

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 854**

51 Int. Cl.:

B64D 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2008 E 08848403 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2217498**

54 Título: **Embudo dirigible**

30 Prioridad:

09.11.2007 GB 0722060

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

04.06.2013

73 Titular/es:

**FLIGHT REFUELLING LIMITED (100.0%)
BROOK ROAD
WIMBORNE, DORSET BH21 2BJ, GB**

72 Inventor/es:

MOUSKIS, CHRISTOPHER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 405 854 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

Embudo dirigible.

5 La invención se refiere a un embudo dirigible para reabastecer o repostar en vuelo. Un embudo está unido normalmente a una manguera para combustible que se extiende desde el avión de reabastecimiento. Comprende un acoplamiento de recepción dispuesto para recibir una sonda montada en el avión de recepción, y una estructura de paracaídas para estabilizar el embudo y guiar la sonda hacia el acoplamiento. Normalmente, el paracaídas comprende un casquete montado en una serie de brazos de soporte que se extienden desde el acoplamiento.

10 Una dificultad para repostar en vuelo consiste en la alineación de la sonda de reabastecimiento con el embudo. Se han sugerido diversos modos de controlar la posición del embudo, tales como el uso de superficies de control movibles o propulsoras. Sin embargo, estos tienden a ser componentes complejos y pesados. El documento EP1736407 muestra un embudo de reabastecimiento controlable con un dispositivo que puede actuar para mover el embudo durante el vuelo.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un embudo dirigible para repostar en vuelo de acuerdo con la reivindicación 1.

15 Preferiblemente, el mecanismo de dirección está dispuesto para cambiar el ángulo de incidencia con respecto al flujo de aire del brazo o brazos de soporte. Por ejemplo, los brazos de soporte pueden comprender una parte de cuerpo esencialmente plana, que se extienda radialmente con respecto al embudo. Preferiblemente, es alterada la configuración de al menos dos o más de los brazos de soporte; por ejemplo, pueden ser alterados una pluralidad de brazos de soporte prácticamente espaciados por igual, o la totalidad de los brazos de soporte.

20 En una disposición conveniente, el mecanismo de dirección está dispuesto dentro de un acoplamiento de recepción que sirve de montura a los brazos de soporte, aplicándose el mecanismo a la base de alguno o a cada uno de los brazos de soporte. Por ejemplo, los extremos proximales de los brazos pueden pasar a través de un elemento de actuación tal como un anillo de control, siendo el anillo selectivamente movible para alterar el ángulo de los brazos de soporte con respecto a la dirección del flujo de aire. Con esta disposición, el anillo puede estar provisto de dos
25 motores dispuestos para mover el anillo en dirección perpendicular a la dirección del flujo de aire. De esta manera, el anillo de control puede ser movido en cualquier dirección elegida en el plano.

30 Con esta disposición, el movimiento del anillo de control produce un cambio en el ángulo de cada uno de los brazos de soporte que difiere progresivamente de acuerdo con la posición del brazo de soporte alrededor del embudo. Los brazos de soporte alineados con la dirección del movimiento del anillo experimentan un cambio mínimo, y los que se extienden a través de la dirección del movimiento experimentan cambio máximo. Esto tiene el efecto de producir una fuerza aerodinámica en la dirección del movimiento del anillo de control. De ese modo, esta disposición proporciona un mecanismo de dirección sencillo.

35 Cuando el anillo se acopla con todos o muchos de los brazos de soporte, existe un pequeño cambio relativo en el ángulo de la torsión de brazos adyacentes que es pequeño. De ese modo, el embudo puede comprender elementos intercostales tales como cables o redes de unión para facilitar el guiado de la sonda hacia el acoplamiento de recepción, y aliviar el problema de la penetración de la sonda entre los brazos de soporte.

40 El embudo puede comprender también un controlador para el funcionamiento del mecanismo de dirección. El controlador puede recibir información acerca de la posición o aceleración del embudo, calcular el movimiento requerido del embudo y hacer funcionar de manera correspondiente el mecanismo de dirección. Por ejemplo, el embudo puede incluir acelerómetros dispuestos para medir la aceleración del embudo, y el controlador puede hacer funcionar el mecanismo de dirección para estabilizar el embudo. Alternativa o adicionalmente, el controlador puede recibir información acerca de la posición relativa de la sonda y hacer funcionar el mecanismo de dirección para alinear el embudo con la sonda.

45 La invención comprende también un método de dirigir un embudo como se ha definido anteriormente. Por lo tanto, la invención comprende un método de dirigir un embudo para reabastecimiento en vuelo, teniendo el embudo un acoplamiento de recepción para recibir una sonda, un casquete montado en una serie de brazos de soporte, comprendiendo el método alterar la configuración de al menos un brazo de soporte, en el que el mecanismo de dirección retuerce selectivamente el o cada brazo de soporte alrededor de un eje a lo largo de su longitud, de tal manera que el o cada brazo de soporte produce una fuerza aerodinámica sobre el embudo en una dirección elegida.

50 Con el fin de que la invención pueda ser más fácilmente comprendida, se hará ahora referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista lateral en sección transversal parcial, esquemática, de un embudo de acuerdo con una realización de la presente invención;

55 La figura 2 es una vista lateral esquemática, parcial, del embudo de la figura 1, mostrando una vista frontal del anillo de control;

La figura 3 es una vista en despiece de parte de la figura 2;

La figura 4 es una vista frontal en sección transversal, esquemática, de los brazos de soporte;

La figura 5 es una vista frontal esquemática adicional del anillo de control y acoplamiento de recepción; y

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método de controlar el embudo de la figura 1 de acuerdo con la invención.

5 Haciendo referencia a la figura 1, un embudo 2 comprende un acoplamiento de recepción 4 y una serie de brazos de soporte 6 que se extienden desde el mismo, que soportan el casquete 8 en los extremos distales de los mismos. El acoplamiento de recepción 4 incluye un conducto interno 5 para recibir una sonda de reabastecimiento y que está unido a una manguera 7 para combustible. Los brazos de soporte 6 rodean la entrada al conducto 5 de la sonda y cada uno de ellos está unido a brazos adyacentes por medio de cables de unión o tirantes 9 para evitar la penetración entre los brazos por medio de la sonda. Cada uno de los brazos 6 tiene una parte de cuerpo prácticamente plana, que se extiende radialmente con respecto al embudo. Como se describirá con más detalle en lo que sigue, el embudo de la invención incluye un mecanismo de dirección que comprende un par de servomotores 10 montados en el acoplamiento de recepción 4 y alimentados por un generador 11 de turbina accionado por aire y un volante 12. Un controlador 14 está dispuesto para hacer funcionar los motores 10.

15 Haciendo referencia a la figura 2, cada brazo de soporte 6 está montado dentro del acoplamiento 4 por medio de una montura pivotante 16. El brazo 6 tiene un extremo proximal 18 en forma de manivela que se acopla con un anillo de control 22. El anillo de control 22 está montado en esencia coaxialmente dentro del acoplamiento de recepción para realizar un movimiento de traslación bajo la acción de los servomotores 10. El anillo de control 22 tiene una serie de ranuras 20 alrededor del borde exterior del mismo, que reciben los extremos 18 en forma de manivela de los brazos 6.

20 Se puede ver que el movimiento de traslación del anillo de control 22 hace girar la manivela 18 de los brazos 6 de tal manera que el cuerpo del brazo 6 gira alrededor de su eje longitudinal (véase también la figura 4). De ese modo, el brazo 6 se retuerce con respecto a la dirección radial. Esto aumenta el ángulo de incidencia del brazo 6 con respecto a la dirección del flujo de aire, que es esencialmente paralela al eje longitudinal del embudo 2 en uso. Tal rotación produce una fuerza aerodinámica en la dirección del movimiento de traslación del anillo de control 22; es decir, perpendicular a la dirección del flujo de aire y al eje del embudo.

25 El casquete 8 puede estar también montado de manera móvil por medio de una montura pivotante 24 en el extremo distal del brazo de soporte 6, de tal manera que el casquete 8 puede mantener su forma a pesar del movimiento de torsión del brazo 6.

30 Haciendo referencia también a la figura 3, se puede ver que la montura pivotante 16 de los brazos de soporte puede ser llevada por el soporte articulado 26 que permite que el brazo de soporte se pliegue hacia dentro alrededor de un punto de articulación 27, como se requiere usualmente para los embudos. También está dispuesto un cojinete esférico 28 para el extremo 18 de manivela del brazo en el anillo de control 22 para absorber la desalineación del anillo a medida que gira el brazo.

35 Algunos o la totalidad de los brazos de soporte 6 pueden estar conectados al acoplamiento de recepción de la manera descrita anteriormente. Haciendo referencia a la figura 4, cuando el anillo de control es movido en dirección hacia abajo en la figura, como se muestra mediante la flecha 30, los brazos de soporte se moverán desde una posición mostrada sombreada a una posición mostrada debajo de esta y no sombreada. El desplazamiento de torsión máximo tiene lugar en los brazos (por ejemplo 6b) que están orientados a través de la dirección de movimiento del anillo. El mínimo desplazamiento de torsión ocurre a los brazos (por ejemplo 6a) orientados próximos a la dirección de movimiento 30 del anillo. El movimiento proporciona el cambio progresivo en la desviación de torsión entre los extremos 6b y 6a. El efecto de esto es producir una fuerza aerodinámica, en uso, en la misma dirección descendente 30 que la dirección de movimiento del anillo de control. Además, un cambio relativamente pequeño en el ángulo de torsión entre brazos adyacentes significa que resulta posible unir estos con cables de unión 9 o red.

40 La figura 5 ilustra una disposición de montaje para el anillo de control 22. El anillo de control 22 está montado en un anillo intermedio 32 por medio de un primer par de bielas articuladas opuestas 34. El anillo intermedio 32 está, a su vez, conectado al acoplamiento de recepción por un segundo par de bielas articuladas opuestas 36. Se reconocerá que una tal disposición permite el movimiento de traslación del anillo de control 22 dentro del acoplamiento de recepción 4, sin permitir el movimiento de rotación del mismo.

45 Haciendo ahora referencia a la figura 6, un avión 38 que ha de ser reabastecido tiene una sonda de reabastecimiento 40 que se ha de insertar en el acoplamiento de recepción 4 del embudo 2. El controlador 14 recibe información acerca de la posición de la sonda en relación con el eje del embudo. El generador 11 de turbina está montado en el acoplamiento de recepción de manera que es accionado por el flujo de aire. El controlador acciona los servomotores 10 usando energía procedente del generador 11 de turbina. Los motores son accionados por la cantidad requerida para producir el movimiento del anillo de control y por tanto del embudo hacia la posición

requerida. De ese modo, el embudo “acoge” a la sonda.

5 Cuando el control de los nervios pueda requerir potencia máxima o de pico significativa, se puede disponer un volante 12 en el árbol. El volante 12 está dimensionado para almacenar suficiente energía cinética para cumplir lo requisitos de potencia máxima. En particular, cuando se tienen en cuenta las fuerzas aerodinámicas y la fricción mecánica, ocurre un pico con elevadas cargas aerodinámicas y velocidad de rotación máxima de los brazos de soporte. Sin embargo, en general, el requisito de potencia sería menor que este máximo. De ese modo, el volante hace posible que la turbina y el generador estén dimensionados para cumplir la demanda de potencia media.

10 Alternativamente o además, el embudo se puede estabilizar usando un par de acelerómetros 42 dispuestos en ejes perpendiculares. El controlador usa entonces información procedente de los acelerómetros 42 para proporcionar fuerzas de restauración por medio de los motores 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un embudo dirigible (2) para reabastecimiento en vuelo, que comprende un acoplamiento de recepción (4) para recibir una sonda, un casquete (8) soportado por una pluralidad de brazos de soporte (6), y un mecanismo de dirección dispuesto para alterar selectivamente la configuración de al menos uno de los brazos de soporte (6), en el que el mecanismo de dirección está dispuesto para torsionar selectivamente el o cada brazo de soporte (6) alrededor de un eje a lo largo de su longitud de tal manera que el o cada brazo de soporte produce una fuerza aerodinámica sobre el embudo (2) en una dirección elegida.
- 10 2. Un embudo dirigible (2) según la reivindicación 1, en el que el mecanismo de dirección está dispuesto para cambiar selectivamente el ángulo de incidencia, con respecto al flujo de aire, de al menos una parte del o de cada brazo de soporte (6).
3. Un embudo dirigible (2) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de dirección está dispuesto para alterar selectivamente la configuración de una pluralidad de brazos de soporte separados (6), o la totalidad de los brazos de soporte (6).
- 15 4. Un embudo dirigible (2) según la reivindicación 3, en el que el mecanismo de dirección está dispuesto para seleccionar la magnitud de alteración de la configuración de un brazo de soporte (6) dependiendo de la posición del brazo de soporte (6) alrededor del embudo (2) y de la dirección elegida.
5. Un embudo dirigible (2) según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que el mecanismo de dirección está dispuesto para producir una cierta magnitud de alteración a cada brazo de soporte (6) que varía progresivamente alrededor del embudo (2).
- 20 6. Un embudo dirigible (2) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de dirección está dispuesto dentro del acoplamiento de recepción (4), y en el que el mecanismo de dirección se aplica al o a cada brazo de soporte (6).
7. Un embudo dirigible (2) según la reivindicación 6, en el que el mecanismo de dirección comprende un actuador móvil que se aplica a la base del o de cada brazo de soporte (6).
- 25 8. Un embudo dirigible (2) según la reivindicación 7, en el que el actuador comprende un elemento anular y un mecanismo de movimiento dispuesto para mover el elemento anular en un plano dispuesto perpendicular al flujo de aire.
9. Un embudo dirigible (2) según la reivindicación 8, en el que el mecanismo de movimiento está dispuesto para mover el elemento anular en la dirección elegida.
- 30 10. Un embudo dirigible (2) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende elementos intercostales entre cada par de brazos de soporte adyacentes (6).
11. Un embudo dirigible (2) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un controlador para el funcionamiento del mecanismo de dirección.
- 35 12. Embudo dirigible (2) según la reivindicación 11, que comprende un acelerómetro (42) dispuesto para medir la aceleración del embudo, estando dispuesto el controlador para hacer funcionar el mecanismo de dirección en respuesta a la aceleración medida para estabilizar el embudo (2).
13. Un embudo dirigible (2) según las reivindicaciones 11 ó 12, que comprende medios para medir la posición relativa de la sonda, estando dispuesto el controlador para hacer funcionar el mecanismo de dirección en respuesta a las posiciones medidas para alinear el embudo (2) con la sonda.
- 40 14. Un embudo dirigible (2) según las reivindicaciones 11 a 13, que comprende unos medios calculadores para calcular el movimiento requerido del embudo (2).
- 45 15. Un método de dirigir un embudo (2) para reabastecimiento en vuelo, teniendo el embudo (2) un acoplamiento de recepción (4) para recibir una sonda, y un casquete (8) montado en una serie de brazos de soporte (6), comprendiendo el método alterar la configuración de al menos un brazo de soporte (6), en el que el mecanismo de dirección torsiona selectivamente el o cada brazo de soporte (6) alrededor de un eje a lo largo de su longitud, de tal manera que el o cada brazo de soporte produce una fuerza aerodinámica sobre el embudo (2) en una dirección elegida.

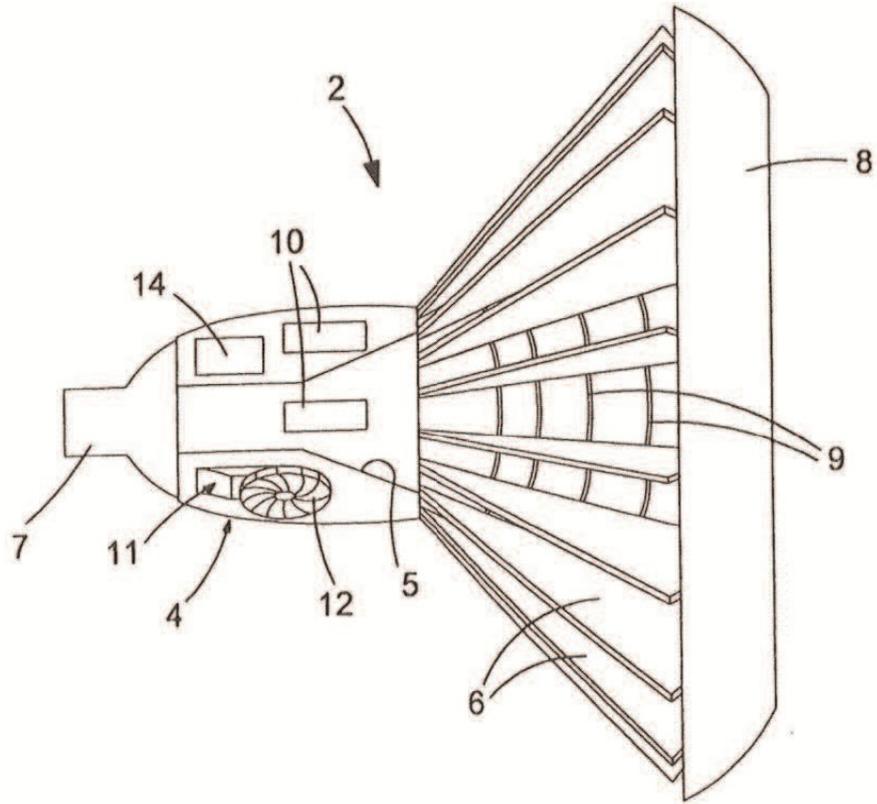


FIG.1

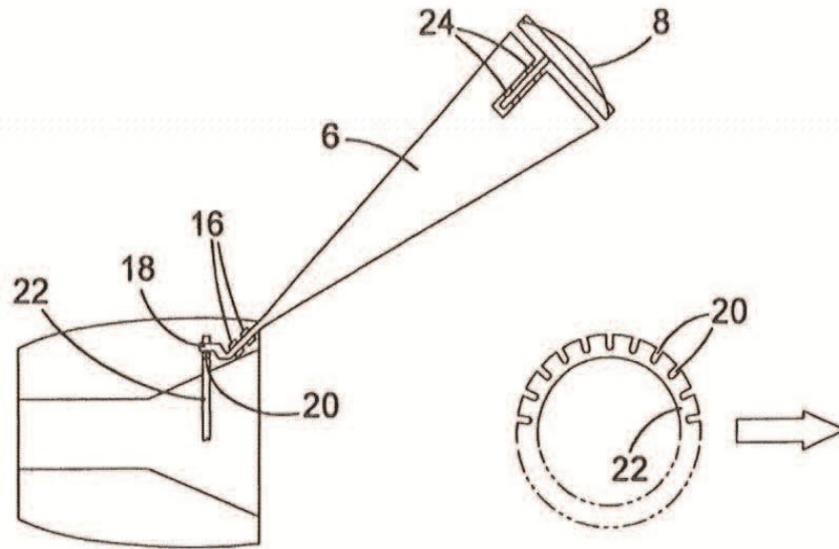


FIG. 2

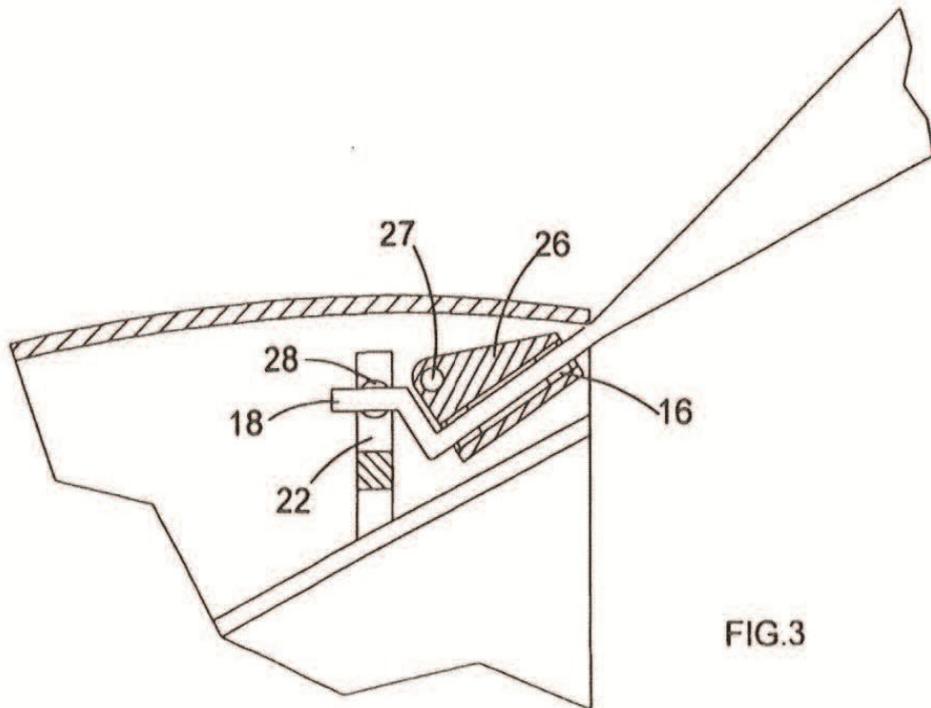
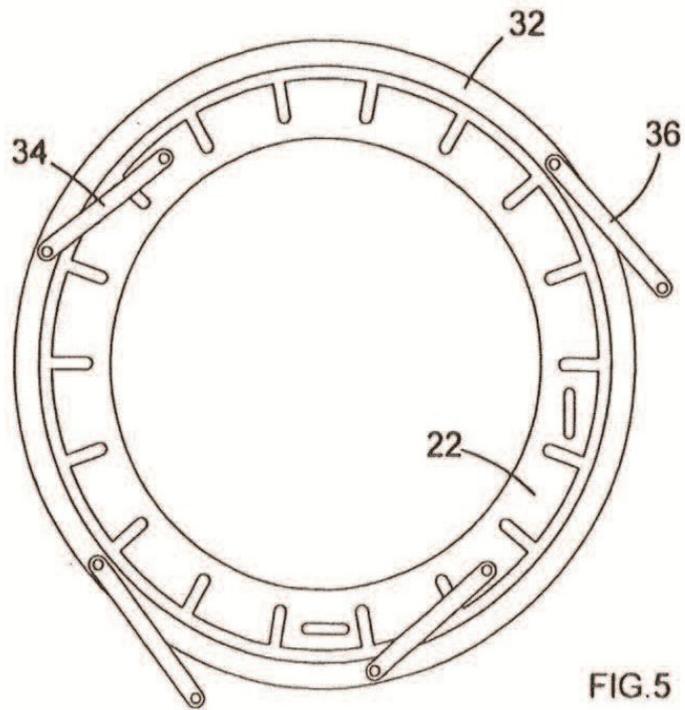
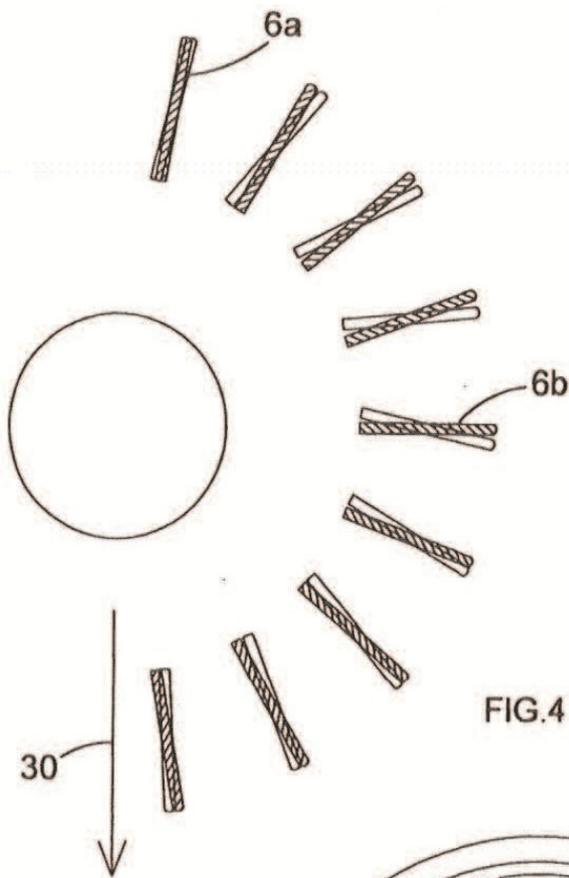


FIG. 3



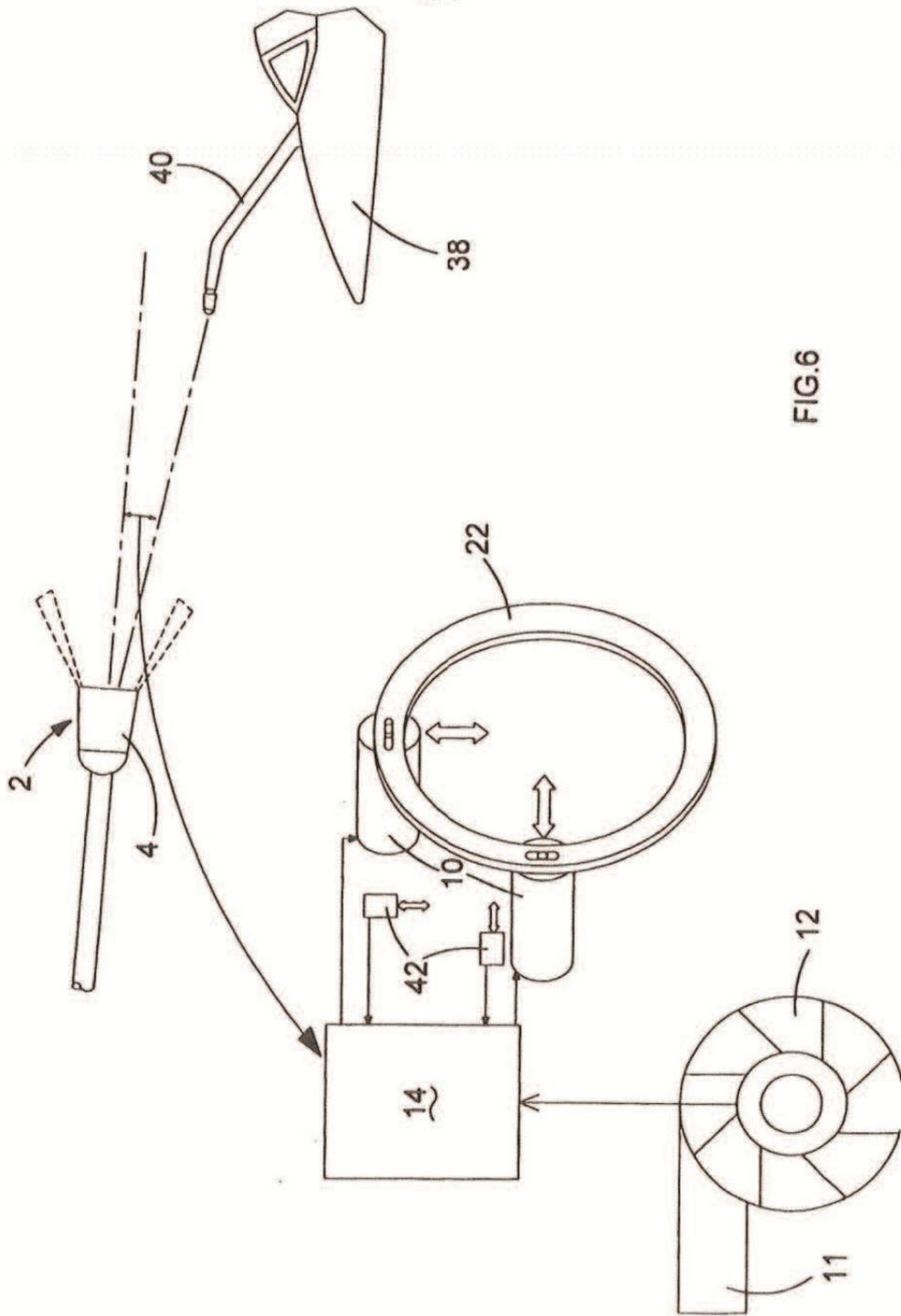


FIG.6