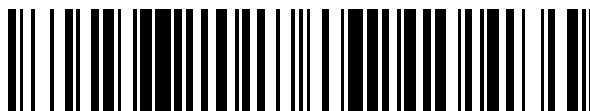


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 333**

51 Int. Cl.:

B64C 27/08 (2006.01)
B64C 29/00 (2006.01)
B64C 15/00 (2006.01)
B64C 27/20 (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01)
B64D 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2006 E 06716806 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 1855941**

54 Título: **Dispositivo de propulsión**

30 Prioridad:

04.03.2005 NZ 53863005
26.10.2005 US 259814

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2015

73 Titular/es:

MARTIN AIRCRAFT COMPANY LIMITED (100.0%)
C/P S ALEXANDER & ASSOCIATES LIMITED
UNIT 1 AMURI PARK 25 CHURCHILL STREET
CHRISTCHURCH, NZ

72 Inventor/es:

MARTIN, GLENN NEIL

74 Agente/Representante:

MANRESA VAL, Manuel

ES 2 541 333 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

Dispositivo de propulsión.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo personal de vuelo para despegue y aterrizaje vertical, es decir, un dispositivo que se puede fijar al piloto en cierto modo como una mochila propulsora, y que permite realizar al piloto un vuelo controlable accionado por motor.

10

Antecedentes de la invención

Los dispositivos personales de vuelo se desarrollaron en las décadas de 1960 y 1970, pero eran sustancialmente dispositivos basados en cohetes (mochilas propulsoras) que permitían unos tiempos de vuelo muy cortos (normalmente unos 26 segundos) y resultaban difíciles de controlar. Además, dichos dispositivos se alimentaban mediante combustible de cohetes, que es intrínsecamente peligroso.

15

En un tipo de dispositivo relacionado se alimenta el combustible a una capa catalizadora para producir gas caliente que se distribuye entre dos turbinas espaciadas de giro contrario para generar un empuje vertical a partir de los tubos de escape de la turbina. El dispositivo se dirige mediante coronas o anillos deflectores que giran en la base de cada turbina.

20

Más recientemente, se han propuesto diversos dispositivos de vuelo personales que utilizan hélices canalizadas como medios de propulsión, por ejemplo, el dispositivo descrito en el documento WO 02/47978 que comprende un par de hélices canalizadas y que se dirige y/o se equilibra inclinando las hélices canalizadas con respecto al piloto. Un dispositivo de este tipo requiere un sistema de montaje de las hélices relativamente pesado y complejo, para permitir dicho movimiento, y ello supone añadir una gran cantidad de peso al dispositivo y, por lo tanto, resulta más susceptible a deteriorarse. Además, en este diseño la dos hélices giran en un sentido contrario entre sí y, por lo tanto, el dispositivo requiere una caja de cambios, lo que aumenta considerablemente el peso del dispositivo.

25

30

Se ha propuesto un tipo de diseño bastante similar, que utiliza propulsores encerrados en lugar de hélices canalizadas.

35

En lo que se refiere a los términos que se utilizan en la presente memoria, la distinción entre un "propulsor encerrado" y una "hélice canalizada" consiste sustancialmente en que una hélice canalizada comprende una o más superficies aerodinámicas giratorias o hélices (con una o una pluralidad de palas) montadas completamente dentro de un conducto; el conducto aumenta la eficiencia global de la hélice. Un propulsor encerrado comprende una superficie aerodinámica giratoria o propulsor que se encuentra rodeado por una corona, siendo la única función de la corona proteger el propulsor; la corona no afecta sustancialmente a la eficiencia del propulsor.

40

45

Otra propuesta describe un dispositivo que comprende un par de hélices canalizadas. En este dispositivo, se fijan firmemente las hélices al arnés de soporte y se determina la dirección mediante aletas de control montadas adyacentes a la salida de cada hélice. Sin embargo, en este diseño las dos hélices giran en un sentido contrario entre sí y, por lo tanto, deben impulsarse mediante una caja de cambios que utiliza un sistema de transmisión rígido relativamente complejo; ello añade un peso considerable al dispositivo.

50

Otras propuestas de la técnica anterior se refieren a propulsores encerrados o hélices canalizadas simples. Los dispositivos de propulsor/hélice simple adolecen del inconveniente de que el propulsor/hélice debe ser muy grande para proporcionar la elevación adecuada y para equilibrar los dispositivos, el piloto tiene generalmente el propulsor/hélice encima o debajo del mismo, lo que dista de ser ideal desde el punto de vista de la seguridad. Un inconveniente adicional es que debe dividirse de algún modo el empuje de una única hélice para poder proporcionar una dirección y ello tiende a provocar pérdidas elevadas por fricción en los tubos o conductos de dirección.

55

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es un dispositivo personal de vuelo que supera las desventajas de los dispositivos de la técnica anterior descritos anteriormente y que proporciona un dispositivo personal de vuelo ligero pero potente que resulta relativamente seguro de utilizar.

60

La presente invención proporciona un dispositivo personal de vuelo que comprende:

- una carcasa que se puede fijar a un piloto;

- por lo menos un par de hélices, una hélice del par montada en un lado de la carcasa y la otra hélice del par montada en el otro lado de la carcasa; girando cada hélice alrededor de un eje de rotación, encontrándose el eje de rotación de cada ventilador en una posición fija con respecto al alojamiento; y
- por lo menos un motor montado en la carcasa para accionar las hélices, girando ambas hélices en la misma dirección para producir el empuje.

Se prevé que el dispositivo utilizaría probablemente un único motor y un único par de hélices, ya que es importante en la mayoría de aplicaciones mantener el peso global del dispositivo lo más bajo posible. Sin embargo, sería posible utilizar más de un par de hélices, accionándose cada par mediante su propio motor o accionándose ambos/todos los pares mediante un único motor. Preferentemente, cada hélice sería una hélice canalizada, pero sería posible utilizar una hélice no canalizada.

Preferentemente, se puede fijar la carcasa a un piloto mediante un arnés y comprende un blindaje protector entre el piloto y el motor y las hélices.

El motor puede ser cualquier motor apto fiable, sólido y de peso ligero, por ejemplo un motor de combustión interna de dos tiempos o de cuatro tiempos, un motor giratorio o una turbina de gas.

Los medios de accionamiento pueden ser cualquier unidad de accionamiento fiable y de peso ligero, por ejemplo, un propulsor de cadena, un propulsor hidráulico o un propulsor de correa. Preferentemente, los medios de accionamiento comprenden un propulsor de correa flexible, más preferentemente un propulsor de correa dentada o un propulsor de correa en micro-V. Se prefiere un propulsor de correa ya que el piloto puede examinar fácilmente un propulsor de correa para comprobar si se ha producido algún desgaste o daño, y los propulsores de correa modernos proporcionan una propulsión con eficiencia elevada y con un peso reducido. Para mayor seguridad, se pueden utilizar dos o más medios de accionamiento en paralelo.

Preferentemente, el dispositivo comprende asimismo unos medios de dirección, que pueden ser cualquier medio adecuado, por ejemplo, una paleta de dirección en una o más hélices; una corona móvil de dirección alrededor del extremo inferior de una o más hélices; o chorros guías. Preferentemente, los medios de dirección comprenden una paleta de dirección en cada hélice, dispuestas para dirigir la corriente de aire dejando la hélice en uso y pudiendo el piloto controlar las mismas.

Breve descripción de los dibujos

Únicamente a título de ejemplo, se describe detalladamente una forma de realización preferida de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- La figura 1 es una vista frontal esquemática de un dispositivo según la presente invención;
- La figura 2 es una vista en planta superior del dispositivo de la figura 1;
- La figura 3 es una vista lateral del dispositivo de la figura 1;
- La figura 4 es una vista inferior de una hélice canalizada;
- La figura 5 es una vista lateral de la hélice de la figura 4;
- La figura 6 es un esquema de la disposición de accionamiento;
- La figura 7 es un esquema de una parte del sistema de control;
- Las figuras 8a y b son esquemas de dos versiones diferentes de estatores;
- La figura 9 es una vista en planta de un estátor de la figura 8b a una escala superior; y
- La figura 10 es una vista en la dirección de la flecha A de la figura 9.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a los dibujos, un dispositivo personal de vuelo 1 comprende un par de hélices canalizadas 2, 3 que están soportadas y separadas mediante una carcasa central 4, que soporta asimismo un motor 6 y un depósito de combustible (no representado).

Las hélices canalizadas 2, 3 son de diseño conocido y comprenden una hélice central con una pluralidad de palas 7, 8 montada en, y que puede girar con, un núcleo 7a, 8a, que se encuentra en el interior de un conducto cilíndrico concéntrico 9, 10. Los conductos son 9, 10 se montan rígidamente en la carcasa 4 mediante soportes de montaje 4a (que se pueden observar únicamente en la figura 2) y se orientan de tal modo que, en la posición "en reposo" representada en las figuras 1 y 3 (es decir, cuando el dispositivo descansa en el suelo), el eje de rotación de cada hélice es sustancialmente vertical. Los extremos de los conductos de 9, 10 se representan como descubiertos, pero de hecho se pueden cubrir mediante una rejilla o malla de protección.

5 Se accionan las hélices 7, 8 desde el motor 6 mediante unos medios de accionamiento en forma de par de correas de transmisión dentadas 11a, 11b hacia el núcleo correspondiente 7a, 8a. Se representa el propulsor de correa dentada (esquemáticamente) en las figuras 4 y 6. Tal como se representa en la figura 6, el motor 6 acciona una polea motriz 6a mediante un acoplamiento flexible 6b, para amortiguar las vibraciones de torsión del motor 6. Se acoplan dos correas de transmisión 11a, 11b con la polea motriz 6a, una correa al lado de la otra.

10 La primera correa de transmisión 11a pasa alrededor de la polea 6a, a través de una abertura 9b del conducto 9 y alrededor del núcleo 7a para accionar la hélice 7. La segunda correa de transmisión 11b pasa alrededor de la polea 6a, a través de una abertura 10b en el conducto 10, y alrededor del núcleo 8a para accionar la hélice 8. En su utilización, ambas hélices 7, 8 giran en la misma dirección, pero la corriente de aire que procede de la parte inferior 9a, 10a de cada conducto de 9, 10 se vuelve lineal (es decir, sustancialmente paralela al eje longitudinal de la hélice correspondiente) al utilizar una fila de estatores 12. Los estatores 12 se encuentran espaciados y se extienden radialmente alrededor de la circunferencia interior de cada conducto 9, 10 debajo de la hélice correspondiente 7, 8. Cada estátor 12 es un 'radio' que se extiende radialmente desde la pared interior del conducto hacia el núcleo.

15 La figura 8a representa la disposición más simple de los estatores, en la que cada estátor es una placa de cara plana de lados paralelos, extendiéndose radialmente la longitud de cada placa desde la pared interior del conducto hacia el núcleo.

20 Figuras 8b, 9 y 10 representan un diseño aerodinámicamente más eficiente del estátor 12b, en el que cada estátor 12b es una placa con una sección transversal de perfil aerodinámico curvado, fijándose un extremo de la misma a la pared interior del conducto y cuyo otro extremo se fija al núcleo. Tal como se representa en las figuras 9 y 10, cada estátor 12b gira a lo largo de su eje longitudinal desde el concentrador hacia el conducto. Los estatores de este diseño presentan una eficiencia superior a la de los estatores planos simples 12a, pero resultan más costosos de producir y ajustar.

30 La carcasa 4 es ligeramente más ancha que la anchura de los hombros del piloto y aproximadamente de la misma altura que el piloto. En la posición "en reposo" que se representa en las figuras 1 y 3 de los dibujos, el borde inferior 5 de la carcasa 4 descansa en el suelo y se estabiliza por un par de soportes posteriores angulares 21 (únicamente figura 3).

35 La carcasa 4 proporciona protección a la cabeza 13 y a los apoyabrazos 14, 15 (figuras 1 y 2). El apoyabrazos 14 incorpora un mango acelerador 16 y una palanca de mando 17. El mango acelerador 16 se conecta al motor 6 y se utiliza para controlar la aceleración del motor de un modo conocido. La palanca de mando 17 se conecta a la paleta de dirección 18 de la hélice 2 mediante una varilla 22. Tal como se representa en mayor detalle en la figura 7, la palanca 17 gira con respecto al extremo exterior del apoyabrazos 14 y el extremo de la palanca 17, que se encuentra debajo del apoyabrazos 14, se conecta a un extremo de la varilla 22, cuyo otro extremo se conecta adyacente al extremo inferior de la paleta de dirección 18.

40 La palanca de mando 19 se conecta al apoyabrazos 15 y a la paleta de dirección de la hélice 3 del mismo modo.

45 La disposición de control de las paletas de dirección es un control de palanca simple: en el caso de la hélice 2, el movimiento de la palanca de mando 17 en la dirección de la flecha X desplaza la paleta de dirección de control en la dirección de la flecha B, y el movimiento de la palanca 17 en la dirección de la flecha Y desplaza la paleta de dirección en la dirección de la flecha A. Alternativamente, se podría utilizar un cable en lugar de cada varilla. Otra posibilidad es utilizar un sistema de control no mecánico, sustituyendo un accionador eléctrico para controlar cada paleta de dirección.

50 Cada paleta de dirección se monta diametralmente a lo largo del borde inferior 9a, 10a, del conducto correspondiente 9, 10 y se dispone para girar alrededor de un eje sustancialmente perpendicular al eje de rotación de la hélice y el núcleo correspondiente. Cada paleta presenta una sección transversal de perfil aerodinámico. Cada paleta sobresale parcialmente por debajo del borde inferior del conducto correspondiente, tal como se representa en la figura 5.

55 En su utilización, el piloto se encuentra en el espacio 20 (figura 2) y se ata al dispositivo mediante un arnés de tipo paracaídas (no representado) que se monta en la carcasa 4. Una vez sujeto, el piloto pone en marcha el motor 6 para girar las hélices 7, 8 dentro de los conductos 9, 10 a fin de provocar la elevación vertical del dispositivo. Se controla el nivel de elevación mediante la aceleración del motor 6, que es controlada mediante el acelerador 16. Se realiza el movimiento hacia adelante inclinando las paletas de control de las hélices 2, 3 utilizando las palancas de control 17, 19. Se utilizan asimismo las paletas de dirección para girar el dispositivo hacia la izquierda o la derecha.

60 La rotación de ambas hélices 7, 8 en la misma dirección significa que las hélices se pueden accionar directamente desde el motor y no hay necesidad de una caja de cambios para modificar la dirección. Ello ahorra una gran

cantidad de peso adicional y elimina asimismo un elemento que requiere mantenimiento y constituye una posible fuente de averías. La rotación de las dos hélices en la misma dirección proporcionaría un par de torsión al dispositivo si no fuese por los estatores que hacen que la corriente de aire que sale de las hélices 2, 3 sea sustancialmente lineal.

5 El dispositivo presenta un paracaídas (no representado) que, en caso de emergencia, el piloto puede abrir para llevar el dispositivo y el piloto de un modo seguro al suelo.

10 Se prevé que el uso principal del dispositivo descrito anteriormente sea el transporte de una persona. Sin embargo, se podría sustituir cualquiera de una pluralidad de dispositivos de control remoto para el piloto y hacer funcionar el dispositivo a distancia.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo personal de vuelo (1) que comprende:
 - 5 - una carcasa (4) que se puede fijar a un piloto;
 - por lo menos un par de hélices (7, 8), una hélice del par montada en un lado de la carcasa (4) y la otra hélice del par montada en el otro lado de la carcasa; en el que cada hélice (7, 8) gira alrededor de un eje de rotación; caracterizado porque el eje de rotación de cada hélice está fijo con respecto a la carcasa (4);
 - 10 y
 - por lo menos un motor (6) montado en la carcasa (4) para accionar las hélices (7, 8), girando ambas hélices en la misma dirección para producir el empuje.
2. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 1, en el que cada hélice (7, 8) se fija a la carcasa (4) de tal modo que el eje de rotación de cada hélice es sustancialmente vertical cuando el dispositivo se fija a un piloto que se mantiene erguido.
3. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además una paleta de dirección (18) acoplada a por lo menos una hélice (7, 8), pudiendo controlarse dicha paleta para dirigir la corriente de aire que abandona la por lo menos una hélice.
- 20 4. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 3, en el que la paleta de dirección (18) comprende una placa que presenta una sección transversal de perfil aerodinámico y se monta diametralmente en un borde inferior (9a, 10a) de un conducto (9, 10) que rodea dicha por lo menos una hélice (7, 8).
- 25 5. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 3, en el que la carcasa (4) incorpora:
 - un soporte para un control del acelerador (16); y
 - un control (17, 19) para la paleta de dirección (18).
- 30 6. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 5, en el que el soporte del control del acelerador (16) y el control (17, 19) de la paleta de dirección (18) se montan en apoyabrazos (14, 15) que se extienden desde la carcasa (4).
- 35 7. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (4) comprende un blindaje de protección (13) para proteger el piloto del motor (6) y las hélices (7, 8).
8. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (4) comprende un arnés para fijar el dispositivo a un piloto.
- 40 9. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada hélice (7, 8) es una hélice canalizada que comprende un conducto (9, 10) que rodea la hélice y que define un orificio de admisión.
- 45 10. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 9, en el que dicho orificio de admisión se cubre con una malla.
11. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor (6) se selecciona de entre el grupo que consiste en motores de combustión interna de dos tiempos, motores de combustión interna de cuatro tiempos, motores giratorios o motores de turbina de gas.
- 50 12. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además unos medios de accionamiento impulsados mediante por lo menos un motor (6), impulsando dichos medios de accionamiento por lo menos un par de hélices (7, 8).
- 55 13. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 12, en el que los medios de accionamiento comprenden un único propulsor.
14. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 12, en el que los medios de accionamiento comprenden un propulsor doble.
- 60 15. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 12, en el que los medios de accionamiento comprenden un propulsor que se selecciona de entre el grupo que consiste en propulsores de cadena, propulsores hidráulicos y propulsores de correa.

16. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 12, en el que los medios de accionamiento son un propulsor de correa dentada.
- 5 17. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 12, en el que los medios de accionamiento son un propulsor de correa en micro-V.
18. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo comprende un único par de hélices canalizadas (7, 8) y un único motor (6).
- 10 19. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un paracaídas acoplado a la carcasa (4).
- 15 20. Dispositivo personal de vuelo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada hélice (7, 8) se monta dentro de un conducto (9, 10), comprendiendo además el dispositivo una pluralidad de estatores (12) dispuestos en cada conducto de hélice para enderezar la corriente de aire que abandona dicha hélice.
- 20 21. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 20, en el que los estatores (12) de cada pluralidad presentan un extremo fijado a una pared interior del conducto (9, 10) y otro extremo fijado a un núcleo de la hélice (7, 8) dentro del conducto.
22. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 20, en el que cada estátor (12) es una placa de cara plana de lados paralelos.
- 25 23. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 20, en el que cada estátor (12) comprende una sección transversal de perfil aerodinámico curvado.
24. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 1 que comprende además un conducto (9, 10) que rodea cada hélice (7, 8).
- 30 25. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 24, en el que cada conducto (9, 10) está fijado con respecto a la carcasa (4).
- 35 26. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 24 que comprende además una pluralidad de estatores (12) asociada a cada hélice (7, 8) y dispuesta para enderezar la corriente de aire que abandona la hélice.
- 40 27. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 24 que comprende además una paleta de dirección (18) destinada a dirigir una corriente de aire generada por una de las hélices (7, 8) para dirigir el dispositivo.
28. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 27 que comprende además una segunda paleta de dirección (18) destinada a dirigir una corriente de aire generada por el otro de dichas hélices (7, 8) para dirigir el dispositivo.
- 45 29. Dispositivo personal de vuelo (1) según la reivindicación 28, en el que cada paleta de dirección (18) se monta en el conducto (9, 10) de la hélice (7, 8), cuya corriente de aire está dirigida por dichas paletas de dirección.

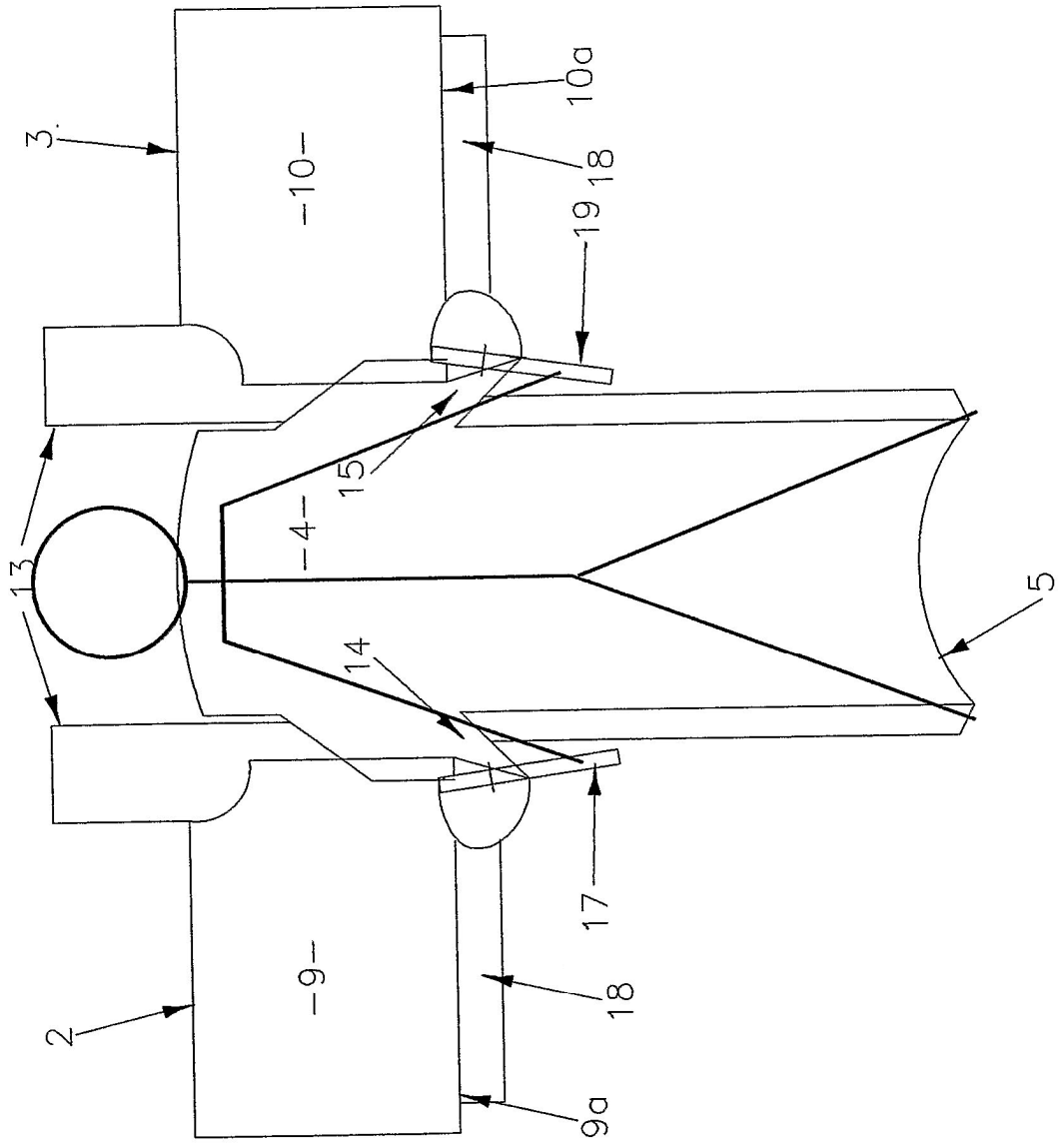


Fig.1

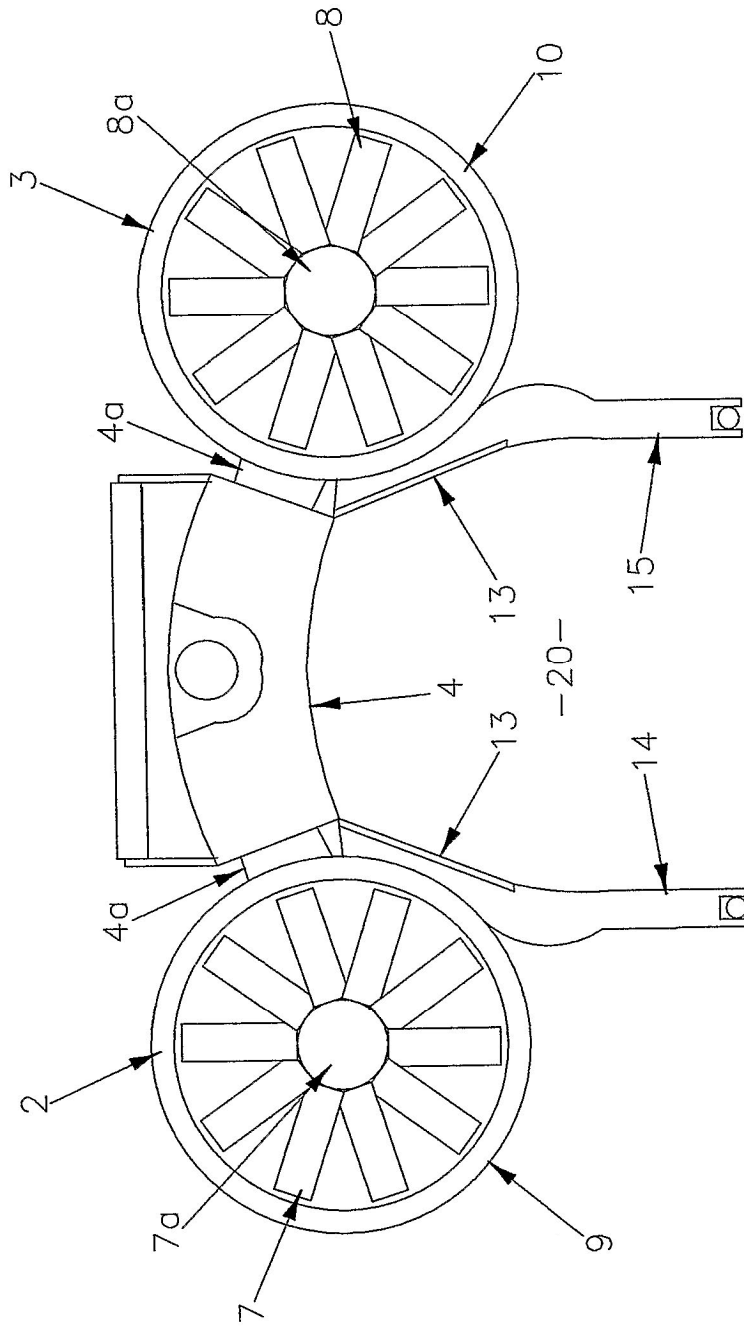


Fig.2

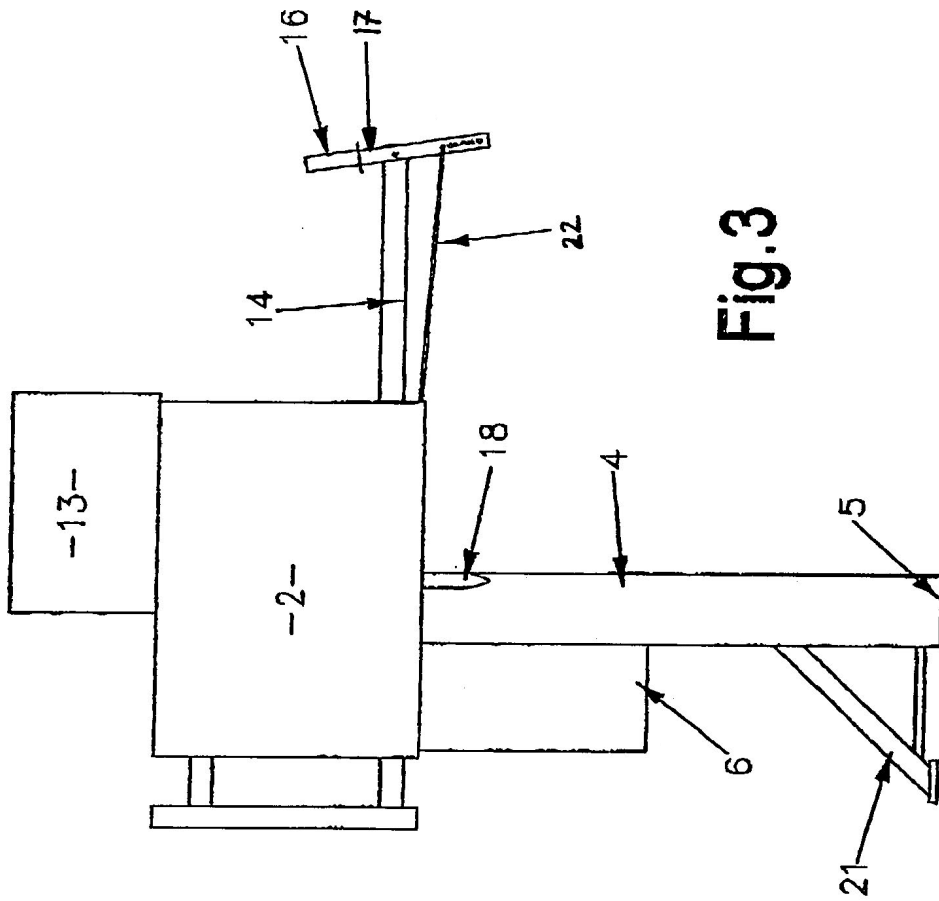


Fig.3

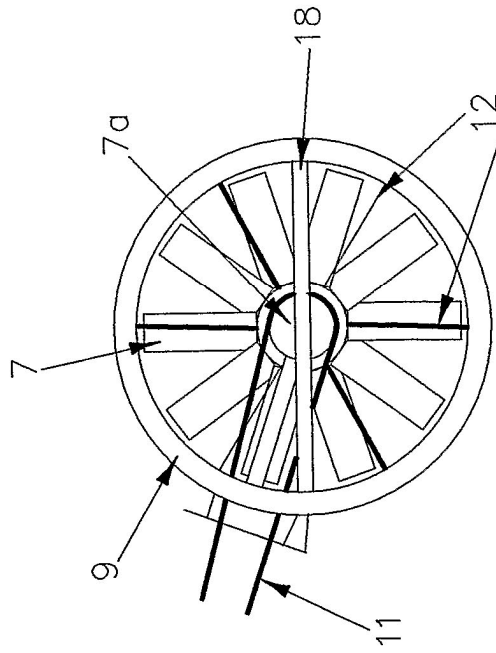


Fig. 4

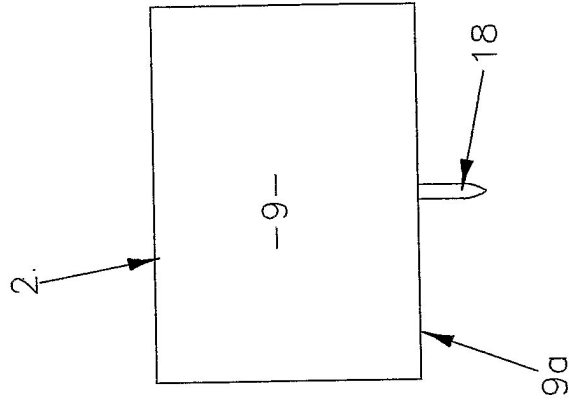


Fig. 5

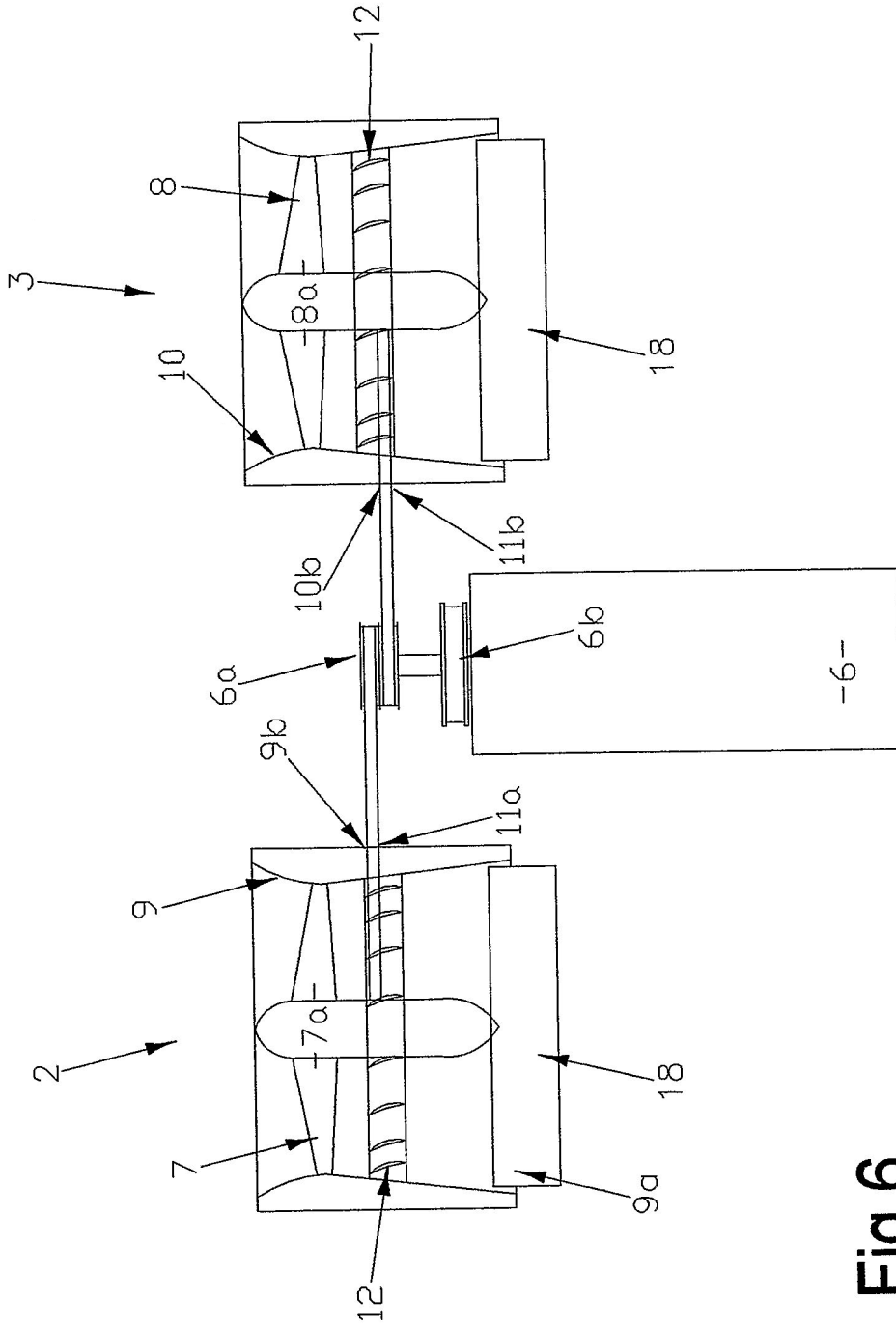


Fig.6

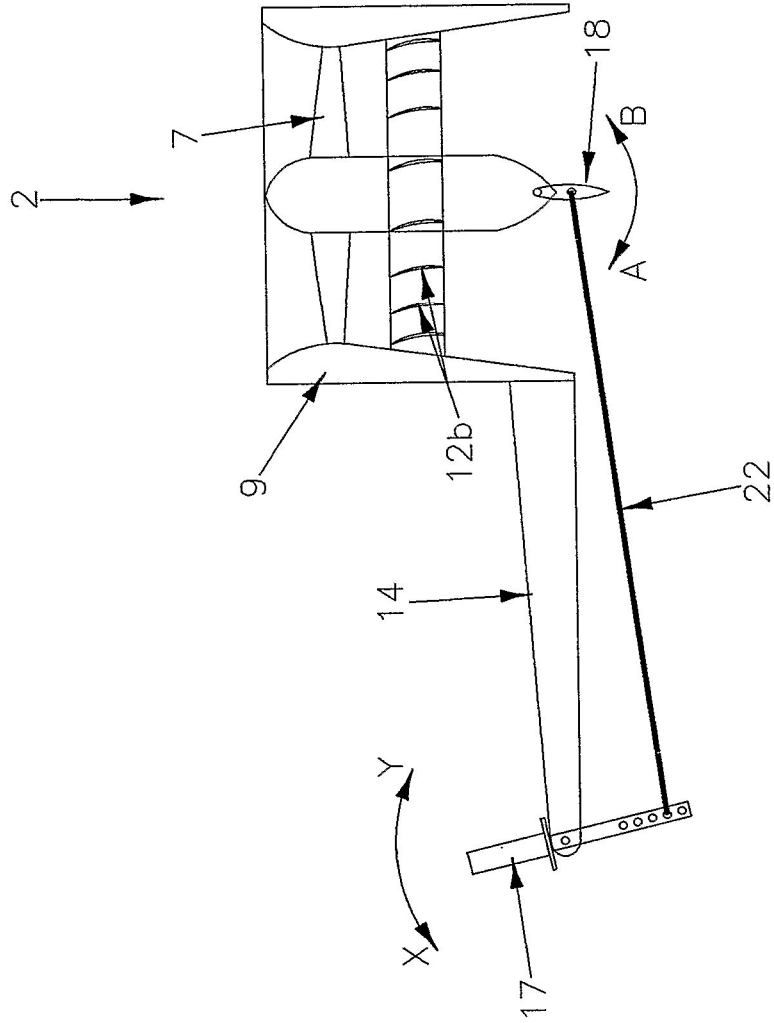


Fig.7

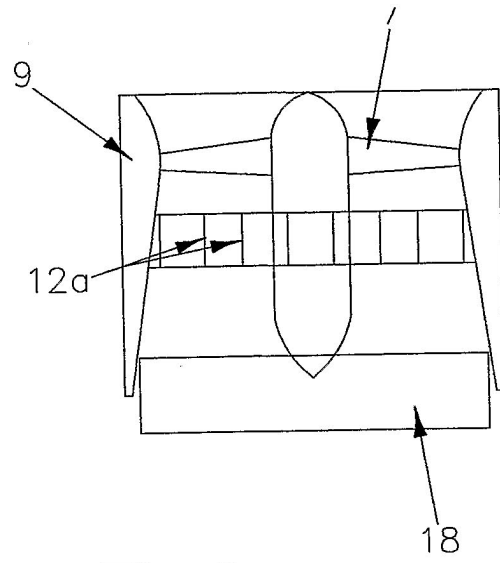


Fig.8a

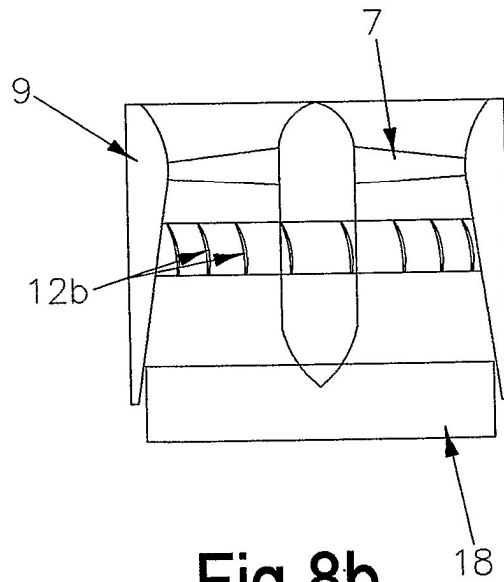


Fig.8b

