

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 299**

51 Int. Cl.:

G01C 3/08 (2006.01)

G01C 11/02 (2006.01)

B60R 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2012 E 12703871 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2673591**

54 Título: **Captura de imagen**

30 Prioridad:

10.02.2011 GB 201102291

10.02.2011 EP 11275024

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

12.03.2015

73 Titular/es:

BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB

72 Inventor/es:

FINN, HARRY JOHN;
TEBAY, ANDREW CHRISTOPHER;
PARKER, DAVID ROBERT y
STOCKTON, SIMON GRAHAM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 531 299 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Captura de imagen

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una aeronave que comprende un montaje de cámara. Tales montajes se conocen por ejemplo de los documentos US 6374047 B1 ó WO 00/03543 A1.

10 Antecedentes

Los vehículos aéreos no tripulados (VANT) se usan comúnmente en operaciones de vigilancia.

15 Por lo general, los VANT tienden a usar cámaras de cardán (es decir, cámaras montadas en torretas móviles) para el reconocimiento.

Sin embargo, sólo se puede observar un pequeño área de interés en cualquier momento a lo largo del tiempo usando este enfoque. Además, las cámaras de cardán tienden a afectar adversamente el perfil aerodinámico de la aeronave sobre la que están montadas, por ejemplo al aumentar la resistencia.

20 Sumario de la invención

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una aeronave de acuerdo con la reivindicación 1.

25 El eje y el eje adicional pueden intersectar.

El aparato accesorio puede comprender un tambor, la cámara y el espejo están montados dentro del tambor, y el eje es un eje longitudinal del tambor.

30 El montaje de cámara puede comprender adicionalmente un procesador dispuesto para procesar imágenes generadas por la cámara.

35 El montaje de cámara puede comprender adicionalmente medios de almacenamiento dispuestos para almacenar imágenes generadas por la cámara.

El montaje de cámara puede comprender adicionalmente medios de transmisión dispuestos para transmitir imágenes generadas por la cámara desde el montaje de cámara para su uso por una entidad a distancia del montaje de cámara.

40 En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un vehículo que comprende un montaje de cámara de acuerdo con el aspecto anterior.

45 El vehículo es una aeronave, y el montaje de cámara se puede montar en la aeronave de tal manera que el eje sea sustancialmente paralelo a un eje de balanceo de la aeronave.

50 El vehículo comprende adicionalmente una matriz de cámara, comprendiendo la matriz de cámara: una pluralidad de cámaras de matriz que tienen posiciones sustancialmente fijadas unas respecto a otras, estando cada cámara de matriz dispuesta para, en cada uno de una pluralidad de etapas temporales dentro de un período de tiempo, generar una imagen de una porción respectiva de terreno, en el que las porciones de terreno son tales que la totalidad de un área dada de terreno ha sido recogida en imágenes al final del período de tiempo; y hay uno o más procesadores dispuestos para: seleccionar un subconjunto de las imágenes generadas, de tal manera que el área de terreno está cubierta por las porciones del terreno en las imágenes del subconjunto; y si hubiera una imagen que no está en el subconjunto en la que hay un objeto de interés en esa imagen, se extraiga una subimagen que contenga el objeto de interés de esa imagen.

55 El aparato accesorio puede ser giratorio con respecto a la matriz de cámara.

60 Se puede disponer un procesador para seleccionar un objeto particular de interés, y el montaje de cámara puede estar dispuesto para que se accione dependiendo del objeto particular de interés seleccionado de modo que se generen, usando la cámara del montaje de cámara, una o más imágenes del objeto particular de interés seleccionado.

65 En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un método para generar una imagen usando un montaje de cámara de acuerdo con cualquiera de los aspectos anteriores, comprendiendo el método: seleccionar un objeto de interés; girar el aparato de accesorio alrededor del eje y/o girar el espejo con respecto al eje adicional, de tal manera que una porción de terreno que la cámara es capaz de retener en imágenes comprenda el objeto

seleccionado de interés; y usar la cámara, generando una o más imágenes de la porción de terreno que comprenda el objeto de interés seleccionado.

5 El paso de seleccionar un objeto de interés puede comprender la realización de un método de captura y procesamiento de imágenes de un área de terreno, el método de captura y procesamiento de imágenes de un área de terreno, comprendiendo: para cada uno de entre una pluralidad de etapas temporales dentro de un período de tiempo, usar cada una de entre una pluralidad de cámaras de un montaje de cámara, generando una imagen de la porción respectiva de terreno, en el que las cámaras de la matriz de cámara han fijado sustancialmente posiciones cada una respecto a la otra, y las porciones de terreno son tales que la totalidad del terreno ha sido retenido en
10 imágenes al final del período de tiempo; seleccionar un subconjunto de las imágenes generadas de tal manera que la totalidad del terreno esté cubierto por las porciones del terreno en las imágenes del subconjunto; y si una imagen no está en el subconjunto, y hay un objeto de interés en esa imagen, extraer una subimagen que contenga el objeto de interés de esa imagen.

15 En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un programa o pluralidad de programas dispuesto/s de tal manera que, cuando sea ejecutado por un sistema informático o uno o más procesadores, él o ellos hagan que el sistema informático o el uno o más procesadores se accionen de acuerdo con cualquiera de los aspectos anteriores.

20 En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un medio de almacenamiento legible por máquina que almacena un programa o al menos uno de la pluralidad de programas de acuerdo con el aspecto anterior.

Breve descripción de los dibujos

25 La figura 1 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de una aeronave en la que se implanta un ejemplo de un sistema de cámara;

la figura 2 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de una matriz de cámara;

30 la figura 3 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de una realización de un montaje de cámara;

la figura 4 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de un escenario en el que la aeronave se usará para implantar la realización del sistema de cámara;

35 la figura 5 es un diagrama de flujo de proceso que muestra ciertos pasos de un proceso por el que se implanta el sistema de cámara;

la figura 6 es una ilustración esquemática (no a escala) de las imágenes capturadas en el paso s2 del proceso mostrado en la figura 5; y

40 la figura 7 es un diagrama de flujo de proceso que muestra ciertos pasos de un método para proporcionar imágenes de resolución relativamente alta de un objeto en particular para la base en tierra.

Descripción detallada

45 La figura 1 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de una aeronave 2 en la que se implanta un ejemplo de un sistema 3 de cámara. Este ejemplo de sistema 3 de cámara es útil para comprender la realización de un montaje 6 de cámara que se describirá más adelante con más detalle a continuación.

50 En este ejemplo, la aeronave 2 es un vehículo aéreo no tripulado (VANT).

En este ejemplo, la aeronave 2 comprende el sistema 3 de cámara.

55 El sistema 3 de cámara comprende una matriz de módulos de cámara, denominada en lo sucesivo "la matriz 4", y un montaje que comprende una cámara adicional, denominado en lo sucesivo "el montaje 6".

Un ejemplo de la matriz 4 se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a la figura 2.

Una realización del montaje 6 se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a la figura 3.

60 En este ejemplo, la matriz 4 se acopla al montaje de tal manera que es posible la comunicación bidireccional entre la matriz 4 y el montaje 6.

La figura 2 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de la matriz 4.

65 En este ejemplo, la matriz 4 comprende cuatro módulos 8 de cámara.

En este ejemplo, cada uno de los módulos 8 de cámara comprende una cámara 10, un procesador 12 y unos medios para almacenar imágenes que se denominarán en lo sucesivo como "almacenamiento 13".

5 En este ejemplo, cada una de las cámaras 10 está acoplada al procesador respectivo 12 y al almacenamiento 13 de tal manera que las imágenes capturadas por una cámara 10 se envían al procesador respectivo 12 y se almacenan en el almacenamiento respectivo 13. Cada una de las cámaras 10 es un campo amplio de cámara de visión con un número alto de píxeles. Lo que es más, en este ejemplo, cada una de las cámaras 10 de la matriz 4 tiene una posición fijada con respecto a la aeronave 2.

10 En este ejemplo, los procesadores 12 de cada uno de los módulos 8 de cámara están acoplados entre sí de manera que es posible la comunicación bidireccional entre cada uno de los procesadores 12.

15 En este ejemplo, cada una de las cámaras 10 se usa para capturar una imagen de un área de terreno sobrevolado por la aeronave 2, como se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a la figura 4. El campo de visión de cada una de las cámaras 10 está indicado en la figura 2 por líneas de puntos y el número 11 de referencia. Además, en este ejemplo la matriz 4 está acoplada a un dispositivo de navegación (no mostrado en las figuras) que proporciona con exactitud la ubicación de la aeronave (por ejemplo, en términos de latitud, longitud y altitud) y la orientación de la aeronave (por ejemplo, en términos de ángulos de alabeo, cabeceo y guiñada de la aeronave). Usando la ubicación de la aeronave, la orientación de la aeronave, la posición fijada de las cámaras 10 de la matriz 4 con respecto a la aeronave 2 y una elevación del terreno, se puede determinar la ubicación de los píxeles de imagen que interceptan la tierra para cualquier imagen tomada, usando por ejemplo un proceso tal como la geolocalización. Esto proporciona una referencia común (es decir, latitud, longitud y altitud) para los objetos que se identifican y distribuyen a otros sistemas (como se describe más adelante en más detalle a continuación).

25 La figura 3 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) del montaje 6 de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 En esta realización, el montaje 6 comprende una cámara (que se denominará en lo sucesivo, "la cámara 14 de montaje"), un procesador (que se denominará en lo sucesivo, "el procesador 15 de montaje"), medios para almacenar imágenes que se denominarán en lo sucesivo el "almacenamiento 17 de montaje", un espejo 16 y un tambor 18.

35 En esta realización, la cámara 14 de montaje tiene un campo estrecho de cámara de visión, con un número alto de píxeles. La cámara 14 de montaje está acoplada al procesador 15 de montaje de tal manera que las imágenes capturadas por la cámara 14 de montaje se envían al procesador 15 de montaje y al almacenamiento 17 de montaje.

40 En esta realización, la cámara 14 de montaje se usa para capturar una imagen de un área de terreno sobrevolado por la aeronave 2, como se describe más adelante en más detalle a continuación con referencia a la figura 4. El campo de visión de la cámara 14 de montaje se indica en la figura 3 por líneas de puntos y el número 20 de referencia. Las imágenes son capturadas por la cámara 14 de montaje a partir de la luz reflejada desde el terreno, que, pasando a través de una abertura 22 en el tambor 18, es reflejada mediante el espejo 16 en la cámara 14 de montaje.

45 En esta realización, la cámara 14 de montaje, el procesador 15 de montaje, el almacenamiento 17 de montaje y el espejo 16 están cada uno montados dentro del tambor 18.

En esta realización, la cámara 14 de montaje tiene una posición sustancialmente fijada con respecto al tambor 18.

50 En esta realización, el tambor 18 es giratorio alrededor de su eje 24. El eje 24 del tambor 18 está indicado en la figura 3 por líneas de puntos. Por lo tanto, la cámara 14 de montaje, el procesador 15 de montaje, el almacenamiento 17 de montaje y el espejo 16 rotan con el tambor 18. La rotación del montaje 6 dentro de la aeronave 2 alrededor del eje 24 tiene un efecto que se describe más adelante en más detalle a continuación con referencia a la figura 4.

55 En esta realización, el tambor 18 está montado en la aeronave 2 de tal manera que el tambor 18 es giratorio alrededor de su eje 24 con respecto a la aeronave 2. Además, el tambor 18 está montado en la aeronave 2 de tal manera que el eje 24 del tambor 18 es sustancialmente paralelo a un eje de balanceo de la aeronave 2 (es decir, a una dirección de recorrido de la aeronave 2 cuando la aeronave 2 vuela en línea recta).

60 En esta realización, el espejo 16 es giratorio alrededor de un eje, denominado en lo sucesivo como el "eje adicional" e indicado con una línea de puntos y con el número de referencia 26 en la figura 3. En esta realización, el eje adicional 26 es sustancialmente perpendicular al eje 24. Además, el eje adicional 26 está sustancialmente fijado con respecto al tambor 18. La rotación del espejo 16 alrededor del eje adicional 26 proporciona que el espejo 16 sea capaz de inclinarse hacia atrás y hacia adelante (como se indica con las flechas continuas en la figura 3 y se indica con el número de referencia 28). La inclinación del espejo 16 tiene un efecto que se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a la figura 4.

La figura 4 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de un escenario en el que la aeronave 2 se podrá usar para implantar el sistema 3 de cámara. El método por el cual el sistema 3 de cámara se implanta se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a las figuras 5 y 7.

5 En este escenario, la aeronave 2 sobrevuela un área 30 de terreno. La aeronave 2 vuela en una dirección de recorrido indicada en la figura 4 con flechas continuas y el número de referencia 31.

10 En este escenario, cada una de las respectivas cámaras 10 de la matriz 4 toma una imagen de una porción respectiva de terreno 30. El proceso por el cual las porciones del terreno 30 son retenidas en imágenes usando la matriz 4 se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a la figura 5. Cada una de las porciones respectivas del terreno se indica en la figura 4 con el número de referencia 32.

15 En esta realización, la matriz 4 captura la imagen de una franja del terreno. La franja de terreno está formada de cuatro porciones respectivas 32. La imagen es capturada de cada una de las porciones respectivas 32 por una cámara respectiva 10 de la matriz 4. En esta realización, las porciones adyacentes 32 se solapan parcialmente de tal manera que la franja del terreno 30 retenida en imágenes por las cámaras 10 es continua. En esta realización, la franja de terreno formada por las porciones es sustancialmente perpendicular a la dirección de recorrido 31 de la aeronave 2.

20 En este escenario, las cámaras 10 toman imágenes del terreno durante un período de tiempo predeterminado, T. El periodo T de tiempo comprende etapas temporales t_1, \dots, t_N .

25 Durante el período T de tiempo, cuando la aeronave 2 sobrevuela el terreno 30, las cámaras 10 capturan, cada una, una imagen en cada etapa temporal t_i de T, es decir, que cada cámara 10 toma imágenes discretas del terreno 30 de manera que se captura una imagen continua del terreno 30 sobre el periodo T de tiempo.

30 Las imágenes capturadas por las cámaras 10 de la matriz 4 son procesadas por los procesadores 12 de la matriz 4 como se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a la figura 5.

35 Además, en este escenario, la cámara 14 de montaje (del montaje 6) toma una imagen de una porción del terreno. La porción del terreno del cual es capturada una imagen por la cámara 14 de montaje se denominará en lo sucesivo como la "porción de montaje" y se indica en la figura 4 con el número de referencia 34. Como se mencionó anteriormente, en esta realización, la huella de píxel de tierra de la cámara 14 de montaje (es decir, el tamaño de la porción 34 de montaje) es menor que la huella de píxel de tierra de una porción 32.

40 En esta realización, debido a que la cámara 14 de montaje está montada dentro de un tambor 18 que puede girar alrededor del eje de balanceo de la aeronave 2, la porción 34 de montaje es móvil con relación a las porciones 32. En particular, girar el tambor 18 alrededor de su eje 24, hace que la posición de la porción 34 de montaje se mueva sobre la superficie del terreno 30 en una dirección que es sustancialmente perpendicular a la dirección de recorrido 31 de la aeronave 2. Tales direcciones se indican con flechas continuas y por números 36 de referencia en la figura 4.

45 En esta realización, debido a que el espejo 16 del montaje 6 es giratorio (es decir, se puede inclinar) alrededor del eje adicional 26, la porción 34 de montaje es móvil con relación a las porciones 32. En particular, la inclinación del espejo 16 sobre el eje adicional 26, hace que la posición de la porción 34 de montaje se mueva sobre la superficie del terreno 30 en una dirección que es sustancialmente paralela a la dirección del recorrido 31 de la aeronave 2. Tales direcciones están indicadas con flechas continuas y con números de referencia 38 en la figura 4.

50 De este modo, mediante la rotación del tambor 18 alrededor del eje 24 en una cantidad particular, y mediante la inclinación del espejo 16 alrededor del eje adicional 26 para tener un ángulo particular dentro del tambor 18, la posición de la porción 34 de montaje con relación a las porciones 32 se pueden cambiar. En esta realización, la porción 34 de montaje puede superponer una o más porciones 32 en cualquier medida, o puede no solapar una porción 32.

55 En esta realización, la posición de la porción 34 de montaje sobre el terreno 30, es decir, la porción de tierra fotografiada por el montaje 6, se determina como se describe a continuación con referencia a la figura 7. Además, las imágenes capturadas por la cámara 14 de montaje son procesadas por el procesador 15 de montaje como se describe más adelante con más detalle a continuación con referencia a la figura 7.

60 En este escenario, se envían las identidades y las ubicaciones de las imágenes tomadas usando la matriz 4 y el montaje 6 desde la aeronave 2 a una estación 40 de tierra. La aeronave 2 está en comunicación bidireccional con la estación 40 de tierra. También, previa petición, las imágenes procesadas tomadas usando la matriz 4 y el montaje 6 se envían desde la aeronave 2 a una estación 40 de tierra.

65 La figura 5 es un diagrama de flujo de proceso que muestra ciertos pasos de un proceso por el cual se implanta el

sistema 3 de cámara.

5 En el paso s2, una imagen de cada porción respectiva 32 del área de terreno 30 es capturada por cada cámara respectiva 10 de la matriz 4. En esta realización, las imágenes son tomadas por las cámaras 10 en cada etapa temporal del período T de tiempo. En esta realización, las cámaras 10 de la matriz 4 toman imágenes lo más rápido posible. En esta realización, cada una de las cámaras 10 toma imágenes a una velocidad de 4 fotogramas por segundo, es decir, las etapas temporales t_1 a t_N están separadas 4 segundos. Sin embargo, en otras realizaciones, una cámara puede tomar imágenes a una velocidad diferente.

10 La aeronave 2 sobrevuela el terreno 30 durante el período T de tiempo. Las cámaras 10 han sustancialmente fijado posiciones con relación a la aeronave 2. De este modo, en esta realización, en cada etapa temporal, las porciones 32 del terreno 30 tienen diferentes posiciones sobre la superficie del terreno 30.

15 En esta realización, una porción 32, retenida en imágenes por una cámara 10 en una etapa temporal, se solapa parcialmente con la porción 32 tomada por la misma cámara en la siguiente etapa temporal. En particular, en esta realización, las porciones 32, retenidas en imágenes en algunas de las etapas temporales del período T de tiempo, son cubiertas por imágenes tomadas en otras etapas temporales.

20 En otras palabras, la cobertura continua del terreno 30 que la aeronave 2 sobrevuela es proporcionada por un subconjunto de las imágenes tomadas por las cámaras 10. Dependiendo de la geometría de la cámara óptica, de la posición de la aeronave, de la altitud y de la orientación y del terreno, la velocidad a la que se pueden tomar imágenes para conseguir una cobertura continua varía. En esta realización, las cámaras 10 de la matriz 4 toman imágenes a una velocidad de 4 fotogramas por segundo. Sin embargo, en esta realización, la velocidad a la que se pueden tomar las imágenes para conseguir una cobertura continua del terreno 30 es un valor diferente (menor), por ejemplo 0,2 fotogramas por segundo (es decir, una imagen cada 5 segundos).

25 En esta realización, las imágenes tomadas por las cámaras 10 de la matriz 4 en las etapas temporales t_i , t_j , t_k y t_l proporcionan una imagen continua del terreno 30 que la aeronave 2 sobrevuela en el período T de tiempo. El conjunto de imágenes tomadas en las etapas temporales t_i , t_j , t_k y t_l es un subconjunto del conjunto de imágenes tomadas en las etapas temporales t_1, \dots, t_N .

30 Las porciones 32 del terreno 30, de las que las imágenes son tomadas entre las etapas temporales t_i y t_j , están cubiertas por las imágenes tomadas en t_i y t_j . Del mismo modo, las porciones 32 del terreno 30, de las que las imágenes son tomadas entre las etapas temporales t_j y t_k , están cubiertas por las imágenes tomadas en t_j y t_k . Del mismo modo, las porciones 32 del terreno 30, de las que las imágenes son tomadas entre las etapas temporales t_k y t_l , están cubiertas por las imágenes tomadas en t_k y t_l .

35 De este modo, en esta realización, se captura una imagen sustancialmente completa de la superficie del terreno 30 por debajo de la aeronave 2 durante el periodo de tiempo T usando las cámaras 10 de la matriz 4. En otras palabras, se proporciona la cobertura contigua de la superficie de terreno 30 bajo la trayectoria de vuelo de la aeronave durante el periodo T de tiempo.

40 En el paso s4, el subconjunto de las imágenes que proporcionan una imagen continua del terreno 30 que la aeronave 2 sobrevuela en el período T de tiempo se almacena en los almacenamientos 13.

45 En esta realización, las imágenes tomadas por una cámara 10 en cada una de las etapas temporales t_i , t_j , t_k y t_l son enviadas a, y se almacenan en, los respectivos almacenamientos 13 para esa cámara 10. Las imágenes tomadas en etapas temporales distintas a t_i , t_j , t_k y t_l , las cuales se puede denominar convenientemente "imágenes intermedias", no se almacenan en esta fase.

50 La figura 6 es una ilustración esquemática (no hecha a escala) de las imágenes almacenadas en el paso s4. En la figura 6, se indican las filas de cuatro imágenes tomadas por las cuatro cámaras 10 de la matriz 4 en cada una de las etapas temporales t_i , t_j , t_k y t_l . Los solapamientos entre las imágenes se indican en la figura 6 con el número de referencia 44.

55 En el paso s6, todas las imágenes capturadas en el paso s2 por una cámara 10 (es decir, en cada etapa temporal) son enviadas al procesador 12 que corresponde a esa cámara 10. Las imágenes pueden ser enviadas según son capturadas por la cámara 10, o, por ejemplo, después de que un cierto número de imágenes hayan sido capturadas. Las imágenes recibidas por los procesadores 12 son procesadas para identificar objetos de interés en esas imágenes. En esta realización, se implanta un proceso convencional de identificación de objetos, por ejemplo una extracción de características, o un proceso de detección de cambios.

60 En esta realización, se asigna a cada objeto que se identifica, mediante un procesador 12, un identificador (ID) de objeto, de tal manera que los objetos se puedan identificar en fases posteriores.

65 En el paso s7, cada módulo 8 de cámara transmite la identidad y la ubicación de cada subconjunto de imágenes

almacenadas en ese módulo 8 de cámara, y la identidad y la ubicación de todos los objetos de interés identificados mediante ese módulo 8 de cámara (en el paso s6 anteriormente), a cada uno de los otros módulos 8 de cámara, el montaje 6, y la estación 40 de tierra.

5 En el paso s8, de cada imagen en la que un objeto de interés se ha identificado en el paso s6, se extrae una subimagen que contiene el objeto de interés mediante el procesador 12 correspondiente a la cámara 10 que capturó esa imagen.

Las subimágenes que incluyen los objetos identificados se pueden extraer usando cualquier proceso apropiado.

10 En el paso s10, las subimágenes extraídas (en el paso s8) a partir de las imágenes tomadas por la cámara 10 se almacenan en secuencia (es decir, en orden temporal) en el almacenamiento 13 correspondiente a esa cámara 10.

15 En esta realización, las subimágenes se almacenan en secuencia. De este modo, en esta realización, las secuencias almacenadas de subimágenes forman un video de los objetos identificados de interés, como se describe con más detalle a continuación.

20 En el paso s12, previa petición, las imágenes que fueron almacenadas en el paso s4 (es decir, las imágenes tomadas en las etapas temporales t_i , t_j , t_k o t_l) y las subimágenes almacenadas en el paso s10 se transmiten desde el módulo 8 de cámara en el que las imágenes/subimágenes se almacenan a los otros módulos 8 de cámara de la matriz 4. De este modo, en esta realización, la información acerca de los objetos identificados de interés se emite entre los procesadores 12, es decir, entre los módulos 8 de cámara. Lo que es más, cada módulo 8 de cámara rastrea las posiciones de cada objeto identificado dentro del campo de visión de su cámara 10. En esta realización, se usa un proceso convencional de rastreo de objeto.

25 Además, en el paso s12, a petición de la estación base 40 de tierra, las huellas de imagen de las imágenes que fueron almacenadas en el paso s4 (es decir, las imágenes tomadas en las etapas temporales t_i , t_j , t_k o t_l) y las subimágenes almacenadas en el paso s10 se transmiten a la estación 40 de tierra. La estación 40 de tierra puede solicitar imágenes ya sea automáticamente o en respuesta a la intervención del operador, y puede solicitar imágenes con resolución reducida o completa.

30 En esta realización, una vez que todas las imágenes/subimágenes que contienen un objeto particular de interés han sido descargadas por la estación 40 de tierra, se compilan en la estación 40 de tierra en una secuencia de fotogramas de video de baja velocidad de ese objeto de interés. En esta realización, la velocidad de fotogramas del video de un objeto en particular es de 4 fotogramas por segundo. Además, en esta realización, la duración de un video de un objeto depende de si el objeto se está o no moviendo en relación con el terreno 30, y, si se está moviendo, de su velocidad relativa a la dirección de la aeronave en el vuelo.

40 Además, en el paso s12, previa petición, las imágenes que fueron almacenadas en el paso s4 (es decir, las imágenes tomadas en los pasos t_i , t_j , t_k o t_l de tiempo) y las subimágenes almacenadas en el paso s10 se transmiten al montaje 6. En esta realización, el montaje 6 realiza un proceso de captura de adicionales imágenes o video de objetos particulares usando las secuencias recibidas de subimágenes, como se describe a continuación con referencia a la figura 7.

45 Las imágenes almacenadas en el paso s4 y/o las subimágenes almacenados en el paso s10 se pueden enviar a la estación 40 de tierra y/o al montaje 6 al mismo tiempo, o en momentos diferentes.

50 De este modo, se define un método de implantación del sistema 3 de cámara en el que se identifican unos objeto de interés en las imágenes tomadas por las cámaras 10 de la aeronave 2, y se generan y proporcionan imágenes/video relativos a estos objetos a otros sistemas (por ejemplo, a la estación 40 de tierra, que está a distancia de la aeronave 2, o del montaje 6, que está a bordo de la aeronave 2).

55 En esta realización, se realiza un proceso por el cual son capturados adicionales imágenes y/o videos de una o más objetos identificados de interés.

La figura 7 es un diagrama de flujo de proceso que muestra ciertos pasos de un método de captura de adicionales imágenes y/o video de ciertos objetos identificados.

60 En esta realización, los pasos del proceso que se muestra en la figura 7 se realizan después de los pasos que se muestran en la figura 5, es decir, después de realizar el paso s12 descrito anteriormente.

65 En el paso s14, las identidades y las ubicaciones de todos los objetos identificados de interés que fueron transmitidas al montaje 6 en el paso s7, como se describió con más detalle anteriormente, son recibidos por el montaje 6 y analizados por el procesador 15 de montaje.

En el paso s16, el procesador 15 de montaje identifica uno o más objetos particulares de interés de los cuales se

van a tomar adicionales imágenes y/o vídeo.

En esta realización, el montaje 6 (es decir, el procesador 15 de montaje) decide de qué objetos de interés capturar imagen/imágenes de alta resolución de campo.

5 En esta realización, esta decisión del procesador 15 de montaje está tomada exclusivamente por el procesador 15 de montaje. Las adicionales imágenes y/o vídeo que se van a tomar usando el montaje 6 podrían ser, por ejemplo, una sola imagen fija de cada objeto de interés o una secuencia de imágenes fijas (es decir, para proporcionar un vídeo) de uno o más objetos particulares de interés.

10 En esta realización, los imágenes/vídeo tomados por la cámara 14 de montaje tienen una resolución más alta y son tomados por una duración mayor que los de las cámaras 10 de la matriz 4. En esta realización, un objeto particular de interés puede ser identificado por, por ejemplo, el montaje 6 o la estación 40 de tierra, usando el ID de objeto asignado a él en el paso s6 anteriormente (si ese objeto se identificó en el paso s6), o un objeto puede ser referenciado por su ubicación en la superficie del terreno (por ejemplo, si el objeto no fue identificado en el paso s6 anteriormente).

20 En otras realizaciones, se puede proporcionar las instrucciones relativas a de qué objeto(s) deben ser tomadas adicionales imágenes y/o vídeo, mediante el montaje 6, a la aeronave 2, desde una entidad a distancia de la aeronave 2, por ejemplo la estación 40 de tierra. Por ejemplo, un operador en la estación 40 de tierra puede analizar las imágenes y subimágenes que fueron transmitidas a la estación 40 de tierra desde la aeronave 2 en el paso s12 anteriormente, e identificar uno o más objetos particulares de interés y solicitar adicionales imágenes/vídeo de los objetos de la aeronave 2.

25 En esta realización, en el paso s16, el procesador 15 de montaje decide tomar una secuencia de imágenes de un solo objeto particular de interés para producir metraje de vídeo de ese objeto de interés.

30 En el paso s18, el tambor 18 se hace girar, y el espejo 16 se inclina, de tal manera que la porción 34 de montaje (es decir, el área de la superficie del terreno 30 que es retenida en imágenes por la cámara 14 de montaje) se mueve. Esto se hace de modo que el objeto particular de interés de la superficie del terreno 30 se encuentre dentro de la porción 34 de montaje.

35 En esta realización, la rotación del tambor 18 alrededor de su eje 24 mueve la porción 34 de montaje sobre la superficie del terreno 30 en una dirección que es sustancialmente perpendicular a la dirección de recorrido 31 de la aeronave 2 (tales direcciones se indican con flechas y con el número de referencia 36 en la figura 4, como se describió anteriormente).

40 En esta realización, la rotación del espejo 16 alrededor del eje adicional 26 mueve la porción 34 de montaje sobre la superficie del terreno 30 en una dirección que es sustancialmente paralela a la dirección de recorrido 31 de la aeronave 2 (tales direcciones se indican con flechas y con el número de referencia 38 en la figura 4, como se describió anteriormente).

45 En el paso s19, una vez que la porción de montaje ha sido desplazada de tal manera que el objeto sobre la superficie del terreno 30 se encuentra dentro de la porción 34 de montaje, se toman imágenes/vídeo de ese objeto usando la cámara 14 de montaje. En esta realización, estas imágenes tienen una resolución más alta que aquellas imágenes tomadas por las cámaras 10 de la matriz 4.

50 En esta realización, se usa un proceso convencional de rastreo de objetos, de modo que la cámara 14 de montaje rastrea un objeto que se mueve con relación a la aeronave 2. Esto tiende ventajosamente a proporcionar que el período de tiempo en el que se toman las imágenes de alta resolución relativamente de un objeto se maximice. Este período va desde una etapa temporal en la que el objeto coincide por primera vez con la porción 34 de montaje hasta una etapa temporal posterior en la que o bien el objeto está en una posición que no entra en el campo de visión de la cámara 14 de montaje o bien se solicita que el montaje 6 proporcione imágenes/vídeo de un objetivo diferente.

55 Así, de esta manera, se pueden ser tomar adicionales imágenes y/o vídeo de uno o más objetos de interés identificados en el paso s16 anteriormente.

60 En el paso s20, las imágenes del objeto de la cámara 14 de montaje se almacenan en secuencia (es decir, en orden temporal) en el montaje 17 de almacenamiento. Esta secuencia de imágenes de montaje de cámara proporciona adicionales imágenes/vídeo del objeto particular de interés.

65 En el paso s22, las imágenes capturadas en el paso s18 por la cámara 14 de montaje se envían al procesador 15 de montaje. Las imágenes se procesan después.

En el paso 23, el procesador 15 de montaje procesa las imágenes recibidas para identificar un objeto de interés.

En el paso s24, el montaje 6 transmite la identidad y la ubicación de cada imagen capturada y almacenada por el montaje 6 para cada uno de los módulos 8 de cámara y la estación 40 de tierra.

- 5 En el paso s6, previa petición, las imágenes almacenadas del montaje de cámara se transmiten desde el montaje 6 a los módulos 8 de cámara y/o la estación 40 de tierra.

De este modo, se proporciona un método de implantación del sistema 3 de cámara en el que se capturan adicionales imágenes y/o videos (de relativamente alta resolución) de uno o más objetos identificados de interés, y se transmiten a la estación 40 de tierra.

Una ventaja proporcionada por la matriz de cámara descrita anteriormente es que las imágenes/vídeo tomados del terreno bajo la aeronave usando las cámaras de la matriz tienden a ser continuos y cubren un área relativamente grande de la superficie del terreno. Esto se proporciona por el relativamente amplio campo de visión de las cámaras de la matriz. Además, esto se proporciona, en el paso s4, al seleccionar un subconjunto de imágenes del conjunto de todas las imágenes tomadas, de manera que el subconjunto ofrece una cobertura continua del terreno para almacenamiento.

Una ventaja adicional proporcionada por el sistema descrito anteriormente es que el sistema es modular. En particular, cada uno de los módulos de cámara son módulos separados y distintos. Además, el montaje es un módulo separado de los módulos de cámara de la matriz. Esto tiende a proporcionar que, si se desea, cualquiera de los módulos del sistema de cámara se puede actualizar, reparar, reemplazar o cambiar de manera independiente de los otros módulos del sistema.

Lo que es más, la modularidad del sistema tiende a proporcionar que los módulos adicionales de cámara puedan ser fácilmente incorporados en la matriz, o que los módulos de cámara existentes se puedan eliminar de la matriz, según se requiera (por ejemplo, dependiendo de la aplicación o de cualesquiera restricciones sobre el sistema tales como restricciones espaciales impuestas por la aeronave). Además, debido a su modularidad, la matriz es escalable, de modo que puede ser implantada en una variedad de plataformas.

Lo que es más, la modularidad del sistema tiende a proporcionar que el procesamiento de imágenes, etc., no se realice en una ubicación central (es decir, por un procesador central). De este modo, el número de módulos de cámara que se usan en una implantación del sistema de cámara no está limitado por las capacidades de procesamiento de un procesador central.

Una ventaja adicional proporcionada por el sistema y el método descritos anteriormente es el de una reducción en los requisitos de memoria/almacenamiento, y también en los requisitos de ancho de banda de comunicación, en comparación con un sistema convencional. Esta reducción en memoria y en ancho de banda de comunicación tiende a ser facilitado al no almacenar la totalidad de las imágenes tomadas por las cámaras de matriz. En las realizaciones anteriores, sólo se almacena un subconjunto de todas las imágenes, por ejemplo, se almacena el número mínimo de imágenes que proporciona una cobertura continua del terreno que la aeronave sobre vuela. En otras palabras, en las realizaciones anteriores, las imágenes tomadas entre los pasos t_i , t_j , t_k o t_l de tiempo (es decir, las llamadas "imágenes intermedias") no se almacenan, sino que se almacena una imagen continua del terreno. De este modo, los requisitos de almacenamiento tienden a reducirse en comparación con las técnicas convencionales, por ejemplo con aquéllos en los que todas las imágenes capturadas se almacenan y/o transmiten a otro sistema. La reducción en memoria y en ancho de banda de comunicación tiende a ser adicionalmente facilitada al sólo almacenar y/o transmitir subimágenes que contienen objetos de interés (es decir, en lugar de toda la imagen que contiene el objeto).

Una ventaja proporcionada por el montaje es que los componentes del montaje tienden a ser montados dentro de un tambor cilíndrico. Esto tiende ventajosamente a proporcionar que el montaje tenga una relativa forma aerodinámica en comparación con los sistemas convencionales (por ejemplo, los sistemas en los que una o más cámaras están montadas en una torreta de una aeronave). De este modo, los problemas causados por el aumento de arrastre o de resistencia del aire, o causados por el cambio de un perfil aerodinámico de una aeronave por el asentamiento del montaje en la misma, se tienden a aliviar.

Una ventaja adicional proporcionada por el sistema y el método descritos anteriormente es que, mediante el uso de la matriz de cámaras (a diferencia de, por ejemplo, una cámara montada en una torreta) es que el video de más de un objeto de interés se puede extraer simultáneamente desde dentro del campo de visión de una sola cámara. Además, el video extraído de los objetos de interés de todas las cámaras de la matriz puede acoplarlos, de tal manera que la capacidad de "videograbar" múltiples objetos de interés al mismo tiempo tiende a ser ventajosamente proporcionada.

El aparato, que incluye los procesadores 12, el almacenamiento 13, el procesador 15 de montaje y el almacenamiento 17 de montaje, para aplicar la disposición anterior y realizar los pasos del método descrito anteriormente, se puede proporcionar configurando o adaptando cualquier aparato adecuado, por ejemplo uno o

- más ordenadores u otros aparatos de procesamiento o procesadores, y/o proporcionando módulos adicionales. El aparato puede comprender un ordenador, una red de ordenadores, o uno o más procesadores, para implantar instrucciones y usar datos, incluyendo instrucciones y datos en la forma de un programa de ordenador o una pluralidad de programas de ordenador almacenados en o sobre un medio de almacenamiento legible por máquina tal como la memoria del ordenador, un disco de ordenador, memorias ROM, PROM, etc., o cualquier combinación de estos u otros medios de almacenamiento.
- Cabe señalar que algunos de los pasos del proceso representados en los diagramas de flujo de las figuras 5 y 7 y descritos anteriormente pueden ser omitidos o que tales pasos de proceso se pueden realizar en un orden diferente al presentado anteriormente y mostrado en las figuras. Además, aunque todos los pasos del proceso, por conveniencia y facilidad de comprensión, han sido representados como pasos temporalmente secuenciales discretos, sin embargo, algunos de los pasos del proceso pueden, de hecho, ser realizados simultáneamente, o al menos ser superpuestos temporalmente en cierta medida.
- En las realizaciones anteriores, el sistema de cámara se implanta en una aeronave. La aeronave es un VANT. Sin embargo, en otras realizaciones, el sistema de cámara se implanta en una entidad o sistema diferente. Por ejemplo, en otras realizaciones, el sistema de cámara se implanta en un tipo diferente de aeronave (por ejemplo, una aeronave tripulada).
- En las realizaciones anteriores, las posiciones de los módulos de cámara están sustancialmente fijados con respecto a la aeronave. Sin embargo, en otras realizaciones, los módulos de cámara pueden ser móviles con relación a la aeronave. Por ejemplo, en otras realizaciones, las cámaras de los módulos de cámara se fijan sustancialmente unos respecto a los otros, pero son móviles (por ejemplo, al montar en una torreta) con respecto a la aeronave en la que se montan.
- En las realizaciones anteriores, los módulos de cámara son módulos separados que comprenden procesadores separados. Sin embargo, en otras realizaciones, el procesamiento de las imágenes capturadas por las cámaras de la matriz se puede realizar de manera centralizada, es decir, en un procesador central. Tal procesador central puede estar a bordo de la aeronave, o a distancia de la aeronave. El uso de un procesador central tiende ventajosamente para reducir el peso y el tamaño de la matriz. Sin embargo, las ventajas descritas anteriormente proporcionadas por la modularidad de la matriz tienden a reducirse.
- En las realizaciones anteriores, la matriz comprende cuatro módulos de cámara, es decir, cuatro cámaras cada una acopladas a un procesador separado. Sin embargo, en otras realizaciones, la matriz comprende un número diferente de módulos de cámara. En otras realizaciones, la matriz comprende un número diferente de cámaras acopladas a cualquier número de procesadores. El número de módulos de cámara, cámaras y/o procesadores se puede seleccionar de manera ventajosa dependiendo de cualesquiera limitaciones o restricciones espaciales/de peso, o dependiendo del escenario en el que el sistema de cámara va a ser implantado.
- En las realizaciones anteriores, las cámaras de la matriz tienen un relativamente amplio campo de visión, sensores de luz visible. Sin embargo, en otras realizaciones, una o más cámaras de la matriz es/son un tipo diferente de cámara. Por ejemplo, las cámaras de la matriz pueden ser sensores de infrarrojos, sensores ultravioletas, o cualquier otro tipo de sensor o cámara.
- En las realizaciones anteriores, la cámara de montaje es una cámara de luz visible. Sin embargo, en otras realizaciones, la cámara de montaje es un tipo diferente de cámara. Por ejemplo, la cámara de montaje podría ser un sensor de infrarrojos, un sensor ultravioleta, o cualquier otro tipo de sensor o cámara.
- En las realizaciones anteriores, los componentes del montaje están montados en un tambor cilíndrico. Además, la funcionalidad de que la porción de montaje sea móvil con relación a las porciones del terreno retenido en imágenes por las cámaras de la matriz es proporcionada por el tambor que puede girar alrededor del eje de balanceo de la aeronave, y por un espejo que refleja la luz que es recibida por la cámara de montaje. Sin embargo, en otras realizaciones, la funcionalidad proporcionada por el montaje es proporcionada por diferentes medios. Por ejemplo, en otras realizaciones, la cámara de montaje está montada en una torreta que puede ser accionada de modo que apunte a la cámara de montaje en una dirección deseada.
- En las realizaciones anteriores, el sistema de cámara se implanta en el escenario descrito anteriormente con referencia a la figura 4. Sin embargo, en otras realizaciones, el sistema de cámara se implanta en un escenario diferente.
- En las realizaciones anteriores, cuando la aeronave sobrevuela el terreno, las cámaras de la matriz están dispuestas para capturar imágenes de una franja de terreno en cada una de una serie de etapas temporales. En las realizaciones anteriores, la franja de terreno es sustancialmente perpendicular a la dirección de recorrido de la aeronave. Sin embargo, en otras realizaciones, las cámaras de la matriz están dispuestas de manera diferente (es decir, están en una configuración diferente) con el fin de capturar imágenes de un área con forma diferente del terreno.

- En las realizaciones anteriores, las imágenes se envían desde la aeronave a una sola base de tierra. La base de tierra está a distancia de la aeronave. Sin embargo, en otras realizaciones, las imágenes se envían desde la aeronave a un número diferente de bases de tierra. Además, en otras realizaciones, las imágenes se envían desde la aeronave a un tipo diferente de entidad (por ejemplo, una plataforma aerotransportada) a distancia de la aeronave. Además, en otras realizaciones, una o más de las entidades a las que se envían las imágenes, y/o de las que se reciben solicitudes, no están a distancia de la aeronave, por ejemplo un piloto de la aeronave, u otro sistema de a bordo de la aeronave.
- 5
- 10 En las realizaciones anteriores, se capturan adicionales imágenes y/o video de uno o más objetos particulares de interés usando el montaje, y se proporcionan a la base de tierra si se determina por el procesador de montaje que esos o más objetos son de particular interés. Sin embargo, en otras realizaciones, se capturan adicionales imágenes y/o video de uno o más objetos particulares de interés usando el montaje, y/o se proporcionan a la base de tierra si se satisface un criterio diferente. Por ejemplo, en otras realizaciones, se capturan imágenes de alta resolución de un objeto particular de interés usando el montaje, y/o se proporcionan a la base de tierra si se determina por el procesador que el objeto se está moviendo con una velocidad relativa que está por encima de un valor umbral predefinido, o si la aeronave/montaje recibe una solicitud de imágenes de alta resolución desde la estación de tierra o desde una fuente distinta a la estación de tierra.
- 15
- 20 En las realizaciones anteriores, se usa un único montaje de cámara para capturar imágenes/video con una resolución de campo relativamente alta de uno o más objetos particulares de interés. Sin embargo, en otras realizaciones, se usa un número diferente de tales montajes, por ejemplo para rastrear y/o proporcionar imágenes/video de una pluralidad de objetos al mismo tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Una aeronave (2) que comprende:

5 una matriz (4) de cámara configurada para, para cada una de una pluralidad de etapas temporales dentro de un período de tiempo, generar una imagen de una porción (32) respectiva de terreno, en el que las porciones (32) de terreno son tales que la totalidad de un área dada de terreno ha sido registrada en imágenes al final del período de tiempo;

10 uno o más procesadores (12) dispuestos para identificar uno o más objetos de interés en las imágenes generadas por la matriz (4) de cámara; y

un montaje (6) de cámara que comprende:

15 - un aparato de accesorio para hacerse girar con relación a la aeronave (2) alrededor de un eje (24);

- un espejo (16) montado en el aparato de accesorio de tal manera que, si el aparato de accesorio gira, el espejo (16) gira, y giratorio con relación al aparato de accesorio alrededor de un eje adicional (26), siendo el eje adicional (26) sustancialmente perpendicular al eje (24); y

20 - una cámara (14) montada en el aparato de accesorio, de tal manera que la cámara (14) tiene una posición sustancialmente fija en relación al aparato de accesorio, y dispuesta para detectar la radiación electromagnética reflejada por el espejo (16);

25 en la que el montaje (6) de cámara está configurado para, en respuesta a la selección de un objeto particular de interés a partir de uno o más objetos identificados de interés, ser accionado de manera que haga girar el aparato de accesorio alrededor del eje (24) y/o haga girar el espejo (16) alrededor del eje adicional (26), de tal manera que una porción (34) de terreno que la cámara (14) es capaz de registrar en imágenes incluya el objeto seleccionado de interés.

30 2. Una aeronave (2) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el eje (24) y el eje adicional (26) interseccionan.

3. Una aeronave (2) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que el aparato de accesorio comprende un tambor (18), la cámara (14) y el espejo (16), están montados en el interior del tambor (18), y el eje (24) es un eje longitudinal del tambor (18).

35 4. Una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo adicionalmente el montaje (6) de cámara un procesador adicional (15) dispuesto para procesar imágenes generadas por la cámara (14).

40 5. Una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo el montaje (6) de cámara adicionalmente un procesador adicional (15) configurado para seleccionar el objeto particular de interés a partir de los uno o más objetos de interés identificados.

45 6. Una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, comprendiendo el montaje (6) de cámara adicionalmente medios (17) de almacenamiento dispuestos para almacenar imágenes generadas por la cámara (14).

50 7. Una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo adicionalmente el montaje (6) de cámara medios de transmisión dispuestos para transmitir imágenes generadas por la cámara (14) del montaje (6) de cámara para su uso por una entidad a distancia del montaje (6) de cámara.

55 8. Una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el montaje (6) de cámara está montado en la aeronave (2) de tal manera que el eje (24) es sustancialmente paralelo a un eje de balanceo de la aeronave (2).

9. Una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que los uno o más procesadores (12) están configurados para:

60 seleccionar un subconjunto de las imágenes generadas de tal manera que el área de terreno sea cubierta por las porciones (32) del terreno en las imágenes del subconjunto; y

para una imagen que no está en el subconjunto, si hay un objeto de interés en esa imagen, extraer una subimagen que contenga el objeto de interés de esa imagen.

65 10. Una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el aparato de accesorio es

giratorio con relación a la matriz (4) de cámara.

11. Un método para generar una imagen usando una aeronave (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo el método:

5 para cada una de una pluralidad de etapas temporales dentro de un período de tiempo, generar, por la matriz (4) de cámara, una imagen de una porción (32) respectiva del terreno, en el que las porciones (32) de terreno son tales que la totalidad de un área dada de terreno ha sido retenida en imágenes al final del período de tiempo;

10 identificar, por los uno o más procesadores (12), uno o más objetos de interés en las imágenes generadas por la matriz (4) de cámara;

seleccionar un objeto particular de interés de los uno o más objetos de interés identificados;

15 hacer girar el aparato de accesorio alrededor del eje (24) y/o girar el espejo (16) alrededor del eje adicional (26), de tal manera que una porción (34) de terreno que la cámara (14) es capaz de registrar en imágenes comprenda el objeto seleccionado de interés; y

20 usar la cámara (14), generando una o más imágenes de la porción (34) de terreno que comprende el objeto seleccionado de interés.

12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el paso de identificar uno o más objetos de interés comprende:

25 seleccionar un subconjunto de las imágenes generadas de tal manera que la totalidad del terreno sea cubierta por las porciones (32) del terreno en las imágenes del subconjunto; y

30 para una imagen que no está en el subconjunto, si hay un objeto de interés en esa imagen, extraer una subimagen que contenga el objeto de interés de esa imagen.

13. Un programa o pluralidad de programas dispuestos de manera que cuando sean ejecutados por un sistema de ordenador o uno o más procesadores, él/ellos hagan accionarse el sistema de ordenador o los uno o más procesadores de acuerdo con el método de la reivindicación 11 o de la reivindicación 12.

35 14. Un medio de almacenamiento legible por máquina que almacena un programa o al menos uno de la pluralidad de programas de acuerdo con la reivindicación 13.

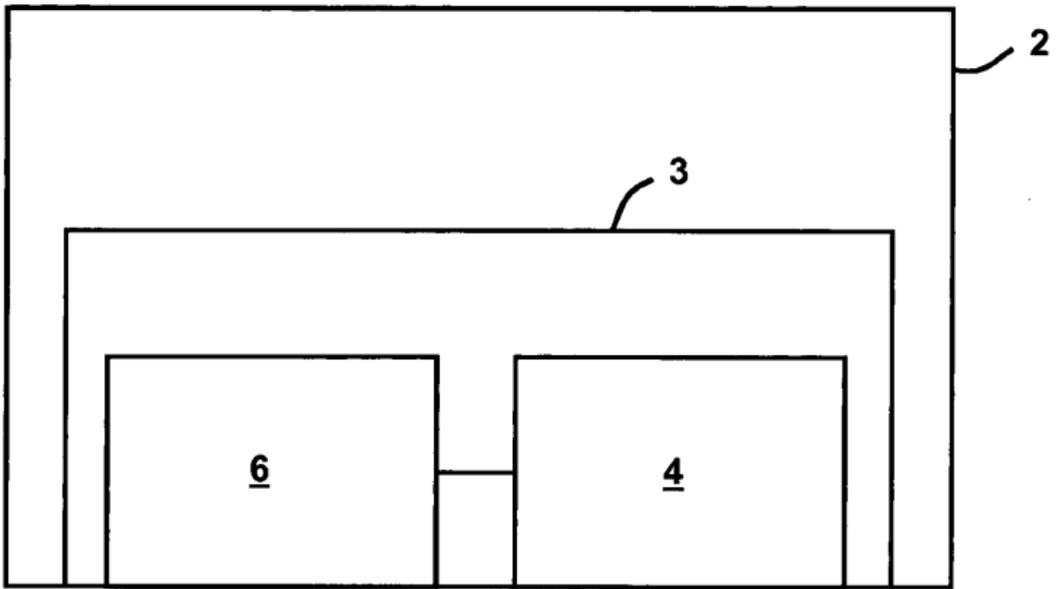


FIG. 1

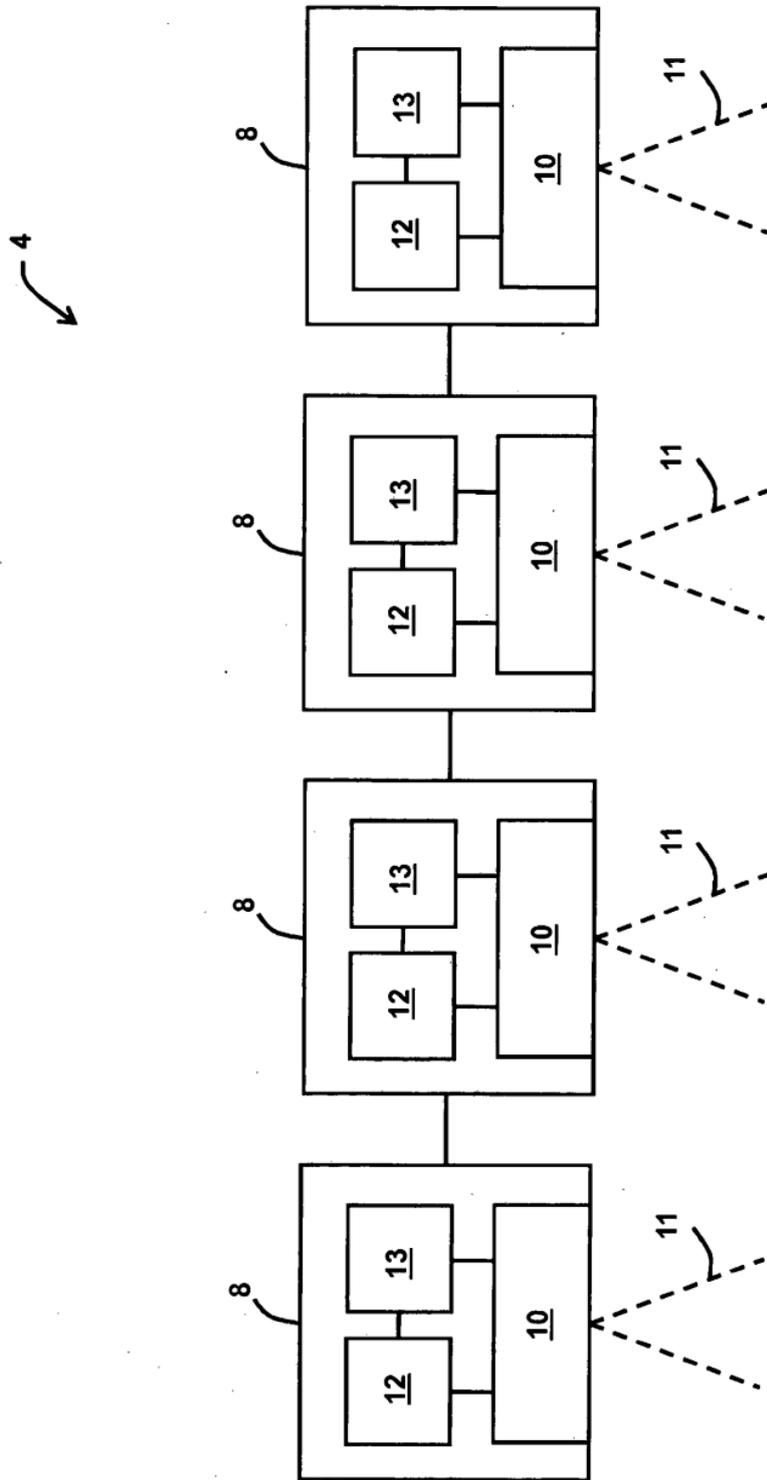


FIG. 2

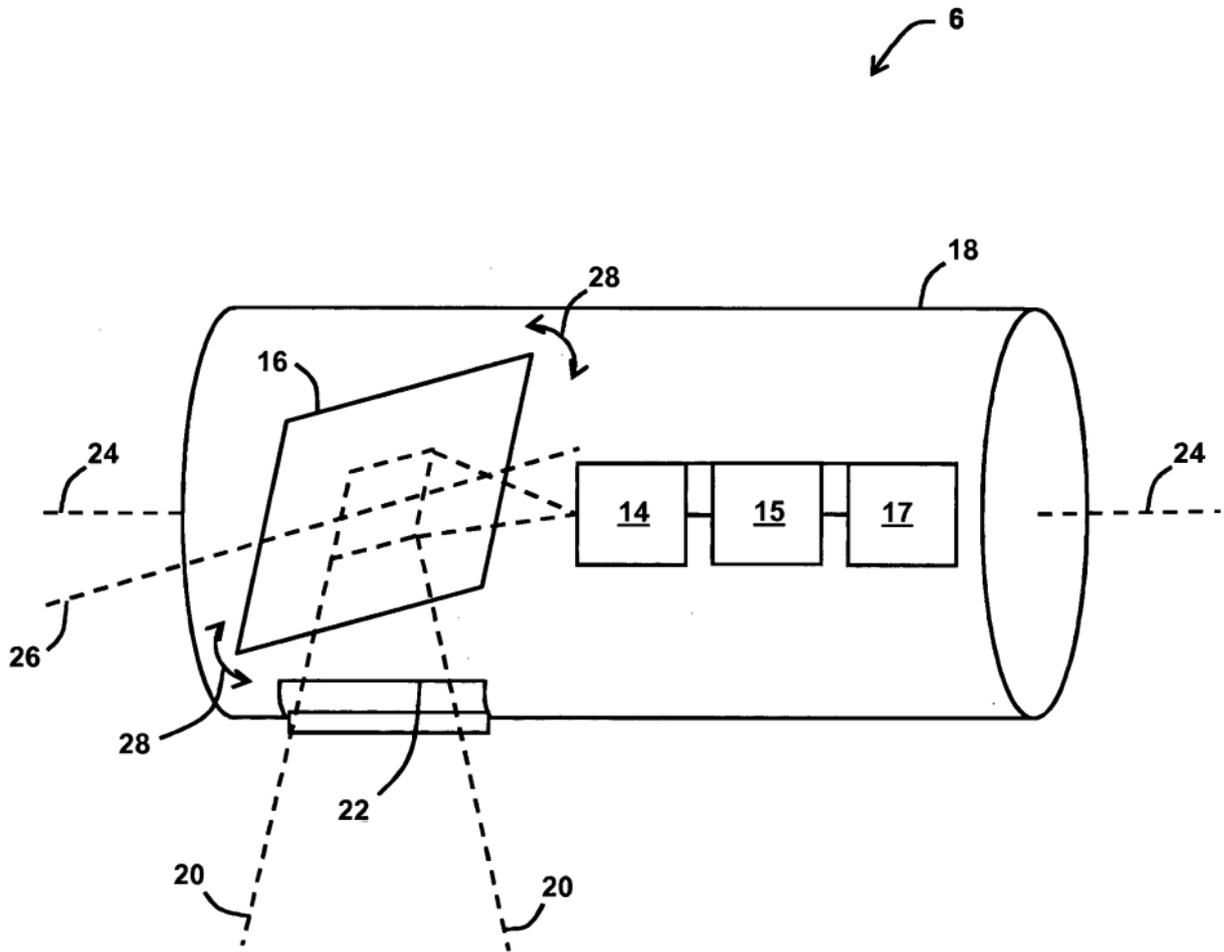


FIG. 3

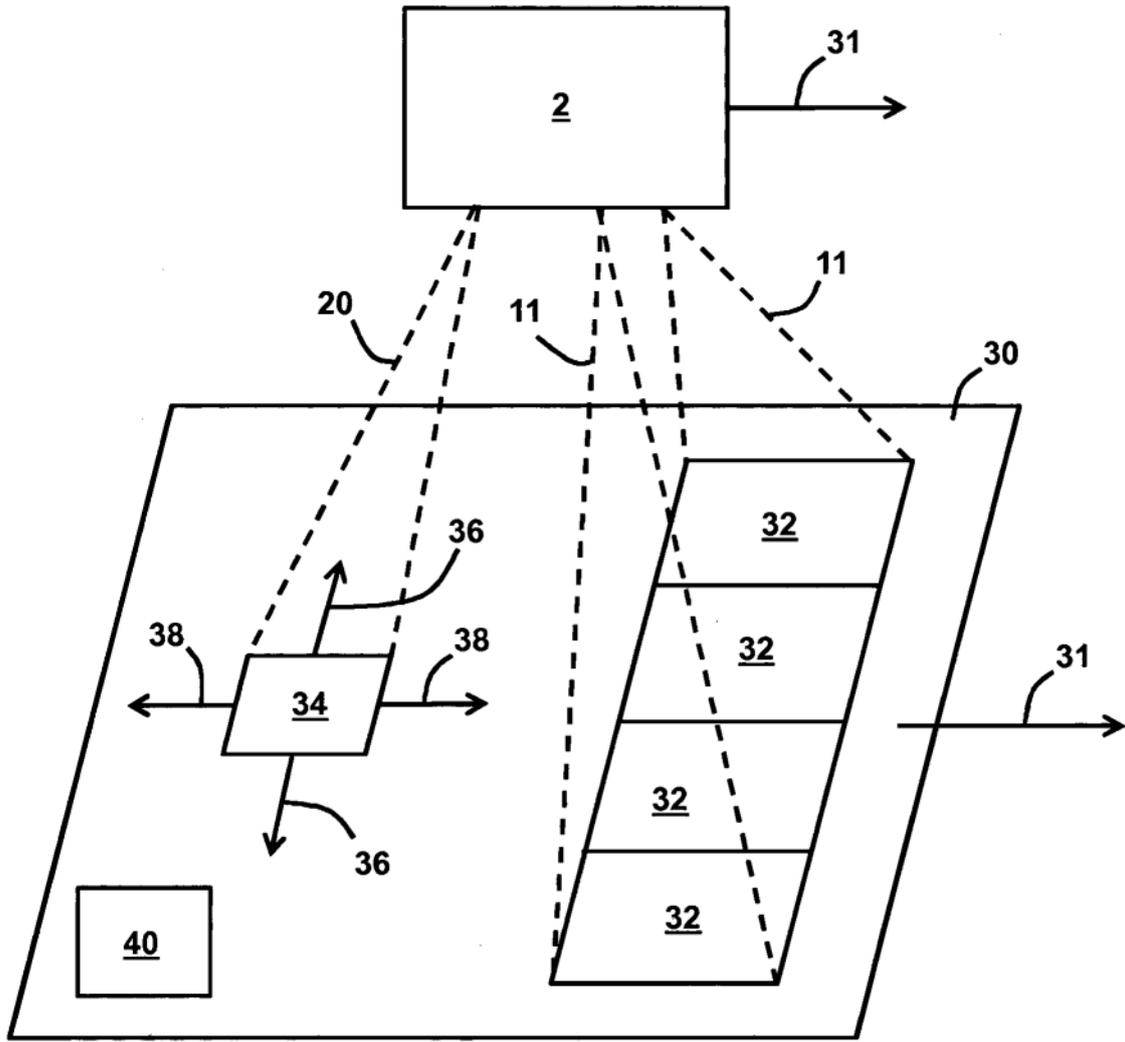


FIG. 4

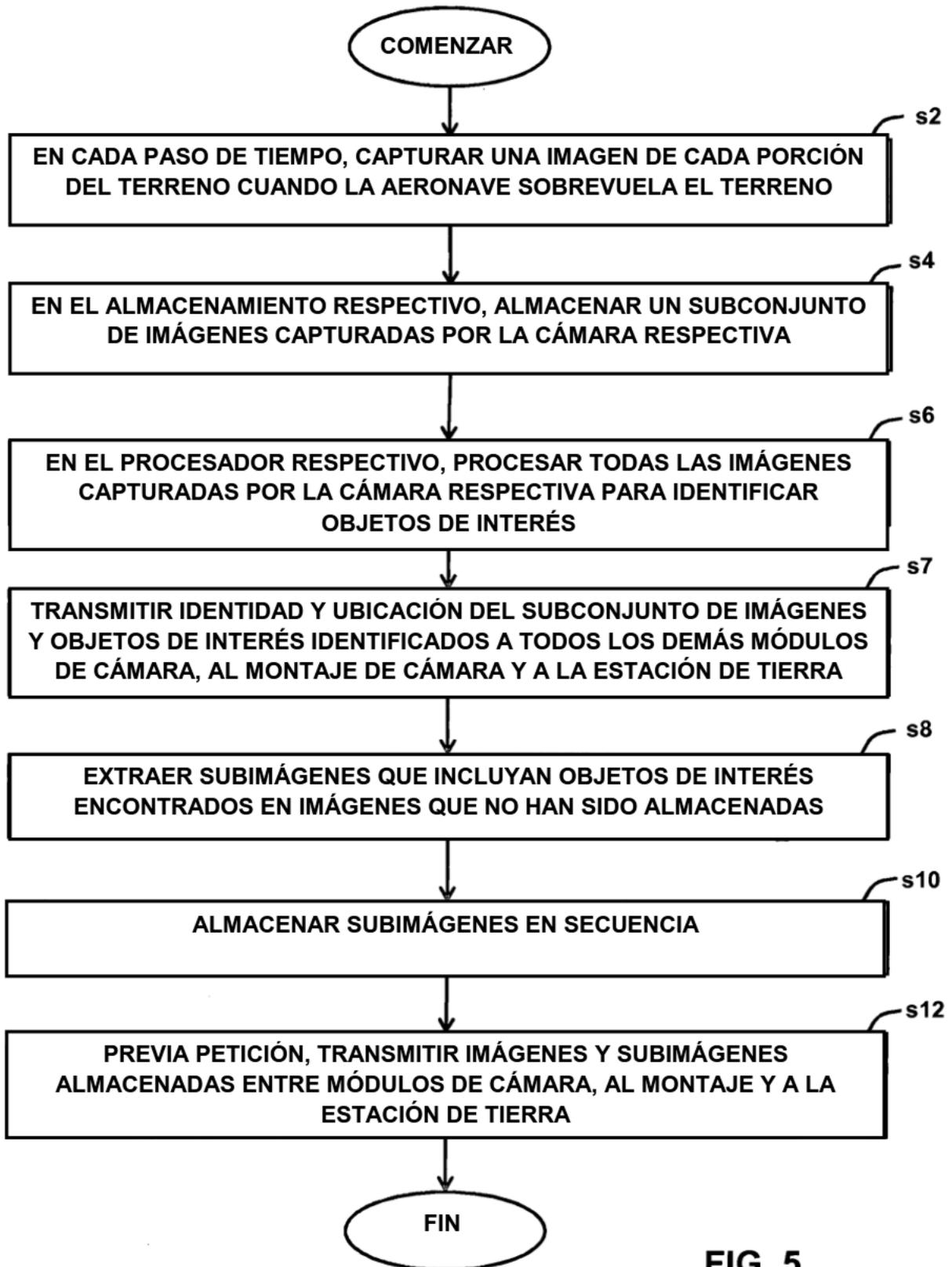


FIG. 5

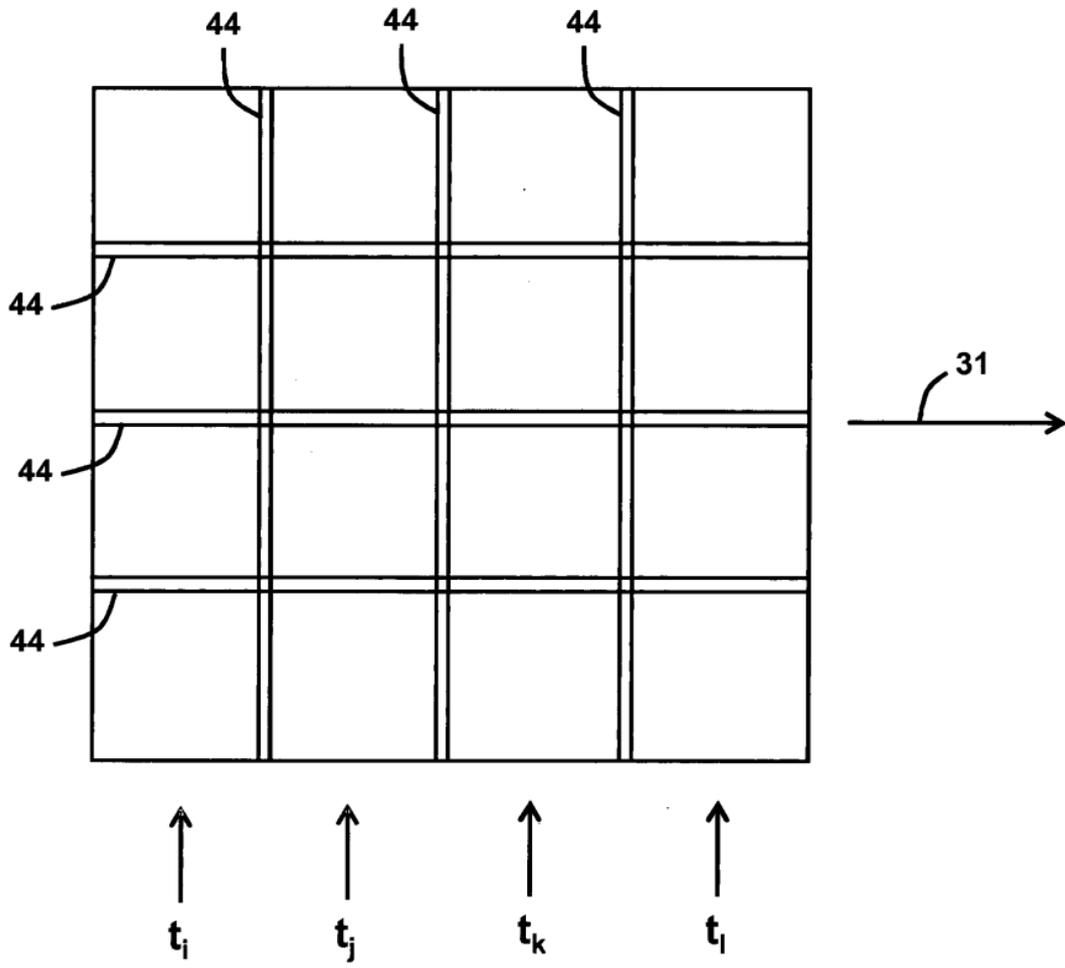


FIG. 6

