

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 758**

51 Int. Cl.:

**B61L 3/00** (2006.01)

**B61L 15/00** (2006.01)

**B60L 3/02** (2006.01)

**B60K 28/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2017 E 17176047 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3257717**

54 Título: **Dispositivo de vigilia para conductor de vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

**16.06.2016 FR 1655588**

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

**01.04.2020**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)  
48, rue Albert Dhalenne  
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**FOURNEAU, DAVID**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 751 758 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**

Dispositivo de vigilia para conductor de vehículo ferroviario

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de vigilia para conductor de vehículo ferroviario, en concreto de vehículo ferroviario urbano, por ejemplo de tranvía.
- [0002]** Un dispositivo de vigilia está destinado a supervisar de forma continua el estado de vigilia de un conductor de vehículo ferroviario urbano, para provocar un frenado de emergencia en caso de falta de atención del  
10 conductor, por ejemplo debida a una pérdida de consciencia.
- [0003]** En el estado de la técnica, en concreto según el documento EP 0 752 682, se conoce un dispositivo de vigilia que consta de un control táctil de vigilia, que el conductor debe accionar regularmente, mediante pulsado y/o liberación. Dicho control táctil generalmente está dispuesto en una palanca de control de tracción/frenado, o en un  
15 pedal de vigilia.
- [0004]** Por ejemplo, el conductor debe pulsar cíclicamente el control táctil de vigilia durante un máximo de 8 segundos y luego soltar el control táctil de vigilia durante un máximo de 3 segundos. Si no respeta esta secuencia, una señal sonora le advierte.  
20
- [0005]** En el caso de que el conductor reanude el ciclo normal de pulsado/liberación, la señal sonora se interrumpe y la operación puede continuar normalmente.
- [0006]** Por otro lado, si al final de un retraso de dos segundos después de sonar la señal sonora, el conductor  
25 no ha reanudado el ciclo normal de pulsado/liberación, se activa el frenado de emergencia hasta la parada completa del vehículo.
- [0007]** Dicho dispositivo de vigilia presenta varios inconvenientes.
- 30 **[0008]** En particular, en el caso de que el conductor se distraiga con un elemento externo, por ejemplo, al concentrarse en el tráfico, puede olvidarse de continuar el ciclo, lo que puede provocar un frenado no deseado, lo que puede provocar la caída de los pasajeros.
- [0009]** Además, la acción repetitiva de pulsado/liberación puede causar dolor físico al conductor, en particular  
35 trastornos musculoesqueléticos.
- [0010]** La invención tiene, en concreto, por objetivo remediar estos inconvenientes, proponiendo un dispositivo de vigilia más cómodo para el conductor, y cuya activación no se puede olvidar, al tiempo que presenta un nivel de seguridad equivalente a un dispositivo de vigilia del estado de la técnica.  
40
- [0011]** A tal efecto, un objeto de la invención es un dispositivo de vigilia según la reivindicación 1.
- [0012]** La invención prevé una función de vigilia que sea transparente para el conductor, siendo activada por  
45 las acciones normales de conducción.
- [0013]** A tal efecto, los primeros medios de vigilia tienen en cuenta una pluralidad de informaciones de conducción con un plazo corto, y los segundos medios de vigilia permiten mantener un alto nivel de seguridad, pero con un plazo más largo.
- 50 **[0014]** Un dispositivo de vigilia según la invención puede constar de una o varias de las características siguientes, tomadas por separado o según cualquier combinación técnicamente factible.
- El dispositivo de vigilia está destinado a equipar un vehículo ferroviario que consta de una unidad de control y de gestión del tren, estando la información informática suministrada a los medios informáticos de recuperación por  
55 esta unidad de control y de gestión del tren.
  - El primer periodo predefinido es de aproximadamente 10 segundos, y el segundo periodo predefinido es de aproximadamente 1 minuto.
  - El dispositivo de vigilia consta de medios de advertencia controlados por los primeros y segundos medios de vigilia, capaces de ser activados cuando los medios informáticos de análisis de la información informática recuperada no detectan variaciones de la información informática durante el primer periodo predefinido, o cuando  
60 los medios electrónicos de análisis de la información mecánica recuperada no detectan accionamiento de los medios de conducción durante el segundo periodo predefinido.
  - Los medios de advertencia constan de una alarma luminosa y una alarma sonora, estando los medios de advertencia configurados para que la alarma luminosa sea accionada previamente a la alarma sonora, durante un  
65 primer intervalo de tiempo predefinido antes del accionamiento de la alarma sonora.

- 5 - El dispositivo de vigilia consta de medios de activación de un sistema de frenado del vehículo ferroviario controlados por los primeros y segundos medios de vigilia, capaces de ser activados cuando los medios informáticos de análisis de la información informática recuperada no detectan variaciones de la información informática durante el primer periodo predefinido, o cuando los medios electrónicos de análisis de la información mecánica recuperada no detectan accionamiento de los medios de conducción durante el segundo periodo predefinido.
- 10 - Los medios de activación están configurados para ser accionados posteriormente a los medios de advertencia.
- 10 - Los segundos medios de vigilia son prioritarios respecto a los primeros medios de vigilia para el control de los medios de activación del frenado.
- 10 - Los primeros y segundos medios de vigilia son desactivables, por ejemplo por medio de primeros y segundos dispositivos de inhibición respectivos.
- 15 **[0015]** La invención también se refiere a un procedimiento de vigilia de un conductor de vehículo ferroviario según la reivindicación 10.
- 15 **[0016]** La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo y con referencia a la figura adjunta, que representa esquemáticamente un dispositivo de vigilia 10 según un ejemplo de realización de la invención.
- 20 **[0017]** En la figura 1 se ha representado un dispositivo de vigilia 10 para conductor de vehículo ferroviario, en concreto un vehículo ferroviario urbano.
- 25 **[0018]** El vehículo ferroviario es, por ejemplo, un tranvía, pero podría ser, como variante, un metro, o cualquier otro vehículo ferroviario factible.
- 25 **[0019]** El vehículo ferroviario consta de manera convencional de medios de conducción 12, que comprenden en concreto un manipulador 14 de control de tracción y de frenado del vehículo, y un panel de control 16 que presenta al menos un pulsador.
- 30 **[0020]** El vehículo ferroviario consta también, de manera convencional, de una unidad 18 de control y de gestión del tren, generalmente designada con el acrónimo TCMS, para "Train Control Management System".
- 35 **[0021]** La unidad de control y de gestión del tren 18 es capaz de generar, de manera convencional, información informática de conducción, en función de las manipulaciones de los medios de conducción 12 por el conductor del vehículo. La información informática de conducción comprende en concreto la aceleración/deceleración del vehículo.
- [0022]** La evolución de la información informática está vinculada a la activación de los medios de conducción 12.
- 40 **[0023]** Parece que la información informática de conducción es muy variable, lo que permite garantizar una flexibilidad en las acciones del conductor que pueden ser tenidas en cuenta para la función de vigilia.
- 45 **[0024]** El dispositivo de vigilia 10 consta de primeros medios de vigilia 20 destinados a supervisar la actividad del conductor del vehículo ferroviario.
- 45 **[0025]** Los primeros medios de vigilia 20 comprenden medios informáticos 22 de recuperación de la información informática de conducción generada por la unidad de control y de gestión 18.
- 50 **[0026]** Los primeros medios de vigilia 20 comprenden también medios informáticos 24 de análisis de la información informática recuperada, capaces de detectar una ausencia de evolución de la información informática recuperada durante un primer periodo predefinido.
- [0027]** El primer periodo predefinido es periodo relativamente corto, en concreto 10 segundos.
- 55 **[0028]** Cuando los medios de análisis 24 no detectan evolución de la información informática durante el primer periodo, esto significa que los medios de conducción 12 no han sido activados durante este primer periodo.
- 60 **[0029]** El dispositivo de vigilia 10 consta también de segundos medios de vigilia 26, destinados a supervisar la actividad del conductor del vehículo ferroviario en paralelos a los primeros medios de vigilia 20. Estos segundos medios de vigilia 26 son independientes de los primeros medios de vigilia 20.
- [0030]** Los segundos medios de vigilia 26 constan de medios electrónicos 28 de recuperación por relevado de información electromecánica de conducción relativa al accionamiento de los medios de conducción 12.
- 65 **[0031]** Esta información mecánica concierna a un cambio de estado de los medios de conducción 12, por

ejemplo el accionamiento de un pulsador del panel de control 16, o el desplazamiento del manipulador 14.

**[0032]** Dichos medios electrónicos 28 de recuperación por relevado son similares a los empleados en el estado de la técnica para detectar la activación de un control táctil vigilia, pero están conectados directamente a los medios de conducción 12 y no a un control táctil dedicado.

**[0033]** Los segundos medios de vigilia 26 constan, por otro lado, de medios electrónicos 30 de análisis de la información mecánica recuperada, capaces de detectar la ausencia de accionamiento de los medios de conducción durante un segundo periodo predefinido.

**[0034]** Cabe destacar que la seguridad de los segundos medios de vigilia 26 por relevado es superior a la seguridad de los primeros medios de vigilia 20 por informática.

**[0035]** Sin embargo, un cambio de estado de los medios de conducción no se produce necesariamente cada 10 segundos. Es por esto que los primeros medios de vigilia 20 son necesarios para conservar una supervisión de la actividad del conductor en un corto periodo.

**[0036]** El segundo periodo predefinido es superior al primer periodo predefinido, por ejemplo del orden de un minuto. Este segundo periodo se elige para que sea suficientemente probable que un cambio de estado de los medios de conducción 12 sea detectado durante este segundo periodo.

**[0037]** Los primeros 20 y segundos 26 medios de vigilia están conectados a medios de advertencia 32, destinados a advertir al conductor de una ausencia de actividad, al cabo del primer periodo predefinido cuando los primeros medios de vigilia 20 no detectan evolución de la información informática, y respectivamente al cabo del segundo periodo predefinido cuando los segundos medios de vigilia 26 no detectan cambio de estado de los medios de conducción 12.

**[0038]** Cuando el conductor es advertido por los medios de advertencia 32, deberá realizar una acción de conducción para demostrar que no ha perdido el conocimiento.

**[0039]** Los medios de advertencia 32 constan ventajosamente de una alarma luminosa, que es accionada previamente al cabo del primer o respectivamente el segundo periodo predefinido.

**[0040]** Ventajosamente, los medios de advertencia 32 constan también de una alarma sonora, accionada posteriormente a alarma luminosa en ausencia de reacción del conductor durante un corto primer intervalo de tiempo (por ejemplo 2 segundos) después de la activación de la alarma luminosa. Se destacará que la alarma luminosa está destinada a evitar una activación brusca de la alarma sonora, para no causar estrés al conductor.

**[0041]** Como variante o de manera complementaria, la alarma sonora podría tener un volumen sonoro que aumenta progresivamente.

**[0042]** El dispositivo de vigilia 10 consta, por otro lado, de medios 34 de activación de un sistema de frenado del vehículo ferroviario. Dichos medios de activación 34 son conocidos per se.

**[0043]** Estos medios de activación 34 son accionados posteriormente a la alarma sonora en ausencia de reacción del conductor durante un segundo intervalo de tiempo (por ejemplo 2 segundos) después de la activación de la alarma sonora.

**[0044]** El accionamiento de estos medios de activación 34 conlleva el frenado de emergencia del vehículo ferroviario, habiéndose considerado que el conductor ha pedido el conocimiento y/o que ya no puede conducir el vehículo de manera segura.

**[0045]** El funcionamiento del dispositivo de vigilia 10 se describirá a continuación.

**[0046]** Cabe destacar que el dispositivo de vigilia 10 solamente está activo cuando el vehículo está en estado de marcha. En efecto, en parada, no es necesario supervisar la actividad del conductor. Además, un frenado de emergencia no tendría ningún efecto en parada.

**[0047]** Durante la conducción del vehículo, el conductor acciona los medios de conducción 12. La unidad de control 18 genera entonces información informática de conducción, que varía en un corto intervalo.

**[0048]** Cada vez que los primeros medios de vigilia 20 detectan una variación de la información informática, una primera temporización se reinicia. Cuando no se detecta ninguna variación de la información informática, la primera temporización se incrementa, hasta alcanzar el primer periodo predefinido. En este caso, los medios de advertencia 32 se activan. En primer lugar, se activa la alarma luminosa y a continuación la alarma sonora, como se

ha indicado anteriormente.

**[0049]** Si entonces se detecta una variación de la información informática, los medios de advertencia 32 se desactivan, y la primera temporización se reinicia.

5

**[0050]** En caso contrario, si no se detecta ninguna variación de la información informática mientras los medios de advertencia están activos, durante el primer y a continuación el segundo intervalos de tiempo, los medios de activación de frenado 34 se activan para un frenado de emergencia.

10 **[0051]** Por otro lado, paralelamente a este funcionamiento de los primeros medios de vigilia 20, e independientemente de estos, una segunda supervisión es efectuada por los segundos medios de vigilia 26.

**[0052]** Cada vez que los segundos medios de vigilia 26 detectan un cambio de estado de los medios de conducción 12, una segunda temporización se reinicia. Cuando no se detecta ningún cambio de estado de los medios de conducción 12, la segunda temporización se incrementa, hasta alcanzar el segundo periodo predefinido. En este caso, los medios de advertencia 32 se activan. En primer lugar, se activa la alarma luminosa y a continuación la alarma sonora, como se ha indicado anteriormente.

15 **[0053]** Si se detecta entonces un cambio de estado de los medios de conducción 12, los medios de advertencia 20 32 se desactivan, y la segunda temporización se reinicia.

**[0054]** En caso contrario, si no se detecta ningún cambio de estado de los medios de conducción 12 mientras los medios de advertencia están activos, durante el primer y a continuación el segundo intervalos de tiempo, los medios de activación de frenado 34 se activan para un frenado de emergencia.

25

**[0055]** Se destacará que la primera temporización no se reinicia en caso de detección de un cambio de estado de los medios de conducción 12, y que la segunda temporización no se reinicia en caso de detección de una variación de la información informática.

30 **[0056]** Los primeros medios de vigilia 20 presentan un nivel de seguridad menor que un dispositivo de vigilia del estado de la técnica. Los segundos medios de vigilia 26 permiten, por redundancia, mejorar la seguridad del dispositivo de vigilia 10 según la invención, para un nivel de seguridad equivalente a un dispositivo del estado de la técnica.

35 **[0057]** En caso de fallo de los primeros medios de vigilia 20, tal que el frenado de emergencia no será desencadenado por los primeros medios de vigilia 20 a pesar de una ausencia de actividad del conductor, entonces esta ausencia de actividad sería detectada por los segundos medios de vigilia 26, que desencadenarían el frenado de emergencia.

40 **[0058]** Ventajosamente, los segundos medios de vigilia 26 son prioritarios respecto a los primeros medios de vigilia 20 para el control de los medios de advertencia 32 y de los medios de activación 34 del frenado. De este modo, en el caso de un fallo de los primeros medios de vigilia 20, tal que las alarmas luminosa o sonora, o el frenado de emergencia serían desencadenados por los primeros medios de vigilia 20 a pesar de una actividad del conductor, entonces esta advertencia y/o este frenado de emergencia será anulado en caso de actividad detectada por los segundos medios de vigilia 26.

**[0059]** Ventajosamente, los primeros 20 y segundos 26 medios de vigilia son desactivables, por ejemplo por medio de primeros y segundos dispositivos de inhibición respectivos. Los dispositivos de inhibición constan, por ejemplo, de conmutadores emplomados, accionables por el conductor del vehículo.

50

**[0060]** De este modo, en caso de fallo de los primeros 20 o segundos 26 medios de vigilia, estos se pueden desactivar por separado para continuar el servicio comercial hasta un fin de servicio, por ejemplo.

**[0061]** Cabe apreciar que la invención no se limita a la realización descrita, sino que podría presentar diversas variantes complementarias.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de vigilia (10) para conductor de vehículo ferroviario que consta de medios de conducción (12), que constan de:

5 - primeros medios de vigilia (20), que comprenden:

- medios informáticos (22) de recuperación de información informática de conducción en función de un accionamiento de los medios de conducción,
- 10 • medios informáticos (24) de análisis de la información informática recuperada, capaces de detectar la ausencia de variaciones de la información informática durante un primer periodo predefinido,

**caracterizado porque** el dispositivo de vigilia (10) consta de segundos medios de vigilia (26), independientes de los primeros medios de vigilia (20), y que comprenden:

- 15 • medios electrónicos (28) de recuperación por relevado de información mecánica de conducción relativa al accionamiento de los medios de conducción (12), y
- medios electrónicos (30) de análisis de información mecánica recuperada, capaces de detectar la ausencia de accionamiento de los medios de conducción durante un segundo periodo predefinido, tal que el primer periodo predefinido es inferior al segundo periodo predefinido.

2. Dispositivo de vigilia (10) según la reivindicación 1, destinado a equipar un vehículo ferroviario que consta de una unidad (18) de control y de gestión del tren, siendo la información informática suministrada a los medios informáticos de recuperación (22) por esta unidad (18) de control y de gestión del tren.

3. Dispositivo de vigilia (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que el primer periodo predefinido es de aproximadamente 10 segundos, y el segundo periodo predefinido es de aproximadamente 1 minuto.

4. Dispositivo de vigilia (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que consta de medios de advertencia (32) controlados por los primeros (20) y segundos (26) medios de vigilia, capaces de ser activados cuando los medios informáticos (24) de análisis de la información informática recuperada no detectan variaciones de la información informática durante el primer periodo predefinido, o cuando los medios electrónicos (30) de análisis de la información mecánica recuperada no detectan accionamiento de los medios de conducción durante el segundo periodo predefinido.

5. Dispositivo de vigilia (10) según la reivindicación 4, en el que los medios de advertencia (32) constan de una alarma luminosa y una alarma sonora, estando los medios de advertencia (32) configurados para que la alarma luminosa sea accionada previamente a la alarma sonora, durante un primer intervalo de tiempo predefinido antes del accionamiento de la alarma sonora.

6. Dispositivo de vigilia (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que consta de medios (34) de activación de un sistema de frenado del vehículo ferroviario controlados por los primeros (20) y segundos (26) medios de vigilia, capaces de ser activados cuando los medios informáticos (24) de análisis de la información informática recuperada no detectan variaciones de la información informática durante el primer periodo predefinido, o cuando los medios electrónicos (30) de análisis de la información mecánica recuperada no detectan accionamiento de los medios de conducción durante el segundo periodo predefinido.

7. Dispositivo de vigilia (10) según la reivindicación 6, tomada en combinación con la reivindicación 4 o 5, en el que los medios de activación (34) están configurados para ser accionados posteriormente a los medios de advertencia (32).

8. Dispositivo de vigilia (10) según la reivindicación 6 o 7, en el que los segundos medios de vigilia (26) son prioritarios respecto a los primeros medios de vigilia (20) para el control de los medios de activación (34) del frenado.

9. Dispositivo de vigilia (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los primeros (20) y segundos (26) medios de vigilia son desactivables, por ejemplo por medio de primeros y segundos dispositivos de inhibición respectivos.

10. Procedimiento de vigilia de un conductor de vehículo ferroviario, por medio de un dispositivo de vigilia (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** consta de:

- la recuperación, por los medios informáticos (22), de información informática de conducción, y la detección, por los medios informáticos (24) de la ausencia de variaciones de la información informática durante un primer periodo predefinido, y

- de manera independiente, la recuperación por los medios electrónicos (28) de información mecánica de conducción, y la detección, por los medios electrónicos (30) de análisis, de la ausencia de accionamiento de los medios de conducción durante un segundo periodo predefinido, tal que el primer periodo predefinido es inferior al segundo periodo predefinido.

5

