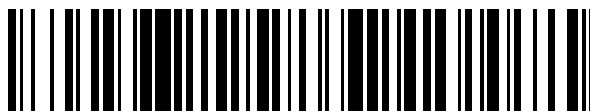


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 403**

51 Int. Cl.:

**H04N 7/18** (2006.01)

**G08B 13/196** (2006.01)

**G06K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2011 E 11181050 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2571264**

54 Título: **Procedimiento de vigilancia para la seguridad en el transporte público**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.10.2019**

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY AG (50.0%)  
Hammerweg 1  
8304 Wallisellen, CH y  
SIEMENS MOBILITY GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**CLOUTOT, LAURENT y  
DELIANSKI, SVETLOZAR**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 727 403 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**

Procedimiento de vigilancia para la seguridad en el transporte público

La invención se refiere a un procedimiento de vigilancia para mejorar la seguridad de los pasajeros y sus pertenencias o bienes privados en el transporte público, especialmente por medio de videovigilancia.

5 Hoy en día, se utilizan ampliamente medios de vigilancia en la calle o en lugares públicos donde hay un alto flujo de personas, para así garantizar una mayor seguridad contra robos, agresiones y otros posibles actos delictivos, como puede ser dejar una bomba cerca de un asiento en un tren. Especialmente el transporte público cae directamente bajo estas amenazas e incluso en presencia de personal de seguridad y cámaras a bordo de las unidades de transporte y  
 10 de hoy utiliza plataformas de vigilancia más inteligentes al mejorar, por ejemplo, el reconocimiento automático de patrones sospechosos por medio de capturas basadas en vídeo. Sin embargo, incluso si en algunos casos se puede detectar, reconocer y transmitir una alerta al personal de seguridad para que ordene un control en dicho lugar sospechoso, por lo general es tarde o incluso demasiado tarde para capturar a las personas sospechosas o su acción prevista poco después de la detección real de un delito o una ofensa.

15 Como ejemplo de medios de vigilancia para la seguridad en el transporte público, el documento titulado "PRISMATICA: a multi-sensor surveillance system for public transport networks" ("sistema de vigilancia multisensor para redes de transporte público"), publicado en las actas de la 12ª Conferencia Internacional sobre Información y Control del Transporte por Carretera de EEI en 2004, página 19-25, introdujo las técnicas PRISMATICA destinadas a proporcionar un entorno "instrumentado" de acción/ detección que permite a los operadores de la sala de control obtener información  
 20 oportuna para mejorar la seguridad personal (informada y percibida) en los lugares de transporte público (en particular, los sistemas ferroviarios metropolitanos).

Otro ejemplo es el documento titulado "A Knowledge-Based Approach for Detecting Unattended Packages in Surveillance Video" (Enfoque basado en el conocimiento para detectar paquetes desatendidos mediante video de  
 25 vigilancia), publicado en las actas de la Conferencia internacional IEEE sobre vigilancia por Video y Señal en 2006, en el que se proponía un sistema de videovigilancia que aplicaba reglas para detectar paquetes desatendidos.

Un objetivo general que se debe lograr con esta invención es el de proporcionar un procedimiento de vigilancia para la seguridad que se basa en la videovigilancia combinada con medios de reconocimiento de patrones, especialmente en lugares donde los flujos elevados de pasajeros inhiben una detección fiable, así como un rastreo seguro de los escenarios de riesgo como en el transporte público (a bordo y junto a la vía).

30 Más concretamente, el procedimiento propuesto para satisfacer los requisitos anteriores debe proporcionar una solución que detecte y rastree de manera eficaz cualquier acción relacionada con el robo de objetos personales de los pasajeros, así como relacionado con objetos sospechosos abandonados, especialmente en un entorno de transporte público lo que significa fuera y/o embarcado en los medios de transporte público.

35 Por lo tanto, como solución para lograr este objetivo se propone un procedimiento de vigilancia con las características de la reivindicación 1.

Este objetivo se logra al proporcionar un procedimiento de vigilancia para la seguridad en los lugares de transporte público por medio de una red de cámaras situadas a bordo y junto a la vía, cada una de dichas cámaras tiene medios de comunicación con medios de grabación de vídeo dentro de una unidad de control en la que

- una primera cámara se puede inicializar automáticamente en una situación inicial
- 40 – al menos una primera cámara detecta un escenario en el que una persona deposita un paquete en una zona localizada,
- dicha primera cámara activa un primer modo de vigilancia de los medios de grabación para adquirir un primer conjunto de datos de imagen de dicha persona y de dicho paquete,
- 45 – dicha primera cámara activa un segundo modo de vigilancia de los medios de grabación para la videovigilancia permanente de dicho paquete para estimar su ubicación,
- dicha primera cámara emite una solicitud a la unidad de control para mandar a dicha primera cámara y a otras cámaras vecinas que realice un seguimiento periódico de dicha persona con el fin de estimar su ubicación,

- dentro de la unidad de control se estima la distancia entre la ubicación de dicha persona rastreada y el paquete,
- se emite una alerta desde la unidad de control si se confirma al menos una de las siguientes condiciones:
  - 5 - a) si una de las dos ubicaciones, la de la persona y la del paquete, está en el lado de la vía mientras que la otra ubicación está a bordo,
  - b) si se detecta un desplazamiento de dicho paquete -dicho desplazamiento es relativo a la persona- por un segundo modo de vigilancia y si la distancia estimada es físicamente mayor a un valor predefinido.

10 En el primer caso (a), un escenario típico se basa en que un ladrón ha robado y sacado un paquete de una unidad de transporte ya que el propietario de dicho paquete sigue a bordo, por ejemplo, en una estación de tren intermedia de su viaje. También es posible que una persona (propietario) haya olvidado su paquete en la unidad de transporte al salir de dicha unidad de transporte. Este paquete también puede contener algunas cosas criminales y será detectado de manera ventajosa.

15 El segundo caso (b) se centra más en un posible robo de paquetes a bordo del transporte público como un tren/tranvía con unidades de transporte acopladas. De hecho, el segundo modo de vigilancia detecta un movimiento repentino del paquete en el que el que lo mueve no es la persona que inicialmente depositó el paquete. Se realiza otra medición de la distancia entre esta persona y su paquete en movimiento repentino para comunicar y confirmar una alerta sobre un robo real, especialmente si el valor de la distancia está cambiando (creciendo) como, por ejemplo, si la persona sigue sentada en su asiento y el ladrón está llevando el paquete robado lejos del propietario, por ejemplo, pasando por varias unidades/cabinas de transporte de un tren.

20 Tanto para el caso (a) como (b) el procedimiento según la invención establece que la primera cámara y las cámaras vecinas están distribuidas espacialmente en las infraestructuras a bordo y junto a la vía, preferiblemente en la entrada, salidas y a lo largo de una plataforma junto a la vía y dentro de las cabinas de las unidades de tren. En otras palabras, la vigilancia del paquete, su propietario y un posible ladrón no se limita a un campo de visión de la primera cámara, sino que se extiende dinámicamente a todas las cámaras del entorno de transporte (fuera y a bordo), tan pronto como estas cámaras detectan/reconocen dicho paquete, su propietario o un ladrón. De esta manera, el procedimiento de

25 vigilancia con una red de cámaras permite especialmente el rastreo de un paquete robado o abandonado que es muy fiable en términos de eficiencia de vigilancia en tiempo real y espacialmente amplia.

Otra realización del procedimiento según la invención se basa en que, si dicha primera cámara a bordo detecta un paquete dejado a bordo y otra cámara detecta a la persona afuera junto a la vía, se solicita el rastreo de la cámara

30 vecina para que cambie a un modo de rastreo permanente de dicha persona. De esta manera, incluso si dicha persona, a la que se va a rastrear, intenta huir, la mayor frecuencia de escaneo de la(s) cámara(s) y la redundancia de las capturas de video de diferentes cámaras minimizan el riesgo de una pérdida de rastreo. De esta manera, incluso si dicha persona a la que se va a rastrear intenta huir, la mayor frecuencia de escaneo de la(s) cámara(s) y la redundancia de las capturas de video de diferentes cámaras minimizan el riesgo de una pérdida de rastreo.

35 Con el mismo objetivo, el procedimiento según la invención proporciona un paso para el cual, si dicha primera cámara a bordo detecta un desplazamiento del paquete que es causado por una segunda persona, se adquiere un segundo conjunto de datos de imagen de dicha segunda persona y se compara con el primer conjunto de datos de imagen inicial de la primera persona y se requiere el rastreo de las cámaras vecinas para cambiar a un modo de rastreo permanente de dicho paquete y segunda persona.

40 El procedimiento según la invención también incluye una alerta que se emite al personal de los operadores a través de medios de comunicación, que están especialmente equipados con una pantalla de vídeo y una señal de información que indica el conjunto de datos de imagen y las ubicaciones instantáneas del paquete (a través de gps), la persona inicial y, en caso de robo del paquete, la segunda persona o al menos su cara, ropa, etc., así como su desplazamiento dentro del entorno de transporte público. Esta fuente múltiple de transmisión de información en tiempo

45 real/espacial/fisionómico mejora considerablemente la fiabilidad de coger a un ladrón o recuperar un paquete perdido.

Un conjunto de reivindicaciones dependientes presenta ventajas asociadas del procedimiento de vigilancia según la invención.

Los procedimientos descritos se explican con más detalle en los siguientes ejemplos y dibujos, en los que:

## ES 2 727 403 T3

- Dibujo 1 una infraestructura de medios de vigilancia en un área de transporte público (a bordo y junto a la vía) para implementar el procedimiento de vigilancia según la invención,
- Dibujo 2A un escenario dejando un paquete en una unidad de transporte,
- Dibujo 2B un escenario del robo de un paquete desde una unidad de transporte hasta el lado junto a la vía,
- 5 Dibujo 2C un escenario del robo de un paquete dentro de las unidades de transporte.

El dibujo 1 muestra una infraestructura de medios de vigilancia en un área de transporte público que comprende un lado embarcado (OB) (por ejemplo, unidades de tren) y un lado junto a la vía (WS) (andén de la estación de ferrocarril) y en donde se puede implementar el procedimiento de vigilancia según la invención.

- 10 Principalmente, la infraestructura relacionada con el procedimiento de vigilancia para la seguridad en los lugares de transporte público comprende los medios de una red de cámaras ubicadas a bordo y junto a la vía, aquí un primer conjunto de cámaras a bordo (C1, C2, C3, C4) y un segundo conjunto de cámaras junto a la vía (C1', C2', C3', C4'), cada una de dichas cámaras y sus respectivos conjuntos dispone de medios de comunicación con medios de grabación de vídeo (ROB, RWS) dentro de una unidad de control (SOB, SWS). Las unidades de control también proporcionan vías de comunicación (por ejemplo, radiofrecuencia, WiFi, etc.) para que puedan intercambiar datos de vídeo desde sus medios de grabación de vídeo. Esta forma de comunicación entre el lado de a bordo y el lado junto a la vía permite rastrear ventajosamente a una persona en movimiento (así como un paquete) en cualquier ubicación de un área de transporte público.
- 15

El procedimiento de vigilancia según la invención proporciona los siguientes pasos:

- 20
- al menos una primera cámara (por ejemplo, C4) detecta un escenario en el que una persona (P\_X) deposita un paquete (X) en una zona localizada (en la figura 1, el paquete se deposita en una unidad de tren donde la persona P\_X es un nuevo pasajero); en este paso se conoce la ubicación del paquete depositado dentro de la unidad de tren que comprende la cámara (C4),
  - dicha primera cámara (C4) activa un primer modo de vigilancia de los medios de grabación (ROB) para adquirir un primer conjunto de datos de imagen de dicha persona y de dicho paquete,
  - 25 - dicha primera cámara activa un segundo modo de los medios de grabación para la videovigilancia permanente de dicho paquete con el fin de estimar su ubicación,
  - dicha primera cámara emite una solicitud a la unidad de control (SOB) para que ordene a dicha primera cámara y a otras cámaras vecinas un seguimiento periódico de dicha persona con el fin de estimar su ubicación (en este caso, esta ubicación es a bordo); especialmente si el pasajero P\_X está caminando a lo largo de las unidades del tren, dicha cámara vecina (C1, C2, C3) se distribuye a lo largo de todas las unidades del tren,
  - 30 - se estima la distancia dentro de la unidad de control entre la ubicación de dicha persona rastreada y el paquete,
  - se emite una alerta desde la unidad de control si se confirma al menos una de las siguientes condiciones:
  - 35 - a) si una de las dos ubicaciones, la de la persona y la del paquete está junto a la vía, mientras que la otra ubicación está a bordo,
  - b) si se detecta un desplazamiento de dicho paquete en relación con la persona por el segundo modo de vigilancia y si la distancia estimada es físicamente mayor que un valor predefinido.

- 40 De acuerdo con los casos a) y b) del dibujo 1, se pueden detectar tres posibles escenarios de alerta según el procedimiento de vigilancia.

- 45 El dibujo 2A presenta un primer escenario según el caso (a) en el que dicho paquete (X) se deja en una unidad de transporte en el lado de a bordo (OB) por el pasajero (P\_X) que abandona dicha unidad de transporte para ir al lado junto a la vía (WS). Como la unidad de control (SWS) obtiene de la unidad de control de a bordo (SOB) y de la cámara (C4) un conjunto de datos de dicho pasajero (P\_X), las cámaras vecinas junto a la vía (por ejemplo, C4') en el lado junto a la vía (WS) de dicha cámara adicional (C1', C2', C3', C4') persiguen el reconocimiento y el rastreo periódico de

- 5 dicha persona con el fin de estimar su ubicación junto a la vía. De esta manera, el rastreo no se detiene en el lado de a bordo (OB) y el personal de seguridad puede ser alertado inmediatamente, así como enviar la fotografía y la ubicación de dicha persona para atraparla, especialmente si su intención era depositar un paquete sospechoso en la unidad de transporte o si esta persona ha olvidado su paquete de forma simple y no intencionada al llegar a su estación de destino. Este principio de alerta también se podría realizar invirtiendo el orden de a bordo y junto a la vía (el paquete se deja junto a la vía de una estación de ferrocarril cuando el propietario de dicho paquete sube a bordo y abandona la estación de tren).
- 10 Otro escenario bastante analógico podría interpretarse en el sentido de que una persona en el lado junto a la vía está depositando un paquete sospechoso también junto a la vía y se va sin subir a bordo. Para tal situación, el criterio según el caso (a) no se puede aplicar para generar una alerta, pero el caso (b) se aplica muy bien, ya que un desplazamiento del paquete relativo a la persona que se escapa se puede detectar a través de las cámaras y un valor predefinido de la distancia para activar la alerta podría ser la longitud del lado junto a la vía en una estación de ferrocarril.
- 15 El dibujo 2B presenta un segundo escenario de acuerdo con el caso (a) o (b) que muestra el robo (T) de un paquete (X) de una unidad de transporte en el lado junto a la vía (WS). Al igual que en el dibujo 2A, las ubicaciones de dicho paquete y su propietario (el pasajero P\_X) se distribuyen en diferentes lados (a bordo y junto a la vía) del área de transporte, de manera que la alerta se emite de acuerdo con el caso (a). Además, la alerta también puede activarse en las condiciones del caso (b), ya que la distancia entre el paquete y su propietario está (sin duda) aumentando a medida que el ladrón se escapa del área de transporte o del andén, lo que significa que se puede utilizar un simple valor predefinido de la longitud de las unidades de transporte acopladas del tren para activar la alerta según el caso (b).
- 20 El dibujo 2C presenta un tercer escenario de un robo (T) de dicho paquete (X) robándolo a bordo y desplazando/ocultando el paquete en un lugar de las unidades de transporte donde el propietario (P\_X) de dicho paquete no puede recuperar fácilmente su objeto robado. En este caso, la alerta de acuerdo con el caso (a) no se puede ejecutar porque tanto las personas como el paquete están en el mismo lado (a bordo) del área de transporte. De todos modos, una alerta según el caso (b) se aplica cuando se detecta un desplazamiento relativo entre el propietario y su paquete en movimiento a través de las cámaras de a bordo y se podría establecer un valor de distancia predefinido en la longitud de una unidad de tren (por ejemplo, si otro pasajero, sin intención de cometer un robo, desplaza ligeramente el paquete del pasajero inicial cuando éste está durmiendo).
- 25 En resumen, el procedimiento de vigilancia según la invención proporciona un amplio espectro de alertas dinámicas en diferentes escenarios que requieren una vigilancia segura.
- 30 Además, se puede ordenar a los medios de grabación (a través de la activación de la cámara correspondiente y por debajo de un límite de velocidad de adquisición de la cámara) que funcionen bajo vigilancia permanente o más lenta, como la videovigilancia periódica del paquete o de las personas con el fin de estimar su ubicación. Para un paquete, se requiere una mayor tasa de videovigilancia porque un paquete puede ser robado muy rápido, mientras que para una persona se necesita una tasa de vídeo bastante más lenta que corresponde al recorrido potencial de dicha persona/ ladrón. Esta variación de velocidad de la videovigilancia permite evitar cualquier desbordamiento de datos de video, especialmente en el caso de flujos densos de pasajeros/paquetes.
- 35

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de vigilancia para la seguridad en el transporte público por medio de una red de cámaras situadas a bordo y junto a la vía (C1, C2, ...; C1', C2', ...), cada una de dichas cámaras tiene medios de comunicación con medios de grabación de vídeo dentro de una unidad de control (SOB, SWS) en la que
- 5 – al menos una primera cámara (C4) detecta un escenario en el que una persona (P\_X) deposita un paquete (X) en una zona localizada,
- dicha primera cámara activa un primer modo de vigilancia de los medios de grabación para adquirir un primer conjunto de datos de imagen de dicha persona y de dicho paquete,
- 10 – dicha primera cámara activa un segundo modo de los medios de grabación para la videovigilancia permanente de dicho paquete para estimar su ubicación,
- dicha primera cámara emite una solicitud a la unidad de control (SOB) para mandar a dicha primera cámara y a otras cámaras vecinas que realice un seguimiento periódico de dicha persona con el fin de estimar su ubicación,
- se estima la distancia dentro de la unidad de control entre la ubicación de dicha persona rastreada y el paquete,
- se emite una alerta desde la unidad de control si se confirma al menos una de las siguientes condiciones:
- 15 – a) si una de las dos ubicaciones, la de la persona y la del paquete está en el lado junto a la vía, mientras que la otra ubicación está a bordo,
- b) si se detecta un desplazamiento de dicho paquete en relación con la persona por un segundo modo de vigilancia y si la distancia estimada es físicamente mayor a un valor predefinido.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, por el que la primera cámara y las cámaras vecinas se distribuyen espacialmente en las infraestructuras a bordo y junto a la vía, idealmente en las entradas, salidas y a lo largo del andén en lado junto a la vía y dentro de las cabinas de las unidades de tren.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, por el que, si la primera cámara a bordo detecta un paquete dejado a bordo y si otra cámara detecta a dicha persona junto a la vía, se requiere el rastreo de las cámaras vecinas para pasar a un modo de seguimiento permanente de dicha persona.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 2, por el que, si dicha primera cámara a bordo detecta un desplazamiento del paquete causado por una segunda persona, se adquiere un segundo conjunto de datos de imagen de dicha segunda persona y se compara con el primer conjunto de datos de imagen inicial de La persona inicial y se requiere el rastreo de las cámaras vecinas para pasar a un modo de rastreo permanente de dicho paquete y de la segunda persona.
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, por el que se emite una alerta al personal de los operadores a través de los medios de comunicación, que están especialmente equipados con una pantalla de vídeo y una señal de información que indica el conjunto de datos de imagen y las ubicaciones instantáneas del paquete, de la persona inicial y, en caso del robo del paquete, de la segunda persona.

FIG 1

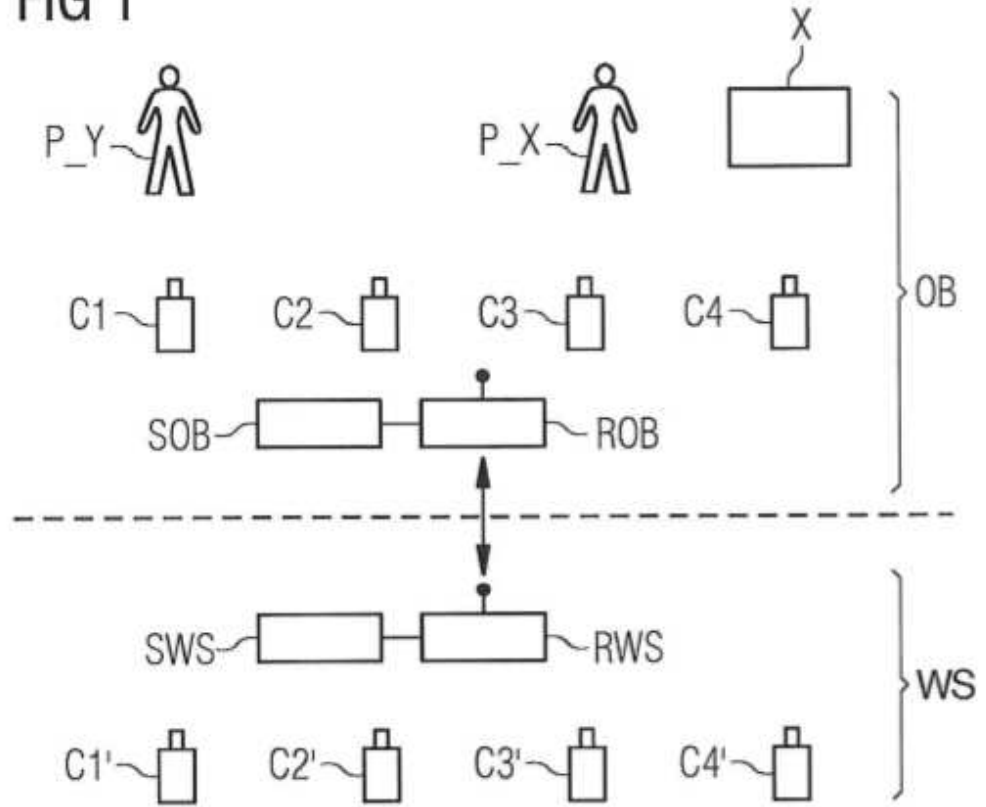


FIG 2

