



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 780**

51 Int. Cl.:  
**B64C 27/10** (2006.01)  
**B64C 27/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07722150 .5**  
96 Fecha de presentación : **31.03.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2035276**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54 Título: **Artefacto volador.**

30 Prioridad: **26.06.2006 DE 10 2006 029 603**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.06.2011**

73 Titular/es: **Burkhard Wiggerich**  
**Werdener Hof 39**  
**59757 Arnsberg, DE**

72 Inventor/es: **Wiggerich, Burkhard**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 361 780 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**

Artefacto volador.

5 La presente invención se refiere a un artefacto volador que comprende al menos tres unidades de propulsión que presentan cada una de ellas un primer rotor y un primer motor eléctrico controlado en número de revoluciones, adecuado para accionar el rotor durante el funcionamiento del artefacto volador, así como medios para la regulación autónoma del asiento y posición del artefacto volador.

10 Se conocen ya por el estado de la técnica, en diferentes formas de realización, artefactos voladores de la clase citada al principio. Por ejemplo, se entrará en detalles en este sitio sobre un artefacto volador ya desarrollado hace varios años y construido como un microavión no tripulado que presenta cuatro unidades de propulsión dotadas de cada una de un rotor para generar un empuje ascensional. Además, el artefacto volador conocido comprende una regulación de asiento electrónica que hace, por ejemplo, que el artefacto volador pueda adoptar un asiento de vuelo flotante. Es posible controlar el artefacto volador mediante una variación de los números de revoluciones de los motores eléctricos, siendo activado cada motor eléctrico individualmente por una unidad de control central. Este estado de la técnica viene dado por el documento DE 10 2005 010 336 A1.

15 Un inconveniente de los artefactos voladores de cuatro rotores conocidos por el estado de la técnica reside en que éstos son de construcción relativamente grande para poder transportar una carga útil determinada.

20 Un artefacto volador de la clase citada al principio es conocido, además, por el documento US 2006/049304 A1. En este artefacto está prevista un ala en forma de plano de sustentación para conferir empuje ascensional al artefacto volador. El artefacto volador presenta también unas alitas laterales y unos timones laterales para lograr una estabilidad y control aerodinámicos. Forzosamente necesaria para controlar el movimiento del artefacto volador es una disposición de alerones de control que está prevista en cada una de las unidades de propulsión. Esta disposición de alerones de control presenta por debajo del rotor o por debajo de los dos rotores (cuando la unidad de propulsión presenta dos rotores) dos alerones de control dispuestos ortogonalmente uno respecto de otro y basculables alrededor de sus ejes longitudinales para hacer posibles maniobras de vuelo y movimientos de traslación del artefacto volador en el plano horizontal. Por tanto, el artefacto volador conocido por el documento anteriormente citado requiere siempre unas alitas laterales, unos timones laterales y una disposición de alerones de control con dos alerones de control regulables en cada una de las unidades de propulsión para que el artefacto volador sea siquiera capaz de volar. Correspondientemente complicada es la estructura constructiva del artefacto volador.

30 Aquí arranca la presente invención.

La presente invención se basa en el problema de proporcionar un artefacto volador de la clase citada al principio que, conservando la carga útil, sea de construcción más compacta que los artefactos voladores de cuatro rotores conocidos por el estado de la técnica.

35 La solución de este problema proporciona un artefacto volador de la clase citada al principio con las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas conciernen a perfeccionamientos ventajosos de la presente invención.

40 Según la reivindicación 1, un artefacto volador según la invención se caracteriza porque cada una de las unidades de propulsión presenta al menos un segundo rotor y al menos un segundo motor eléctrico controlado en número de revoluciones, adecuado para accionar el segundo rotor, durante el funcionamiento del artefacto volador, en una dirección de giro que es opuesta a la dirección de giro del primer rotor de la respectiva unidad de propulsión, pudiendo variarse individualmente los números de revoluciones de los motores eléctricos de cada una de las al menos tres unidades de propulsión.

45 En lugar de cuatro unidades de propulsión con un rotor cada una de ellas, el artefacto volador según la invención presenta al menos tres unidades de propulsión dotadas cada una de al menos dos rotores que son accionados por parejas en sentidos contrarios. La ventaja de esta medida consiste en que el artefacto volador, conservando la carga útil, puede hacerse de construcción más compacta que los artefactos voladores conocidos por el estado de la técnica. El diámetro del artefacto volador puede reducirse de manera ventajosa con esta medida en aproximadamente un 30%. Como quiera que están previstas al menos tres unidades de propulsión con dos rotores cada una de ellas, se puede proporcionar una regulación de posición y asiento eficiente para el artefacto volador. La previsión de al menos dos rotores por unidad de propulsión tiene, además, la ventaja de una redundancia mejorada. Cuando, por ejemplo, falle un rotor de la unidad de propulsión durante el funcionamiento del artefacto volador, el segundo rotor restante puede proporcionar un empuje suficiente para mover el artefacto volador o mantenerlo en su posición. Preferiblemente, los motores eléctricos están contruidos sin escobillas y sin engranaje reductor. Además de contar con una unidad de control central, los medios para la regulación autónoma del asiento y posición del artefacto volador pueden presentar, por ejemplo, sensores giroscópicos y sensores de aceleración. Asimismo, el artefacto volador puede presentar preferiblemente uno o varios de los medios sensores citados a continuación

(también en combinación):

- sensores de régimen de giro,
- sensores de aceleración,
- sensores barométricos,
- 5 - sensores magnetométricos,
- sensores de ultrasonidos,
- sensores GPS,
- sensores ópticos.

10 En una forma de realización preferida existe la posibilidad de que los primeros rotores de al menos dos unidades de propulsión presenten un plano de rotación común. Existe especialmente también la posibilidad de que los primeros rotores de todas las unidades de propulsión presenten un plano de rotación común para mejorar las propiedades de vuelo del artefacto volador.

15 En una forma de realización preferida existe la posibilidad de que los segundos rotores de al menos dos unidades de propulsión presenten un plano de rotación común. Además, en una forma de realización especialmente preferida existe la posibilidad de que los segundos rotores de todas las unidades de propulsión presenten un plano de rotación común. Gracias a estas medidas se pueden mejorar aún más las propiedades de vuelo del artefacto volador.

Los planos de rotación de los rotores primeros y segundos pueden estar orientados en particular de manera que sean sustancialmente paralelos uno a otro.

20 Preferiblemente, los rotores primeros y segundos de al menos una de las unidades de propulsión están distanciados uno de otro en dirección axial. En una forma de realización ventajosa existe también la posibilidad de que los rotores primeros y segundos de cada una de las al menos tres unidades de propulsión estén distanciados uno de otro en dirección axial.

25 En una forma de realización preferida los rotores primeros y segundos de al menos una de las unidades de propulsión pueden estar dispuestos coaxialmente. Se prefiere especialmente que los rotores primeros y segundos de cada una de las al menos tres unidades de propulsión estén dispuestos coaxialmente.

En una forma de realización ventajosa existe la posibilidad de que el artefacto volador presente un soporte para las unidades de propulsión que comprenda una serie de brazos portantes en cada uno de los cuales esté montada al menos una de las unidades de propulsión. Los brazos portantes pueden extenderse, por ejemplo, en dirección radial alejándose de un punto central del soporte.

30 En una forma de realización preferida el soporte puede comprender un cuerpo de base en el que estén montados los brazos portantes. Dentro del cuerpo de base pueden estar alojadas partes de la unidad de control central, medios sensores y medios emisores y receptores para una comunicación del artefacto volador con una estación terrestre.

Para simplificar el montaje o el desmontaje del artefacto volador existe la posibilidad de que los brazos portantes estén montados de manera soltable en el cuerpo de base, especialmente por medio de cierres rápidos.

35 Para evitar daños de los rotores de las unidades de propulsión en caso de una colisión con un obstáculo, una forma de realización especialmente preferida prevé que el artefacto volador comprenda un dispositivo de protección anticolidión para los rotores. Gracias a esta medida se puede impedir, por ejemplo, que uno de los rotores se rompa al hacer contacto con un obstáculo.

40 Para simplificar el desmontaje del artefacto volador existe en una forma de realización ventajosa la posibilidad de que el dispositivo de protección anticolidión esté montado de forma soltable en el soporte, especialmente de forma soltable en los brazos portantes. Por ejemplo, pueden estar previstas una o más uniones de enchufado o engatillado para montar el dispositivo de protección anticolidión de manera soltable en los brazos portantes.

45 En una forma de realización ventajosa el dispositivo de protección anticolidión puede comprender al menos un anillo de protección de rotor que se extienda a lo largo del perímetro exterior del artefacto volador. Existe también, por ejemplo, la posibilidad de que el dispositivo de protección anticolidión comprenda un primer anillo de protección de rotor y un segundo anillo de protección de rotor que se extiendan a lo largo del perímetro exterior del artefacto volador. En otra variante pueden estar previstos también más de dos anillos de protección de rotor. El anillo o los anillos de protección de rotor pueden estar hechos, por ejemplo, de plástico.

Preferiblemente, los anillos de protección de rotor están orientados en direcciones sustancialmente paralelas una a

otra. Además, los anillos de protección de rotor pueden estar unidos uno con otro por medio de una serie de traviesas de retención. Las traviesas de retención, que se extienden de preferencia ortogonalmente al plano de los anillos de protección de rotor, pueden estar montadas de forma soltable en los brazos portantes.

5 Para impedir daños en el artefacto volador durante el aterrizaje puede estar previsto en una forma de realización ventajosa que el artefacto volador presente un tren de aterrizaje que esté configurado preferiblemente en forma enchufable y, por tanto, soltable.

Con ayuda del artefacto volador aquí presentado se pueden transportar cargas útiles diferentes. Por ejemplo, con el artefacto volador se pueden transportar una o varias cámaras y/o sensores para la analítica del medio ambiente con el fin de hacer fotografías aéreas o registrar datos de análisis del medio ambiente.

10 Para que las cargas útiles que se pueden transportar por medio del artefacto volador puedan ser cambiadas de manera sencilla se propone en una forma de realización especialmente ventajosa que el artefacto volador presente un módulo de carga útil recambiable.

15 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán claramente de manifiesto con ayuda de la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran en éstos:

La figura 1, una representación esquemática del principio básico de funcionamiento de un artefacto volador según la presente invención; y

La figura 2, una vista en perspectiva de un artefacto volador según un ejemplo de realización preferido de la presente invención.

20 Se hace referencia en primer lugar a la figura 1, en la que se representa de manera esquemática fuertemente simplificada el principio básico de funcionamiento de un artefacto volador 1 que se ha construido según la presente invención como un llamado microavión no tripulado.

25 El artefacto volador 1 presenta un soporte 2 que en este ejemplo de realización tiene tres brazos portantes 20, 21, 22 que se extienden en dirección radial hacia fuera desde un punto central común. En cada uno de los tres brazos portantes 20, 21, 22 está dispuesta una respectiva unidad de propulsión 30, 31, 32. Cada una de las tres unidades de propulsión 30, 31, 32 comprende un primer rotor 40 y un segundo rotor 41 que se han insinuado tan solo esquemáticamente como elipses en la figura 1. Se aprecia que en este ejemplo de realización los rotores primeros y segundos 40, 41 de las unidades de propulsión 30, 31, 32 están dispuestos coaxialmente en cada caso. Los rotores primeros y segundos 40, 41 de las unidades de propulsión 30, 31, 32 están distanciados aquí uno de otro en dirección axial de tal manera que, durante el funcionamiento del artefacto volador 1, los primeros rotores 40 de todas las unidades de propulsión 30, 31, 32 giran conjuntamente en un primer plano de rotación 11 y los segundos rotores 41 giran conjuntamente en un segundo plano de rotación 12 que está orientado en dirección sustancialmente paralela al primer plano de rotación 11.

30 Cada una de las tres unidades de propulsión 30, 31, 32 presenta en este ejemplo de realización dos motores eléctricos 50, 51 controlados en número de revoluciones y contruidos preferiblemente sin engranaje reductor, los cuales pueden ser especialmente motores de corriente continua electrónicamente conmutados. Por tanto, cada rotor 40, 41 de las unidades de propulsión 30, 31 lleva asociado en este ejemplo de realización un respectivo motor eléctrico 50, 51 controlado en número de revoluciones.

35 Durante el funcionamiento del artefacto volador 1 los primeros rotores 40 y los segundos rotores 41 de las unidades de propulsión 30, 31 giran en sentidos contrarios. Como se insinúa en la figura 1 por medio de flechas, los primeros rotores 40 de las tres unidades de propulsión 30, 31, 32 pueden girar en el plano de rotación 11, por ejemplo en sentido contrario al de las agujas del reloj, mientras que sus segundos rotores 41 giran en el plano de rotación 12 en el sentido de las agujas del reloj.

40 Mediante un ajuste individual de los números de revoluciones de los motores eléctricos 50, 51 de cada una de las tres unidades de propulsión 30, 31, 32 se pueden controlar tanto la posición como el movimiento del artefacto volador 1. El artefacto volador 1 presenta con este fin una unidad de control central, no mostrada aquí explícitamente, que está acoplada con los motores eléctricos 50, 51 controlados en número de revoluciones, de modo que éstos pueden ser activados individualmente. Cada motor eléctrico 50, 51 lleva asociado preferiblemente un ajustador de número de revoluciones que está unido con la unidad de control central, de modo que se pueden modificar individualmente en forma controlada los números de revoluciones de todos los motores eléctricos 50, 51 de las unidades de propulsión 30, 31, 32. Para registrar datos de vuelo y de funcionamiento del artefacto volador 1 se han previsto unos medios sensores adecuados, solo los cuales se entrará aún en detalle más adelante.

45 Gracias a las medidas anteriormente descritas y gracias a un equipamiento correspondiente del software de la unidad de control central por técnicas de programación se puede conseguir una regulación autónoma del asiento y

posición del artefacto volador 1. El artefacto volador 1 aquí presentado puede realizar, por ejemplo, un vuelo de flotación. La unidad de control central permite la controlabilidad del artefacto volador 1 en las tres direcciones del espacio y, además, un giro del artefacto volador 1 alrededor de su eje vertical. Esto se efectúa por medio de una variación y adaptación individuales de los números de revoluciones de los motores eléctricos 50, 51 de las unidades de propulsión 30, 31, 32 con arreglo a la respectiva situación de vuelo.

Debido a la construcción del artefacto volador 1 con tres unidades de propulsión 30, 31, 32 dotadas cada una de dos rotores coaxialmente dispuestos 40, 41 que giran de manera contrapuesta en sentidos de giro contrarios durante el funcionamiento, se puede proporcionar un artefacto volador 1 que posea una forma de construcción más compacta en comparación con los artefactos voladores conocidos por el estado de la técnica que presentan usualmente cuatro o más unidades de propulsión. Se puede conseguir así que se pueda mover una carga útil grande durante un tiempo de vuelo relativamente largo. La previsión de dos motores eléctricos 50, 51 controlados en número de revoluciones por cada unidad de propulsión 30, 31 tiene, además, la ventaja de que el artefacto volador 1 posee una redundancia mejorada. Si, por ejemplo, falla uno de los motores eléctricos 50, 51 controlados en número de revoluciones de una de las unidades de propulsión 30, 31, 32, el segundo motor eléctrico 50, 51 puede proporcionar todavía un empuje suficiente para impedir que el artefacto volador 1 pase a ser incontrolable y, por ejemplo, se caiga.

Como ya se ha mencionado más arriba, el artefacto volador 1 presenta varios medios sensores para que, por ejemplo, se puedan registrar la posición del artefacto volador 1 y los datos de vuelo y funcionamiento actuales. Por ejemplo, el artefacto volador 1 puede presentar uno o varios de los medios sensores citados a continuación (también en combinación):

- sensores de régimen de giro,
- sensores de aceleración,
- sensores barométricos,
- sensores magnetométricos,
- sensores de ultrasonidos,
- sensores GPS,
- sensores ópticos.

Los datos de medida registrados por los medios sensores durante el funcionamiento del artefacto volador 1 son alimentados a la unidad de control central y procesados adicionalmente por ésta. Siempre que sea necesario, la unidad de control central envía entonces señales de ajuste individuales a los motores eléctricos 50, 51 de las unidades de propulsión, 30, 31, 32 para variar individualmente sus números de revoluciones.

Con ayuda del artefacto volador 1 aquí presentado se pueden transportar cargas útiles diferentes, como, por ejemplo, una o varias cámaras o sensores para registrar datos del medio ambiente (sensores de gases, sensores radiológicos o similares). Preferiblemente, el artefacto volador 1 presenta un módulo de carga útil recambiable que puede estar montado especialmente en forma soltable sobre el soporte 2 para que se pueda cambiar la carga útil de manera sencilla y rápida.

Asimismo, el artefacto volador 1 comprende medios emisores y receptores que son adecuados para transmitir datos (por ejemplo, una señal de vídeo de la cámara y/o señales de los sensores) del artefacto volador 1 a una estación terrestre de emisión y recepción o para recibir señales de control desde la estación terrestre de emisión y recepción.

En la figura 2 se muestra en perspectiva un ejemplo de realización preferido del artefacto volador 1 representado en la figura 1 tan solo de una manera esquemática fuertemente simplificada. El artefacto volador 1 es un microavión no tripulado que está realizado en forma compacta respecto de su tamaño de construcción de modo que pueda volar también, por ejemplo, dentro de un edificio.

Se aprecia nuevamente un soporte 2 que en este ejemplo de realización presenta un cuerpo de base central 23 de conformación sustancialmente cilíndrica. En una superficie envolvente exterior del cuerpo de base 23 están montados tres brazos portantes 20, 21, 22 que se extienden en dirección radial alejándose del cuerpo de base 23. Para que, en caso necesario, el artefacto volador 1 pueda desmontarse de nuevo, los tres brazos portantes 20, 21, 22 están montados de forma soltable sobre el cuerpo de base 23 en este ejemplo de realización. Para simplificar el montaje o el desmontaje del artefacto volador 1, los brazos portantes 20, 21, 22 pueden estar montados con acoplamiento cinemático de forma en el cuerpo de base 23, preferiblemente con ayuda de cierres rápidos.

En cada uno de los tres brazos portantes 20, 21, 22 está montada nuevamente una de un total de tres unidades de propulsión 30, 31, 32. Cada una de las tres unidades de propulsión 30, 31, 32 comprende en cada caso un primer rotor 40 de dos palas y un segundo rotor 41 de dos palas que está distanciado del primer rotor 40. Los dos rotores

5 40, 41 de las unidades de propulsión 30, 31, 32 están dispuestos en cada caso coaxialmente uno sobre otro, cumpliéndose durante el funcionamiento del artefacto volador 1 que, según el principio básico de funcionamiento explicado más arriba con referencia a la figura 1, los primeros rotores 40 de todas las unidades de propulsión 30, 31, 32 giran en un plano de rotación común y los segundos rotores 41 de las unidades de propulsión 30, 31, 32 giran también en un plano de rotación común.

10 Cada una de las tres unidades de propulsión 30, 31, 32 presenta dos motores eléctricos 50, 51 controlados en número de revoluciones, los cuales están asociados cada uno de ellos a uno de los dos rotores 40, 41 y accionan a éstos y los ponen en rotación independientemente uno de otro durante el funcionamiento del artefacto volador 1. Los motores eléctricos 50, 51 controlados en número de revoluciones, que están realizados preferiblemente sin engranaje reductor, pueden ser especialmente motores de corriente continua electrónicamente conmutados. Como ya se ha mencionado más arriba, durante el funcionamiento del artefacto volador 1 los primeros rotores 40 de las unidades de propulsión 30, 31, 32 son accionados en cada caso en sentido contrario con respecto a los segundos rotores 41. Los motores 50, 51 de corriente continua son activados individualmente por la unidad de control central del artefacto volador 1 para variar eventualmente sus números de revoluciones.

15 Para facilitar el montaje de los rotores 40, 41 en los brazos portantes 20, 21, 22 pueden estar previstos unos medios de montaje preferiblemente exentos de herramientas. Por ejemplo, pueden estar previstas unas ranuras con un anillo tórico que se extiendan en cada caso alrededor de una espiga de arrastre de los motores eléctricos 50, 51. El cuerpo de base 23 puede presentar, por ejemplo, un indicativo eléctrico para codificar los motores eléctricos 50, 51 a fin de facilitar así el ensamble del artefacto volador 1.

20 Asimismo, el artefacto volador 1 presenta una carcasa 7 en la que, por ejemplo, puede estar alojada la carga útil, tal como, por ejemplo, una cámara, sensores para registrar datos del medio ambiente o similares. En la carcasa 7 o en el cuerpo de base 23 del sopote 1 pueden estar alojados, por ejemplo, la unidad de control central, uno o varios medios sensores y uno o varios medios emisores y receptores.

25 Para que se puedan registrar la posición y los datos de vuelo actuales del artefacto volador 1, éste presenta uno o varios de los medios sensores relacionados seguidamente a título de ejemplo (también en combinación):

- sensores de régimen de giro,
- sensores de aceleración,
- sensores barométricos,
- sensores magnetométricos,
- 30 - sensores de ultrasonidos,
- sensores GPS,
- sensores ópticos.

35 Para que se pueda evitar un daño de los rotores 40, 41 en caso de una colisión con un obstáculo, el artefacto volador 1 presenta en este ejemplo de realización un dispositivo 6 de protección de dichos rotores que se extiende a lo largo del perímetro exterior del artefacto volador 1. El dispositivo 6 de protección de los rotores presenta un primer anillo 60 de protección de rotor y un segundo anillo 61 de protección de rotor que están distanciados uno de otro en dirección axial con ayuda de tres traviesas de retención 8. Los dos anillos de protección 60, 61 están montados preferiblemente de forma soltable – por ejemplo, a través de una unión de enchufado o engatillado – en las traviesas de retención 8. Estas traviesas de retención 8 pueden a su vez estar montadas también de forma soltable – por ejemplo, a través de una unión de enchufado o una unión de engatillado – en los brazos portantes 20, 21, 22.

40 El artefacto volador 1 puede comprender también en su lado inferior un tren de aterrizaje no representado aquí explícitamente, de preferencia enchufable, que, entre otras cosas, pueda impedir que se dañe el artefacto volador 1 durante el aterrizaje.

#### Referencias citadas en la descripción

45 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aun cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

## REIVINDICACIONES

1. Artefacto volador (1) que comprende
- al menos tres unidades de propulsión (30, 31, 32) que presentan cada una de ellas un primer rotor (40) y un primer motor eléctrico (50) controlado en número de revoluciones, adecuado para accionar el primer rotor (40) durante el funcionamiento del artefacto volador (1),
  - unos medios para la regulación autónoma de asiento y posición del artefacto volador (1),
- caracterizado** porque cada una de las unidades de propulsión (30, 31, 32) presenta al menos un segundo rotor (41) y al menos un segundo motor eléctrico (51) controlado en número de revoluciones, adecuado para accionar el segundo rotor (41), durante el funcionamiento del artefacto volador (1), en una dirección de giro que sea opuesta a la dirección de giro del primer rotor (40) de la respectiva unidad de propulsión (30, 31, 32), pudiendo variarse individualmente los números de revoluciones de los motores eléctricos (50, 51) de cada una de las al menos tres unidades de propulsión (30, 31, 32).
2. Artefacto volador (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los primeros rotores (40) de al menos dos unidades de propulsión (30, 31, 32), preferiblemente los primeros rotores (40) de todas las unidades de propulsión (30, 31, 32), presentan un plano de rotación común (11).
3. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque los segundos rotores (41) de al menos dos unidades de propulsión (30, 31, 32), preferiblemente los segundos rotores (41) de todas las unidades de propulsión (30, 31, 32), presentan un plano de rotación común (12).
4. Artefacto volador (1) según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los planos de rotación (11, 12) de los rotores primeros y segundos (40, 41) están orientados en direcciones sustancialmente paralelas una a otra.
5. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque los rotores primeros y segundos (40, 41) de al menos una de las unidades de propulsión (30, 31, 32), preferiblemente de cada una de las al menos tres unidades de propulsión (30, 31, 32), están distanciados uno de otro en dirección axial.
6. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los rotores primeros y segundos (40, 41) de al menos una de las unidades de propulsión (30, 31, 32), preferiblemente de cada una de las unidades de propulsión (30, 31, 32), están dispuestos coaxialmente.
7. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el artefacto volador (1) presenta un soporte (2) para las unidades de propulsión (30, 31, 32) que comprende una serie de brazos portantes (20, 21, 22) en cada uno de los cuales está montada al menos una de las unidades de propulsión (30, 31) y los cuales se extienden preferiblemente en dirección radial alejándose de un punto central del soporte (2).
8. Artefacto volador (1) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el soporte (2) comprende un cuerpo de base (23) en el que están montados los brazos portantes (20, 21, 22).
9. Artefacto volador (1) según la reivindicación 8, **caracterizado** porque los brazos portantes (20, 21, 22) están montados de forma soltable en el cuerpo de base (23), especialmente por medio de cierres rápidos.
10. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el artefacto volador (1) comprende un dispositivo (6) de protección anticolidión para los rotores (40, 41), el cual está montado preferiblemente de forma soltable en el soporte (2), especialmente de forma soltable en los brazos portantes (20, 21, 22).
11. Artefacto volador (1) según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de protección anticolidión comprende al menos un anillo (60, 61) de protección de rotor que se extiende a lo largo del perímetro exterior del artefacto volador (1).
12. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de protección anticolidión comprende un primer anillo (60) de protección de rotor y un segundo anillo (61) de protección de rotor que se extienden a lo largo del perímetro exterior del artefacto volador (1) y que preferiblemente están orientados en direcciones sustancialmente paralelas una a otra.
13. Artefacto volador (1) según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los anillos (60, 61) de protección de rotor están unidos uno con otro a través de una serie de traviesas de retención (8) que están montadas preferiblemente de forma soltable en los brazos portantes (20, 21, 22).
14. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el artefacto volador (1) presenta un tren de aterrizaje.

15. Artefacto volador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el artefacto volador (1) presenta un módulo de carga útil recambiable.



Fig. 1

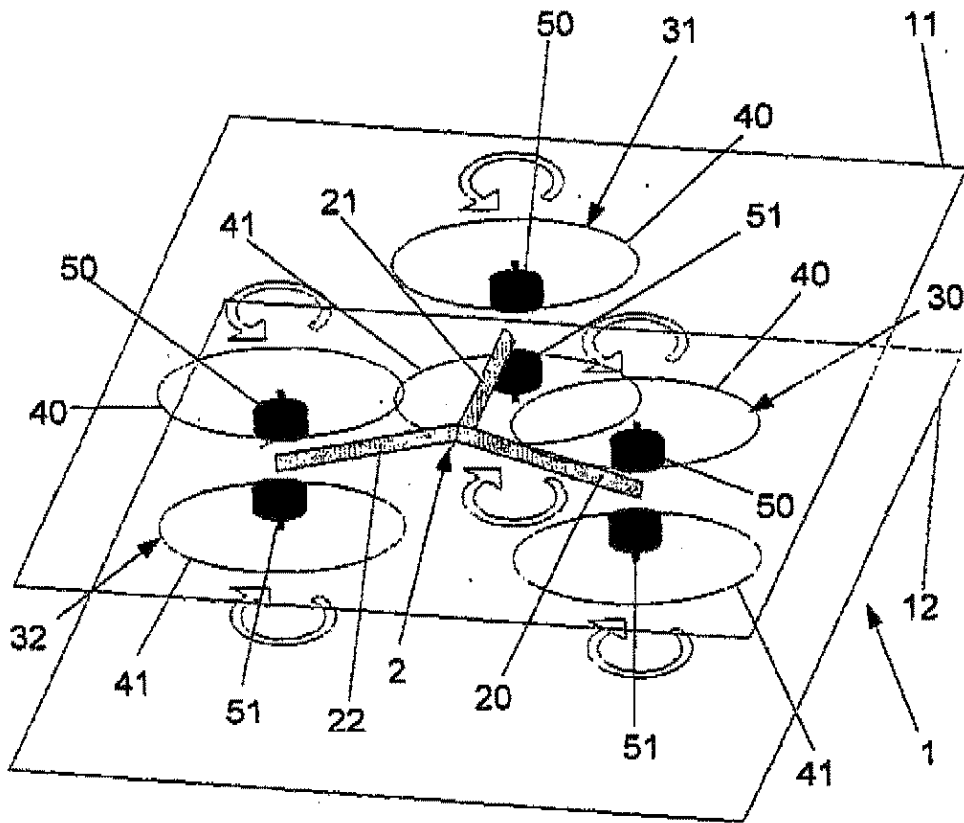


Fig. 2

