

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 904**

21 Número de solicitud: 201731200

51 Int. Cl.:

**G06Q 50/28** (2012.01)

**G08G 5/00** (2006.01)

**G01C 21/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**11.10.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.04.2019**

71 Solicitantes:

**SANTOS GARCÍA, Francisco (100.0%)  
AVENIDA VALDEPASTORES 15  
28660 BOADILLA DEL MONTE (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**SANTOS GARCÍA, Francisco**

74 Agente/Representante:

**BARONA FERRER, María**

54 Título: **Procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes**

57 Resumen:

Procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes, mediante un sistema informático y un sistema controlador de rutas de los drones, que almacena los datos generados por cada uno de los drones en ficheros log ordenados en un sistema de ficheros y que mediante el concepto ELK almacena, procesa y visualiza la información y la utiliza, entre otros fines, para recalcular la ruta de cada uno de los drones para que de esta manera eviten las zonas geográficas prohibidas al vuelo de drones según una serie de parámetros predeterminados.

ES 2 708 904 A1

## DESCRIPCIÓN

### **Procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes**

5

#### **Objeto de la invención**

10 El objeto de la presente invención es de aplicación en el sector de reparto de paquetes mediante drones preconiza un novedoso procedimiento de control y seguimiento en tiempo real de cada uno de los drones que conforman la flota de vehículos de reparto.

#### **Antecedentes de la invención**

15 El problema técnico que resuelve la presente invención está incluido en el sector del transporte de paquetes mediante aeronaves no tripuladas o drones, que pueden estar pilotadas de forma remota por un operador o bien de forma autónoma mediante un sistema de control de rutas, y en el sector del tratamiento de grandes cantidades de datos, o como se llama en inglés "Big data".

20 Recientemente tanto las compañías de reparto de paquetes o las tiendas tanto físicas como de venta a través de internet están desarrollando el reparto de los paquetes mediante drones, como un medio rápido, eficiente y preciso, lo cual puede ser muy útil en zonas alejadas y de difícil acceso o en zonas residenciales de casas unifamiliares.

25 El objetivo de la presente invención es ofrecer a las empresas que utilizan flotas de drones una herramienta que permita realizar el control y seguimiento de cada uno de los drones en tiempo real a partir de los datos generados por los sensores que incorporan y de los datos e información existentes en diversas páginas web que informan sobre, entre otros, el estado del tiempo meteorológico, eventos o incendios y catástrofes naturales.

30

Además del objetivo principal, se deriva una utilidad de la presente invención que es ofrecer a las empresas una herramienta con la que pueden conseguir información útil para mejorar los procesos involucrados en su actividad de reparto de paquetes con drones, en base a toda la información recogida por cada uno de los drones y analizarla en su conjunto de forma masiva mediante técnicas del Big Data.

35

## Descripción de la invención

El procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes, que se lleva a cabo mediante un sistema informático y un sistema informático controlador de rutas de los drones y que utiliza drones de diferentes modelos y fabricantes, y que es el objeto de la presente invención, comprende las siguientes etapas:

- a) El sistema informático controlador de rutas calcula para cada uno de los drones la ruta a seguir entre sus puntos de origen y sus puntos de destino,
- b) Cada uno de los drones genera un fichero de log por vuelo, con información relativa a los registros de mencionado vuelo, dicho fichero de log se compone de n líneas de log generadas secuencialmente durante el vuelo del mencionado dron, por ejemplo, cada 10 segundos.,
- c) El sistema informático extrae en tiempo real cada línea de log generada por cada uno de los drones,
- d) El sistema informático extrae de interfaces de programación de aplicaciones ajenas información en tiempo real, por ejemplo, información meteorológica,
- e) El sistema informático almacena cada línea de log generada por un dron dentro de un fichero de log con una nomenclatura predeterminada dentro de un sistema de ficheros.
- f) Mediante una herramienta informática tipo “Logstash” el sistema informático extrae las líneas de log del sistema de ficheros y la información obtenida en la etapa d),
- g) Mediante una herramienta informática tipo “ElasticSearch” el sistema informático almacena, indexa y busca en las informaciones en la etapa f),
- h) Mediante una herramienta informática tipo “Kibana” el sistema informático elabora cuadros de mando en tiempo real de al menos zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones, mapas de seguimiento de cada uno de los drones, estado de cada uno de los drones, estado de cada uno de los repartos de paquetes y alertas de vuelo,
- i) El sistema informático envía al sistema informático controlador de rutas al menos las zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones,
- j) El sistema informático controlador de rutas a partir de las informaciones incluidas en las zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones y de las rutas calculadas en la etapa a) para cada uno de los drones toma las siguientes decisiones para cada uno de los drones,

- k) Si el dron no está en una zona geográfica prohibida y si su ruta no pasa por ninguna zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas no varía la ruta del dron,
- 5 l) Si el dron no está en una zona geográfica prohibida, pero su ruta pasa por una o más zonas geográficas prohibidas, el sistema informático controlador de rutas, de forma eficiente gracias a lo analizado por el sistema informático, recalcula la ruta del dron para que no pase por ninguna zona geográfica prohibida,
- 10 m) Si el dron se encuentra en una zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas calcula la ruta de salida más rápida de dicha zona geográfica prohibida y recalcula la ruta a seguir por el dron,
- n) Si el punto de destino del dron está dentro de una zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas calcula la ruta de vuelta del mencionado dron a su punto de origen.

## 15 **Breve descripción de las figuras**

Figura 1: muestra un diagrama del procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes.

20 Figura 2: muestra un esquema de la generación, almacenamiento, procesamiento y generación de informes de los datos procedentes de los drones en su vuelo y de aplicaciones ajenas de lo del procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes.

25 Figura 3: muestra un diagrama de la extracción, procesamiento, almacenamiento y visualización de datos.

## **Realización preferente**

30 A continuación, se va a describir una realización preferente del procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes, que es el objeto de la presente invención.

El procedimiento se lleva a cabo mediante un sistema informático (1) y un sistema informático controlador de las rutas (4) de cada uno de los drones (3) que componen la citada flota y comprende las siguientes etapas:

- 5
- a) El sistema informático controlador de rutas (4) calcula para cada uno de los drones (3) la ruta a seguir entre sus puntos de origen y sus puntos de destino que han sido previamente introducidos,
- b) Cada uno de los drones (3) genera un fichero de log (10) por vuelo, estos ficheros de log incluyen información relativa a los registros de que generan los diferentes
- 10 sensores de cada uno de los drones, entre los que se destacan la altura, latitud, velocidad, distancias recorridas, tiempos, satélites con los que se están comunicando, estado y voltaje de las baterías, intensidad de la señal de radio, parámetros de las cámaras, de temperatura de los paquetes o si la entrega se ha realizado correctamente. Dichos ficheros log (7) se componen de n líneas (2) de log
- 15 generadas secuencialmente durante el vuelo de los drones, por ejemplo, cada 10 segundos,
- c) El sistema informático (1) extrae en tiempo real, preferentemente mediante peticiones tipo REST, cada línea de log (2) generada por de cada uno de los drones (3),
- d) El sistema informático (1) extrae de interfaces de programación de aplicaciones
- 20 ajenas información (6) en tiempo real. Estos interfaces de programación de aplicaciones ajenas, o APIS, proporcionan información (6) sobre zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones, por ejemplo, instalaciones militares, aeródromos, eventos de duración determinada, como eventos deportivos o festivos, actos
- 25 oficiales, etc., u otros de carácter especial como incendios, zonas de migración de aves, zonas de confluencia de vientos, etc.
- e) Cada línea de log (2) generada por un dron se almacena dentro de un fichero de log (10) con una nomenclatura predeterminada dentro de un sistema de ficheros (11), de esta manera se obvia que cada modelo de dron genere datos incompatibles con
- 30 otros modelos y entre las ventajas que ofrece se considera necesario destacar las siguientes:
- Facilidad a la hora de manipular y hacer cambios en los archivos, ya que éstos dependen de cada de dron.
  - Independencia entre los diferentes archivos, distinto archivo para cada uno de
- 35 los drones.

- Mejor gestión y control de la información.

Las etapas f), g) y h) consisten en un procedimiento de Big Data basado en ELK. Esto es, procesar y analizar todo el volumen de datos almacenado en las bases de datos para transformarlos en información útil. El concepto ELK hace referencia a las herramientas informáticas “ElasticSearch”, “Logstash” y “Kibana”, para el almacenamiento, procesamiento y visualización de datos,

f) Mediante una herramienta informática tipo “Logstash” (12) el sistema informático extrae las líneas log de los ficheros y la información obtenida en la etapa d),

g) Mediante una herramienta informática tipo “ElasticSearch” (13) el sistema informático almacena, indexa y busca en la información extraída en la etapa f),

h) Mediante una herramienta informática tipo “Kibana” (14) el sistema informático elabora cuadros de mando en tiempo real de al menos zonas geográficas prohibidas (5) al vuelo de los drones, mapas de seguimiento de cada uno de los drones, estado de cada uno de los drones, estado de cada uno de los repartos de paquetes y alertas de vuelo. Los resultados de esta etapa tienen dos vías o formas de utilización, La primera, consiste en utilizar el visualizador web de Kibana (15) para tomar decisiones en cuanto a las rutas, la eficiencia de los vuelos, estado de los paquetes, estado de los drones, etc., basadas en los resultados mostrados en los cuadros de mandos generados. Con esta información, que está bien estructurada y organizada una persona o el sistema controlador puede realizar los análisis correspondientes y tomar las decisiones correctas. La segunda, consiste en generar un informe en uno o más documentos PDF (8), o en otro formato de texto legible, en base a la información recopilada. Estos documentos se enviarán a un panel de control donde podrán ser analizados en detalle. Los informes generados pueden ser acumulativos, es decir basados en todos los datos que el sistema ha procesado hasta el momento en que se han generado, o configurables, es decir basados en la aplicación de filtros, por ejemplo, si solo se quiere un informe de la última semana.

Estos informes generados, proporcionados por una página web ajena, pueden ser, entre otros, los siguientes:

- Estado de los drones: cuales están en funcionamiento, cuales parados, cuales están en revisión o en reparaciones, y cuales han de entrar en taller, lo que permitirá optimizar el número de drones operativos y elegir los modelos de menor mantenimiento y averías sufridas.

- Estado de los envíos: si el paquete ha sido entregado, está en vuelo o se ha caído, estado y, por ejemplo, temperatura durante el transporte y a la entrega del paquete, para mejorar un mejor servicio.
  - Alertas de que alguno de los parámetros monitorizados está fuera de rango en cada uno de los drones.
  - Mapa de seguimiento de la posición en tiempo real de cada uno de los drones.
  - Zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones con las rutas de cada uno de ellos.
  - Otros informes generados por las herramientas ELK
- 5
- 10
- i) El sistema informático (1) envía a sistema informático controlador de rutas (4) las zonas geográficas prohibidas (5) al vuelo de los drones,
- j) El sistema controlador de rutas a partir de las informaciones incluidas las zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones y de las rutas calculadas en la etapa a) para cada uno de los drones toma las siguientes decisiones para cada uno de los drones,
- 15
- k) Si el dron no está en una zona geográfica prohibida y si su ruta no pasa por ninguna zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas no varía la ruta del dron,
- 20
- l) Si el dron no está en una zona geográfica prohibida, pero su ruta pasa por una o más zonas geográficas prohibidas, el sistema informático controlador de rutas recalcula la ruta del dron para que no pase por ninguna zona geográfica prohibida,
- m) Si el dron se encuentra en una zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas calcula la ruta de salida más rápida de dicha zona geográfica prohibida y recalcula la ruta a seguir por el dron,
- 25
- n) Si el punto de destino del dron está dentro de una zona geográfica prohibida, el sistema controlador de rutas calcula la ruta de vuelta del mencionado dron a su punto de origen.

30

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de seguimiento y control de una flota de drones de reparto de paquetes, mediante un sistema informático y un sistema informático controlador de rutas de los drones, **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:
- 5
- a) El sistema controlador de rutas calcula para cada uno de los drones la ruta a seguir entre sus puntos de origen y sus puntos de destino,
  - b) Cada uno de los drones genera un fichero de log por vuelo, con información relativa a los registros de mencionado vuelo, dicho fichero de log se compone de n líneas de log generadas secuencialmente durante el vuelo del mencionado dron, por ejemplo, cada 10 segundos.,
  - 10 c) El sistema informático extrae en tiempo real cada línea de log generada por cada uno de los drones,
  - d) El sistema informático extrae de interfaces de programación de aplicaciones ajenas información en tiempo real, por ejemplo, información meteorológica,
  - 15 e) El sistema informático almacena cada línea de log generada por un dron dentro de un fichero de log con una nomenclatura predeterminada dentro de un sistema de ficheros.
  - f) Mediante una herramienta informática tipo “Logstash” el sistema informático extrae las líneas de log del sistema de ficheros y la información obtenida en la etapa d),
  - 20 g) Mediante una herramienta informática tipo “ElasticSearch” el sistema informático almacena, indexa y busca en las informaciones en la etapa f),
  - h) Mediante una herramienta informática tipo “Kibana” el sistema informático elabora cuadros de mando en tiempo real de al menos zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones, mapas de seguimiento de cada uno de los drones, estado de cada uno de los drones, estado de cada uno de los repartos de paquetes y alertas de vuelo,
  - 25 i) El sistema informático envía al sistema informático controlador de rutas al menos las zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones,
  - 30 j) El sistema informático controlador de rutas a partir de las informaciones incluidas en las zonas geográficas prohibidas al vuelo de los drones y de las rutas calculadas en la etapa a) para cada uno de los drones toma las siguientes decisiones para cada uno de los drones,

- 5
- 10
- 15
- k) Si el dron no está en una zona geográfica prohibida y si su ruta no pasa por ninguna zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas no varía la ruta del dron,
  - l) Si el dron no está en una zona geográfica prohibida, pero su ruta pasa por una o más zonas geográficas prohibidas, el sistema informático controlador de rutas, de forma eficiente gracias a lo analizado por el sistema informático, recalcula la ruta del dron para que no pase por ninguna zona geográfica prohibida,
  - m) Si el dron se encuentra en una zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas calcula la ruta de salida más rápida de dicha zona geográfica prohibida y recalcula la ruta a seguir por el dron,
  - n) Si el punto de destino del dron está dentro de una zona geográfica prohibida, el sistema informático controlador de rutas calcula la ruta de vuelta del mencionado dron a su punto de origen.

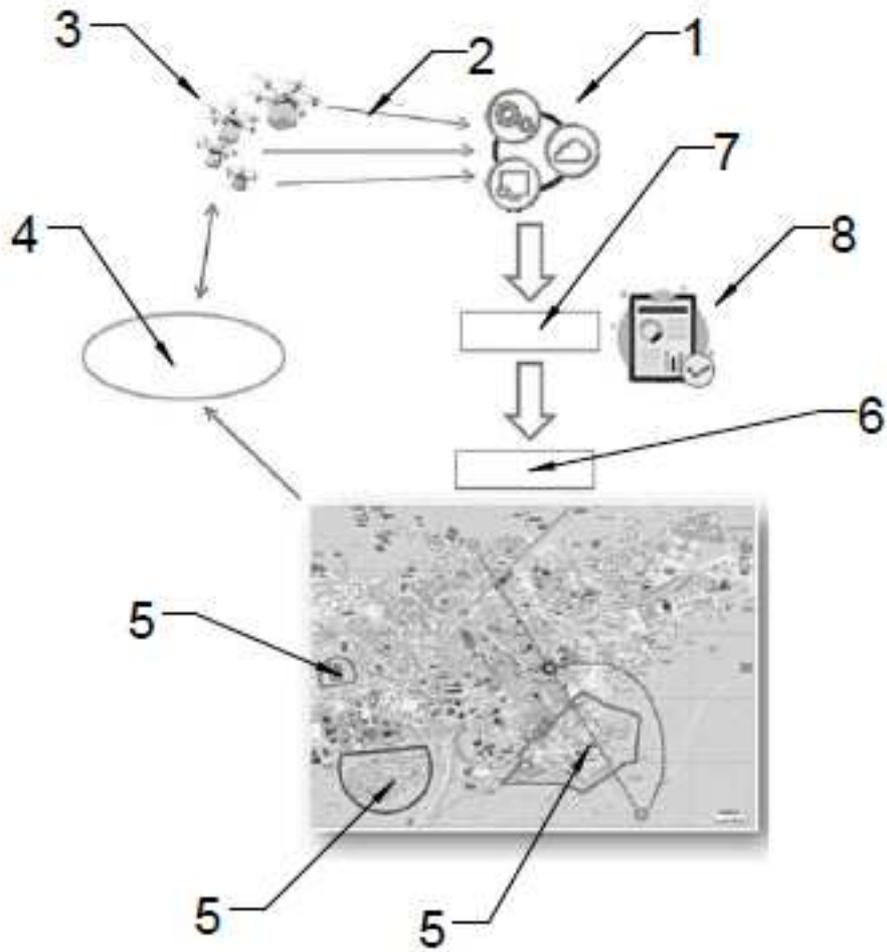


Figura 1

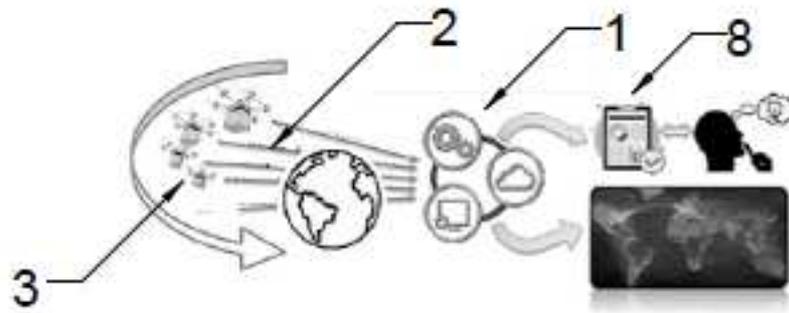


Figura 2

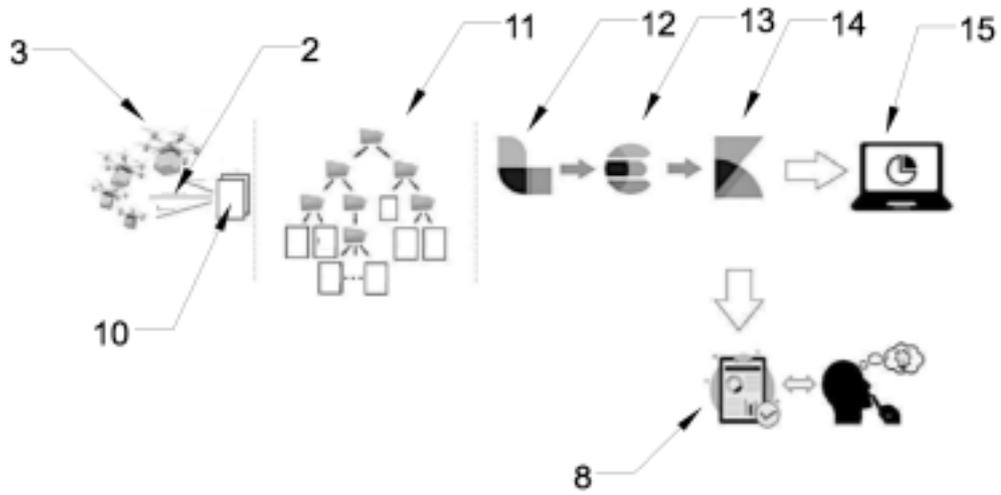


Figura 3



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201731200

②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.10.2017

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2016371984 A1 (MACFARLANE JANE et al.) 22/12/2016, Desc. y figs. 9-12	1
A	US 2016140851 A1 (LEVY ZIV et al.) 19/05/2016, todo el documento	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
16.03.2018

Examinador  
G. Madariaga Domínguez

Página  
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G06Q50/28** (2012.01)

G08G5/00 (2006.01)

G01C21/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06Q, G08G, G01C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

WPI, EPODOC