



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 328 291**

51 Int. Cl.:
B64D 37/32 (2006.01)
B64D 39/04 (2006.01)
B64D 45/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07251862 .4**
96 Fecha de presentación : **03.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1852348**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **Sistema de protección contra rayos para repostaje en vuelo.**

30 Prioridad: **05.05.2006 US 418856**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.11.2009

73 Titular/es: **THE BOEING COMPANY**
100 North Riverside Plaza
Chicago, Illinois 60606-2016, US

72 Inventor/es: **Kwok, David K.;**
Smith, David M. y
Smith, John W.

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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 protección contra rayos para repostaje en vuelo.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a sistemas y métodos de repostar en vuelo y asociados para proporcionar un medio seguro para transferir combustible desde un avión a otro mientras está volando en condiciones atmosféricas adversas.

10 Antecedentes de la invención

El repostaje en vuelo (o repostaje aire - aire) es una operación en la que se transfiere combustible desde un avión a otro durante el vuelo. La finalidad de esta operación es extender el vuelo de un avión y de esta manera incrementar su efectividad operativa. En la mayoría de los casos militares, un avión requiere muchos eventos de repostar para extender la distancia que puede cubrir para completar su misión. Debido a los requerimientos de seguridad actuales, la distancia de vuelo de un avión se puede extender innecesariamente para eludir condiciones atmosféricas adversas, donde se pueden encontrar rayos. Por lo tanto, el repostaje en vuelo se realiza típicamente a muchas millas de condiciones atmosféricas en las que se pueden producir rayos para reducir al mínimo el potencial de una caída de rayo. Como resultado, se utiliza más combustible para extender la distancia de vuelo del avión con el fin de evitar estas condiciones atmosféricas y, por lo tanto, se pueden requerir más operaciones de repostar. Por consiguiente, existe una necesidad de proteger un avión durante la operación de repostar en vuelo como resultado de la caída de rayos.

Se practican típicamente dos métodos de repostar en vuelo. Un método consiste en utilizar una baliza rígida fijada al avión de repostar con un conector y tobera en su extremo distante para conectar el avión de repostar con el avión receptor. Un segundo método consiste en utilizar una manguera flexible tendida detrás del avión de repostar que está fijada a un embudo dispuesto en el extremo para conectar el avión de repostar al avión de receptor. En ambos métodos, el combustible es transportado desde un depósito en el avión de repostar a través de un conducto, por medio de un conector y una tobera y luego a través de un conducto de recepción en el avión receptor y finalmente dentro de los depósitos de combustible del avión receptor. Típicamente, ambos sistemas incorporan un mecanismo de válvula en el conector, próximo a la unión entre los dos aviones, de tal manera que si se realiza una desconexión de emergencia, la válvula se cerrará y detendrá el flujo de combustible para reducir al mínimo la pérdida de combustible en la corriente de aire circundante. El chorro de combustible es inflamable cuando están presentes las proporciones correctas de vapor de combustible y oxígeno. El contenido de oxígeno requerido para encender y mantener la combustión del combustible puede cambiar con los cambios de la presión del aire o de la temperatura; no obstante, conoce bien que el chorro de combustible solamente se encenderá cuando esté presente la relación adecuada de combustible y oxígeno en la mezcla de combustible y aire.

Por lo tanto, existe una necesidad de un dispositivo para reducir el riesgo durante una operación de repostar en vuelo en el caso de una caída de un rayo.

Resumen de la invención

Aspectos de la invención se refieren, en general, a toberas de protección del combustible para sistemas y métodos de repostar aviones y sistemas asociados. La invención proporciona un método para repostar un avión, como se define en la reivindicación 1, y a un sistema de repostar en vuelo, como se define en la reivindicación 6. Las formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

En otras formas de realización, el sistema puede incluir, además, un avión, con el dispositivo de suministro de combustible soportado por el avión y un sistema de inyección de gas inerte que está localizado con el dispositivo de suministro de combustible. El sistema de inyección puede ser, en algunas formas de realización, un sistema pasivo, en el que se pasa gas inerte a alta presión desde el avión de repostar a través de un dispositivo de reportaje hasta al menos una localización sobre una superficie de al menos uno del conductor y conector. En otras formas de realización, el sistema de inyección puede ser un sistema activo, en el que se genera gas inerte dentro del avión de repostar y entonces se transporta activamente desde el avión de repostar a través de un dispositivo de repostar hasta al menos una localización sobre una superficie de al menos uno del conductor y conector.

En otras formas de realización, el sistema puede incluir un sistema de supresión del fuego que está soportado por el avión de repostar. El sistema de supresión del fuego puede ser, en algunas formas de realización, un sistema de almacenamiento a alta presión que contiene un gas inerte que es no reactivo al combustible y que está distribuido al conductor a través de un conducto en el dispositivo de suministro de combustible. En otras formas de realización, el sistema de supresión del fuego puede ser un sistema de generación, en el que el gas inerte es producido de forma controlada y distribuido al conductor a través de un conducto en el dispositivo de suministro de combustible.

En otras formas de realización, el método puede incluir, además, generar un fluido inerte dentro del avión cisterna e inyectar el fluido inerte adyacente a la interfaz del conector y el avión receptor. Otros aspectos y características de la presente invención, como se definen solamente por las reivindicaciones, serán evidentes para los técnicos en la materia después de revisar la siguiente descripción detallada no limitada de la invención en combinación con las figuras que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1a y 1b muestran un avión de repostar que suministra combustible a un avión receptor de acuerdo con formas de realización preferidas de la presente invención.

La figura 2a muestra una vista en perspectiva de un conductor del tipo de baliza de acuerdo con una primera forma de realización de la invención.

La figura 2b muestra una vista esquemática de la sección transversal de un conductor del tipo de baliza de acuerdo con otra forma de realización de la invención.

La figura 3 muestra una vista esquemática de la sección transversal de una manguera y un conductor del tipo de embudo de acuerdo con una segunda forma de realización preferida de la invención.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo de un método preferido para proteger el combustible contra encendido durante una operación de repostar.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un sistema, método y avión para reducir el riesgo asociado con la inflamación del combustible fugado durante una operación de repostar en vuelo. Los detalles específicos de varias formas de realización de la invención se indican en la descripción siguiente y en las figuras para proporcionar una comprensión a fondo de la invención. Las estructuras, sistemas y métodos bien conocidos asociados con frecuencia con el reportaje en vuelo no se han mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente la descripción de las varias formas de realización de la invención. Un técnico en la materia comprenderá que la invención puede tener otras formas de realización y esta descripción no debería interpretarse como limitación a las formas de realización mostradas aquí.

En formas de realización preferidas de la invención, las figuras 1a y 1b ilustran, en general, un avión de repostar 10 adaptado para proporcionar combustible a un avión receptor 20 durante una operación de repostar en vuelo típica. Durante el reportaje en vuelo, el avión de repostar 10 mantiene una posición de vuelo estable mientras un avión receptor 20 maniobra en una posición de repostar, típicamente detrás y debajo del avión de repostar. Cuando está en posición, el avión de repostar despliega un dispositivo de suministro de combustible 30, 30' hacia el avión receptor. Con el extremo distante del dispositivo de suministro de combustible 30, 30' está acoplado un conductor 40, 40' que está adaptado para conectar un receptor 50, 50' sobre el avión receptor 20. El avión receptor 20 puede acoplar entonces temporalmente el conductor 40, 40' al receptor 50, 50'.

En una forma de realización de la figura 1a, el dispositivo de suministro de combustible 30 consta de una baliza telescópica rígida fijada al avión de repostar 10. La baliza contiene con preferencia un conducto de combustible para conducir combustible y un conducto para conducir un gas inerte. El conducto de combustible y el conducto de gas inerte están acoplados a un conductor 40 adaptado para conexión a un receptor 50 en el avión de recepción 20.

En una forma de realización preferida alternativa de la figura 1b, el dispositivo de suministro de combustible 30' consta de una manguera flexible que cuelga desde el avión de repostar 10. La manguera contiene con preferencia un conducto de combustible para conductor combustible y un conducto de gas inerte para conducir un gas inerte. El conducto de combustible y el conducto de gas inerte están acoplados también a un conductor 40' que está adaptado para acoplarse a un receptor 50' en el avión receptor 20.

Generalmente, se transfiere combustible desde depósitos de combustible dentro del avión de repostar a través del dispositivo de repostar 30 y dentro del avión receptor 20. Durante la transferencia de combustible, se pasa un fluido inerte desde un sistema de gas inerte 60 en el avión de repostar 10, a través del dispositivo de suministro de combustible 30 y es inyectado desde el conductor 40 dentro de la corriente de aire exterior adyacente al conductor 40 y receptor 50. Adicionalmente, el fluido inerte puede ser inyectado en la corriente de combustible interna que está siendo transferida desde el avión de repostar 10 hasta el avión receptor 20. Con preferencia, el dispositivo de repostar 30, 30' proporciona ambos conductos o líneas de combustible o de gas inerte dentro de una carcasa común, tal como una manguera flexible o un tubo rígido, aunque en formas de realización alternativas las líneas pueden estar previstas en carcasas separadas.

En otro aspecto de la presente invención, el sistema de gas inerte 60 puede ser un contenedor de almacenamiento a alta presión que contiene un gas inerte, tal como nitrógeno. El sistema puede contener un medio 65, tal como una o más válvulas, para controlar el flujo de gas inerte desde el contenedor de almacenamiento hasta el conductor 40. En otra forma de realización, el sistema de gas inerte 60' puede ser un dispositivo generador de gas inerte, tal como un separador de membrana de productos aéreos para separar nitrógeno de aire ambiental, por ejemplo, que puede ser accionado de forma controlada para generar un gas inerte. Estos sistemas están en uso en muchos aviones comerciales y militares. Los sistemas pueden incluir, además, válvulas u otros medios 65' para controlar el flujo del gas inerte desde el dispositivo de generación de gas inerte de a bordo hasta el conductor 40.

Las figuras 2a y 32b ilustran, en general, formas de realización preferidas de un dispositivo para inyectar un fluido adyacente a un conductor 40 y un conector 70 que están fijados a un dispositivo de suministro de combustible 30 del tipo de baliza. El dispositivo de suministro de combustible 30 puede incluir un conducto de combustible 75 para

dejar pasar un fluido, tal como un chorro de combustible y un segundo conducto 80 para dejar pasar un gas inerte, como se representa por las flechas en la figura 2b. El conductor puede contener también una cámara impelente 87 para distribuir gas inerte desde el segundo conducto 80 hasta conductos de inyección 85, 89. El conductor 40 puede incluir un número de conductos 85 que conectan el conducto interno de gas inerte a una superficie exterior del conductor 40 y que están adaptados para inyectar gas inerte a la corriente de aire adyacente. El conductor puede incluir también un número de conductos 95 que conectan el conducto de combustible 75 a una superficie interior del conductor 40 y que están adaptados para inyectar gas inerte directamente en el conducto de combustible.

La figura 3 ilustra generalmente una forma de realización preferida de un dispositivo para inyectar un fluido adyacente a un conductor 40' y un conector 70' que están fijados a una manguera y a un dispositivo de suministro de combustible 30' del tipo de embudo. El dispositivo de suministro de combustible 30' puede incluir un conducto de combustible 75' para dejar pasar un fluido tal como un chorro de combustible y un segundo conducto 80' para dejar pasar un gas inerte (representado por las flechas en la figura 3). El conductor puede contener también una cámara impelente 87' para conectar el segundo conducto 80' a un número de conductos de inyección 95' y distribuir un gas inerte a los conductos de inyección adaptados para inyectar gas inerte dentro del conducto de combustible del conductor 40'.

En otra forma de realización de la presente invención, la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un método preferido de un sistema de supresión del fuego para reducir el riesgo durante una operación de repostar en vuelo. El método puede incluir alinear un avión de repostar y un segundo avión 110 que debe ser repostado en proximidad estrecha para que se pueda establecer una conexión física. El método incluye, además, desplegar un dispositivo adaptado para hacer fluir al menos un fluido desde el avión de repostar hasta un conductor localizado en el extremo distante del dispositivo de repostar 120, produciéndose el despliegue antes o al mismo tiempo que la alineación de los aviones. El conductor puede ser acoplado entonces de forma desprendible a una localización de recepción en el segundo avión 130. El combustible es transferido desde el avión de repostar hasta el segundo avión a través del dispositivo de repostar 140. Concurrentemente, durante al menos una porción del tiempo de reportaje, se transfiere un gas inerte desde el avión de repostar hasta el conductor 150, donde se inyecta entonces desde el conductor dentro de al menos uno de la corriente de aire externa adyacente y dentro del conducto de combustible interno para reducir la relación de combustible y oxígeno y reducir de esta manera la inflamación del combustible. Después de la terminación de la operación de repostar, se detiene la transferencia de combustible y de gas inerte y se desacopla el dispositivo de repostar fuera del avión receptor 160. El avión receptor es maniobrado con seguridad fuera del avión de repostar y puede reanudar sus operaciones normales de vuelo.

Se ha descrito un sistema de protección contra rayos, un método y un avión para reducir el riesgo durante una operación de repostar en vuelo. El alcance de la invención no está limitado por las formas de realización específicas descritas aquí, y un técnico en la materia comprenderá que existen otras modificaciones y formas de realización de la invención no descritas, pero que están dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para repostar un avión que comprende las etapas de:

5 conectar de forma desprendible un avión de repostar (10) con un avión receptor (20), en el que el avión de repostar tiene un conductor de combustible (40, 40') desplegable para suministrar combustible desde dicho avión previsto allí; y

10 estando **caracterizado** el método por inyectar un gas inerte adyacente a dicho conductor de combustible (40, 40') desplegable mientras se suministra combustible a dicho avión receptor (20) con el fin de diluir una concentración de oxígeno adyacente a dicho combustible, de tal manera que se reduce la inflamación de la mezcla de combustible y oxígeno.

15 2. El método de la reivindicación 1, que comprende, además, las etapas de desplegar una baliza de repostar (30) desde dicho avión de repostar (10) y alinear dicho avión receptor (20) con relación a dicho avión de repostar, teniendo dicha baliza de repostar dicho conductor (40) previsto en un extremo para suministrar dicho combustible.

20 3. El método de la reivindicación 1, que comprende, además, las etapas de desplegar una manguera y embudo (30') desde dicho avión de repostar (10) y alinear dicho avión receptor (20) con relación a dicho avión de repostar, estando conectado dicho embudo de forma desprendible con un conector (50') previsto en dicho avión receptor.

25 4. El método de la reivindicación 1, que comprende desplegar un dispositivo de repostar (30, 30') desde dicho avión de repostar (10) e inyectar pasivamente dicho gas inerte a través de conductor (85, 95) previstos en un conductor (40, 40') de dicho dispositivo de repostar.

30 5. El método de la reivindicación 1, que comprende, además, desplegar un dispositivo de repostar (30, 30') desde dicho avión de repostar (10) e inyectar activamente dicho gas inerte desde un conductor (40, 40') de dicho dispositivo de repostar.

6. Un sistema de repostar en vuelo de un avión de repostar (10), que comprende:

un dispositivo de repostar (30, 30') configurado para transportar al menos un fluido; y

35 un conductor de fluido (40, 40') acoplado a dicho dispositivo de repostar, estando adaptado dicho conductor de fluido para inyectar un gas inerte;

40 en el que dicho al menos un fluido comprende una corriente fluida de mezcla de combustible y oxígeno, siendo inyectado dicho gas inerte para diluir la concentración de oxígeno en una corriente de fluido adyacente a dicha corriente de fluido de oxígeno, de tal manera que se reduce la inflamación de dicha mezcla de combustible y oxígeno.

45 7. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 6, en el que dicho dispositivo de repostar (30, 30') comprende, además, un conector (70, 70') adaptado para acoplar temporalmente dicho dispositivo de repostar (30, 30') a un segundo avión (20).

8. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 7, en el que dicho conductor de fluido (40, 40') está adaptado para inyectar dicho gas inerte adyacente a dicho conector (70, 70').

50 9. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 6, en el que dicho dispositivo de repostar (30, 30') comprende, además, un primer conducto (75, 75') y un segundo conducto (80, 80'), estando adaptado dicho primer conducto para hacer fluir un fluido inflamable.

55 10. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 9, en el que dicho segundo conducto (80, 80') está adaptado para hacer fluir un gas inerte.

60 11. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 6, que comprende, además, un recipiente de almacenamiento adaptado para almacenar un gas inerte y un medio de distribución de dicho gas inerte acoplado a dicho dispositivo de repostar (30, 30').

12. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 6, que comprende, además, un medio para generar un gas inerte y un medio de distribución de dicho gas inerte acoplado a dicho dispositivo de repostar (30, 30').

65 13. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 7, que comprende, además, al menos un conducto (85, 85') localizado en la superficie exterior de dicho conductor de fluido (40, 40') y adaptado para hacer fluir dicho gas inerte adyacente a dicho conector (70, 70').

ES 2 328 291 T3

14. El sistema de repostar en vuelo de la reivindicación 9, qu4e comprende, además, al menos un conducto localizado en una superficie interior de dicho conductor de fluido y adaptado para hacer fluir dicho gas inerte dentro de dicho primer conducto.

5 15. Un vehículo de repostar en el aire que comprende: un avión (10); y un sistema de repostar en vuelo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

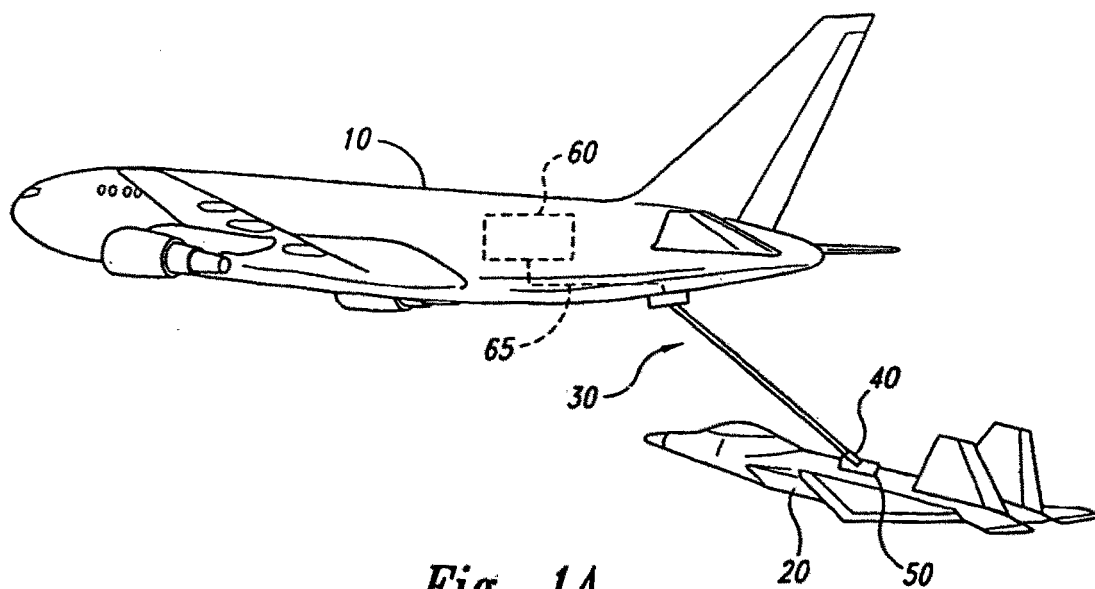


Fig. 1A

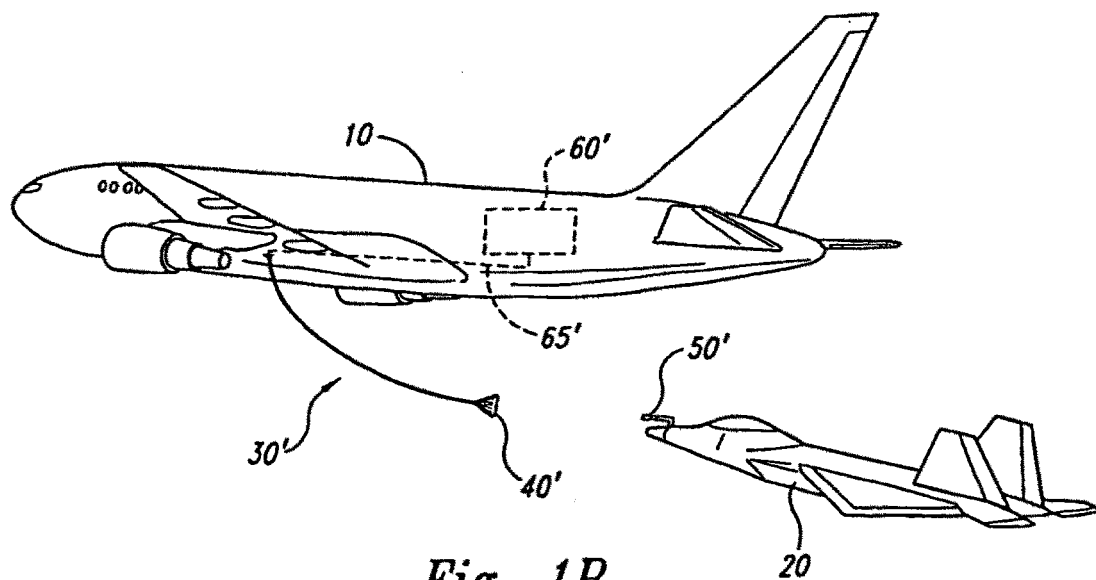
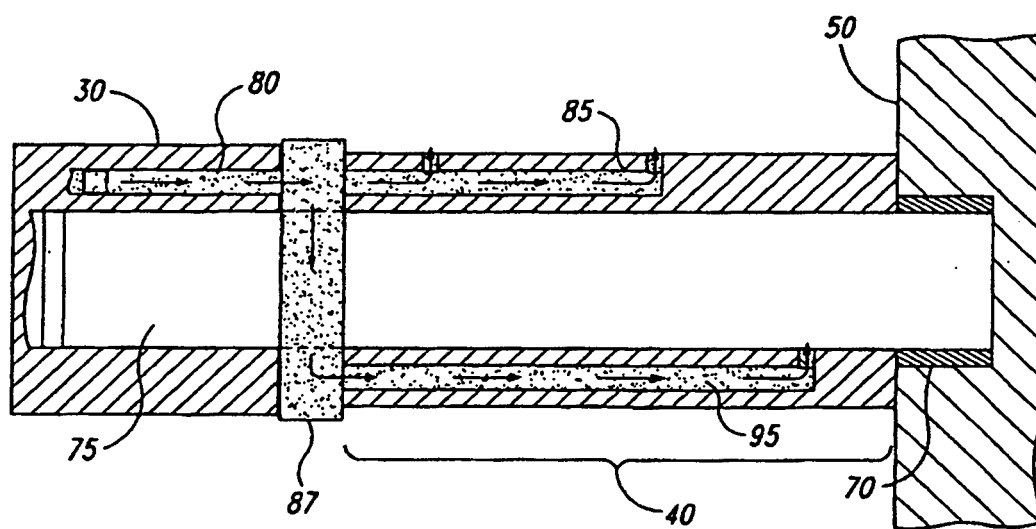
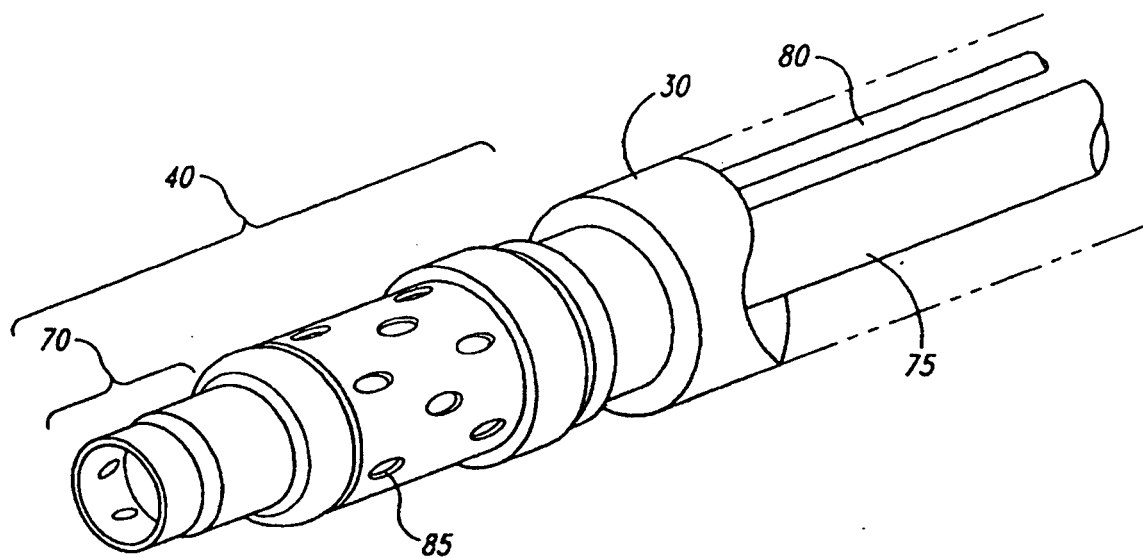


Fig. 1B



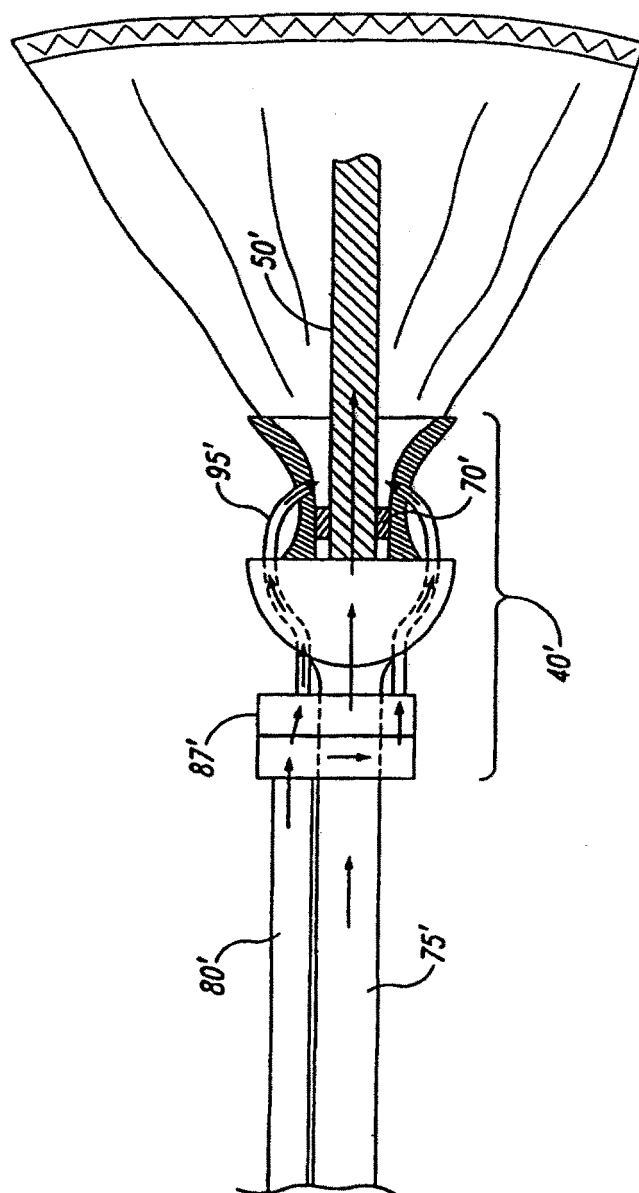


Fig. 3

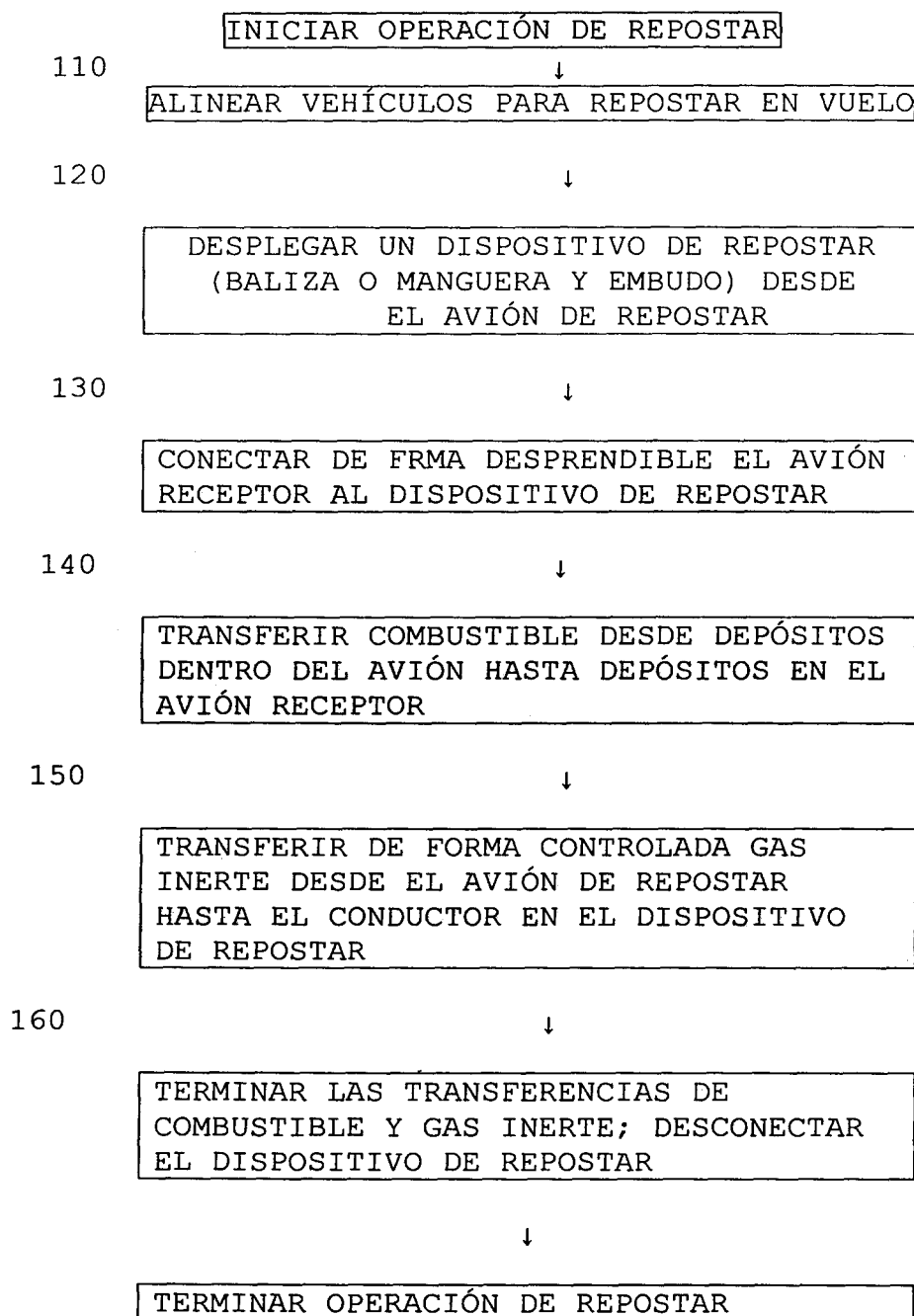


FIG. 4