

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 791**

51 Int. Cl.:

B64C 27/02 (2006.01)

B64C 27/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2015 PCT/EP2015/000923**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169442**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2015 E 15723122 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 3140189**

54 Título: **Helicóptero**

30 Prioridad:

08.05.2014 DE 202014003903 U

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

04.10.2018

73 Titular/es:

**GRÄBER, ANDREAS (100.0%)
Schauinslandstrasse 31
76199 Karlsruhe, DE**

72 Inventor/es:

GRÄBER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 684 791 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

Helicóptero

5 La invención se refiere a un helicóptero de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un helicóptero genérico se describe en los documentos US 2012/0070279, US 2012/0189450 o US 5,931,639.

10 Los helicópteros alcanzan las velocidades máximas actuales del estado de la técnica de un máximo de aproximadamente 360 km / h. El eje de accionamiento del rotor, alrededor del cual giran las palas del rotor, siempre coincide con el eje del cojinete del rotor sobre el que están montados los ejes de las palas del rotor. Este último está diseñado mecánicamente por el eje del rotor. En vuelo estacionario, todos los puntos en
15 todas las palas de un rotor que son equidistantes del eje impulsor del rotor con la misma velocidad angular (dimensión Z-1) a la misma velocidad de rotación (dimensión L x Z-1) recorren distancias igualmente largas en los mismos tiempos. En este caso, los puntos cerca del eje de accionamiento del rotor tienen una velocidad de rotación menor que los puntos más alejados de ella. Si el helicóptero avanza a una cierta velocidad de traslación hacia adelante, la velocidad de rotación de las palas del rotor se superpone a la velocidad de traslación del helicóptero.

20 A continuación, se hace referencia a un sistema de rotor como "anti horario", en el que giran las palas del rotor en una vista en planta del helicóptero en el sentido contrario a las agujas del reloj. Las siguientes instrucciones siempre se refieren a una vista superior del helicóptero desde arriba, con el arco apuntando hacia arriba en el plano de dibujo. La fase de rotación de una pala de rotor indica la posición instantánea en
25 relación con el eje de rotación del rotor.

En el caso de un sistema de rotor en sentido anti horario, la velocidad de traslación del helicóptero en sí se añade a la velocidad de rotación de la pala en el lado derecho, mientras que la velocidad de traslación debido a la velocidad contraria de las palas del rotor se resta para mantener las velocidades de las palas del rotor sobre el fondo. Debido al diferente efecto de la velocidad de traslación del helicóptero sobre las
30 velocidades de las palas del rotor sobre el suelo en función de su fase de rotación, un perfil de velocidad de las palas del rotor surge según su posición. En el caso de un sistema de rotor rotatorio en sentido anti horario, el máximo de este perfil está a la derecha, el mínimo a la izquierda. Cuanto mayor es su diferencia, mayor es la velocidad de traslación del helicóptero. Los rotores en el lado derecho tienen una mayor resistencia al aire, mientras que ésta es menor en el lado izquierdo. Esto conduce a una resistencia al aire correspondientemente diferente en el lado derecho e izquierdo. Ambos efectos se pueden compensar cambiando el ángulo de inclinación de las palas del rotor con respecto a la horizontal hasta que el flujo de aire se interrumpa debido a la excesiva resistencia del aire a velocidad (demasiado) alta. Este es el factor limitante para lograr mayores velocidades de traslación.

40 El objeto de la invención es desarrollar un helicóptero con el que se eliminen las desventajas limitantes y con el que se pueda lograr una mayor velocidad de traslación máxima.

45 La invención logra el objeto con un helicóptero de acuerdo con la reivindicación 1. Como resultado, se puede lograr una adaptación de las longitudes de las palas del rotor en relación con el eje de accionamiento del rotor en función de la velocidad de traslación del helicóptero. El rotor tiene dos o más palas de rotor, en particular de dos a seis, preferiblemente tres, cuatro o cinco palas de rotor.

50 En relación con el eje de accionamiento del rotor, la pala del rotor se extiende efectivamente por un lado, lo que conduce a una mayor velocidad de rotación y, por tanto, también a una mayor velocidad del rotor sobre el fondo. Esto se hace idealmente en esa fase de rotación donde la velocidad previa del rotor sobre el fondo se redujo debido a la velocidad de traslación del helicóptero. Sin embargo, es esencial que la velocidad de la pala del rotor sobre el fondo se reduzca de manera correspondiente en el lado opuesto y, por lo tanto, el perfil de velocidad se equilibre más.

55 Preferiblemente, el eje de rotación y el eje del cojinete del rotor se pueden formar por separado uno del otro. Debido a la configuración estructuralmente separada, la adaptación del eje de cojinete del rotor al estado del vuelo del helicóptero se puede realizar de manera fácil y rápida.

60 Puede ser ventajoso hacer que el eje de cojinete del rotor sea ajustable con un componente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo del helicóptero, en particular ajustable a ambos lados del eje longitudinal del cuerpo del helicóptero, en particular perpendicular a éste. Así es posible una adaptación del eje del cojinete del rotor a diferentes formas de realización de helicópteros. En un helicóptero anti horario, como ya se mencionó, el perfil de velocidad de las palas del rotor a altas velocidades de traslación se puede compensar mediante un ajuste del eje del cojinete del rotor en la dirección de vuelo hacia la izquierda. En un helicóptero
65 horario, las condiciones se invierten. Ya que el eje del cojinete del rotor está diseñado para ser ajustable en

ambos lados, es posible una compensación de diferentes perfiles de velocidad de diferentes tipos de helicópteros.

5 Está previsto según la presente invención que el eje del rotor esté dividido en varias partes. El eje del rotor incluye al menos dos partes móviles perpendiculares al árbol del rotor y al menos una parte rígida frente a la cabeza del rotor (eje de diseño de rotor, eje de rotor auxiliar como piezas móviles y el eje guía de rotor como parte rígida). La cabeza del rotor sujeta al menos dos palas de rotor en al menos un segmento de pala de rotor. Se proporciona al menos un segmento de pala de rotor adicional, cuya estructura puede ser similar al segmento de pala de rotor. El segmento de pala de rotor adicional o los segmentos de pala de rotor adicionales están acoplados al segmento de pala de rotor. Esto permite lograr un ajuste correspondientemente deseado de los ejes de pala de rotor adicionales del segmento de pala de rotor adicional ajustando los ejes de pala de rotor del segmento de pala de rotor respectivo. Así, mediante un movimiento del eje del motor que dirige las palas del motor independientemente de los demás componentes se da una adaptación de la posición de las palas de un rotor a la velocidad de traslación del helicóptero. Esto también se refiere a la posibilidad de contrarrestar desviaciones de las partes móviles del eje del rotor. Para ello, las partes móviles del eje del rotor, eje de cojinete del rotor y eje de rotor auxiliar se pueden desviar en direcciones opuestas y así los ejes del rotor y el eje del rotor adicional se mueven en direcciones opuestas.

20 Para un diseño estructural simplificado, las múltiples partes del eje del rotor se suceden en su dirección axial. De acuerdo con una realización preferida, se proporciona una placa sinusoidal, a través de la cual un eje de rotor cuyo eje de simetría es el eje de cojinete del rotor, se puede ajustar perpendicular a éste. La placa sinusoidal está conectada directa o indirectamente a los ejes del rotor y los ajusta a través del eje del rotor perpendicularmente a la dirección de extensión del eje del cojinete del rotor. El ajuste del eje del rotor puede tener lugar en una o dos dimensiones. La amplitud se puede seleccionar libremente y puede depender, en particular, de la velocidad de traslación del helicóptero. En el ejemplo mencionado anteriormente de un rotor anti horario, la placa sinusoidal asegura que la distancia entre la pala del rotor situada en el lado derecho del helicóptero se acorta en relación con el eje de rotación del rotor y la de la pala del rotor izquierdo aumenta con relación al eje de rotación del rotor. Esta alineación debe realizarse para cada posición del rotor y, por lo tanto, se controla constantemente durante toda la duración del vuelo. Preferiblemente, al menos dos ejes de palas de rotor están conectados al eje del rotor y son ajustables a éste.

35 Puede estar además previsto fijar los ejes de pala del rotor a los cojinetes de oscilación de manera que puedan girar y moverse de manera radial al eje motriz del rotor con el ajuste de la placa sinusoidal. En este caso, la distancia de las palas del rotor desde el eje de accionamiento del rotor cambia dependiendo de la configuración de la placa sinusoidal.

40 Además, se puede proporcionar que el accionamiento de las palas del rotor se realice a través de la cabeza del rotor. El eje de accionamiento del rotor puede coincidir con el eje vertical de simetría de la cabeza del rotor. La fuerza impulsora se transmite mediante cojinetes oscilantes a través de los anillos del rotor en los ejes de las palas del rotor. Esto incluye una realización estructural preferida de la separación del eje de accionamiento del rotor y el eje del cojinete del rotor. En un ajuste del eje del cojinete del rotor a través de la placa sinusoidal perpendicular al eje del cojinete del rotor, el eje de accionamiento del rotor permanece sin cambios. Por lo tanto, las distancias radiales de las palas del rotor se pueden ajustar desde el eje de accionamiento del rotor hasta la velocidad de traslación del helicóptero. Si aumenta la velocidad de traslación del helicóptero, puede producirse un mayor desplazamiento de las palas del rotor por una mayor desviación de la placa sinusoidal que, como se mencionó anteriormente, da como resultado una compensación del mencionado perfil de velocidad en función de la fase del rotor del helicóptero. Los anillos del rotor se pueden conectar a los cojinetes oscilantes.

50 Además, puede disponerse que los anillos del rotor de diferentes segmentos de la pala del rotor estén acoplados entre sí. Como resultado, se puede garantizar una velocidad de rotación uniforme de los segmentos individuales.

55 En realizaciones preferidas, está previsto que al menos dos partes del eje del rotor puedan moverse de manera perpendicular al eje del cojinete del rotor, que al menos una parte del eje del rotor sea rígida con respecto al cabezal del rotor y / o que al menos una parte del eje del rotor esté conectada a la cabeza del rotor o sus componentes.

60 La parte rígida del eje del rotor puede ser fija, por ejemplo, conectada a la cabeza del rotor. Esto sirve para transferir de manera concluyente las fuerzas sobre el eje del rotor que surgen en el eje del rotor y para aumentar la estabilidad de la estructura como un todo, tanto estática como dinámicamente.

65 en una configuración especialmente ventajosa puede ser que siempre que al menos un eje de pala del rotor esté acoplado en una parte del eje del rotor, donde al menos dos palas del eje del rotor estén unidas independientemente una de la otra a por lo menos a una parte del eje del rotor y de esta manera se muevan de manera independiente cada uno de los ejes de palas del rotor.

También puede estar previsto que uno o más ejes de palas de rotor estén conectados a una placa oscilante o, en particular, de forma independiente entre sí. Esto permite un ajuste individual del ángulo de inclinación de los ejes de las palas del rotor de la placa oscilante individualmente y por lo tanto ajusta la resistencia al aire de la pala del rotor a los requisitos del comportamiento de vuelo actual.

5

En una realización preferida, el segmento de pala de rotor adicional puede disponerse encima y / o debajo del segmento de pala de rotor. En una realización preferida adicional, el segmento adicional de la pala del rotor en lugar de las palas del rotor puede tener pesos adicionales en los ejes de la pala del rotor. La masa de estos pesos adicionales puede ser fija en el tiempo o variable. Pueden contener material sólido, líquido o gaseoso.

10

En realizaciones preferidas, está previsto que al menos dos de los anillos de rotor de al menos dos segmentos de pala de rotor diferentes estén acoplados entre sí.

15

El acoplamiento del segmento de pala de rotor adicional al segmento de pala de rotor puede realizarse, por ejemplo, mediante un segmento de tijera, que preferiblemente tiene deslizantes y guías de deslizamiento. La forma de acoplamiento se logra mediante la estructura del segmento de tijera. El tipo de acoplamiento y el diseño de los pesos adicionales están adaptados al comportamiento de vuelo del helicóptero para garantizar la mejor estabilidad posible al compensar los desequilibrios resultantes.

20

En una realización preferida, al menos uno de los ejes de pala del rotor adicional del segmento de la pala del rotor adicional puede ser idéntico al eje de la pala del rotor del segmento de la pala del rotor o tener el mismo diseño que este. Esta realización permite una producción e implementación eficientes, ya que los ejes adicionales de la pala del rotor del segmento adicional de la pala del rotor tienen, en particular, las mismas longitudes que los ejes de la pala del rotor del segmento de la pala del rotor. Los pesos se ajustan en consecuencia para garantizar la compensación de los desequilibrios existentes y la mayor estabilidad posible del helicóptero en vuelo.

25

Una realización preferida adicional puede proporcionar que en el segmento de pala de rotor adicional o en los segmentos de pala de rotor adicionales existentes, las longitudes de los ejes de pala de rotor sean diferentes de los ejes de pala de rotor del segmento de pala de rotor. Los parámetros de los pesos también se ajustan aquí, de modo que se logre la mayor estabilidad posible del helicóptero en vuelo. Esta realización del segmento de pala de rotor adicional conduce a un rendimiento de vuelo mejorado como resultado de un diseño dinámico y optimizado aerodinámicamente del segmento de pala de rotor adicional y un diseño modificado de la cabeza de rotor.

30

35

Una realización preferida adicional puede proporcionar un desarrollo adicional según la invención de la construcción ya conocida de la técnica anterior de un rotor coaxial. En este caso, el segmento adicional de la pala del rotor puede estar provisto de palas de rotor adicionales. Por ejemplo, dos segmentos de pala de rotor axialmente superpuestos con direcciones opuestas de rotación. Esto compensa los pares de ambos segmentos de la pala del rotor. El mecanismo de acoplamiento requerido entre los dos segmentos de pala del rotor puede realizarse mediante engranajes cónicos en un segmento de tijera coaxial. Esta estructura requiere una placa adicional para ajustar el ángulo de inclinación de los ejes adicionales de la pala del rotor del segmento adicional de la pala del rotor, que están equipados con palas de rotor en lugar de pesos. Una realización de acuerdo con la invención del desarrollo posterior de esta estructura proporciona el desacoplamiento del eje de accionamiento del rotor del eje de cojinete del rotor del rotor coaxial. El ajuste del eje del cojinete del rotor se efectúa mediante una placa sinusoidal adicional, que está montada preferiblemente en el segmento de tijera coaxial.

40

45

preferiblemente, el sentido de giro del segmento de la pala de rotor con por lo menos un segmento de hoja adicional se junta, particularmente en engranajes cónicos en un anillo de deslizamiento, que se monta en un segmento de tijera coaxial. Así es posible este movimiento de rotación igual u opuesto.

50

En particular, en una realización particularmente preferida, el ajuste del rotor adicional a través de un husillo roscado y deslizadores, que son uniformemente ajustables uno a otro. Esto se puede hacer tanto eléctrica como hidráulicamente a través de conexiones hechas en el eje principal.

55

Preferiblemente, está presente al menos una placa oscilante adicional, que controla al menos un segmento de pala de rotor adicional. Además, al menos una de las placas oscilantes se puede instalar en la cabeza del rotor, de forma particularmente preferible en la tapa del rotor. Esto da como resultado ventajas debido al acoplamiento mecánico corto a los ejes de la pala del rotor a través de varillas y palancas. Al menos uno de los platos cíclicos pueden acoplarse a al menos una placa de distribuidor adicional, por ejemplo mediante varillas y palancas, para permitir un cambio sincrónico del ángulo de inclinación del eje de la lámina de rotor y el eje de la hoja adicional.

60

65

Preferiblemente, se pueden disponer sobre el cuerpo del helicóptero las alas y/o estabilizadores verticales.

Una parte de las alas se puede equipar como estabilizador horizontal, lo más preferible, el estabilizador horizontal se monta en la dirección del vuelo en frente de las alas en el cuerpo del helicóptero. Como resultado, se garantiza una actitud estable y maniobrabilidad incluso con el aumento de la velocidad de traslación del helicóptero. Además, las propiedades de la unidad se han mejorado.

5

Más preferiblemente, las alas pueden proporcionarse giratoriamente en el helicóptero, en particular, pueden girar en un ángulo de al menos 90°. Así es posible una compensación puramente aerodinámica del par de torsión del rotor principal. Otras ventajas incluyen la reducción del ruido del rotor y la posibilidad de un movimiento hacia delante y / o rotativo sobre su propio eje en vuelo estacionario.

10

En el cuerpo del helicóptero, se puede proporcionar un generador como motor primario, que preferiblemente tiene turbinas, motores de pistón, pilas de combustible y / o acumuladores. Esto permite que se puedan lograr velocidades de traslación aún más altas y que se habilite un inversor de empuje, de forma que el helicóptero pueda ralentizarse rápidamente.

15

Preferiblemente un anillo de cojinete se instala de manera movable en una corredera de ajuste en el cuerpo del helicóptero, donde el anillo de cojinete está conectado a la cabeza del rotor y el anillo de cojinete es deslizante con la cabeza del rotor en la dirección del eje longitudinal del cuerpo del helicóptero. A medida que aumenta la velocidad de traslación, el centro de gravedad del empuje se desplaza cada vez más contra la dirección del vuelo, hacia atrás, desplazando así el centro de gravedad del helicóptero hacia adelante. Al mover la cabeza del rotor hacia adelante en la dirección de la proa del helicóptero, el centro de gravedad del empuje puede retroceder hasta cerca del centro de gravedad del helicóptero. El casco del helicóptero permanece aerodinámico y con la mínima superficie frontal en el flujo de aire. Esto logra una velocidad de traslación máxima más alta, así como una actitud favorable y un movimiento lateral más rápido.

20

Otras ventajas y características de la invención se pondrán de manifiesto a partir de las reivindicaciones y a partir de la siguiente descripción, se explican en las realizaciones de la invención con referencia a los dibujos en detalle. Mostrando:

25

La Figura 1 muestra una realización preferida del helicóptero según la invención en un estado no desviado en una sección vertical con una vista desde la parte trasera o en la dirección de vuelo del helicóptero;

30

La Fig. 2 es una vista en sección esquemática de la realización de la Fig. 1 con cabeza de rotor desviada con placa sinusoidal y ejes de pala de rotor desviados correspondientemente;

35

Las Fig. 3A - 3C son vistas en planta de un rotor de un helicóptero de la invención con la cabeza del rotor no desviada (fig. 3a) y con la cabeza del rotor dirigida hacia fuera (fig. 3 b, 3 c) con posiciones de palas de rotor diferentes;

40

La Fig. 4 muestra una sección a través del segmento de tijera del medio entre el segmento de la pala del rotor y el segmento adicional de la pala del rotor en una posición no desviada;

La Figura 5 es una vista en planta del segmento de tijera no desviado en una realización preferida;

45

La Figura 6 muestra una realización preferida adicional según la invención en una sección longitudinal a través del cabezal de rotor no desviado, en la que los ejes de pala de rotor adicionales del segmento de eje pala de rotor adicional se acortan con respecto a los ejes de pala de rotor del segmento de pala de rotor y están provistos de pesos adicionales;

50

La Figura 7 muestra una realización preferida adicional según la invención en una sección longitudinal a través de la cabeza del rotor, estando diseñado el segmento adicional de la pala del rotor como un rotor coaxial;

55

La Figura 8 es una vista en planta del segmento de tijera coaxial en la realización preferida con un rotor coaxial;

La Fig. 9 muestra una realización adicional de un helicóptero según la invención con alas y un accionamiento primario en una vista lateral;

60

La Figura 10 es una vista en planta del helicóptero de la figura 9;

La Figura 11 es una vista en planta esquemática de otra realización de un helicóptero según la invención con un trineo de desplazamiento y un anillo de cojinete;

65

y la Figura 12 muestra el helicóptero de la figura 11 con un anillo de cojinete ajustado.

- La Figura 1 muestra una realización preferida del helicóptero de acuerdo con la invención. Este tiene un cuerpo de helicóptero 1 con un eje longitudinal L, que es perpendicular al plano del dibujo y, por lo tanto, no se muestra, y una cabeza de rotor 2. La cabeza del rotor 2 está montada como carcasa del rotor de y tiene un eje de rotor 3, que de acuerdo con la invención no es impulsado y aquí se representa como compuesto por tres partes axialmente consecutivas: eje del rotor 3.1, 3.2 eje rotor auxiliar 3.2 y eje guía de rotor 3.3. Con el eje del cojinete del rotor 3.1 se conectan mediante un cojinete de eje del rotor 4 de manera perpendicular al eje de pala del rotor 6 y también en un plano radial al eje del cojinete del rotor 3.1. En el extremo exterior de cada eje de pala de rotor 6 está una pala de rotor real 6.1.
- El eje del cojinete del rotor 3.1 no accionado, está montado en una placa sinusoidal 1.1 dispuesta en el cuerpo del helicóptero 1 y se puede desplazar por éste perpendicularmente a su dirección de extensión y perpendicularmente a la dirección de vuelo del helicóptero (figura 2).
- El cabezal de rotor diseñado como carcasa de rotor 2 puede accionarse a través de un eje motriz cilíndrico 1.3 que sobresale del cuerpo del helicóptero 1 en la parte superior. La transmisión exacta no se muestra y se puede realizar a través de un engranaje convencional desde un motor de tracción. El eje motriz 1.3 rodea el eje de cojinete del rotor 3.1 con una gran distancia radial, de modo que se proporciona suficiente holgura lateral para el desplazamiento lateral del eje de cojinete del rotor 3.1 con relación al eje de accionamiento del rotor A del eje motriz 1.3.
- El eje motriz 1.3 impulsa a la cabeza del rotor construida como carcasa del rotor 2. Para este fin, primero se conecta a través de anillos de rotor inferiores 8.1 con cojinetes oscilantes 7 para los ejes de pala del rotor 6. Como resultado, los ejes de pala de rotor 6 y por lo tanto las palas de rotor 6.1 son accionados rotatoriamente, pero son desplazables en los cojinetes oscilantes 7 radialmente al eje de cojinete de rotor 3.1 y a lo largo de su propia extensión.
- De acuerdo con la descripción anterior, en consecuencia, la estructura de la cabeza del rotor 2 se divide en una parte de accionamiento 1.3, 7, 8.1 y una pieza de cojinete 3.1, 4, 6.
- Las otras partes de la cabeza del rotor se relacionan con una compensación de desequilibrio y se describirán a continuación.
- Gracias diseño de desplazamiento lateral del eje de cojinete del rotor 3.1 con la separación del eje de cojinete del rotor 3.1 y así el eje del rotor 3 sobre sí mismo y el eje motriz de las palas del rotor 6.1, pueden estos últimos desplazarse de la posición normal representada en la Fig. 1 o en la posición inicial en la figura. 2, especialmente para altas velocidades de traslación del helicóptero. La figura 2 muestra en sección la posición de las palas del rotor desplazado para un rotor anti horario desde la vista posterior.
- Las condiciones dadas aquí se muestran en las figuras 3a a 3c con una vista superior desde arriba. Se indican la dirección de rotación C de las palas del rotor y la dirección del vuelo D del helicóptero. La Fig. 3a muestra la posición neutra o de inicio del eje de cojinete del rotor 3.1 y el eje motriz 1.3. Dada una velocidad angular transmitida mediante el eje motriz 3.1 a las palas del rotor 6.1 se produce en los extremos exteriores de las palas de rotor 6.1, la misma velocidad de rotación, como aquí, por ejemplo, 600 km / h. Con velocidad de traslación o de vuelo alta del helicóptero, el eje del cojinete del rotor 3.1 en la ilustración de las figuras 3b y 3c y visto en la dirección del vuelo D (figura 2) se mueve con respecto al eje de transmisión 1.3 hacia la izquierda en un rotor anti horario. Esto hace que en esa posición de rotación del rotor, en la que dos palas de rotor se extienden alineadas entre sí y de forma perpendicular a la dirección de vuelo F, donde la pala izquierda vista en la dirección de vuelo F (en la vista de la Fig. 2, 3b) a igual velocidad angular como Fig. 3a en su extremo exterior debido a la mayor distancia entre el rotor del eje tiene una velocidad de rotación significativamente mayor (en relación con el cuerpo del helicóptero 1), aquí 1395 km/h, mientras que la pala de rotor derecha tiene una velocidad de rotación significativamente menor, aquí de 382 km/h. Sin tener en cuenta otras influencias, ya se produce un bloqueo en la pala del rotor de la izquierda, ya que la punta de la pala del rotor se mueve a velocidad supersónica.
- A una velocidad de traslación del helicóptero de 300 km / h, a pesar de la mayor velocidad del helicóptero, los dos extremos exteriores de las palas del rotor tienen velocidades de rotación que no producen entrada en pérdida. Las velocidades resultantes sobre fondo para las palas del rotor izquierdo y derecho son 1095 km / h y 682 km / h para el presente ejemplo. Teóricamente, las palas del rotor izquierdo y derecho se mueven igual de rápido sobre fondo cuando el helicóptero se mueve a una velocidad de traslación de 888 km / h en la dirección del vuelo D.
- Dado que el eje del cojinete del rotor B del eje de cojinete del rotor 3.1 y el eje A del rotor del eje motriz 1.3 se separan, a la misma velocidad angular del eje motriz A del rotor cambia la velocidad angular de las palas del rotor 6.1 alrededor del eje de rotación del rotor A de manera sinusoidal - que en la dirección visual de la pala izquierda de la figura 3b cubre en el mismo tiempo un ángulo mayor que la derecha. Por lo tanto, las palas de rotor 6.1 (con sus ejes de pala de rotor 6) pueden no estar conectadas de forma giratoria al eje de cojinete de

rotor 3.1 y no lo están. Su posición angular relativa cambia durante la rotación, como muestra en particular la comparación de las figuras 3b y 3c. Los rangos de ángulos de barrido de las palas individuales del rotor en el mismo tiempo se indican en líneas discontinuas en las figuras 3b, 3c.

5 Según la figura 1, la cabeza del rotor 2 tiene esencialmente cinco segmentos (desde abajo hacia arriba en la figura 1): segmento de cojinete 2.1, segmento de pala de rotor 2.2, segmento de tijera media 2.3, segmento de pala de rotor adicional 2.4 y un segmento de cubierta de rotor 2.5. En el segmento de pala de rotor 2.2, el eje motriz 1.3 está conectado a los anillos de rotor inferiores 8.1, que a su vez están conectados de forma giratoria a los cojinetes oscilantes 7. Los cojinetes oscilantes 7 a su vez reciben los ejes de las palas del rotor 6. Los anillos superiores del rotor 8.2 están conectados por encima de los cojinetes oscilantes 7 con ellos. Estos anillos de rotor superiores 8.2 del segmento de pala de rotor 2.2 están conectados a su vez a través de la placa intermedia 9 del segmento de tijera del medio 2.3 con los anillos de rotor adicionales inferiores 8.3 del segmento de pala de rotor adicional 2.4. Análogamente al segmento de pala de rotor 2.2, los anillos de rotor adicionales inferiores 8.3 están conectados a través del cojinete de oscilación adicional 7.1 del segmento de pala de rotor adicional 2.4 a los anillos de rotor auxiliares superiores 8.4, que forman el segmento de tapa de rotor 2.5 con una tapa de rotor 11.

20 En el área de almacenamiento de la cabeza del rotor 2 la placa sinusoidal 1.1 tiene un almacenamiento de dispositivo (husillo roscado, carrito soporte con barra deslizante) para almacenamiento y desplazamiento del eje del rotor 3. La amplitud de su desplazamiento por la placa sinusoidal 1.1 puede depender en particular de la velocidad de traslación del helicóptero y sirve para mover los ejes de la pala del rotor 6 en consecuencia. El eje del rotor 3 está aquí, como ya se ha indicado, dividido en tres partes: eje de cojinete del rotor 3.1, eje de cojinete del rotor adicional 3.2 y eje guía del rotor 3.3. El cojinete del eje del rotor 4 está conectado al eje del cojinete del rotor 3.1 y a los ejes de pala del rotor 6. Una placa oscilante 1.2 está unida a la placa sinusoidal 1.1, así como a la articulación y la palanca mediante soportes de montaje giratorios 5, que a su vez están conectadas a los ejes de pala del rotor 6. Los ejes de pala del rotor 6 son a su vez recibidos y guiados con cojinetes de empuje en los cojinetes oscilantes 7.

30 El eje de cojinete de rotor 3.1 está conectado en el segmento de tijera del medio 2.3 a través de los deslizadores 9.1 con la placa intermedia 9, como es evidente a partir de las figuras 1 y 4. Los deslizadores 9.1 conectan la placa intermedia 9 con el eje adicional del cojinete del rotor 3.2 en el segmento 2.4 de la pala del rotor adicional. Su estructura es similar al segmento de la pala del rotor 2.2, con la excepción de los soportes de montaje giratorios 5. En los ejes de palas de rotor adicionales 10 del segmento de pala de rotor adicional 2.4 se montan contrapesos 10.1 para equilibrar en lugar de las palas de rotor 6.1 en el segmento de pala de rotor 2.2. En el eje adicional del cojinete del rotor 3.2, se une una guía deslizante 13, que une el eje del cojinete del rotor adicional 3.2 con el eje guía del rotor 3.3. Esto está conectado rígidamente a la tapa del cojinete del rotor 11 a través de un cojinete del rotor 11.1. La tapa del rotor 11 cierra por sí misma el segmento de tapa del rotor 2.5 con los anillos de rotor adicionales superiores 8.4 de la parte de accionamiento y el cojinete de la cubierta del rotor 11.1.

40 La fuerza motriz se transmite a través de la carcasa del rotor 2. Así se asegura que el eje del rotor A independientemente de los movimientos deflectores del eje del cojinete del rotor B, donde el último es ajustable verticalmente con un componente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo del helicóptero L y no está limitado a la dirección mostrada en la figura. 2, sino que se puede ajustar a ambos lados del eje longitudinal L. El segmento de cojinete 2.1 de la carcasa del rotor 2 transporta el cuerpo del helicóptero 1 en vuelo y transmite las fuerzas de accionamiento desde el accionamiento principal del cuerpo del helicóptero 1 en la cabeza del rotor 2. Los cojinetes de oscilación 7 contenidos en los anillos del rotor 8.1 y 8.2 del segmento de la pala de rotor 2.2 transmiten las fuerzas impulsoras de la carcasa del motor 2 a través de los anillos del rotor 8.1, 8.2 a los ejes de palas del rotor 6. Sus cojinetes oscilantes asociados 7 permiten por el eje del cojinete del rotor 3.1 desplazamientos de longitud de los ejes de pala del rotor 6 y por lo tanto de las palas del rotor 6.1. Los cojinetes oscilantes 7 también absorben las fuerzas de aceleración y frenado en forma de fuerzas centrífugas y centrípetas sobre los ejes de pala del rotor 6 y las palas del rotor 6.1 y los pasan a los anillos del rotor 8.1 y 8.2. Acerca de la conexión del anillo de rotor superior 8.2 del segmento de pala de rotor 2.2 a través de la placa intermedia 12 con el anillo de rotor adicional inferior 8.3 del segmento de pala del rotor adicional 2.4, los movimientos de rotación de dos ejes de pala de rotor superpuestos 6 están sincronizados.

60 La placa sinusoidal 1.1 causa el desplazamiento del eje de cojinete del rotor 3.1 moviendo un carro de cojinete en los riles de deslizamiento, a los cuales el eje de cojinete del rotor está montado 3.1 y por lo tanto sigue el movimiento. Como resultado, las distancias de las palas del rotor 6.1 se cambian desde el eje de accionamiento del rotor A mediante el desplazamiento de los ejes de las palas del rotor 6 a lo largo de su orientación. La placa sinusoidal 1.1 está igualmente conectada con el plato cíclico 1.2 mediante servomotores o un sistema de servo hidráulico para ajustar el ángulo de ajuste del eje de palas de rotor 6 también mediante soportes de montaje giratorios 5.

65 En el segmento de tijera central 2.3 (ver figuras 4 y 5), la construcción de la placa intermedia 9 sirve para

transmitir el movimiento del eje de cojinete del rotor 3.1 con las palas del rotor aseguradas en el segmento de pala de rotor 2.2 al eje de rodamiento de rotor adicional 3.2 y los ejes de pala de rotor adicionales 10 en el segmento de pala de rotor 2.4. Los contrapesos 10.1 en los extremos de los ejes de palas de rotor adicionales locales 10 compensan el desequilibrio resultante por la pala de rotor 6.1 opuesta desplazada en el segmento de pala de rotor 2.2. A falta de palas del rotor en el segmento de pala de rotor adicional 2.4 se elimina el ajuste del ángulo de inclinación y, por lo tanto, también los soportes de montaje giratorios. Un cojinete de rotor 11.1 representa una conexión rígida al eje de guía del rotor 3.3.

La figura 6 muestra una realización preferida adicional de la invención con un acortamiento de los ejes de palas de rotor adicionales 10 en el segmento de palas de rotor adicional 2.4 con relación a los ejes de palas de rotor 6 del segmento de palas de rotor 2.2. Como resultado, los parámetros de los contrapesos 10.1 cambian en consecuencia. Esto incluye en particular su masa. El cambio, en particular, de la masa de los contrapesos 10.1 está limitado, entre otros, por el peso máximo permisible del helicóptero. Aquí, se puede lograr un diseño más compacto de la cabeza del rotor 2 mediante un diseño correspondiente del segmento adicional de la pala de rotor 2.4 en comparación con el segmento 2.2 de la pala del rotor inferior y, por lo tanto, las características de vuelo mejoradas.

La figura 7 muestra una realización preferida de la invención como un desarrollo adicional de la construcción de rotores coaxiales ya conocida de la técnica anterior. En este caso, el segmento de pala de rotor adicional 2.4 está montado coaxialmente sobre el segmento de pala de rotor 2.2 y provisto de palas de rotor adicionales 10.2 en lugar de contrapesos 10.1. Las palas de rotor adicionales 10.2 rotan en direcciones opuestas a las palas del rotor 6.1. Los pares de ambos segmentos de pala de rotor se compensan entre sí. Esta estructura requiere una placa oscilante adicional 12 para ajustar el ángulo de inclinación de las palas de rotor adicionales 10.2 del segmento de pala de rotor adicional 2.4 a través de bloques giratorios de rotor adicionales 10.3. La realización preferida de la figura 7 proporciona que incluso con un sistema de rotor coaxial, el eje B del cojinete del rotor esté separado del eje motriz del rotor A.

Una placa de seno coaxial 14 está montada en un segmento de tijera coaxial 2.6 (Figura 8). Tiene un husillo roscado 14.1 que mueve los deslizadores 9 del segmento de tijera coaxial 2.6 eléctrica o hidráulicamente. Los elementos deslizantes 9 del eje de cojinete del rotor 3.1 y el eje adicional del cojinete del rotor 3.2 se mueven de este modo en direcciones opuestas. Los ejes de palas de rotor 6 del segmento de palas de rotor 2.2 y los ejes de palas de rotor adicionales 10 del segmento de palas de rotor adicional 2.4 se mueven de ese modo en direcciones opuestas.

En esta realización preferida, están presentes una placa oscilante 1.2 y una placa oscilante adicional 12. Mientras que la placa oscilante 1.2 está montada de acuerdo con las realizaciones previas, la placa oscilante adicional 12 está inclinada 180° en el segmento de pala de rotor adicional 2.4. Además, se proporcionan bloques de rotor rotativo adicionales 10.3 en el segmento de pala de rotor adicional 2.4, que ajustan el ángulo de inclinación de las palas de rotor adicionales 10.2. Estos giran en sentido horario y están unidos a los ejes de la pala del rotor adicional 10 del segmento de la pala del rotor adicional 2.4. El segmento de la pala del rotor 2.2 impulsa el segmento de la pala del rotor adicional 2.4 a través de engranajes cónicos 14.2 en el segmento de tijera coaxial 2.6 en la dirección de rotación opuesta. En este caso, el segmento de pala de rotor adicional 2.4 se mueve a través de un rodamiento de rodillos sobre un anillo ranurado 14.3 en o sobre el segmento de pala de rotor 2.2 (figura 8).

Las Fig. 9 y 10 muestran una realización adicional de un helicóptero según la invención, en el cuerpo 1 del helicóptero está montado horizontalmente en ambos lados de cada ala 15. Las alas 15 están montadas a media altura del cuerpo 1 del helicóptero y soportadas de forma giratoria. Debido a su capacidad de rotación alrededor del eje horizontal en al menos 90° y sus características de flujo, las alas 15 generan flotabilidad adicional. Otro par de alas 15 está dispuesto en la parte posterior del cuerpo del helicóptero 1, y las dimensiones horizontales de las alas traseras 15 son más pequeñas que las de las alas delanteras 15. En particular, las alas delanteras 15 pueden configurarse como un plano de cola, de modo que están dispuestas como los denominados Canards delante de las alas traseras 15. En la parte posterior del cuerpo del helicóptero 1 se proporciona un timón 16 en forma de una aleta de cola que se extiende sustancialmente verticalmente hacia arriba.

A media altura del cuerpo del helicóptero 1, se proporciona un generador 17 con un accionamiento principal 18 debajo de las alas 15. El generador 17 puede incluir, por ejemplo, celdas de combustible y / o acumuladores y proporciona potencia al motor principal 18, que a su vez tiene turbinas y genera una fuerza motriz adicional para el helicóptero. Con respecto a los componentes restantes, se hace referencia a las declaraciones anteriores.

En las Fig. 11 y 12 la encarnación del helicóptero de la invención prevé un anillo de rodamiento 19 del carro lineal 20 en el cuerpo del helicóptero 1, cuya dirección del movimiento transcurre a lo largo del eje longitudinal del cuerpo helicóptero 1. La cabeza del rotor 2 está asociada con el anillo del cojinete 19 y también es ajustable en la dirección del eje longitudinal del cuerpo del helicóptero 1, por lo que a alta velocidad de

traslación, cuando el punto de elevación del helicóptero se mueve hacia atrás en la dirección de la popa y por lo tanto, el baricentro de carga se mueve hacia adelante en dirección de la proa, el centro de gravedad de flotabilidad, por un ajuste de la cabeza del rotor hacia adelante sobre el anillo del cojinete 19, se trasladará nuevamente al centro de gravedad (de masa) del helicóptero. Como resultado, las posiciones de vuelo estables son posibles incluso a velocidades de traslación muy altas.

5

REIVINDICACIONES

1. Helicóptero con un cuerpo de helicóptero (1) con un eje longitudinal (L) y una cabeza de rotor (2) alimentada por un eje de rotor (A), que tiene por lo menos dos palas de rotor (6.1) sostenidas por un eje de palas del rotor (6) donde un eje de cojinete del rotor (B) del eje de palas del rotor (6) ajustable de manera perpendicular a su dirección de extensión opuesta al eje del rotor (A), se caracteriza porque un eje de rotor (3) tiene varias partes, las partes del eje del rotor (3) tienen al menos un eje de cojinete del rotor (3.1) y un eje del rotor adicional (3.2), la cabeza del rotor (2) al menos en un segmento de la pala de rotor (2.2) que tiene dos o más ejes de palas del rotor (6), tiene al menos un segmento adicional de pala (2.4) con ejes adicionales de pala del rotor (10), el segmento de pala adicional (2.4) está acoplado al segmento de pala del rotor (2.2) y las partes en movimiento del eje del rotor (3), el eje de cojinete del rotor (3.1) y eje de rotor auxiliar (3.2) se pueden desviar en direcciones opuestas y así los ejes de palas del rotor (6) y los ejes adicionales de palas del rotor (10) pueden moverse en direcciones opuestas.
2. Helicóptero según la reivindicación 1, caracterizado porque el eje del cojinete del rotor (B) es ajustable con un componente perpendicular al eje longitudinal (L) del cuerpo del helicóptero (1).
3. Helicóptero según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el eje del cojinete del rotor (B) es ajustable en ambos lados del eje longitudinal (L) del cuerpo del helicóptero (1).
4. Helicóptero según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el eje de accionamiento del rotor (A) y el eje de cojinete del rotor (B) están formados por separado.
5. Helicóptero de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque las distintas piezas del eje del rotor (3) son consecutivas en su dirección axial y/o el eje del rotor (3), cuyo eje de simetría es el eje del cojinete del rotor (B), es ajustable por una placa sinusoidal (1.1) de manera perpendicular al eje del cojinete del rotor (B) y, preferiblemente, además al menos un eje de palas del rotor (6) está conectado indirectamente o directamente a la placa sinusoidal (1.1) y es ajustable a partir de éste y / o el ajuste unidimensional o bidimensional del eje del rotor (3) por la placa sinusoidal (1.1) es opuesto.
6. Helicóptero según la reivindicación 5, caracterizado porque al menos dos ejes de palas de rotor (6) están conectados al eje de rotor (3) y son ajustables con este.
7. Helicóptero según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos dos ejes de palas de rotor (6) están guiados cada uno por medio de cojinetes oscilantes (7).
8. Helicóptero de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el eje de accionamiento del rotor (A) coincide con el eje de simetría de la cabeza del rotor (2).
9. Helicóptero según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque la transmisión de las fuerzas impulsoras a través de cojinetes oscilantes (7) y anillos de rotor (8.1, 8.2) sobre los ejes de pala del rotor (6), en particular los anillos del rotor (8.1, 8.2) giratorios están conectados con los cojinetes oscilantes (7).
10. Helicóptero según una de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque sobre al menos uno de los segmentos de pala de rotor adicionales (2.4) hay contrapesos (10.1) unidos a los ejes de pala de rotor adicionales (10), en particular los contrapesos (10.1) tienen materiales sólidos, líquidos o gaseosos y/o la masa de los contrapesos (10.1) es constante en el tiempo o cambiante.
11. Helicóptero según una de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizado porque el acoplamiento del segmento de pala de rotor (2.2) con el segmento de pala de rotor adicional (2.4) se realiza a través de un segmento de tijera (2.3), donde en particular, el segmento de tijera (2.3) tiene deslizadores (9).
12. Helicóptero de acuerdo con una de las reivindicaciones de 5 a 11, caracterizado porque uno o más de los ejes de pala adicionales (10) del segmento de pala de rotor auxiliar (2.4) tienen el mismo diseño que uno de los ejes de pala (6) del segmento de pala del rotor (2.2) donde preferentemente se dan al menos los mismos largos de un eje de pala adicional del rotor (10) y uno o más ejes de pala del rotor (6), y donde además por lo menos un segmento de pala de rotor adicional (2.4) tiene al menos un eje de pala del rotor adicional (10) con una longitud modificada respecto a un eje de pala del rotor (6).
13. Helicóptero según una de las reivindicaciones 5 a 12, caracterizado porque la dirección de rotación del segmento de pala de rotor (2.2) está acoplada con la de al menos un segmento de pala de rotor adicional (2.4), en particular, un acoplamiento del segmento de pala de rotor (2.2) con un segmento de pala de rotor adicional (2.4) a través de engranajes cónicos (14.2) en una ranura (14.3), que está

montada en un segmento de tijera coaxial (2.6).

- 5 14. Helicóptero de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el cuerpo del helicóptero (1) se prevé un generador (17) como una unidad primaria (18), donde en particular la unidad primaria (18) tiene turbinas, motores de combustión, pilas de combustible y/o acumuladores.
- 10 15. Un helicóptero según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un anillo de cojinete (19) está montado de forma móvil en un deslizador de ajuste (20) en el cuerpo del helicóptero (1), estando el anillo de cojinete (19) conectado al cabezal del rotor (2) y el anillo del cojinete (19) es desplazable con la cabeza del rotor (2) en la dirección del eje longitudinal (L) del cuerpo del helicóptero (1).

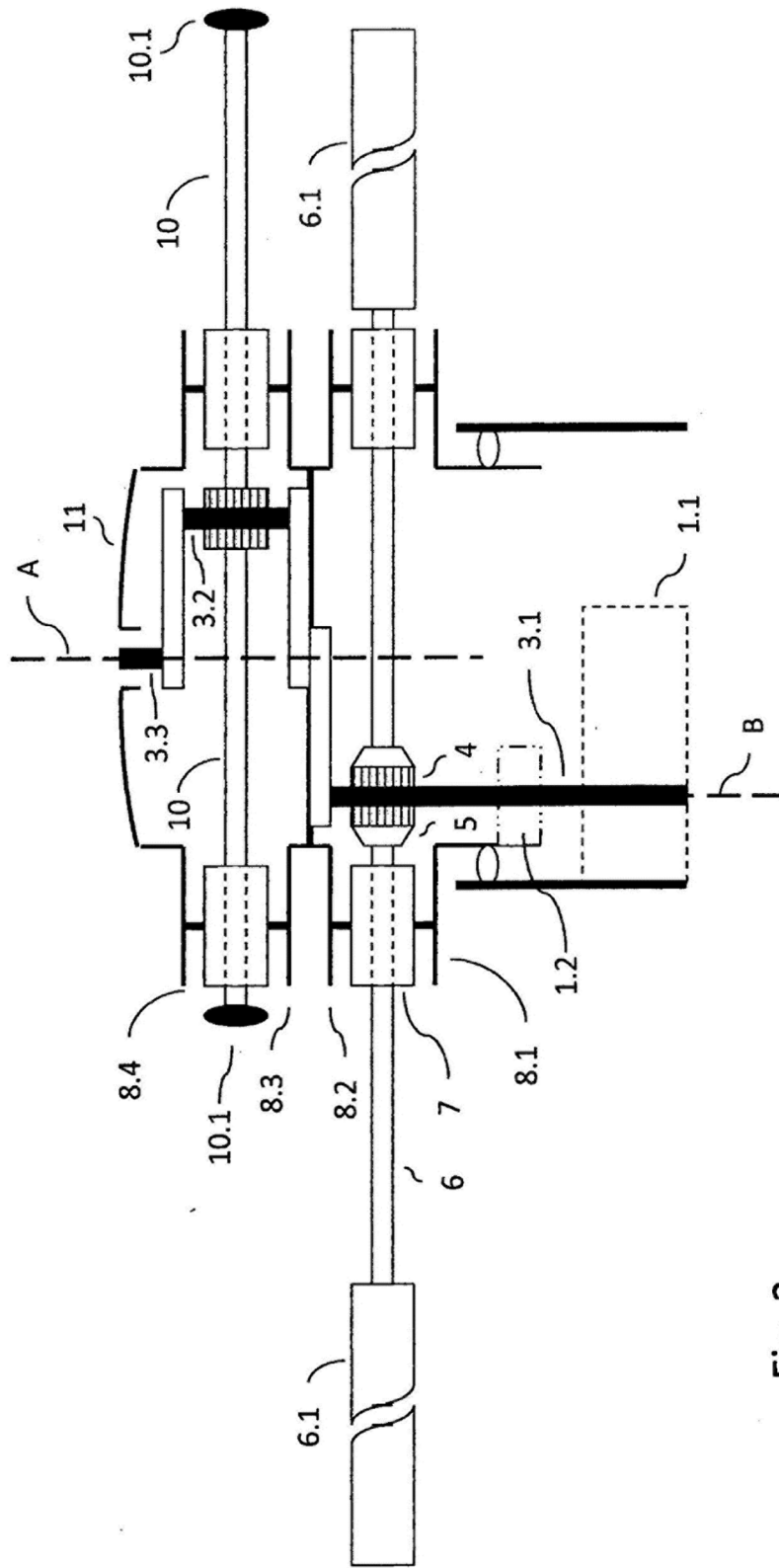


Fig. 2

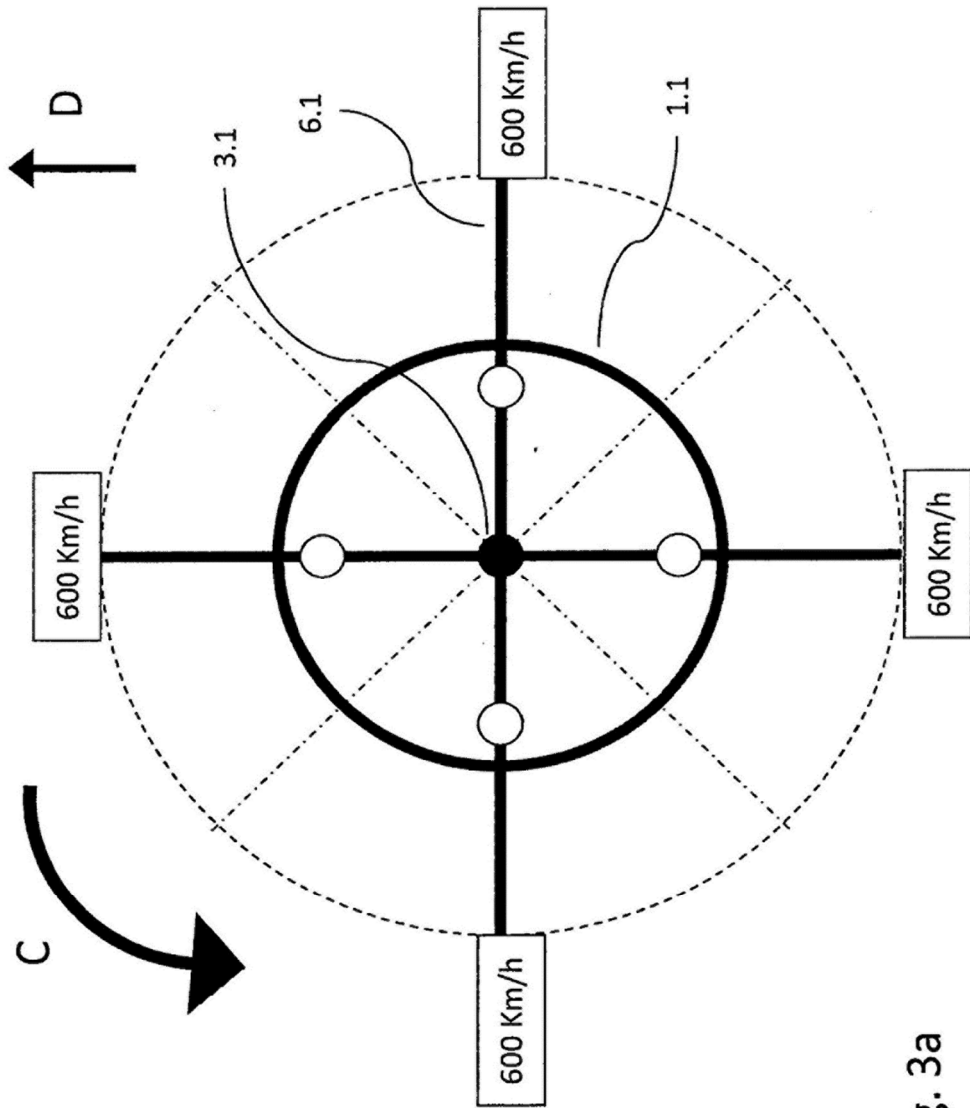


Fig. 3a

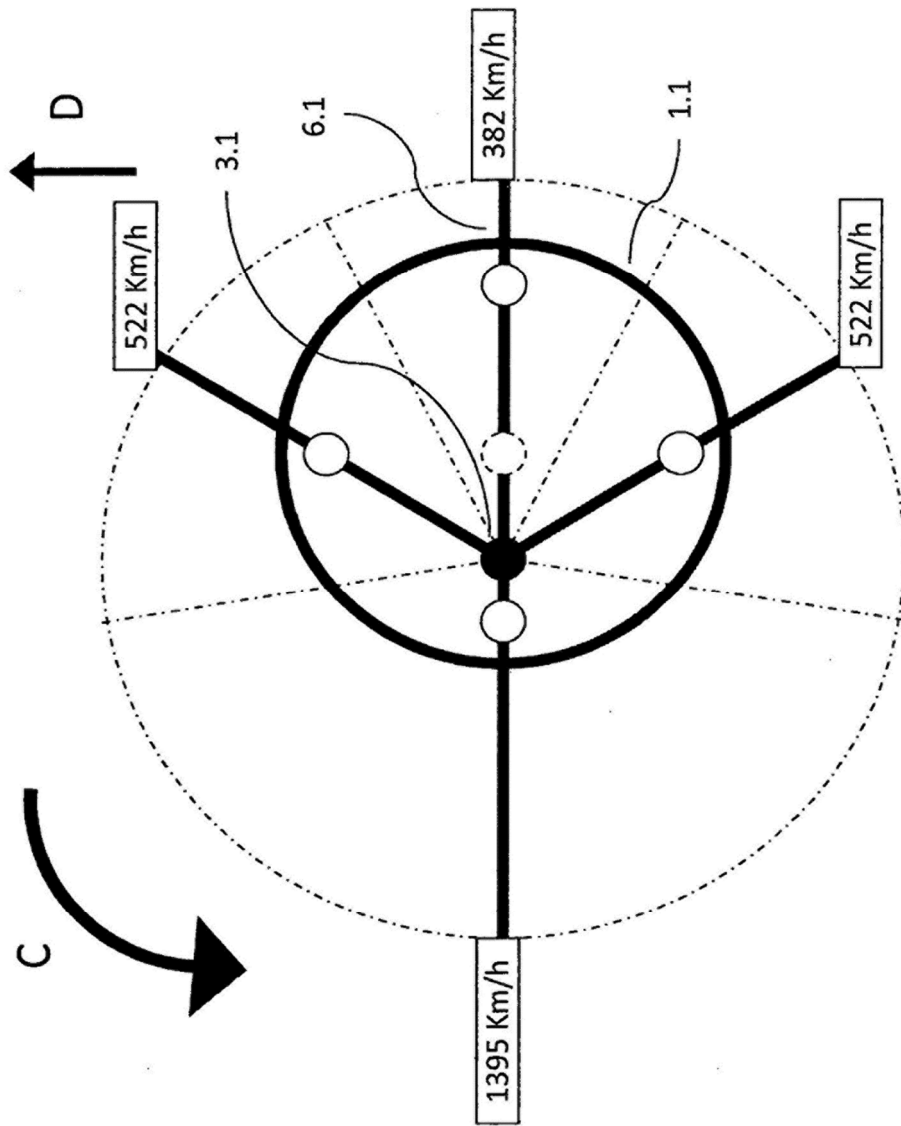


Fig. 3b

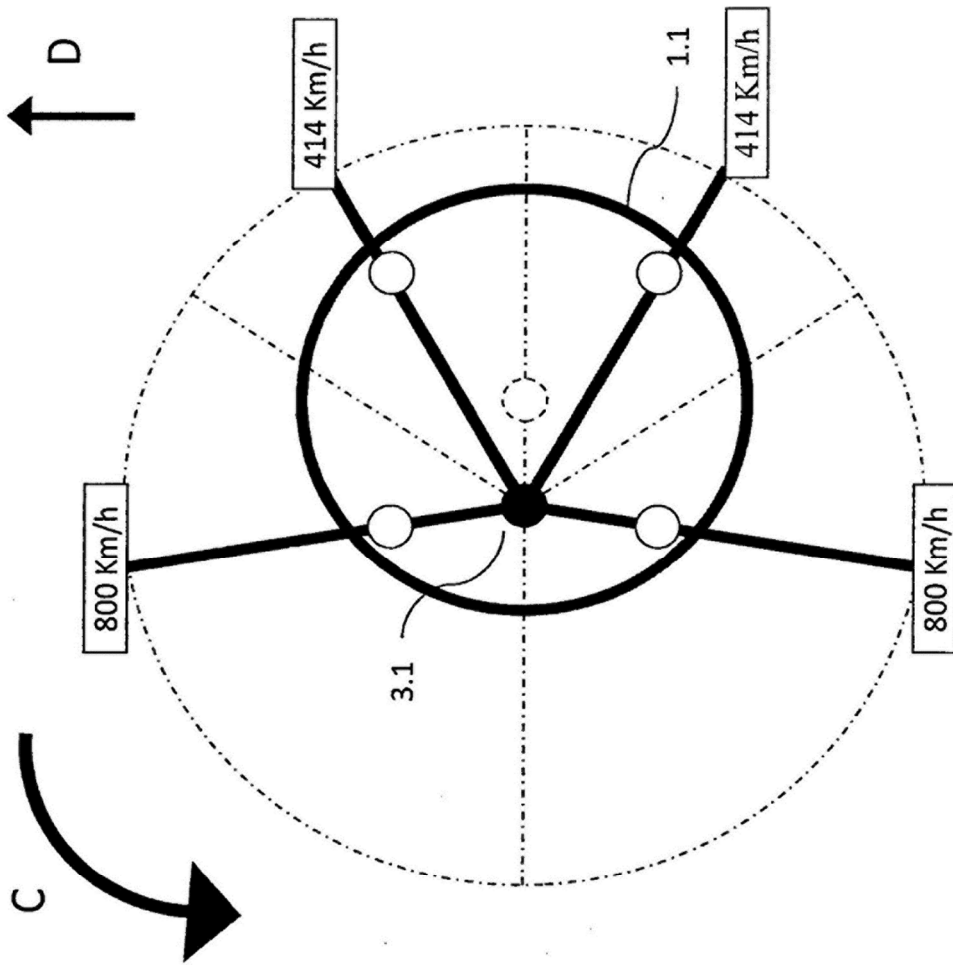


Fig. 3C

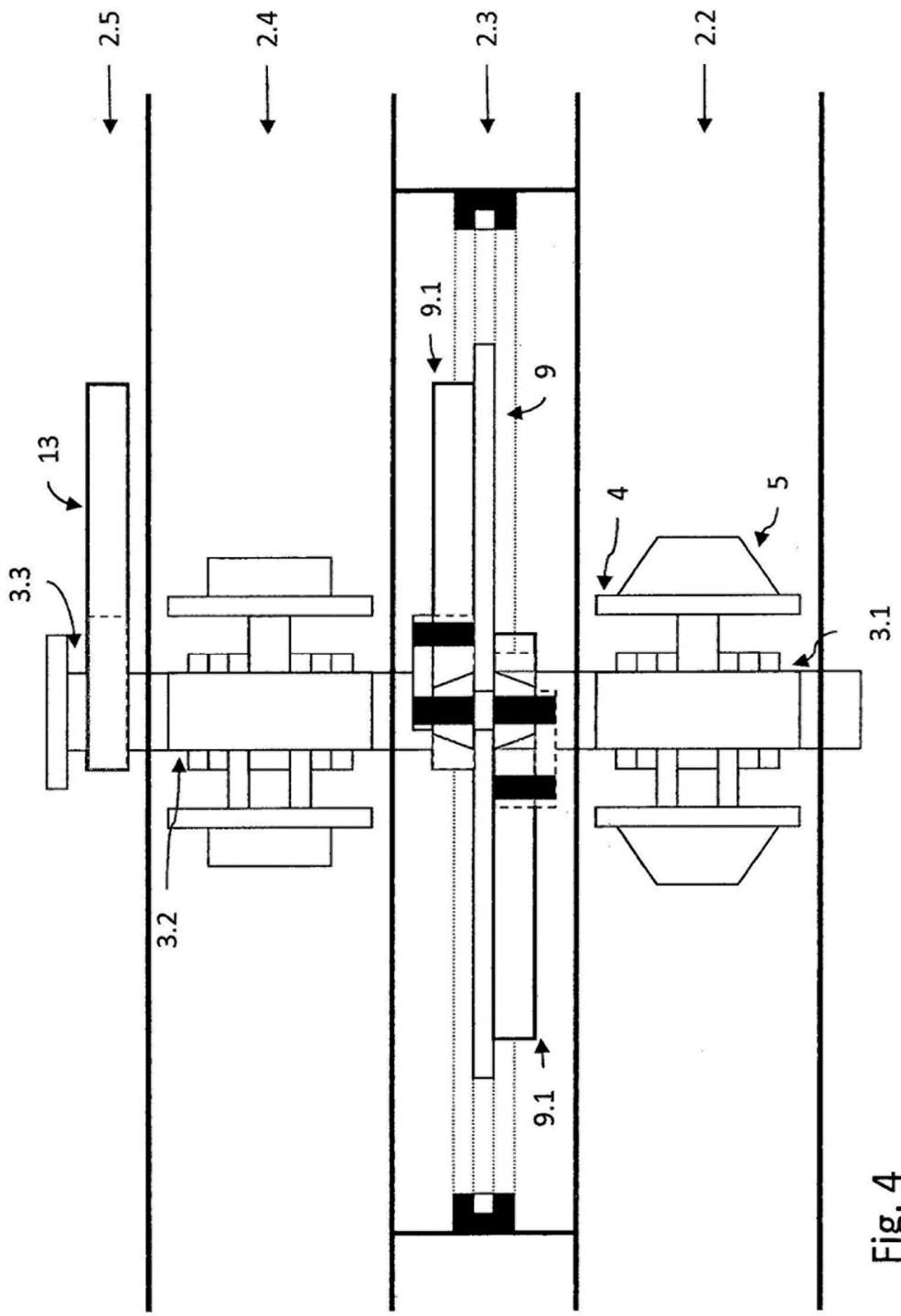


Fig. 4

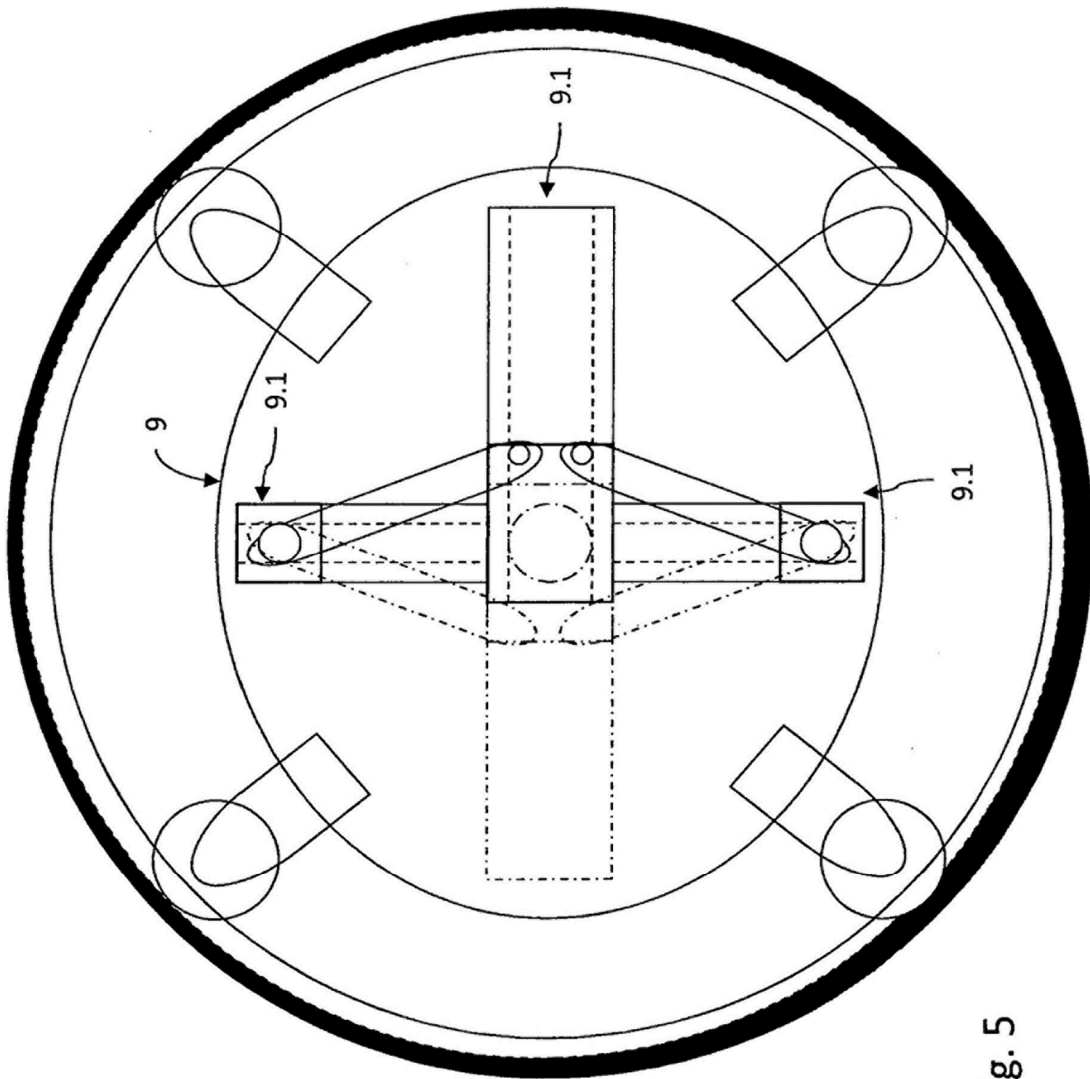


Fig. 5

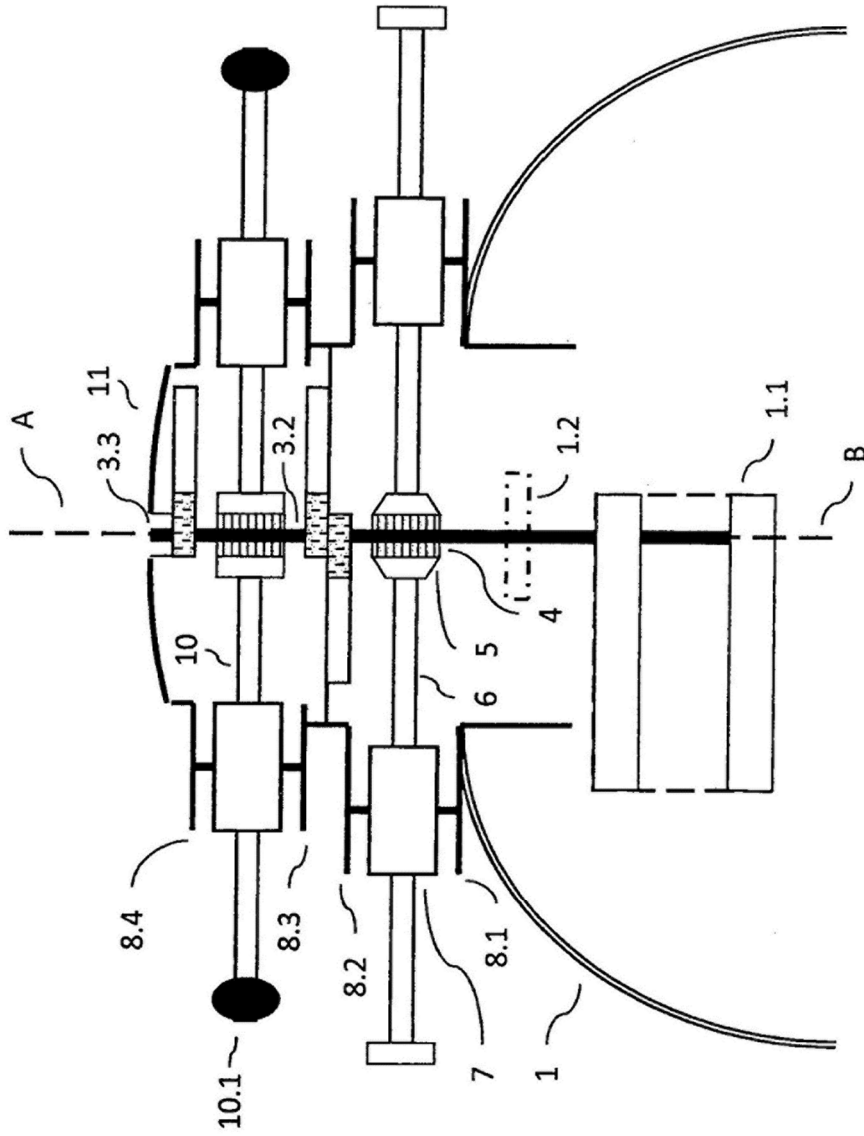


Fig. 6

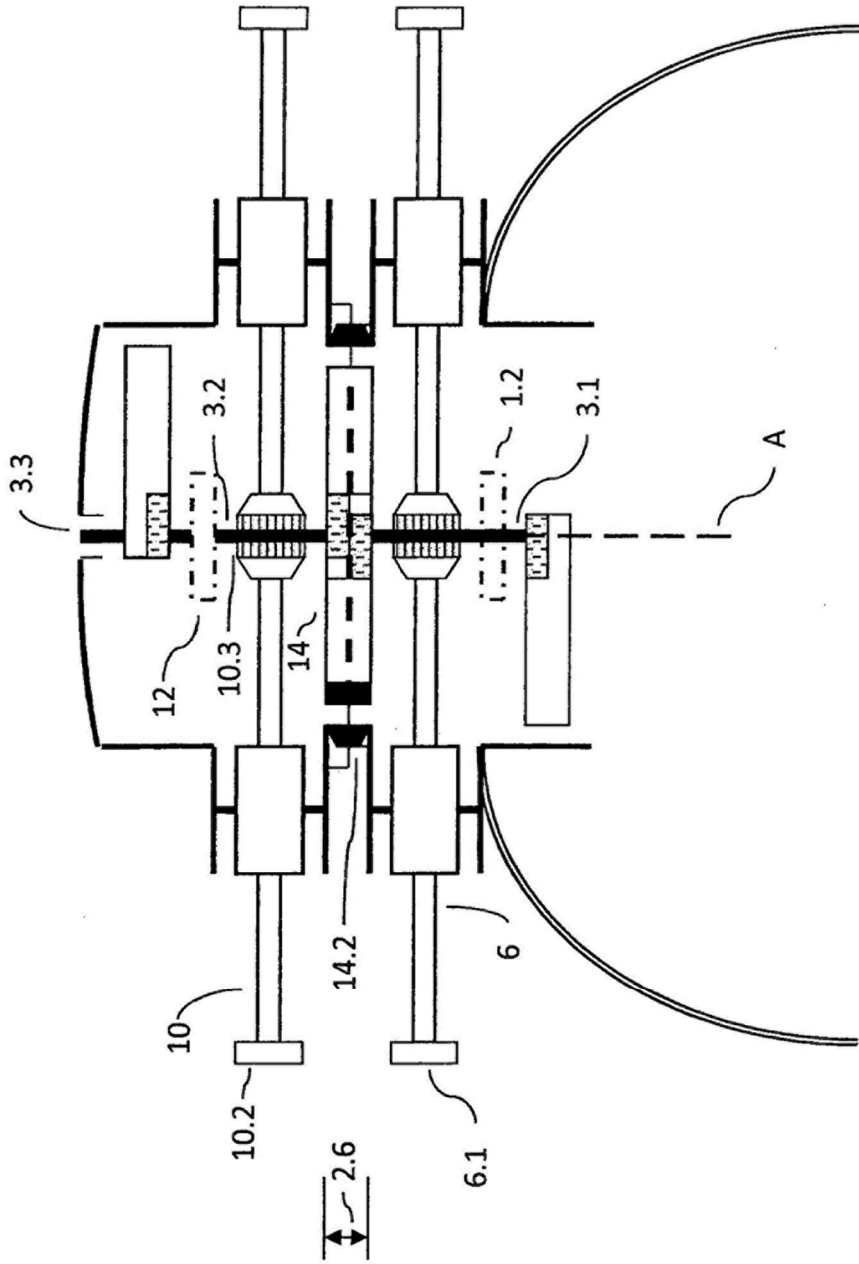


Fig. 7

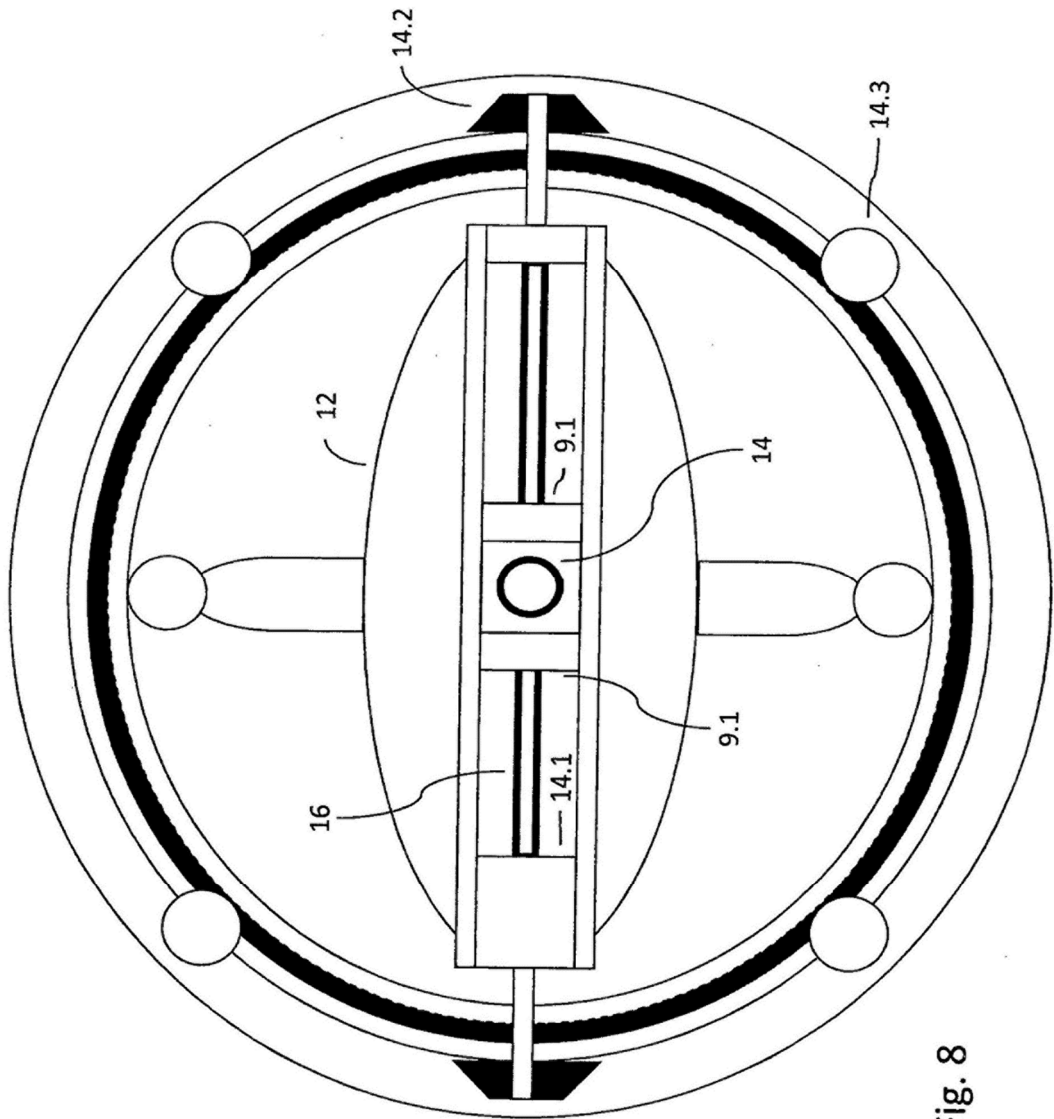


Fig. 8

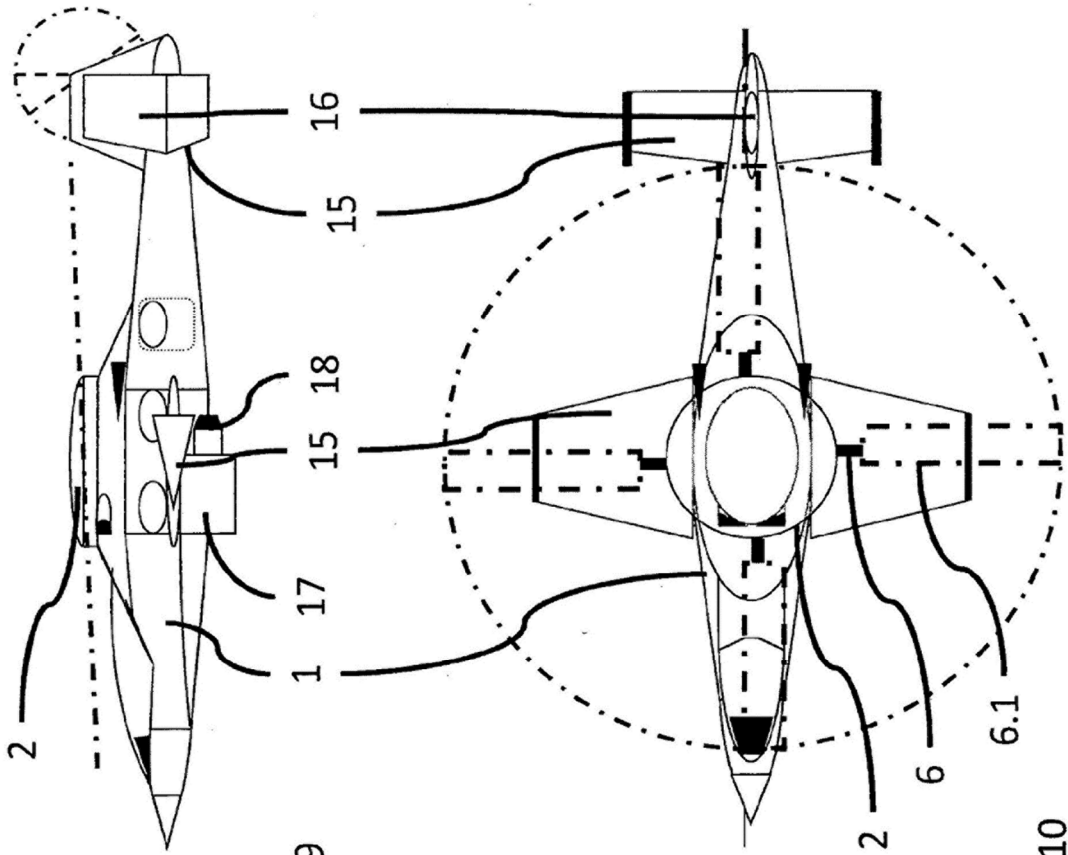


Fig. 9

Fig. 10

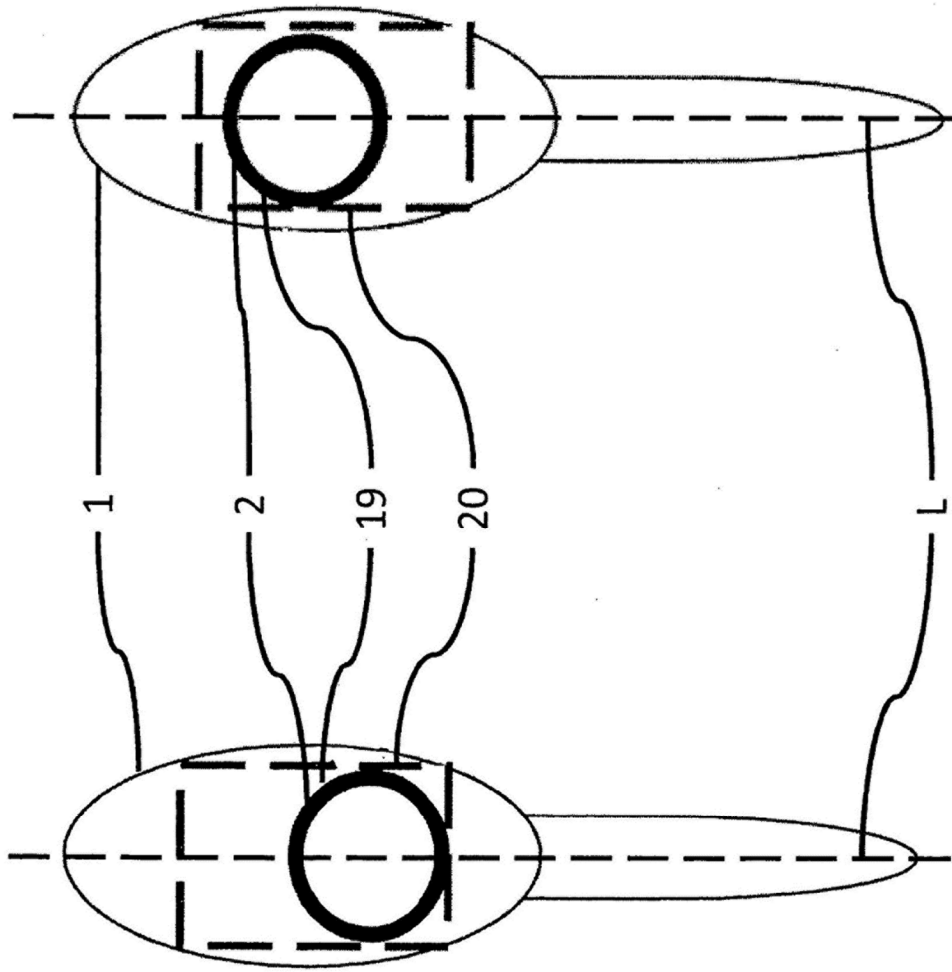


Fig. 12

Fig. 11