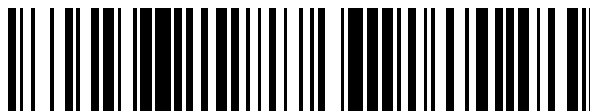


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 658**

21 Número de solicitud: 201830792

51 Int. Cl.:

B60F 5/02 (2006.01)
B64C 29/00 (2006.01)
B64C 37/00 (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01)
B64C 1/30 (2006.01)
B64C 3/56 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.07.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.03.2019

71 Solicitantes:

RECARTE CASANOVA, Ignacio (100.0%)
Valle de En Medio, 61
28035 MADRID ES

72 Inventor/es:

RECARTE CASANOVA, Ignacio

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

54 Título: **Vehículo volador**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un vehículo volador dispuesto para desplazarse por tierra y para volar caracterizado porque comprende uno o varios motores, un chasis compuesto de una estructura inferior y una superior unidas ambas por unas barras, un sistema autónomo de conducción y vuelo basado al menos en GPS, uno o varios giróscopos, uno o varios acelerómetros y una tarjeta controladora, uno o varios rotores con al menos dos hélices cada uno, donde en dicha estructura inferior se sitúan las ruedas del vehículo volador y dichos uno o varios motores, donde dicho uno o varios motores están dispuestos para suministrar energía a dichos uno o varios rotores y donde cada uno de dichos uno o varios rotores se une a la estructura superior por medio de unos brazos.

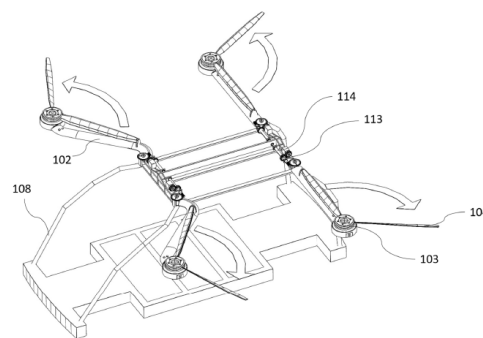


Figura 5

DESCRIPCIÓN

Vehículo volador

Campo de la invención

La invención se refiere a un vehículo dispuesto para desplazarse por tierra y también por el
5 aire. Mas concretamente se refiere a un vehículo volador que se puede configurar para
funcionar como con vehículo por carretera, como por ejemplo un coche, y también para
desplegar un conjunto de rotores con los que despegar y aterrizar verticalmente y desplazarse
por el aire.

Antecedentes de la invención

10 En el estado de la técnica se conocen algunos documentos que describen vehículos terrestres
adaptados para poder volar. Concretamente.

La solicitud de patente US20160207368A1 describe una aeronave que se puede elevar y
aterrizar verticalmente, que tiene las características y dimensiones de un vehículo de carretera
típico. Cuando se opera en la carretera, las ruedas funcionan con el motor. Cuando el vehículo
15 está configurado para el vuelo, se despliegan unas hélices desde el compartimiento de
almacenamiento ubicado en el techo, que se hacen funcionar por el mismo motor.

La solicitud de patente US20180065435A1 muestra un coche volador, donde se utiliza un
conjunto de rotores para elevación vertical y hélices de empuje que se ubican en el centro del
bastidor inferior del vehículo.

20 Hay otras propuestas, como la descrita en el documento de patente US9045226B2, donde se
describe un módulo aéreo que incluye uno o más rotores y que se engancha a un vehículo
terrestre, dotándole la capacidad de volar.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un vehículo volador (100) caracterizado dispuesto para
25 desplazarse por tierra y para volar caracterizado porque comprende:

- uno o varios motores (109),
- un chasis (105) compuesto de una estructura inferior (107) y una superior (106) unidas
ambas por unas barras (108),

- un sistema autónomo de conducción y vuelo basado al menos en GPS, uno o varios giróscopos, uno o varios acelerómetros y una tarjeta controladora,

- uno o varios rotores (103) con al menos dos hélices (104) cada uno,

donde en dicha estructura inferior (107) se sitúan las ruedas (121) del vehículo volador (100)
5 y dichos uno o varios motores (109),

donde dicho uno o varios motores (109) están dispuestos para suministrar energía a dichos uno varios rotores (103),

donde cada uno de dichos uno a varios rotores (103) se une a la estructura superior (106) por medio de unos brazos (102),

10 donde, cuando el vehículo volador (100) funciona en modo vehículo, dichas hélices (104) están plegadas y dichos brazos (102) con dichos rotores (103) también están plegados, situándose sobre dicha estructura superior (106), debajo de la parte superior, el techo (101), de la carrocería del vehículo volador (100),

donde, cuando el vehículo volador (100) funciona en modo volador, dichas hélices (104) están
15 desplegadas y los brazos (102) juntos a los rotores (103) están desplegados fuera de estructura superior (106) y la parte superior de la carrocería para su funcionamiento, y

donde cada uno de dichos brazos (102) incorporan un actuador electrónico (114) dispuesto para realizar el despliegue y/o el repliegue de dichos brazos (102), rotores (103) y hélices (104) en varias fases que entran en cascada, donde en cada fase se anula la entrada de
20 corriente a la anterior fase y la siguiente fase, de tal forma que garantiza que el movimiento es el programado en cascada.

A diferencia de las soluciones existentes, el vehículo volador de la presente invención permite una gran versatilidad y flexibilidad. Los elementos que permite actuar en modo volador, es decir, brazos, rotores y hélices permanecen plegados, escamoteados en la parte superior del
25 chasis, debajo del techo, lo que permite utilizar el vehículo vuelo en modo vehículo de una forma similar a cualquier otro vehículo terrestre.

El sistema de despliegue y repliegue está perfectamente controlado y sincronizado de tal forma que cada elemento quede en su posición sin intervención manual.

Por otro lado, tanto la operativa de despliegue y repliegue como la operación de vuelo, es
30 alimentada eléctricamente por las mismas baterías, o pilas de combustible, o generador en

caso de motor gas, que el utilizado en el modo vehículo, de tal forma que hay un solo punto o grupo de suministro de energía.

Gracias a la incorporación de elementos que facilitan el vuelo autónomo y los sistemas de control, el vuelo es suave y seguro. Incluso, este diseño permite que, si algún rotor deja de
5 funcionar, el control pueda compensarlo y el vehículo volador pueda seguir volando de forma segura. Como último recurso saldrá despedido de un pequeño compartimento en el techo un paracaídas si el fallo es de mayor envergadura también accionado por la tarjeta controladora

Estas y otras ventajas se ven evidentes a la luz de la descripción detallada de la invención.

Breve descripción de los dibujos

10 Las anteriores y otras ventajas y características se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, con referencia a las siguientes figuras, que deben considerarse de una manera ilustrativa y no limitativa.

La figura 1 muestra un ejemplo del chasis del vehículo volador, donde la plataforma inferior, la zona central para hay espacio para las baterías, mientras que hay cuatro barras de unión
15 con el chasis superior para alojo de los brazos y hélices.

La figura 2 muestra el chasis con los brazos y hélices plegadas.

La figura 3 muestra el chasis con los brazos traseros desplegándose.

La figura 4 muestra el chasis con los brazos delanteros desplegándose.

La figura 5 muestra el chasis con las hélices inferiores desplegándose. El motor actúa como
20 un servomotor.

La figura 6 muestra el chasis con hélices intermedias e inferiores desplegándose. Han llegado al final del recorrido y el electroimán invierte los polos y se despega del imán de neodimio.

La figura 7 muestra las hélices que giran para empezar a volar. Las hélices de cada lado giran al contrario de las hélices del otro lado para evitar el efecto acción-reacción. En esta posición
25 el coche volador empezaría a subir con las revoluciones necesarias.

La figura 8 muestra como los rotores giran hacia delante con respecto el plano horizonte para avanzar hacia delante el vehículo volador durante el vuelo.

La figura 9 muestra un ejemplo de realización del aspecto del vehículo volador. El modelo es

imaginario, puede tener cualquier otro aspecto. Lo importante es que tiene un aspecto de coche actual. El techo es un poco más abultado, es donde se aloja todo el sistema de brazos y hélices plegadas.

La figura 10 muestra el vehículo volador con compuertas laterales en techo abriéndose para
5 dejar libre el espacio para los brazos cuando se desplieguen.

La figura 11 muestra el vehículo volador con los brazos traseros desplegándose.

La figura 12 muestra el vehículo volador con los brazos delanteros desplegándose.

La figura 13 muestra el vehículo volador con las hélices inferiores desplegándose. El motor actúa como un servomotor.

10 La figura 14 muestra el vehículo volador con hélices intermedias e inferiores desplegándose. Han llegado al final del recorrido y el electroimán invierte los polos y se despegan del imán de neodimio.

La figura 15 muestra el vehículo volador con las hélices que giran para empezar a volar. Las hélices de cada lado giran al contrario de las hélices del otro lado para evita el efecto acción
15 reacción. En esta posición el vehículo volador empezaría a subir con las revoluciones necesarias.

La figura 16 muestra una vista lateral del vehículo volador con las hélices que giran para empezar a volar. Las hélices de cada lado giran al contrario de las hélices del otro lado para evita el efecto acción reacción. En esta posición el vehículo volador empezaría a subir con las
20 revoluciones necesarias.

La figura 17 muestra el vehículo volador con los rotores que giran hacia delante con respecto al plano horizonte para avanzar hacia delante.

La figura 18 muestra una vista lateral del vehículo volador con los rotores que giran hacia delante con respecto al plano horizonte para avanzar hacia delante.

25 La figura 19 muestra un detalle de la maquinaria de plegado y desplegado de los brazos. Con servomotor, engranajes, eje con una rosca sin fin, engranaje fijo al eje del giro del brazo, brazo y motor con hélices plegadas.

La figura 20 muestra otra vista de los engranajes de la maquinaria de plegado y desplegado de los brazos.

La figura 21 muestra una vista adicional de los engranajes de la maquinaria de plegado y desplegado de los brazos.

La figura 22 muestra el detalle de la hélice inferior desplegándose, cuando llega a 120° (en caso de que el rotor tenga dos hélices será 180°) la hélice inferior empieza a arrastrar a la
5 segunda hélice mediante una protuberancia que engancha a esta. La hélice superior esta inmóvil ya que el electroimán que se mueve al crear un campo magnético alrededor de él, hace que se pegue al imán de neodimio encastrado en la punta de la hélice superior.

La figura 23 muestra el detalle de la hélice inferior llegando a 240° y la hélice intermedia llegando a 120°. El motor que ahora es como un servomotor, al alcanzar esos grados el servo
10 para el motor y a la vez invierte la corriente del electroimán despegándose del imán de neodimio. Ahora el electroimán se ha movido alejándose de la punta de la hélice.

La figura 24 muestra el detalle del electroimán pegado a imán de neodimio encastrado en la punta de la hélice superior. Junto al electroimán se localiza un sensor laser que cuando se
están plegando las hélices detecta a la hélice superior que está rotando suavemente en el
15 sentido contrario al de vuelo y le da corriente al electroimán para que se mueva y se pegue al imán de neodimio, inmovilizándola.

La figura 25 muestra un detalle más ampliado del mecanismo del electroimán con el imán de neodimio.

La figura 26 muestra el detalle del mecanismo de giro del rotor accionado por un servomotor
20 fijado en el estreño exterior del brazo.

La figura 27 muestra el detalle del mecanismo de giro del rotor accionado por un servomotor fijado en el estreño exterior del brazo, cuando está girado.

La figura 28 muestra el detalle de las piezas del mecanismo de giro del rotor.

La figura 29 muestra los detalles del motor del rotor con eje de giro y del servomotor de
25 rotación del rotor.

La figura 30 muestra el detalle de las piezas del mecanismo de giro del rotor y su dirección de encaje.

La figura 31 muestra el despiece de las hélices, buje, motor del rotor, servomotor del giro del rotor y brazo.

La figura 32 muestra el detalle del buje y hélice interior fijada a la mismo. Detalle de la prominencia o protuberancia que arrastra a la hélice intermedia.

La figura 33 muestra el detalle de hélice superior e intermedia con arandela de tope atornillada al buje para que las hélices no se salgan del buje. Detalle de las prominencias para que la
5 hélice intermedia arrastre a la superior, también se ven las prominencias para cuando se están plegando.

La figura 34 muestra una vista inferior del detalle de las prominencias o protuberancias de la hélice intermedia.

La figura 35 muestra un ejemplo de realización de la sección del techo del vehículo volador
10 viéndose los brazo y hélices plegados.

La figura 36 muestra un ejemplo de realización de la sección a partir del chasis del techo del vehículo volador viéndose los brazo y hélices plegados.

La figura 37 muestra un detalle de la maquinaria de plegado y desplegado de los brazos situada sobre la parte superior del chasis del vehículo volador.

15 La figura 38 muestra sobre el chasis un detalle de los brazos y hélices plegados en un dibujo plano.

La figura 39 muestra un detalle de la maquinaria de plegado y desplegado de los brazos situada sobre la parte superior del chasis del vehículo volador en un dibujo plano.

Descripción detallada de la invención

20 Los elementos definidos en esta descripción detallada se proporcionan para ayudar a una comprensión global de la invención. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que variaciones y modificaciones de las realizaciones descritas en este documento pueden realizarse sin apartarse del alcance y espíritu de la invención. Además, la descripción detallada de las funciones y elementos suficientemente conocidos se omiten por razones de
25 claridad y concisión.

La invención se refiere a un vehículo volador (100) dispuesto para desplazarse por tierra y también por el aire, es decir, ser un vehículo que a la vez puede volar y en el que pueden viajar personas y/o llevar mercancías. El aspecto es igual al de un vehículo de calle, pero con la zona del techo (101) un poco más abultada. En el techo (101) es donde se encuentra oculto
30 todos los sistemas de brazos (102) y hélices (104). Esta zona puede ir incorporada en el

diseño del vehículo volador (100) desde la fábrica o puede ser una especie de mochila que se le incorpora a un vehículo de calle, a ser posible eléctrico, en el que se ha reforzado el chasis (105) para soportar dicha mochila. Es decir, los brazos (102) que unen los rotores (103) y las hélices (104) a la estructura superior (106) del vehículo volador o vienen ya instalados de serie, de fábrica, en el vehículo volador o están dispuestos para instalarse y desinstalarse según convenga.

En una realización preferida, el vehículo volador (100) es eléctrico o de combustión a gas.

En el caso de ser un vehículo volador eléctrico este puede tener las siguientes configuraciones:

- 10 • Un motor eléctrico por rueda alimentada por baterías de última generación
- Un motor eléctrico por eje alimentado por baterías de última generación
- Un motor eléctrico con transmisión, bien al eje delantero, al eje trasero, o a los dos ejes, alimentado por baterías de última generación.
- Un motor eléctrico por rueda alimentados por una o varias pilas de combustible con hidrogeno.
- 15 • Un motor eléctrico por eje alimentado por una o varias pilas de combustible con hidrogeno.
- Un motor eléctrico con transmisión, bien al eje delantero, al eje trasero, o a los dos ejes, alimentado por una o varias pilas de combustible con hidrogeno.

En todos los modelos del vehículo volador (100) eléctrico, el sistema eléctrico, electrónico, baterías y pilas de combustible del vehículo volador servirán para el modo vuelo, es decir, para operar los rotores del vehículo.

Cuando el motor para que circule el vehículo volador (100) es a gas puede ir con transmisión bien al eje delantero, al eje trasero o a los dos ejes. Y tendrá unido un generador eléctrico encargado de producir electricidad para cuando esté en modo vuelo, con la suficiente potencia para que el vehículo pueda volar con holgura. El motor a gas funciona siempre, en modo 25 vehículo y en modo vuelo. Opcionalmente puede incorporar también unas baterías cargadas con el generador.

Tanto en el modo vehículo como el modo vuelo la invención incorpora un sistema autónomo de conducción y vuelo con las últimas tecnologías. También se podrá conducir y volar de forma

no autónoma, manual.

Estas tecnologías de vuelo autónomo, principalmente para ciudades y/o lugares con más congestión de vehículos volando, el sistema autónomo, seguro, puede incorporar un GPS en el que sea posible programar una dirección en un plano digital y el vehículo se dirija directo a dicho punto a una altura y velocidad determinada, interactuando con un sistema global en el que se tenga en cuenta otros posibles voladores o vehículo voladores. Aunque en el momento de describir esta invención no hay una normativa específica al respecto, probablemente se habilitarán sitios específicos de aterrizaje y de despegue protegidos que no se estorben entre sí, dentro de un circuito de vuelo en cada ciudad.

- 10 En una realización, el vehículo volador (100) se compone de un chasis (105) compuesto por una estructura inferior (107), con barras (108) que la unen a una estructura superior (106).

En la estructura inferior (107) van instalados los motores (109) del vehículo volador, las baterías o pilas de combustible y las ruedas (121) del vehículo volador.

- 15 Dicho chasis, para minimizar el peso total, se puede construir con materiales ligeros y resistentes, como puede ser la fibra de carbono y materiales basados en el grafeno.

- En la estructura superior (106) van instalados los brazos (102) con las hélices (104) que forman parte del rotor (103) y que permiten hacer volar el vehículo volador (100) en modo volador. En una realización preferida, hay cuatro rotores (103), dos delanteros y dos traseros, cada uno soportado por su correspondiente brazo (102). Y cada rotor (103) puede tener al menos dos hélices (104) y de forma preferida tres. La posición de dichas hélices (103) es plegada debajo de la carrocería cuando la invención funciona en modo vehículo, por carretera.

El despliegue de los brazos (102) se hace mediante un actuador electrónico con varias fases que entran en cascada, donde en cada fase se anula la entrada de corriente a la anterior fase y la siguiente fase, de tal forma que garantice que el movimiento es el programado en cascada.

- 25 Tanto los brazos, como las hélices, e incluso partes específicas de los rotores, para minimizar el peso total, se puede construir con materiales ligeros y resistentes, como puede ser la fibra de carbono y materiales basados en el grafeno.

A continuación, se describen dichas fases o etapas:

- 30 Fase 1: Es una fase opcional, donde la carrocería en la parte superior (101) tiene unas puertas longitudinales en los laterales (110) del vehículo volador (100) que giran sobre el eje

longitudinal superior dejando libre esa zona para que los brazos (102) plegados bajo la carrocería del techo (101) puedan desplegarse.

Fase 2: Cada brazo (102) trasero plegado gira por un eje sujeto por unos rodamientos encastrados (111) en el chasis superior (106). Cada uno de los brazos (102) se extiende y sale al exterior a través de un mecanismo que incluye un eje metálico y resistente con una rosca sin fin (112), movido por unos engranajes (113) y por un servomotor (114) alimentado por el motor (109) y/o baterías del vehículo volador (100). Cuando llega a la posición desplegada el servomotor (114) se detiene.

Fase 3: Cada brazo (102) delantero plegado gira por un eje sujeto por unos rodamientos encastrados (111) en el chasis superior (106). Cada uno de los brazos (102) se extiende y sale al exterior a través de un mecanismo que contiene un eje metálico y resistente con una rosca sin fin (112), movido por unos engranajes (113) y por un servomotor (114) alimentado por el motor (109) y/o baterías del vehículo volador. Cuando llega a la posición desplegada el servomotor (114) se detiene.

Fase 4: Los brazos (102) desplegados en las anteriores dos fases tienen las hélices (104) plegadas, superpuestas unas sobre la otra y en la misma dirección que los brazos (102) de tal forma que cuando están plegados no ocupan espacio. La hélice (104) inferior está atornillada al buje (115) del eje rotor (103) y las otras hélices (104) van sueltas en el eje sobre la hélice (102) inferior, pudiendo girar estas sobre la inferior ya que se han introducido en el buje (115). Para evitar que las hélices se salgan del buje (115), van confinadas con una arandela (116) sujeta mediante tornillos a la parte exterior del buje (115) que hace de tope. La hélice (104) superior tiene un imán de neodimio (117) en la punta exterior de tal forma que en posición plegado está unido a un electroimán (118) colocado en una prominencia en el extremo interior del brazo (102) sin que roce con las hélices (104).

Los motores (114) ubicados en los brazos (102) en este momento actúan como servomotores. Empiezan a girar suavemente en el sentido de giro de vuelo de las hélices (104), a los 120° la hélice (104) inferior que va unida al buje (115) por tornillos (si fueran de dos hélices (104) por rotor sería a los 180°) engancha mediante una protuberancia (119) a la hélice (104) intermedia y la arrastra junto con la inferior (104). A los 240° la hélice (104) intermedia que va unida a la inferior (104), topa con una protuberancia (119) con la hélice (104) superior, a la vez el motor (114), en este momento actuando como servomotor, se detiene y el electroimán (118) que sujeta la hélice (104) superior cambia de polos, con lo que suelta el imán de neodimio (117), las hélices (104) quedan extendidas para poder empezar a volar. Junto con lo

prominencias mencionadas, la fuerza centrífuga y la resistencia del aire sobre las palas o hélices (104) cuando giran a gran velocidad hace que se mantengan en su posición unas con otras.

5 Fase 5: El tamaño de la hélice (104) estará en función del tipo de vehículo volador que se quiere tener. A menor radio, menor área de barrido, con lo que se necesita más revoluciones por minuto que origina mayor velocidad de salida del aire para sustentar el mismo peso. Se necesita que el aire de salida tenga suficiente velocidad para que cuando se descomponga en fuerzas horizontales y verticales, tengan suficiente fuerza de sustentación y pueda empujar a la vez con una fuerza horizontal suficiente para alcanzar la velocidad de crucero del vehículo
10 volador deseada. La velocidad horizontal del vehículo volador tendera a ser algo menor de la velocidad de la componente horizontal de salida del aire en los rotores ya que el rozamiento de la carrocería con el aire restara potencia y velocidad.

Para volar, los controles podrán ser parecidos a los drones más pequeños profesionales. Con varios controles que sirven para subir, avanzar, parar y girar

15 A continuación, a modo de ejemplo no limitativo, se muestran unos datos de potencia necesaria en el vehículo volador (100) y otros parámetros relevantes:

Peso del vehículo volador 2.200 kg

Peso medio de 4 personas 380 kg

Peso del equipaje 140 kg

20 *Peso total 2720 kg*

Peso que soporta cada rotor $2720 / 4 = 680 \text{ kg}$

$1 \text{ CV} = 0,748 \text{ kW}$

$1 \text{ CV} = 75 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

$680 \text{ kg} \cdot 9,06 \text{ CV por motor para subir a } 1 \text{ m/s} = 6863,20 \text{ W}$

25 *$680 \text{ kg} \cdot 12 \text{ CV por motor para subir a } 2 \text{ m/s} = 13726,40 \text{ W}$*

$680 \text{ kg} \cdot 27,18 \text{ CV por motor para subir a } 3 \text{ m/s} = 20589,60 \text{ W}$

$680 \text{ kg} \cdot 36,24 \text{ CV por motor para subir a } 4 \text{ m/s} = 27452,80 \text{ W}$

680 kg a 45,30 CV por motor para subir a 5m/s = 34316,00W

Potencia de un rotor:

$$P=1/2 \times \text{Área de barrido} \times \text{densidad del aire} \times V^3 \times r$$

Área de barrido con hélice de 0,8m y un buje de 0,15m (0,95m radio) = 1,94m²

5 *Densidad del aire = 1,22 kg/m²*

Longitud de circunferencia exterior de hélice= 5.97m

Paso de hélice = 0,95-1

Para unas revoluciones de 1407 rpm

V= Velocidad de salida del aire = 23,45m/s (84,42km/h) Componente vertical

10 *r= rendimiento = 0,45*

$$P=1/2 \times \text{Área de barrido} \times \text{densidad del aire} \times V^3=1/2 \times 1,94 \times 1,22 \times 23,45^3 \times 0,45=$$

6875,48W= 9,19CV con esto el vehículo volador sube a 1m/s

Para subir a 5 m/s, para unas revoluciones de 2432 rpm:

V= Velocidad de salida del aire = 40,08m/s (144,30km/h) Componente vertical

15 *P=1/2 X Área de barrido X densidad del aire X V³=1/2 X 1,94 x 1,22 x 40,08³ X 0,45=*

34332,3W= 45,90CV con esto el vehículo volador sube a 5m/s

Fase de vuelo. El sistema de vuelo está controlado por una tarjeta electrónica que lleva incorporado giróscopos electrónicos y acelerómetros que junto al GPS hace que el vehículo volador tenga un vuelo sencillo y estable como los actuales drones de juguetes o profesionales. La tarjeta controla las revoluciones de cada motor, el giro de cada rotor (103) etc.

Una vez que el vehículo volador (100) ha subido a la altura deseada, para que el vehículo volador avance, cada rotor (103) gira orientando el plano de las hélices (104) o palas hacia delante con respecto al plano horizontal de forma independiente y controlados todos por una sola palanca con movimiento en 360° de tal forma que si se mueve la palanca un poco hacia

delante todos los rotores (103) se orientan hacia delante con un ángulo sobre la horizontal y si se mueve más adelante girará más y podrá alcanzar mayor velocidad. Si se quiere girar a la izquierda en pleno vuelo, en la posición de la palanca hacia delante, se mueve un poco a la izquierda y el plano de los rotores (103) de la derecha giran un poco más hacia delante sobre el plano horizontal, incrementando a la vez las revoluciones, a la vez los planos de los rotores (103) de la izquierda disminuyen su ángulo con el plano horizontal, disminuyendo a la vez las revoluciones.

El mecanismo que hace rotar el plano de las hélices (104) o palas hacia delante o hacia atrás, lo controla un servomotor (120) instalado en la punta exterior de cada brazo (102) que hace girar el rotor (103) sobre un eje horizontal perpendicular al sentido del movimiento del vehículo volador, accionado por la palanca antes mencionada que a la vez está controlada por la tarjeta de vuelo. Esta envía la potencia a cada rotor (103) para que cada acción de vuelo, bien sea avanzar, girar, subir, etc. lo haga de una forma estable, suave y controlada.

En una relación preferida, cada rotor (103) de vuelo debe tener una gama de potencia comprendida entre 0 y 46CV. Además, debe tener un margen por si falla uno de los rotores (103) ($46 \times 2 = 92\text{CV}$) entonces la gama de potencias estará entre 0 y 92CV. En este caso, el rotor (103) que se ha parado, plegará las hélices (104) tal y como se explica en la fase 6 y el brazo conforme a la fase 7 o fase 8 y el rotor (103) junto con el brazo (102) del lado que quede solo se moverá girando suficientes grados para que el centro de gravedad del conjunto se coloque dentro del triángulo imaginario entre los tres rotores (103) que estén funcionando. La tarjeta controlará todas estas acciones además enviará la potencia suficiente al lado que queda con un solo rotor (103) para que el vehículo volador (100) quede estable y pueda volar de una forma segura.

Fase 6: Una vez que el vehículo volador (100) ha tomado tierra, cuando se activa el accionador (104) para plegado de las hélices; en vuelo este accionador (114) no está operativo, salvo que falle un rotor (103) que se activara para este rotor (103); cada rotor (103) se vuelve a convertir en servomotor y empieza a girar suavemente en sentido contrario al de vuelo. Cuando la hélice (104) superior llega a la altura de los electroimanes (118) que tiene cada brazo (104) en el extremo interior del mismo, un sensor laser colocado junto al electroimán (118) detecta la punta de la hélice (104) y acciona el electroimán (104) pegándose al imán de neodimio (117) que tiene insertado en la punta de la hélice (104). La hélice (104) superior se detiene, pero la segunda hélice (104) y la hélice (104) inferior siguen girando hasta que la segunda hélice (104) al llegar a la hélice (104) superior se detiene al tropezar con una prominencia (119) de la hélice (104) superior. La hélice (104) inferior, que está atornillada al buje (115) del

eje de rotor (103), sigue girando hasta llegar a los 240° (desde el momento en que la hélice (104) superior se detuvo), a la vez tropieza con una prominencia (119) de la segunda hélice (104). Quedando las tres palas o hélices (104) colocadas superpuestas una sobre las otras, encima y con la misma dirección que el brazo (102).

5 Fase 7: Acción inversa de la fase 3 plegando los brazos (102) delanteros

Fase 8: Acción inversa de la fase 2 plegando los brazos (102) delanteros.

Fase 9: Acción inversa de la fase 1, cerrando las compuertas de la carrocería (110) y ocultando bajo el techo (101) todo el sistema de vuelo.

Fase 10. El vehículo volador (100) pasa a modo vehículo dejando no operativo las fases 1 a

10 9.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo volador (100) caracterizado dispuesto para desplazarse por tierra y para volar **caracterizado** porque comprende:

- uno o varios motores (109),
- 5 - un chasis (105) compuesto de una estructura inferior (107) y una superior (106) unidas ambas por unas barras (108),
- un sistema autónomo de conducción y vuelo basado al menos en GPS, uno o varios giróscopos, uno o varios acelerómetros y una tarjeta controladora,
- uno o varios rotores (103) con al menos dos hélices (104) cada uno,

10 donde en dicha estructura inferior (107) se sitúan las ruedas (121) del vehículo volador (100) y dichos uno o varios motores (109),

 donde dicho uno o varios motores (109) están dispuestos para suministrar energía a dichos uno varios rotores (103),

15 donde cada uno de dichos uno a varios rotores (103) se une a la estructura superior (106) por medio de unos brazos (102),

 donde, cuando el vehículo volador (100) funciona en modo vehículo, dichas hélices (104) están plegadas y dichos brazos (102) con dichos rotores (103) también están plegados, situándose sobre dicha estructura superior (106), debajo de la parte superior, el techo (101), de la carrocería del vehículo volador (100),

20 donde, cuando el vehículo volador (100) funciona en modo vuelo, dichas hélices (104) están desplegadas y los brazos (102) juntos a los rotores (103) están desplegados fuera de estructura superior (106) y la parte superior de la carrocería para su funcionamiento, y

25 donde cada uno de dichos brazos (102) incorporan un actuador electrónico (114) dispuesto para realizar el despliegue y/o el repliegue de dichos brazos (102), rotores (103) y hélices (104) en varias fases que entran en cascada, donde en cada fase se anula la entrada de corriente a la anterior fase y la siguiente fase, de tal forma que garantiza que el movimiento es el programado en cascada.

2. Vehículo volador según (100) la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicho uno o varios motores (109) son eléctricos y comprenden un el sistema eléctrico, uno electrónico, baterías y/o pilas de combustible.
3. Vehículo volador (100) según la reivindicación 2 **caracterizado** porque dicho uno o
5 varios motores (109) eléctricos presentan una de las siguientes configuraciones:
 - el vehículo volador tiene un motor eléctrico por cada rueda alimentada por baterías de última generación,
 - el vehículo volador tiene un motor eléctrico por cada eje alimentado por baterías de última generación,
 - 10 - el vehículo volador tiene un motor eléctrico con transmisión, bien al eje delantero, al eje trasero, o a los dos ejes, alimentado por baterías de última generación,
 - el vehículo volador tiene un motor eléctrico por rueda alimentados por una o varias pilas de combustible con hidrogeno,
 - el vehículo volador tiene un motor eléctrico por eje alimentado por una o varias pilas de
15 combustible con hidrogeno, o
 - el vehículo volador tiene un motor eléctrico con transmisión, bien al eje delantero, al eje trasero, o a los dos ejes, alimentado por una o varias pilas de combustible con hidrogeno.
4. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicho uno o varios motores son de combustión a gas.
- 20 5. Vehículo volador (100) según la reivindicación 4 **caracterizado** porque dicho uno o varios motores de combustión a gas con transmisión bien al eje delantero, al eje trasero o a los dos ejes y donde dicho uno o varios motores incorporan un generador eléctrico encargado dispuesto para producir electricidad para cuando el vehículo volador (100) está en modo vuelo.
- 25 6. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque adicionalmente comprende una o varias baterías recargables por dicho o uno varios motores situadas en la estructura inferior del vehículo volador (100).
7. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque tiene cuatro rotores (103), dos delanteros y dos traseros y donde cada rotor (103) tiene tres hélices

(104).

8. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque vehículo volador (100) es un vehículo volador (100) de pasajeros y/o un vehículo volador de carga.

9. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicho sistema de autónomo de conducción y vuelo puede ser desactivado para operar el vehículo volador (100) de forma manual.

10. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque dichos brazos (102) que unen dicho uno o varios rotores (103) y las hélices (104) a la estructura superior (106) del vehículo volador (100) o viene ya instalados de serie en el vehículo volador (100) o están dispuestos para instalarse y desinstalarse según convenga.

11. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la carrocería en la parte superior (106) tiene unas puertas longitudinales en los laterales (110) del vehículo volador (100) que giran sobre el eje longitudinal superior dejando libre esa zona para que los brazos (102) plegados bajo la carrocería del techo (101) puedan desplegarse cuando se utiliza en modo vuelo.

12. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque cuando de pasa de modo vehículo a modo vuelo el despliegue de brazos (102), rotores (103) y hélices (104) con el apoyo del actuador electrónico (114) incorpora las siguientes etapas:

a) cada brazo (102) trasero plegado gira por un eje sujeto por unos rodamientos encastrados en la parte superior del chasis (106), se extiende y sale fuera de la carrocería por medio de un mecanismo que contiene un eje metálico y resistente con una rosca sin fin (112), movido por unos engranajes (113) y por un servomotor (114) alimentado por el motor (109) y/o baterías del vehículo volador, donde, cuando dicho brazo (102) llega a la posición desplegada, el servomotor (114) se detiene,

b) cada brazo (102) delantero plegado gira por un eje sujeto por unos rodamientos encastrados en la parte superior del chasis (106), se extiende y sale fuera de la carrocería por medio de un mecanismo que contiene un eje metálico y resistente con una rosca sin fin (112), movido por unos engranajes (113) y por un servomotor (114) alimentado por el motor (109) y/o baterías del vehículo, donde, cuando llega a la posición desplegada el servomotor (114) se detiene, y

- c) los brazos (102) desplegados con las hélices (104) plegadas, superpuestas unas sobre la otra y en la misma dirección que los brazos (102), donde la hélice (104) inferior esta atornillada al buje (115) del eje del rotor (103) y el resto de hélices (104) van sueltas en el eje sobre la hélice (104) inferior, pudiendo girar estas sobre la inferior ya que se han introducido en el buje (115), donde, para evitar que las hélices (104) se salgan del buje (115), van confinadas con una arandela (116) sujeta mediante tornillos a la parte exterior del buje (115) que hace de tope, donde la hélice (104) superior tiene un imán de neodimio (117) en la punta exterior de tal forma que en posición plegado está unido a un electroimán (118) colocado en una prominencia en el extremo interior del brazo (102) sin que roce con las hélices (104), donde los rotores (103) ubicados en los brazos (102) actúan como servomotores (103) y empiezan a girar suavemente en el sentido de giro de vuelo de las hélices (102), girando la inferior hasta un número de grados equivalente a 360 dividido por número de hélices (104) de ese rotor (103), donde se engancha mediante una protuberancia (119) a la siguiente hélice (104) y la arrastra junto con la inferior (104) y así sucesivamente hasta finalizar el número de hélices (104) del rotor (103), donde el servomotor (103) se detiene y el electroimán (118) que sujeta la hélice (104) superior cambia de polos, con lo que suelta el imán de neodimio (117), de tal forma que las hélices (104) quedan extendidas para poder empezar a volar.
13. Vehículo volador (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicha tarjeta controladora controla las revoluciones de cada rotor (103) cuando el vehículo volador (100) está en modo vuelo.
14. Vehículo volador (100) según la reivindicación 12 **caracterizado** porque cuando el vehículo volador (100) está en modo vuelo y alcanza una altura de vuelo, para avanzar y/o girar, cada rotor (103) gira, de forma independiente, con un servomotor (114) situado en la punta del brazo (103) de dicho rotor (103), orientando el plano de las hélices (104) hacia delante con respecto al plano horizontal controlados todos desde una sola palanca con movimiento en 360° que actúa sobre la tarjeta controladora.
15. Vehículo volador (100) según la reivindicación 14 **caracterizado** porque cuando de pasa de modo vuelo a modo vehículo después del vuelo el repliegue de brazos (102), rotores (103) y hélices (104) con el apoyo del actuador electrónico (114) incorpora las etapas inversas a), b) y c) a cuando se realiza el despliegue.

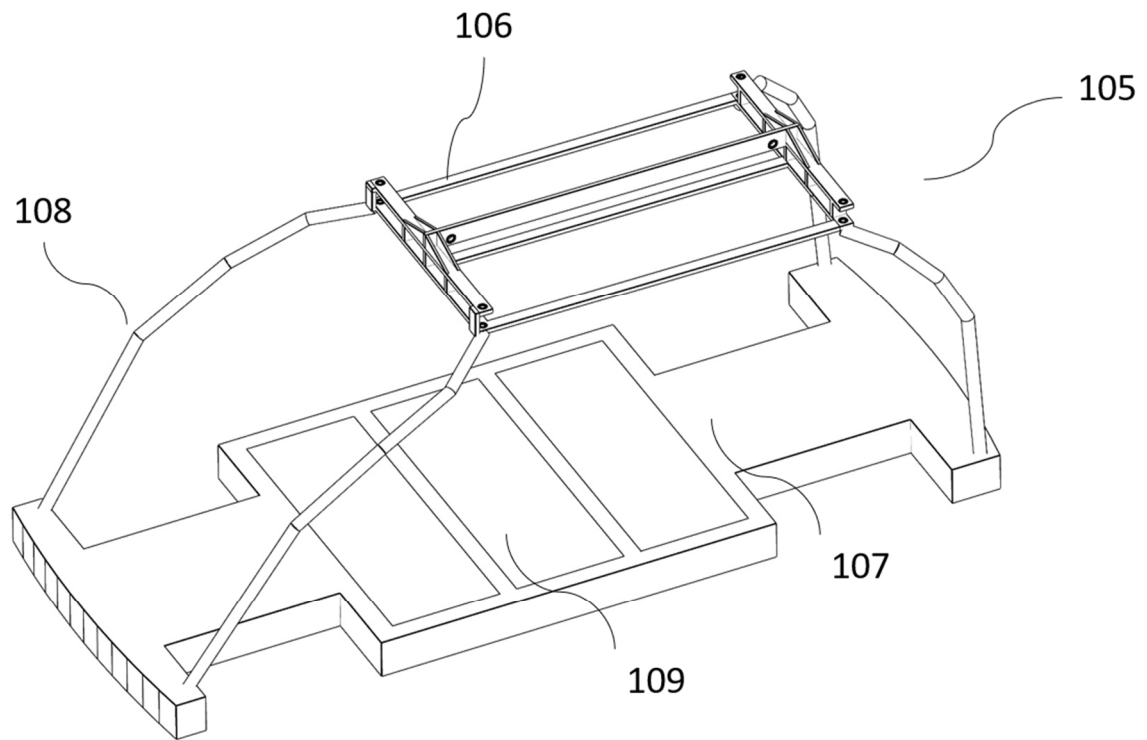


Figura 1

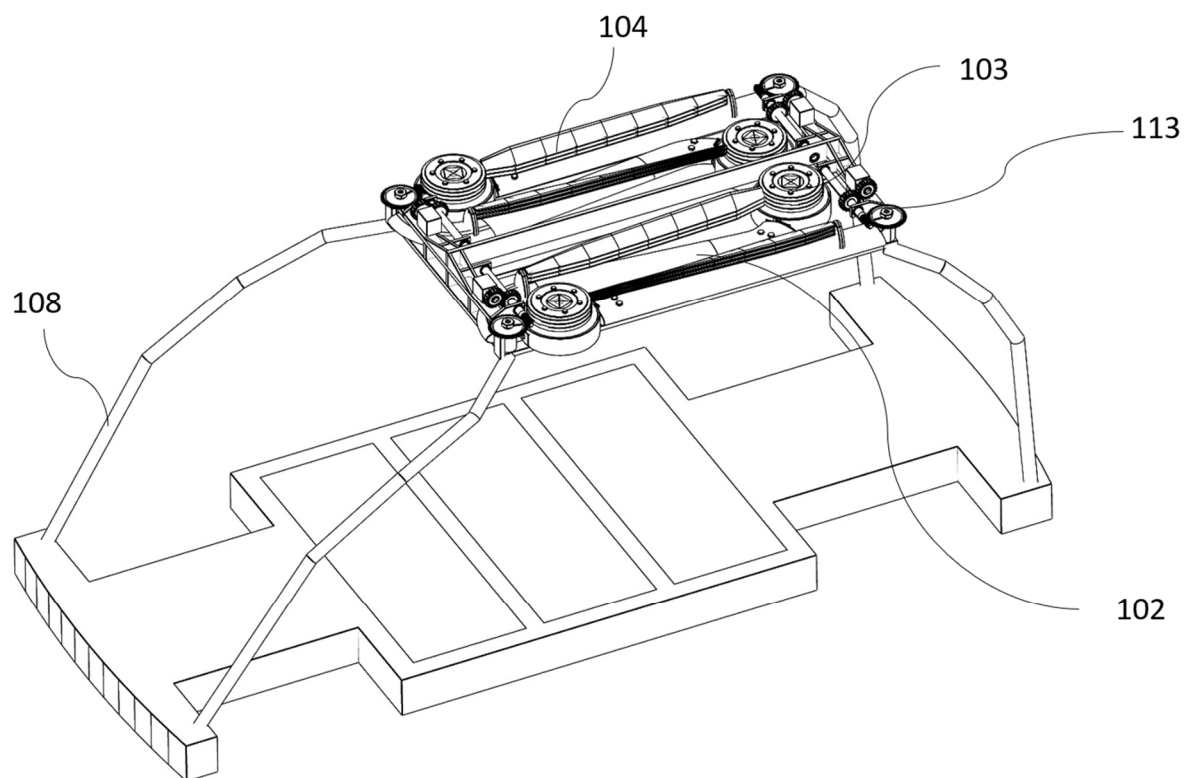


Figura 2

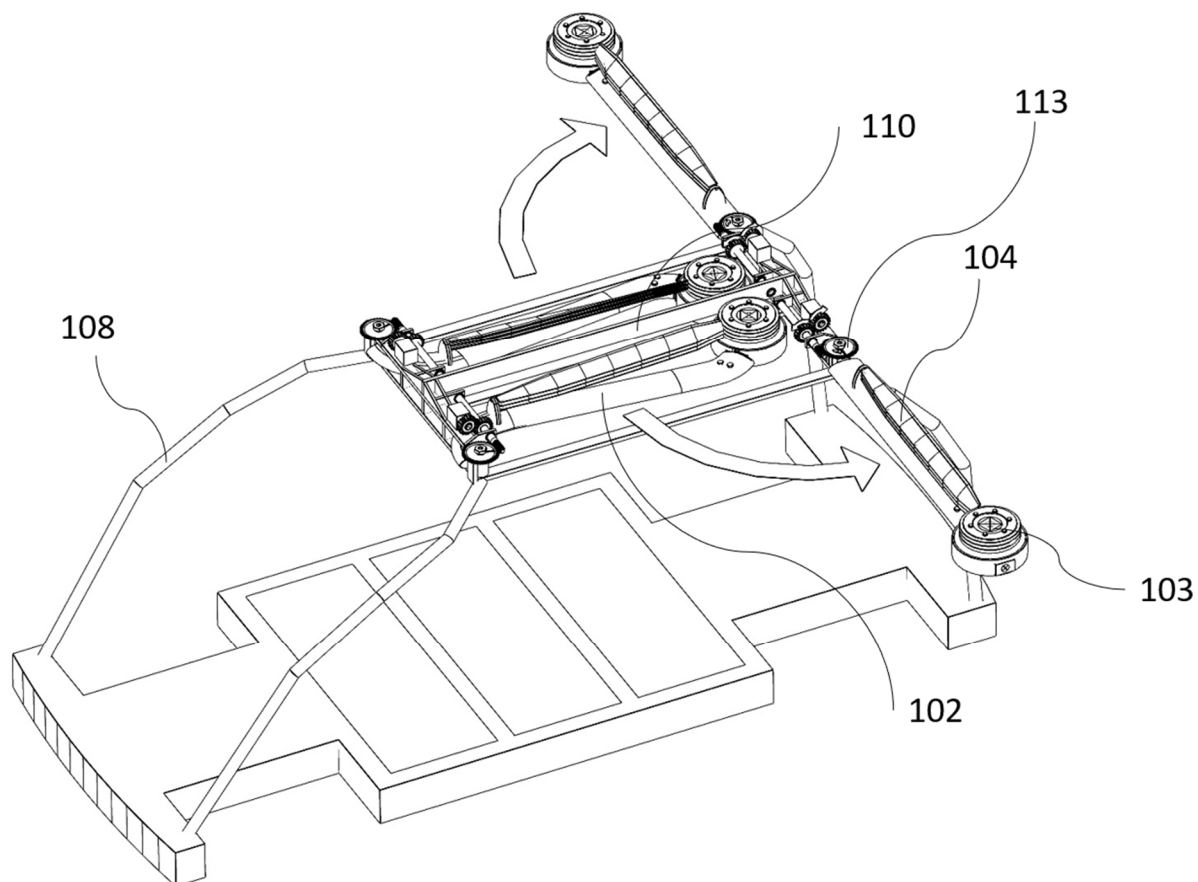


Figura 3

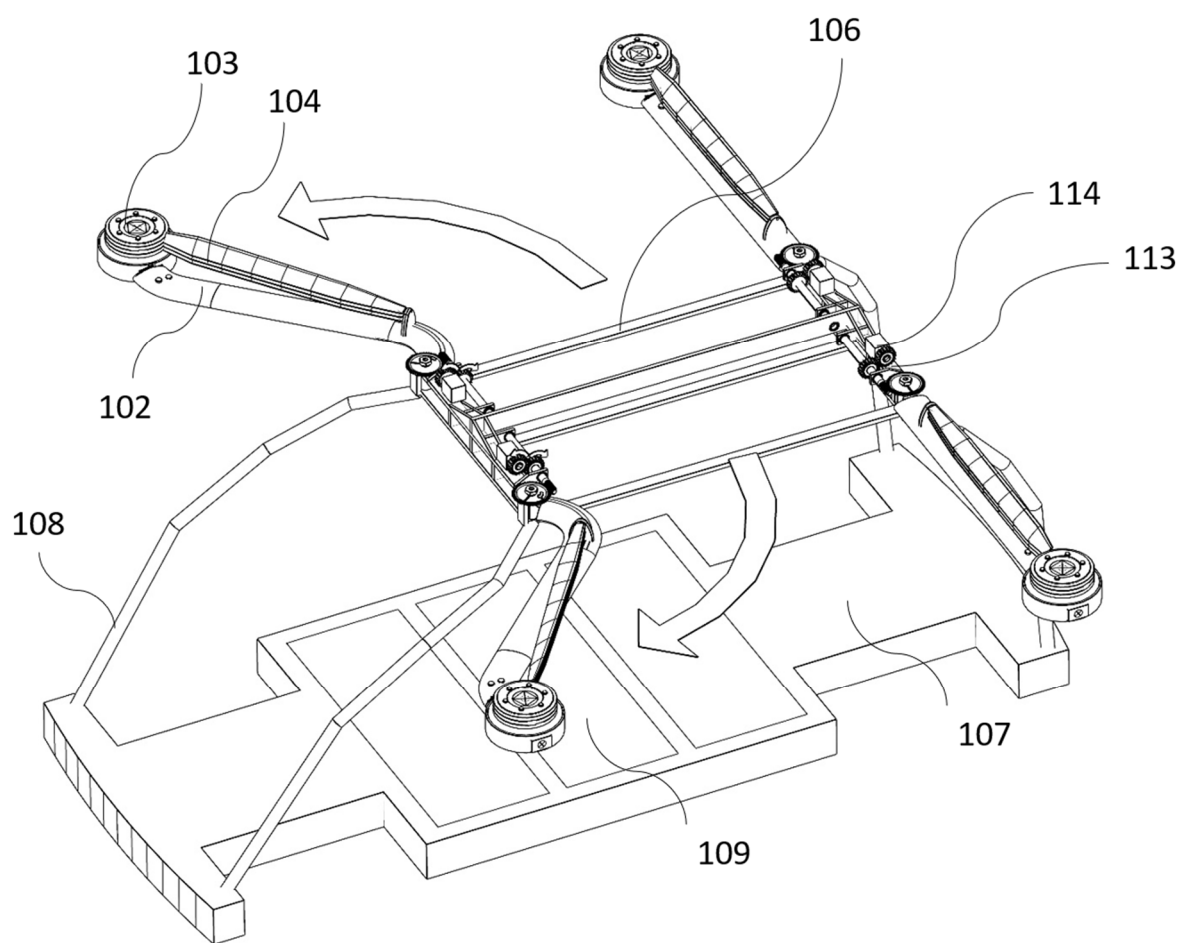


Figura 4

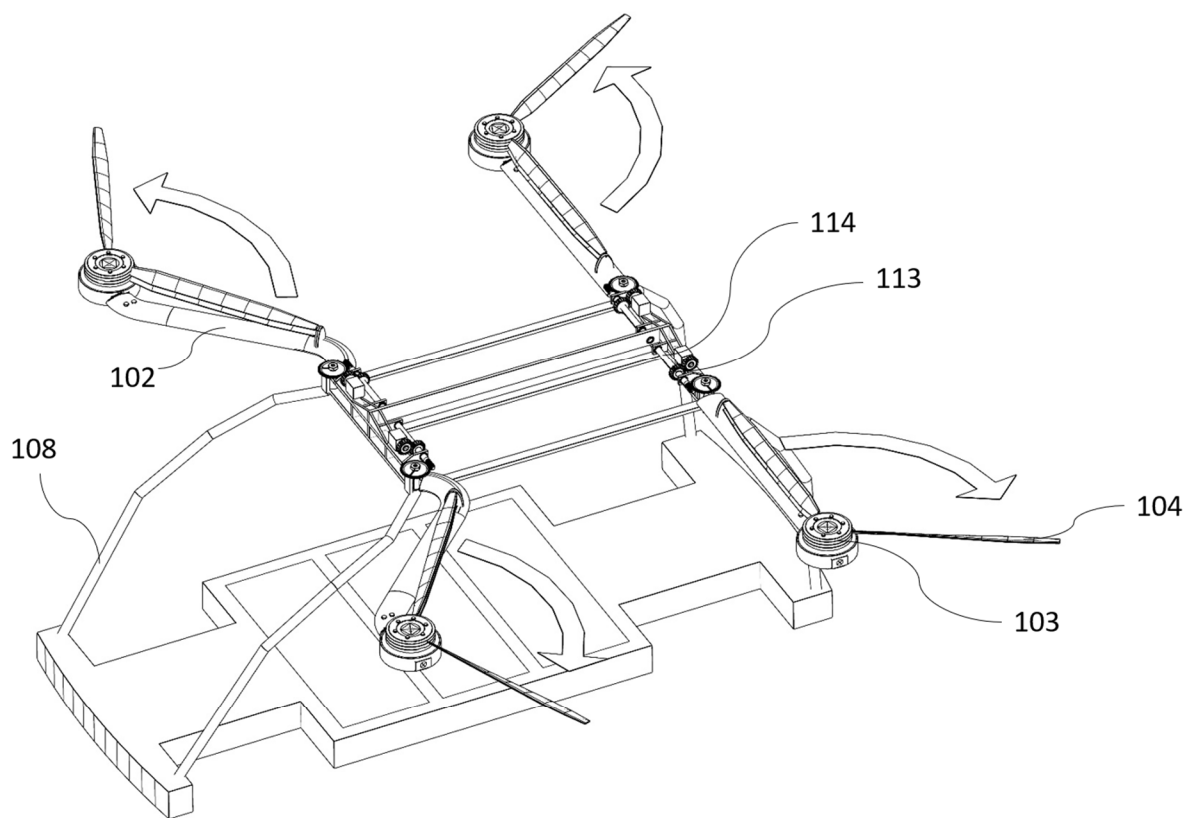


Figura 5

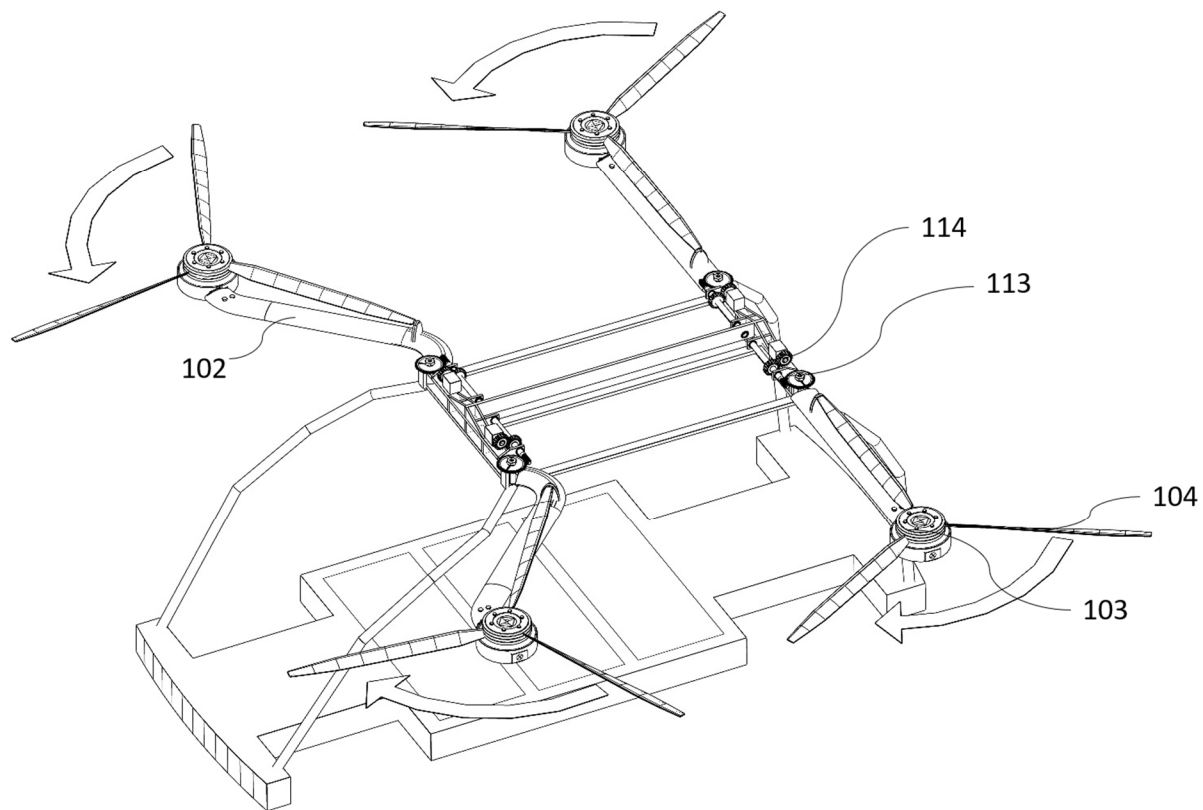


Figura 6

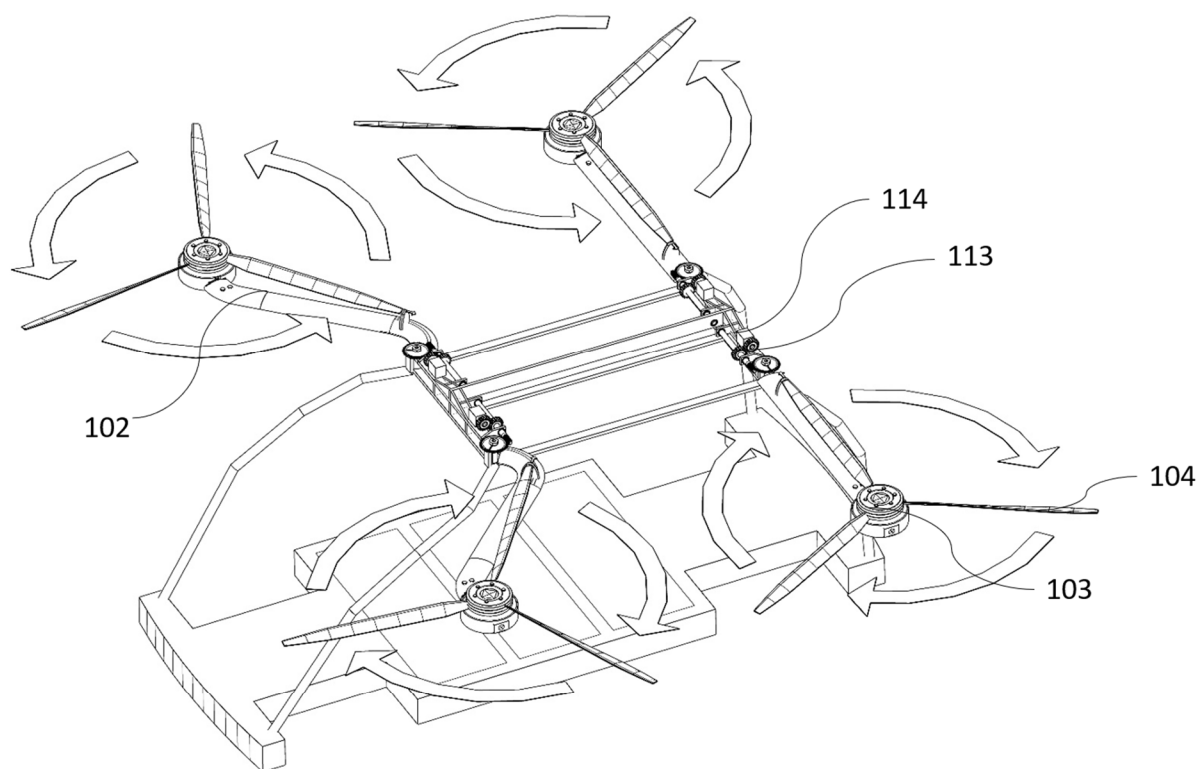


Figura 7

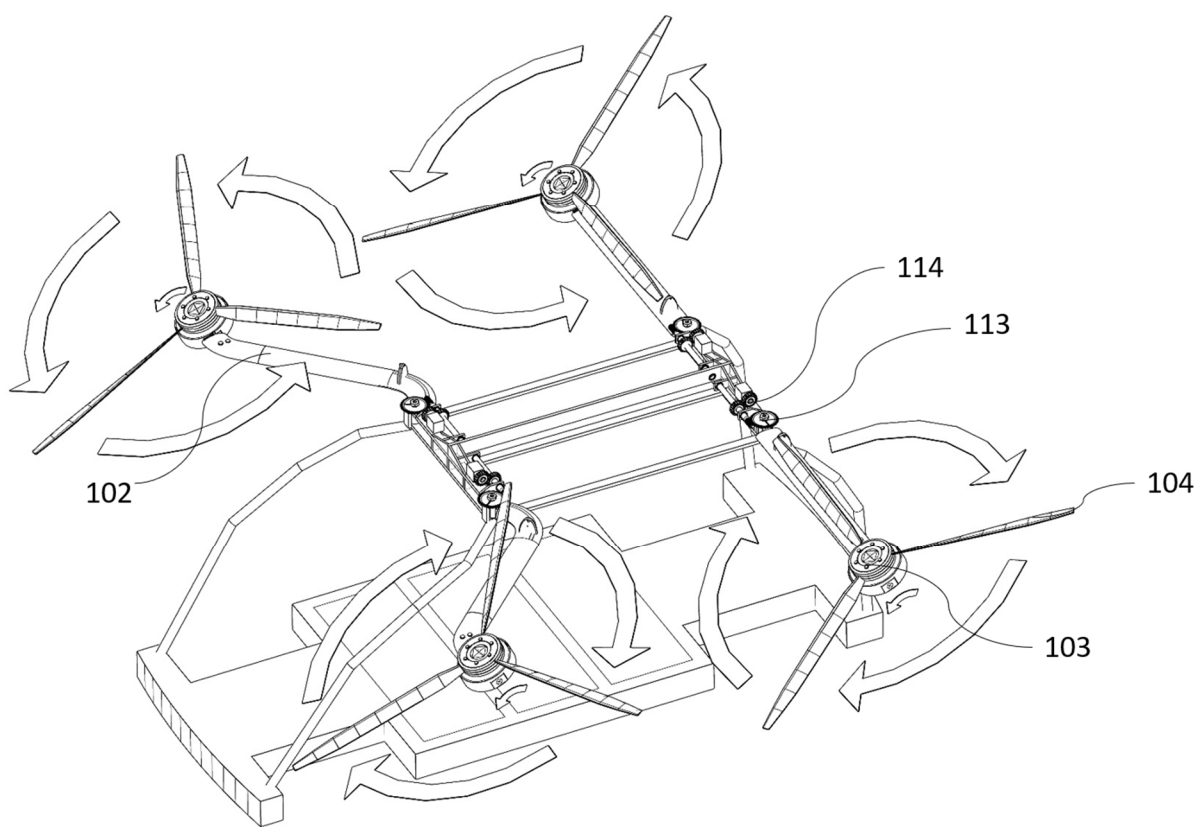


Figura 8

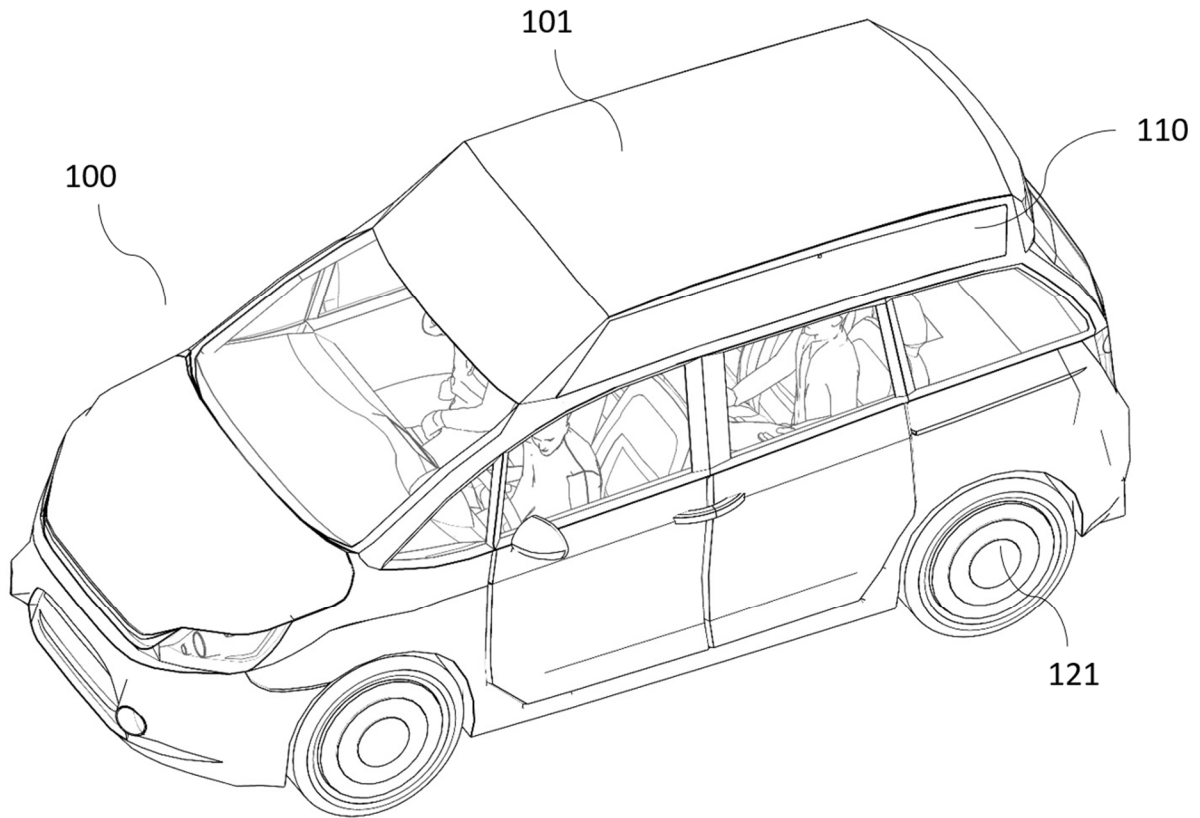


Figura 9

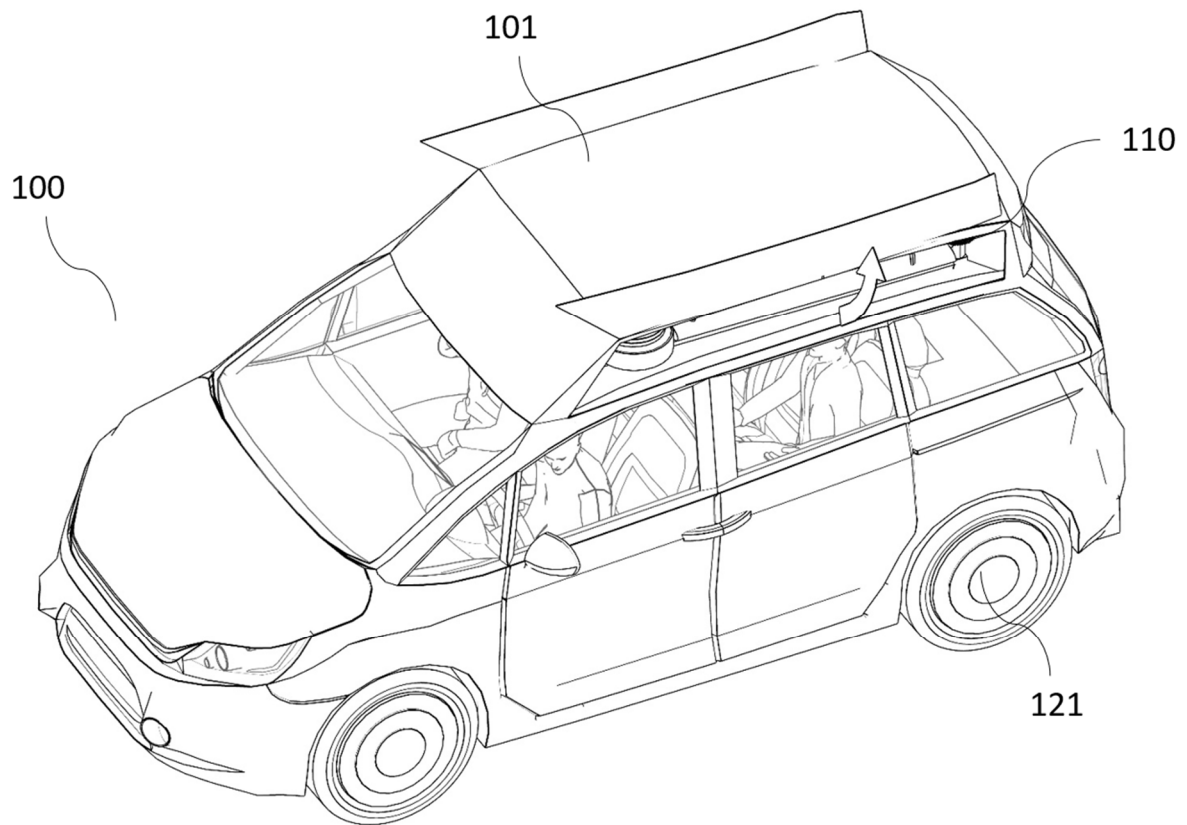


Figura 10

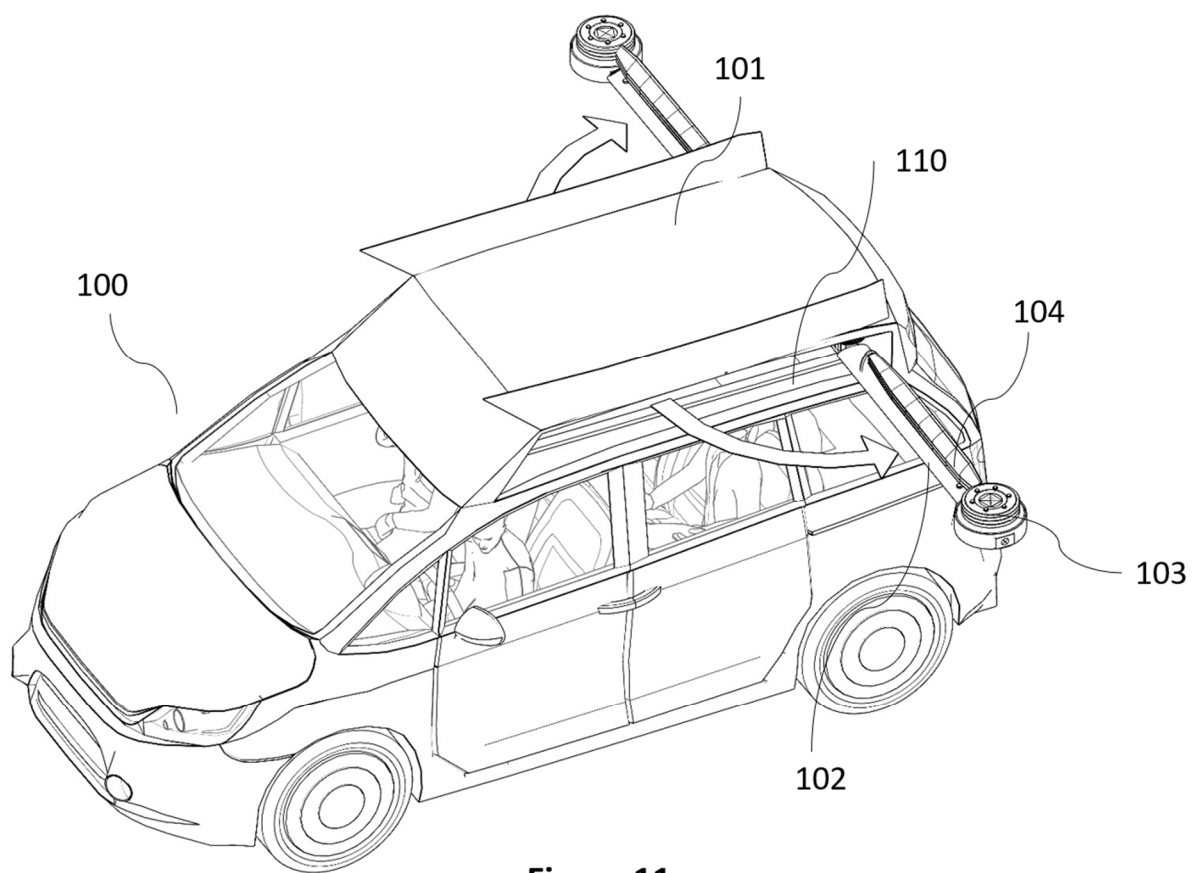


Figura 11

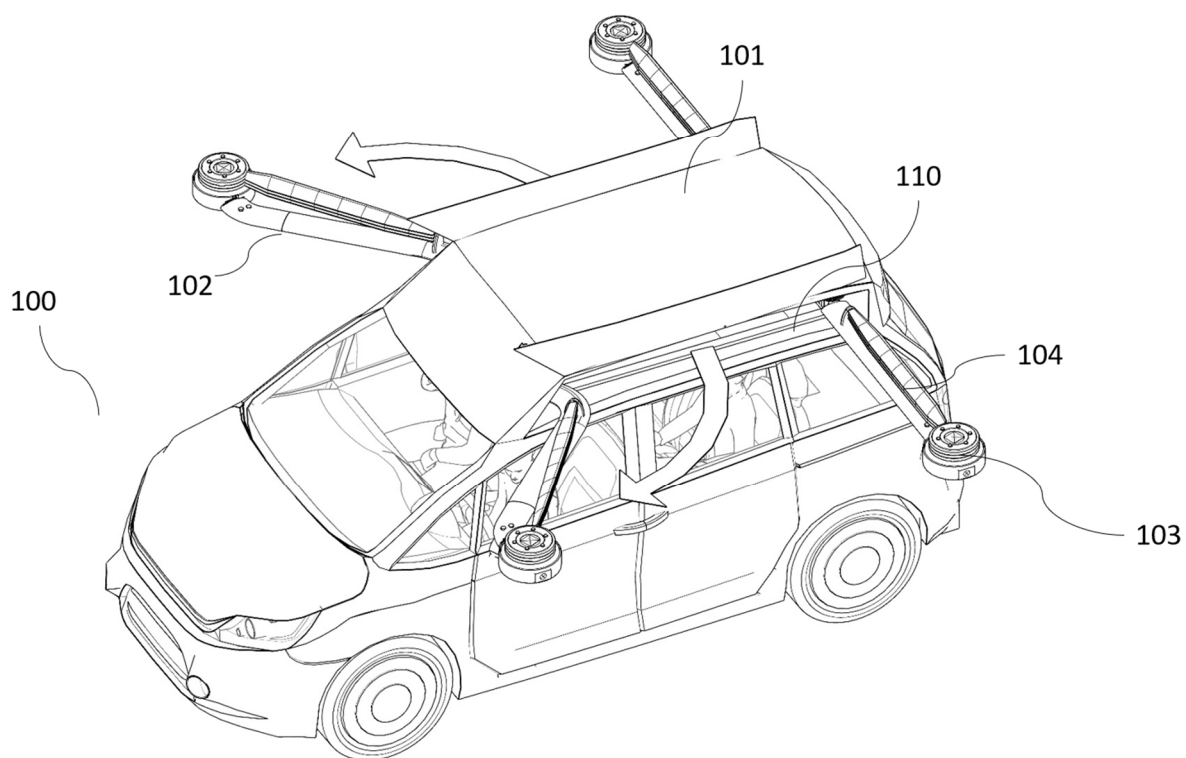


Figura 12

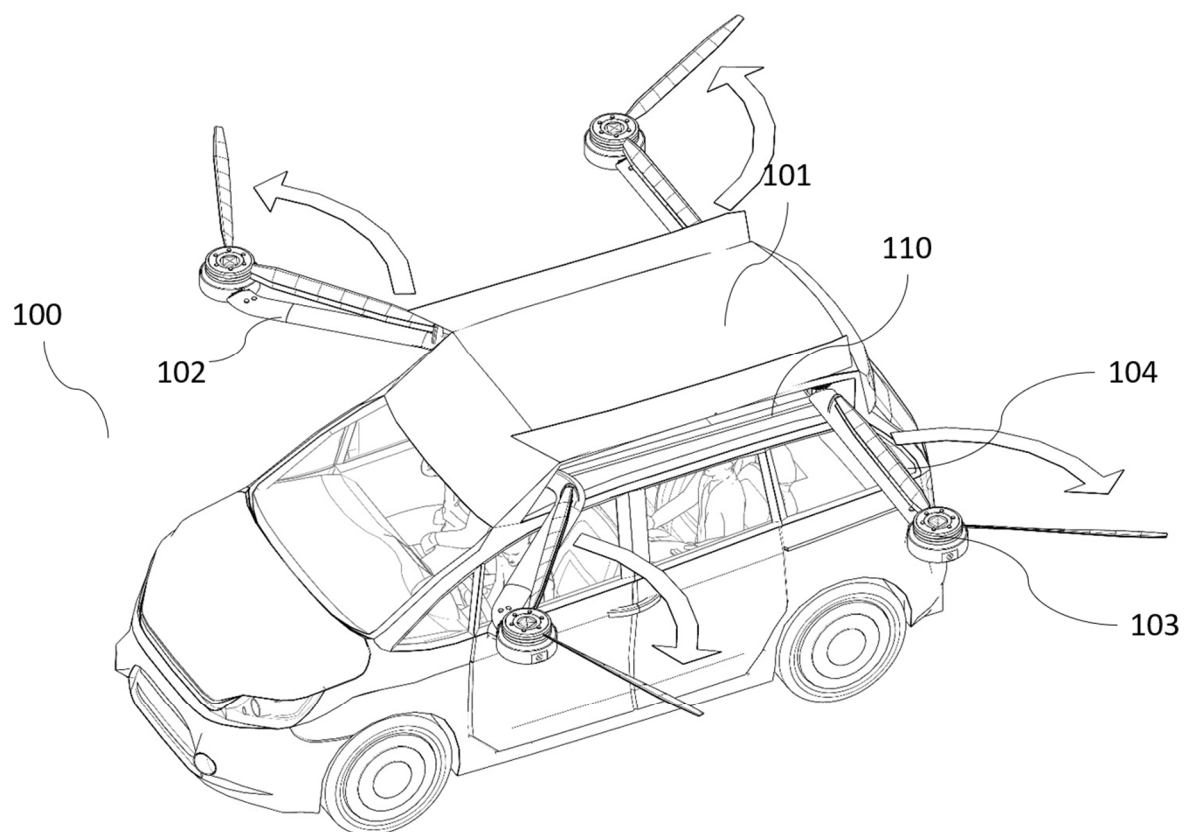


Figura 13

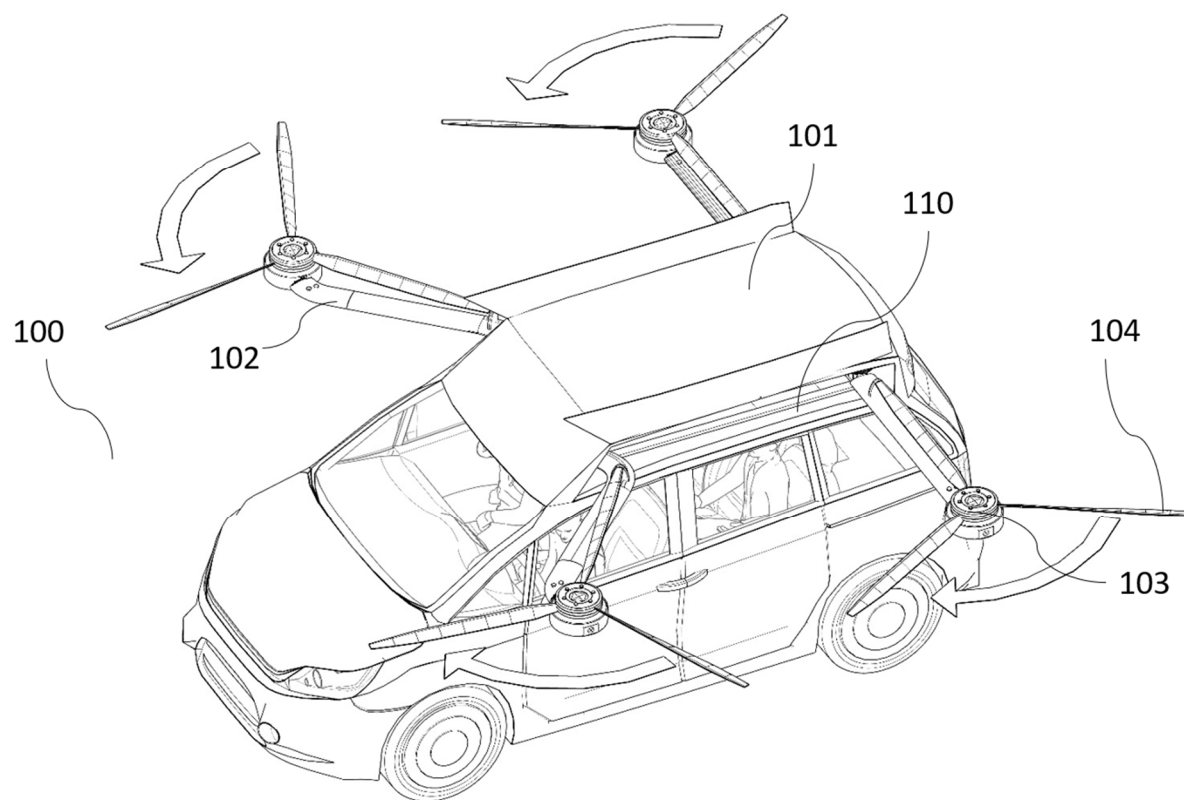


Figura 14

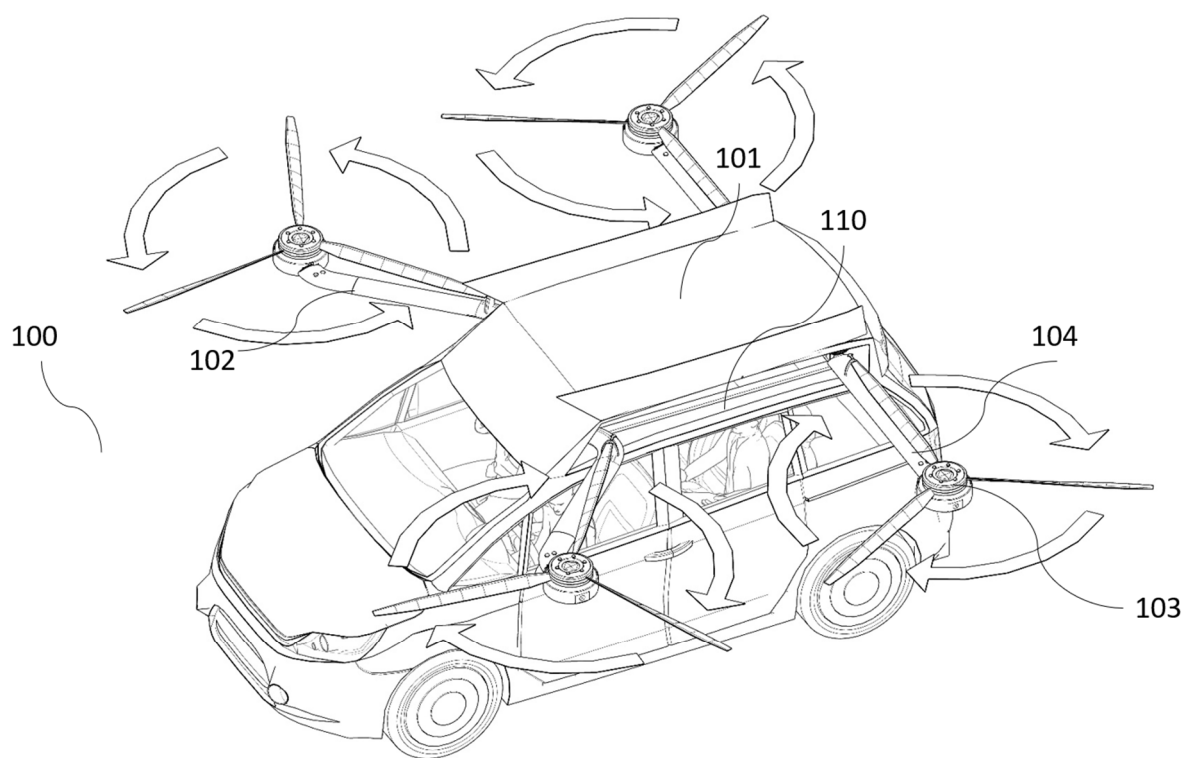


Figura 15

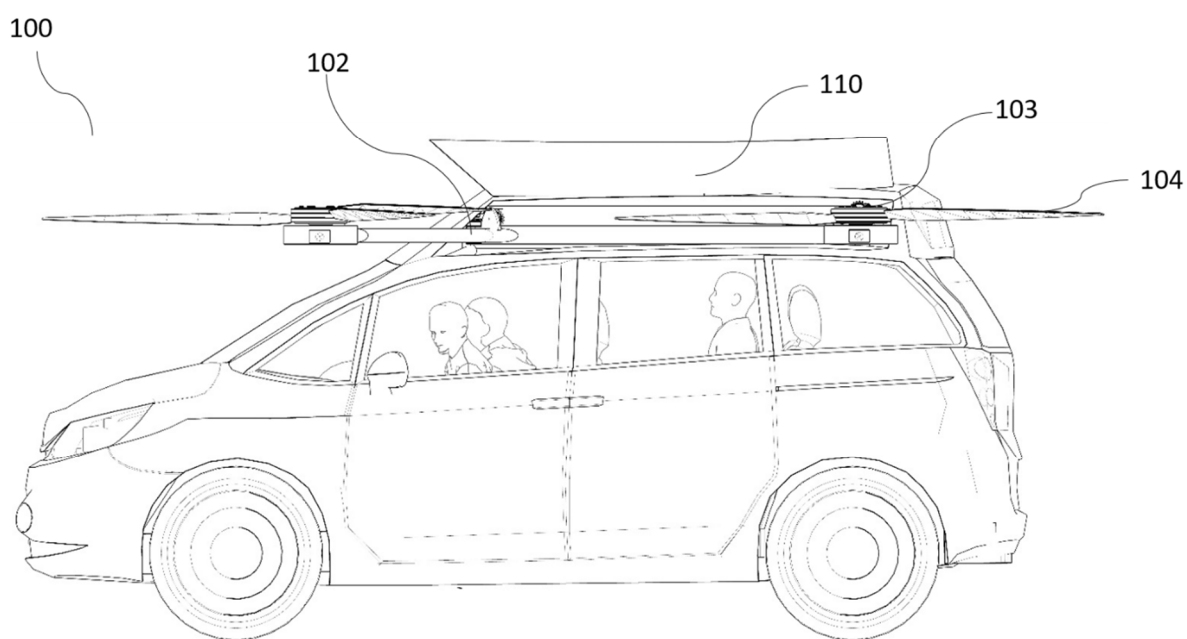


Figura 16

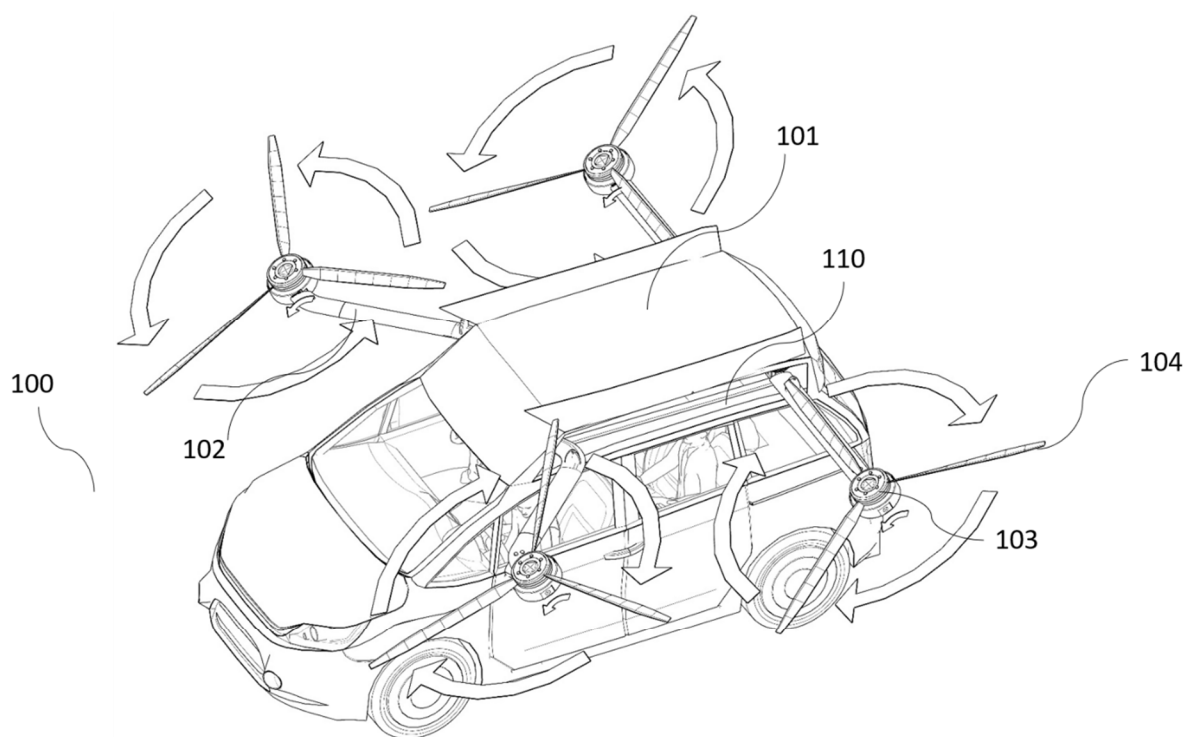


Figura 17

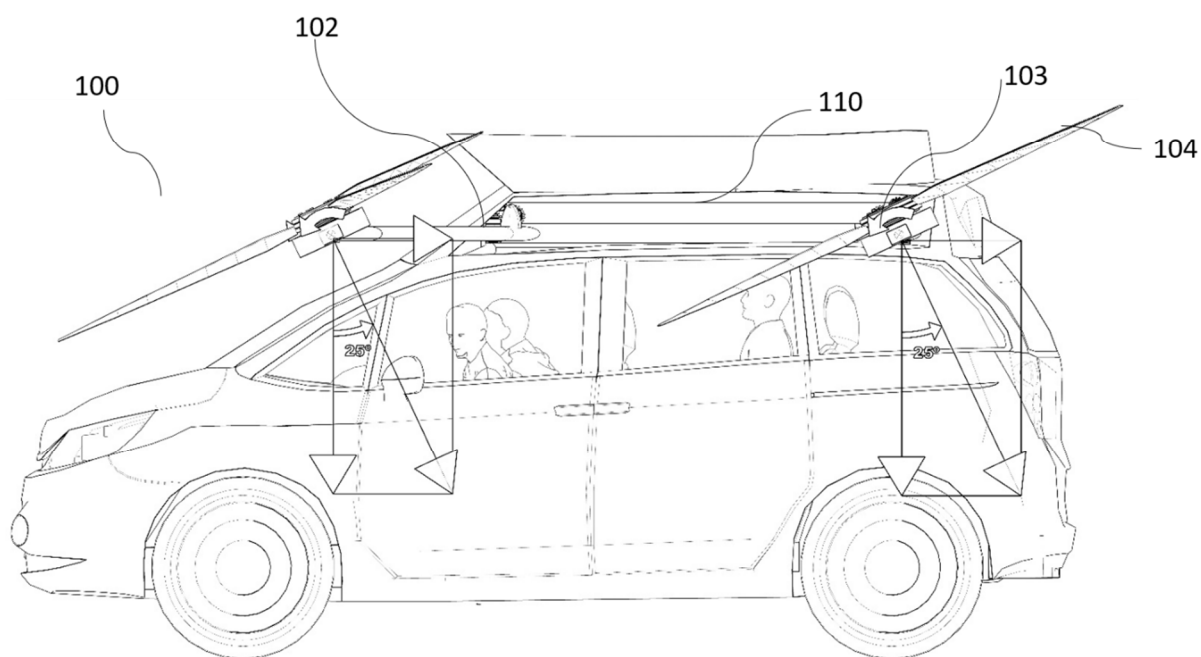


Figura 18

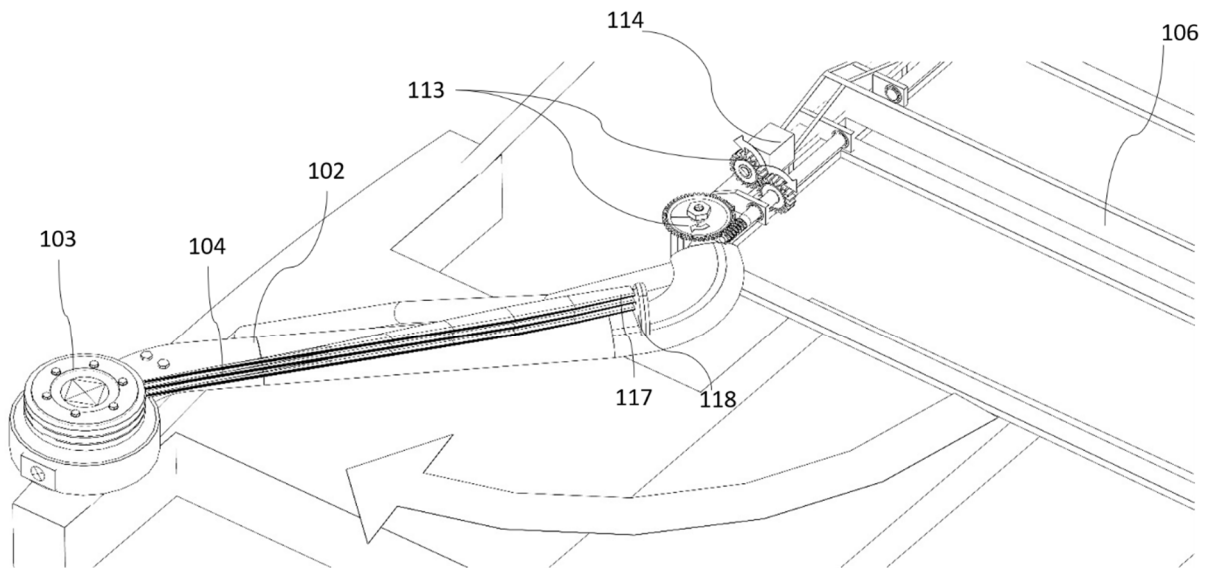


Figura 19

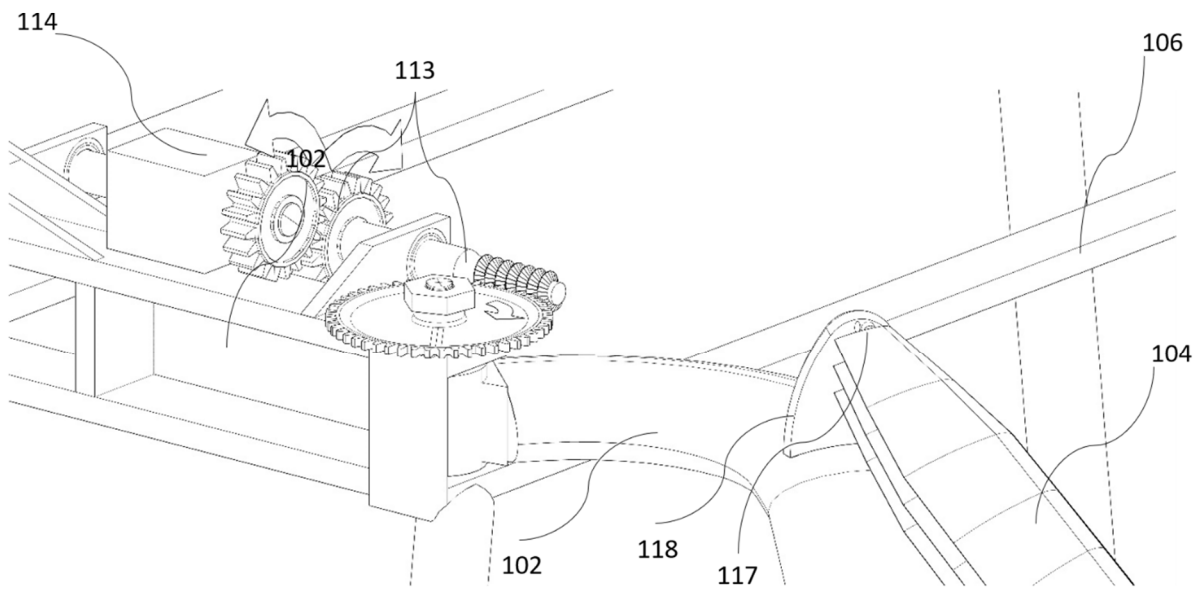


Figura 20

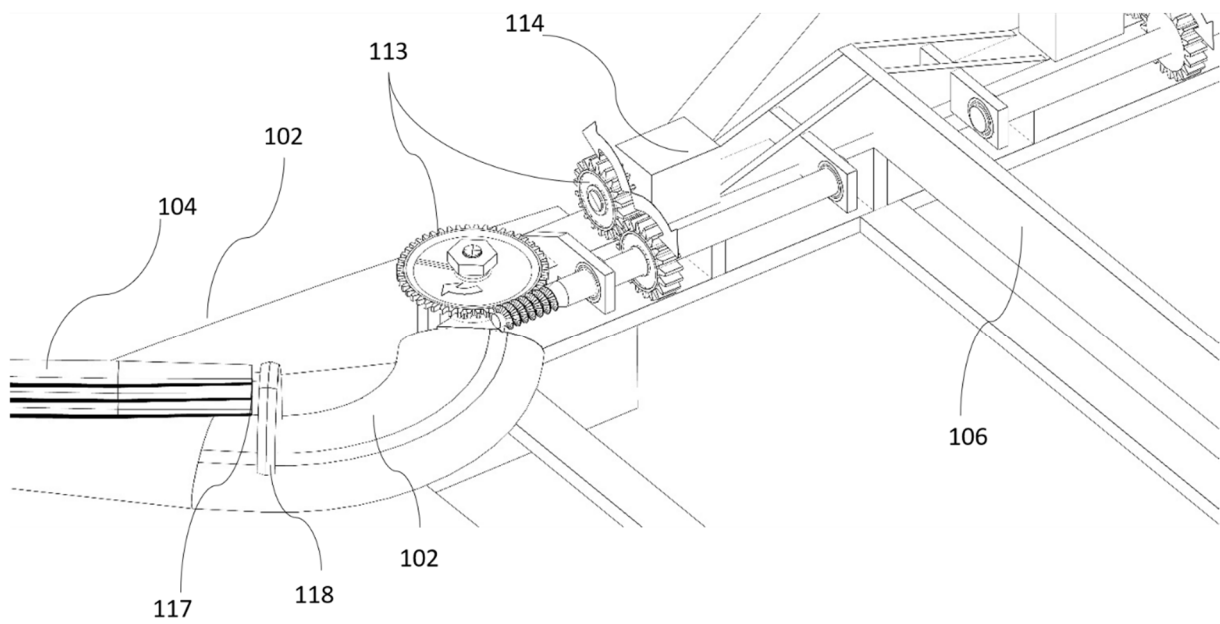


Figura 21

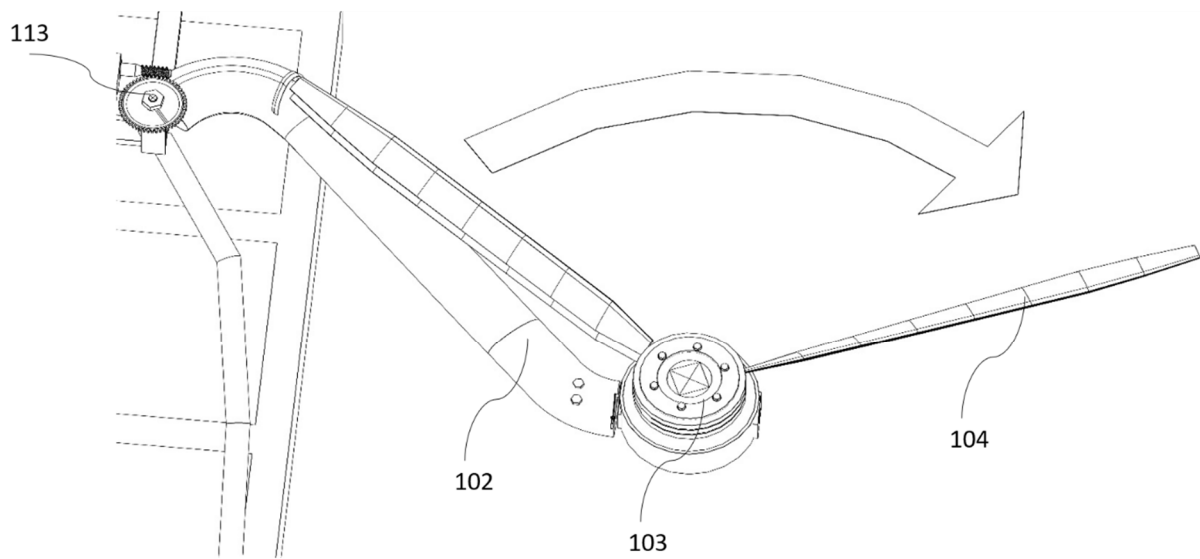


Figura 22

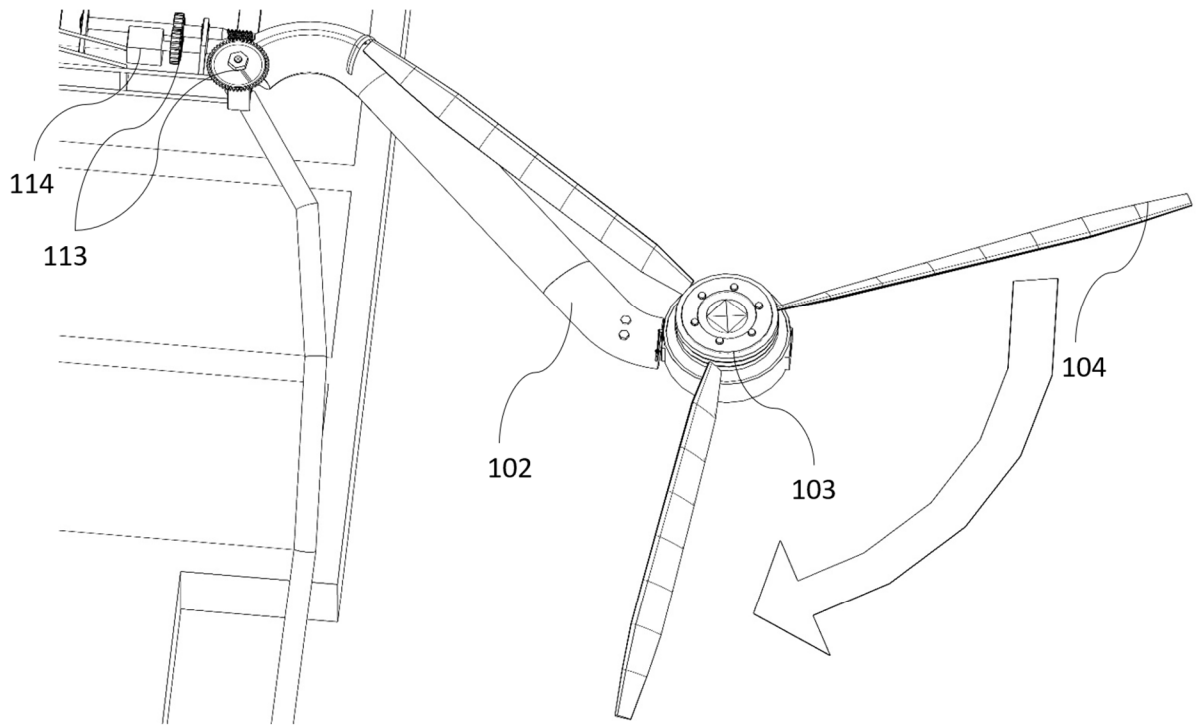


Figura 23

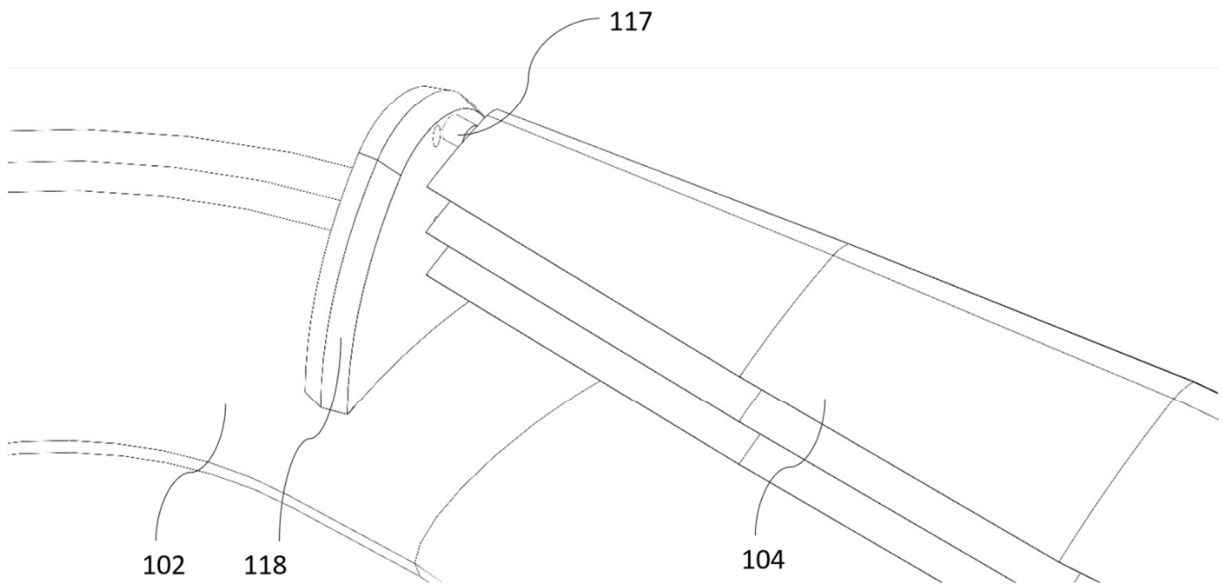


Figura 24

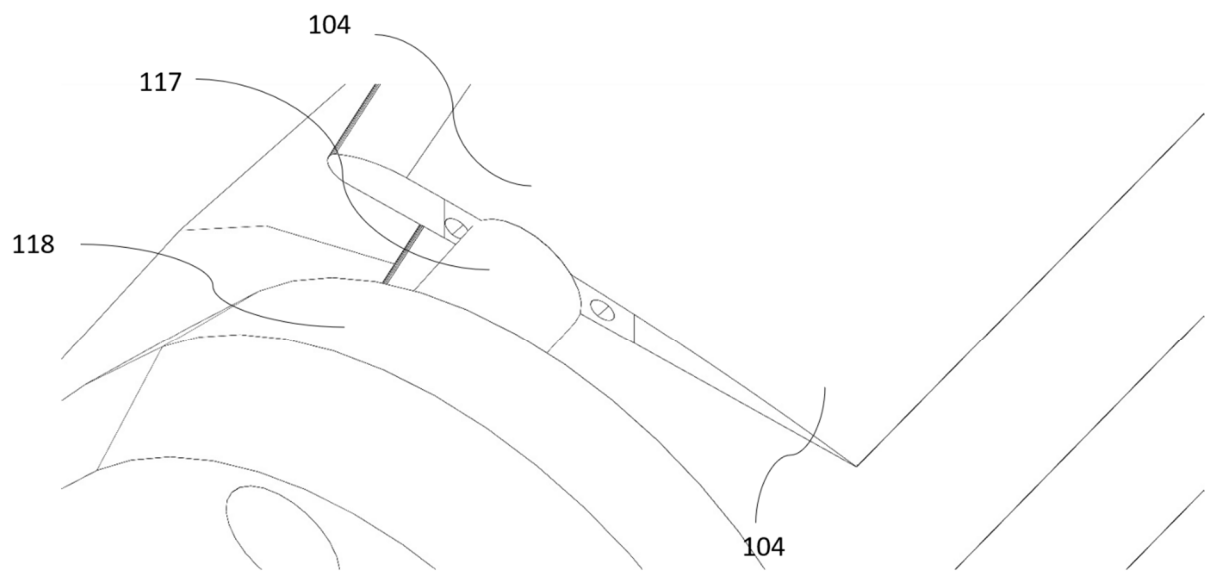


Figura 25

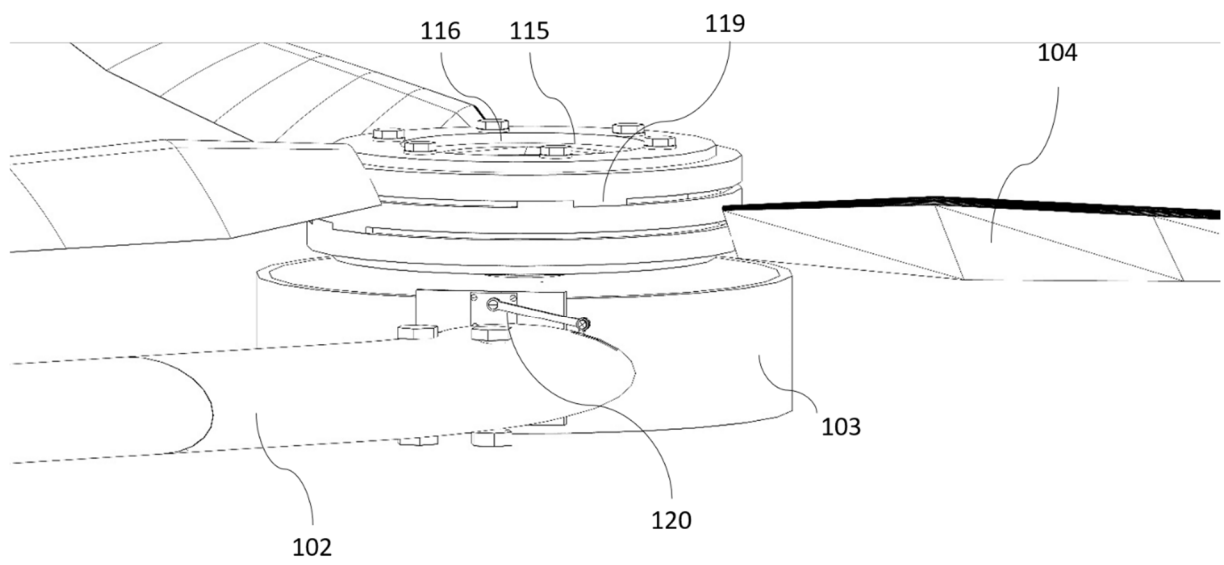


Figura 26

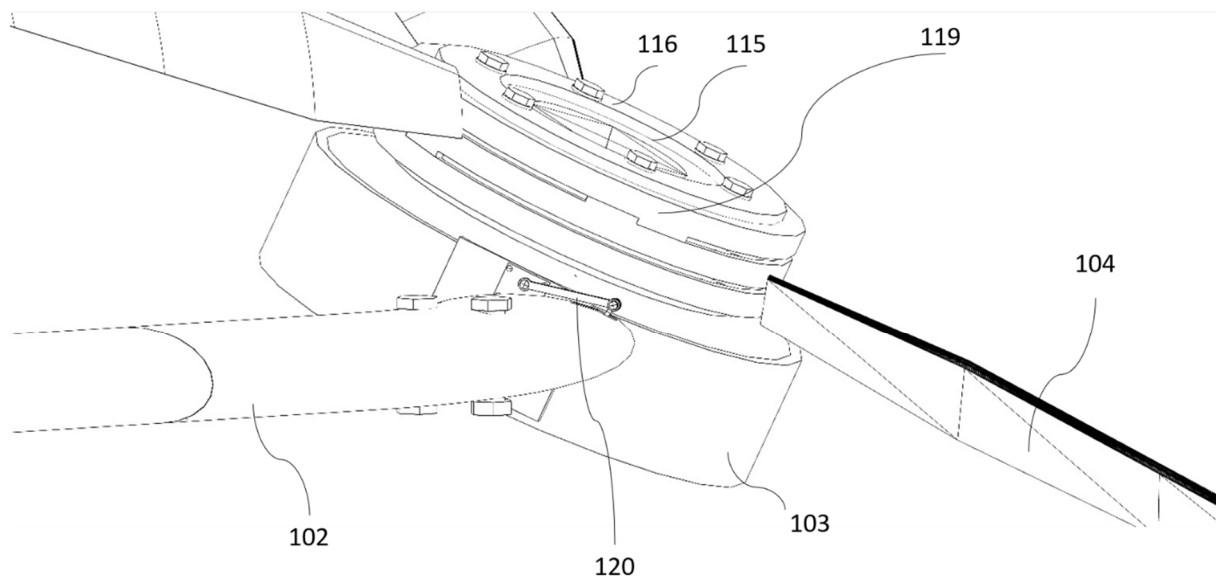


Figura 27

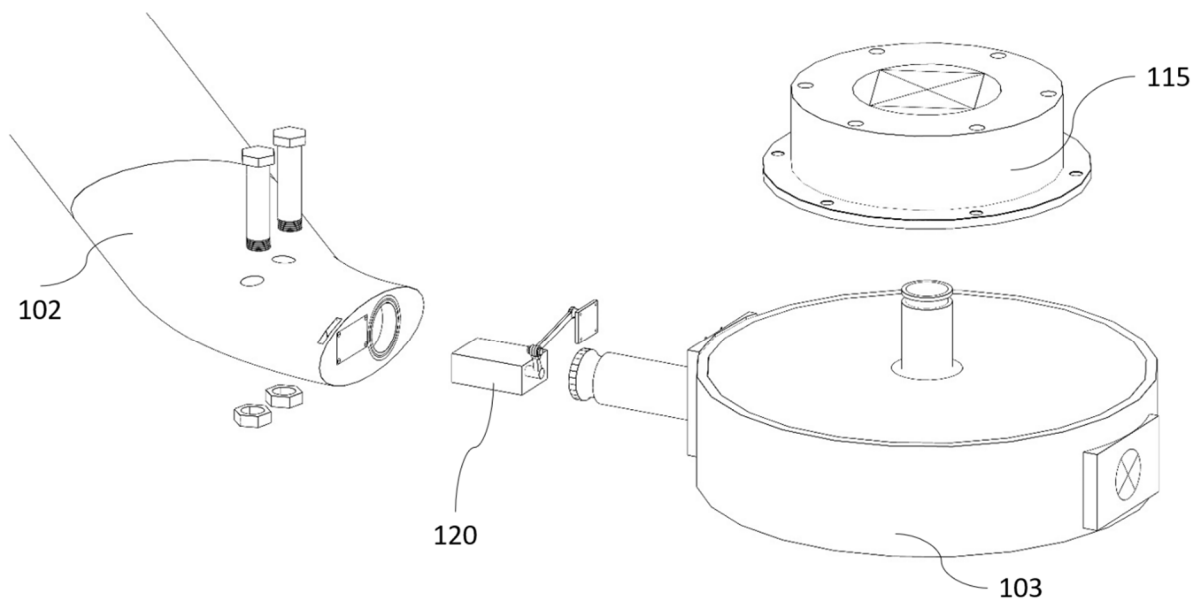


Figura 28

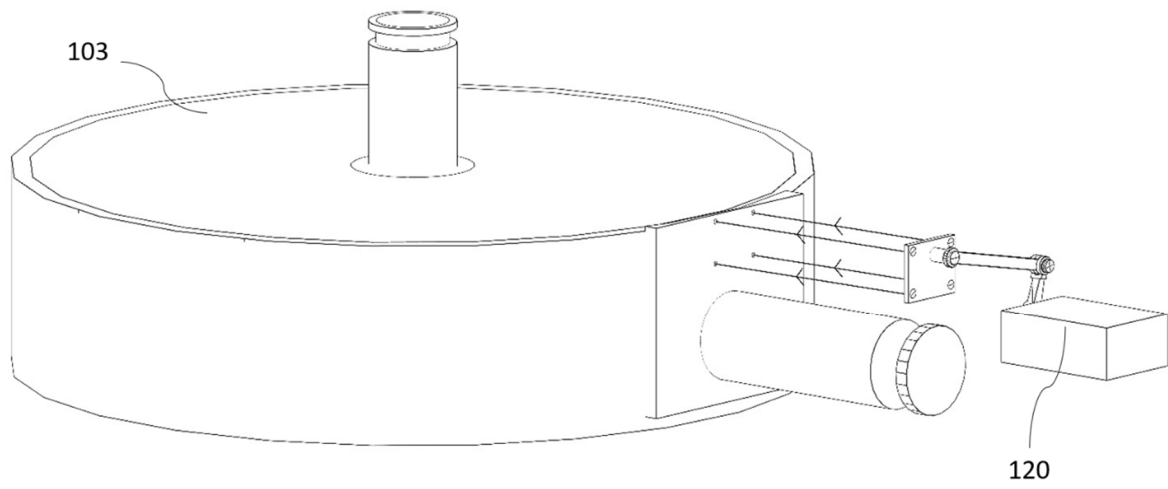


Figura 29

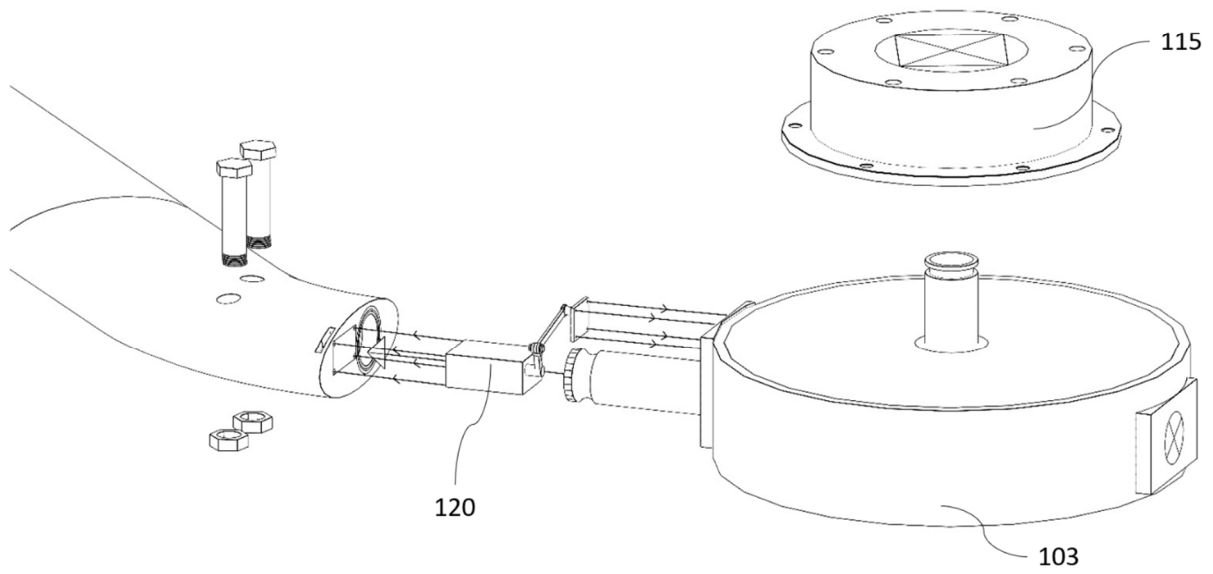
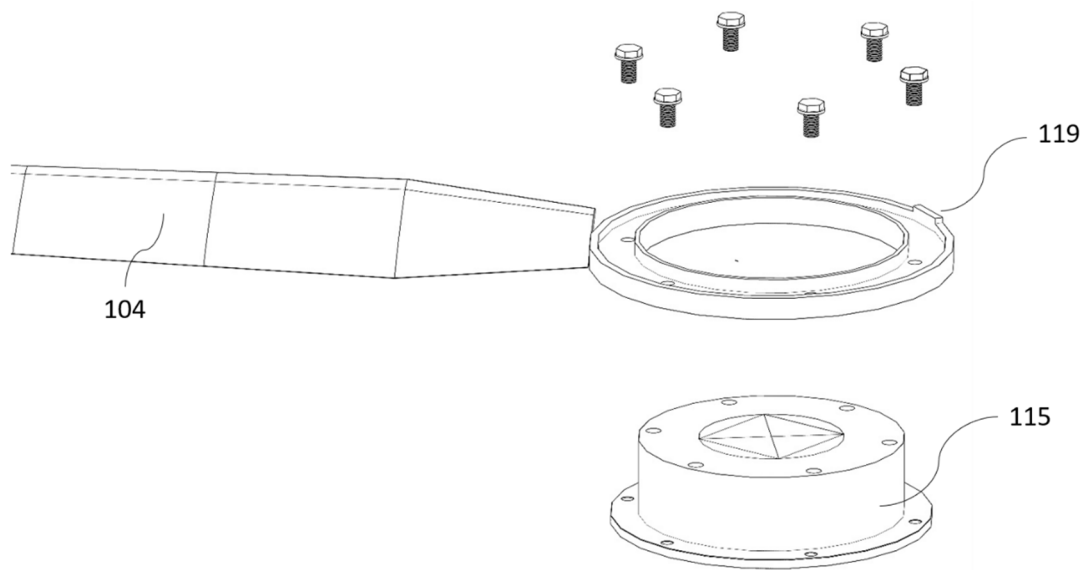
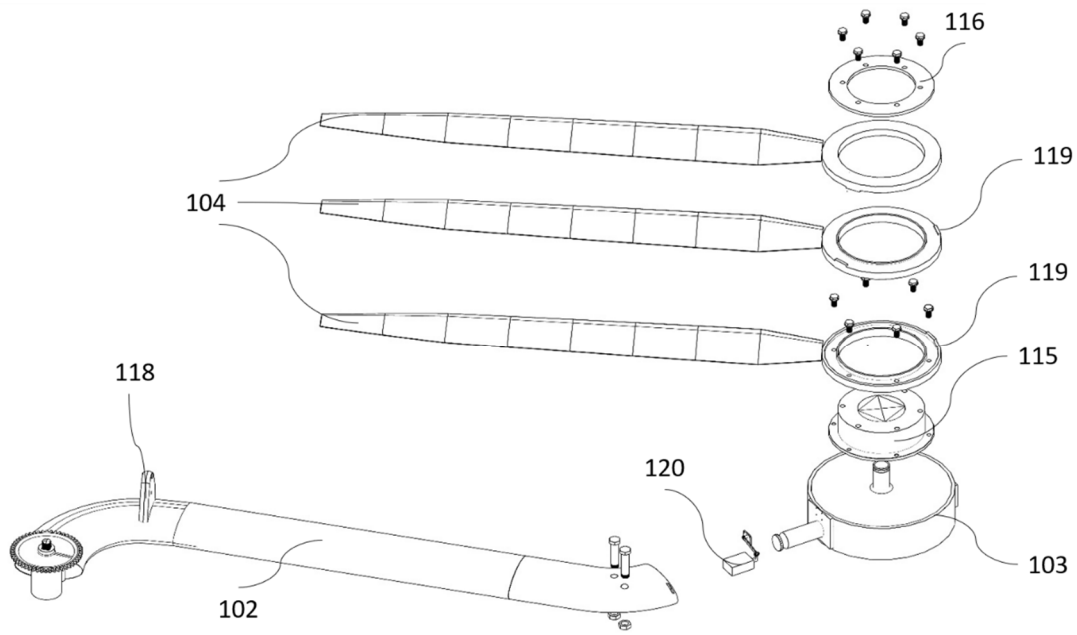


Figura 30



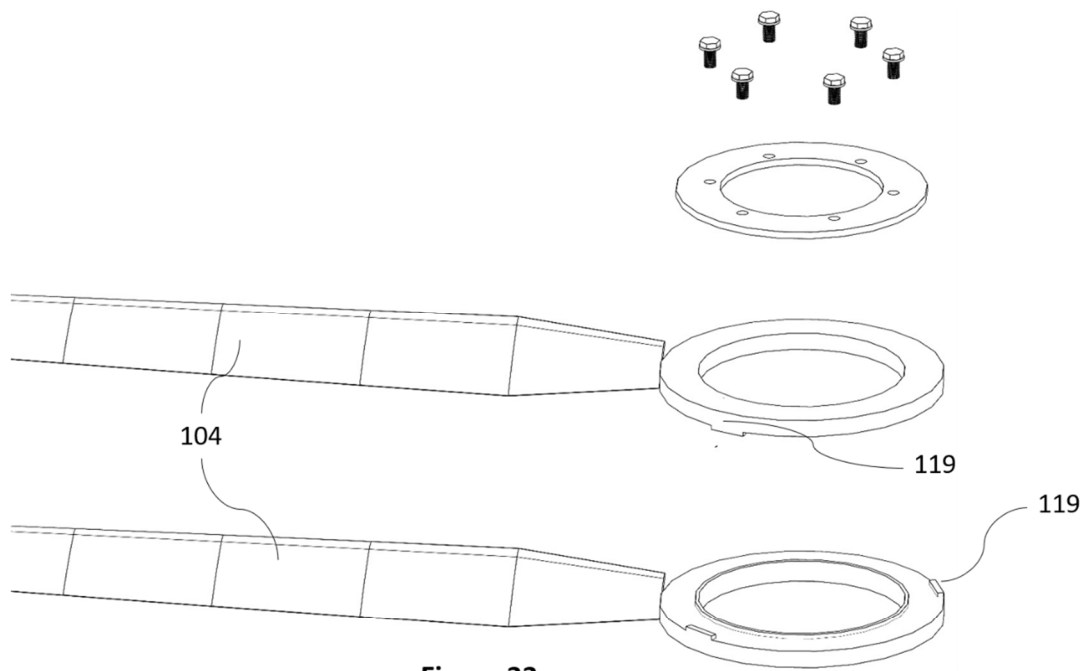


Figura 33

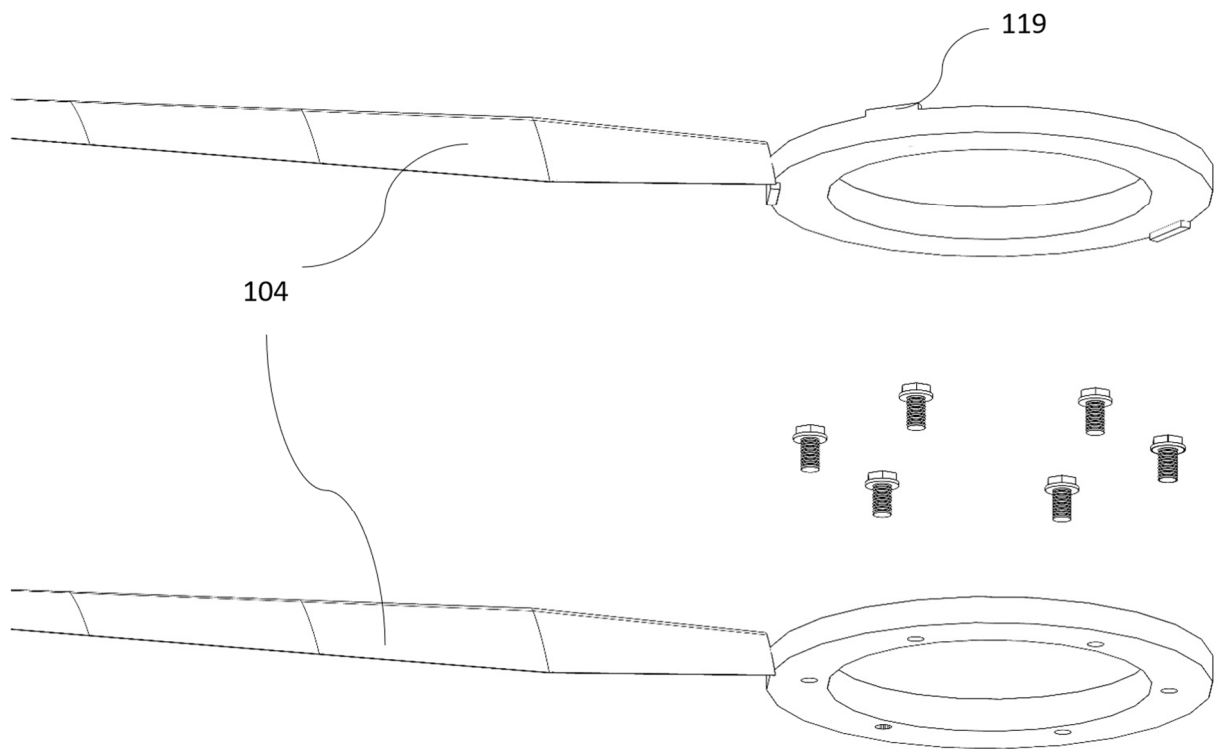


Figura 34

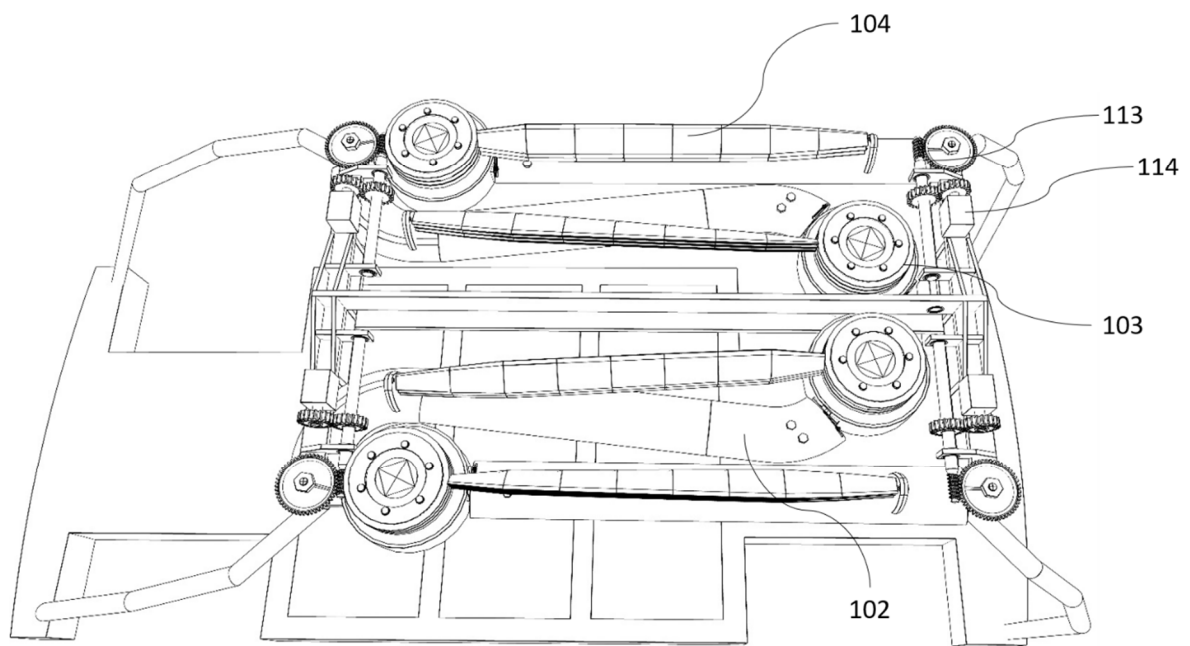
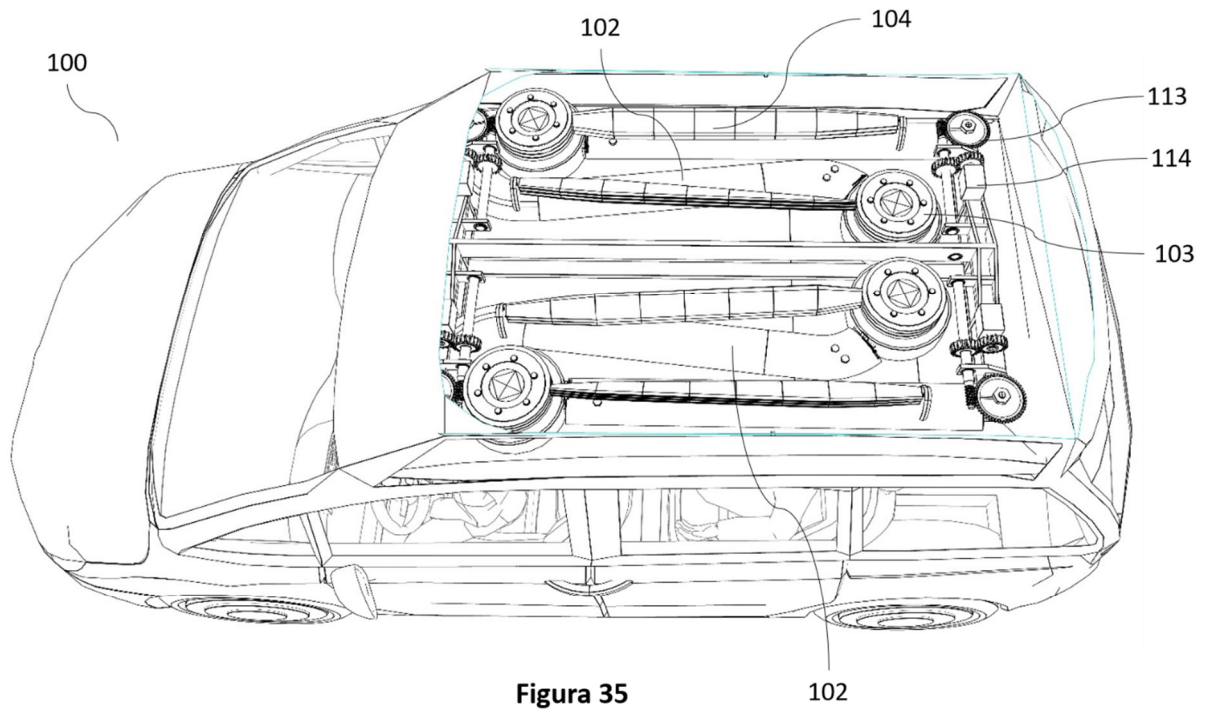


Figura 36

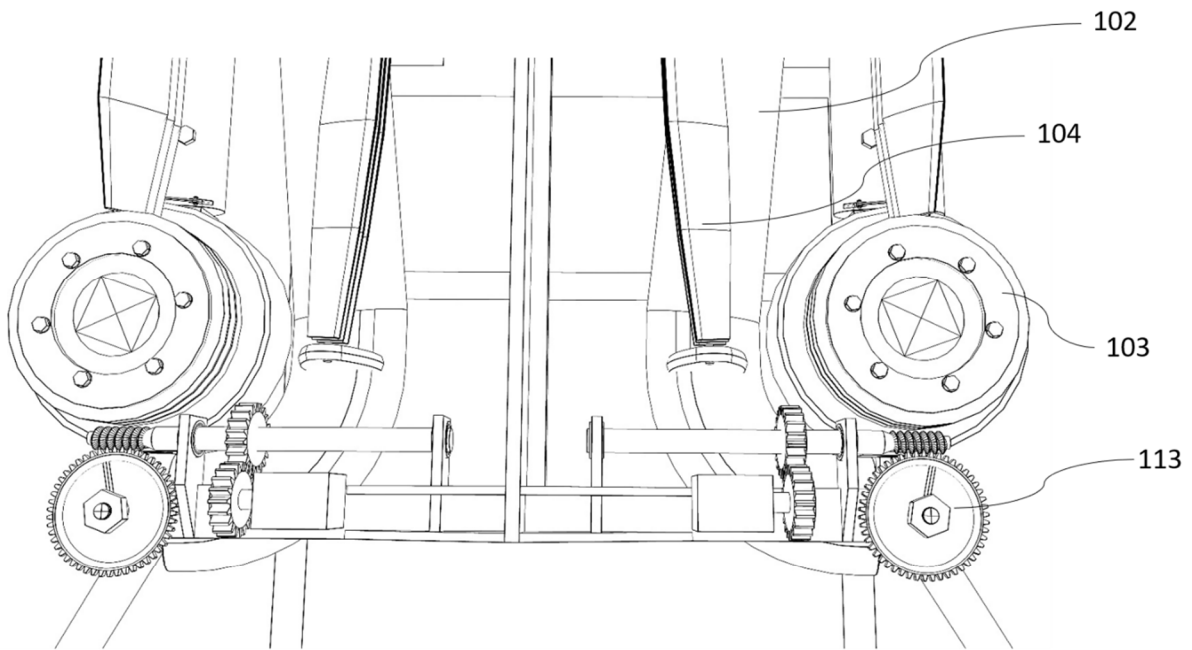


Figura 37

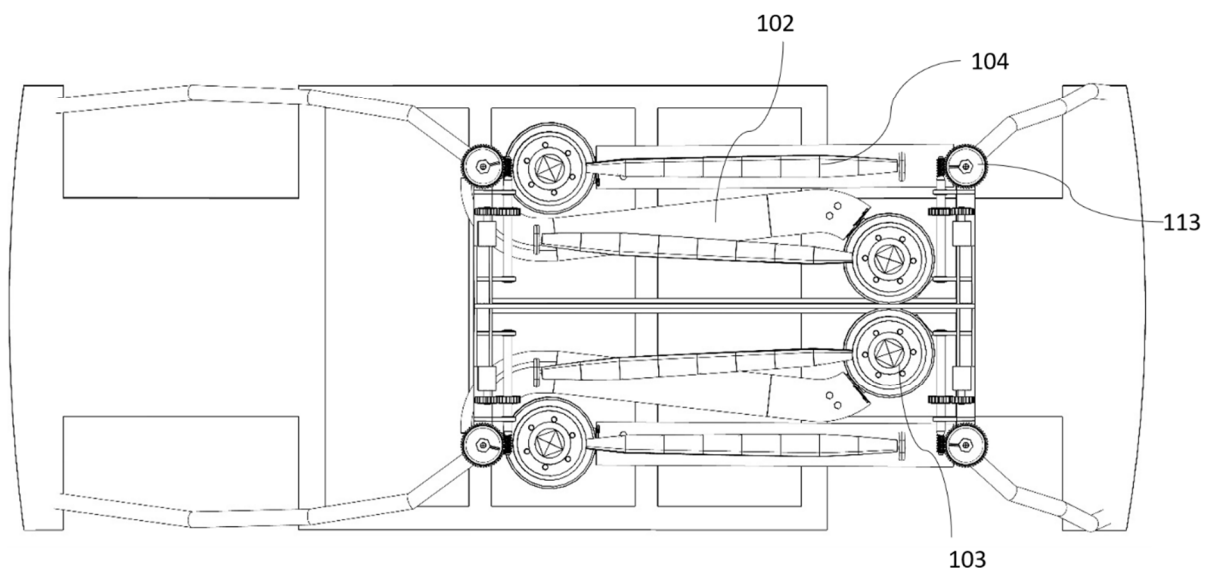


Figura 38

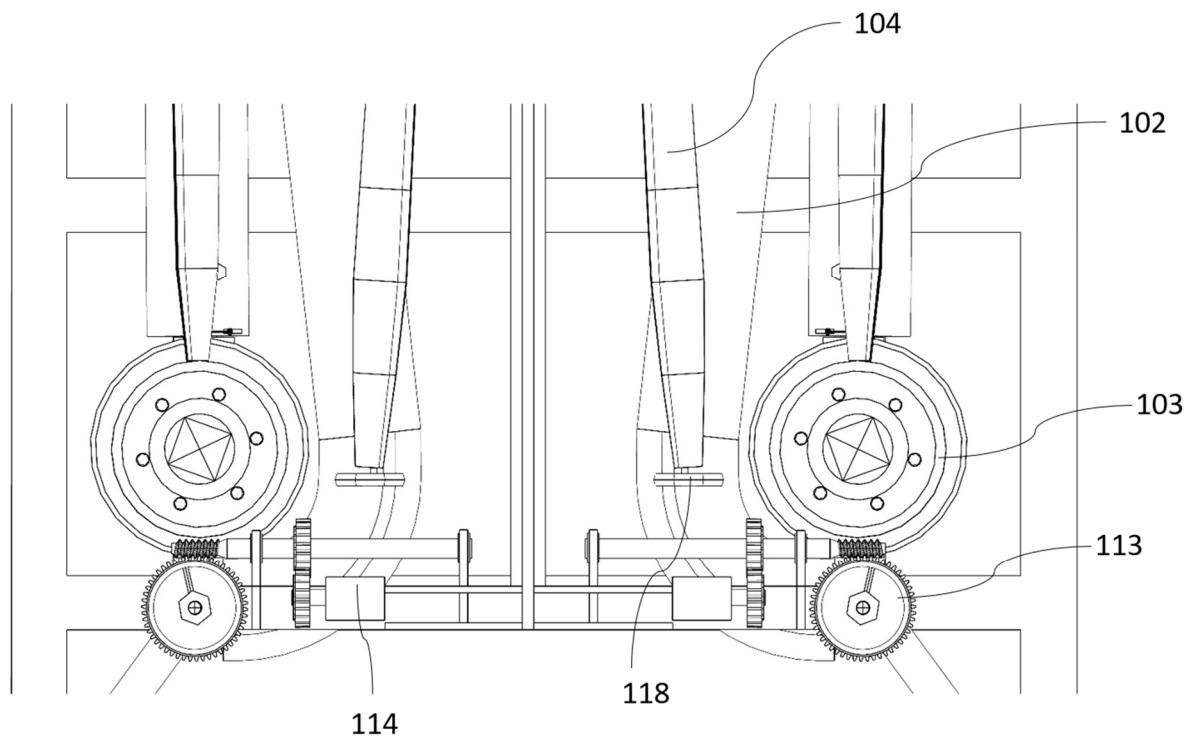


Figura 39



- ②① N.º solicitud: 201830792
②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.07.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Cl. Int: ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CA 2840823 A1 (GAONJUR) 28/07/2015; Todo el documento.	1-15
A	CN 205675221 U (SHENZHEN DAJIANG INNOVATION TECHNOLOGY) 09/11/2016; Párrafos [0058] - [0081], [0093] - [0096]; figuras 1 - 8, 10 - 11.	1-2, 7, 9-10
A	CN 105035303 A (WUXI MIRACLE SCIENCE & TECHNOLOGY) 11/11/2015; párrafos [0016] - [0023]; figuras 1 - 4.	1-2, 7, 9-10
A	CN 204956909 U (WUHAN GAODE UNMANNED AERIAL VEHICLE TECHNOLOGY) 13/01/2016; párrafos [0023] - [0028]; figuras 1 - 6.	1-2, 7, 9-10
A	US 2013/0068876 A1 (RADU) 21/03/2013.	
A	US 2016/0114887 A1 (ZHOU et al.) 28/04/2016.	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
19.03.2019

Examinador
L. J. Dueñas Campo

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B60F5/02 (2006.01)
B64C29/00 (2006.01)
B64C37/00 (2006.01)
B64C39/02 (2006.01)
B64C1/30 (2006.01)
B64C3/56 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60F, B64C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC