

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

Señor(a)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA,
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MÉTODO DE DETECCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA EN TIEMPO REAL CON VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS.”

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 12 del radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de diseñar e implementar un método y dispositivo asociado para la detección de líneas de transmisión de energía.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un método para realizar la detección de líneas de transmisión de energía en una imagen capturada mediante una cámara embarcada en un vehículo aéreo no tripulado UAV (Unmanned Aerial Vehicle), donde el método permite la navegación autónoma del vehículo para seguir la trayectoria de la línea de transmisión de energía. Para ello se plantea un sistema de procesamiento de imagen que tiene dos etapas, la primera se encarga de detectar las líneas en la imagen y la segunda de hacer el seguimiento de estas líneas en el tiempo mediante el uso de un filtro de estimación de estados (Resumen).

2. De la solicitud de patente

2.1. Título

El nombre de la invención de que se trata en el artículo 27 literal d) de la Decisión 486 deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la misma y ser concordante con la materia descrita y las reivindicaciones de la solicitud. El nombre no podrá referirse a nombres personales, marcas de productos o nombres de fantasía.

Los solicitantes en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0013805 el 19 de diciembre de 2018, titularon la invención como: “MÉTODO DE DETECCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA EN TIEMPO REAL CON VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS”. Este título no se relaciona con el objeto de la solicitud contenido en la



Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

descripción y las reivindicaciones, por lo cual se sugiere el título siguiente: “MÉTODO Y ARQUITECTURA DE HARDWARE PARA LA DETECCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA EN TIEMPO REAL CON VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS.”.

2.2. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

Las reivindicaciones 11 y 12 presentan una falsa dependencia porque mencionan que la arquitectura de hardware de dichas reivindicaciones depende de la reivindicación 6, pero esta corresponde con un método, como se observa en la siguiente expresión: “Una arquitectura de hardware embarcado en una plataforma del vehículo aéreo no tripulado para la detección de líneas de transmisión de energía de acuerdo a la reivindicación 6 (...)”. Se recomienda realizar una revisión de la dependencia de las reivindicaciones mencionadas ya que al parecer deberían presentar dependencia de la reivindicación independiente 10.

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 19 de diciembre de 2018 que corresponde a la fecha de presentación nacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	CN103941745	“Movable substation and working method for unmanned aerial vehicle electric transmission line inspection”	01 de junio de 2016
D2	WO2017080108	“Flying device, flying control system and method”	18 de mayo de 2017
D3	CN108985143	“A method of based on unmanned plane image recognition iron towers of overhead power transmission lines structure”	11 de diciembre de 2018
D4	WO2018211396	“Detection of powerlines in aerial images”	22 de noviembre de 2018

El documento D1¹ divulga una subestación móvil para la inspección de patrullas de líneas de transmisión de UAV, que se utiliza para planificar y emitir misiones de vuelo, monitorear localmente información de estado de inspección y datos de inspección, y pre procesar datos de imágenes de inspección. Procesamiento y diagnóstico previo de defectos de los datos de resultados de inspección; incluido el módulo de interacción humano-computadora, módulo de sincronización de tareas de inspección, módulo de control de pod, módulo GIS, módulo de control de vuelo, módulo de planificación de misión de vuelo, módulo de diagnóstico previo de defectos, módulo de preprocesamiento de imágenes, módulo de monitoreo meteorológico, módulo de monitoreo de misión de vuelo, módulo de almacenamiento de datos , Módulo GPS y módulo de comunicación. La presente invención mejora la informatización y automatización del proceso de inspección de UAV y el procesamiento de resultados de inspección, y mejora la eficiencia del rendimiento de inspección de UAV, para proporcionar soporte técnico para la operación segura y confiable de la inspección de línea de UAV (Resumen).

El documento D2² divulga un método de control de vuelo comprende: adquirir una imagen recogida por un módulo de cámara (20) de un dispositivo de vuelo (100); determinar la escena en la que se encuentra actualmente el dispositivo volador (100); determinar,

¹<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/051189451/publication/CN103941745B?q=pn%3DCN103941745B>

²<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/055322823/publication/WO2017080108A1?q=pn%3DWO2017080108A1>

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

según la información de profundidad de la imagen recopilada, la altura del dispositivo volador (100); calcular, de acuerdo con dos cuadros de imágenes adyacentes recogidas y la escena en la que se encuentra el dispositivo volador (100), los desplazamientos X e Y de la imagen de los dos cuadros de imágenes adyacentes; compensar las compensaciones X e Y de la imagen para obtener compensaciones de corrección de la imagen; y calcular, por medio de la distancia focal de la lente del módulo de cámara (20), la altura, y las compensaciones de corrección de imagen, las compensaciones X e Y en la coordenada mundial, y derivar, de acuerdo con el intervalo de tiempo de recolección de la dos fotogramas de imágenes adyacentes y las compensaciones X e Y en la coordenada mundial, la velocidad del dispositivo volador. Se proporcionan además un sistema de control de vuelo (S1) y un dispositivo de vuelo (100), que puede detectar la velocidad del dispositivo de vuelo (100) y controlar la posición del dispositivo de vuelo (100) cuando no hay señal de GPS (Resumen).

El documento D3³ divulga un método para identificar una estructura de torre de hierro de una línea de transmisión aérea basado en una imagen de un vehículo aéreo no tripulado (UAV), que se caracteriza porque el método comprende los siguientes pasos: 1) extraer segmentos de línea en diferentes direcciones de una inspección de patrulla imagen del UAV y descripción de los atributos del mismo; 2) detectar y clasificar características de conexión entre segmentos multilínea adyacentes; 3) agrupar los segmentos de línea con diferentes características de conexión en características de contorno local triangular y cuadrilátero contenidas en su torre; 4) la característica del contorno local se agrupa y combina en la estructura de la cabeza de la torre, el cuerpo de la torre y la pata de la torre de acuerdo con la torre de la línea de transmisión. El método puede identificar eficazmente la estructura de la torre de la línea aérea de transmisión y es adecuado para identificar la estructura de la torre sin detectar la existencia de refugio entre el contorno completo de la torre y la estructura de la misma (Resumen).

El documento D4⁴ divulga un sistema y método para la detección de líneas eléctricas en imágenes aéreas. El sistema para la detección de una línea eléctrica en una imagen aérea comprende un módulo (202) de recuperación de imágenes para obtener al menos una imagen aérea que incluye la línea eléctrica, un módulo (204) de generación de imágenes clasificadas binarias para someter dicha al menos una imagen aérea a un píxel por píxel análisis, un módulo de esqueletización (206) configurado para efectuar la esqueletización de dicha imagen clasificada binaria para reducir los objetos de dicha al menos una imagen aérea a una línea media, un módulo de crecimiento de región (208) configurado para aplicar el crecimiento de región para restaurar la continuidad de los objetos perdidos durante la esqueletización, un módulo (210) de determinación de características geométricas para calcular el índice de forma y el índice de densidad para la línea eléctrica en la imagen esqueletizada, y un módulo (212) de detección de líneas eléctricas configurado para eliminar cualquier característica que no sea de línea eléctrica de la al menos una imagen aérea (Resumen).

4. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

4.1. Novedad (Art 16 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados caracterizado porque*

³ <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/064541972/publication/CN108985143A?q=pn%3DCN108985143A>

⁴ <https://patentimages.storage.googleapis.com/88/e7/9e/11e4bfa68fd31e/WO2018211396A1.pdf>



Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

comprende las siguientes etapas (...)” (Radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados caracterizado porque comprende las siguientes etapas.	La invención pertenece al campo del mantenimiento y reparación de equipos del sistema eléctrico, y se refiere al campo de la inspección de la línea de transmisión del dron, en particular a una subestación móvil y a un método de trabajo para la inspección de la línea de transmisión del dron (Descripción, Párr. 0002). El subsistema de monitoreo centralizado se utiliza para acceder a la información de estado y los datos de inspección de la subestación móvil y la plataforma de vuelo del UAV, planificar y sincronizar las tareas de inspección del UAV y la subestación móvil para la inspección del UAV en tiempo real y monitoreo remoto con la plataforma de vuelo de drones (Descripción, Párr. 0014, líneas 1 a 4).
a. Detectar las líneas de transmisión en una imagen capturada mediante una cámara embarcada en la cual el sistema de procesamiento visual localiza las líneas mediante el filtrado de la respectiva imagen y.	El objeto de la presente invención es superar las deficiencias del estado de la técnica, y proporcionar una subestación móvil y un método de trabajo para la inspección de patrullas de una línea de transmisión UAV, y combinar más de un acceso mediante monitoreo centralizado remoto y local de supervisión (Descripción, Párr. 0011, líneas 1 a 5). El módulo de cápsula incluye una cámara de luz visible y / o una cámara de imagen térmica infrarroja y / o una cámara de imagen ultravioleta y similares (Descripción, Párr. 0016, líneas 9 a 11). El módulo de diagnóstico previo de defectos está configurado para editar y empalmar una imagen, filtrar una imagen con posibilidad de defecto potencial, identificar la información del defecto y la información de ubicación del defecto en la información de la imagen, e identificar y modificar la información del defecto correspondiente (Descripción, Párr. 0038, líneas 1 a 5).
b. Calcular la posición y orientación del UAV con información visual y la información del estado previo de las líneas aplicando filtros de estimación de estados (de Kalman, partículas, observadores de modos deslizantes, entre otros).	El primer paso es crear una nueva misión de vuelo. Sobre la base de la información de la misión de inspección de UAV sincronizada con la subestación móvil, se establece la misión de inspección de vuelo de UAV. Muestra la información de la línea de transmisión que necesita ser inspeccionada en el mapa GIS, seleccione la sección de línea del poste y la torre para la inspección de vuelo, escriba la información de ubicación GPS de la torre inspeccionada y los puntos de despegue y aterrizaje de la aeronave en el archivo XML, y enmarcar automáticamente el GIS para inspección. Mapa satelital, utilizado para mapas de inspección (Descripción, Párr. 0046). El módulo de preprocesamiento de imágenes se utiliza para pre procesar y administrar la información de la imagen de patrulla, examinar, editar, filtrar y pre procesar la información de defectos correspondiente, y eliminar la falta de nitidez, el ángulo de disparo incorrecto y la selección de las imágenes capturadas. Las imágenes con escenas inexactas se filtran, las imágenes se eliminan de ruido, la nitidez y el contraste de las imágenes se ajustan y la información de la imagen se procesa previamente (Descripción, Párr. 0039, líneas 1 a 5).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del método de detección de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 8: El módulo de monitoreo de tareas de inspección se utiliza para monitorear la información del entorno meteorológico, la información de estado de vuelo del dron, la información de estado de la subestación móvil, la información de posición del GPS, la información de control de la cápsula y otra información de estado en tiempo real y energía información ambiental en el sitio de inspección de drones, también describe la escena de estado en tiempo real y el entorno de energía de la inspección de drones actual a través de métodos audiovisuales y de imagen; el módulo de monitoreo de tareas de inspección incluye una unidad de monitoreo de subestación móvil, una unidad de monitoreo de estado de vuelo, una unidad de monitoreo de pod y monitoreo del entorno meteorológico. La unidad se utiliza para monitorear la información de estado en tiempo real y la información del entorno de energía del sitio de inspección de drones. Está conectado con el módulo de comunicación y el módulo de interacción humano-computadora para describir el estado actual en tiempo real de la escena de inspección de drones y el entorno de energía (Descripción, Párr. 0020).
- Reivindicación 9: El módulo de diagnóstico de defectos de patrulla (15) en el subsistema de supervisión centralizado (1) incluye una biblioteca experta en defectos, una unidad de diagnóstico de defectos, una unidad de preprocesamiento de imágenes y una unidad de gestión de defectos. La unidad de preprocesamiento de imágenes está conectada al primer módulo de almacenamiento de datos (17) para realizar el preprocesamiento de la imagen original. Procesar, filtrar las imágenes con claridad insuficiente y selección de escenas insuficiente; la base de datos de expertos en defectos está conectada con la unidad de diagnóstico de defectos, y el diagnóstico de defectos se realiza en base a la información de la imagen, y los defectos correspondientes se identifican mediante la marca de posición y la descripción de texto en la imagen (Descripción, Párr. 0078)

Las reivindicaciones dependientes 8 y 9 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

La reivindicación 10 consiste en: *“Una arquitectura de hardware embarcado en una plataforma del vehículo aéreo no tripulado para la detección de líneas de transmisión de energía implementado en un sistema embebido de navegación caracterizada porque (...)”* (Radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Una arquitectura de hardware embarcado en una plataforma del vehículo aéreo no tripulado para la detección de líneas de transmisión de energía implementado en un sistema embebido de navegación caracterizada porque	La invención pertenece al campo del mantenimiento y reparación de equipos del sistema eléctrico, y se refiere al campo de la inspección de la línea de transmisión del dron, en particular a una subestación móvil y a un método de trabajo para la inspección de la línea de transmisión del dron (Descripción, Párr. 0002). El subsistema de monitoreo centralizado se utiliza para acceder a la información de estado y los datos de inspección de la subestación móvil y la plataforma de vuelo del UAV, planificar y sincronizar las tareas de inspección del UAV y la subestación móvil para la inspección del UAV en tiempo real y monitoreo remoto con la plataforma de vuelo de drones (Descripción, Párr. 0014, líneas 1 a 4).

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

El sistema de procesamiento y control implementado en el computador de vuelo del UAV, tiene dos núcleos de procesamiento, un microcontrolador para el control de vuelo (1) y un Procesador de aplicaciones SoC (1'), conectados entre sí mediante un bus de comunicaciones (ej. Serial, I2C o CAN)	Entre ellos, la plataforma de vuelo UAV incluye un módulo pod utilizado como terminal de detección de línea, un módulo de control de vuelo para control de vuelo de la plataforma de vuelo UAV, un módulo GPS para posicionamiento GPS y comunicación para comunicación con subestaciones móviles y un módulo en el cuerpo del dron. El módulo de control de vuelo, el módulo pod y el módulo GPS se comunican respectivamente con la subestación móvil a través del enlace de comunicación de transmisión de datos; el módulo de pod envía la información de la imagen de detección a la subestación móvil a través del enlace de comunicación de transmisión de imágenes. (Descripción, Párr. 0016, líneas 1 a 7). Transmitir los comandos externos analizados al módulo de procesamiento de datos correspondiente a través de audio, video e imágenes. Muéstralo de otras formas (Descripción, Párr. 0018, líneas 9 a 11). Entre ellos, el lector de tarjetas de identificación se utiliza para leer la información del número de identificación del inspector, y se conecta a la unidad de gestión de información de personal a través de un puerto serie; la unidad de gestión de la información del personal se utiliza para consultar, mantener y mantener la información básica del inspector (Descripción, Párr. 0028, líneas 8 a 11).
---	--

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales de la arquitectura de hardware de la reivindicación 10 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 11: El módulo de monitorización meteorológica (29) puede ser un monitor meteorológico completo y también puede seleccionar o combinar un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de velocidad del viento, un sensor de densidad del aire (presión barométrica), un probador de altitud, etc. (Descripción, Párr. 0090). El módulo de monitoreo de tareas de vuelo (30) está asociado con el módulo de monitoreo del clima (29), el segundo módulo GPS (24) y el tercer módulo de comunicación (33), y se usa para monitorear la información de la tarea de inspección y los datos de resultados de la inspección de la plataforma de vuelo UAV (3) (Descripción, Párr. 0088). Proporcionar una subestación móvil y un método de trabajo para la inspección de líneas de transmisión UAV. A través de una combinación de monitoreo remoto centralizado y monitoreo local, el monitoreo centralizado del estado del vuelo (Párr. 0011, líneas 2 y 3).
- Reivindicación 12: El módulo de cápsula incluye una cámara de luz visible y/o una cámara de imagen térmica infrarroja y / o una cámara de imagen ultravioleta (Párr. 16, líneas 8 y 9). Adicionalmente, es conocido en el estado de la técnica el uso de unidades de medición inercial (IMU) en vehículos aéreos no tripulados⁵.

Las reivindicaciones dependientes 11 y 12 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_medici%C3%B3n_inercial

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

4.2. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 3 consiste en: *“Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados de acuerdo a la reivindicación 2 caracterizado (...)”* (Radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 3 porque divulga una subestación móvil para la inspección de patrullas de líneas de transmisión de UAV, que se utiliza para planificar y emitir misiones de vuelo, monitorear localmente información de estado de inspección y datos de inspección, y pre procesar datos de imágenes de inspección. Procesamiento y diagnóstico previo de defectos de los datos de resultados de inspección; incluido el módulo de interacción humano-computadora, módulo de sincronización de tareas de inspección, módulo de control de pod, módulo GIS, módulo de control de vuelo, módulo de planificación de misión de vuelo, módulo de diagnóstico previo de defectos, módulo de preprocesamiento de imágenes, módulo de monitoreo meteorológico, módulo de monitoreo de misión de vuelo, módulo de almacenamiento de datos, Módulo GPS y módulo de comunicación. La presente invención mejora la informatización y automatización del proceso de inspección de UAV y el procesamiento de resultados de inspección, y mejora la eficiencia del rendimiento de inspección de UAV, para proporcionar soporte técnico para la operación segura y confiable de la inspección de línea de UAV (Resumen)

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 3 y el método divulgado de D1 consiste en que el método incluye aplicar el operador de convolución de Prewitt.

El efecto que se logra al incluir la aplicación del operador de convolución de Prewitt es obtener los bordes verticales y los bordes horizontales de la imagen.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de obtener los bordes verticales y los bordes horizontales de la imagen?

Sin embargo, incluir la aplicación del operador de convolución de Prewitt para obtener los bordes verticales y los bordes horizontales de la imagen, ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a un método para reconocer una estructura de torre de línea de transmisión aérea basado en una imagen de un dron, y resuelve el problema de que la estructura de una torre de línea de transmisión aérea no se puede detectar efectivamente en la actualidad. (Descripción, Párr. 0011). El operador Prewitt en 8 direcciones diferentes se utiliza para procesar la imagen de inspección, extraer la información del borde de la imagen de inspección, generar la imagen binaria mediante el método de dos diferencias entre clases máximas y administrar todos los segmentos de línea en diferentes direcciones con la estructura de conectividad de Blob (Descripción, Párr. 0021).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la aplicación del operador de convolución de Prewitt para obtener los bordes verticales y los bordes horizontales de la imagen del documento D3 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 3. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 4 consiste en: *“Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados de acuerdo a la reivindicación*



Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

2 caracterizado porque (...)” (Radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 4 porque divulga una subestación móvil para la inspección de patrullas de líneas de transmisión de UAV, que se utiliza para planificar y emitir misiones de vuelo, monitorear localmente información de estado de inspección y datos de inspección, y pre procesar datos de imágenes de inspección. Procesamiento y diagnóstico previo de defectos de los datos de resultados de inspección; incluido el módulo de interacción humano-computadora, módulo de sincronización de tareas de inspección, módulo de control de pod, módulo GIS, módulo de control de vuelo, módulo de planificación de misión de vuelo, módulo de diagnóstico previo de defectos, módulo de preprocesamiento de imágenes, módulo de monitoreo meteorológico, módulo de monitoreo de misión de vuelo, módulo de almacenamiento de datos , Módulo GPS y módulo de comunicación. La presente invención mejora la informatización y automatización del proceso de inspección de UAV y el procesamiento de resultados de inspección, y mejora la eficiencia del rendimiento de inspección de UAV, para proporcionar soporte técnico para la operación segura y confiable de la inspección de línea de UAV (Resumen)

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 4 y el método divulgado de D1 consiste en que el proceso para cerrar los posibles contornos dentro de la imagen de bordes se realiza al aplicar una operación morfológica de cerrado (closing).

El efecto que se logra al incluir que el proceso para cerrar los posibles contornos dentro de la imagen de bordes se realice al aplicar una operación morfológica de cerrado (closing) es simplificar las imágenes conservando las principales características de la forma de los objetos que la conforman.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de simplificar las imágenes conservando las principales características de la forma de los objetos que la conforman?

Sin embargo, el incluir el proceso para cerrar los posibles contornos dentro de la imagen de bordes se realice al aplicar una operación morfológica de cerrado (closing) para simplificar las imágenes conservando las principales características de la forma de los objetos que la conforman, ya está divulgado en el documento D4 que se refiere a un sistema y método para detectar la presencia de líneas eléctricas en imágenes aéreas. (Pág. 2, Párr. 0010). La imagen clasificada binaria, como se muestra en la figura 6B, se somete a una operación morfológica (es decir, esqueletización), cuya salida es como se muestra en la figura 6C (Pág. 15, Párr. 0083, líneas 7 a 10).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que el proceso para cerrar los posibles contornos dentro de la imagen de bordes se realice al aplicar una operación morfológica de cerrado (closing) del documento D4 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 4. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 5 consiste en: “Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados de acuerdo a la reivindicación 2 caracterizado porque el proceso para limpiar los posibles residuos de la umbralización

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

se realiza aplicando un filtrado de mediana” (Radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 5 porque divulga una subestación móvil para la inspección de patrullas de líneas de transmisión de UAV, que se utiliza para planificar y emitir misiones de vuelo, monitorear localmente información de estado de inspección y datos de inspección, y pre procesar datos de imágenes de inspección. Procesamiento y diagnóstico previo de defectos de los datos de resultados de inspección; incluido el módulo de interacción humano-computadora, módulo de sincronización de tareas de inspección, módulo de control de pod, módulo GIS, módulo de control de vuelo, módulo de planificación de misión de vuelo, módulo de diagnóstico previo de defectos, módulo de preprocesamiento de imágenes, módulo de monitoreo meteorológico, módulo de monitoreo de misión de vuelo, módulo de almacenamiento de datos , Módulo GPS y módulo de comunicación. La presente invención mejora la informatización y automatización del proceso de inspección de UAV y el procesamiento de resultados de inspección, y mejora la eficiencia del rendimiento de inspección de UAV, para proporcionar soporte técnico para la operación segura y confiable de la inspección de línea de UAV (Resumen)

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 5 y el método divulgado de D1 consiste en que el proceso para limpiar los posibles residuos de la umbralización se realiza aplicando un filtrado de mediana.

El efecto que se logra al incluir que el proceso para limpiar los posibles residuos de la umbralización se realiza aplicando un filtrado de mediana es permitir la obtención de una imagen binaria.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de obtener una imagen binaria?

Sin embargo, el incluir que el proceso para limpiar los posibles residuos de la umbralización se realiza aplicando un filtrado de mediana para permitir la obtención de una imagen binaria, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a un dispositivo de vuelo y un método de control de vuelo, que puede realizar la detección de velocidad y el control de posicionamiento del dispositivo de vuelo sin depender del GPS (Descripción, Párr. 3). Por lo tanto, el módulo de determinación de escena (12) determina si cada píxel de la imagen en escala de grises es mayor o igual que el umbral T, donde T se establece de acuerdo con el valor empírico, que puede establecerse en 220; el módulo de determinación de escena (12) establece los píxeles de valor de gris mayores o iguales a T en 255, y establece los píxeles de valor de grises menores que T en 0 para convertir la imagen a binario (Descripción, Párr. 87, líneas 10 a 14).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que el proceso para limpiar los posibles residuos de la umbralización se realiza aplicando un filtrado de mediana del documento D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 5. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 6 consiste en: *“Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados de acuerdo a la reivindicación 2 caracterizado porque el paso para la identificación de las líneas de transmisión, se*



Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

realiza mediante la aplicación de la transformada de Hough” (Radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga una subestación móvil para la inspección de patrullas de líneas de transmisión de UAV, que se utiliza para planificar y emitir misiones de vuelo, monitorear localmente información de estado de inspección y datos de inspección, y pre procesar datos de imágenes de inspección. Procesamiento y diagnóstico previo de defectos de los datos de resultados de inspección; incluido el módulo de interacción humano-computadora, módulo de sincronización de tareas de inspección, módulo de control de pod, módulo GIS, módulo de control de vuelo, módulo de planificación de misión de vuelo, módulo de diagnóstico previo de defectos, módulo de preprocesamiento de imágenes, módulo de monitoreo meteorológico, módulo de monitoreo de misión de vuelo, módulo de almacenamiento de datos, Módulo GPS y módulo de comunicación. La presente invención mejora la informatización y automatización del proceso de inspección de UAV y el procesamiento de resultados de inspección, y mejora la eficiencia del rendimiento de inspección de UAV, para proporcionar soporte técnico para la operación segura y confiable de la inspección de línea de UAV (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 6 y el método divulgado de D1 consiste en que el paso para la identificación de las líneas de transmisión se realiza mediante la aplicación de la transformada de Hough.

El efecto que se logra al incluir que el paso para la identificación de las líneas de transmisión se realice mediante la aplicación de la transformada de Hough es permitir la detección de figuras que puedan ser expresadas matemáticamente en imágenes digitales.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de detectar figuras en una imagen digital?

Sin embargo, el incluir que el paso para la identificación de las líneas de transmisión se realiza mediante la aplicación de la transformada de Hough para detectar figuras en una imagen digital, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a un dispositivo de vuelo y un método de control de vuelo, que puede realizar la detección de velocidad y el control de posicionamiento del dispositivo de vuelo sin depender del GPS (Descripción, Párr. 3). El al menos un parámetro también puede incluir líneas. El módulo de determinación de escena (12) realiza la detección de gradiente en la imagen, realiza el procesamiento de binarización y luego usa la detección tradicional de Hough para determinar si hay una línea recta. Si se considera que hay al menos una línea recta y la longitud de la línea recta tiene en cuenta si el ancho de la imagen es al menos 1/2, se determina que la escena es una escena con líneas ricas (Descripción, Párr. 89).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que el paso para la identificación de las líneas de transmisión se realiza mediante la aplicación de la transformada de Hough del documento D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 6. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 7 consiste en: *“Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados de acuerdo a la reivindicación 1 caracterizado porque el paso correspondiente a la ejecución del filtro de estimación de*

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

estados comprende las siguientes etapas: (...)” (Radicado N° NC2018/0013805 del 19 de diciembre de 2018).

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un método de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados de acuerdo a la reivindicación 1 caracterizado por qué.	Ver tabla 1.	La invención se refiere a un método, en particular a un método de control de vuelo, un sistema de control de vuelo y un dispositivo de vuelo para controlar un dispositivo de vuelo (Descripción, Párr. 1).
El paso correspondiente a la ejecución del filtro de estimación de estados comprende las siguientes etapas.	El módulo de preprocesamiento de imágenes se utiliza para pre procesar y administrar la información de la imagen de patrulla, examinar, editar, filtrar y pre procesar la información de defectos correspondiente, y eliminar la falta de nitidez, el ángulo de disparo incorrecto y la selección de las imágenes capturadas (Descripción, Párr. 0039, líneas 1 a 3).	No menciona.
a. Inicializar todas las variables del sistema operativo en tiempo real, de la capa de abstracción de hardware, de las funciones para estimar estados y para empaquetar datos en el protocolo de comunicaciones.	El módulo de gestión de la línea de transmisión se utiliza para importar, exportar, consultar, navegar, eliminar y editar información como la posición GPS de la torre de la línea de transmisión, el modelo de la torre, la altura de la torre, el número de la torre inicial y el número de la torre para completar la Gestión de la información de la línea de transmisión; El módulo de gestión de la línea de transmisión incluye una unidad de importación y exportación de información de línea, una unidad de consulta de información de línea y una unidad de mantenimiento de información de línea (Descripción, Párr. 0027, líneas 1 a 5).	El módulo de adquisición (11) se utiliza para adquirir imágenes recopiladas por el módulo de cámara (20). En esta realización, el módulo de adquisición (11) adquiere las imágenes recopiladas por el módulo de cámara (20) en tiempo real (Descripción, Párr. 71).
b. Extraer posición de las líneas dentro de la imagen capturada.	No menciona.	El al menos un parámetro también puede incluir líneas. El módulo de determinación de escena (12) realiza la detección de gradiente en la imagen, realiza el procesamiento de binarización y luego usa la detección tradicional de línea corta para determinar si hay una línea recta (Descripción, Párr. 89, líneas 1 a 3).

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

c. Realizar la lectura de los sensores (11).	El módulo de monitorización meteorológica (29) puede ser un monitor meteorológico completo y también puede seleccionar o combinar un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de velocidad del viento, un sensor de densidad del aire (presión barométrica), un probador de altitud, etc. (Descripción, Párr. 0090).	El módulo de calibración se utiliza para obtener la aceleración y la velocidad angular del dispositivo volador en la dirección tridimensional detectada por el sensor de aceleración del dispositivo volador, y compensar el desplazamiento X e Y de la imagen de acuerdo con la aceleración y la velocidad angular del dispositivo volador (Descripción, Párr. 5, líneas 9 a 12).
d. Estimar los estados (12) por medio de un filtro de estimación de estados.	El módulo de pre-diagnóstico de defectos (27) está conectado al módulo de preprocesamiento de imágenes (28) y el segundo módulo de almacenamiento de datos (31), completa el pre-diagnóstico de los datos del resultado de la inspección intermedia de la subestación móvil (2) y filtra preliminarmente la información de imagen inútil (Descripción, Párr. 0087).	No menciona.
e. Transmitir (13) los datos a la estación en tierra utilizando el canal disponible (UART).	El módulo GPS se utiliza para el posicionamiento GPS de la subestación móvil, que está conectado con el módulo de monitoreo de misión de vuelo a través de un puerto serie, y envía la información de posición GPS de la subestación móvil al subsistema de monitoreo centralizado (Descripción, Párr. 0043).	No menciona.
f. Asignar un tiempo de retardo (14) para volver a la lectura de sensores en la siguiente iteración.	El segundo paso es configurar la tarea de inspección. De acuerdo con el tipo de tarea de inspección y el propósito de la inspección, determine el tipo de terminal de detección y UAV; de acuerdo con el período de tiempo planificado de la tarea de inspección y el tipo de cuadrilla, seleccione la inspección inactiva en este período de tiempo. Revise los miembros de la tripulación y el equipo de patrulla (Descripción, Párr. 0108).	No menciona.

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 7 porque divulga una subestación móvil para la inspección de patrullas de líneas de transmisión de UAV, que se utiliza para planificar y emitir misiones de vuelo, monitorear localmente información de estado de inspección y datos de inspección, y pre procesar datos de imágenes de inspección. Procesamiento y diagnóstico previo de defectos de los datos de resultados de inspección; incluido el módulo de interacción humano-computadora, módulo de sincronización de tareas de inspección, módulo de control de pod, módulo GIS, módulo de control de vuelo, módulo de planificación de misión de vuelo, módulo de diagnóstico previo de defectos, módulo de preprocesamiento de imágenes, módulo de monitoreo meteorológico, módulo de

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

monitoreo de misión de vuelo, módulo de almacenamiento de datos , Módulo GPS y módulo de comunicación. La presente invención mejora la informatización y automatización del proceso de inspección de UAV y el procesamiento de resultados de inspección, y mejora la eficiencia del rendimiento de inspección de UAV, para proporcionar soporte técnico para la operación segura y confiable de la inspección de línea de UAV (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 7 y método divulgado de D1 consiste en extraer la posición de las líneas dentro de la imagen capturada.

El efecto que se logra al incluir el extraer la posición de las líneas dentro de la imagen capturada es determinar las características de la línea respecto a su entorno.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de determinar las características de la línea respecto a su entorno?

Sin embargo, el incluir extraer la posición de las líneas dentro de la imagen capturada para determinar las características de la línea respecto a su entorno, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a un dispositivo de vuelo y un método de control de vuelo, que puede realizar la detección de velocidad y el control de posicionamiento del dispositivo de vuelo sin depender del GPS (Descripción, Párr. 3). El al menos un parámetro también puede incluir líneas. El módulo de determinación de escena (12) realiza la detección de gradiente en la imagen, realiza el procesamiento de binarización y luego usa la detección tradicional de Hough para determinar si hay una línea recta. Si se considera que hay al menos una línea recta y la longitud de la línea recta tiene en cuenta Si el ancho de la imagen es al menos 1/2, se determina que la escena es una escena con líneas ricas (Descripción, Párr. 89).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el extraer la posición de las líneas dentro de la imagen capturada del documento D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 7. Por lo cual se considera obvia.

5. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	CN103941745	1 y 8 a 12	Novedad
		5 a 7	Nivel Inventivo
D2	WO2017080108	5 a 7	Nivel inventivo
D3	CN108985143	3	Nivel Inventivo
D4	WO2018211396	4	Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0013805		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
19/12/2018						X			
Solicitante									
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 12					
Palabras clave utilizadas				Detection, method, power, transmission, lines, real time, UAVs, drone, image, on-board, camera, process*, filter, state, estimation.					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	G05D 1/10, H04B 3/46				
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica				Categoría del documento citado ⁽²⁾	
SIPI	CO08005143	21/01/2008	-	-				A	
ISA	KR101769718	18/08/2017	-	-				A	
	KR20170028114	13/03/2017	-	-				A	
	US2017285092	5/10/2017	-	-				A	
	CN103941745	23/07/2014	1 y 8 a 12	1				X	
					Descripción, Párr. 0002; Descripción, Párr. 0014, líneas 1 a 4; Descripción, Párr. 011, líneas 1 a 5; Descripción, Párr. 0016, líneas 9 a 11; Descripción, Párr. 0038, líneas 1 a 5; Descripción, Párr. 0046; Descripción, Párr. 0039, líneas 1 a 5.				
				8					
				Descripción, Párr. 0020.					
				9					
				Descripción, Párr. 0078.					
				10					
				Descripción, Párr. 0002; Descripción, Párr. 0014, líneas 1 a 4; Descripción, Párr. 0016, líneas 1 a 7; Descripción, Párr. 0028, líneas 8 a 11.					
				11					
				Descripción, Párr. 0099; Descripción, Párr. 0088; Párr. 0011, líneas 2 y 3.					
				12					
				Párr. 16, líneas 8 y 9.					

Oficio N° 2080 de 16 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0013805

			5 a 7	5 Resumen. 6 Resumen. 7 Resumen.	Y
	WO2017080108	18/05/2017	5 a 7	5 Descripción, Párr. 3; Descripción, Párr. 87, líneas 10 a 14. 6 Descripción, Párr. 3; Descripción, Párr. 89. 7 Descripción, Párr. 1; Descripción, Párr. 71; Descripción, Párr. 89, líneas 1 a 3; Descripción, Párr. 5, líneas 9 a 12.	Y
Patbase	CN111361739	03/07/2020	-	-	E
Orbit	EP3152630	09/06/2015	-	-	A
Googlepatent	WO2017/041070 CN108985143	09/03/2017 11/12/2018	- 3	- 3 Descripción, Párr. 0011; Descripción, Párr. 0021.	A Y
	WO2018211396	22/11/2018	4	4 Pág. 2, Párr. 0010; Pág. 15, Párr. 0083, líneas 7 a 10.	Y
(1) Cita completa literatura no patente (LNP)					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.					
O					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.					
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: 27/01/2020					
Examinador: FREDDY ALEXANDER VELANDIA VIVAS					