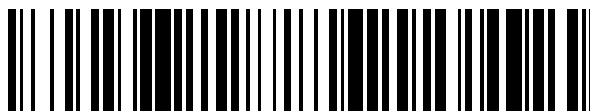


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 356**

51 Int. Cl.:

**B64D 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2012** E 12382226 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018** EP 2574554

54 Título: **Sistema de detección de estado de conexión de un tubo para el trasvase de combustible**

30 Prioridad:

**03.06.2011 ES 201130929**

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

**22.03.2019**

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE SA (100.0%)  
Avenida John Lennon s/n  
28906 Getafe, Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**FLORES GIRALDO, SANTIAGO y  
FERNÁNDEZ GARCÍA, FRANCISCO JAVIER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 705 356 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**

Sistema de detección de estado de conexión de un tubo para el trasvase de combustible

**Campo de la invención**

5 Las presentes invenciones se refieren a un sistema para efectuar la detección del estado de conexión de un tubo empleado en el repostaje o trasvase de combustible. Más en particular, se refieren a un sistema para efectuar la detección del estado de conexión de un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en un avión cisterna o tanquero, con respecto a una aeronave receptora.

**Antecedentes**

10 Uno de los métodos que se utilizan en la actualidad para las operaciones de repostaje o trasvase de combustible comprende un tubo telescópico, el cual comprende a su vez una parte fija y una parte móvil, teniendo dicha parte móvil la capacidad de extenderse telescópicamente con respecto a la parte fija, realizándose de esta manera el trasvase o transferencia de combustible desde un depósito a otro.

15 Para el caso particular de trasvase de combustible en vuelo entre un avión cisterna o tanquero, y una aeronave receptora, este tubo telescópico es accionado habitualmente por un operador o boomer, situado en el avión tanquero, que guía el citado tubo telescópico hasta que el extremo del mismo, denominado boquilla, conecta con el receptáculo del avión receptor. El extremo del tubo o boquilla comprende unos enganches. Por otro lado, el receptáculo de la aeronave receptora comprende unos gatillos, normalmente accionados de forma hidráulica, siendo estos gatillos los encargados de fijar y bloquear la boquilla del tubo telescópico a través de los enganches de la misma. Una vez que la boquilla se encuentra conectada con el receptáculo, el boomer puede comenzar a realizar el trasvase de combustible desde el tanquero hasta la aeronave receptora, de una forma segura.

20 Una vez que el repostaje ha finalizado, es preciso realizar la desconexión del tubo telescópico de la aeronave receptora. Esta desconexión se realiza generalmente de forma tal que el boomer del tanquero comanda la desconexión normal que consiste en pedir, por medio de una señal eléctrica, a los gatillos del receptáculo que liberen los enganches del tubo telescópico que están reteniendo el extremo del mismo en el receptáculo de la aeronave receptora. Así, los gatillos se retraen, liberando los enganches de la boquilla del tubo telescópico.

25 Una vez que la boquilla ha quedado completamente liberada, el boomer puede entonces comenzar a retraer el tubo telescópico. En otros casos es el receptor, en la aeronave receptora, quien inicia la desconexión del tubo telescópico de la aeronave receptora, liberando directamente los gatillos del receptáculo y generando una señal eléctrica que informa al boomer del tanquero de la desconexión. Por último, el boomer del tanquero también puede liberar los enganches de la boquilla del tubo telescópico, incluso con los gatillos del receptáculo cerrados, mediante un sistema de desconexión independiente integrado en la boquilla. En este último caso, se genera también un pulso  
30 eléctrico para indicar al receptor la desconexión.

35 Los sistemas conocidos en el estado de la técnica controlan la conexión y desconexión de la boquilla del tubo telescópico del receptáculo en la aeronave receptora a través de unos sistemas de bobinas de inducción, un sistema de bobina de inducción primaria situado en la boquilla y un sistema de bobina de inducción secundaria dispuesta en el receptáculo, de tal modo que la conexión o desconexión de la boquilla del receptáculo se controla a través de las características de la corriente inducida en los sistemas de bobinas de inducción primaria y secundaria, que se encuentran enfrentados entre sí (véase, por ejemplo, GB 724159A). De este modo, cuando se realiza la conexión de la boquilla del avión cisterna en el receptáculo de la aeronave receptora, el sistema de bobina de inducción secundario del receptáculo induce una corriente en el sistema de bobina de inducción primario de la boquilla, de tal  
40 modo que el avión cisterna, mediante la detección de la corriente inducida en la boquilla, y por medio de observación visual por parte del boomer, es capaz de detectar que la boquilla está conectada en el receptáculo, iniciando posteriormente la secuencia de reabastecimiento de forma manual. Todo ello implica que se controla un proceso que es enormemente delicado de forma manual y mediante medidas de magnitudes inducidas, no siendo, por tanto, un proceso fiable como sería deseable.

45 Por otro lado, cuando se comanda la desconexión de la boquilla del receptáculo, el avión receptor indica la activación del mecanismo de desconexión enviando una señal eléctrica que hace que se cree una corriente eléctrica en el sistema de bobina secundario, que induce una corriente eléctrica en el sistema de bobina primarios de la boquilla, indicándole al boomer que se va a proceder a la desconexión de la boquilla del receptáculo. Esto hace que

5 se comiencen a liberar los enganches de la boquilla, al tiempo el receptáculo ordena que sus gatillos comiencen a desplazarse. Nuevamente en este caso, el boomer en el avión cisterna detecta el proceso de desconexión a través de medidas inducidas, por lo que el proceso no es lo fiable que debería ser para actuaciones de este tipo. En el caso de que sea el boomer quien inicie la desconexión por el sistema normal o por el sistema de desconexión independiente, el avión tanquero genera una corriente sobre el sistema de bobina de inducción primario de la boquilla que induce un voltaje en el sistema de inducción secundario del receptáculo. De este modo el avión receptor detecta, mediante medidas inducidas, la intención del boomer del tanquero de desconectar la boquilla o bien la liberación de los enganches de la boquilla, no siendo este proceso todo lo fiable que sería deseable para actuaciones de este tipo, al realizarse a través de mediciones inducidas.

10 Además, ninguno de los documentos conocidos del estado de la técnica son capaces de proporcionar información relativa al estado de conexión de la boquilla del tubo telescópico con respecto al receptáculo de la aeronave receptora. Estos sistemas conocidos simplemente proporcionan un medio físico de comunicación entre los sistemas de bobinas de inducción de las aeronaves receptora y cisterna, de tal forma que el estado de conexión de la boquilla simplemente es "inducido" por conteo del número de transiciones transmitidas a través de la boquilla, no resultando  
15 en modo alguno fiable ni tampoco capaz de proporcionar toda la información del estado de conexión que es preciso tener para efectuar un reabastecimiento de combustible seguro.

20 Sería pues deseable disponer de un sistema que fuera capaz de detectar la conexión y desconexión de la boquilla del tubo telescópico de un avión cisterna en el receptáculo de un avión receptor en operaciones de trasvase de combustible en vuelo, de forma fiable, tal que proporcionase además información respecto al estado de conexión de dicha boquilla en el receptáculo al cual se trasvasa combustible. De este modo, este sistema debería proporcionar información respecto a si la boquilla está introducida en el receptáculo, así como información sobre el estado de los enganches de la boquilla y de los gatillos del receptáculo.

Así, las presentes invenciones están orientadas a proporcionar estas funcionalidades.

### Sumario de la invención

25 Las presentes invenciones se refieren a un sistema para efectuar la detección del estado de conexión de la boquilla de un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en un avión cisterna o tanquero, con respecto al receptáculo situado en una aeronave receptora, tal que este sistema es capaz de efectuar la detección del estado de conexión de forma directa en la boquilla del avión cisterna, sin necesidad de realizar medidas en el receptáculo ni tener que modificar la configuración del mencionado receptáculo. Así, al realizarse la  
30 medida sobre magnitudes directamente en la boquilla del avión cisterna, sin utilizar magnitudes inducidas ni conteo de pulsos recibidos para inducir el estado del sistema. El sistema de detección es mucho más fiable que los existentes actualmente en el estado de la técnica.

El sistema de detección de las invenciones comprende a su vez los siguientes dispositivos:

- 35
- un dispositivo para la detección de la inserción de la boquilla del tubo telescópico en el receptáculo del tanquero;
  - un dispositivo para la detección del estado de los enganches de la boquilla (liberados o bloqueados).

Otras características y ventajas de las presentes invenciones se desprenderán de la descripción detallada que sigue en relación con las figuras que se acompañan.

### 40 Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra en esquema la sección de una boquilla de reabastecimiento en vuelo según el estado de la técnica actual conocido.

Las Figuras 2 y 3 muestran en esquema una primera variante de detección magnética de un sistema para efectuar la detección del estado de conexión de un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en el receptáculo de una aeronave receptora, no cubierta por la presente invención.

5 Las Figuras 4a - 4f muestran en esquema un sistema de detección de la posición de los gatillos del receptáculo de una aeronave receptora, en un sistema de detección no cubierta por la presente invención.

Las Figuras 5, 6 y 7 muestran en esquema una segunda variante directa, que detecta la posición de los enganches de la boquilla, de un sistema para efectuar la detección del estado de conexión de un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en el receptáculo de una aeronave receptora, no cubierta por la presente invención.

10 Las Figuras 8a y 8b muestran en esquema en sección la detección de la inserción de la boquilla del tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en el receptáculo de una aeronave receptora según una primera invención, mediante detección por variación de inductancia.

Las Figuras 9a y 9b muestran en esquema seccionado la realización de la detección de la posición de los gatillos del receptáculo de una aeronave receptora, en un sistema de detección no cubierta por la presente invención.

15 Las Figuras 10a y 10b muestran en esquema en sección la detección de la posición de los gatillos del receptáculo de una aeronave receptora mediante un sensor de fuerza, en un sistema de detección no cubierta por la presente invención.

20 Las Figuras 11a, 11b y 11c muestran en esquema en sección la detección de la posición de los enganches de la boquilla, de un sistema para efectuar la detección del estado de conexión de un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en el receptáculo de una aeronave receptora, según la segunda invención (Figura 11b) y según un ejemplo adicional (Figura 11c) no cubierto por la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

25 La presente invención se refiere a una boquilla 2 de un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en un avión cisterna o tanquero, con respecto al receptáculo 4 situado en una aeronave receptora, tal que dicha boquilla 2 comprende un sistema para efectuar la detección del estado de conexión de la boquilla 2, capaz de efectuar la detección del estado de conexión de la boquilla 2 en el receptáculo 4 de forma directa mediante medición de parámetros en la propia boquilla 2 del avión cisterna, sin necesidad de realizar medidas en el receptáculo 4 ni tener que modificar la configuración del mencionado receptáculo 4.

30 Así, el sistema de detección de la invención comprende a su vez los siguientes dispositivos para realizar mediciones de los parámetros seleccionados en la propia boquilla 2:

- un dispositivo 20 para la detección de la inserción de la boquilla 2 del tubo telescópico en el receptáculo 4 del tanquero;
- un dispositivo 40 para la detección del estado de los enganches 6 de la boquilla 2 (liberados o bloqueados).

35 El sistema de detección comprende además un dispositivo 50 de desconexión independiente de la boquilla 2 del tubo telescópico. Dicho dispositivo 50 comprende un solenoide 51 ligado a un pistón 52 con forma de leva en rampa, tal y como se aprecia en la Figura 1. Dado que los enganches 6 de la boquilla 2 descansan sobre dos pistones 53, 54 soportados en rodillos 55 que apoyan sobre el plano superior del pistón 52 con forma de leva en rampa, cuando se activa el solenoide 51 ligado a dicho pistón 52, se desplaza dicho pistón 52 (hacia la izquierda según se representa en la Figura 1) arrastrado por el solenoide 51, de tal forma que se retira el apoyo de los rodillos 55 de los pistones 53, 54, permitiéndose el desplazamiento de los mismos dentro de su alojamiento guía 56, lo que a su vez

40

libera el desplazamiento de los enganches 6 de la boquilla 2, que son entonces empujados por un elemento elástico 7, preferiblemente un muelle, hacia el eje central de la boquilla 2.

5 Cuando se realiza un reabastecimiento en vuelo entre la boquilla 2 y el receptáculo 4 y se ha producido un fallo en el sistema de cierre de los gatillos 5 del receptáculo 4, caso denominado comúnmente reabastecimiento por presión (pressure refuelling), el receptáculo 4 no puede agarrar la boquilla 2, con lo que el boomer que opera el tubo telescópico desde el avión cisterna tiene que estar constantemente ejerciendo una fuerza para que la boquilla 2 no se salga del receptáculo 4 durante el trasvase de combustible. En estos casos, el boomer ha de controlar constantemente la fuerza que realiza la boquilla 2 contra el receptáculo 4, si bien es preciso asegurar además en cada momento que boquilla 2 y receptáculo 4 están conectados. Para ello, el sistema de la invención comprende un dispositivo 20 que informa de la inserción de la boquilla 2 del tubo telescópico en el receptáculo 4.

15 Según una primera invención, el dispositivo 20 de detección de la inserción de la boquilla 2 del tubo telescópico en el receptáculo 4 realiza una detección por variación de inductancia mediante la bobina 61 del sistema de bobina de inducción primario de la boquilla 2 enfrentado al sistema de bobina de inducción secundario del receptáculo 4, estando la mencionada bobina de inducción 61 arrollada sobre un núcleo magnético abierto, de tal modo que cada extremo de dicho núcleo representa un polo magnético cuando circula corriente por la bobina 61. La inductancia de la bobina 61 varía en función de que la boquilla 2 esté al aire libre o se encuentre insertada en el receptáculo 4, de tal forma que la inductancia es mayor en el segundo caso (cuando la boquilla 2 está insertada en el receptáculo 4). Así, el dispositivo 20 mide la variación de inductancia entre los dos casos anteriores, cuando la boquilla 2 está dentro del receptáculo 4 y cuando no lo está. Según la invención, la bobina 61 se excita con corriente alterna, de tal modo que la variación de inductancia en dicha bobina 61 se detecta como variación en la corriente, tensión, desfase o frecuencia de resonancia de dicha corriente alterna. De este modo, el dispositivo 20 mide, preferiblemente mediante un circuito electrónico, el valor o el cambio de la inductancia en la bobina 61 del sistema de solenoides primario de la boquilla 2 directamente, conociendo mediante dicho valor de medida o mediante la detección del cambio de valor si la boquilla 2 está insertada en el receptáculo 4 o no.

25 Preferiblemente, se utiliza una excitación permanente en la bobina 61 en tensión, a una frecuencia superior a 20 KHz para que esté fuera del rango audible (se ha de tener en cuenta que el boomer y el operador en la aeronave receptora se comunican por audio, no debiendo pues interferirse en estas comunicaciones). Posteriormente, se mide la corriente de la bobina 61, se filtra con un filtro paso-alto para eliminar componentes de señal en frecuencia de audio y se analiza la corriente resultante (en amplitud, frecuencia o desfase), la cual depende de la inductancia de la bobina 61. Esta realización permite también detectar una posible presencia o pérdida de la bobina 61 o de la boquilla 2 por ausencia de corriente. Así, la bobina 61 se excita en tensión con una frecuencia superior a 20 KHz, de baja amplitud, inferior a 3V aproximadamente, para no inducir un pulso en el receptor, de tal modo que la aeronave receptora no interprete la excitación recibida como un pulso de conexión o desconexión.

35 El dispositivo 20 de detección de la inserción de la boquilla 2 caracteriza la inductancia de la bobina 61 en ambos estados (fuera y dentro del receptáculo 4), considerando posibles variaciones debidas a desalineaciones, holguras en rotación, etc. El dispositivo 20 no supone realizar modificaciones físicas en la boquilla 2, pues tan sólo requiere el desarrollo de una electrónica de excitación y acondicionamiento de señal.

40 Según lo mostrado en las figuras 2 y 3 de acuerdo a otro medio de detección no cubierto por la presente invención, el dispositivo 20 de detección de la inserción de la boquilla 2 del tubo telescópico en el receptáculo 4 realiza una detección de desplazamiento de un elemento móvil para el cierre o apertura de una válvula de corte de la boquilla, en particular el pistón con rampa 60 que cierra una válvula de corte en el extremo de la boquilla 2. Cuando la boquilla 2 está insertada en el receptáculo 4, dicho receptáculo 4 empuja el pistón con rampa 60 de la válvula de corte, de forma que dicha válvula de corte queda abierta para permitir la transferencia de combustible. El desplazamiento del pistón con rampa 60 se detecta mediante el dispositivo 20 que comprende un sensor de proximidad fijado al cuerpo de la boquilla 2. Además, el pistón con rampa 60 comprende un imán, preferiblemente un imán de tierras raras de forma circular, que se fija en el fondo interior de dicho pistón con rampa 60. Preferiblemente, el sensor de proximidad 90 es un sensor tipo hall u otro tipo de detector de proximidad con otra tecnología (por ejemplo inductivo, capacitivo, etc), y se encuentra colocado en la boquilla 2, no en el receptáculo 4, de tal manera que la medida que realiza es directa, no inducida. Además, este sensor de proximidad realiza la medición sin contacto, lo cual presenta las ventajas adicionales de no existir desgaste, de no necesitar de una alineación exacta en la boquilla 2 para poder operar correctamente y de requerir muy poco espacio útil para su maniobrabilidad. Así, según este ejemplo, el desplazamiento del pistón con rampa 60 que cierra la válvula de corte en el extremo de la boquilla 2 es aprovechado para activar el sensor de proximidad.

Otro sistema de detección no cubierto por las invenciones presentes comprende además un dispositivo 30 para la detección del estado de los gatillos 5 del receptáculo 4: se detecta si dichos gatillos 5 están abiertos o cerrados. Así, para detectar el estado de dichos gatillos 5 se añade el dispositivo 30 en la propia boquilla 2, de tal forma que se realiza una medición directa sobre la boquilla 2. El dispositivo 30 consiste en añadir sobre los enganches 6 de la propia boquilla 2 un dispositivo 100 que es actuado directamente por los gatillos 5 del receptáculo 4, de tal modo que la detección del estado de los gatillos 5 es directa y fiable por el boomer del avión cisterna.

Tradicionalmente, una vez que la boquilla 2 está dentro del receptáculo 4, dicho receptáculo 4 activa un actuador hidráulico que cierra sus gatillos 5. Estos gatillos 5 se solapan sobre los enganches 6 de la boquilla 2, enlazándose con estos en dirección axial para transmisión de la carga de tracción del conjunto.

Según este ejemplo, para la detección de que los gatillos 5 del receptáculo 4 están posicionados sobre la boquilla 2, los enganches 6 de la boquilla 2 comprenden un dispositivo 100 de basculado actuado por los gatillos 5 del receptáculo 4. Este dispositivo 100 bascula en presencia de los gatillos 5 del receptáculo 4 para activar un sensor de proximidad sin contacto 101, preferiblemente un microinterruptor, que es el elemento que proporciona la indicación del dispositivo 30. Una posible configuración del dispositivo de basculado 100 aparecen representadas en la Figura 3.

El microinterruptor 101 citado está colocado (preferiblemente roscado) en el cuerpo fundido de la boquilla 2, por debajo del enganche 6 de la boquilla 2, activándose al aproximarse el dispositivo 100, preferiblemente una pieza articulada en el mismo eje de los enganches de la boquilla, por ejemplo una placa de acero articulada en el mismo eje del enganche 6, tal que dicha placa que forma el dispositivo 100 se desplace por la presencia del gatillo 5 del receptáculo 4. Los cables de conexión del microinterruptor 101 se disponen en el eje interno de la boquilla 2, siendo por tanto mínimas las modificaciones en dicha boquilla 2.

Los microinterruptores 101 empleados son comerciales, siendo capaces de trabajar en atmósfera explosiva, por lo que se preferirán microinterruptores dotados de una cápsula hermética.

Otra posible configuración del dispositivo 30 de la invención comprende al menos un sensor de fuerza 510 dispuesto bajo los propios enganches 6 de la boquilla 2, de tal modo que cuando los gatillos 5 del receptáculo 4 enganchan con los enganches 6 de la boquilla 2, la fuerza ejercida por los gatillos 5 sobre los enganches 6 es medida por los mencionados sensores de fuerza. En el caso de esta realización, no es necesario que el dispositivo 30 de la invención comprenda el dispositivo 100 actuado directamente por los gatillos 5 del receptáculo 4.

Otra de las funcionalidades que incorpora el sistema de detección de la invención es la de detectar el estado de los enganches 6 de la boquilla 2, de tal forma que se determine si dichos enganches 6 están liberados o bloqueados. Para esto, el sistema de detección comprende un dispositivo.

Según una segunda invención, el dispositivo recibe información directamente del dispositivo de desconexión independiente 50, de tal modo que se detecta si el mecanismo de bloqueo de los enganches 6 de la boquilla 2 se encuentra liberados o bloqueado, a través de la medida de la propia inductancia del solenoide 51 del dispositivo de desconexión independiente 50.

La inductancia de la bobina de un solenoide depende de la posición del émbolo del mismo: este efecto se manifiesta durante la activación del solenoide con un voltaje constante observando la curva de variación de la corriente en el mismo.

Así, la inductancia de la bobina del solenoide 51 tomará valores muy diferentes cuando los enganches 6 están bloqueados (solenoide 51 no activado) y cuando los enganches 6 están liberados, estando activado el solenoide 51 y por tanto el dispositivo de desconexión independiente 50. Para ello, el dispositivo desarrolla una electrónica de excitación del solenoide 51 que detecta la variación de inductancia en dicho solenoide 51.

Para ello, el dispositivo comprende una excitación de alta frecuencia, preferiblemente de alrededor de 20 KHz, con varios niveles:

- cuando el dispositivo de desconexión independiente 50 está desactivado, la bobina del solenoide 51 se excita con un ciclo de servicio muy bajo para permitir circulación de una pequeña intensidad, insuficiente para la excitación de dicho solenoide 51, de tal modo que la amplitud del rizado de corriente indica la inductancia del solenoide 51 y, por tanto, su posición;
- 5 - para activar el dispositivo de desconexión independiente 50, se excita la bobina del solenoide 51 con un ciclo de servicio del 100% (28 Vdc), midiéndose la corriente durante la activación, buscándose el cambio de pendiente de la corriente debido al desplazamiento del solenoide 51; esta detección indica la liberación del bloqueo de los enganches 6 de la boquilla 2;
- 10 - tras la excitación, si fuese necesario detectar la condición de desbloqueo de forma permanente, se reduce el ciclo de servicio a un valor que permita la corriente de mantenimiento del solenoide 51, de tal modo que el nivel de rizado de dicha corriente indique de nuevo la inductancia del solenoide 51 y la posición del mismo.

15 Con el método de esta segunda invención para el dispositivo 40, se detecta el desplazamiento del núcleo del solenoide 51, que arrastra al pistón 52 con forma de leva en rampa de la boquilla 2 aproximadamente unos 3 mm, valor suficiente para situar los pistones 53, 54 en una posición en la que podrían moverse empujados por los enganches 6 de la boquilla 2 (ver Figura 3). De este modo, la detección del estado del mecanismo de bloqueo de los enganches 6 de la boquilla 2 se realiza directamente desde la propia boquilla 2, no realizándose medida inducida alguna que pueda conllevar errores.

20 El método descrito también permite la detección de una posible pérdida de la bobina del solenoide 51 del dispositivo de desconexión independiente 50 o de la boquilla 2 por falta de corriente. La implementación de la funcionalidad descrita no requiere realizar modificaciones en la boquilla 2, siendo tan sólo precisa la caracterización del solenoide 51.

25 Según otro ejemplo, y en referencia a las Figuras 5, 6 y 7, el dispositivo puede detectar de forma directa el desplazamiento físico de los enganches 6 de la boquilla 2 del dispositivo de desconexión independiente 50. Para que tenga lugar el desplazamiento físico de los enganches 6 es necesario que:

- el dispositivo de desconexión independiente 50 esté liberado, pudiendo detectarse este estado según lo descrito anteriormente;
- los gatillos 5 del receptáculo estén cerrados y exista una fuerza de tracción sobre la boquilla: esta fuerza es la que origina, debido a la geometría del contacto entre los enganches 6 de la boquilla 2 y el receptáculo 4, una componente de fuerza radial sobre los enganches 6 de la boquilla 2, provocando su desplazamiento y la liberación de la boquilla 2.

Por tanto, puede ocurrir que el dispositivo de desconexión independiente 50 esté liberado, pero que los enganches 6 de la boquilla 2 no se desplacen al no darse las condiciones de fuerza sobre la boquilla.

35 Para detectar el desplazamiento de los enganches de la boquilla 2, es preciso medir el desplazamiento máximo del pistón 52 con forma de leva en rampa. Este desplazamiento está forzado por el desplazamiento de los pistones 53, 54 liberados, empujados a su vez por los enganches 6 de la boquilla 2.

40 Cuando se ha activado el solenoide 51, el pistón 52 con forma de leva en rampa se desplaza unos 3 mm, liberando por tanto el dispositivo de desconexión independiente 50. En esa posición, los rodillos 55 situados entre los pistones 53, 54 y el pistón 52 con forma de leva en rampa, están apoyados sobre el plano inclinado del pistón con forma de leva en rampa 52. La fuerza radial ejercida por los enganches 6 de la boquilla empuja los pistones 53, 54 radialmente sobre el plano inclinado 61, forzando un desplazamiento axial (hacia la izquierda en la Figura 3) del pistón 52 con forma de leva en rampa. Este desplazamiento es transmitido a través de un empujador 70 hasta un microinterruptor 80 integrado en el núcleo del solenoide 51 del dispositivo de desconexión independiente 50.

De este modo, el microinterruptor 80 sólo se activa si los enganches 6 están en posición liberada.

Los cables eléctricos del microinterruptor 80 se dirigen por el mismo camino que los del solenoide 51 del dispositivo de desconexión independiente 50.

5 Aunque las presentes invenciones se han descrito enteramente en conexión con realizaciones preferidas, es evidente que se pueden introducir aquellas modificaciones dentro del alcance de, no considerando éste como limitado por las anteriores realizaciones, las reivindicaciones siguientes.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Boquilla (2) para un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en un avión cisterna, dicha boquilla comprendiendo un sistema configurado para detectar el estado de conexión de dicha boquilla (2) con respecto a un receptáculo (4) en una aeronave receptora, dicho sistema comprendiendo una bobina (61) configurada para enfrentar un sistema de inducción de bobina del receptáculo (90) con el objeto de detectar la inserción de dicha boquilla en el receptáculo (90) de la aeronave receptora, caracterizado en que dicho sistema está configurado para detectar las características del estado de conexión de la citada boquilla (2) en el receptáculo (4) mediante medición de parámetros de forma directa en la propia boquilla (2) del avión cisterna, para cuyo propósito el sistema comprende además un dispositivo dispuesto en la boquilla, dicho dispositivo comprendiendo medios para excitar una bobina (61) con corriente alterna, y un sensor electrónico configurado para medir el valor o variación de la inductancia de la bobina (61).
- 10 2. Boquilla (2) según la reivindicación 1 en la que la bobina (61) se excita en tensión con una frecuencia superior a 20 KHz, de amplitud inferior a 3 V aproximadamente.
- 15 3. Boquilla (2) para un tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en un avión cisterna, dicha boquilla (2) comprendiendo un sistema configurado para la detección del estado de conexión de dicha boquilla (2) con respecto a un receptáculo (4) en una aeronave receptora, caracterizada en que la boquilla comprende además:

  - enganches (6) configurados para cerrar sobre unos gatillos del receptáculo (4);
  - 20 - un mecanismo de bloqueo configurado para liberar la apertura o cierre de dichos enganches (6), comprendiendo al menos un pistón con una con forma de leva en rampa; y
  - un solenoide (51);

y en que dicho sistema está configurado para detectar las características del estado de conexión de dicha boquilla (2) en dicho receptáculo (4) mediante la medición directa de parámetros de la propia boquilla (2) del avión cisterna, para cuyo propósito el sistema comprende además un dispositivo (40) configurado para detectar si los enganches (6) están libres o bloqueados con respecto a dichos gatillos (5) del receptáculo (4), donde el dispositivo (40) comprende un dispositivo electrónico configurado para excitar dicho solenoide (51) y para medir la inductancia de dicho solenoide (51), con el objeto de determinar el desplazamiento de dichos al menos un pistón del sistema de bloqueo.
- 25 4. Tubo telescópico empleado en el reabastecimiento y trasvase de combustible en vuelo en un avión cisterna, que comprende una boquilla (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3.
- 30 5. Avión cisterna que comprende un tubo telescópico según la reivindicación 4.

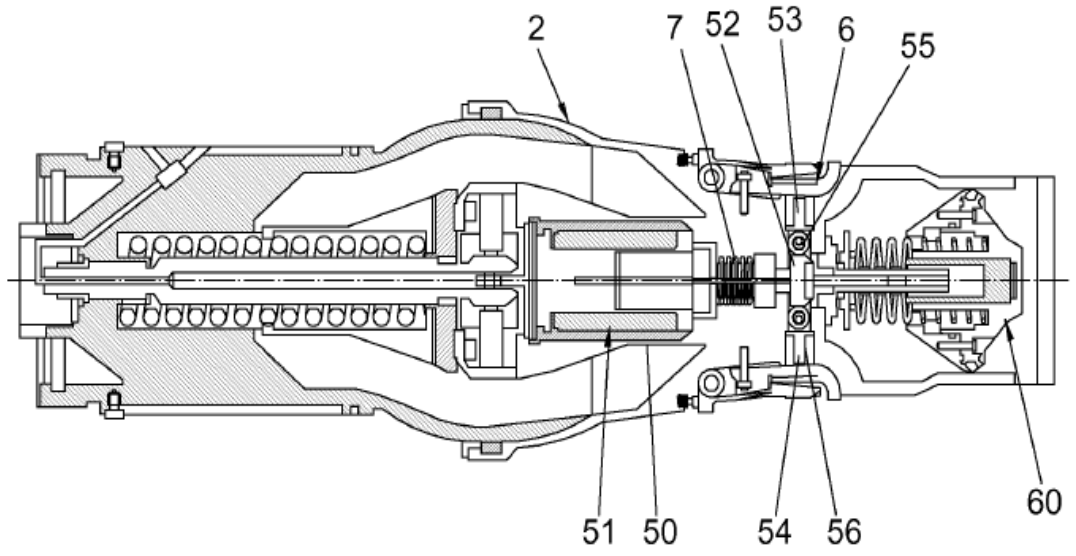


FIG. 1

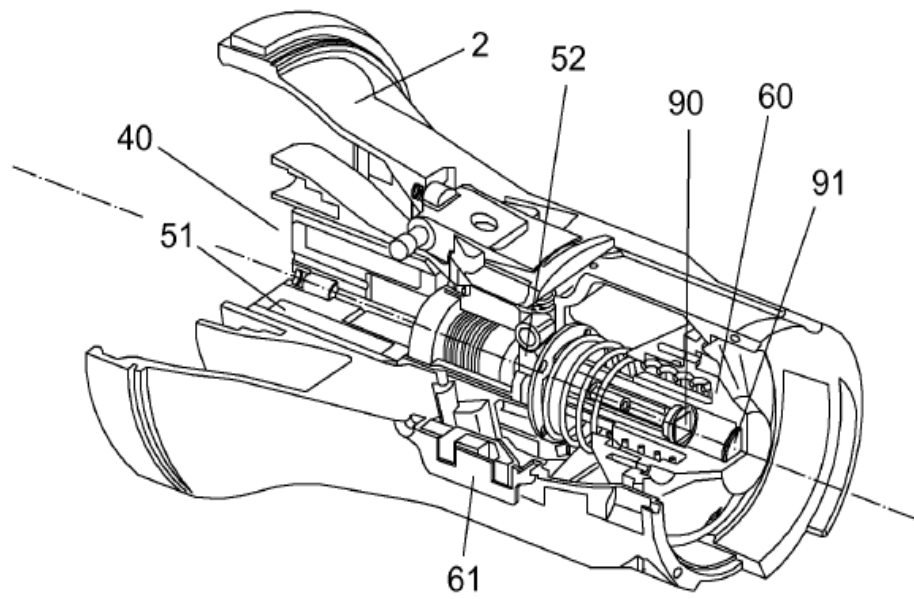


FIG. 2

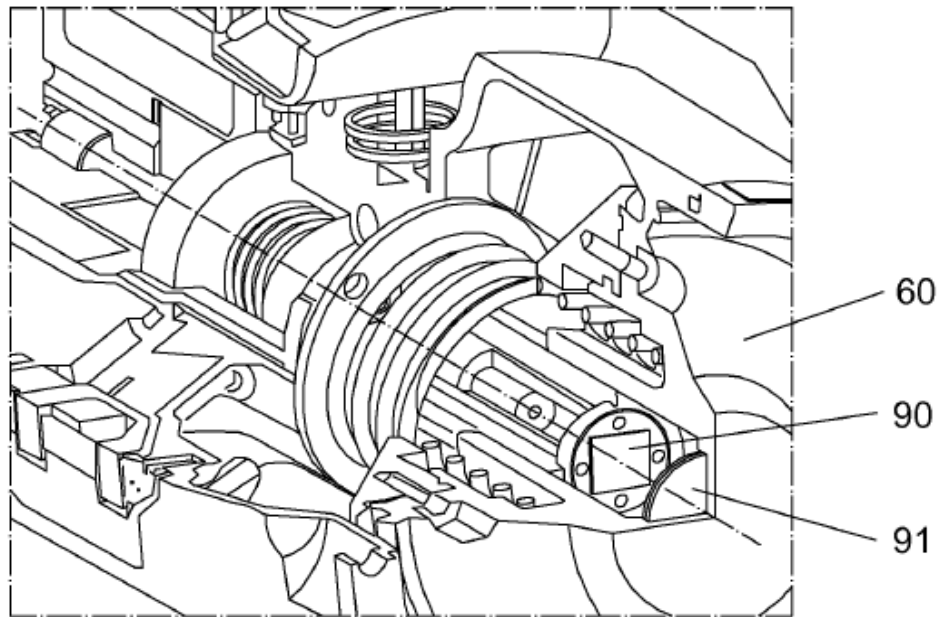


FIG. 3

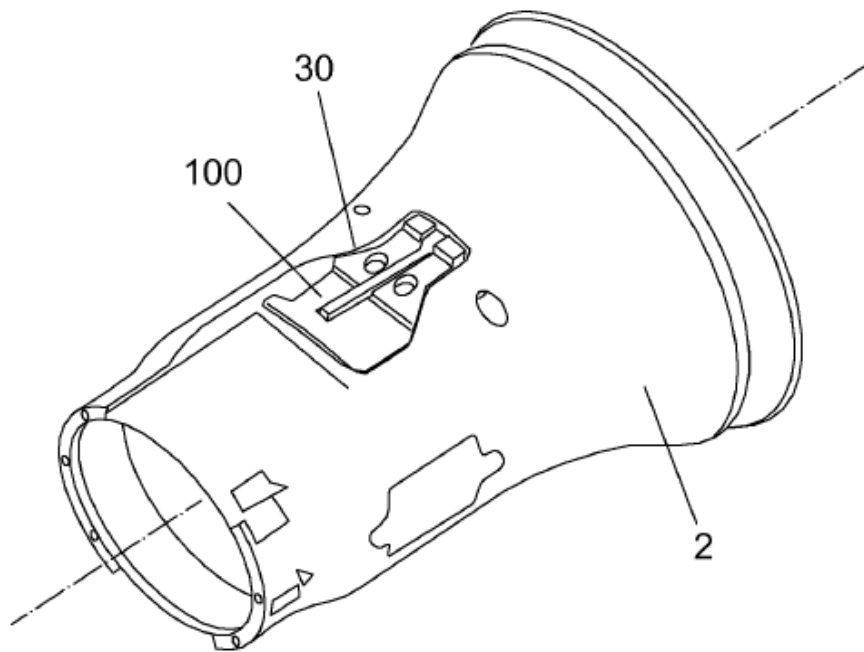


FIG. 4a

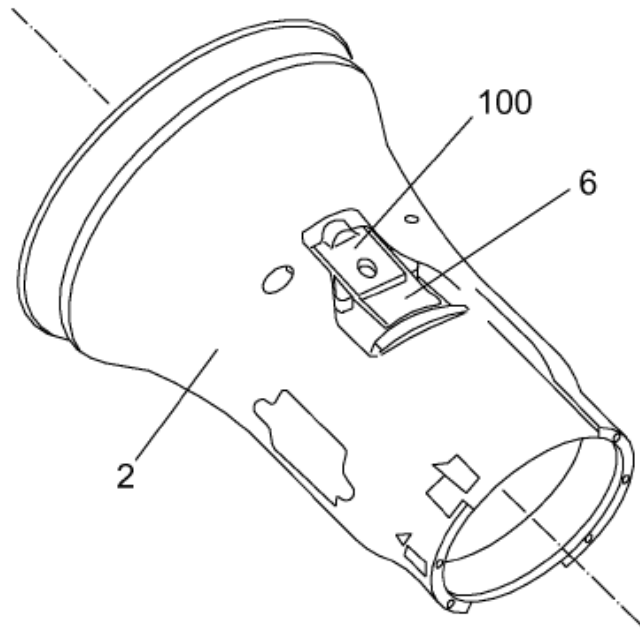


FIG. 4b

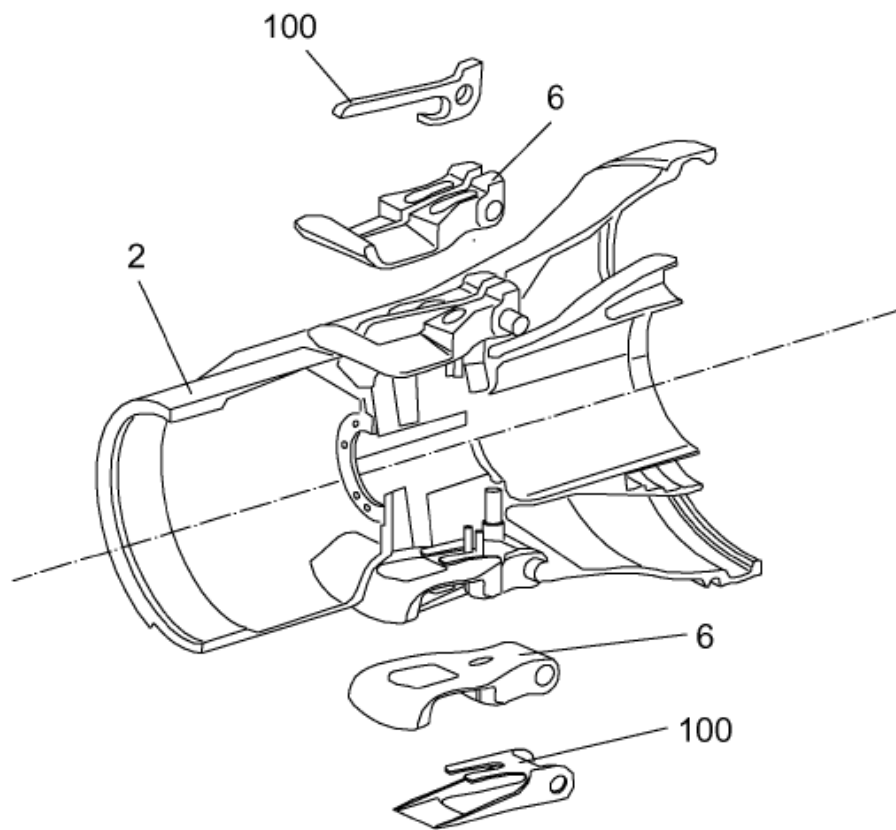


FIG. 4c

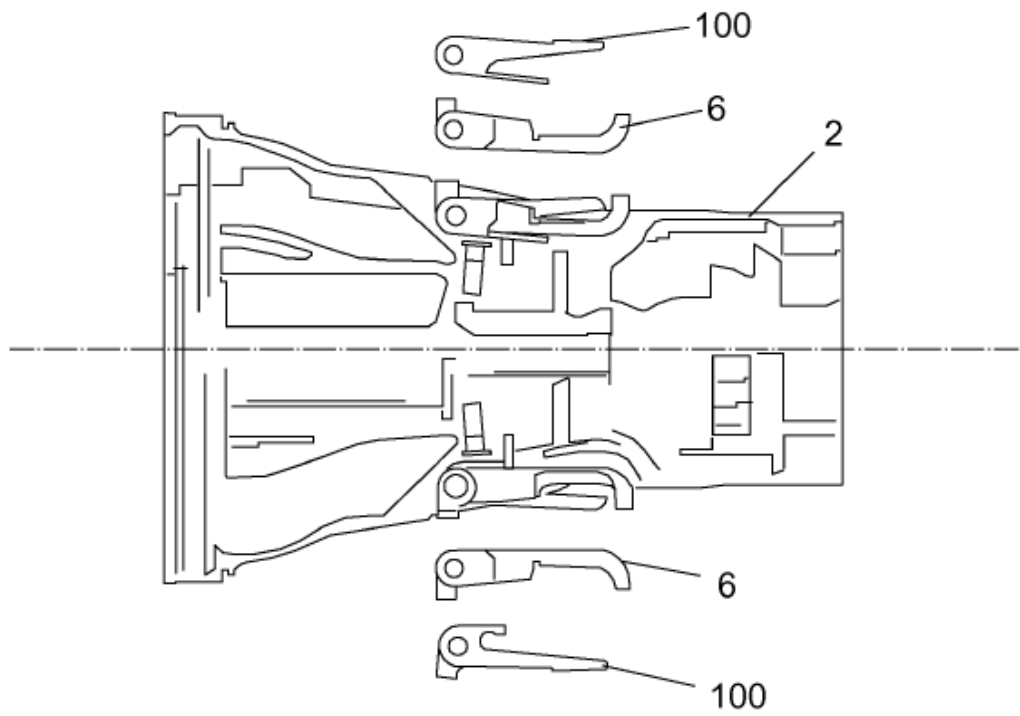


FIG. 4d

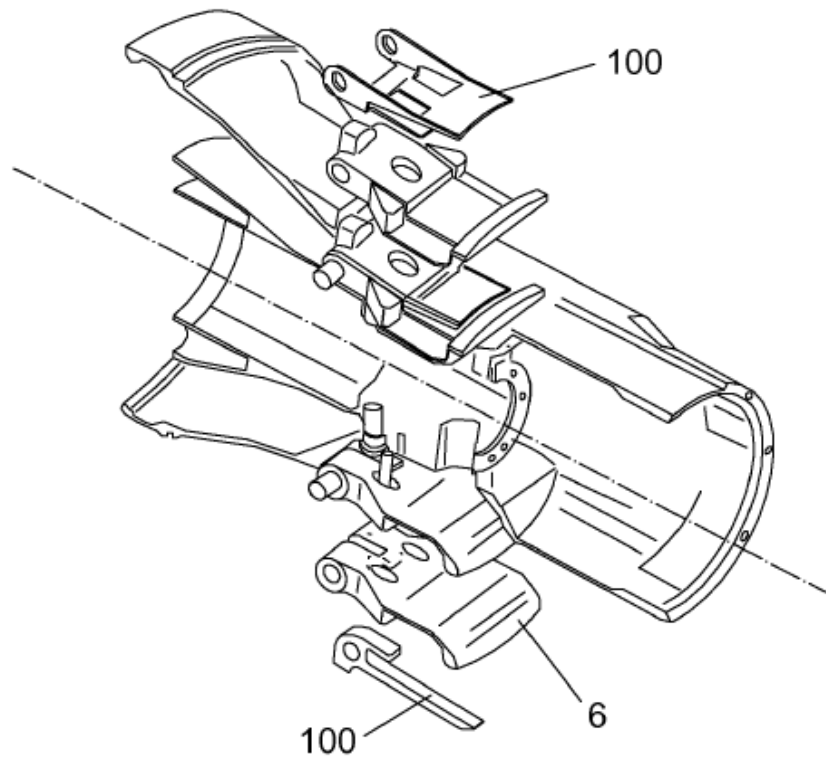


FIG. 4e

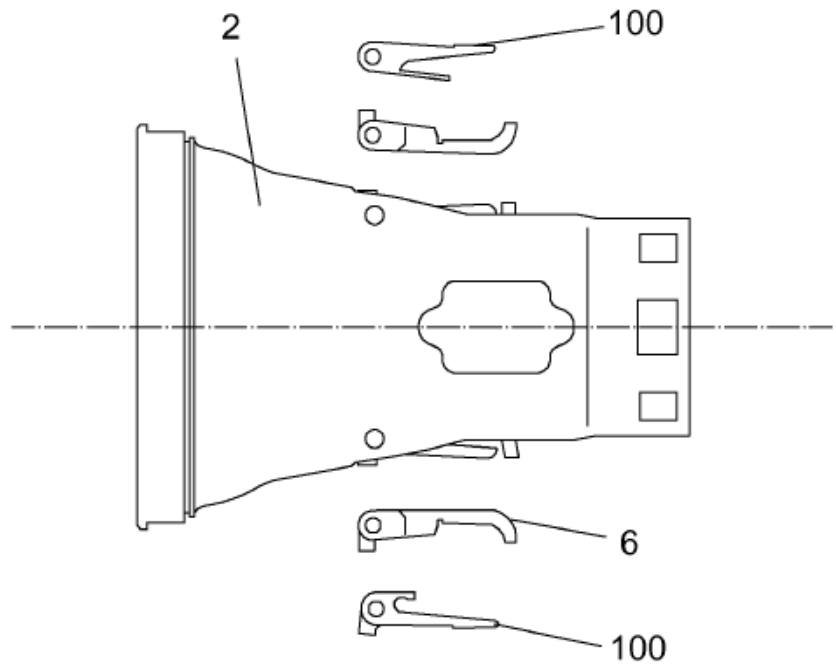


FIG. 4f

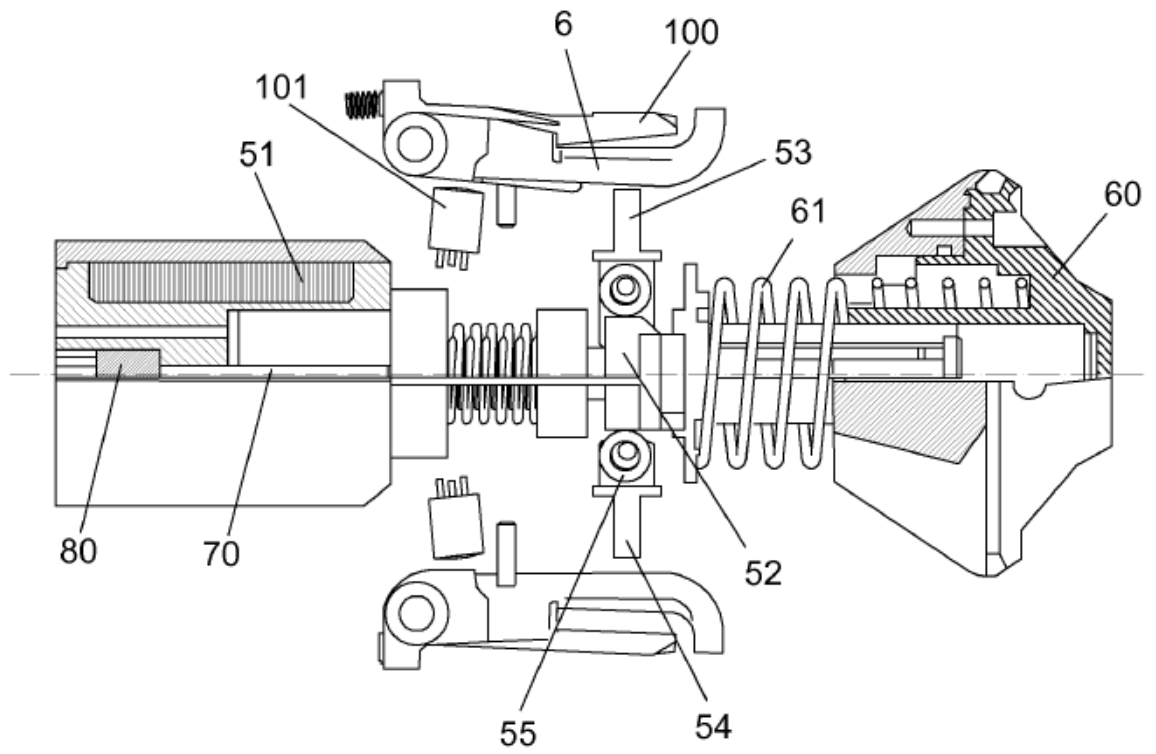


FIG. 5

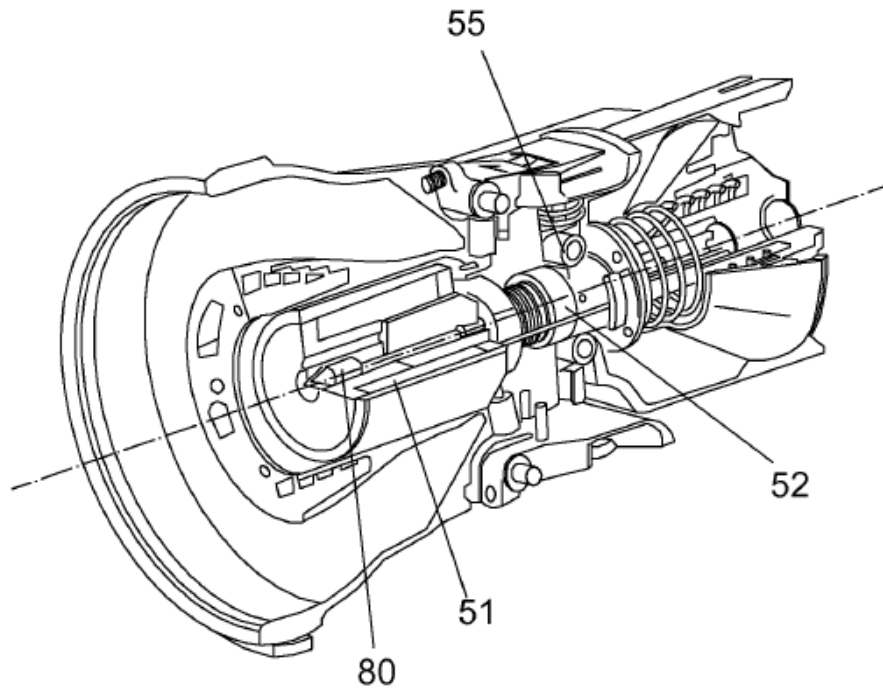


FIG. 6

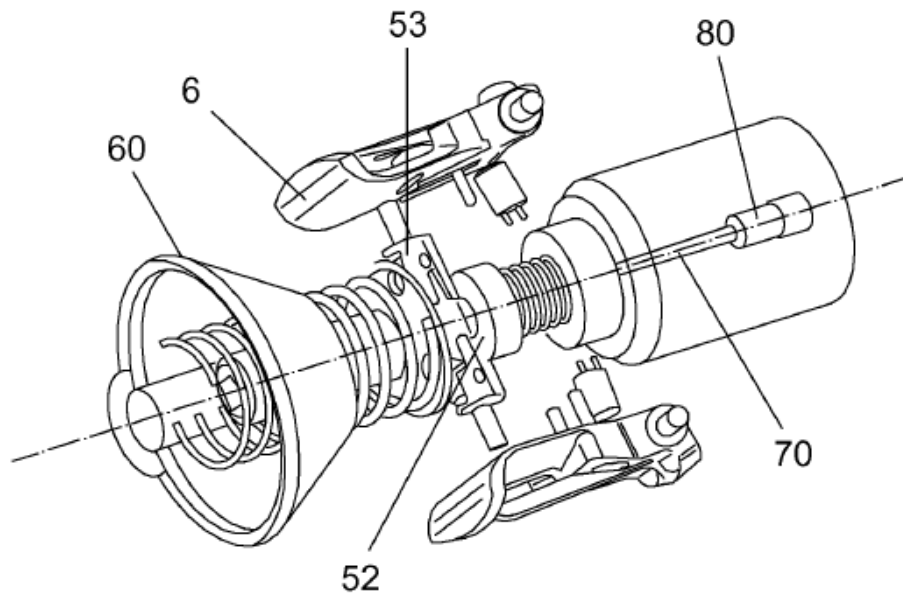


FIG. 7

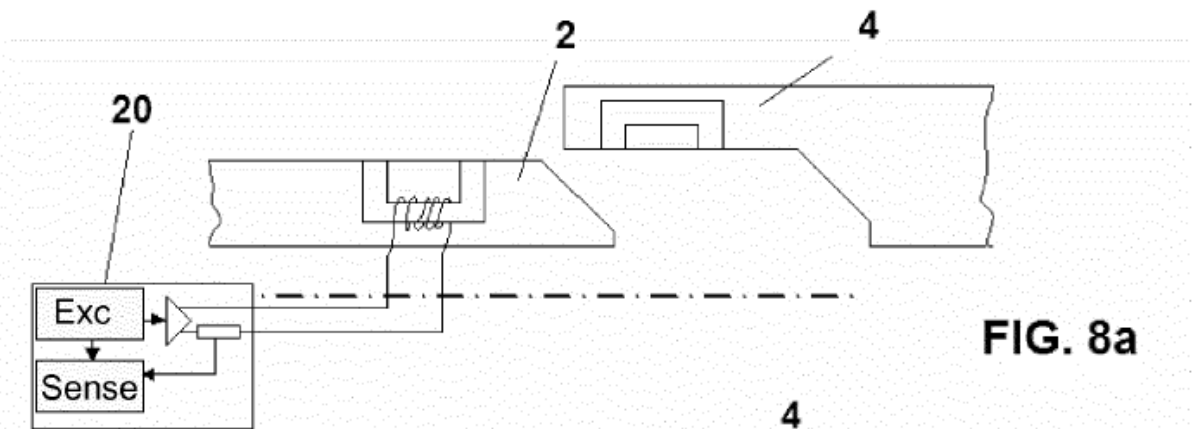


FIG. 8a

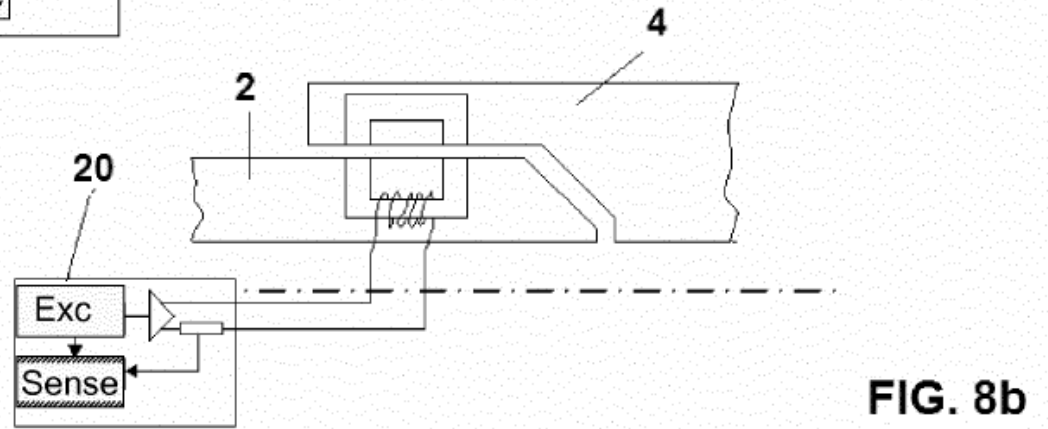


FIG. 8b

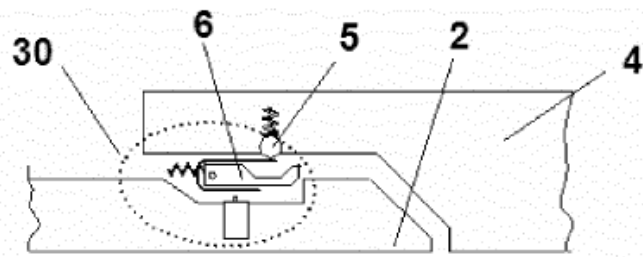


FIG. 9a

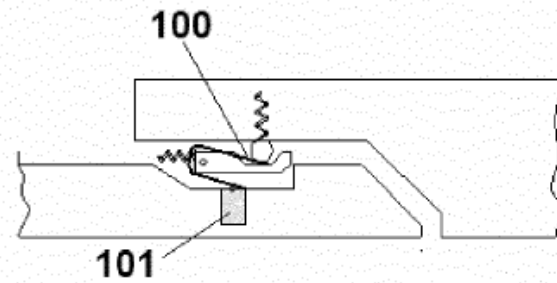


FIG. 9b



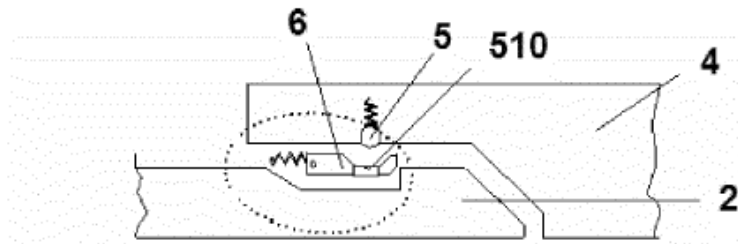


FIG. 10a

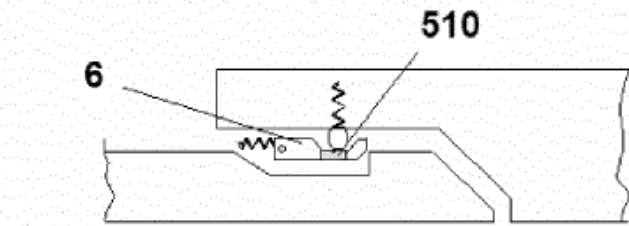


FIG. 10b

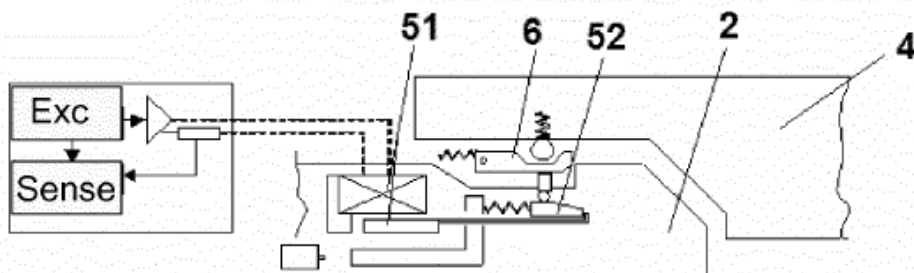


FIG. 11a

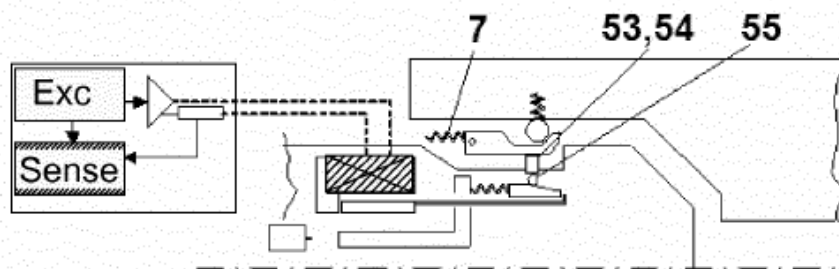


FIG. 11b

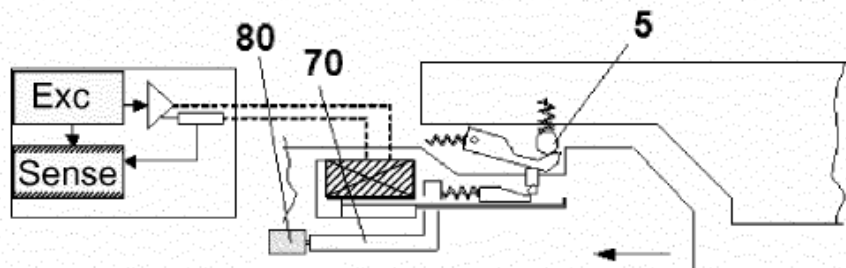


FIG. 11c