

Señora Directora
NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2018/0013805
Asunto: Solicitud de patente para: MÉTODO Y ARQUITECTURA DE
HARDWARE PARA LA DETECCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE
ENERGÍA EN TIEMPO REAL CON VEHÍCULOS AÉREOS NO
TRIPULADOS.
Solicitante: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANDA; PONTIFICIA UNIVERSIDAD
JAVERIANA; UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Fecha de solicitud: 19 de diciembre de 2018

RESPUESTA A SEGUNDO EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Yo, ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. **16023**, notificado el 15 de octubre de 2021.

I. ESTADO DE LA TÉCNICA

Dentro del mencionado Oficio, el Examinador considera el siguiente documento como relevante en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

Número	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	CN103941745	<i>“Movable substation and working method for unmanned aerial vehicle electric transmission line inspection”</i>	01 de junio de 2016

II. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NOVEDAD Y/O NIVEL INVENTIVO

El Examinador señala que la Reivindicación 3 actualmente presentada carecería de novedad a la luz del documento D1, ya que, según su criterio, todas y cada una de las características de la arquitectura reclamada se encontrarían dentro de la subestación móvil de inspección de líneas de transmisión allí revelada.

Difiero respetuosamente de dicha opinión, ya que, contrario a lo afirmado por el Examinador, el arte previo citado de ninguna manera revela un sistema que comprenda la arquitectura de hardware reclamada en la presente solicitud.

Es así como la invención claramente se refiere a una arquitectura de hardware que comprende:

“Una arquitectura de hardware de detección de líneas de transmisión de energía en tiempo real con vehículos aéreos no tripulados para una navegación autónoma, caracterizado porque corresponde a un sistema de procesamiento y control (tarjeta electrónica de desarrollo) embebido embarcado en la plataforma del UAV e implementado en el computador de vuelo de este, donde el sistema comprende dos núcleos de procesamiento:

a. un microcontrolador para el control de vuelo (1) que recibe información de un sensor de flujo (4), de una unidad GPS (5), y de un sistema de radio telemetría (6) para la transmisión de datos a la estación en tierra (7); el microcontrolador (1) se encuentra conectado a un interruptor de seguridad (8) a través del cual se conectan los servomotores (10) del UAV al microcontrolador de vuelo (1) o al control remoto (9) del usuario.

b. un Procesador de aplicaciones SoC (1') conectado con una cámara (2), una unidad inercial IMU (3), un sistema de estabilización de video, y, además, conectado con el microcontrolador (1) mediante un bus de comunicaciones (ej. Serial, I2C o CAN).” (Resaltado fuera de texto)

En contraste, D1 se refiere a una plataforma de vuelo UAV que incluye un módulo pod para uso como una terminal de detección de línea, un módulo de control de vuelo para la plataforma UAV y un módulo GPS para para el posicionamiento y comunicación con la subestación móvil. (Párrafo 17, D1)

Adicionalmente, la invención descrita en D1 comprende diversos módulos, entre ellos: un módulo pod (4), un módulo de control del pod (23), un módulo de preprocesamiento de imagen (28) y diversos módulos de comunicaciones (7, 20 y 33). (Párrafo 61, D1)

Específicamente, el módulo pod (4) incluye una cámara de luz visible o una cámara de luz infrarroja, o una cámara de luz ultravioleta. (Párrafo 14, D1)

De esta forma, contrario a lo afirmado por el Examinador, la arquitectura de hardware de la presente invención posee una configuración estructural distinta a la revelada en el documento D1.

Es importante resaltar que D1 no divulga una configuración de hardware que incluya un microcontrolador y un Procesador de Aplicaciones SoC (1'), al contrario, divulga una arquitectura como se mencionó anteriormente por módulos, en donde el módulo pod (4) es el encargado de transmitir la información detectada de la imagen a la subestación móvil por medio del mapa de enlace de comunicación. (Párrafo 14, D1). Mientras que el módulo de control pod (23) realiza el monitoreo y control del módulo pod (4) en la plataforma de vuelo UAV, y lectura del ángulo del pod, energía de la batería, voltaje de batería, corriente de batería, al igual que la toma de fotos y video.

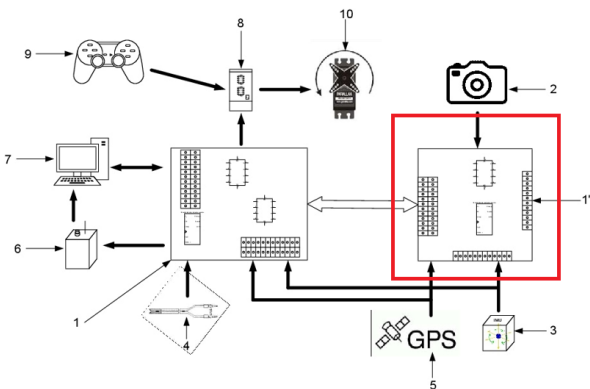


Figura 1. De la presente invención

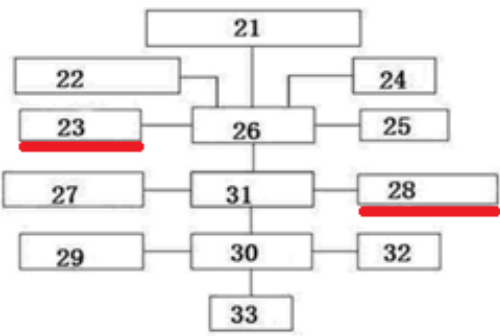


Figura 3. de D1.

Como se observa en la figura anterior, resaltado en cuadro rojo, dentro de la arquitectura de la presente invención el Procesador de Aplicaciones (1') procesa la información visual del vehículo, a la vez que realiza la captura de imagen y video mediante la cámara (2) e incluye un sistema de estabilización de video junto a la unidad inercial IMU. Contrario a esto, en la estructura por módulos descrita en la Figura 3 del documento D1 se separa la adquisición de imágenes en el módulo pod (23) del procesamiento en el módulo de preprocesamiento de imágenes (28), dichos módulos subrayados en rojo en la figura anterior.

Es importante resaltar que el microcontrolador (1) que hace parte de la arquitectura de la invención no puede ser considerado como equivalente al módulo de supervisión de tareas

de inspección descrito en el Párrafo 17 de D1, citado por el Examinador, puesto que dicho microcontrolador (1) aparte de realizar las tareas de lectura y recepción de información de los diferentes periféricos, también en si mismo se encarga de transmitir los datos a la estación en tierra. En contraste, la plataforma de vuelo UAV divulgada en D1 hace uso de un módulo de comunicación (Párrafo 17, D1).

Por lo tanto, la arquitectura por módulos descrita en D1 no es idéntica a la arquitectura de hardware de la invención que cuenta con dos núcleos de procesamiento debido a que en dicha invención el microcontrolador y el Procesador de Aplicaciones cumplen múltiples funciones de los módulos del estado de la técnica citado por el Examinador, lo que conlleva a una mayor complejidad en los elementos que los componen como memoria, capacidad de procesamiento, encapsulamiento y de las conexiones físicas con el resto de periféricos en la presente invención.

Con base en las diferencias ya mencionadas, la arquitectura de hardware de dos núcleos de procesamiento de la invención permite implementar funciones de bajo nivel, control e interfaz con sensores y actuadores en el microcontrolador con leyes de tiempo real, mientras el procesador de aplicaciones puede encargarse de tareas de mayor nivel, como comunicaciones, almacenamiento de datos y procesamiento avanzado. (Capítulo Descriptivo, Página 10, Líneas 15 a 20).

Adicionalmente, debido a la estructura de la arquitectura de hardware reclamada en la Reivindicación 3 de la presente invención, a sus dos núcleos y en especial a la capacidad del procesamiento del procesador de aplicaciones SoC, la presente invención permite la navegación autónoma del UAV sobre las líneas de transmisión de energía eléctrica, evitando así la planificación previa de la ruta del vuelo del UAV, como sucede en la la plataforma de vuelo UAV divulgada en D1. En contraste, el hardware descrito en D1 tiene le objetivo de diagnosticar defectos presentes en la línea de transmisión mediante la comparación con una base de datos. Por lo tanto, la integración de los módulos descritos en D1 no llevaría a la arquitectura de hardware de la presente invención.

Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que al comparar elemento por elemento la arquitectura de hardware descrita en la Reivindicación 3, los dos núcleos de procesamiento (1) y (1') no son idénticos a los diversos módulos revelados en el documento D1, en consecuencia, es evidente que dicho documento no anticipa la totalidad de la materia

reclamada en la Reivindicación 3 actualmente presentada, y tampoco brinda suficientes indicios o enseñanzas para que una persona versada en la materia llegará a la arquitectura de hardware de la presente invención. Por lo tanto, se concluye que la Reivindicación 3 cumple a cabalidad con los requisitos de novedad y nivel inventivo exigidos por la ley.

III. PETICIÓN

1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. Subsidiariamente, en caso de que su Despacho considere necesaria una nueva revisión, solicito realizar un examen de patentabilidad adicional de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 10 de la Resolución 59669 de 25 de septiembre de 2020.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908