

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 917 775**

51 Int. Cl.:

B64D 35/04 (2006.01)
A63H 27/00 (2006.01)
B64C 27/08 (2006.01)
B64C 39/00 (2006.01)
B64D 35/00 (2006.01)
B64D 35/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2017** **PCT/SE2017/050702**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2019** **WO19004879**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2017** **E 17916347 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2022** **EP 3645398**

54 Título: **Vehículo de vuelo con rotor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2022

73 Titular/es:

ACC INNOVATION AB (100.0%)
Örsätter Industrigallerian
597 91 Åtvidaberg, SE

72 Inventor/es:

LJUNG, ANDERS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 917 775 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

Vehículo de vuelo con rotor

La presente invención se refiere a un vehículo de vuelo con rotor según la parte caracterizadora previa de la reivindicación 1.

5 Técnica anterior

Los vehículos de vuelo con rotor se han conocido desde hace mucho tiempo, tal como a partir del documento WO 2016108218.

En general, un vehículo de vuelo con rotor tiene un rotor impulsado que añade sustentación al vehículo. Se han sugerido diferentes sistemas de propulsión de los rotores. En los años más recientes, los drones no tripulados han aplicado un sistema de uso de un motor por rotor. Normalmente, este motor es eléctrico, lo que proporciona un excelente control de la velocidad de rotación del rotor y, en consecuencia, un vehículo de vuelo con rotor fácil de controlar.

Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere a un vehículo de vuelo con rotor según la reivindicación 1.

El efecto de disponer de un vehículo de vuelo con rotor según lo anterior es que se simplifica el mantenimiento. También se reduce el desgaste de la transmisión. Y la seguridad del vehículo de vuelo con rotor se puede mejorar a medida que se simplifica para añadir redundancia en la transmisión. La correa no se desgastará tan rápidamente con esta disposición. En particular, la correa no solamente está teniendo torsión en una dirección, sino también hacia la izquierda y hacia la derecha. También, este diseño hace posible tener solamente un motor para el vehículo de vuelo con rotor.

Según un aspecto adicional de la transmisión del vehículo de vuelo con rotor, la correa discurre alrededor de todos los ejes de rotación en el grupo de ejes de rotación.

El efecto de esto es que se usa una única correa para la transmisión desde el eje de salida de potencia al eje del rotor. Esto simplifica la construcción y, de este modo, aumenta la seguridad.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor anterior, la correa tiene un primer lado y un segundo lado, en donde la correa se instala de tal forma que siempre gira el mismo lado hacia el eje de rotación respectivo.

Disponiendo la correa de esta manera, el interior de la correa se puede mejorar en cuanto a la fricción, etc. y aún el exterior no necesita ser este.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor anterior, ninguno de los ejes de rotación en el grupo de ejes de rotación es paralelo uno con otro.

El vehículo de vuelo con rotor se simplifica en su diseño y mantenimiento si la unidad de potencia no necesita estar directamente asociada con el eje de rotación de los rotores.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según lo anterior, la correa es una correa dentada que comprende dientes en el interior y preferiblemente compuesta por poleas de transmisión giratorias alrededor de un eje de rotación respectivo que comprende surcos para acomodar dichos dientes.

Esto es particularmente ventajoso en la medida que la correa no se deslizará tan fácilmente. Esto a su vez proporciona una transmisión muy segura que reducirá las vibraciones, etc.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la conexión entre la correa y el eje de rotación respectivo del rotor comprende al menos un cojinete unidireccional, tal como un embrague de patín, de manera que la correa solamente pueda impulsar el rotor en una dirección.

Esto mejora en gran medida la seguridad del vehículo de vuelo con rotor, en la medida que el rotor, si se reduce la potencia, se puede permitir que gire temporalmente más rápido que el eje del rotor. También proporciona la posibilidad de autorrotación, cuando la unidad de potencia ya no está en operación.

Según la invención el eje de salida de potencia comprende dos poleas de transmisión, además están compuestas por dos poleas de transmisión al eje del rotor, en donde la correa se extiende desde el eje de salida de potencia alrededor de la primera polea de transmisión y discurre de vuelta alrededor del eje de salida de potencia y de vuelta a la segunda polea de transmisión, antes de volver de vuelta al eje de salida de potencia, de manera que la primera polea de transmisión y la segunda polea de transmisión giren en direcciones opuestas y solamente la primera polea de transmisión impulse la rotación del eje del rotor, preferiblemente, la primera de las poleas de transmisión del eje

del rotor tiene una unión de cojinete unidireccional, tal como un embrague de patín, y la segunda polea de transmisión tiene una unión de cojinete giratorio de dos vías al eje del rotor.

- 5 Disponiendo la transmisión de esta manera, existe una ventaja particular, en la medida que la correa se desgastará mucho menos que cuando no se usa esta disposición de doble bucle. De este modo, un único bucle es mucho menos ventajoso. En particular, la correa no solamente está teniendo una torsión en una dirección, sino también hacia la izquierda y hacia la derecha.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la unidad de potencia comprende un motor de combustión o un motor eléctrico.

Un motor de combustión es un concepto muy probado que es seguro para un vehículo volador.

- 10 Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores, el vehículo de vuelo con rotor comprende un segundo rotor y una segunda transmisión que impulsa el segundo rotor, en donde la segunda transmisión está constituida de la misma manera que la primera transmisión, comprendiendo una segunda correa aplicada al eje de salida de potencia, preferiblemente el segundo rotor se aplica a un eje del rotor que está dispuesto para girar en la dirección opuesta al eje del rotor del primer rotor, la rotación opuesta se logra por medio de la adaptación de la trayectoria de una segunda correa de manera que sea esencialmente una disposición espejo en comparación con la trayectoria de la correa del primer rotor dando de este modo la dirección de rotación opuesta del eje del rotor a pesar de tener la misma dirección de rotación en el eje de salida de potencia.

- 15 Disponer de la misma transmisión para los dos rotores proporciona las mismas ventajas que para la primera transmisión discutida también para la segunda transmisión. Otra ventaja es que se usa un único eje de salida de potencia. La rotación del eje de salida de potencia es en una única dirección. Esto simplifica la disposición del eje de salida de potencia.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde el grupo de ejes de rotación de la transmisión comprende tres ejes de rotación consecutivos.

- 20 Con tres ejes de rotación consecutivos, es fácil lograr un vehículo de vuelo con rotor bien equilibrado, en la medida que la unidad de potencia se puede colocar en una posición baja en el vehículo.

- 25 Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde al menos uno, preferiblemente todos, los rotores tienen paso colectivo y/o cíclico, preferiblemente el paso cíclico se dispone comprendiendo ejes de rotor que comprenden una placa oscilante que controla las aspas del rotor o rotores, preferiblemente el control de la placa oscilante se consigue mediante un grupo de medios de potencia siendo al menos tres medios de potencia conectados a dicha placa oscilante.

- 30 El control del vehículo de vuelo con rotor se puede lograr solamente mediante paso colectivo, en particular para un aspecto cuadricóptero. Esto permite un control muy exacto del empuje de cada rotor. Es una ventaja particular implementada en la medida que la potencia de rotación de entrada a cada rotor se puede mantener constante y cada rotor puede recibir de este modo esencialmente la misma potencia de rotación introducida. Con el paso cíclico añadido, se puede lograr una maniobra avanzada que, en particular, se proporciona para su uso con dos variantes de rotor principal. Con una disposición de placa oscilante, se mejora en gran medida la maniobrabilidad del vehículo de vuelo con rotor, en la medida que el paso cíclico se logra a través de esta disposición de una manera directa.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores en donde comprende al menos tres rotores donde cada rotor tiene su propia transmisión.

- 35 Cada rotor tendrá entonces un fácil mantenimiento en la medida que no todas las transmisiones necesitan ser abordadas al mismo tiempo.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la misma unidad de potencia impulsa todos los rotores del vehículo de vuelo.

Esto proporciona una construcción sencilla que simplifica el mantenimiento de la unidad de potencia.

- 40 Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según el aspecto previo anterior, en donde el vehículo de vuelo con rotor comprende una unidad de potencia adicional que actúa en paralelo transmitiendo potencia al mismo eje motriz que la primera unidad de potencia y, de este modo, puede sustituir de manera redundante la primera unidad de potencia como una única unidad de potencia para impulsar el vehículo de vuelo con rotor.

- 45 Esto permite cumplir las regulaciones aéreas complejas que requieren unidades de potencia redundantes en un vehículo volador, por ejemplo, para volar sobre áreas habitadas.

Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anterior, en donde el vehículo de vuelo con rotor es un dron.

Los detalles discutidos con todos los aspectos anteriores se usan mejor en un dron profesional que opera sin un piloto volador. La transmisión segura se aplicará mejor si no se necesita ocupar espacio por los controles y el asiento del piloto.

- 5 Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde el vehículo de vuelo con rotor tiene transmisiones redundantes a cada rotor comprendido, por medio de una segunda transmisión completa que se extiende desde el eje de salida de potencia al eje del rotor, que comprende una segunda correa.

- 10 Según un aspecto adicional del vehículo de vuelo con rotor, el eje de salida de potencia comprende dos poleas de transmisión, en donde un primer eje del rotor comprende una primera polea de transmisión y un segundo eje del rotor comprende una segunda polea de transmisión, en donde la correa se extiende desde el eje de salida de potencia alrededor de la primera polea de transmisión y discurre de vuelta alrededor del eje de salida de potencia y de vuelta a la segunda polea de transmisión, antes de regresar de vuelta al eje de salida de potencia, de manera que la primera polea de transmisión y la segunda polea de transmisión giren en la dirección opuesta y las poleas de transmisión respectivas impulsen cada uno de un eje de rotor dedicado que es coaxial y que gira en sentido contrario, preferiblemente están compuestas por dos cojinetes unidireccionales, o bien como unión de las poleas de transmisión respectivas a los ejes del rotor y/o bien en las poleas de transmisión al eje de salida de potencia.

La ventaja de esto es que es posible crear un vehículo de vuelo con rotor coaxial usando solamente una fuente de alimentación y una única banda.

Lista de dibujos

- 20 La figura 1 da a conocer un vehículo de vuelo con rotor según la invención.
- La figura 2 da a conocer un vehículo de vuelo con rotor según la figura 1 con dos rotores.
- La figura 2a da a conocer un vehículo de vuelo con rotor según la figura 1 con tres rotores.
- La figura 2b da a conocer un vehículo de vuelo con rotor según la figura 1 con cuatro rotores.
- 25 La figura 3 da a conocer una unidad de potencia y una transmisión para un rotor de un vehículo de vuelo con rotor de la presente invención.
- La figura 4 da a conocer una unidad de potencia ejemplificada de la invención.
- La figura 5 da a conocer una variante coaxial de un vehículo de vuelo con rotor según un aspecto de la presente descripción.
- La figura 6 da a conocer un segundo rotor con transmisión a ser usado con la descripción de la figura 3.
- 30 La figura 6a da a conocer un segundo rotor con transmisión a ser usado con la descripción de la figura 3 y una unidad de potencia doble.
- La figura 6b da a conocer un segundo rotor con transmisión a ser usado con la descripción de la figura 3, una unidad de potencia doble y una tercera transmisión.
- 35 La figura 7 da a conocer un rotor que incluye una placa oscilante, posible de usar con la descripción de las figuras 1-6, 6a, 6b y las figuras 8-10.
- La figura 8 da a conocer una vista completa de un vehículo de vuelo con rotor según la invención.
- La figura 9 da a conocer una variante alternativa de la transmisión de un vehículo de vuelo con rotor según la invención.
- 40 La figura 10 da a conocer una transmisión con transmisión redundante. Aplicable a todos los aspectos incluyendo la fig. 3, 6a, 6b y también 9 con modificación.

Descripción detallada

- 45 La presente descripción está relacionada con vehículos de vuelo con rotor tales como los descritos en cualquiera de las figuras 1-2, 2a y 2b. El vehículo de vuelo con rotor tiene en general un rotor. Se podría hacer referencia a él como helicóptero. La descripción general es que es para operar sin un piloto volador, es decir, un dron, tal como un tricóptero, un cuadricóptero o un multicoóptero. También está dentro de este concepto un dron con rotor doble como se describe con dos rotores que proporcionan sustentación. El rotor se impulsa a través de una transmisión por correa desde una unidad de potencia. La correa tiene una torsión entre ejes de rotación que está entre 80 y 100 grados, preferiblemente esencialmente 90 grados. El vehículo de vuelo con rotor tiene en general dos rotores que giran en sentido contrario. Para controlar el vehículo de vuelo con rotor se puede disponer de una placa oscilante en el eje del rotor. La placa oscilante controla las aspas del rotor de manera que se pueda controlar el vehículo de vuelo

con rotor, esto sin alterar la entrada de potencia al rotor respectivo. La unidad de potencia puede ser cualquier unidad de potencia adecuada para entregar potencia de rotación. No obstante, la inclinación no es la única forma de control. Teniendo un multirrotor, es decir, más de dos rotores principales, es posible controlar un vehículo de vuelo con rotor solamente cambiando la potencia de empuje de cada rotor individualmente. Esto se puede lograr, por ejemplo, alterando el ángulo de las aspas, por ejemplo, en el paso colectivo de cada rotor individual. También es imaginable combinar el paso colectivo y el paso cíclico para el control del vehículo. Si hay más de dos rotores, siempre hay dos rotores girando en la misma dirección.

La transmisión del vehículo de vuelo con rotor tiene un eje de salida de potencia. Este eje impulsa la correa que luego se extiende en un bucle hasta el eje del rotor. Entre medias del eje de salida de potencia puede haber ejes adicionales antes de que la correa alcance el eje del rotor. Se prefiere que la trayectoria de la correa se controle por poleas de transmisión. Se prefiere que las poleas de transmisión tengan el mismo tamaño, al menos una polea de transmisión en un eje de salida de potencia de una unidad de potencia y una polea de transmisión en un eje del rotor.

La definición eje de rotación, a lo largo de la presente descripción la expresión eje de rotación no significa un eje que gira en sí mismo, solamente describe una dirección de un eje alrededor del cual los elementos o ejes están girando, algunas veces en la misma dirección, pero algunas veces en diferente dirección, pero aún en el mismo eje de rotación.

Las figuras 1 y 2 describen un vehículo de vuelo con rotor 1 según la descripción. Tiene dos rotores 2, 2'. Los rotores pueden tener cualquier número de aspas. Los rotores 2, 2' están colocados en los ejes del rotor 10, 10' respectivos, véanse las figuras 3 y 6. Se prefiere que los rotores 2, 2' estén conectados alrededor del eje del rotor 10, 10' por medio de un cojinete unidireccional, tal como un embrague de patín, de manera que los rotores, si tienen más inercia que la que se proporciona por la potencia al rotor, puedan girar más rápido que el eje del rotor 10, 10'. Esto ocurriría por ejemplo cuando se reduce la potencia a los rotores 2, 2'. Los ejes del rotor 10 y 10' giran alrededor de los ejes de rotación Y-Y e Y-Y'. No obstante, para cualquier aspecto descrito, es posible usar solamente un cojinete unidireccional en el eje de salida de potencia 5 por ejemplo como se ve en la figura 4 en la posición de la polea de transmisión 3b o 3c. Y además, si la unidad de potencia comprende una turbina de gas, se puede prescindir opcionalmente del cojinete unidireccional. La trayectoria de la primera correa 4 del primer rotor y la trayectoria de la segunda correa 4' son esencialmente espejos una de otra logrando de este modo los rotores 2, 2' que giran en sentido contrario. Con dos rotores, se prefiere tener tanto paso colectivo como paso cíclico para controlar el vehículo de vuelo con rotor.

Las figuras 2a y 2b dan a conocer el vehículo de vuelo con rotor 1 de la figura 1 pero con tres y cuatro rotores 2, 2', 2'' y 2, 2', 2'', 2'''. La tecnología esencial es la misma para los rotores adicionales añadidos. Cada rotor tiene preferiblemente su propia transmisión 50, 51, 52, etc. Se prefiere el paso colectivo para tres o más rotores como el medio de control del empuje de cada rotor individualmente. Esto permite el control del vehículo de vuelo con rotor completo. De este modo, el paso cíclico no es obligatorio para tres o más rotores añadidos.

La figura 3 da a conocer una parte de la transmisión 50 de la potencia de rotación de un rotor 2 de una unidad de potencia 3, con la que se logra un vehículo de vuelo con rotor con transmisiones y rotores añadidos adicionales, de la presente descripción. La unidad de potencia 3 proporciona una salida de rotación en el eje de salida de potencia 5. El eje de salida de potencia 5 está extendiéndose desde la unidad de potencia 3, no obstante, se debería entender que el eje de salida de potencia 5 podría extenderse a ambos lados de la unidad de potencia 3 no solamente a un lado como se describe en la figura 3. El eje 5 gira alrededor del eje de rotación X-X, que son concéntricos uno con otro. En el eje 5 está situada una polea de transmisión 9 en una unión fija al eje. A la polea de transmisión 9 se asocia una correa 4. La polea de transmisión 9 se puede sustituir por una unión directa al eje 5. La unión directa puede ser una protuberancia circunferencial redonda alrededor del eje 5 que, por ejemplo, tenga el mismo diámetro exterior que la polea de transmisión 9. La correa 4 discurre alrededor de la polea de transmisión 9, hasta un par de poleas de transmisión 6a, 6b giratorias alrededor de un eje común 6. No obstante, siguiendo la trayectoria de la correa, primero discurre alrededor de la polea de transmisión 6a y luego, después de impulsar el eje del rotor 10, la correa 4 discurre de vuelta sobre la polea de transmisión 6b. De este modo, las poleas de transmisión 6a y 6b se hacen girar en sentido contrario alrededor de un eje de rotación común Z-Z. Esta disposición se hace posible preferiblemente teniendo el eje 6 como eje fijo y las poleas de transmisión 6a y 6b respectivas que tienen los cojinetes 7a, 7b separados del eje 6. Una única sección, descrita como los interiores 4a o 4d, de la correa 4 tiene torsión del eje 5 al eje 6 de esencialmente 90 grados, pero podría ser cualquier ángulo entre 80 y 100 grados, al eje 6. Desde este eje 6, la correa 4 continúa hasta el eje del rotor 10, con la misma torsión de la correa que desde el eje 5 al eje 6, pero, por supuesto, en un plano diferente. El eje del rotor 10 gira alrededor de un eje Y-Y. El mismo lado de la correa 4 siempre se gira hacia el eje 5, 6, 10, respectivo. El interior es el mismo pero denotado 4a, 4b, 4c y 4d en la figura 3 para la transición única de una única sección de la correa 4 entre cada eje 5, 6 y 10, consecutivo. En el último eje del rotor 10 hay una polea de transmisión 8. La polea de transmisión 8 está unida a un eje que está asociado con el primer rotor 2. Esta polea de transmisión 8 se podría unir con un cojinete unidireccional, tal como un embrague de patín, como se ha discutido anteriormente. Pero como se ha mencionado anteriormente, este cojinete unidireccional se podría unir al eje de salida de potencia 5. Pero también, si la unidad de potencia comprende una turbina de gas, se puede prescindir opcionalmente de un cojinete unidireccional. Las poleas de transmisión 9, 8, 6a, 6b deberían tener preferiblemente el mismo diámetro.

La correa 4 puede ser cualquier correa adecuada para el propósito tal como una correa dentada, una correa plana, una correa redonda, una correa en V, una correa de múltiples surcos, una correa acanalada. No obstante, se prefiere tener una correa dentada junto con las poleas de transmisión 9, 6a, b, 8 que tienen un patrón de surcos correspondiente como los dientes de la correa 4. Esto proporciona un control preciso de la velocidad de rotación del eje del rotor 10, pero también la capacidad de transferir suficiente potencia al eje del rotor 10. Esto también es válido para todos los aspectos siguientes de la presente descripción.

La unidad de potencia 3 como se ve en la figura 3, 6, 6a, 6b, 10, es preferiblemente un motor de combustión, puede ser un motor que funciona con gasolina o diesel, pero también podría ser una turbina de gas, o un motor eléctrico, tal como un motor eléctrico sin escobillas. En general, una turbina de gas tiene la ventaja de que prescindirá de la necesidad de embragues unidireccionales en la transmisión. La salida de potencia de la unidad de potencia puede ser un eje que se extiende directamente desde el motor 3a, pero preferiblemente se usa un engranaje de transmisión 3a, 3b, 3c, 3d. En la figura 4 se puede ver un ejemplo de un engranaje de transmisión. Una polea de transmisión más pequeña 3b tiene una correa de transmisión 3d unida alrededor de ella y luego la correa 3d discurre alrededor de una polea de transmisión de correa más grande. De este modo, el engranaje de transmisión está reduciendo preferiblemente las rpm de la unidad de potencia 3a al eje de salida de potencia 5 para la salida de potencia de la unidad de potencia 3.

Las figuras 1 y 2 dan a conocer el vehículo de vuelo con rotor 1 con dos rotores 2 y 2' que gira en dirección opuesta en comparación con el primer rotor 2. Esto se logra mediante el enhebrado inverso de la correa 4' en una segunda transmisión 51, figura 6. Todos los detalles duplicados pero iguales se denominan con una "". No obstante, la unidad de potencia 3 es preferiblemente la misma que la descrita en la figura 3. También el eje de salida de potencia 5 es el mismo que el de la figura 3. Pero se debería entender que el eje de salida de potencia 5 puede sobresalir hacia la izquierda de la unidad de potencia 3 para la unión de la correa 4' de la segunda transmisión 51.

La figura 6a da a conocer esencialmente la transmisión y el posible vehículo de vuelo con rotor de la figura 3, y también describe además que es posible tener una segunda unidad de potencia 3'. Como se coloca en figura 6a está alimentando al eje de salida de potencia 5 junto con la unidad de potencia 3. Aplicando dos unidades de potencia 3, 3' que por sí solas pueden impulsar el vehículo de vuelo con rotor 1 para su vuelo, es posible tener un sistema de potencia redundante del vehículo de vuelo con rotor.

La figura 6b da a conocer la adición de una tercera transmisión 52 para impulsar un rotor 2'' adicional, como se ve en la figura 2a. La transmisión 52 sigue siendo la misma que las transmisiones 50 y 51 anteriores. La figura 6b también describe una segunda unidad de potencia 3' opcional. Es esencialmente un aspecto según la figura 3 con rotores y transmisiones añadidos.

Ambas figuras 6, 6a, 6b se podrían disponer con un eje de salida de potencia 5 que se extienda a través de una o dos unidades de potencia 3, 3' para unión de transmisiones a ambos lados de la unidad o unidades de potencia 3/3'.

La figura 7 da a conocer una placa oscilante 11 que se puede usar con cualquiera de los rotores 2, 2', 2'', 2''' de la presente solicitud, para el denominado control de paso cíclico a través de la placa oscilante. La placa oscilante 11 se controla por los medios de potencia 14 y 15, 17. Los medios de potencia son en general al menos tres. Los medios de potencia 14, 15, 17 enganchan y controlan la placa oscilante 11 por medio de las barras de transmisión 12 y 13, 18. Se prefiere que los medios de potencia 14, 15, 17 sean servos.

Para un vehículo de vuelo con dos rotores de la figura 2, las placas oscilantes 11 son obligatorias. No obstante, para los vehículos de vuelo con rotor 1', 1'', 1''' con más de dos rotores, figura 2a, 2b, se puede omitir la placa oscilante 11. Pero aún así, el paso colectivo de los rotores 2, 2', 2'' es obligatorio entonces con el fin de controlar el vehículo con rotor. El paso colectivo también se puede usar junto con las placas oscilantes en cualquier configuración de número de rotores, etc.

La figura 8 da a conocer una transmisión completa de un vehículo de vuelo con rotor 1 de la presente descripción. Se montaría una unidad de potencia como en la figura 4 y la polea de transmisión 3d correspondería a la misma polea de transmisión 3 de la figura 8. No obstante, se debe entender que la unidad de potencia se puede montar de cualquier forma adecuada. La primera correa 4 y la segunda correa 4' también pueden recibir su salida de potencia respectiva de lados opuestos de la unidad de potencia. La descripción de la figura 8 es esencialmente una descripción de la figura 3 en combinación con la figura 6 pero la unidad de potencia no está presente. La figura 8 también describe las placas oscilantes 11, 11' en el eje del rotor 10, 10', respectivo.

La figura 9 da a conocer una transmisión 500. La transmisión es en sí misma la misma que la de, por ejemplo, la figura 8, pero también la figura 3, 6, 6a, 6b, 10, es decir, las bandas todavía tienen una torsión de 80-100 grados entre ejes de rotación, preferiblemente 90 grados. Pero hay una diferencia en que el eje de salida de potencia 55 corresponde en la figura 8 al eje 6 de la figura 3. La correa 4m y la correa 4n ambas alimentan un rotor dedicado 2, 2'. Discurriendo la correa en un bucle doble, la torsión de la correa nunca es más de 80-100 grados o, preferiblemente, esencialmente nunca más de 90 grados. El acoplamiento al eje del rotor 100 se hace por medio de dos poleas de transmisión 80a, 80b. La primera polea de transmisión 80a tiene un cojinete unidireccional, tal como un embrague de patín. De este modo, la correa 4m impulsa el eje del rotor 10 a través de la polea de transmisión

80a. La otra polea de transmisión 80b está unida con un cojinete al eje del rotor 100. No obstante, como el cojinete de la segunda polea de transmisión 80b proporciona rotación en ambas direcciones, la polea de transmisión 80 en realidad no está girando con el eje 100. En su lugar, la polea de transmisión 80b está girando en sentido contrario a la misma velocidad de rotación que la primera polea de transmisión 80a. Se proporciona la misma disposición para las poleas de transmisión 60a, 60b en el eje de salida de potencia 55. La polea de transmisión 60a gira con el eje 55, posiblemente con un cojinete unidireccional o no, y la polea de transmisión 60b gira en sentido contrario a la misma velocidad pero velocidad negativa que la polea de transmisión 60a. Con el fin de que la disposición funcione satisfactoriamente, las poleas de transmisión 80a, 80b y 60a, 60b deberían tener el mismo diámetro.

El aspecto que se describe en la figura 9 se prefiere que esté comprendido en una disposición de cuadricóptero 1", fig. 2b, donde hay cuatro correas conectadas al eje de salida de potencia 55 principal, en la misma configuración que en la figura 9. El cuadricóptero 1" se impulsa, de este modo, por esta disposición. El control del cuadricóptero se realiza entonces mediante el paso colectivo de las aspas del rotor respectivas de cada rotor. Como con los aspectos anteriores, la unidad de potencia puede ser la misma, el cojinete unidireccional de los rotores el mismo, cualquier engranaje de la unidad de potencia puede ser el mismo. En otras palabras, el eje 5 de la figura 3, 6 puede corresponder al eje de salida de potencia 55.

Se debería entender para cualquier descripción que en general es posible adoptar una redundancia doble. En particular, es posible proporcionar unidades de potencia dobles con salida de potencia doble y transmisiones dobles a cada rotor. Esto significa que no solamente las unidades de potencia se pueden duplicar, por ejemplo, proporcionando una segunda unidad de potencia 3a, figura 6a, 6b al eje 5, con o sin un engranaje 3a, b, 3c, 3d. También se puede duplicar la transmisión desde el eje 5 a los rotores dotando las correas adicionales con poleas de transmisión adicionales. Sin embargo, la configuración principal de cada correa sigue siendo la misma. Esto se haría proporcionando una polea de transmisión doble 9 en el eje 5, una polea de transmisión doble en el eje 6 y una polea de transmisión doble en el eje del rotor 10. Esto también significaría para la descripción discutida de la figura 9, que hay cuatro poleas de transmisión 80a, 80b en el eje del rotor 10 y cuatro poleas de transmisión 60a, 60b en el eje 50 y dos correas 4. La configuración se duplica y cada transmisión individual tendría la misma configuración que la transmisión discutida anteriormente en línea con las figuras 3, 6, 6a, 6b, 9. Véase por ejemplo la figura 10 donde se describe una correa 4a adicional y las poleas de transmisión 9a, 6aa, 6ab, 8a. Esto proporciona seguridad si falla la primera transmisión. Esto también es aplicable en la transmisión 500 de la figura 9, así como en todas las demás transmisiones. En la fig. 10 el segundo eje de rotación medio Za-Za está marcado como un eje separado de Z-Z, pero por supuesto puede ser el mismo eje de rotación. E incluso si la transmisión es redundante, la unidad de potencia adicional marcada 3' es opcional y solamente puede estar presente una unidad de potencia 3. Se debería entender que la correa puede ser una correa con dos secciones en la dirección transversal. De manera que en la práctica son dos correas pero las dos correas se unen en un lado. En caso de rotura de una correa, la unión entre las dos correas no afecta a la correa completamente funcional restante.

Una solución preferida es aplicar una correa ancha en cada posición y usar una polea de transmisión doble que tenga una cresta entre las poleas de transmisión y luego dividir la correa ancha en dos correas más delgadas, o casi dividir la correa ancha. Esto entonces da un sistema de dos correas donde una de las dos correas puede romperse sin poner en peligro la otra correa. Esta solución es aplicable a cualquiera de los aspectos descritos del vehículo con rotor.

Para una solución de placa oscilante 11, también es posible añadir medios de potencia 14, 15 y 17 redundantes. Es decir, cada medio de potencia, tiene un gemelo que puede controlar su sección de la placa oscilante sola, en caso de que el primer medio de potencia haya perdido funcionalidad o se hayan averiado por completo.

La figura 5 da a conocer una variante coaxial 1" de la presente descripción. Dos ejes coaxiales 10aa y 10bb impulsan cada rotor dedicado 2aa y 2bb, las aspas del rotor no se han añadido a la figura 5 por razones de visibilidad. Los dos rotores 2aa, 2bb se hacen girar en sentido contrario por medio de una correa dedicada 4. Para este modelo también hay poleas de transmisión 9aa, 9bb en el eje de salida de potencia 55. En el vehículo de vuelo con rotor 1" de la figura 5 hay un cojinete unidireccional preferiblemente unido entre el eje de salida de potencia 55 y una unidad de potencia. No obstante, como con los aspectos anteriores, si la unidad de potencia es una turbina de gas, se puede prescindir opcionalmente del cojinete unidireccional. Se prefiere tener aplicado un sistema de placa oscilante que se usa en vehículos de vuelo con rotor coaxial. Además, se debería entender que solamente hay una única correa 4 que impulsa ambos rotores. Las poleas de transmisión 8aa, 8bb de este modo se hacen girar en sentido contrario. El vehículo de vuelo con rotor de la figura 5 es esencialmente la mitad del vehículo de vuelo con rotor que se describe en la figura 9, pero con la disposición coaxial añadida.

También es imaginable hacer un tricóptero de figura 2a que sea una mezcla de los aspectos de figura 8 y 9. La mitad de la transmisión de la figura 8 se usa para un rotor. En el eje 5 está entonces el eje 55 de la disposición de la figura 9 con dos rotores 2', 2 y todos los demás componentes comprendidos de la figura 9. Esto conducirá a una disposición de tricóptero que también es posible impulsar solamente mediante una fuente de potencia.

La presente descripción también es válida para cualquier tipo de vehículo de vuelo con rotor, un helicóptero, tricóptero, cuadricóptero, y aunque no se pretenda, es aplicable a un vehículo de vuelo con rotor tripulado.

En una configuración multirrotor, se prefiere que los rotores estén asociados en pares que giran en la misma dirección, y pares que giran en sentido contrario correspondientes. Si solamente se usa una unidad de potencia y, en consecuencia, todos los rotores giran con las mismas revoluciones por minuto, cada rotor debería tener un ángulo de rotación variable de las aspas o las placas oscilantes o ambas para el control del vehículo de vuelo con rotor.

5

REIVINDICACIONES

1. Vehículo de vuelo con rotor (1) que comprende un primer rotor (2), una unidad de potencia (3), una transmisión (500) desde la unidad de potencia (3) al primer rotor (2), en donde dicha transmisión (500) comprende al menos una correa (4), un grupo de ejes de rotación (Y-Y, X-X, Z-Z) que define los ejes alrededor de los que están girando los ejes, al menos un eje de salida de potencia (55) conectado a la unidad de potencia (3) y al menos un eje del rotor (100) conectado a dicho primer rotor (2), la correa (4) que es una correa sin fin que tiene una longitud y un ancho, la correa (4) se aplica tanto al eje de salida de potencia (55) como al eje del rotor (100), el eje de salida de potencia (55) es concéntrico con un eje de rotación (X-X) que es parte del grupo de ejes de rotación, y transmite potencia desde el eje de salida de potencia (55) al eje del rotor (100), el eje del rotor (10) es concéntrico con un eje de rotación (Y-Y) que es parte del grupo de ejes de rotación,
caracterizado por que
el al menos un eje de salida de potencia (55) y al menos un eje de rotor (100) se relacionan entre sí de manera que el ángulo entre ellos esté en el rango de 80-100 grados, preferiblemente esencialmente 90 grados, en donde la correa (4) que se aplica en la transmisión (500) tiene una torsión de 80 - 100 grados, preferiblemente esencialmente 90 grados, en la transición de la correa (4) entre el al menos un eje de salida de potencia (55) y al menos un eje del rotor (100), en donde el eje de salida de potencia (55) comprende dos poleas de transmisión (9aa, 9bb, 60a, 60b), dos poleas de transmisión (8aa, 8bb, 80a, 80b) están comprendidas además en el al menos un eje del rotor (100),
en donde la correa (4) se extiende desde el eje de salida de potencia (55) alrededor de la primera polea de transmisión (8aa, 80a) y discurre de vuelta alrededor del eje de salida de potencia (55) y de vuelta a la segunda polea de transmisión (8bb, 80b), antes de regresar de vuelta al eje de salida de potencia (55), de manera que la primera polea de transmisión (8aa, 80a) y la segunda polea de transmisión (8bb, 80b) gire en la dirección opuesta y solamente la primera polea de transmisión (8aa, 80a) impulsa la rotación del eje del rotor (100), preferiblemente la primera de las poleas de transmisión (8aa, 80a) del eje del rotor (100) tiene una unión de cojinete unidireccional, tal como un embrague de patín y la segunda polea de transmisión (8bb, 80b) tiene una unión de cojinete giratorio de dos vías al eje del rotor (100).
2. El vehículo de vuelo con rotor (1) de la reivindicación 1, en donde en la transmisión (500), la correa (4) discurre alrededor del al menos un eje de salida de potencia (55) y el al menos un eje del rotor (100).
3. El vehículo de vuelo con rotor (1) de la reivindicación 1 o 2, en donde la correa (4) tiene un primer lado y un segundo lado (4a, 4b, 4c, 4d), en donde la correa (4) está instalada de tal forma que siempre gire hacia el mismo lado (4a, 4b, 4c, 4d) hacia el al menos un eje de salida de potencia (55) y el al menos un eje del rotor (100).
4. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde ninguno del al menos un eje de salida de potencia (55) y el al menos un eje del rotor (100) son paralelos uno con otro.
5. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la correa (4) es una correa dentada que comprende dientes en el interior (4a, 4b, 4c, 4d), y dichas poleas de transmisión (9aa, 9bb, 60a, 60b, 8aa, 8bb, 80a, 80b) comprenden preferiblemente surcos para acomodar dichos dientes.
6. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la conexión entre la correa (4) y el eje del rotor (100) comprende al menos un cojinete unidireccional, tal como un embrague de patín, de manera que la correa (4) solamente pueda impulsar el rotor (2) en una dirección.
7. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de potencia (3) comprende un motor de combustión (3a) o un motor eléctrico (3a).
8. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el vehículo de vuelo con rotor (1) comprende un segundo rotor (2') y una segunda transmisión (510) que impulsa el segundo rotor (2'), en donde la segunda transmisión (510) está constituida de la misma manera que la primera transmisión, comprendiendo una segunda correa (4') aplicada al eje de salida de potencia (55), preferiblemente el segundo rotor (2') se aplica a un eje del rotor (100') que está dispuesto para girar en la dirección opuesta al eje del rotor (100) del primer rotor (2), la rotación opuesta se logra por medio de la adaptación de la trayectoria de una segunda correa (4') de manera que esencialmente es una disposición espejo en comparación con la trayectoria de la correa (4) del primer rotor (2) dando de este modo la dirección de rotación opuesta del eje del rotor (2') a pesar de tener la misma dirección de rotación en el eje de salida de potencia (55).
9. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el grupo de ejes de rotación de la transmisión (50) comprende tres ejes de rotación consecutivos (X-X, Z-Z, Y-Y).
10. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno, preferiblemente todos, de los rotores (2, 2', 2'', 2''') tienen paso colectivo y/o cíclico, preferiblemente el paso cíclico se dispone comprendiendo ejes del rotor (100) que comprenden una placa oscilante (11) para controlar las aspas del

rotor o rotores, preferiblemente el control de la placa oscilante (11) se logra mediante un grupo de medios de potencia (14, 15, 17) estando al menos tres medios de potencia conectados a dicha placa oscilante (11).

11. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde comprende al menos tres rotores (2, 2', 2'') donde cada rotor tiene su propia transmisión (500, 510).

5 12. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la misma unidad de potencia (3) impulsa todos los rotores (2) del vehículo de vuelo (1).

10 13. Vehículo de vuelo con rotor (1) según la reivindicación 12, en donde el vehículo de vuelo con rotor (1) comprende una unidad de potencia (3') adicional que actúa en paralelo transmitiendo potencia al mismo eje de accionamiento que la primera unidad de potencia (3) y, de este modo, puede sustituir de manera redundante a la primera unidad de potencia (3) como unidad de potencia única para impulsar el vehículo de vuelo con rotor (1).

14. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el vehículo de vuelo con rotor (1) es un dron.

15 15. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el vehículo de vuelo con rotor (1) tiene transmisiones (500) redundantes a cada rotor (2) comprendido, por medio de una segunda transmisión completa que se extiende desde el eje de salida de potencia (55) al eje del rotor (100), comprendiendo una segunda correa (4).

20 16. Vehículo de vuelo con rotor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, 9-14 en donde el eje de salida de potencia (55) comprende las dichas dos poleas de transmisión (9aa, 9bb), en donde el primer eje del rotor (100) comprende la primera polea de transmisión (8aa) y un segundo eje del rotor (10bb) comprende la segunda polea de transmisión (8bb), en donde la correa (4) se extiende desde el eje de salida de potencia (55) alrededor de la primera polea de transmisión (8aa) y discurre de vuelta alrededor del eje de salida de potencia (55) y de vuelta a la segunda polea de transmisión (8bb), antes de regresar de vuelta al eje de salida de potencia (55), de manera que la primera polea de transmisión (8aa) y la segunda polea de transmisión (8bb) giren en la dirección opuesta y las poleas de transmisión (8aa, 8bb) respectivas impulsen cada una un eje de rotor (100, 10bb) dedicado que son coaxiales y que
25 giran en sentido contrario, preferiblemente están comprendidos por dos cojinetes unidireccionales, o bien como unión de las poleas de transmisión (8aa, 8bb) respectivas a los ejes del rotor (100, 10bb) y/o bien en las poleas de transmisión (9aa, 9bb) al eje de salida de potencia (55).

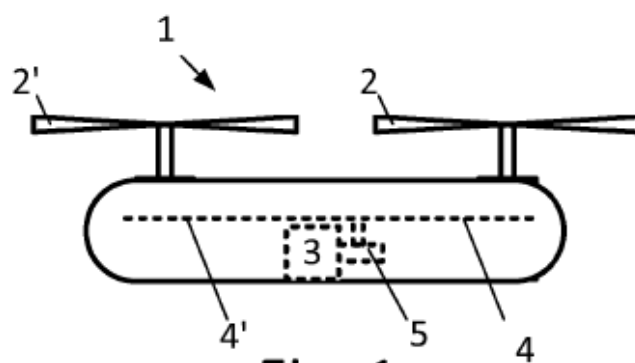


Fig. 1

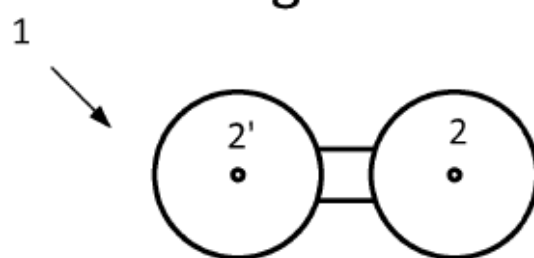


Fig. 2

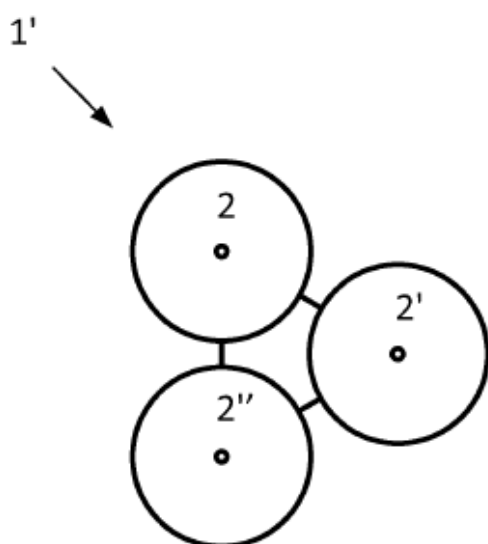


Fig. 2a

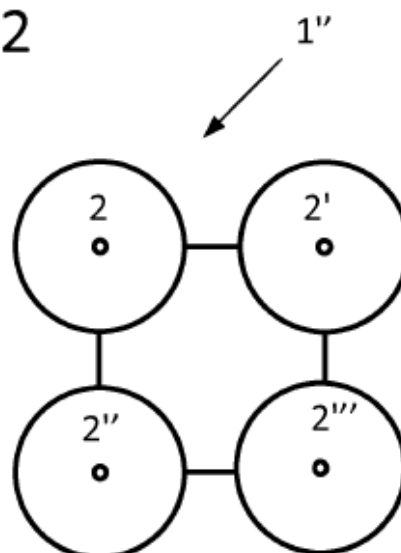
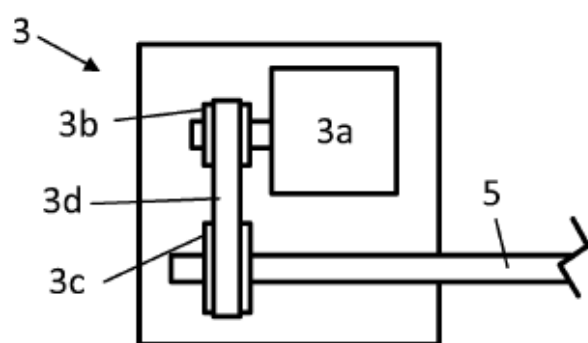
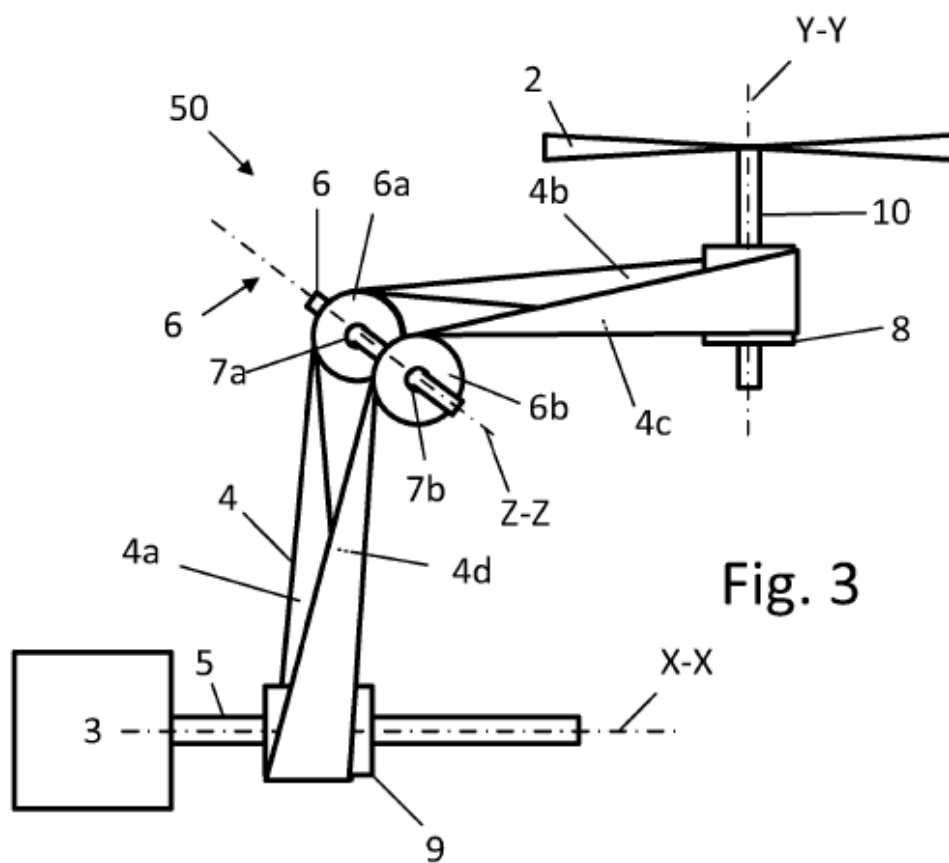


Fig. 2b



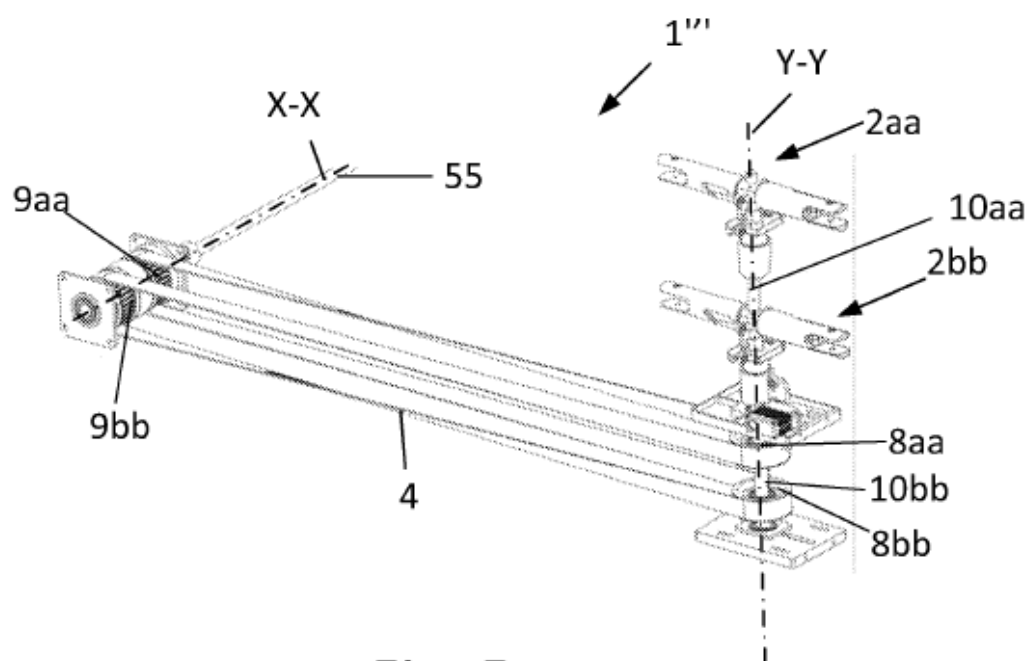


Fig. 5

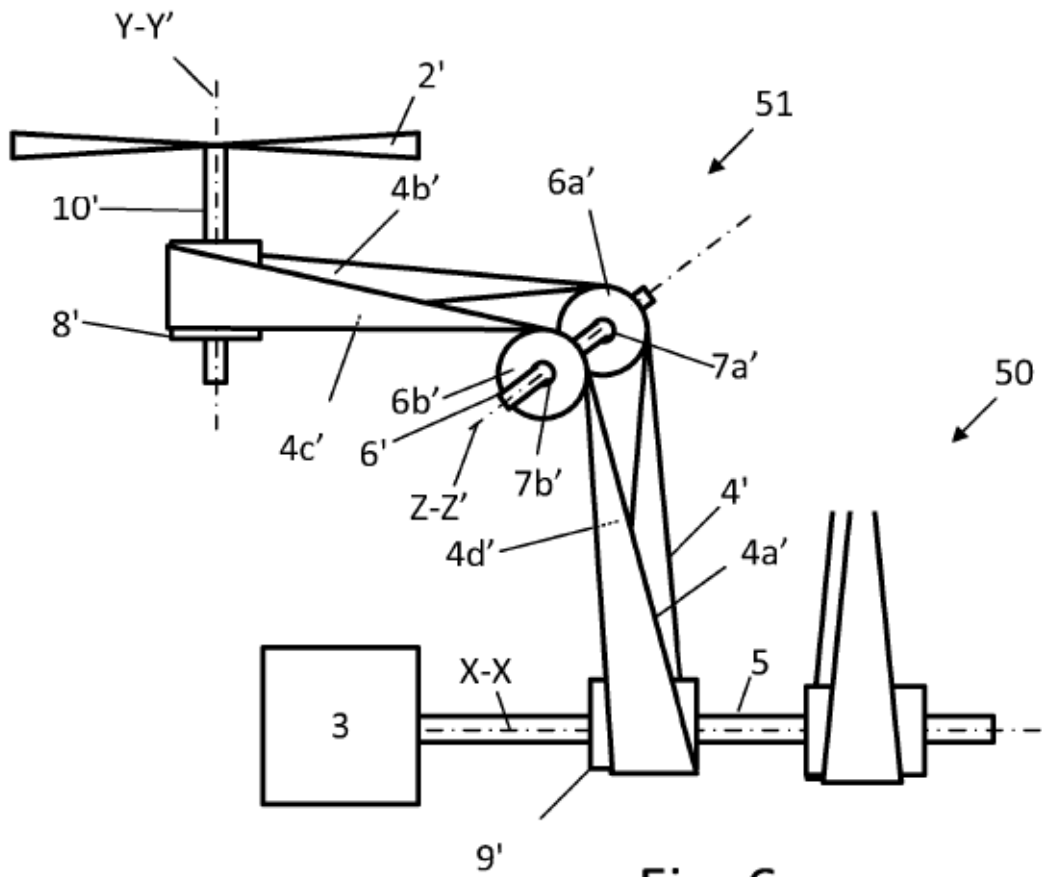


Fig. 6

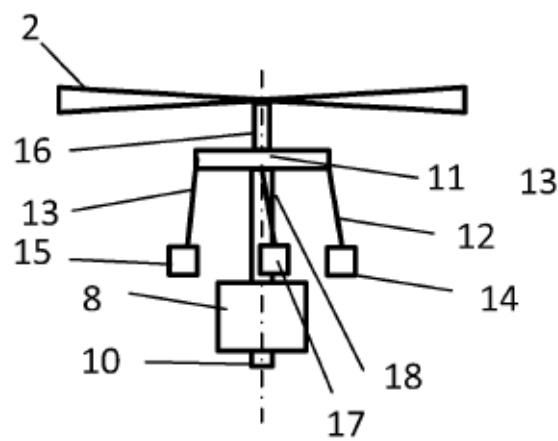
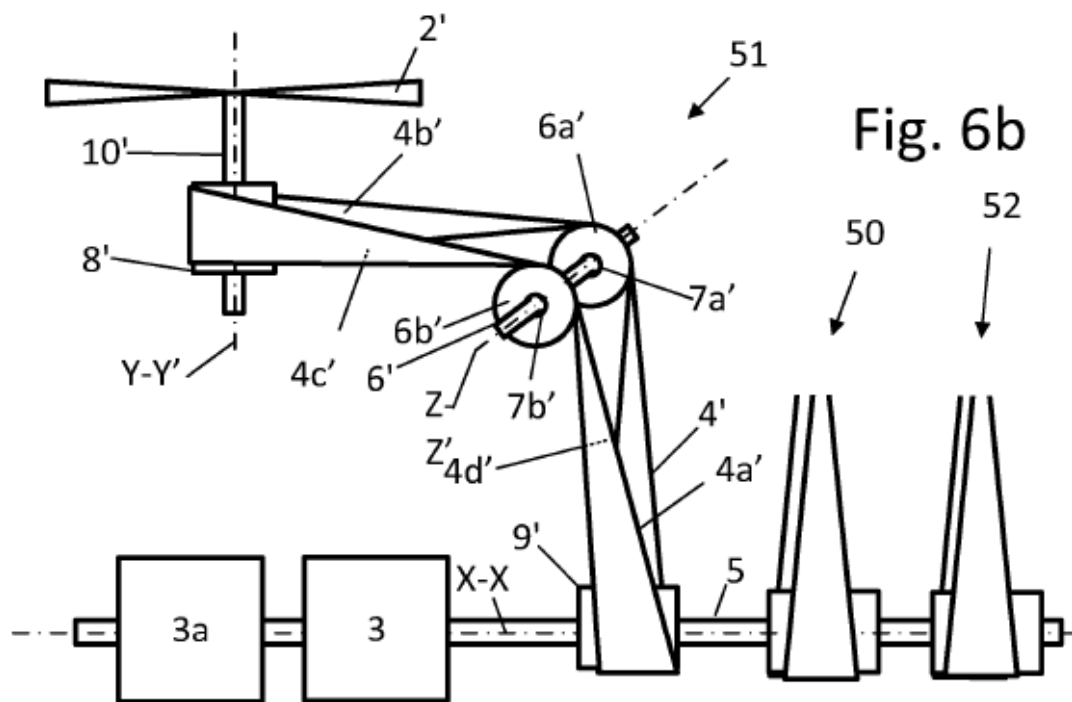
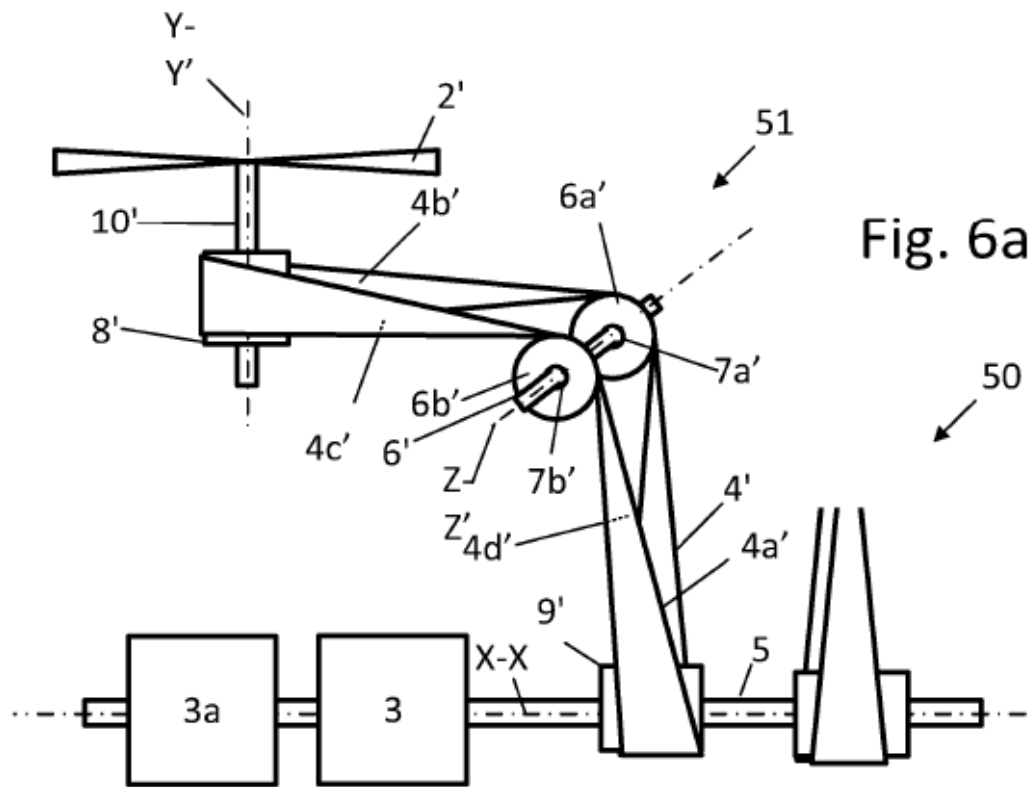


Fig. 7



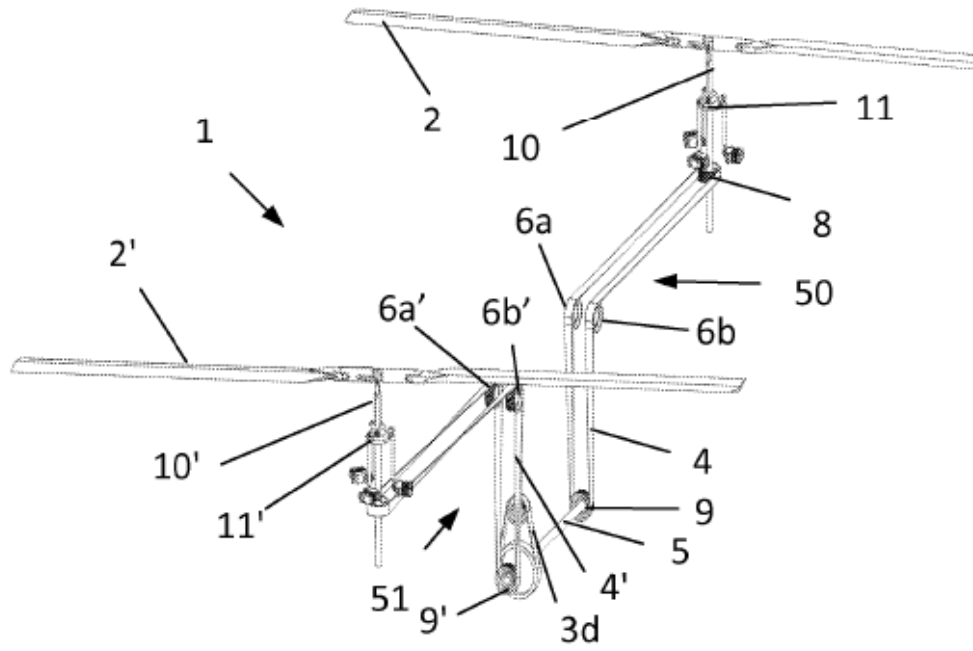


Fig. 8

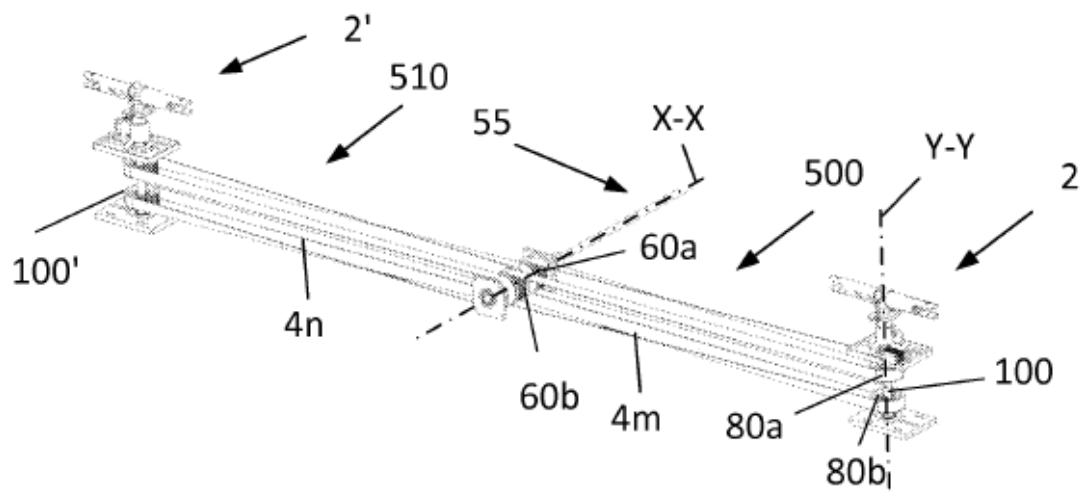


Fig. 9

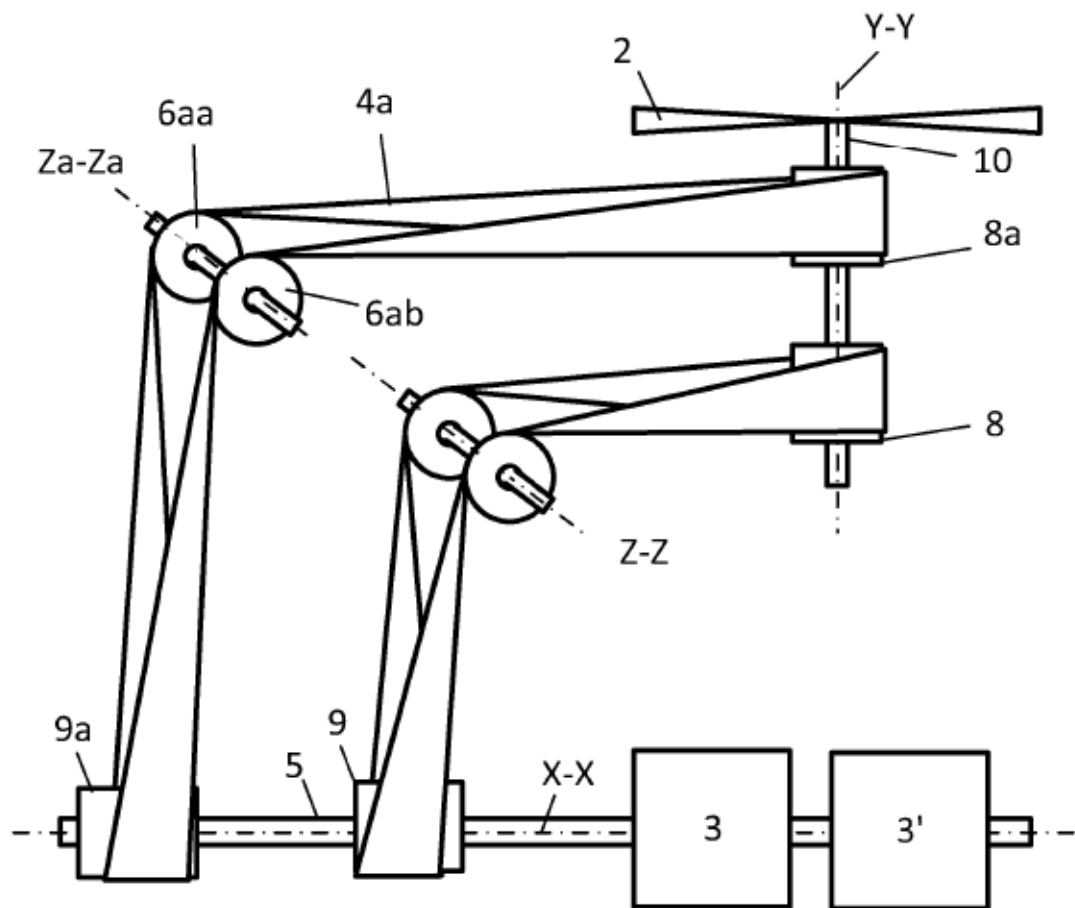


Fig. 10