

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 490**

51 Int. Cl.:

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| <b>B64C 39/02</b>  | (2013.01) |
| <b>B64D 47/08</b>  | (2006.01) |
| <b>B64U 10/13</b>  | (2013.01) |
| <b>B64U 30/20</b>  | (2013.01) |
| <b>B64U 50/19</b>  | (2013.01) |
| <b>B64U 101/30</b> | (2013.01) |
| <b>H04N 23/90</b>  | (2013.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2016 PCT/EP2016/076307**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17076837**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2016 E 16801390 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023 EP 3371050**

54 Título: **Aeronave sin alas**

30 Prioridad:

**06.11.2015 DE 102015119065**

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

**20.05.2024**

73 Titular/es:

**SPHERIE GMBH (100.0%)  
Am Sandtorkai 27-28  
20457 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**HESELBARTH, JONATHAN y  
CHIBAC, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 969 490 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

## Aeronave sin alas

5 La invención se refiere a una aeronave sin alas con varios rotores de elevación accionados de manera electromotriz y que rotan alrededor de diferentes ejes de rotor, presentando la aeronave por lo menos un acumulador de energía para proporcionar la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los rotores de elevación, por lo menos un dispositivo de control para controlar los rotores de elevación y para la comunicación con una estación terrestre y por lo menos dos dispositivos de cámara para captar una imagen panorámica. A ese respecto, una envolvente de rotor mínima, esférica y que encierra todos los rotores de elevación presenta un mayor volumen que una envolvente de cámara mínima esférica. La envolvente de cámara encierra las lentes de cámara de todos los dispositivos de cámara, abarcando los dispositivos de cámara un espacio de visualización, resultando el espacio de visualización de una intersección de campos visuales de los dispositivos de cámara. Los rotores de elevación se encuentran fuera del espacio de visualización y rodeando el espacio de visualización por lo menos parcialmente la aeronave.

Tales aeronaves no tripuladas y teledirigidas desde la estación terrestre, tales como por ejemplo cuadricópteros, se utilizan para la creación de panorámicas de imágenes aéreas. Con este fin se disponen en las aeronaves conocidas habitualmente varios dispositivos de cámara en un bastidor de la aeronave, disponiéndose los dispositivos de cámara en la medida de lo posible de modo que los campos visuales de los dispositivos de cámara se solapen entre sí a una distancia con respecto a la aeronave, para poder reproducir todo el entorno de la aeronave. Adicionalmente, tiene que prestarse atención a que ningún componente de la aeronave se encuentre dentro de los campos visuales de los dispositivos de cámara, para no perjudicar la toma panorámica del entorno de la aeronave. Para conseguir esto, los dispositivos de cámara se disponen habitualmente lo más fuera posible en la aeronave, de modo que los demás componentes de la aeronave estén dispuestos en cada caso lo más detrás posible del respectivo dispositivo de cámara.

Una aeronave sin alas de este tipo con varios dispositivos de cámara para la generación de una imagen panorámica de 360°x360° se describe en la publicación GB 2 385 840 A. La aeronave sin alas descrita está diseñada a modo de discos y presenta dos dispositivos de cámara. En cada caso, un dispositivo de cámara está dispuesto en cada lado de la aeronave sin alas diseñada a modo de discos. Con cada dispositivo de cámara individual puede grabarse un campo visual de 180°x360°. Mediante la superposición de ambos campos visuales puede abarcarse un espacio de visualización de 360°x360°. Para que los componentes y las partes de la aeronave sin alas no se detecten por los campos visuales individuales de los dispositivos de cámara, los dispositivos de cámara están dispuestos a una determinada distancia con respecto a la carcasa de la aeronave sin alas. Mediante esta disposición de los dispositivos de cámara y mediante la configuración a modo de discos de la aeronave sin alas se genera por fuera de la carcasa de la aeronave sin alas un espacio ciego relativamente grande que no puede detectarse por los campos visuales de los dispositivos de cámara, no pudiendo detectarse los objetos que se adentran en el espacio ciego.

Las aeronaves con dispositivos de cámara conocidas por el estado de la técnica para la detección del entorno completo de la aeronave son adecuadas de la mejor manera para generar tomas panorámicas del entorno desde distancias mayores con respecto a la aeronave. Cuanto más cerca se aproximen los objetos que deben reproducirse en el entorno a la aeronave, más difícil se vuelve la reproducción en las aeronaves conocidas por el estado de la técnica, dado que los diferentes campos visuales de los dispositivos de cámara debido a la disposición separada de los dispositivos de cámara entre sí no se cortan entre sí hasta una distancia considerable con respecto a la aeronave y forman un espacio de visualización que rodea toda la aeronave, en el que pueden reproducirse completamente todos los objetos. Sin embargo, la toma y la creación de panorámicas del entorno puede tener lugar exclusivamente a la distancia con respecto a la aeronave, en la que se reproduce completamente el entorno y al solaparse por tanto los campos visuales de los diferentes dispositivos de cámara en cada caso entre sí.

Por este motivo, las aeronaves conocidas por el estado de la técnica no son adecuadas para tomar y generar tomas panorámicas por ejemplo al volar pasando cerca de edificios, al volar a través de edificios o por ejemplo también a través de bosques o similares, dado que, en el caso de tales tomas, los objetos que deben tomarse se encuentran por regla general fuera de los campos visuales de las cámaras, de modo que estos objetos en cada caso solo pueden reproducirse parcialmente y la creación de una imagen panorámica completa del entorno de la aeronave en cada momento del vuelo no es posible o solo de manera limitada.

Se denomina campo visual de un dispositivo de cámara la zona o el volumen del espacio del objeto o del entorno de la aeronave, que puede captarse con el dispositivo de cámara. En el caso de utilizar un dispositivo de cámara con un fotosensor rectangular, el campo visual del dispositivo de cámara presenta forma de pirámide truncada, encontrándose una punta de pirámide en el punto focal del lado de objetivo del dispositivo de cámara.

Se considera un objetivo de la invención perfeccionar las aeronaves conocidas por el estado de la técnica de modo que sean posibles tomas del entorno o reproducciones panorámicas lo más completas posible también en el caso de volar pasando lo más cerca posible de objetos.

Este objetivo se alcanza según la invención porque una envolvente de puntos centrales mínima, esférica y que encierra todos los puntos centrales de rotor de elevación presenta un mayor volumen que la envolvente de cámara mínima esférica. Mediante la utilización de una aeronave diseñada especialmente de este tipo, en la que los rotores de elevación se disponen encontrándose por fuera en por ejemplo un bastidor de la aeronave, los dispositivos de cámara pueden disponerse más cerca entre sí, con lo que los campos visuales de los diferentes dispositivos de cámara de la aeronave se intersecan entre sí a una distancia menor con respecto a la aeronave. En el caso de esta construcción especial, es necesario adaptar la disposición de los rotores de elevación a la disposición necesaria de los dispositivos de cámara. Por tanto, en cada caso es necesaria una construcción adaptada a los dispositivos de cámara utilizados de la aeronave.

En la aeronave según la invención, el espacio de visualización rodea la aeronave por lo menos parcialmente. Para poder generar también reproducciones panorámicas del entorno completo de la aeronave, en formas de realización especialmente preferidas de la aeronave según la invención está previsto que el espacio de visualización rodee toda la aeronave.

Dado que según la invención una envolvente de puntos centrales mínima, esférica y que encierra todos los puntos centrales de rotor de elevación presenta un mayor volumen que la envolvente de cámara mínima esférica, puede ampliarse la zona que puede captarse todavía completamente, de modo que los objetos que se aproximan cerca de la aeronave pueden captarse completamente. Se denominan puntos centrales de rotor de elevación los respectivos puntos centrales o centros de gravedad de los rotores de elevación.

La eficacia de los rotores de elevación aumenta con una superficie de rotor creciente. Para poder diseñar la superficie de rotor de los rotores de elevación lo más grande posible y poder disponerlos al mismo tiempo fuera de los campos visuales de los dispositivos de cámara, según la invención está previsto determinar el espacio de visualización que puede captarse por los dispositivos de cámara o los campos visuales de los dispositivos de cámara. El espacio de visualización resulta de la intersección de los campos visuales entre sí. Con ayuda o en lugar del espacio de visualización puede determinarse también simplemente el espacio ciego, que no puede captarse por ninguno de los dispositivos de cámara. En el caso de campos visuales en forma de pirámide truncada, el espacio ciego forma un cuerpo no convexo con varias superficies laterales curvadas, que convergen unas en otras en ángulo agudo en zonas de esquina del cuerpo. A este respecto, los rotores de elevación se disponen ventajosamente en las zonas que se encuentran lo más fuera posible, en cuyo caso se trata habitualmente de las zonas de esquina que convergen en ángulo agudo del espacio ciego que no puede detectarse por los dispositivos de cámara.

Ventajosamente, según la invención está previsto que los dispositivos de cámara presenten cámaras para la toma de reproducciones monoscópicas y/o cámaras para la toma de reproducciones estereoscópicas. Por ejemplo, los dispositivos de cámara pueden presentar redes de cámaras compuestas por en cada caso por lo menos dos cámaras dispuestas de manera separada entre sí, con las que pueden generarse reproducciones estereoscópicas del entorno de la aeronave. La utilización de tales dispositivos de cámara para la toma de reproducciones estereoscópicas permite la determinación de información de espacio profundo. Las tomas estereoscópicas pueden utilizarse para la generación de representaciones de realidad virtual del entorno. Además, con la aeronave según la invención en el caso de utilizar dispositivos de cámara que permiten tomas estereoscópicas es posible utilizar la aeronave para la medición tridimensional del entorno con ayuda de procedimientos fotogramétricos.

En una configuración especialmente ventajosa de la aeronave según la invención está previsto que por lo menos una distancia entre lentes de dos dispositivos de cámara entre sí sea menor que por lo menos una distancia entre rotores de dos rotores. Mediante la disposición lo más cerca posible de los dispositivos de cámara entre sí pueden generarse panorámicas completas también en el caso de vuelos pasando cerca de objetos.

Para no perjudicar la toma panorámica del entorno, según la invención está previsto que todos los componentes de la aeronave se encuentren fuera del espacio de visualización. Mediante la disposición de los componentes tal como por ejemplo del acumulador de energía necesario y del dispositivo de control dentro del espacio ciego, estos componentes no se detectan por los dispositivos de cámara.

En una construcción especialmente ventajosa de la aeronave sin alas está previsto que la aeronave presente por lo menos cuatro dispositivos de cámara, estando los dispositivos de cámara dispuestos y orientados entre sí de modo que planos de objetivo paralelos a planos de imagen de los dispositivos de cámara encierren un poliedro de objetivo convexo, de modo que cada superficie límite del poliedro de objetivo se encuentra en un plano de objetivo y los objetivos de los dispositivos de cámara están dispuestos completamente dentro del poliedro de objetivo. Se denomina plano de imagen un plano a través del dispositivo de cámara, en el que está dispuesto el sensor de imágenes del dispositivo de cámara.

Ventajosamente, según la invención está previsto que los rotores de elevación estén dispuestos en una zona entre el espacio de visualización y el poliedro de objetivo convexo. Para posibilitar una sustentación suficiente mediante los rotores de elevación, según la invención está previsto disponer los rotores de elevación a una distancia lo más

grande posible entre sí, de modo que rotores de elevación de la mayor superficie posible o en el mayor número posible en la aeronave sin alas.

5 Para poder aprovechar el espacio ciego lo mejor posible también para la disposición de rotores de elevación, según la invención está previsto que los rotores de elevación estén dispuestos de manera que sobresalgan parcialmente en la zona del poliedro de objetivo convexo. Sin embargo, también es posible y está previsto según la invención que los rotores de elevación estén dispuestos completamente fuera del poliedro de objetivo convexo. De esta manera, la parte encerrada por el poliedro convexo del espacio ciego puede utilizarse de manera especialmente sencilla para la disposición de los componentes adicionales, tal como por ejemplo del acumulador de energía.

10 En una configuración especialmente ventajosa de la aeronave sin alas según la invención está previsto que el acumulador de energía, el dispositivo de control y los dispositivos de cámara completamente estén dispuestos dentro del poliedro de objetivo convexo. Dado que se disponen el mayor número posible de componentes estrechamente entre sí y en particular cerca de los dispositivos de cámara en un centro de la aeronave sin alas, el peso de los componentes puede utilizarse ventajosamente para la amortiguación de vibraciones, para estabilizar una toma de imágenes mediante los dispositivos de cámara y posibilitar una grabación en la medida de lo posible sin influencias por vibración perturbadoras y generadas por los rotores de elevación.

20 Para una disposición optimizada adicionalmente de los rotores de elevación en el espacio ciego y en particular en las zonas que convergen en ángulo agudo del espacio ciego según la invención está previsto que por lo menos dos rotores de elevación estén dispuestos de modo que los ejes de rotor de los rotores de elevación no estén orientados en paralelo entre sí. Mediante una orientación no paralela a un eje vertical de la aeronave sin alas de este tipo de los rotores de elevación, los rotores de elevación pueden ajustarse especialmente en las zonas que convergen en ángulo agudo del espacio ciego. Además, una disposición oblicua de este tipo de los rotores de elevación permite, en el caso de utilizar por lo menos seis rotores de elevación, una aceleración, así como un frenado lateral de la aeronave. De ese modo, la aeronave puede controlarse en cualquier dirección sin basculación con respecto a un eje de guiñada de la aeronave. De esta manera puede mantenerse constante en cada caso un ángulo de ataque de los dispositivos de cámara con respecto al eje de guiñada de la aeronave. En las aeronaves conocidas por el estado de la técnica, con este fin se utilizan habitualmente suspensiones cardán complejas con servomotores eléctricos, en las que se montan los dispositivos de cámara.

30 Para la disposición de los diferentes componentes de la aeronave sin alas en relación entre sí está previsto que los rotores de elevación estén dispuestos en un bastidor de aeronave de la aeronave. El bastidor de aeronave está compuesto ventajosamente por perfiles y puede diseñarse según el modo de construcción de manera sustancialmente plana o también formar diferentes cuerpos complejos.

40 En una configuración especialmente ventajosa de la aeronave sin alas está previsto que el bastidor de aeronave encierre un espacio de alojamiento, dentro del que están dispuestos el acumulador de energía, el dispositivo de control y los dispositivos de cámara completamente. En esta construcción, el bastidor de aeronave está diseñado y dispuesto ventajosamente de modo que el bastidor de aeronave esté dispuesto dentro del espacio ciego. En el caso del espacio de alojamiento puede tratarse por ejemplo de un espacio sustancialmente paralelepípedo o poliédrico de manera arbitraria. Según la invención está previsto que los rotores de elevación de la aeronave sin alas formen dos grupos de rotores de elevación dispuestos con simetría especular, encontrándose los puntos centrales de rotor de elevación de los rotores de elevación de un grupo de rotores de elevación en cada caso sustancialmente en un plano de rotor de elevación, y estando orientados los planos de rotor de elevación de los dos grupos de rotores de elevación sustancialmente en paralelo entre sí y ortogonalmente al eje vertical de la aeronave sin alas. Los rotores de elevación de los dos grupos de rotores de elevación están dispuestos ventajosamente separados entre sí en lados opuestos entre sí del bastidor de aeronave en el bastidor de aeronave.

50 Según la invención, está previsto ventajosamente que los dispositivos de accionamiento de los rotores de elevación y los rotores de elevación estén conectados de manera rígida con el bastidor de aeronave. De esta manera puede transmitirse la fuerza de empuje generada por los rotores de elevación de manera eficaz al bastidor de aeronave.

55 Para conseguir una amortiguación lo mejor posible de las vibraciones generadas por los rotores de elevación y transmitidas al bastidor de aeronave en la zona de los dispositivos de cámara, según la invención está previsto que el acumulador de energía, el dispositivo de control y los dispositivos de cámara estén fijados a través de dispositivos de amortiguación al bastidor de aeronave. En el caso de los dispositivos de amortiguación puede tratarse por ejemplo de elementos elásticos de manera similar al caucho adecuados.

60 Ventajosamente, según la invención está previsto que el acumulador de energía, el dispositivo de control y los dispositivos de cámara están conectados de manera rígida entre sí. De esta manera, estos componentes de la aeronave sin alas forman una masa asociada, comparativamente grande, mediante la que puede conseguirse una amortiguación de vibraciones especialmente buena.

65 Configuraciones ventajosas adicionales de la aeronave sin alas según la invención se explican más detalladamente mediante ejemplos de formas de realización representados en los dibujos.

Muestran:

5 la figura 1a, una vista lateral representada esquemáticamente de un cuadricóptero con dos dispositivos de cámara,

la figura 1b, una vista en perspectiva representada esquemáticamente del cuadricóptero representado en la figura 1a,

10 la figura 2a, una vista lateral representada esquemáticamente de un tricóptero, estando dispuestos cuatro dispositivos de cámara de modo que un poliedro de objetivo está diseñado en forma de pirámide,

la figura 2b, una vista en perspectiva representada esquemáticamente del tricóptero representado en la figura 2a,

15 la figura 3a, una vista lateral representada esquemáticamente de un octocóptero, estando dispuestos seis dispositivos de cámara de modo que un poliedro de objetivo está diseñado en forma de paralelepípedo,

la figura 3b, una vista en perspectiva representada esquemáticamente del octocóptero representado en la figura 3a,

20 la figura 4a, una vista lateral representada esquemáticamente de una aeronave sin alas con doce rotores de elevación, estando dispuestos ocho dispositivos de cámara de modo que un poliedro de objetivo forma un prisma con una superficie de base hexagonal,

25 la figura 4b, una vista en perspectiva representada esquemáticamente de la aeronave representada en la figura 4a,

la figura 5, una vista lateral representada esquemáticamente de una aeronave sin alas con doce rotores de elevación, estando dispuestos doce dispositivos de cámara de modo que un poliedro de objetivo presenta un cuerpo prismático con una superficie de base hexagonal, estando dispuestas en superficies laterales de base opuestas entre sí pirámides diseñadas con simetría especular,

30 la figura 6, una vista lateral representada esquemáticamente de una aeronave sin alas con seis rotores de elevación, estando dispuestos cinco dispositivos de cámara de modo que un poliedro de objetivo forma un prisma con una superficie de base triangular,

35 la figura 7, una vista representada esquemáticamente de un octocóptero, estando dispuestos seis dispositivos de cámara de modo que un poliedro de objetivo está diseñado en forma de paralelepípedo,

40 la figura 8, una vista lateral representada esquemáticamente de una aeronave sin alas con un bastidor de aeronave,

las figuras 9a a 9d, vistas diferentes y representadas esquemáticamente de una aeronave sin alas con ocho rotores de elevación dispuestos en un bastidor de aeronave que encierra un espacio de alojamiento paralelepípedo, que forman dos grupos de rotores de elevación y

45 las figuras 10a a 10e, vistas diferentes del espacio ciego formado por la disposición representada en las figuras 9a a 9d de los dispositivos de cámara.

50 En las figuras 1a y 1b, se representa esquemáticamente una aeronave sin alas 1 con cuatro rotores de elevación 3 accionados de manera electromotriz y que rotan alrededor de diferentes ejes de rotor 2. La aeronave 1 presenta dos dispositivos de cámara 4 para captar una imagen panorámica.

55 Los dispositivos de cámara 4 y los rotores de elevación 3 están dispuestos y orientados entre sí de modo que una envolvente de rotor 5 mínima, esférica y que encierra todos los rotores de elevación 3 presenta un mayor volumen que una envolvente de cámara 6 mínima, esférica y que encierra las lentes 7 de cámara de todos los dispositivos de cámara 4. Los dispositivos de cámara 4 abarcan un espacio de visualización, rodeando el espacio de visualización toda la aeronave 1, para poder captar todo el entorno de la aeronave 1. Los rotores de elevación 3 se encuentran fuera del espacio de visualización. Además, una distancia entre lentes 8 de los dos dispositivos de cámara 4 entre sí es menor que una distancia entre rotores 9 de dos rotores de elevación 3 dispuestos de manera opuesta entre sí. En la aeronave, también una envolvente de puntos centrales 11 mínima, esférica y que encierra todos los puntos 10 centrales de rotor de elevación presenta un mayor volumen que la envolvente de cámara mínima esférica 6.

60 Las figuras 2a y 2b muestran unas vistas representadas esquemáticamente de una aeronave sin alas 1, estando dispuestos cuatro dispositivos de cámara 4 de modo que un poliedro de objetivo 12 presenta cuatro superficies límite 13 y está diseñado en forma de pirámide. Los rotores de elevación 3 de la aeronave sin alas 1 están dispuestos completamente fuera del poliedro de objetivo convexo 12. Además, los rotores de elevación 4 están

dispuestos de modo que los ejes de rotor 2 de los rotores de elevación 4 no estén orientados en paralelo entre sí.

Las figuras 3a, 3b, 4a, 4b, 5 y 6 muestran, en cada caso, unas aeronaves sin alas 1 diseñadas de manera alternativa, presentando la aeronave 1 representada en las figuras 3a y 3b un poliedro de objetivo 14 paralelepípedo, la aeronave 1 representada en las figuras 4a y 4b un poliedro de objetivo prismático 15' con superficie de base hexagonal, la aeronave 1 representada en la figura 5 un poliedro de objetivo prismático 16 con una superficie de base hexagonal y con pirámides diseñadas con simetría especular en superficies laterales de base opuestas entre sí y la aeronave 1 representada en la figura 6 un poliedro de objetivo prismático 15'' con superficie de base triangular. La aeronave 1 representada en las figuras 3a y 3b presenta seis dispositivos de cámara 4, la aeronave 1 representada en las figuras 4a y 4b ocho dispositivos de cámara 4, la aeronave 1 representada en la figura 5 doce dispositivos de cámara 4 y la aeronave 1 representada en la figura 6 cinco dispositivos de cámara 4. En la figura 7 se representa una aeronave 1 con un poliedro de objetivo paralelepípedo 14 y veinticuatro dispositivos de cámara 4.

Las aeronaves 1 representadas en las figuras 3a a 7 presentan, en cada caso, varios rotores de elevación 3, pudiendo asociarse los rotores de elevación 3 en cada caso a dos grupos de rotores de elevación 17. Los rotores de elevación 3 de los grupos de rotores de elevación individuales 17 están dispuestos en cada caso de modo que los planos que discurren a través de los puntos centrales de rotor 10 de elevación de cada aeronave 1 están orientados en paralelo entre sí.

La figura 8 muestra una vista representada esquemáticamente de un objeto volador sin alas 1, estando dispuestos los rotores de elevación 3 en un bastidor de aeronave 18 de la aeronave 1. El bastidor de aeronave 18 encierra un espacio de alojamiento 19, dentro del que están dispuestos completamente un acumulador de energía no representado, un dispositivo de control igualmente no representado y los dispositivos de cámara 4. Los rotores de elevación 3 están conectados de manera rígida con el bastidor de aeronave 18. El acumulador de energía, el dispositivo de control y los dispositivos de cámara 4 están dispuestos a través de dispositivos de amortiguación 20 en el bastidor de aeronave 18.

En las figuras 9a a 9d, se representan UNAS vistas diferentes de una aeronave sin alas 1 con un bastidor de aeronave 18, que encierra un espacio de alojamiento 19 aproximadamente paralelepípedo. Dentro del espacio de alojamiento 19, están dispuestos seis dispositivos de cámara 4, un acumulador de energía 21 y un dispositivo de control 22. El acumulador de energía 21, el dispositivo de control 22 y los dispositivos de cámara 4 están conectados entre sí de manera rígida. El bastidor de aeronave 18 presenta unos elementos de soporte 24 orientados en la dirección del suelo y que sobresalen de los rotores de elevación 3 del grupo de rotores de elevación 23 dirigido hacia el suelo, con los que puede colocarse la aeronave 1 sobre el suelo.

En las figuras 10a a 10e, se representan esquemáticamente vistas diferentes del espacio ciego 25 formado por la disposición representada en las figuras 9a a 9d de los dispositivos de cámara 4. El espacio ciego 25 resulta basándose en campos visuales en forma de pirámide truncada de los dispositivos de cámara 4 representados en las figuras 9a a 9d y presenta varias superficies laterales curvadas 26, que convergen unas con otras en ángulo agudo en zonas 27 de esquina del espacio ciego 25.

En los dibujos, los componentes parcialmente individuales de varios componentes del mismo tipo están identificados a modo de ejemplo con un número de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Aeronave sin alas (1) con varios rotores de elevación (3) accionados de manera electromotriz y que rotan alrededor de diferentes ejes de rotor (2),  
5 en la que la aeronave (1) presenta:  
por lo menos un acumulador de energía (21) para proporcionar la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los rotores de elevación (3),  
10 por lo menos un dispositivo de control (22) para el control de los rotores de elevación (3) y para la comunicación con una estación terrestre y  
por lo menos dos dispositivos de cámara (4) para captar una imagen panorámica,  
15 en la que una envolvente de rotor (5) mínima, esférica y que encierra todos los rotores de elevación (3) presenta un mayor volumen que una envolvente de cámara (6) mínima, esférica y que encierra las lentes de cámara (7) de todos los dispositivos de cámara (4),  
20 en la que los dispositivos de cámara (4) abarcan un espacio de visualización, resultando el espacio de visualización de una intersección de campos visuales de los dispositivos de cámara (4),  
en la que los rotores de elevación (3) están fuera del espacio de visualización, rodeando el espacio de visualización la aeronave (1) por lo menos parcialmente,  
25 caracterizada por que una envolvente de puntos centrales (11) mínima, esférica y que encierra todos los puntos centrales de rotor de elevación (10) presenta un mayor volumen que la envolvente de cámara (6) mínima esférica.
- 30 2. Aeronave sin alas (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que el espacio de visualización rodea toda la aeronave.
3. Aeronave sin alas (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que los dispositivos de cámara (4) presentan unas cámaras para tomar reproducciones monoscópicas y/o unas cámaras para la toma de reproducciones estereoscópicas.  
35
4. Aeronave sin alas (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que por lo menos una distancia entre lentes (8) de dos dispositivos de cámara (4) es menor que por lo menos una distancia entre rotores (9) de dos rotores (3).  
40
5. Aeronave sin alas (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que todos los componentes de la aeronave (1) se encuentran fuera del espacio de visualización.
6. Aeronave sin alas (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la aeronave (1) presenta por lo menos cuatro dispositivos de cámara (4), estando los dispositivos de cámara (4) dispuestos y orientados entre sí de tal manera que unos planos de objetivo paralelos a unos planos de imagen de los dispositivos de cámara (4) encierran un poliedro de objetivo (12, 14, 15', 15'', 16) convexo, de modo que cada superficie límite (13) del poliedro de objetivo (12, 14, 15', 15'', 16) se encuentra en un plano de objetivo y los objetivos de los dispositivos de cámara (4) están dispuestos completamente dentro del poliedro de objetivo (12, 14, 15', 15'', 16).  
50
7. Aeronave sin alas según la reivindicación 6, caracterizada por que los rotores de elevación (3) están dispuestos en una zona entre el espacio de visualización y el poliedro de objetivo (12, 14, 15', 15'', 16) convexo.
8. Aeronave sin alas (1) según la reivindicación 7, caracterizada por que los rotores de elevación (3) están dispuestos de manera que sobresalgan parcialmente en la zona del poliedro de objetivo (12, 14, 15', 15'', 16) convexo.  
55
9. Aeronave sin alas (1) según la reivindicación 7, caracterizada por que los rotores de elevación (3) están dispuestos completamente fuera del poliedro de objetivo (12, 14, 15', 15'', 16) convexo.  
60
10. Aeronave sin alas (1) según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por que el acumulador de energía (21), el dispositivo de control (22) y los dispositivos de cámara (4) están dispuestos completamente dentro del poliedro de objetivo (12, 14, 15', 15'', 16) convexo.
- 65 11. Aeronave sin alas (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que por lo menos dos rotores de elevación (3) están dispuestos de manera que los ejes de rotor (2) de los rotores de elevación (3) no

estén orientados en paralelo entre sí.

- 5 12. Aeronave sin alas (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los rotores de elevación (3) están dispuestos sobre un bastidor de aeronave (18) de la aeronave (1).
13. Aeronave sin alas (1) según la reivindicación 12, caracterizada por que el bastidor de aeronave (18) encierra un espacio de alojamiento (19), dentro del cual están dispuestos completamente el acumulador de energía (21), el dispositivo de control (22) y los dispositivos de cámara (4).
- 10 14. Aeronave sin alas (1) según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, caracterizada por que los dispositivos de accionamiento de los rotores de elevación (3) y los rotores de elevación (3) están conectados de manera rígida con el bastidor de aeronave (18).
- 15 15. Aeronave sin alas (1) según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizada por que el acumulador de energía (21), el dispositivo de control (22) y los dispositivos de cámara (4) están fijados sobre el bastidor de aeronave (18) por medio de unos dispositivos de amortiguación (20).



FIG 2a

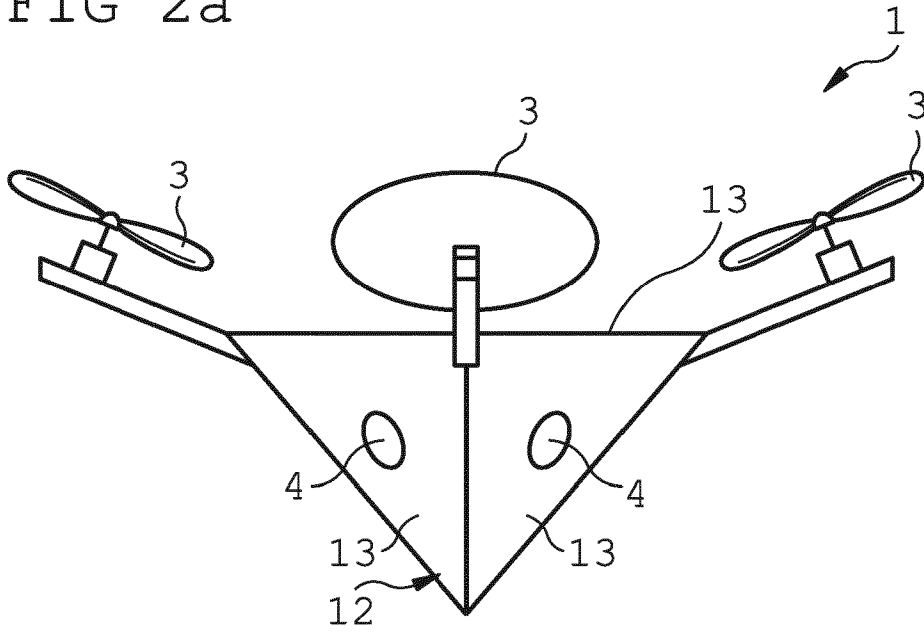


FIG 2b

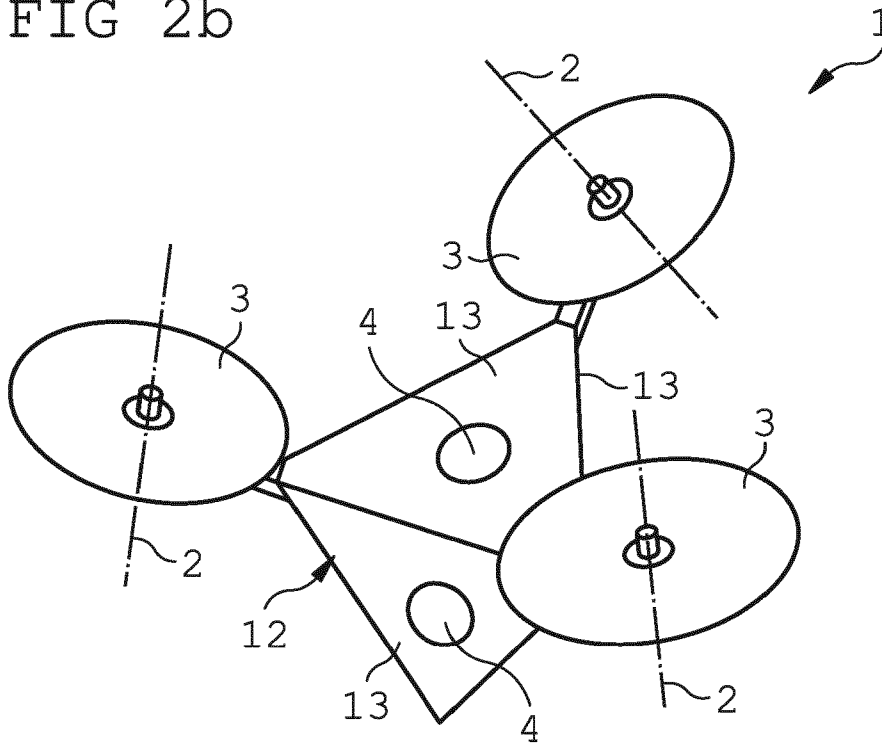


FIG 3a

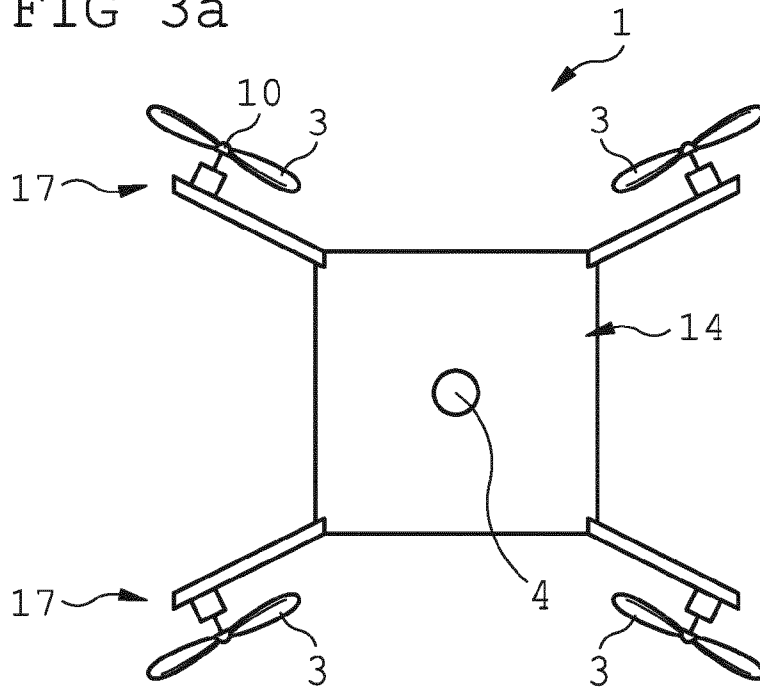


FIG 3b

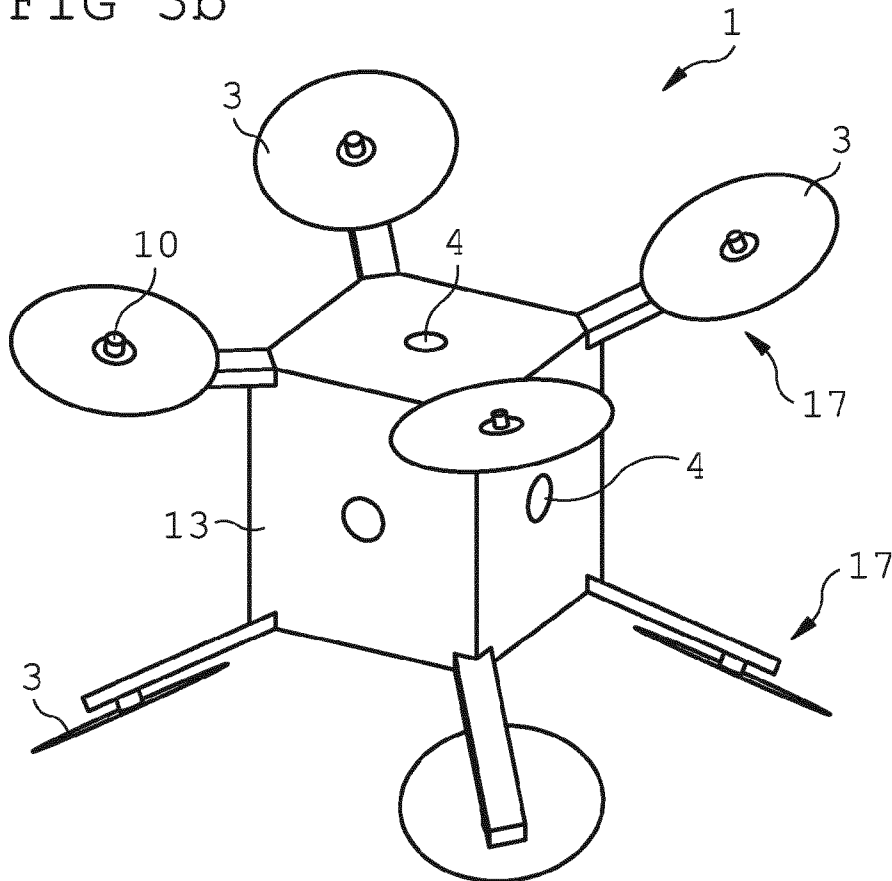


FIG 4a

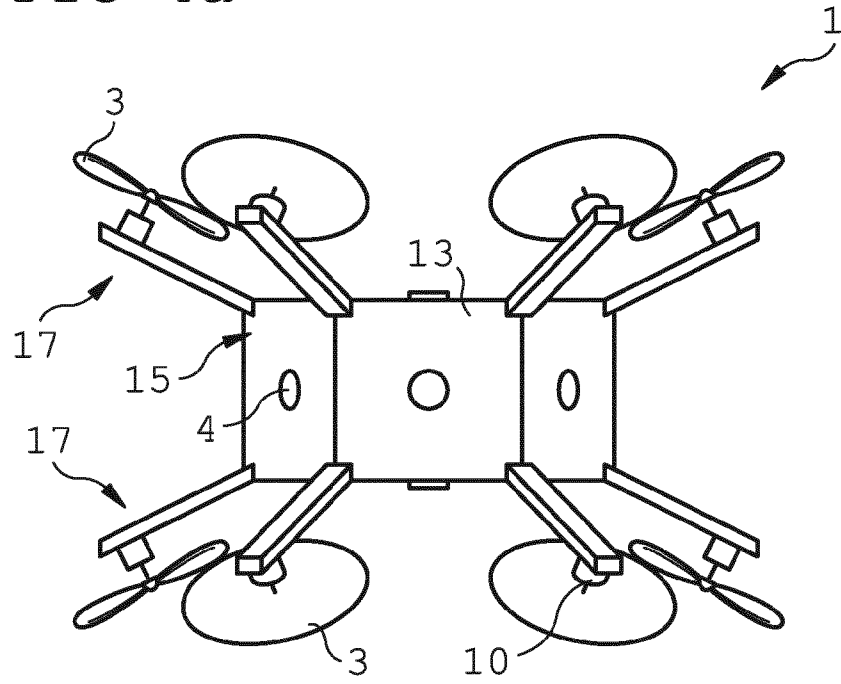


FIG 4b

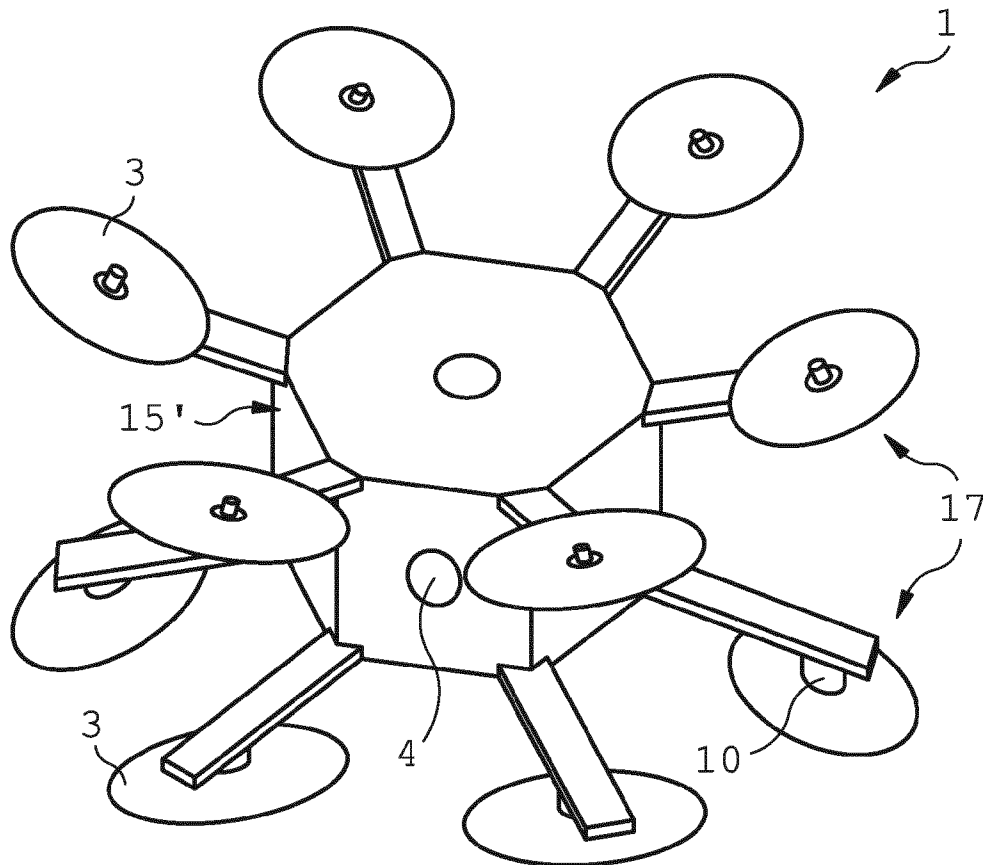


FIG 5

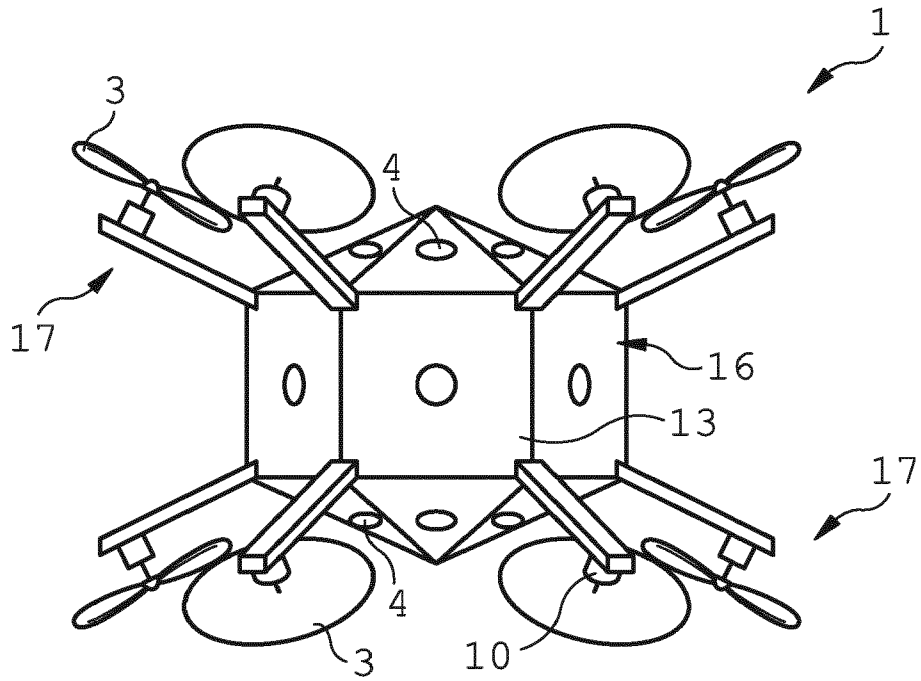


FIG 6

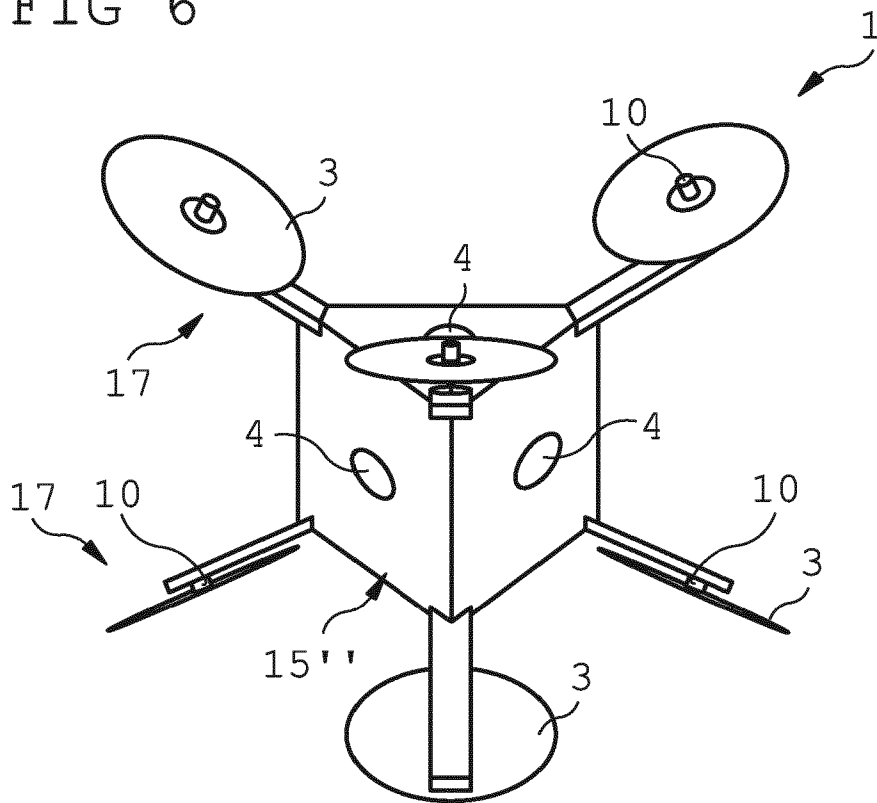


FIG 7

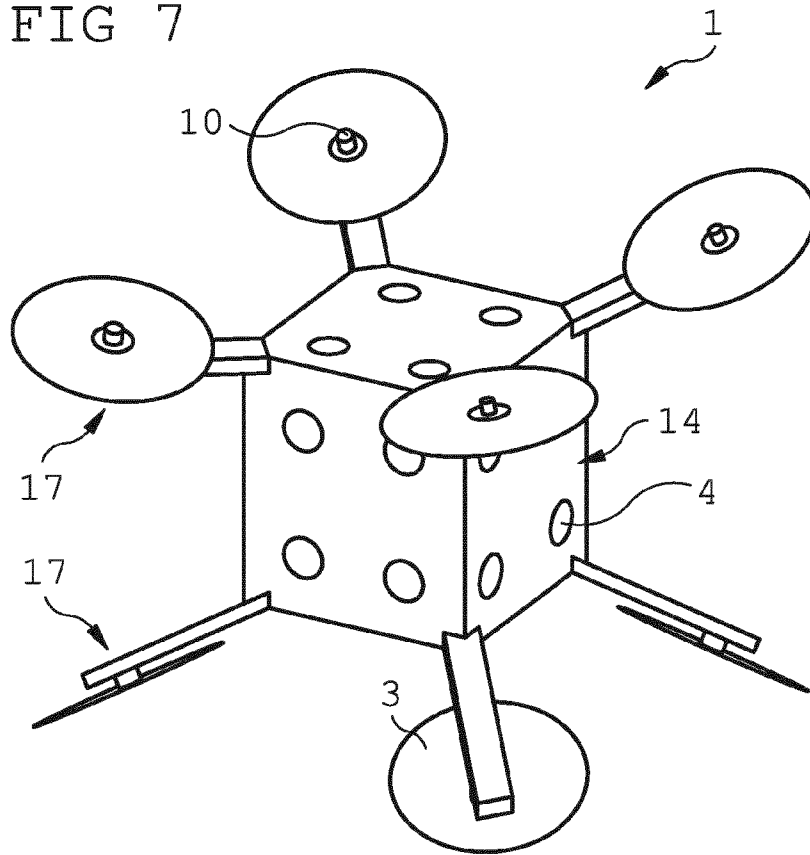


FIG 8

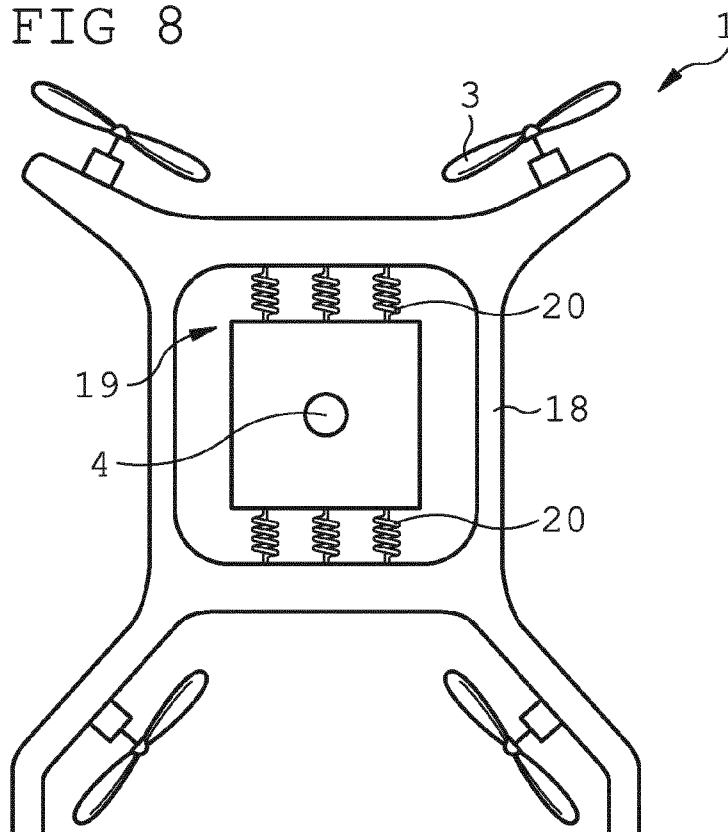


FIG 9a

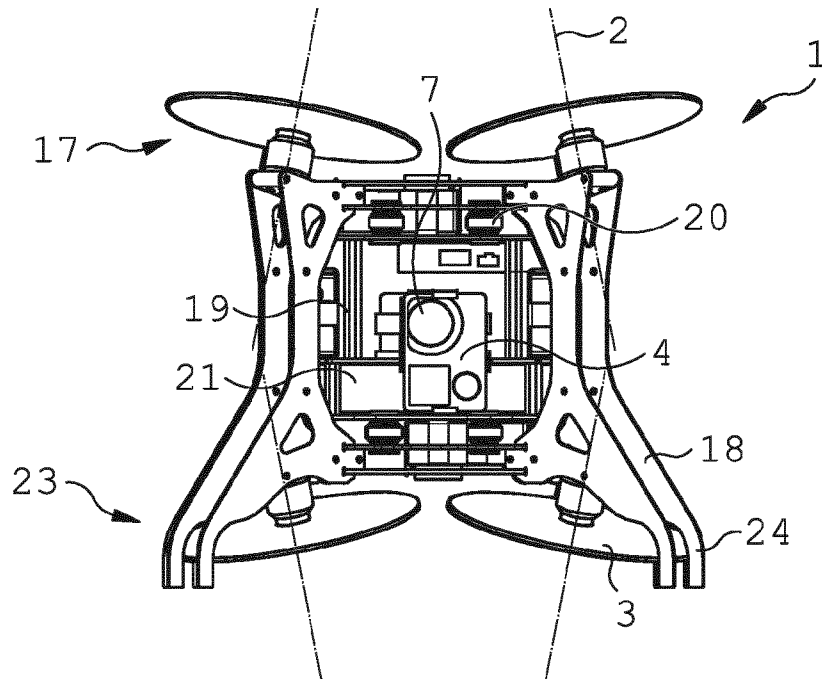


FIG 9b

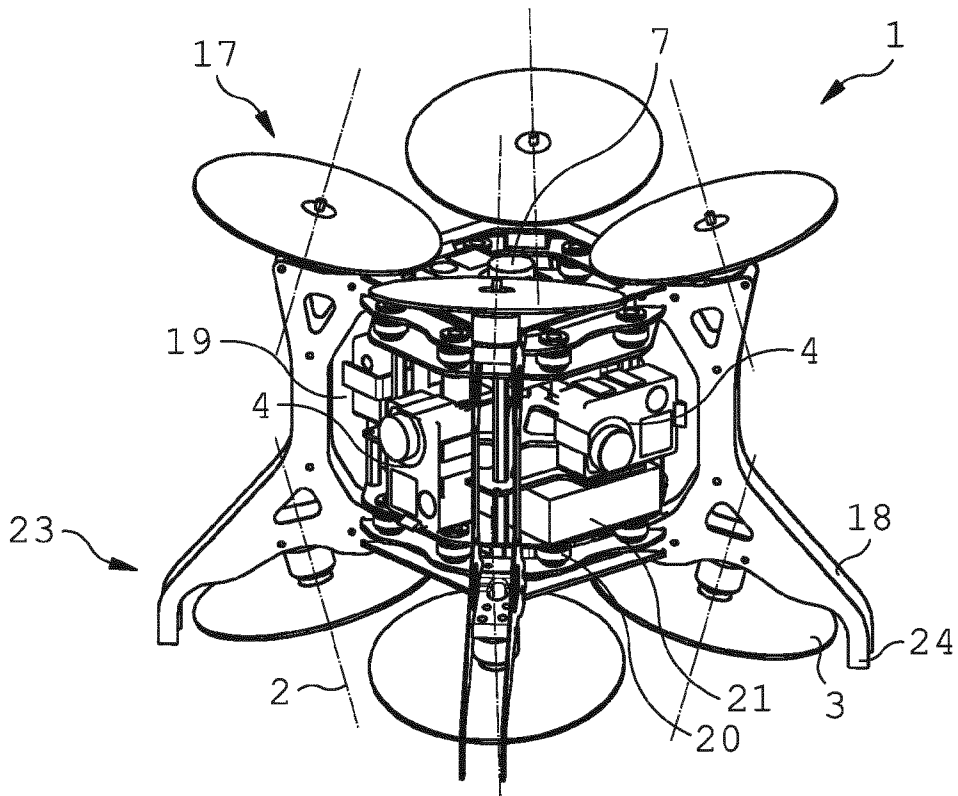


FIG 9c

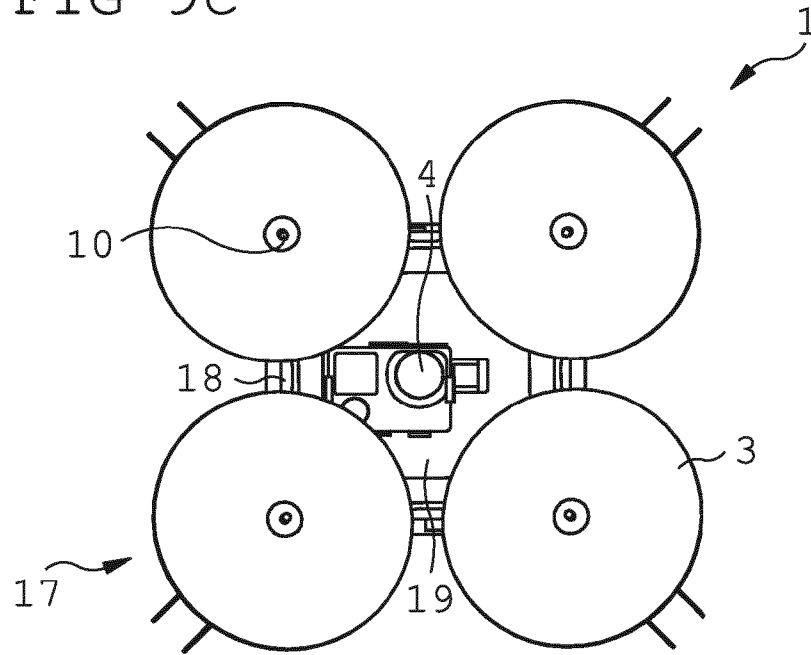


FIG 9d

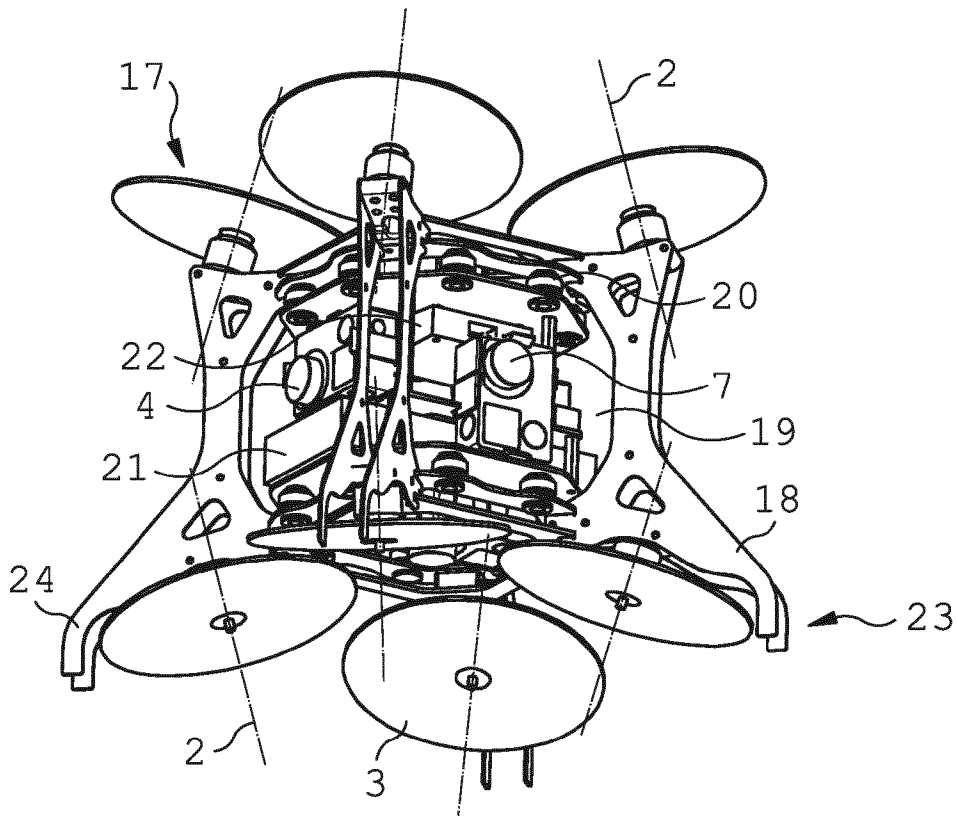


FIG 10a

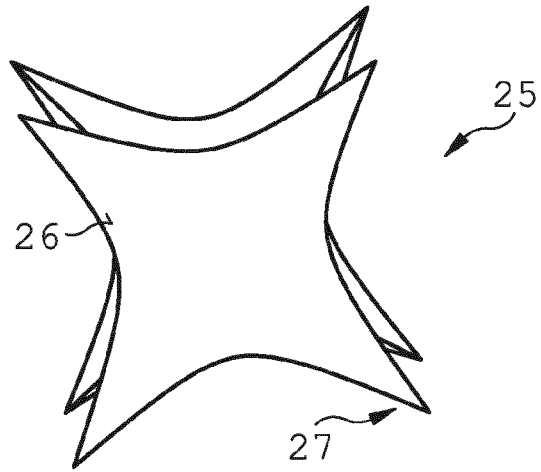


FIG 10b

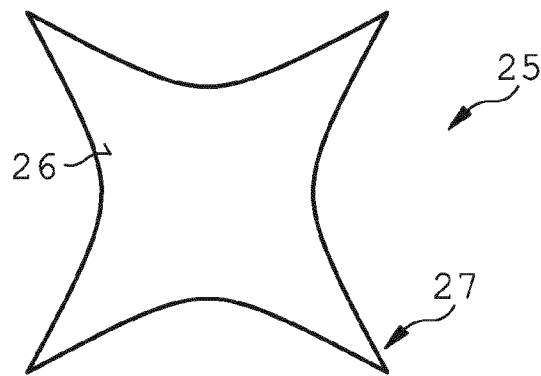


FIG 10c

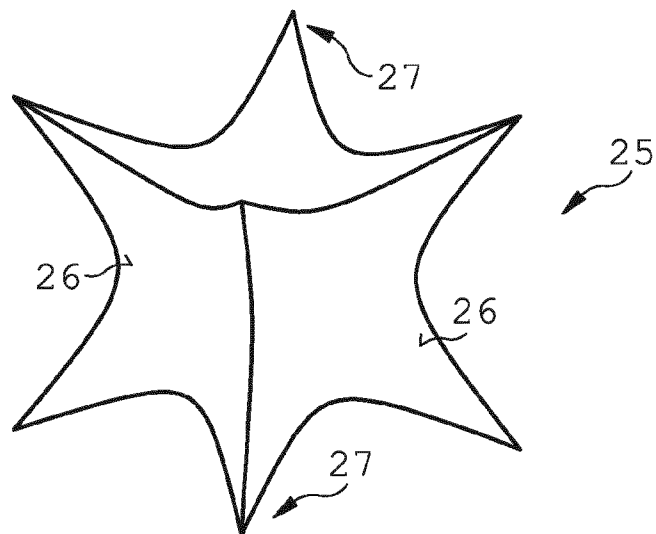


FIG 10d

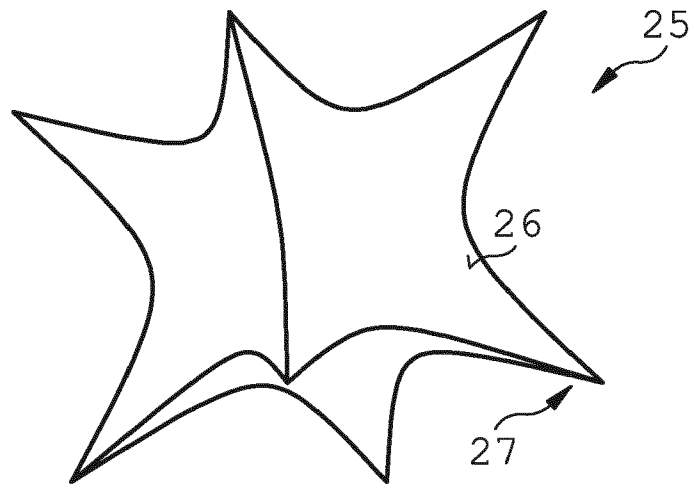


FIG 10e

