liberado de forma segura incluso en caso de fallo parcial del circuito de encendido.

Después de que los cartuchos 10 han sido encendidos y que el gas de la cámara 30 se ha escapado, los cartuchos se pueden reutilizar y rellenar. Primero, la válvula de liberación 40 es cerrada. El gas es luego inyectado en la cámara 30 a través de la válvula de carga 13. El cartucho 10 puede después ser reutilizado.

En vez de encender un cartucho lleno en la vía usual (como se ha descrito anteriormente), la cámara de gas 30 puede ser vaciada, bien parcialmente o completamente, a través de la válvula de carga 13. Esto puede realizarse antes del almacenamiento, por ejemplo.

**Referencias citadas en la descripción**

*Esta lista de referencias citada por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector. No forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.*

**Documentos de patente citados en la descripción**

US 5088664 A [0003]

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# REIVINDICACIONES

1. Cartucho (10) para el uso en una unidad de liberación de eyector (20), el cartucho comprendiendo una cámara de gas (30) conteniendo gas bajo presión, una salida (33) de la cámara de gas para liberar el gas para activar un mecanismo de liberación en la unidad de liberación del eyector, y una válvula de liberación (41) asociada a la salida y dispuesta para ser accionable para abrir la salida tras la activación de un pasador de encendido de la unidad de liberación del eyector, en el que el cartucho es reutilizable y se adapta para ser fijado en una culata (203) de la unidad de liberación del eyector.
2. Cartucho según la reivindicación 1 donde la válvula de liberación es accionable mediante un electrodo (44) dispuesto para ser alineado con el pasador de encendido de la unidad de liberación del eyector.
3. Cartucho según la reivindicación 1 o reivindicación 2 donde la válvula de liberación es accionable eléctricamente y comprende un solenoide (43) y electroimán (42).
4. Cartucho según la reivindicación 3 donde la válvula de liberación es accionable en una dirección de apertura por la presión del gas.
5. Cartucho según la reivindicación 4 donde el cartucho comprende un conducto de aire de sangrado (50) que comunica con la válvula de liberación de manera que la válvula es accionable para abrirse cuando el pasaje de aire de sangrado recibe gas presurizado.
6. Cartucho según la reivindicación 5 donde la válvula de liberación comprende un elemento de válvula y el pasaje de aire de sangrado está en comunicación fluida con una superficie del elemento de válvula de liberación de modo que el gas presurizado recibido en el pasaje de aire de sangrado actúa en esta superficie para obligar al elemento de válvula de liberación a alejarse del conducto de aire de sangrado.
7. Cartucho según la reivindicación 6 donde el elemento de válvula de liberación es contenido dentro de una cámara de válvula de liberación (403) del cartucho contiguo a la cámara de gas, y el elemento de válvula de liberación tiene un pasaje de gas (402) que se extiende a través del mismo suministrando comunicación fluida entre la cámara de gas y la cámara de válvula de liberación.
8. Cartucho según la reivindicación 7 donde la cámara de válvula de liberación comprende una primera sección que recibe gas de la cámara de gas, y una segunda sección separada desde la primera sección por una parte del elemento de válvula de liberación de manera que esté en comunicación fluida limitada con la primera sección.
9. Cartucho según la reivindicación 8 cuando depende de la reivindicación 3 donde el electroimán está contenido en una cámara de electroimán (404) que está en comunicación fluida con la primera sección de la cámara de válvula de liberación por medio de un pasaje interno (48) del cartucho.
10. Cartucho como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde el cartucho comprende un pasaje de ventilación (406) que se extiende hasta el exterior del cartucho permitiendo que el gas sea ventilado fuera del cartucho.
11. Cartucho según la reivindicación 10 donde el pasaje de ventilación comprende un agujero contiguo a una rosca de tornillo (19) del cartucho y una sección rota de rosca en el cartucho o culata de la unidad de liberación del eyector.
12. Cartucho según la reivindicación 10 o 11 cuando depende de la reivindicación 3 donde el pasaje de ventilación comunica con la cámara de electroimán cuando el elemento de válvula de liberación está en una posición abierta.
13. Cartucho según la reivindicación 10, 11 o 12 donde el pasaje de ventilación comunica con la segunda sección de la cámara de válvula de liberación.
14. Cartucho según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde los pasos internos y cámaras en el cartucho son selladas por las paredes del cartucho.
15. Cartucho según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde la válvula de liberación se puede cerrar de manera que el cartucho usado puede ser cargado de gas comprimido.
16. Cartucho según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde la cámara de gas incluye una válvula de carga unidireccional (13).
17. Cartucho según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde el cartucho comprende un sello dispuesto para prevenir que el gas liberado entre en contacto con el pasador de encendido de la culata de la unidad de liberación del eyector.

## ES 2 354 204 T3

18. Unidad de liberación del eyector para un avión comprendiendo un cartucho según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

5 19. Unidad de liberación del eyector para un avión comprendiendo un par de cartuchos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17.

10

15

20

25

30

35

40

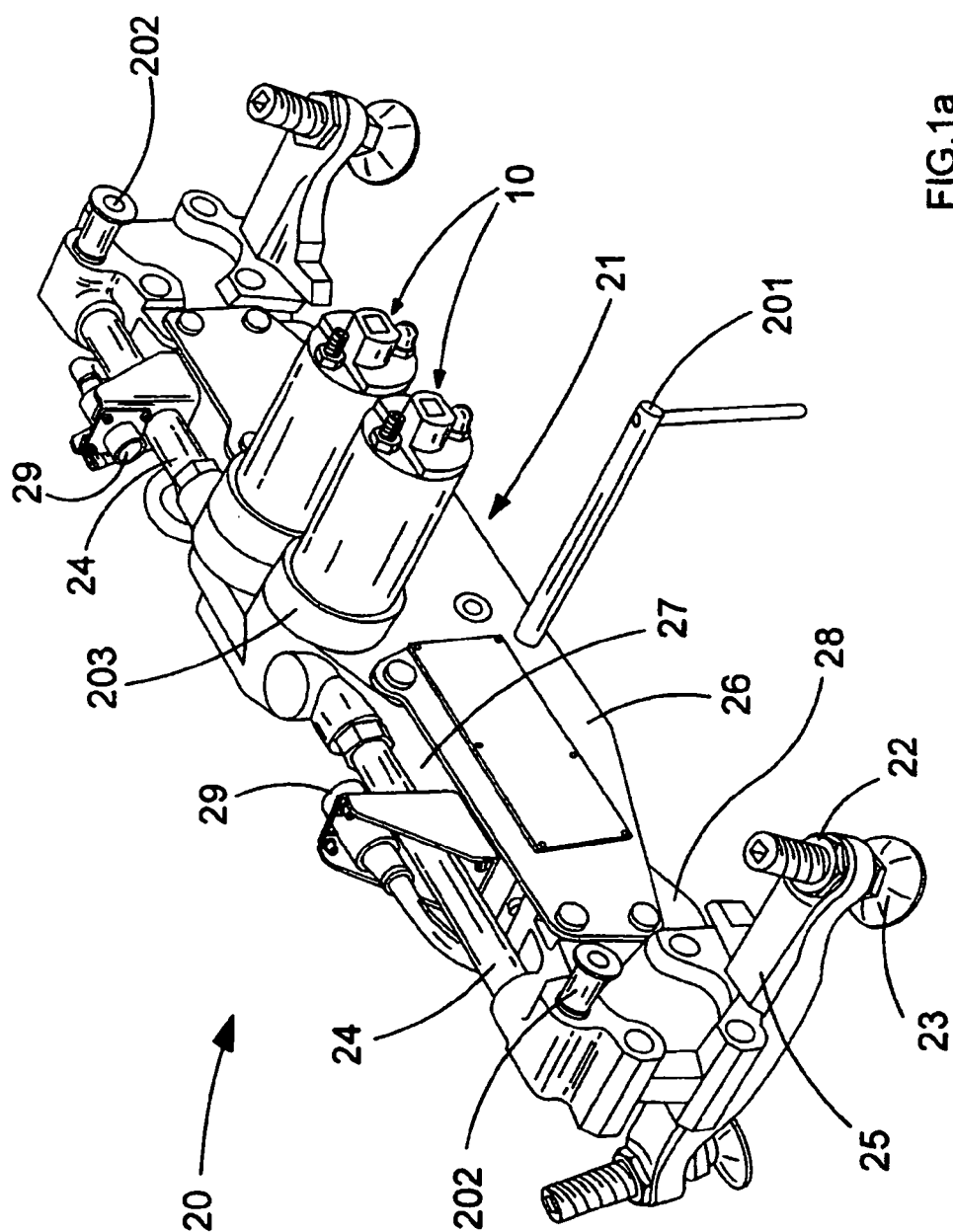
45

50

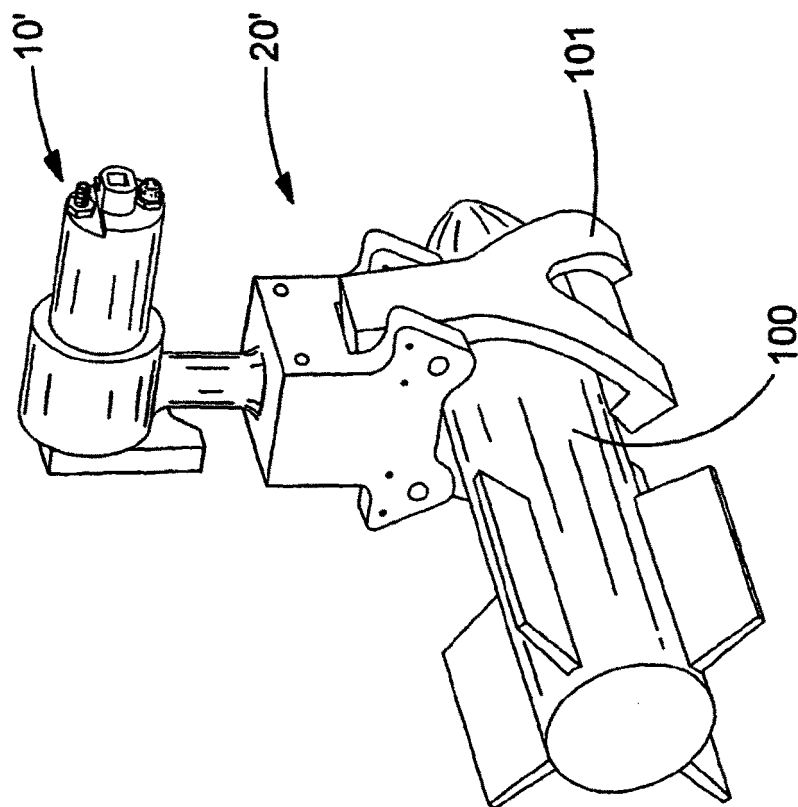
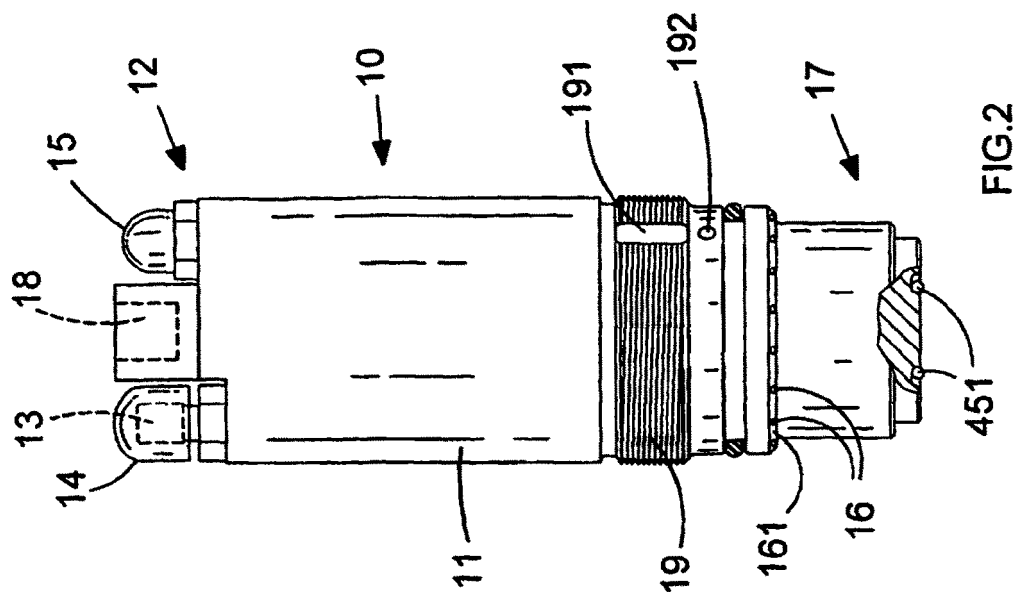
55

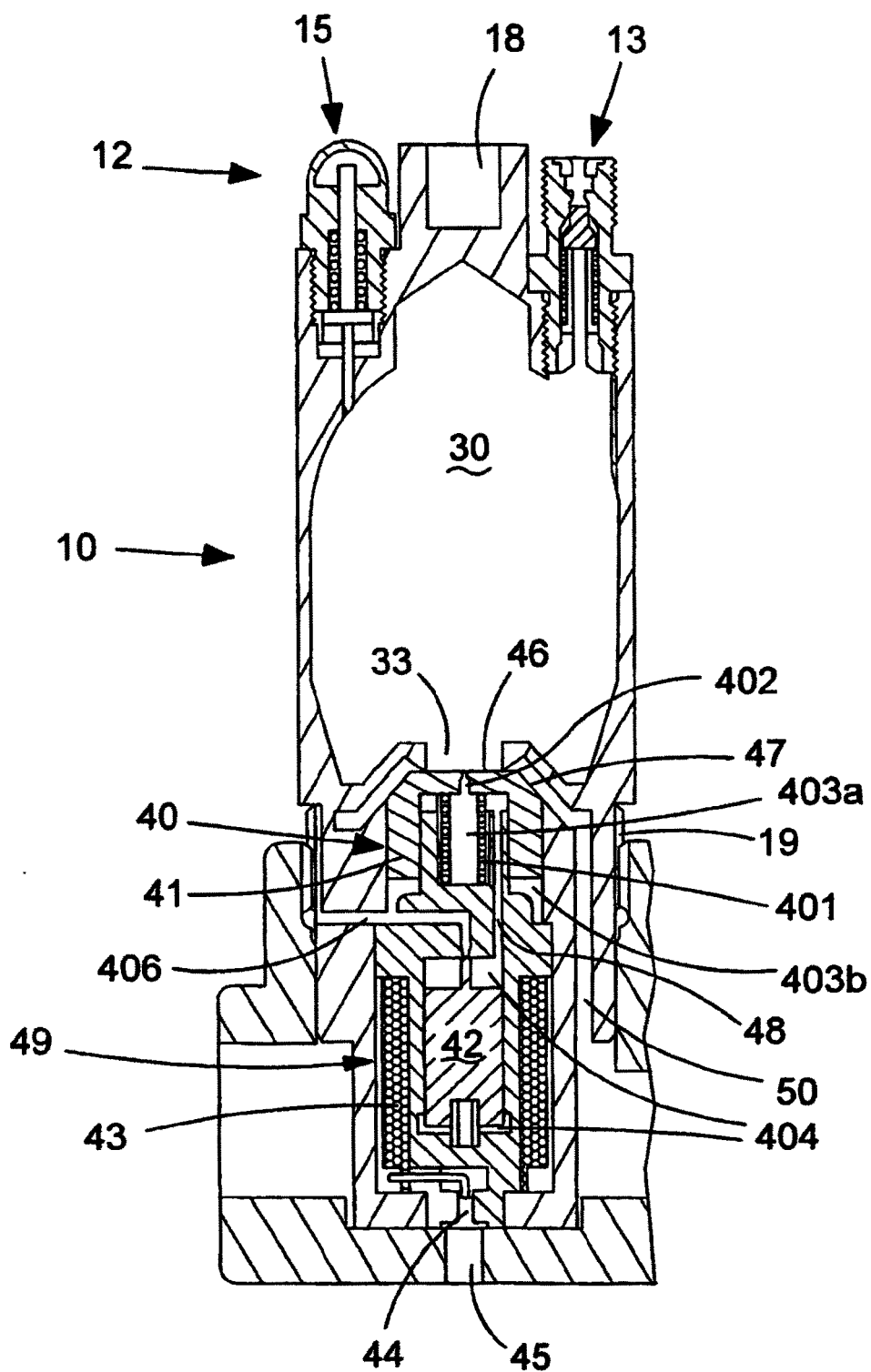
60

65



**FIG. 1a**





**FIG.3**

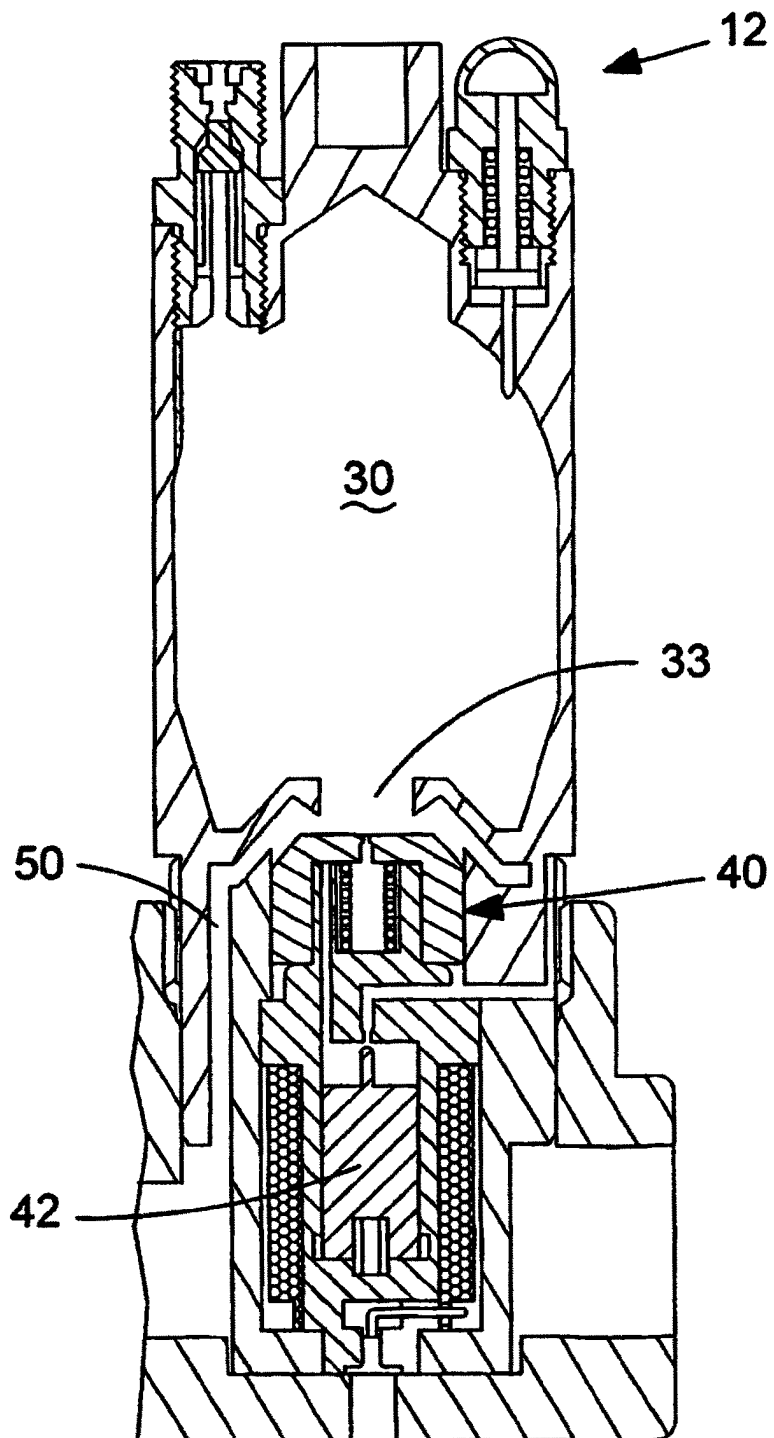


FIG.4

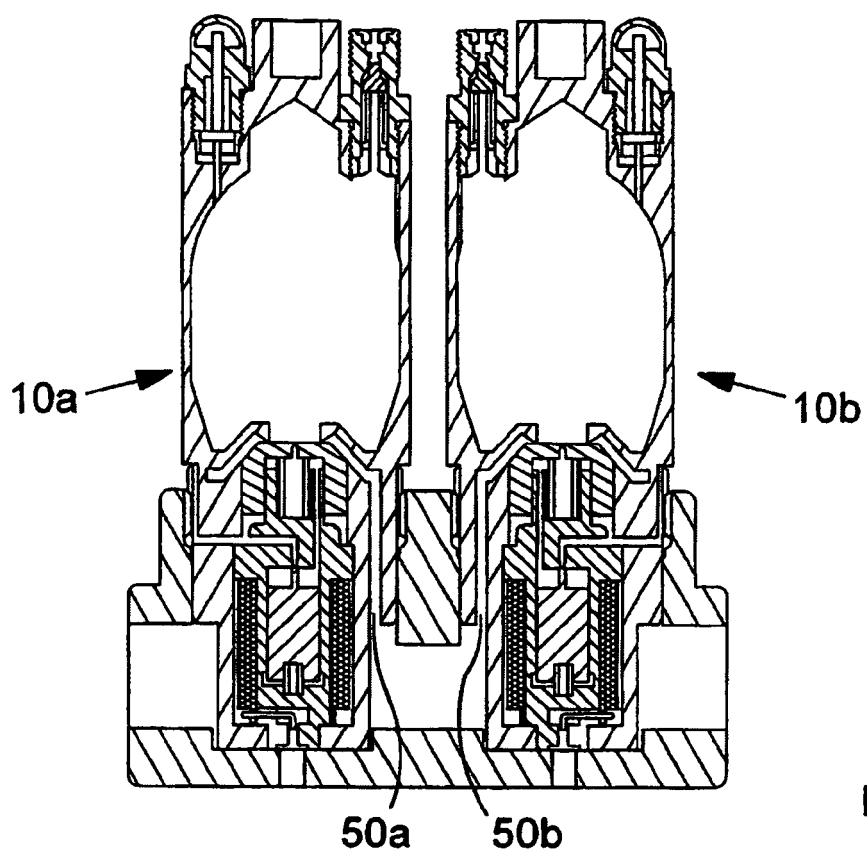


FIG. 5

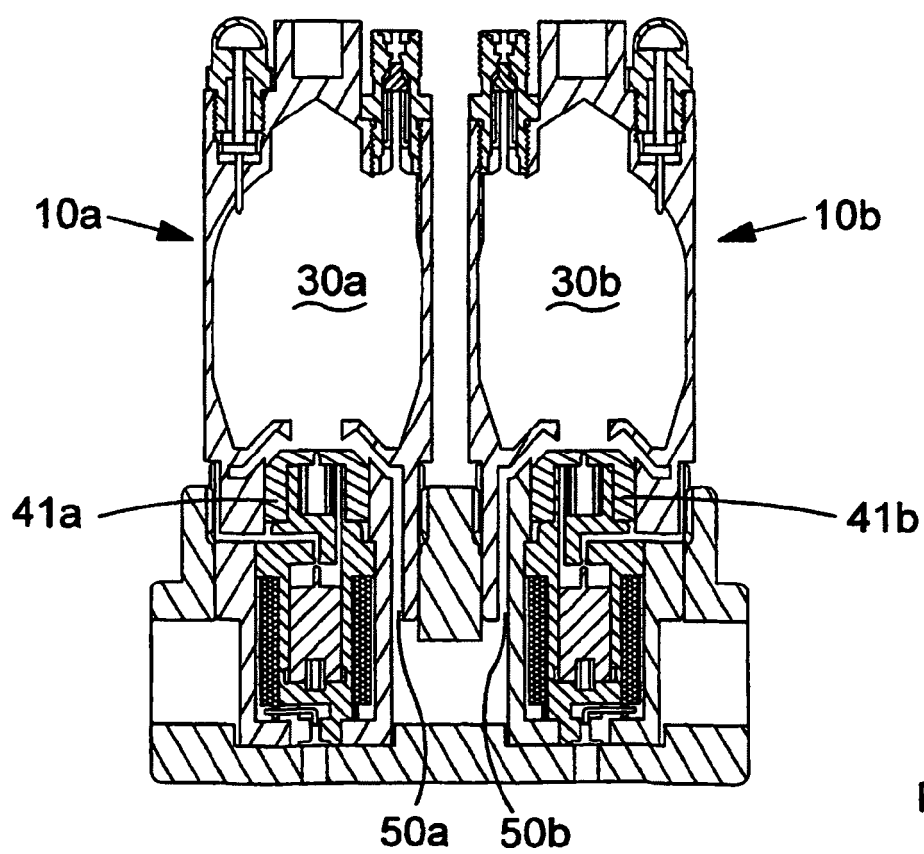


FIG. 6