

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 353**

51 Int. Cl.:

B64C 39/02 (2006.01)

B64C 27/08 (2006.01)

B64D 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2014 PCT/IB2014/064278**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2014 E 14808710 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3044091**

54 Título: **Estructura de dron mejorada**

30 Prioridad:

10.09.2013 IT PI20130081

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

14.09.2020

73 Titular/es:

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE (100.0%)
Piazza San Marco 4
50121 Firenze, IT**

72 Inventor/es:

**ROSSI, GUGLIELMO;
MORETTI, SANDRO y
CASAGLI, NICOLA**

74 Agente/Representante:

LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis

ES 2 782 353 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

Estructura de dron mejorada

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de la aviación mediante drones.

DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

10 Se conocen varios tipos de drones para navegación y reconocimiento visual en zonas que generalmente no son accesibles para personas físicas. Estos tipos de drones son esencialmente aeronaves para vuelo de punto fijo que son elevados y controlados por rotores o hélices con accionamiento independiente. La orientación y la velocidad de la aeronave pueden controlarse variando el empuje generado por cada uno de los rotores.

15 El uso de aeronaves para vuelo de punto fijo es particularmente importante para recoger imágenes o videos digitales en tiempo real desde puntos de observación aérea. Por ejemplo, esto puede resultar esencial después de un desastre natural o de un accidente grave, ya que puede proporcionar imágenes detalladas a los rescatistas sobre la situación actual.

20 Un requisito fundamental de dichas aeronaves es tener un bajo peso total de la estructura, en particular para evitar un desperdicio de energía excesivo para mantener el dron en vuelo.

25 Además, puesto que dichas aeronaves suelen estar controladas por un control remoto, un problema que se encuentra a menudo es que los posibles obstáculos ocultos puedan dañar las hélices y comprometer el éxito de la misión de vuelo. Para ello, además de ser esencial para proporcionar una protección adecuada a las hélices, también es importante siempre que dichas hélices se puedan quitar y sustituir fácil y rápidamente, con el fin de restablecer la funcionalidad del dron sin la necesidad de sustituirlo por completo.

30 Un ejemplo de dron que permite evitar este problema se muestra en el documento US20090283629A1. El dron descrito comprende un cuerpo central y un conjunto de brazos sustituibles que se extienden más allá del cuerpo central. Cada uno de dichos brazos está provisto de un rotor de eje vertical adaptado para proporcionar la propulsión de la aeronave. Sin embargo, esta solución tiene algunos inconvenientes, en primer lugar, en términos de peso y resistencia estructural. Puesto que, de hecho, los brazos se extienden hacia el exterior más allá del cuerpo central, necesitan blindaje externo para proteger los rotores, lo que provoca un aumento tanto del peso total como del momento de flexión en la raíz de los brazos. Dicho momento de flexión, a pesar de que puede resultar reducido como carga estática, puede resultar particularmente costoso como carga de fatiga, ya que los brazos están continuamente sujetos a fluctuaciones. Además, el peso de los brazos aumenta aún más el peso total de la aeronave.

40 Otro problema del dispositivo descrito en el documento US20090283629A1 se refiere a su versatilidad. De hecho, no ofrece la posibilidad de cambiar la disposición general y el número de hélices que obtienen diferentes disposiciones, y ello reduce la posibilidad de ajustar la elevación generada por las hélices a diversas cargas y misiones de vuelo.

45 Los mismos inconvenientes también están presentes en el producto comercial "SkyartecMC011 Butterfly 4CHRC Quadcopter RTF 2.4GHz w/6Axis Gyro", que no permite cambiar fácilmente el número y la disposición general de las hélices, con el fin de adaptarse a diversas cargas y misiones de vuelo.

50 En el documento JP2002370696 se da a conocer un dispositivo que comprende una pluralidad de unidades de hélice generadoras de elevación dispuestas a intervalos iguales en una parte periférica de un bastidor de máquina. Cuando no se puede accionar una unidad de hélice generadora de elevación, otra unidad de hélice generadora de elevación normal se acerca a la unidad de hélice generadora de elevación no accionable, de modo que la línea central de elevación general a medida que toda la máquina se acerca o se hace coincidir con una línea vertical que pasa por el centro de gravedad de una máquina. Sin embargo, dicho dispositivo no permite desplazar las unidades de hélice durante la misión de vuelo o sin la ayuda de un operador. Esto significa que el dron no es capaz de realizar la misión de forma autónoma y necesita aterrizar cerca de un operador para ser reconfigurado. Este aspecto de la idea inventiva constituye un inconveniente y hace que la posibilidad de desplazar las hélices sea sustancialmente inútil.

60 SUMARIO DE LA INVENCION

Por lo tanto, es una característica de la presente invención proporcionar un dron mejorado que tenga un peso reducido con respecto a los drones de la técnica anterior.

65 También es una característica de la presente invención proporcionar un dron mejorado que tenga una alta resistencia estructural.

Es también una característica de la presente invención proporcionar un dron mejorado que proteja las hélices y la carga útil contra choques y daños.

5 Una característica adicional de la presente invención es proporcionar un dron mejorado que permita variar la disposición propulsora cambiando fácilmente la disposición general y el número de las hélices, con el fin de adaptarse a diversas cargas útiles y misiones de vuelo.

10 Asimismo, constituye una característica de la presente invención proporcionar un dron mejorado que permita automatizar la variación de la disposición propulsora, para llevar a cabo esta variación durante el vuelo, sin necesidad de retornar a tierra.

Estos y otros objetos se logran con un dron que comprende:

- 15 - un bastidor que comprende una parte de solidarización, siendo dicha parte de solidarización una banda que tiene una geometría predeterminada;
- una pluralidad de elementos de propulsión;

20 en donde el bastidor está configurado, en uso, para solidarizar cada elemento de propulsión de manera extraíble a la parte de solidarización en cualquier punto de la banda, de tal manera que cambie fácilmente el número y la disposición de los elementos de propulsión presentes en la propia banda; y en donde el bastidor comprende medios de accionamiento dispuestos para dar lugar automáticamente al deslizamiento de los elementos de propulsión en la banda.

25 El término "banda" se refiere a una estructura tridimensional con una dimensión mucho mayor que las otras dos. A lo largo de la dimensión mucho mayor están dispuestos los elementos de propulsión.

30 Esta estructura particular del bastidor permite superar los inconvenientes presentes en los drones de la técnica anterior, tanto en términos de peso como en términos de resistencia estructural y protección contra impactos, ya que no es necesaria la presencia de una carga útil central y, por lo tanto, de brazos dispuestos para conectar la carga útil a las hélices. Además, los elementos de propulsión se pueden disponer, de manera fácilmente extraíble, en cualquier punto a lo largo de la banda que forma la parte de solidarización, y no están obligados a ubicarse en puntos predeterminados, como se sucede para todos los drones de la técnica anterior. Lo que antecede hace posible obtener una gran versatilidad del dron tanto en términos de misión de vuelo como en términos de carga útil. En particular, los elementos de propulsión son hélices.

De manera alternativa, los elementos de propulsión pueden ser motores a reacción.

40 En particular, la geometría predeterminada se selecciona del grupo constituido por:

- una geometría anular con un plano circular;
- una geometría anular con un plano cuadrado;
- una geometría anular con un plano triangular;
- 45 - una geometría anular con un plano hexagonal;
- una geometría en forma de C.

50 En particular, la parte de solidarización tiene una pluralidad de posiciones de solidarización, y cada elemento de propulsión está dispuesto para solidarizarse a la parte de solidarización en cualquiera de las posiciones de solidarización, con el fin de obtener una configuración de propulsión predeterminada entre una pluralidad de posibles configuraciones de propulsión obtenibles.

55 De esta manera, es posible proporcionar más fácilmente algunas configuraciones o patrones de propulsión personalizables y editables. Esto permite que el dron se adapte rápidamente a varios pesos y equilibrios de la carga útil, y a las diferentes potencias de propulsión requeridas por las misiones de vuelo particulares.

De manera ventajosa, el bastidor comprende una parte de solidarización secundaria, que también tiene la forma de una banda que tiene una geometría predeterminada, con el fin de aumentar la elevación generada por los elementos de propulsión.

60 En particular, la pluralidad de elementos de propulsión está dispuesta axialmente simétrica con respecto a un centro geométrico del bastidor.

65 De manera ventajosa, también se proporciona una unidad de carga conectada al bastidor y dispuesta para soportar una carga predeterminada.

La unidad de carga puede ayudar al bastidor a soportar los sensores para la navegación del dron y el reconocimiento visual de la zona cruzada durante el vuelo. De manera ventajosa, cada posición de solidarización comprende un orificio roscado y cada elemento de propulsión comprende una parte roscada dispuesta para insertarse en el orificio roscado, de tal manera que el elemento de propulsión se solidarice con el bastidor. Como alternativa, cada elemento de propulsión se puede acoplar al bastidor mediante un terminal mecánico, un cierre a presión, un imán, un electroimán, un elemento adhesivo o una de sus combinaciones.

En particular, se puede proporcionar un riel, o un disco giratorio en la parte de solidarización, que permite modificar de manera rápida y segura la posición de los elementos de propulsión, sin la necesidad de quitarlos por el bastidor. En particular, los medios de accionamiento comprenden un carro, o un accionador giratorio, que puede accionarse, para dar lugar al deslizamiento de los elementos de propulsión en la banda de forma automática o con controles remotos. Este aspecto de la idea inventiva es particularmente útil para cambiar la disposición de los elementos de propulsión durante la misión de vuelo, por ejemplo, en caso de desequilibrio repentino del dron debido a una ráfaga de viento, o al material acumulado, y especialmente en caso de que una de las hélices sufra una rotura.

De manera ventajosa, se proporciona una unidad de control dispuesta para accionar los elementos de propulsión para llevar a cabo un control de potencia de cada elemento de propulsión. Al proporcionar, por ejemplo, a los elementos de propulsión individuales una potencia diferenciada, resulta posible hacer que el dron lleve a cabo las maniobras de vuelo deseadas, tales como alabeo, guiñada o cabeceo, y de esta manera, es posible pilotar el dron a lo largo de una ruta determinada.

De manera ventajosa, también se proporciona al menos un sensor inercial para llevar a cabo una detección de la distribución de las masas del dron y/o de una posible carga adicional. El sensor inercial también está dispuesto para transmitir la detección realizada a una unidad de control del dron, que está dispuesta para determinar de manera diferencial la potencia y/o la posición de solidarización de cada elemento de propulsión, con el fin de obtener una configuración de propulsión predeterminada. Lo que antecede permite a la unidad de control, no solamente realizar las maniobras de vuelo del dron, sino también cambiar la configuración de propulsión, para equilibrar al máximo el dron y una posible carga adicional. En particular, en cada posición de solidarización se proporciona un indicador LED dispuesto para encenderse/apagarse selectivamente como resultado de una instrucción de la unidad de control, con el fin de indicar visualmente las posiciones de solidarización óptimas para solidarizar los elementos de propulsión. De esta manera, la unidad de control puede indicar las posiciones óptimas con las que se solidarizan las hélices de conformidad con la inercia y el equilibrio de la carga transportada, si, por ejemplo, la carga comprende un objeto alargado que desequilibra fuertemente el equilibrio del dron, es necesario, además de diferenciar la potencia de las hélices individuales, también disponer las hélices de una manera "desequilibrada" y no de forma simétrica en el sentido axial. Según otro aspecto de la invención, un dron comprende un bastidor que tiene una parte de solidarización provista de una pluralidad de posiciones de solidarización para una pluralidad de elementos de propulsión, estando cada elemento de propulsión solidarizado a la parte de solidarización en una posición de solidarización respectiva.

De manera ventajosa, cada elemento de propulsión está montado de forma deslizante en la parte de solidarización con el fin de disponerse desde una posición de solidarización inicial a una posición de solidarización final a través de un deslizamiento a lo largo de la parte de solidarización, quedando solidarizado al bastidor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las características y/o ventajas adicionales de la presente invención son más evidentes con la siguiente descripción de algunas formas de realización a modo de ejemplo, pero no limitativas, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1A muestra, en una vista en planta superior, una primera forma de realización, a modo de ejemplo, del dron mejorado de conformidad con la presente invención, con tres elementos de propulsión acoplados al bastidor;

La Figura 1B muestra, en una vista en planta superior, la forma de realización, a modo de ejemplo, de la Figura 1A, con cuatro elementos de propulsión acoplados al bastidor;

La Figura 1C muestra, en una vista en planta superior, la forma de realización, a modo de ejemplo, de la Figura 1A, con seis elementos de propulsión acoplados al bastidor;

La Figura 2 muestra, en una vista en planta superior, una variante de la forma de realización, a modo de ejemplo, de la Figura 1A donde los elementos de propulsión pueden deslizarse sobre un riel;

La Figura 3A muestra, en una vista lateral, una primera forma de realización, a modo de ejemplo, de un elemento de solidarización dispuesto para acoplar un elemento de propulsión con la parte de solidarización, en donde el elemento de propulsión está fijado a la parte de solidarización por medio de un terminal;

La Figura 3B muestra, en una vista lateral, una segunda forma de realización, a modo de ejemplo, de un elemento

de solidarización, en donde la parte de solidarización comprende un riel en donde el elemento de propulsión puede deslizarse gracias a un carro;

5 La Figura 3C muestra, en perspectiva, una forma de realización alternativa de la Figura 3B, en donde el elemento de solidarización comprende un carro doble dispuesto para deslizarse lateralmente sobre la parte de solidarización;

La Figura 3D muestra una vista en sección transversal de la forma de realización de la Figura 3C;

10 La Figura 4 muestra, en una vista en planta superior, otra forma de realización del dron mejorado en donde se proporcionan dos partes de solidarización paralelas;

La Figura 5A muestra una posible vista lateral de cualquiera de las formas de realización del dron que se muestra en las Figuras 1A a 2;

15 La Figura 5B muestra una vista lateral de la forma de realización, a modo de ejemplo, del dron ilustrado en la Figura 4;

20 La Figura 6A muestra, en una vista en planta superior, otra forma de realización del dron mejorado en donde también está presente la unidad de carga y que tiene tres elementos de propulsión acoplados al bastidor;

La Figura 6B muestra, en una vista en planta superior, la forma de realización de la Figura 6A, con cuatro elementos de propulsión acoplados al bastidor;

25 La Figura 6C muestra, en una vista en planta superior, la forma de realización de la Figura 6A, con seis elementos de propulsión acoplados al bastidor;

La Figura 7 muestra, en una vista en planta superior, otra forma de realización, a modo de ejemplo, del dron mejorado en donde la unidad de carga puede girar con respecto al bastidor;

30 La Figura 8 muestra, en una vista en planta superior, otra forma de realización, a modo de ejemplo, del dron mejorado en donde la parte de solidarización del bastidor tiene forma hexagonal;

35 La Figura 9 muestra, en una vista en planta superior, otra forma de realización, a modo de ejemplo, del dron mejorado en donde se superponen dos partes de solidarización con forma triangular;

La Figura 10 muestra, en una vista en planta superior, otra forma de realización, a modo de ejemplo, del dron mejorado en donde el bastidor tiene forma de C.

DESCRIPCIÓN DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN A MODO DE EJEMPLO PREFERIDA

40 Haciendo referencia a las Figuras 1A, 1B y 1C, un dron 100 comprende un bastidor 110 que tiene una parte de solidarización 110' que consiste sustancialmente en una banda circular o anillo. A continuación, se proporciona una pluralidad de elementos de propulsión 120, en particular hélices que tienen el eje de rotación y. Cada elemento de propulsión 120 puede solidarizarse de manera extraíble a la parte de solidarización 110' en cualquier punto de la banda.

45 Esta estructura particular del bastidor 110 permite superar los inconvenientes presentes en los drones de la técnica anterior, tanto en términos de peso como en términos de resistencia estructural y protección contra choques. Tal como se muestra, de hecho, la presente forma de realización, a modo de ejemplo, elimina tanto el cuerpo central, presente en todos los dispositivos de la técnica anterior, como los brazos del rotor, reduciendo aún más el peso de la estructura y evitando las cargas de flexión por fatiga en la raíz de los brazos. En particular, la parte de solidarización 110' puede ser hueca y estar provista de agujeros, para reducir aún más el peso, tal como se muestra en una forma de realización a modo de ejemplo de la Figura 7. Además, la parte de solidarización 110', que es sustancialmente periférica, ayuda a proteger a los elementos de propulsión 120 de posibles golpes con obstáculos en la trayectoria de vuelo.

50 En el bastidor 110 pueden colocarse sensores para la navegación del dron y el reconocimiento visual de las zonas atravesadas, además de una unidad de control dispuesta para ajustar la potencia suministrada a los elementos de propulsión 120 y recibir, analizar y preferiblemente transmitir los datos recopilados por los sensores a bordo. En particular, los sensores para navegación también pueden comprender sensores inerciales, tales como giroscopios y acelerómetros, configurados para detectar desequilibrios de peso del dron, o de una posible carga transportada, y especialmente para proporcionar información sobre el ajuste del vuelo y la respuesta a las instrucciones de control. La unidad de control, que recibe dicha información por los sensores inerciales, puede aumentar, disminuir o diferenciar la potencia suministrada a los elementos de propulsión individuales 120, con el fin de mantener el dron en equilibrio durante la misión de vuelo. Dicho aspecto es particularmente pertinente, así como durante las maniobras de vuelo normales, también en el caso, por ejemplo, de ráfagas de viento, material acumulado accidentalmente en el

dron 100, o en caso de rotura de uno de los elementos de propulsión.

Los sensores para el reconocimiento visual pueden comprender, en cambio, cámaras y sensores para el escaneo o la teledetección hiperespectral/multiespectral.

Una ventaja adicional proporcionada por la presente invención reside en que los elementos de propulsión 120 se pueden acoplar en cualquier punto de la banda 110' permitiendo realizar configuraciones o patrones diferentes y complejos. Al pasar, por ejemplo, desde 3 a 4 a 6 elementos de propulsión 120, es posible cambiar la fuerza de elevación y el equilibrio de la estructura 100, haciéndolo muy versátil para diferentes misiones de vuelo.

Esta versatilidad puede resultar muy pertinente en caso de avería de un elemento de propulsión 120. Por ejemplo, si el dron está volando con 4 elementos de propulsión 120, dispuestos en un ángulo de 90°, y uno de los elementos 120 sufriera una rotura, es posible para aterrizar el dron y cambiar el patrón de los elementos de propulsión 120, reduciéndolos a 3 dispuestos en un ángulo de 120°, sin la necesidad de tener un elemento de propulsión 120 de reserva. De esta forma, la misión de vuelo no se vería comprometida en exceso, lo que sería el caso de los drones de la técnica anterior, incluso con aquellos en los que es posible sustituir fácilmente un brazo de rotor. Además, es posible crear un patrón en donde los elementos de propulsión 120 no sean simétricos en sentido axial con respecto al centro del bastidor 110 y esto puede permitir que el dron 100 transporte y equilibre posibles masas que tengan un centro de gravedad no alineado con dicho centro del bastidor 110.

En particular, se pueden proporcionar indicadores LED en diferentes puntos de la parte de solidarización 110', de tal manera que la unidad de control pueda sugerir a un usuario los puntos óptimos en los que ensamblar los elementos de propulsión 120, para equilibrar el dron haciendo referencia a la Figura 3A, una posible forma de realización a modo de ejemplo proporciona que los elementos de propulsión 120 estén limitados a la parte de solidarización 110' por medio de terminales 123.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3B, otra forma de realización a modo de ejemplo de la invención proporciona la presencia de un riel 115. De esta manera, es posible pasar de un patrón a otro con extrema facilidad y seguridad, simplemente deslizando el elemento de propulsión 120 sobre un carro 122 en el riel 115.

La principal ventaja de la forma de realización a modo de ejemplo de la Figura 2 es que, al instalar los accionadores rotativos en los carros 122, es posible automatizar el movimiento de los elementos de propulsión 120, lo que permite variar el patrón y, por lo tanto, la configuración de propulsión, también durante el vuelo, sin la necesidad de llevar el dron a la base. Dicha variación puede ser realizada a distancia por un usuario, o puede ser automatizada y gestionada en tiempo real por una unidad de control presente a bordo del dron. Como es comprensible, esta ventaja es esencial ya que aumenta considerablemente, con respecto a la variación única de la potencia de los elementos de propulsión 120, la posibilidad de equilibrar el dron en caso de avería de un elemento de propulsión 120, o en caso de que la carga transportada por el dron esté desequilibrada con respecto al centro de gravedad del dron 100. En las Figuras 3C y 3D, se muestra una forma de realización a modo de ejemplo similar a la de la Figura 3B, en donde la parte de solidarización 110' está formada por dos anillos laminares superpuestos y el carro 123 está dispuesto lateralmente, con el fin de utilizar los bordes de los dos anillos laminares como rieles para el deslizamiento de los elementos de propulsión 120. Haciendo referencia a la Figura 4, el bastidor 110 también puede comprender una parte de solidarización secundaria 110" que también tiene una forma de banda que tiene una geometría predeterminada, en particular la misma geometría de la parte de solidarización 110'. Haciendo referencia incluso en la Figura 5B, las dos partes de solidarización 110' y 110" están preferiblemente situadas en planos paralelos y permiten desarrollar una elevación más alta que la solución que proporciona una única parte de solidarización. Todas las variantes válidas para la forma de realización con una única parte de solidarización 110' siguen siendo válidas también en el caso de la forma de realización con dos partes de solidarización. Las Figuras 5A y 5B muestran, en una vista lateral, una comparación entre la forma de realización a modo de ejemplo con una parte de solidarización 110' y aquella en donde se añade la parte de solidarización secundaria 110". En ambas formas de realización también se pueden proporcionar pedestales 119 dispuestos para ayudar al aterrizaje y el despegue del dron y mantener la estructura 100 cuando está sobre el terreno. Haciendo referencia a las Figuras 6A a 10, el dron 100 también puede comprender una unidad de carga 130 dispuesta para soportar una carga y conectada al bastidor 110 por medio de brazos de conexión 131.

Dicha forma de realización puede resultar muy ventajosa en el caso de que los sensores y las unidades de control tengan una carga excesiva y no puedan alojarse exclusivamente en la parte de solidarización 110'. A pesar de que el peso de la estructura 110 aumenta con respecto a la forma de realización de la Figura 1A, también en esta forma de realización a modo de ejemplo el peso total se reduce con respecto a las soluciones de la técnica anterior, puesto que no es esencial tener un brazo de conexión para cada elemento de propulsión 120. Además, conserva todas las ventajas en términos de resistencia estructural y protección contra golpes. En la Figura 7 se muestra una forma de realización a modo de ejemplo en donde hay dos brazos de conexión 131 en lugar de 3. Los dos brazos 131, alineados a lo largo un eje x, permiten que la unidad de carga 130 realice una rotación relativa con respecto al bastidor 110. Dicha solución puede ser particularmente útil para por ejemplo en caso de que sea necesario realizar teledetección a 360°.

En una variante ventajosa de la forma de realización a modo de ejemplo de la Figura 7, la vista en sección transversal de los brazos 131 es un perfil aerodinámico, similar al del ala de un avión, para crear una fuerza de elevación cuando los brazos 131 están invertidos por un flujo de aire con una velocidad superior a un valor predeterminado. Dicha solución puede ser útil tanto para aumentar la elevación general del dron, como especialmente para mantener una elevación vertical constante durante las etapas de maniobra. Si, por ejemplo, el dron debe realizar un cambio de dirección, el bastidor 110 puede inclinarse girando alrededor de su eje X debido a una potencia diferenciada entre los diversos elementos de propulsión 120. Dicha maniobra da lugar a una reducción de la componente vertical de la elevación generada por las hélices 120 a favor de un componente horizontal necesario para el cambio direccional. En este caso, puesto que los brazos 131 no giran junto con el bastidor 131, la contribución de elevación proporcionada por sus perfiles aerodinámicos permanece vertical, compensando la disminución de la componente vertical de elevación de los elementos de propulsión 120.

En particular, en la forma de realización descrita con anterioridad, los dos brazos 131 pueden tener rotaciones independientes entre sí alrededor el eje x. De este modo, de forma similar a lo que sucede durante el giro de un avión, los dos brazos 131 pueden actuar como alerones y disponer con incidencias opuestas. Al hacerlo, un primer brazo 131 crea una elevación positiva y el segundo brazo 131 crea una negativa, generando así un momento de rodadura que permite de hecho el giro de todo el dron.

En la Figura 8 se muestra una forma de realización a modo de ejemplo en donde la parte de solidarización 110' tiene forma hexagonal en lugar de forma circular. Más generalmente, la parte de solidarización 110' puede tener forma poligonal con cualquier número de lados.

En la Figura 9 se muestra una forma de realización a modo de ejemplo en donde se proporcionan dos partes de solidarización 110' y 110" que tienen ambas forma triangular y están dispuestas en planos paralelos entre sí.

En la Figura 10, se muestra una forma de realización a modo de ejemplo en donde la parte de solidarización 110' tiene forma de C y no es anular como la anterior. Dicha solución puede resultar útil para aumentar el campo de visión de las posibles cámaras ubicadas en la estructura 100.

En todas las formas de realización a modo de ejemplo descritas, los elementos de propulsión 120 pueden conectarse a la unidad de control por radio o por Bluetooth. En cambio, la corriente eléctrica puede transmitirse por medio de cables, recorridos eléctricos adheridos en el bastidor 110, o también por inducción electromagnética. En cualquier caso, los acumuladores de corriente pueden ubicarse tanto en el bastidor 110 como en la unidad de carga 130.

La descripción anterior de formas de realización a modo de ejemplo específicas revelará tan completamente la invención de conformidad con el punto de vista conceptual, de modo que otros, aplicando el conocimiento actual, serán capaces de modificar y/o adaptar, en diversas aplicaciones, las formas de realización a modo de ejemplo específicas sin investigación adicional y sin desviarse por ello de la idea inventiva, que se define por las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que la fraseología o terminología que se emplea en este documento tiene el propósito de descripción y no de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Un dron (100) que comprende:
 - 5 - un bastidor (110) que comprende una parte de solidarización (110'), siendo dicha parte de solidarización (110') una banda que tiene una geometría predeterminada;
 - una pluralidad de elementos de propulsión (120);
 - 10 - estando dicho bastidor (110) configurado en uso, para solidarizar cada elemento de propulsión (120) de manera extraíble a dicha parte de solidarización (110') en cualquier punto de dicha banda, de tal manera que cambie fácilmente el número y la disposición de dichos elementos de propulsión (120) presentes en dicha parte de solidarización (110'),
 - 15 - caracterizado porque dicho bastidor (110) comprende medios de accionamiento dispuestos para dar lugar automáticamente al deslizamiento de dichos elementos de propulsión (120) sobre dicha banda (110').
2. El dron (100), según la reivindicación 1, en donde dicha geometría predeterminada se selecciona del grupo constituido por:
 - 20 - una geometría anular con un plano circular;
 - una geometría anular con un plano cuadrado;
 - una geometría anular con un plano triangular;
 - una geometría anular con un plano hexagonal;
 - 25 - una geometría en forma de C.
3. El dron (100), según la reivindicación 1, en donde dicha parte de solidarización (110') tiene una pluralidad de posiciones de solidarización preferidas, y en donde cada elemento de propulsión (120) de dicha pluralidad está dispuesto para solidarizarse a dicha parte de solidarización (110') en cualquiera de dichas posiciones de solidarización preferidas, con el fin de obtener una configuración de propulsión predeterminada entre una pluralidad de posibles configuraciones de propulsión obtenibles.
 - 30 -
4. El dron (100), según la reivindicación 1, en donde dicho bastidor (110) comprende una parte de solidarización secundaria (110''), que también tiene la forma de una banda que tiene una geometría predeterminada.
 - 35 -
5. El dron (100), según la reivindicación 1, en donde también se proporciona una unidad de carga (130) conectada a dicho bastidor (110), estando dicha unidad de carga (130) dispuesta para soportar una carga predeterminada.
 - 40 -
6. El dron (100), según la reivindicación 1, en donde también se proporciona al menos un sensor inercial para llevar a cabo una detección de la distribución de las masas de dicho dron (100) y/o de una posible carga adicional proporcionada por objetos externos, y en donde se proporciona una unidad de control y dicho al menos un sensor inercial también está dispuesto para transmitir dicha detección a dicha unidad de control, estando dicha unidad de control dispuesta para determinar de manera diferencial la potencia y/o la posición de solidarización de cada elemento de propulsión (120), con el fin de obtener una configuración de propulsión predeterminada.
 - 45 -
7. El dron (100), según la reivindicación 3, en donde en cada posición de solidarización preferida se proporciona un indicador LED, estando cada indicador LED dispuesto para encenderse/apagarse selectivamente, como resultado de una instrucción de una unidad de control, para Indique visualmente las posiciones óptimas de solidarización para acoplar dichos elementos de propulsión (120).
 - 50 -
8. El dron (100), según la reivindicación 1, en donde cada elemento de propulsión (120) está dispuesto para solidarizarse a dicha parte de solidarización (110') por medio de un elemento de solidarización seleccionado del grupo constituido por:
 - 55 - un cierre a presión;
 - un imán;
 - un electroimán;
 - un riel de rueda de enclavamiento;
 - 60 - una de sus combinaciones.
9. El dron (100), según la reivindicación 6, en donde dichos medios de accionamiento comprenden un carro, o un accionador giratorio, dispuesto para dar lugar al deslizamiento de dichos elementos de propulsión (120) en dicha banda de forma automática o con controles remotos.

Fig. 1A

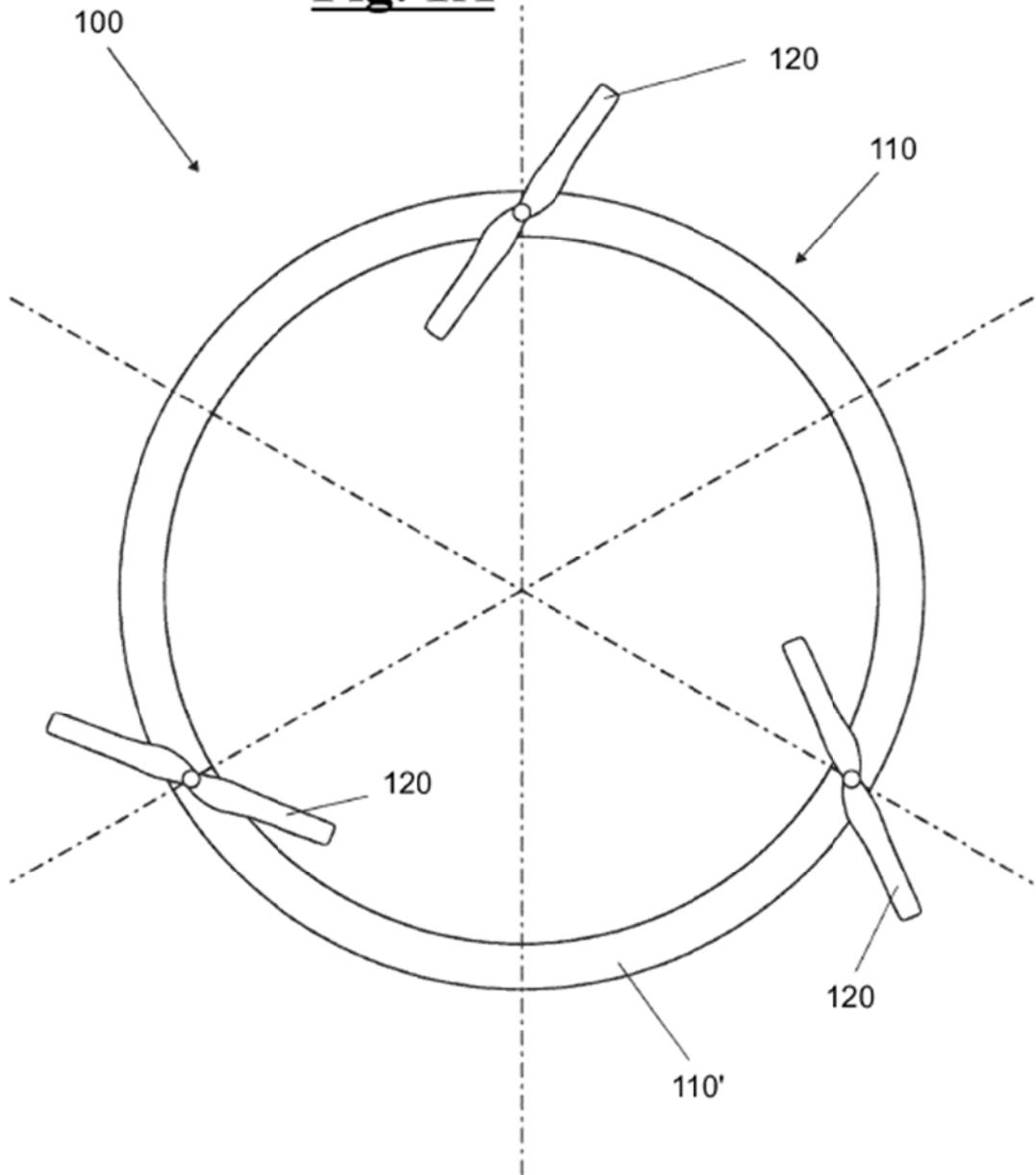


Fig. 1B

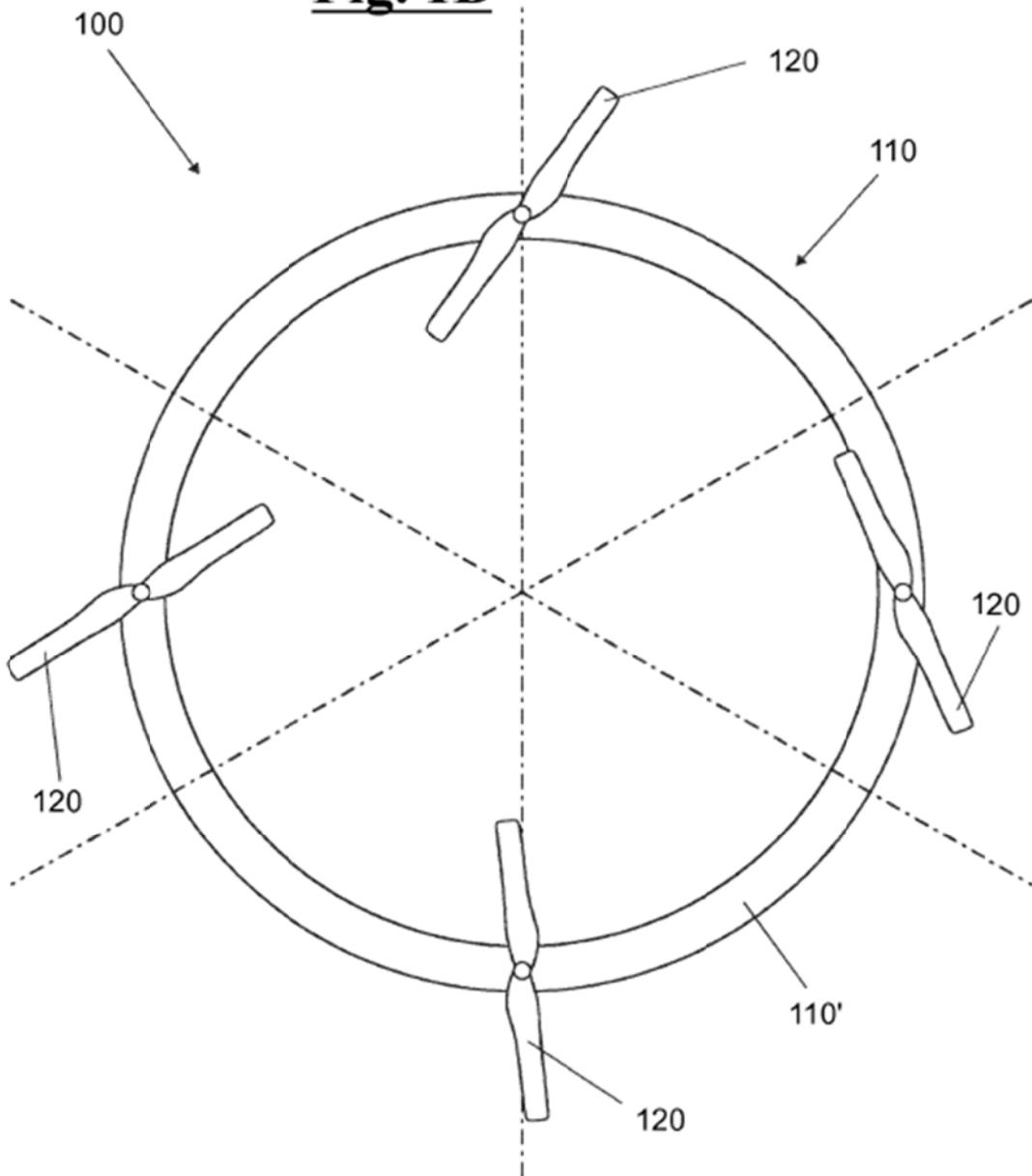


Fig. 1C

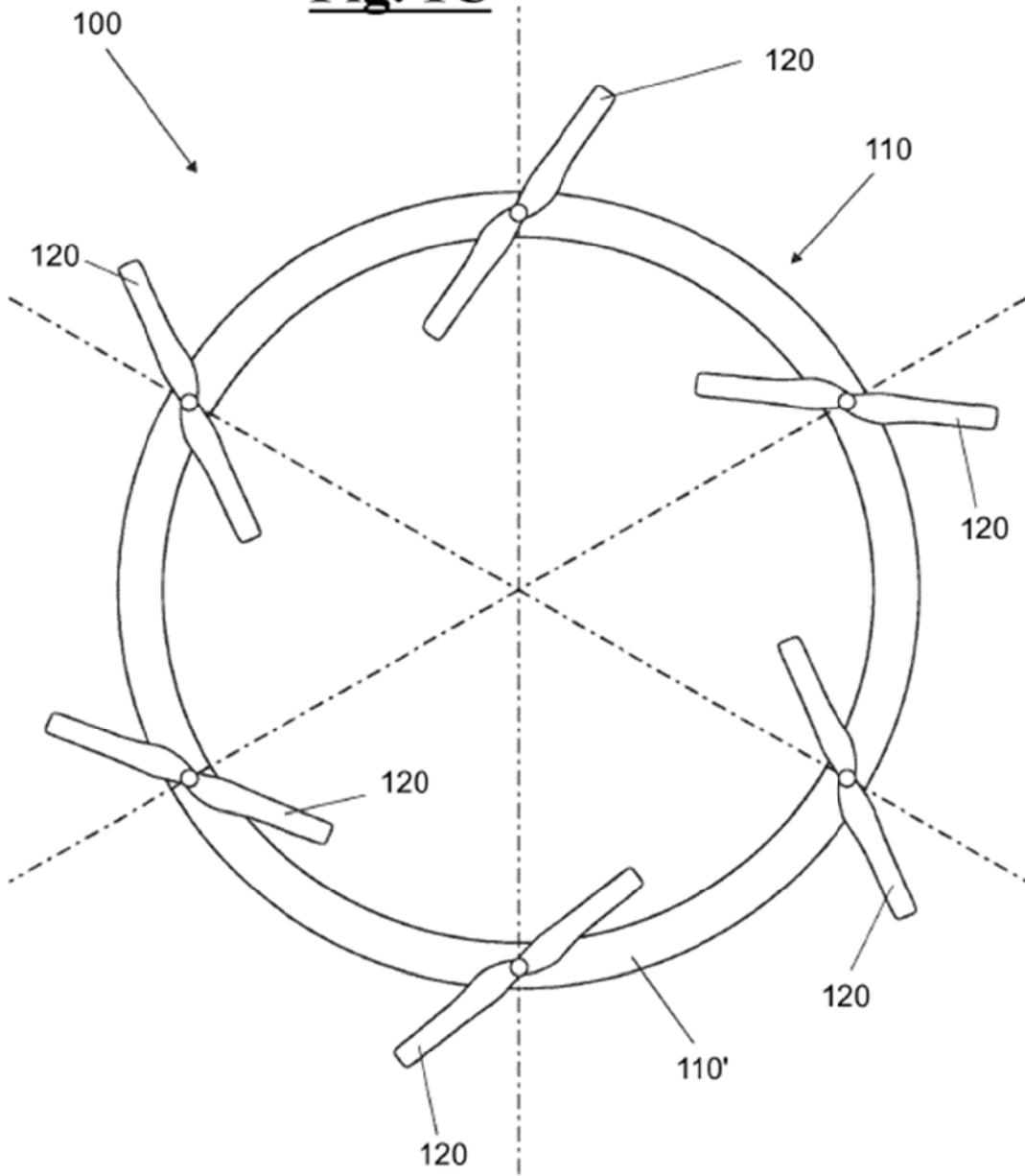


Fig. 2

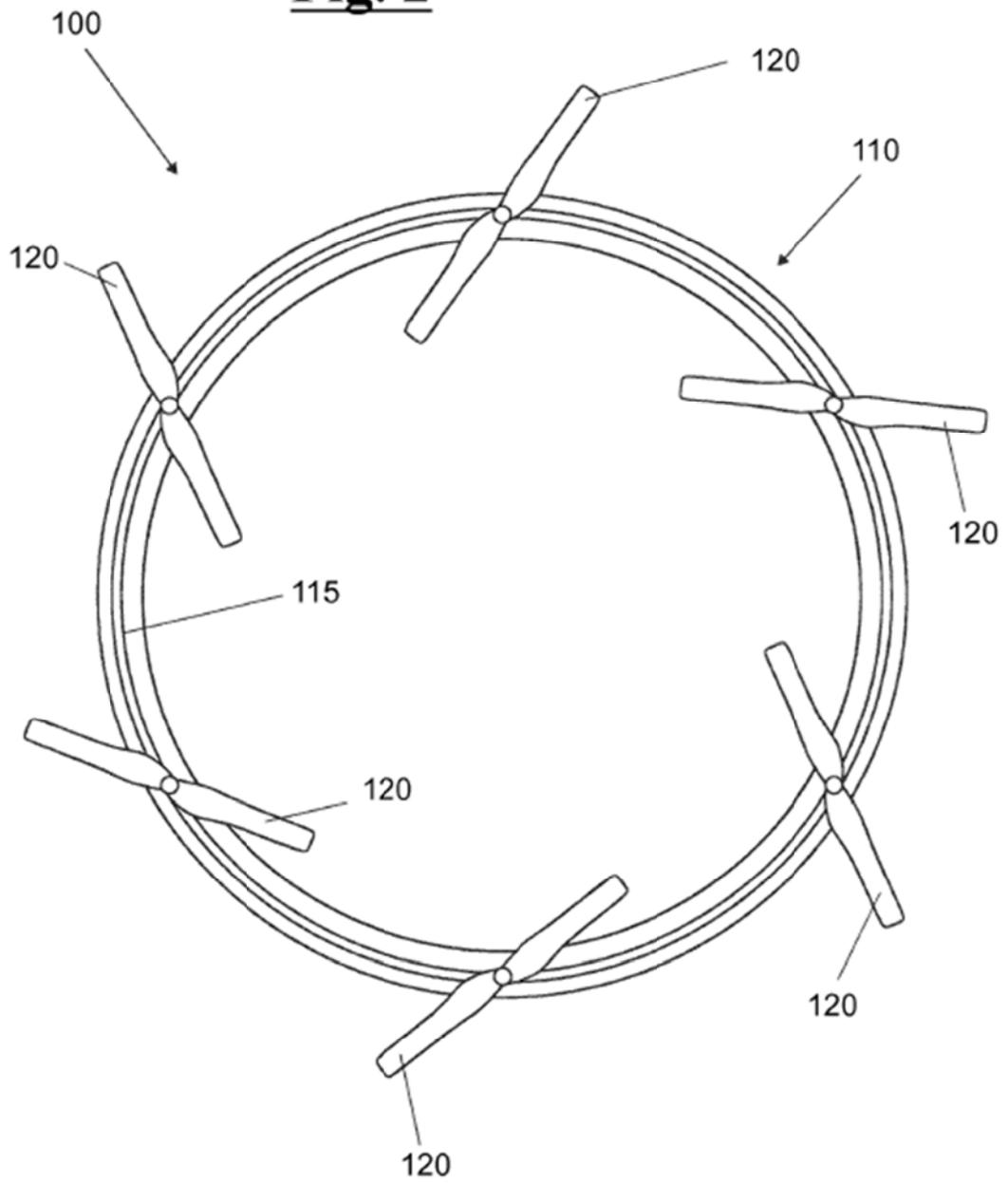


Fig. 3A

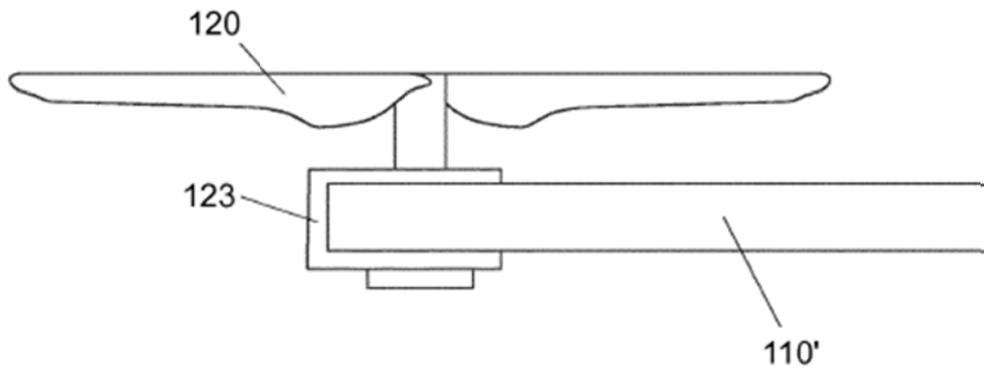
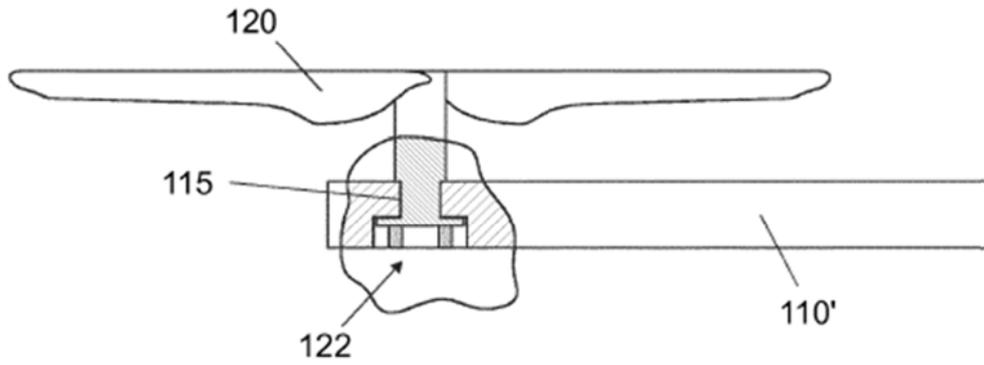


Fig. 3B



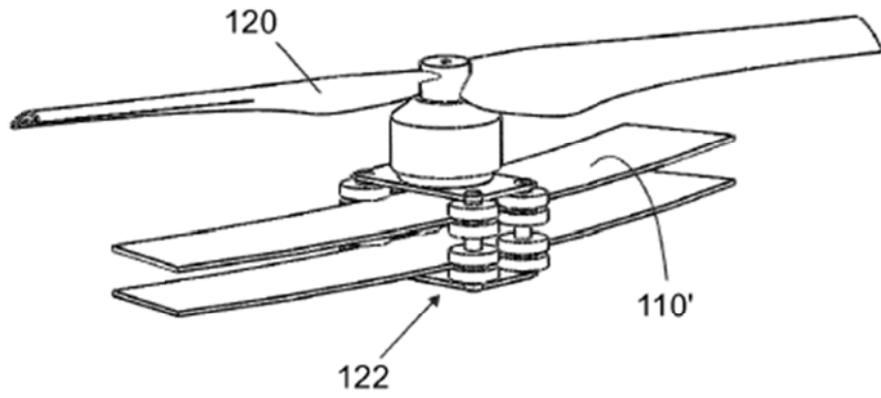


Fig. 3C

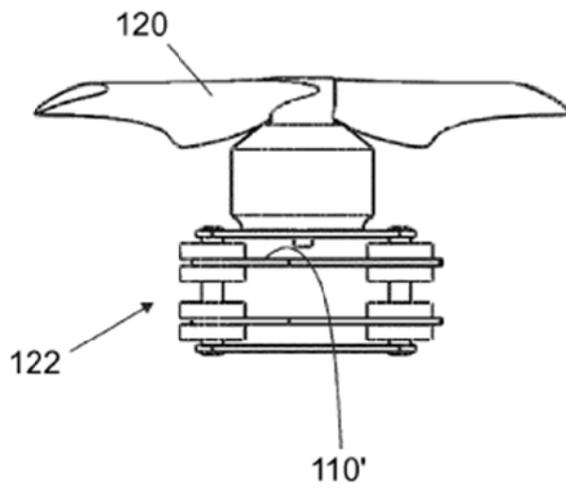


Fig. 3D

Fig. 4

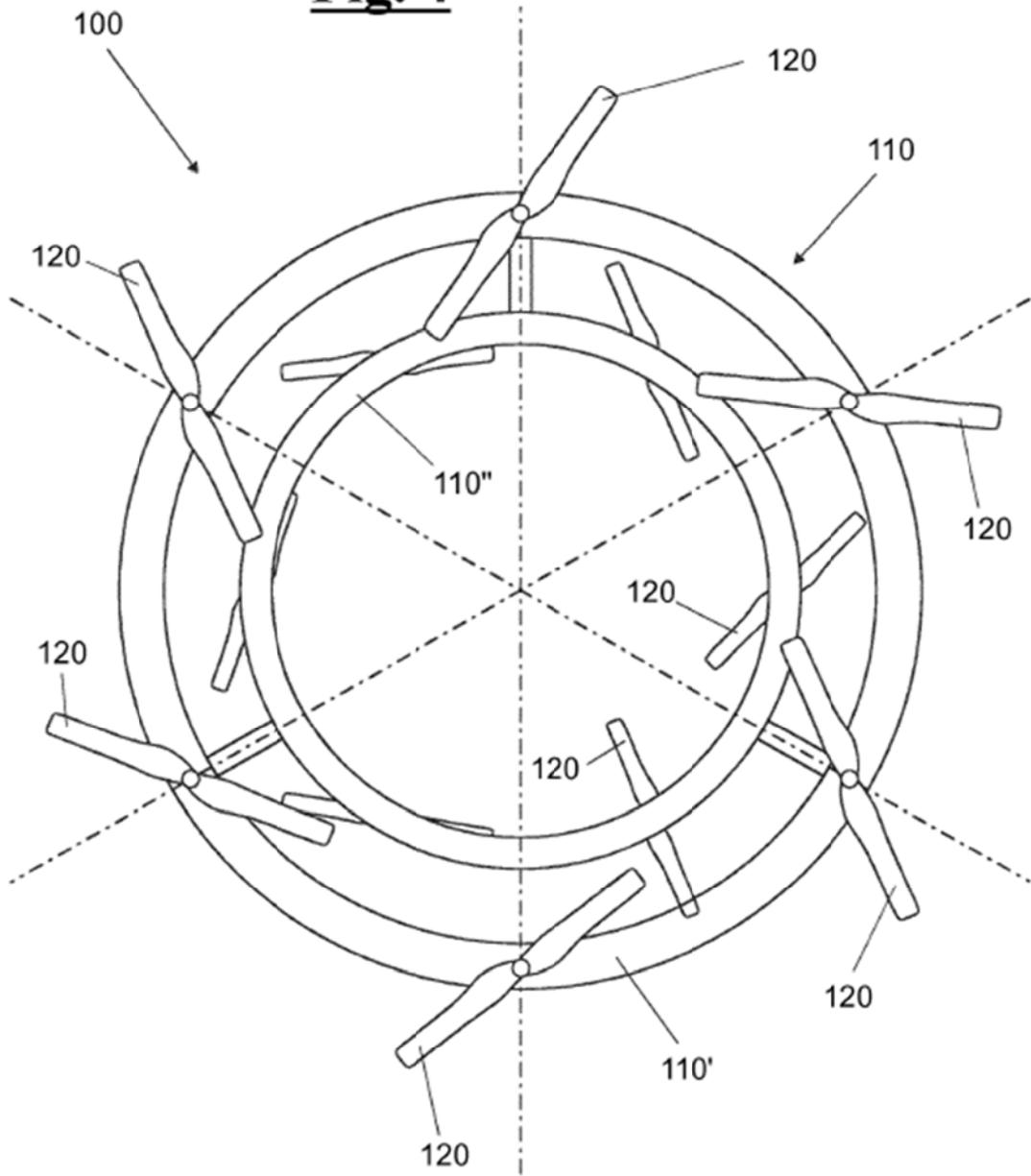


Fig. 5A

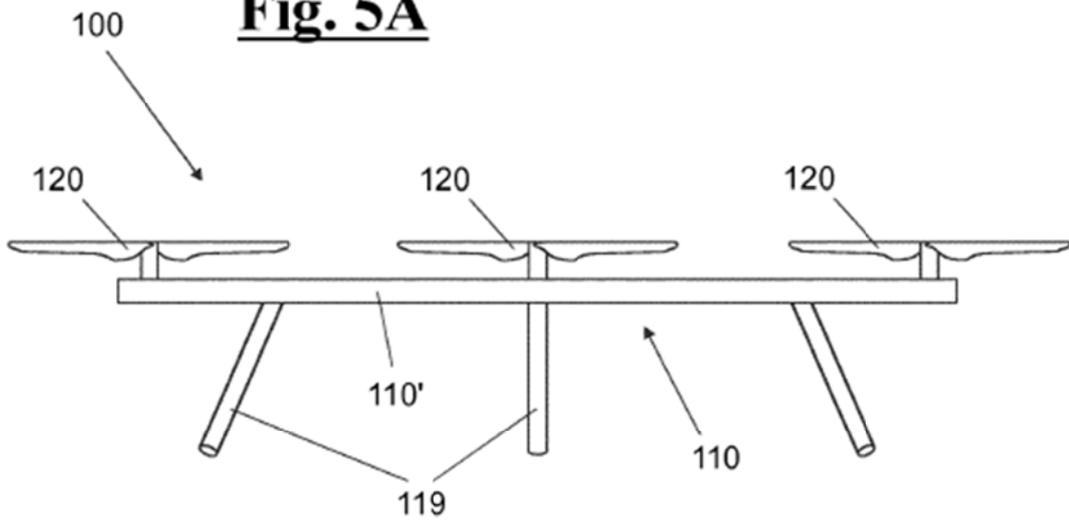


Fig. 5B

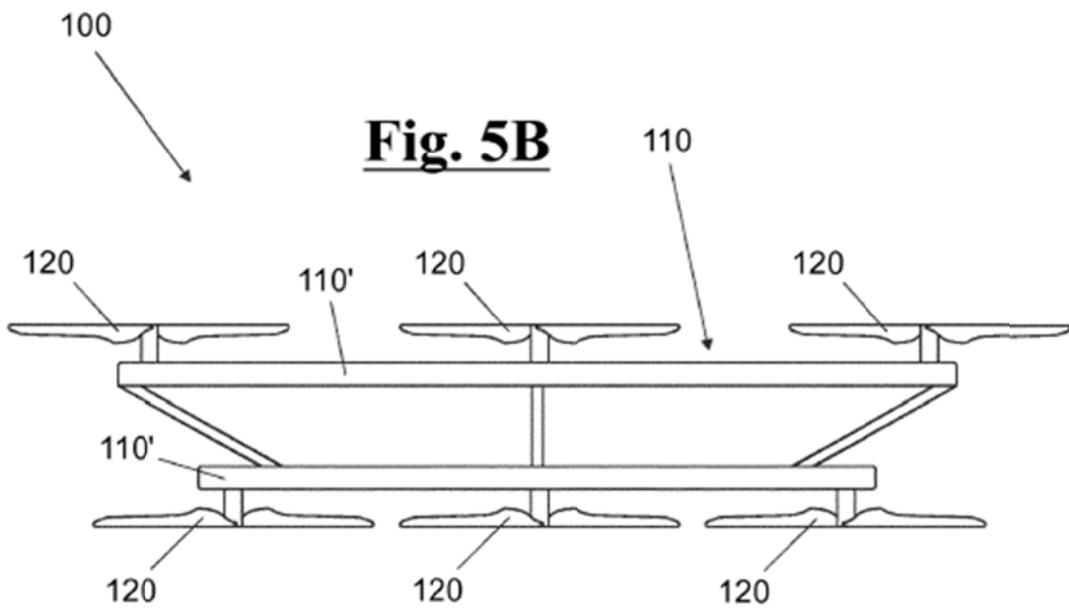


Fig. 6A

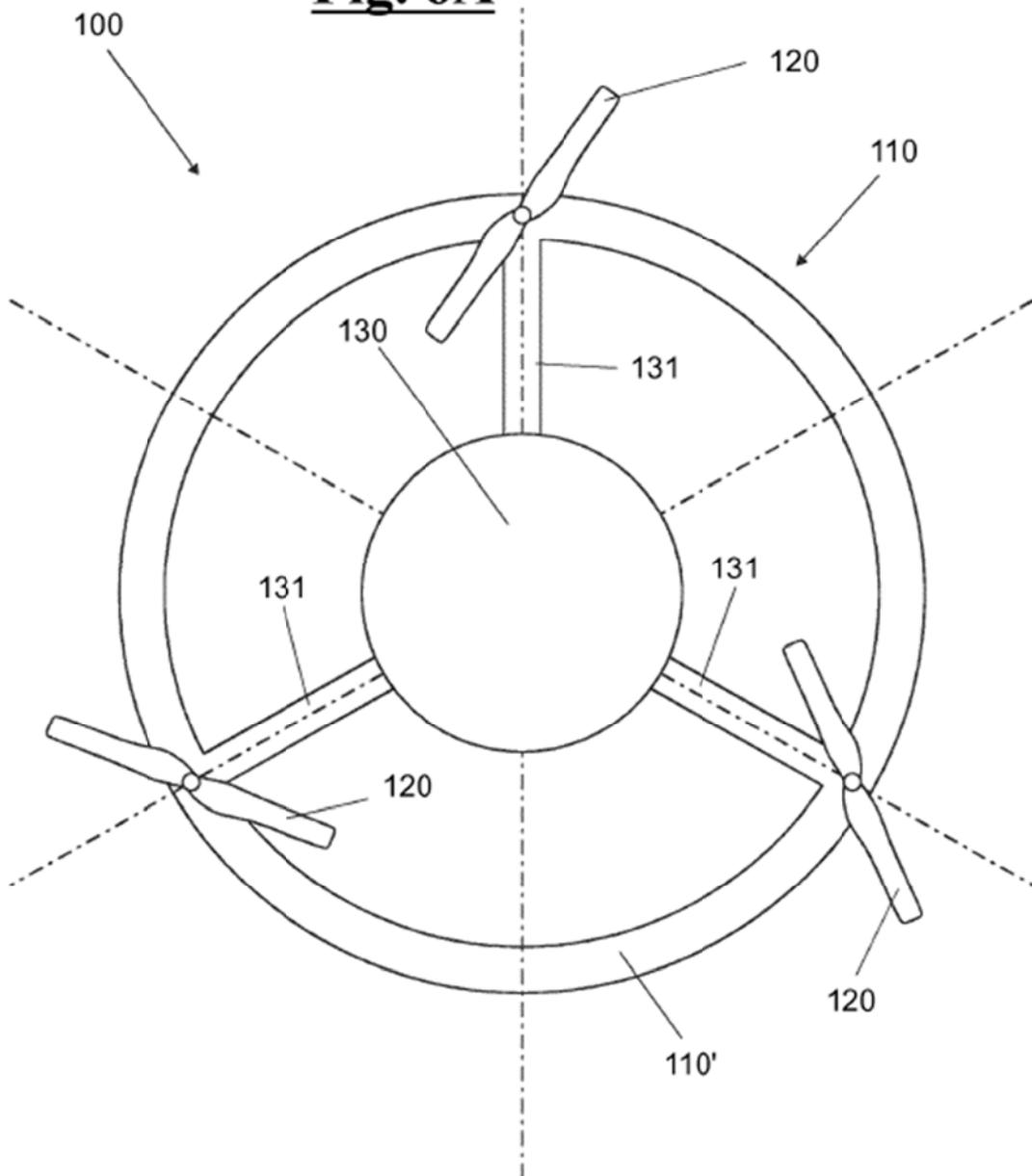


Fig. 6B

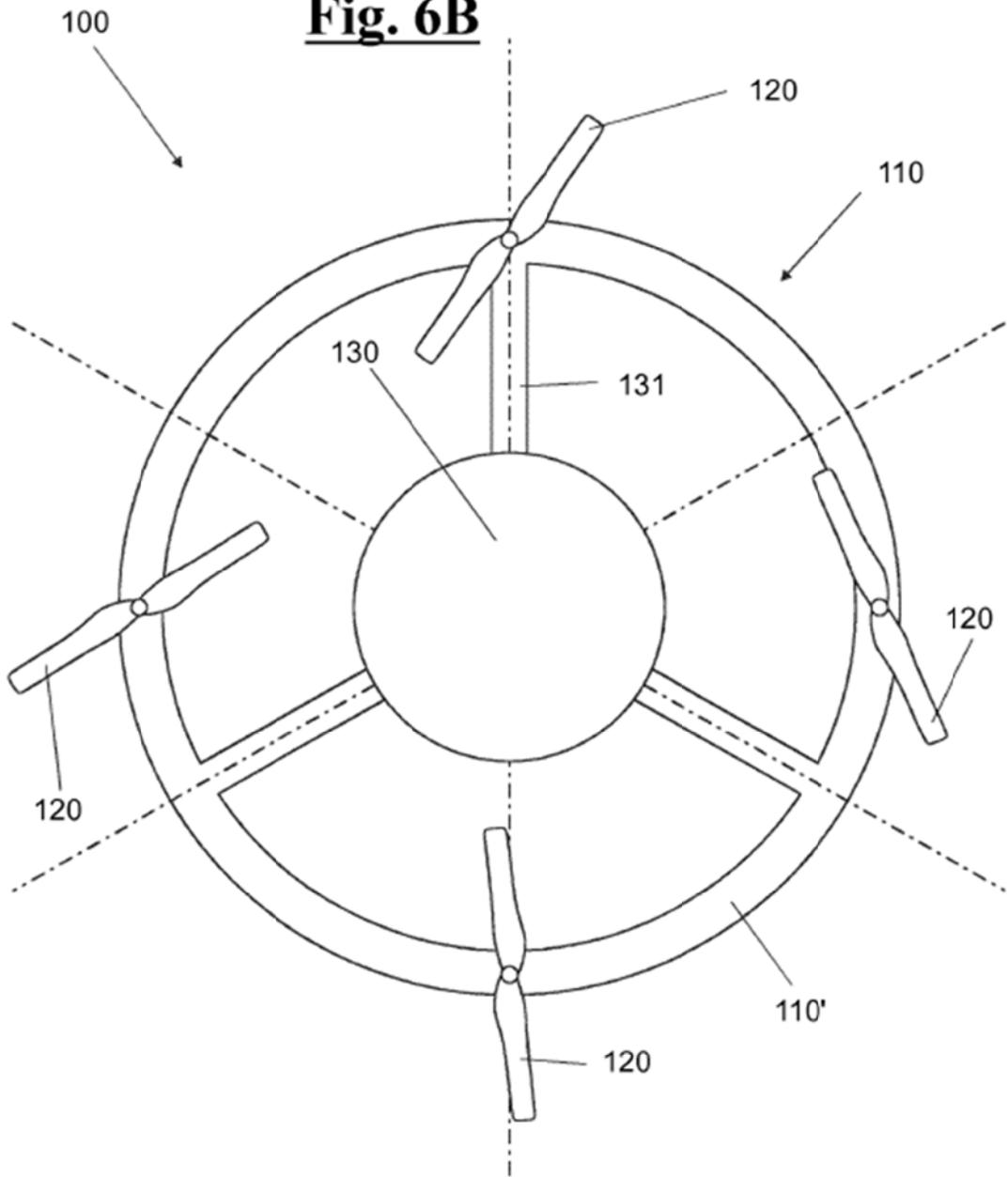


Fig. 6C

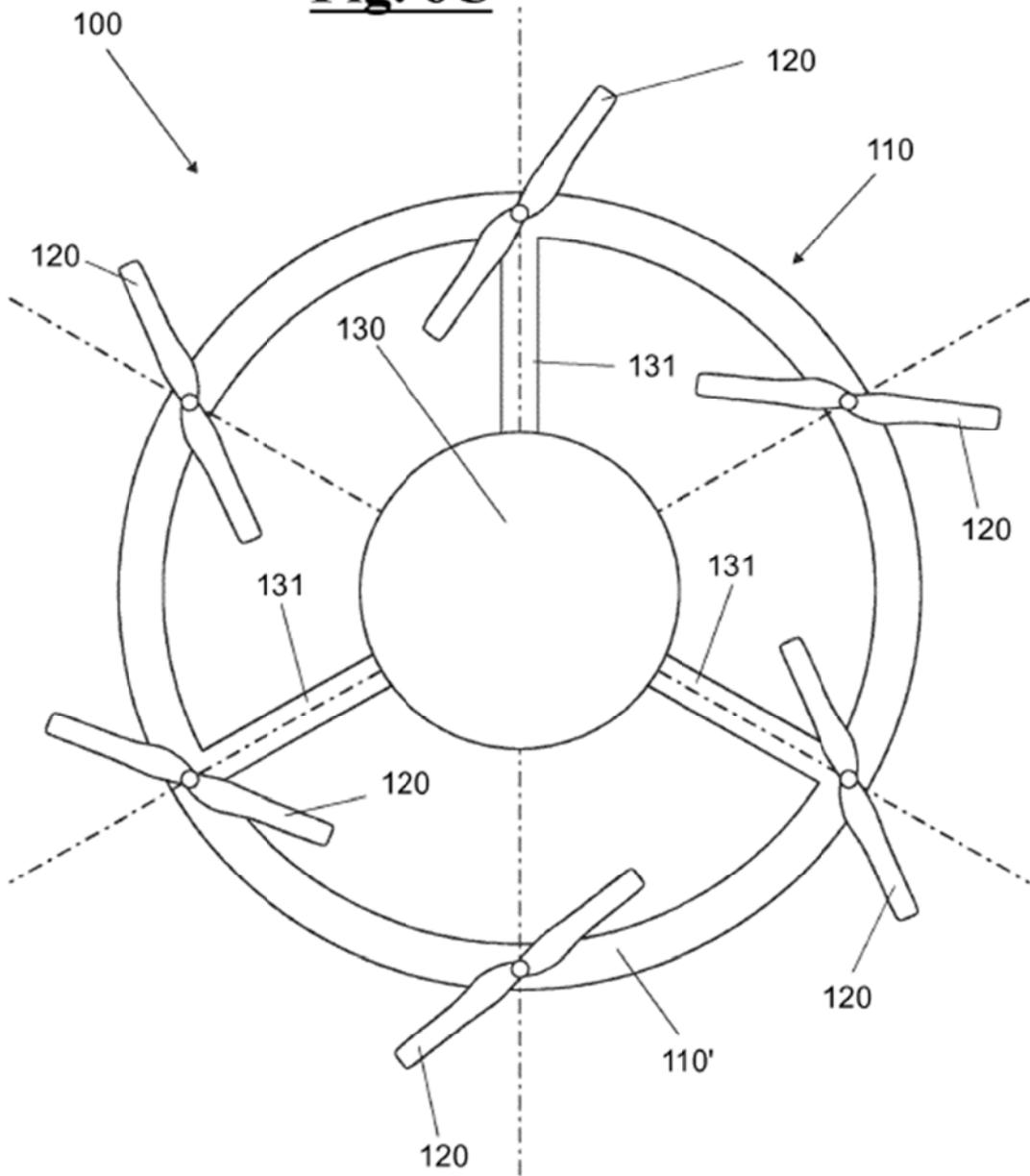


Fig. 7

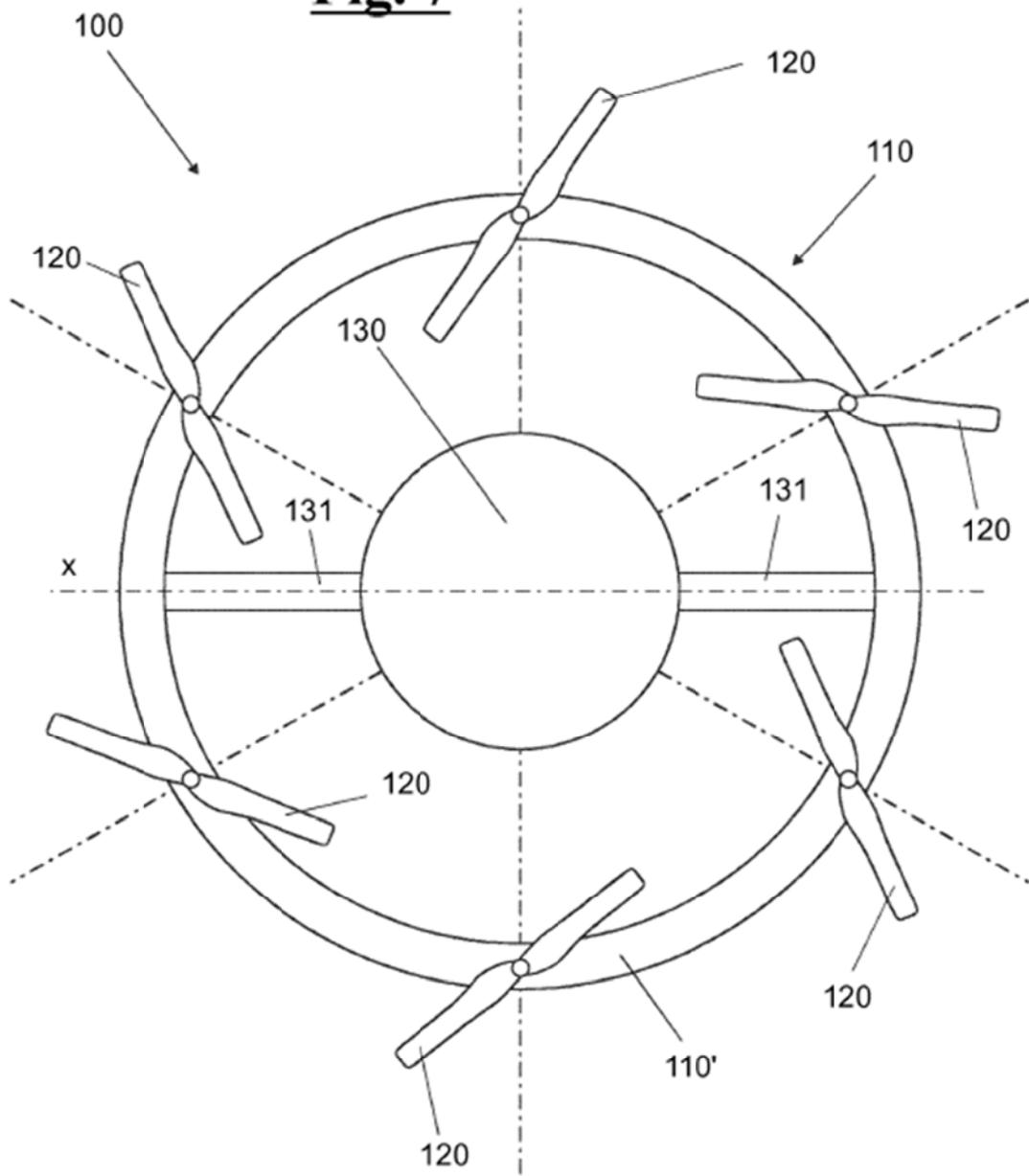


Fig. 8

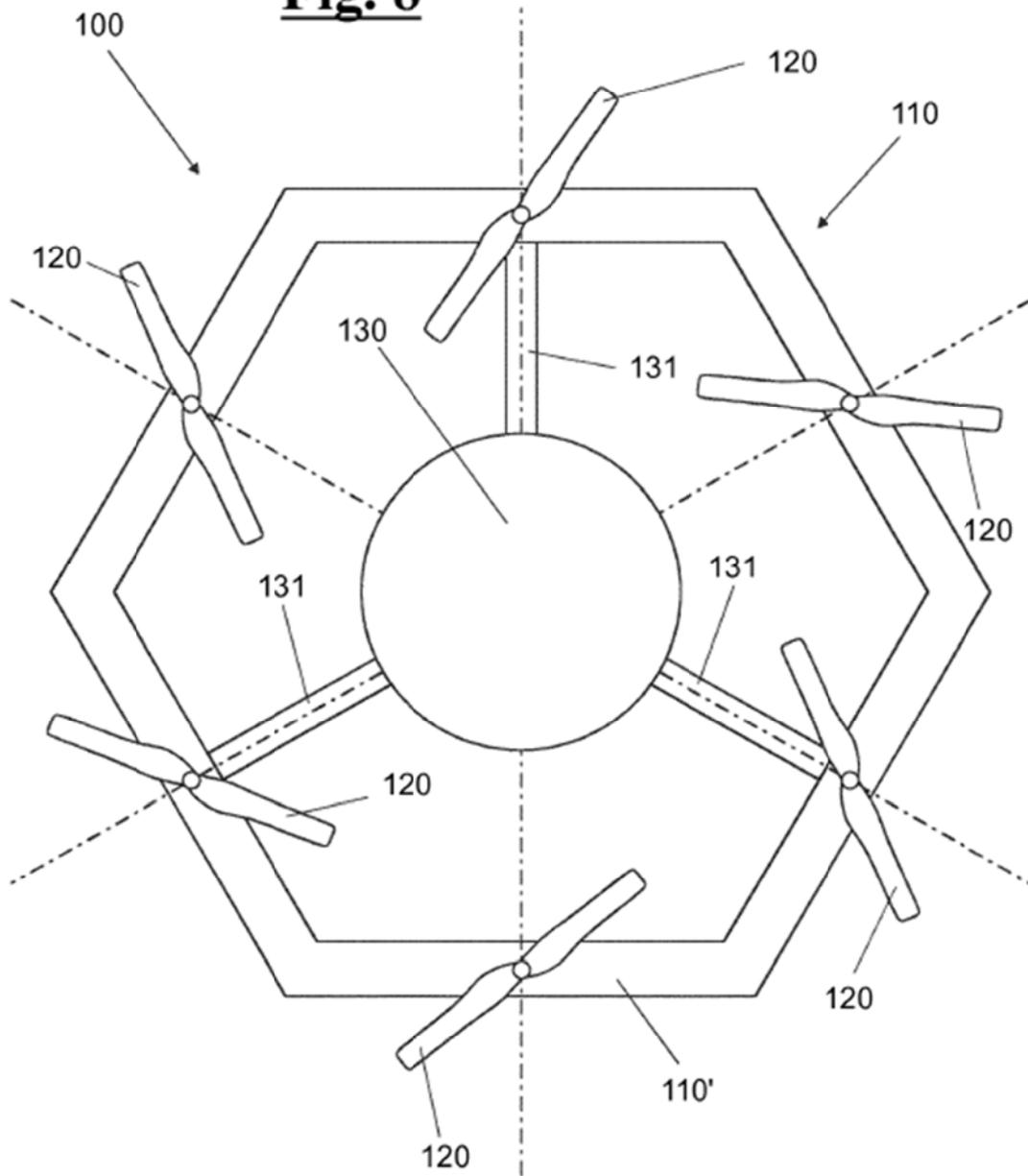


Fig. 9

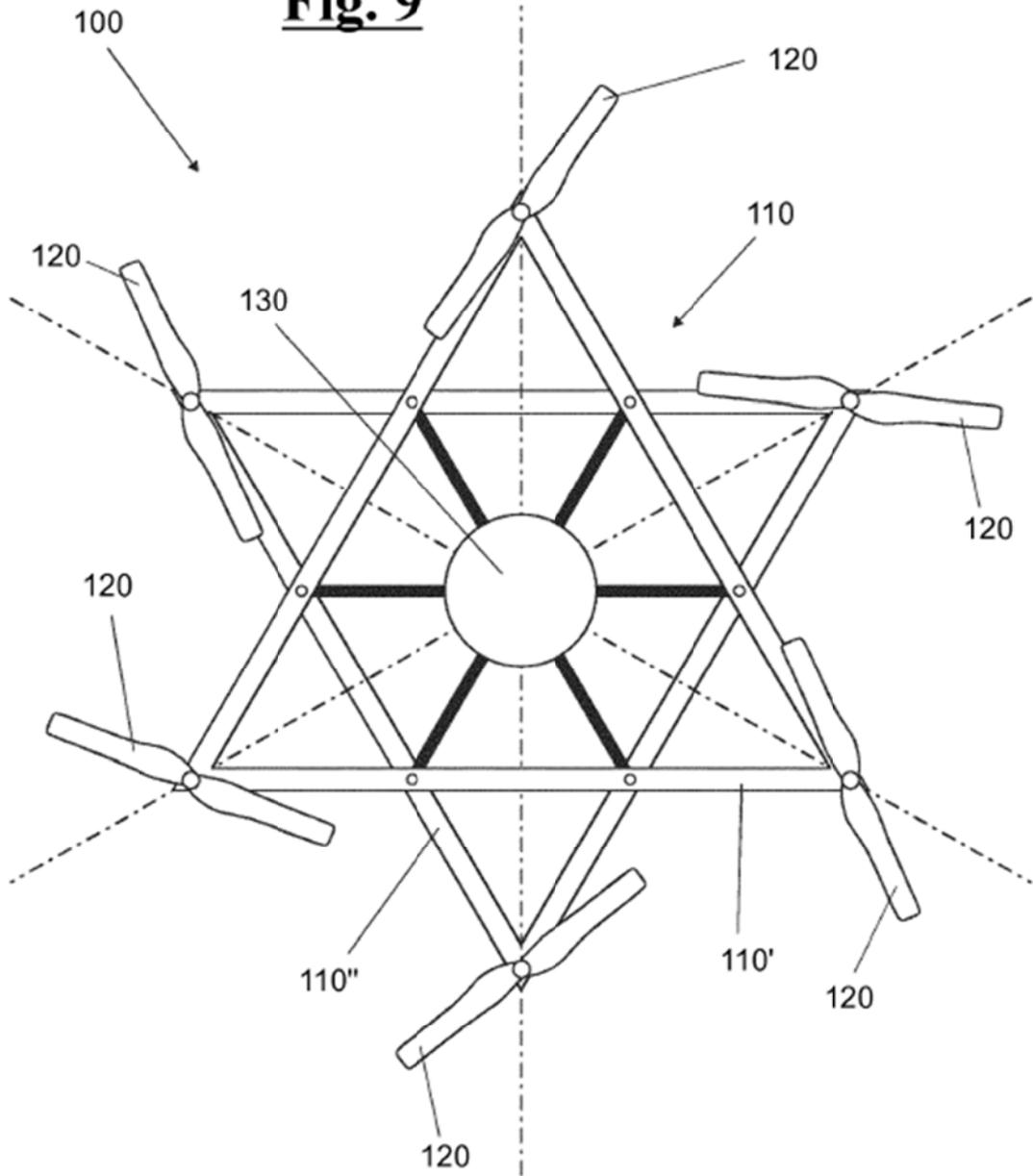


Fig. 10

