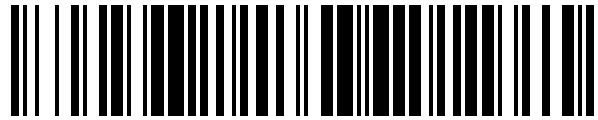


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 240 609**

21 Número de solicitud: 201900489

51 Int. Cl.:

**B64C 39/02** (2006.01)

**B61L 23/00** (2006.01)

**B61L 3/16** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**22.10.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**05.02.2020**

71 Solicitantes:

**IBAÑEZ DAVILA PONCE DE LEON, Rafael (100.0%)  
Finca la Noria, SN  
18293 OBEILAR (Granada) ES**

72 Inventor/es:

**IBAÑEZ DAVILA PONCE DE LEON, Rafael**

54 Título: **Dron capacitado para la señalización y control del tráfico ferroviario**

**ES 1 240 609 U**

## DESCRIPCIÓN

Dron capacitado para la señalización y control del tráfico ferroviario.

### 5 Objeto de la invención

Dron (Vehículo aéreo no tripulado, VANT), cuyas características tecnológicas y automatización dinámica de su vuelo, le posibilitan intervenir en el control y señalización del trayecto, en un sistema ferroviario (metro, tren, tranvía, etc.).

10 Comprende la invención, y la infraestructura ferroviaria de una pluralidad de dispositivos que le permiten implementar una señalización efectiva mediante un dron, así como crear un diseño seguro durante la actividad ferroviaria, reduciendo los riesgos de colisión durante el itinerario, posibilitando el incremento de la velocidad comercial, y con ello los resultados de explotación y eficiencia.

### 15 Antecedentes de la invención

20 El control ferroviario y tranviario es un conjunto de aplicaciones y sistemas destinados a implementar la vigilancia, organización y gestión de la circulación. El control se realiza desde un punto central, donde concurre toda la información que procede de los trenes, tranvías, metro etc. aparatos de vía y enclavamientos, el telemando es el sistema de control remoto más utilizado, sobre todo en las líneas de mayor tráfico.

25 El transporte ferroviario de pasajeros o mercancías, se solapa, en sus diferentes modalidades, tranvía, tren ligero, tren-tram etc., con el tránsito vehicular y peatonal.

30 Esta característica obliga a gestionar el tráfico de todos los actores, y a la instalación de elementos de separación, donde sea posible, entre la plataforma tranviaria, por ejemplo, y la peatonal, con la instalación de bolardos, barandillas, hitos-señalización luminosa, etc., pero en ocasiones toda esta señalización es insuficiente o crea confusión en peatones y conductores de vehículos.

35 En el caso de los tranvías, la mayoría de ellos alternan tramos subterráneos con tramos en superficie, disponiendo de una pluralidad de elementos tales como conductores, postes, pórticos y ménsulas, que son los que proporcionan al pantógrafo de la unidad, proveerse de energía eléctrica para su correcto funcionamiento, todo ello configura una pantalla física, que dificulta en muchos casos una señalización efectiva, porque satura de información al peatón o el conductor de un vehículo. Algunos tranvías disponen de catenarias subterráneas donde la energía se transmite por inducción, o logran el suministro eléctrico mediante un sistema de carga rápida, pero de igual manera, su plataforma interacciona con la circulación de viandantes y tráfico.

45 La gran cantidad de información y señalización que concurre en los cruces, entre el trazado de la unidad y el paso de vehículos y peatones, provoca un incremento de la distracción, el área de visión perfecta, es un cono de apertura de alrededor de 6 grados, a medida de que este, se ensancha, se deja de percibir con claridad, en el plano vertical, este parámetro se reduce en un tercio en relación con el plano horizontal, de tal forma que con un ángulo de 16 grados los aciertos para identificar los símbolos y letras disminuyen en un 60 %, la situación se agrava para el conductor de un vehículo cuando el trayecto o la incorporación al tráfico de dicho vehículo, se realiza en un entorno que no es familiar. Así mismo, el cruce de peatones por puntos no autorizados o recomendados, dificulta más aún mantener una zona de seguridad en el perímetro del itinerario. En ocasiones, se puede dar la situación de una persona, animal u

objeto inmovilizado dentro de la plataforma ferroviaria o tranviaria provocando situaciones que pueden comprometer la seguridad.

5 Es conocido en el estado de la técnica, el vehículo aéreo no tripulado (VANT), denominado DRON, en la actualidad se comercializan una gran variedad de modelos de dicho vehículo aéreo. Su versatilidad permite utilizarlo en infinidad de sectores, desde el militar, transporte, agrícola, vigilancia, fotografía, rescate, etc., el VANT, solo requiere capacitarlo para la función específica que se persigue implementar, así por ejemplo para la realización de fotogrametría es necesario un dron con cámara fotográfica, ambos elementos con unas características técnicas muy concretas, junto a ello, y como elemento imprescindible, un software de planificación de vuelo específico para esta actividad, que le permite la automatización precisa del vuelo.

15 En la actualidad, la tecnología permite capacitar a un dron, para realizar el vuelo con gran precisión, una pluralidad de componentes y ayudas de navegación, le permiten fijar tanto el trayecto como la altura con una exactitud de centímetros, elementos que le posibilitan ajustar el vuelo en los tramos subterráneos donde el sistema GPS es inoperativo. En aquellas plataformas donde se integra una catenaria, la altura de esta, se localiza entre los 4.6 y 6 metros, sobre el plano de rodadura, ello permite posicionar sin dificultad el nivel de vuelo del dron manteniendo una distancia de seguridad entre dicha catenaria y el tráfico de peatones o vehículos, sin interferir en su habitual y cotidiano tránsito.

20 La características de la invención, así como sus elementos periféricos específicos, capacitan al dron para volar precediendo a una unidad ferroviaria durante su trayecto, o incorporándose a este en zonas de peligro, notificando con antelación a su paso cualquier obstáculo o incidencia que pudiera encontrar en la plataforma, así como posibilitar su posicionamiento en zonas de riesgo con la finalidad de advertir del inminente paso de la unidad ferroviaria, funciones de la invención, que incrementan la seguridad durante la circulación ferroviaria y tranviaria, y con ello la velocidad comercial.

### 30 **Descripción de la invención**

La presente invención se constituye a partir de un dron (VANT) con todos los componentes que lo caracterizan, chasis de material rígido y resistente, que integra entre otros elementos una pluralidad de motores con sus correspondientes hélices, una placa controladora que comprende sensores de altitud y altura, sensor de velocidad y de variación de altura, brújula sensores de posición, giroscopio regulador de velocidad, una cámara con gimbal obtiene las imágenes del entorno, tren de aterrizaje, y una batería recargable como parte de los componentes. Está, dicho dron, capacitado para implementar una automatización dinámica, y con ello una trayectoria de desplazamiento prefijada, en un nivel de vuelo que no interfiere con la circulación peatonal o de vehículos, con la finalidad de ajustarse al itinerario, de por ejemplo, una unidad de tranvía o cualquier otro vehículo ferroviario, esta característica le permite, entre otras funciones, preceder volando, a dicha unidad en su trayecto, para reforzar la señalización en aquellos puntos, donde existe una interrelación entre dicha unidad de tren y el tráfico peatonal, o de vehículos, durante el itinerario, así mismo posibilita identificar y alertar con antelación cualquier incidencia que afecte a la correcta circulación del tráfico ferroviario, enviando imágenes en tiempo real, mediante tecnología FPV o cualquier otra, que cumpla la función que se requiere, a una central de control, y a la unidad de tren a la que precede, posibilitando tomar decisiones estratégicas, ante un incidente o accidente que afecte a la plataforma o su entorno.

50 Comprende para ello la invención de una pluralidad de ayudas de navegación que le permiten programar la altura de vuelo y trayecto, y ajustarlo al itinerario de la unidad de tren al cual precede, y estacionarse en los puntos de cruce o tramos conflictivos a una altura adecuada. Diferentes tecnologías permiten en la actualidad, automatizar con precisión el vuelo de un dron,

5 incluso en zonas fuera del alcance de la señal de sistema de satélite que necesita el receptor GPS, como puede ser el trayecto subterráneo, en los desplazamientos de algunas unidades de tranvía o tren. Así, en la actualidad, sistemas constituidos por balizas inalámbricas, cámaras basadas en edometría visual o incluso medidores de láser, posibilitan un vuelo y posicionamiento de gran precisión en cualquier entorno.

10 El sistema ferroviario dispone de una señalización específica que garantiza la correcta circulación en el itinerario, y que se complementa con sistema de prioridad semafórica y con los de ayuda a la explotación, la invención se vincula inalámbricamente, por medio de balizas, a estos sistemas con la finalidad de reforzar la seguridad del tránsito. De tal forma que la misma señal que activa la señal de prioridad de paso para la unidad, activa el posicionamiento del dron en ese punto georreferenciado con antelación, así mismo, la proximidad de la unidad ferroviaria a la cual está vinculada la invención, y mediante el emisor inalámbrico que dispone dicha unidad, acciona el plan de vuelo del dron hacia el siguiente punto de espera establecido, y así sucesivamente durante todo el itinerario.

20 En otra forma de realización el dron, tiene programado un vuelo previamente planificado, con un posicionamiento en puntos geográficos predeterminados por su interés, la proximidad de la señal inalámbrica que emite la unidad ferroviaria, activa el vuelo hacia el siguiente punto predeterminado encadenando así la secuencia.

25 Se realiza la recarga de las baterías que dispone el dron, mediante inducción o carga directa cuando se fija sobre alguna de las plataformas de recarga que se ubican estratégicamente durante el trayecto, preferentemente en las estaciones. En otra forma de realización, el dron adquiere la energía eléctrica durante el vuelo, a través del receptor que integra, y mediante tecnología inalámbrica, utilizando en los tramos, cuando sea operativo, el tendido eléctrico del tranvía.

30 Para realizar las funciones que se persiguen, el dron dispone accesoriamente de un sistema de alerta luminosa y acústica, con ello, delata su presencia y el inminente paso de la unidad de tren, cuando el dron se encuentra en vuelo estacionario sobre las referencias geográficas programadas, cruces, zonas de riesgo etc., o durante su progresivo vuelo, a lo largo del itinerario de la unidad ferroviaria.

35 El continuo desarrollo de las tecnologías en este sector, han dotado al dron de características técnicas tales como precisión de vuelo, velocidad, aceleración, y autonomía, más que suficiente, para poder implementar con seguridad y eficiencia todas las funciones que se requieren para el cometido que se persigue.

40 La posibilidad de automatizar el vuelo de un dron, precediendo a una unidad ferroviaria, a la que está vinculada, posicionarlo en puntos determinados, sin interferir con el tráfico de vehículos y peatones, permite incrementar considerablemente la seguridad, la velocidad comercial, la rentabilidad y eficiencia del servicio, de una forma económica. Todos los elementos que componen la invención son convencionales, y de bajo coste.

45 **Descripción de los dibujos**

50 Para facilitar una mejor comprensión de la memoria descriptiva, y como parte integrante de la misma, se acompañan las siguientes figuras, con carácter ilustrativo y no limitativo.

Figura 1-Muestra una vista esquemática del dron, posicionado en un cruce de vehículos y peatones, precediendo a la unidad ferroviaria a la que está vinculada durante su itinerario.

Figura 2-Muestra una vista en alzado seccionado del dron, y los componentes específicos que comprende.

5 Figura 3-Muestra una vista en planta esquemática, por la parte inferior del dron, con los elementos específicos que comprende.

### Realización preferente de la invención

10 La presente invención se concreta a partir de un vehículo aéreo no tripulado, (dron) 1, comprende dicho dron 1, todos los componentes propios para su correcto funcionamiento y vuelo, integrados en una carcasa 2, tales como elementos que constituyen el sistema de navegación con su placa controladora 6, motorización 7 y alimentación eléctrica, por medio de una batería recargable 8.

15 Una cámara con visión nocturna 5 instalada sobre el gimbal 4, se localiza en la parte inferior de la carcasa 2, y permite enviar inalámbricamente imágenes en tiempo real tanto a la unidad ferroviaria 13, a la cual precede y se encuentra vinculada, como a la central de telemando.

20 Un avisador luminoso 12 y acústico 10 se encuentran localizados estratégicamente en la carcasa 2 del dron 1, con la finalidad de advertir de la inminente aproximación de la unidad ferroviaria a la que precede, a lo largo de su itinerario.

25 Se localizan, estratégicamente, a lo largo del itinerario, una pluralidad de plataformas de carga 17, donde aterriza recurrentemente el dron sobre su tren de aterrizaje 3, y que le capacitan para recargar mediante una conexión o por inducción las baterías 8 que integra, en otra forma de realización, el dron adquiere la recarga de energía, inalámbricamente, durante el vuelo, a través de un receptor electromagnético 9 ubicada en su parte superior, y que utiliza el campo magnético de la catenaria 14 durante el trayecto.

30 Comprende el dron 1, un receptor con antena 11, de cualquier tecnología inalámbrica que le permita detectar la señal inalámbrica del emisor 15 localizado en la unidad ferroviaria, dicho emisor 15 activa el desplazamiento acelerado del dron 1 hacia el siguiente punto geográfico programado en el vuelo del dron. En otra forma de realización, la invención utiliza la señalización semafórica 16 vinculándola a una señal inalámbrica, baliza, que controla el  
35 posicionamiento y desplazamiento del dron, a lo largo del itinerario. Estas características capacitan a la invención a preceder a la unidad ferroviaria, estacionarse estratégicamente en los puntos conflictivos para detectar las condiciones de seguridad, y alertar del inminente paso de dicha unidad, sin interferir en el tráfico peatonal o de vehículos.

40 Lista de referencia.

1 Dron (VANT).

2 Carcasa.

45 3Tren aterrizaje.

4 Gimbal.

50 5 Cámara visión nocturna.

6 Placa controladora.

7 Motorización.

- 8 Batería.
- 9 Receptor electromagnético.
- 5 10 Avisador acústico.
- 11 Antena.
- 12 Avisador luminoso.
- 10 13 Unidad ferroviaria.
- 14 Catenaria.
- 15 15 Emisor inalámbrico.
- 16 Señalización semafórica.
- 20 17 Plataforma de carga.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dron capacitado para la señalización y control ferroviario (1), **caracterizado** porque integra en una carcasa (2), una pluralidad de componentes propios para su funcionamiento y vuelo, tales como, un sistema de motorización (7), alimentado por una batería recargable (8), una placa controladora (6 ) con elementos y sistema de navegación, junto a un gimbal (4) que porta una o más cámaras (5) con visión nocturna, una pluralidad de avisadores acústicos (10) y luminosos (12), permiten delatar la presencia del dron (1) durante su desplazamiento o vuelo estacionario en un punto concreto.
- 10 2.- Dron capacitado para la señalización y control ferroviario (1), según la reivindicación 1, **caracterizado**, porque el dron (1), está habilitado para recargar la batería (8) mediante inducción, o carga directa, cuando este, se posa sobre su tren de aterrizaje (3), en la plataforma de carga (17).
- 15 3.- Dron capacitado para la señalización y control ferroviario (1), según la reivindicación 1, **caracterizado**, porque el dron (1), recarga la batería (8) inalámbricamente durante el vuelo, a través de un receptor (9), utilizando el campo electromagnético de la catenaria (14).
- 20 4.- Dron capacitado para la señalización y control ferroviario (1), según la reivindicación 1, **caracterizado**, porque el vuelo planificado del dron (1), está controlado inalámbricamente mediante el sistema semafórico (16), que comprende el itinerario ferroviario.
- 25 5.- Dron capacitado para la señalización y control ferroviario (1), según la reivindicación 1, **caracterizado**, porque el dron (1) reinicia su vuelo planificado, hacia otro punto, cuando detecta a través de la antena (11), la señal inalámbrica del emisor (15) que porta la unidad ferroviaria (13), a la cual está vinculada el dron (1).

30

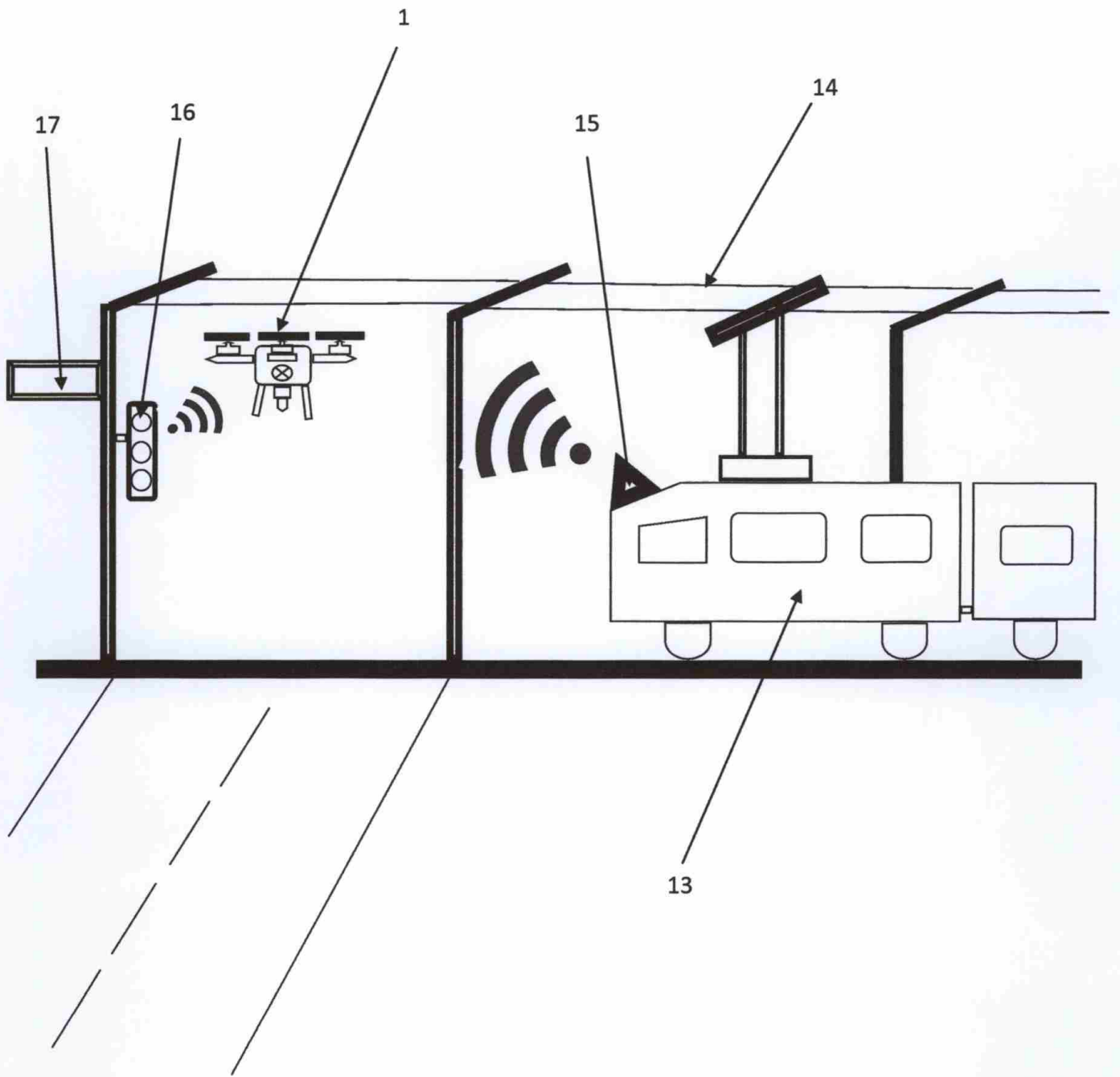


FIGURA 1



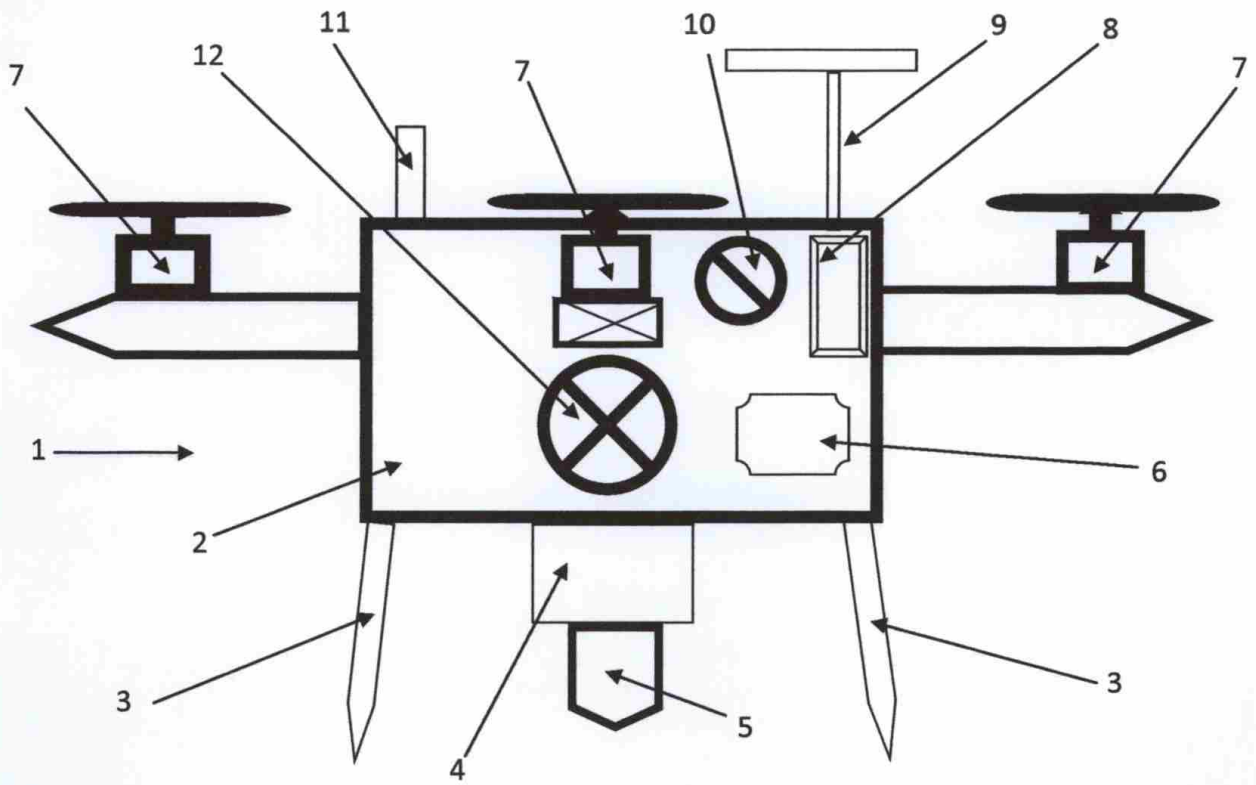


FIGURA 2

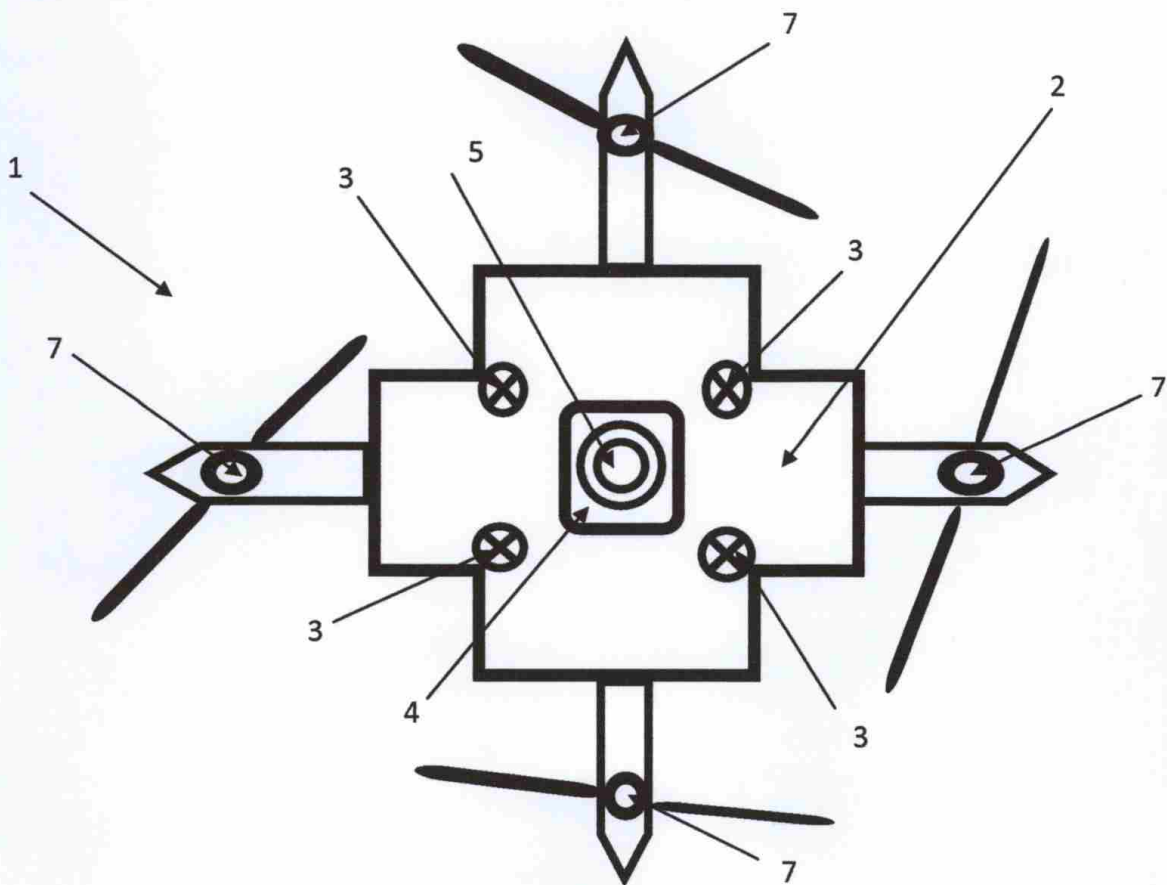


FIGURA 3