

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 595**

51 Int. Cl.:

B61L 27/00 (2006.01)

B61L 1/16 (2006.01)

B61L 5/18 (2006.01)

B61L 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2012 PCT/EP2012/058357**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152748**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2012 E 12721464 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2691283**

54 Título: **Procedimiento para operar una línea ferroviaria, así como línea ferroviaria asociada**

30 Prioridad:

11.05.2011 DE 102011075652

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

31.05.2018

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Strasse 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

TEMMING, RUDOLF

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 670 595 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 para operar una línea ferroviaria, así como línea ferroviaria asociada

5 La invención se relaciona con un procedimiento para operar una línea ferroviaria con elementos de vía, por ejemplo, señales, agujas y dispositivos indicadores de vía libre, accionados en cada caso por un procesador seguro de tecnología de señales, que realiza cíclicamente una rutina de comprobación, así como con una línea ferroviaria para implementar el procedimiento.

10 Por elementos de vía se entienden todos los dispositivos, que se utilicen en el ámbito de los sistemas de vía de seguridad y control del transporte ferroviario. Además, pueden ser, por ejemplo, contadores de ejes, accionamientos de agujas, señales o detectores de ruptura de vía. Por lo general, los elementos de vía y los procesadores de control reciben corriente permanentemente, de modo que siempre haya disponibilidad operacional y sea posible la ejecución de rutinas de comprobación. Los contadores de ejes y contactos de agujas, por ejemplo, se alimentan permanentemente con una corriente de reposo y los procesadores seguros de tecnología de señales, por ejemplo, en forma de elementos de accionamiento electrónicos, están constantemente activados. De este modo se consume una considerable energía.

15 Los requisitos de seguridad de tecnología de señales están definidos en la norma EN50129 de CENELEC desde SILO - no seguros en tecnologías de señales - hasta SIL4 – muy seguros en tecnologías de señales. Los procesadores seguros de tecnología de señales según SIL3 ó SIL4 están diseñados generalmente de forma multicanal y realizan rutinas de comprobación cíclicamente en un periodo de tiempo definido durante la fase de arranque y tras el arranque. Si la comprobación cíclica no se llevara a cabo con éxito en el período de tiempo definido, ya no sería posible la operación relevante para la seguridad y generalmente se llevará a cabo una desconexión importante para la seguridad. La verificación cíclica se lleva a cabo en los rangos de tiempo, en los que el procesador seguro no tiene que realizar ninguna lógica para el funcionamiento normal.

25 Dado que los tiempos de arranque para la rutina de comprobación son muy largos, por ejemplo, de aproximadamente 30 s, el procesador permanece permanentemente activado por seguridad, por lo que también los elementos de vía accionados permanecen activados y resulta por ello una alta demanda de energía. Gracias a la EP 1 731 397 A1 se conoce un sistema de seguridad para un paso a nivel, en el que los consumidores se desconectan a periodos predefinidos.

30 La invención se basa en el objeto de especificar un procedimiento apropiado para operar una línea ferroviaria, así como una línea ferroviaria apropiada para ejecutar el procedimiento, que posibiliten una reducción del consumo de energía.

Conforme al procedimiento, el objeto se resuelve haciendo que el procesador opere, según se precise, en modo activo o modo reposo, donde el procesador en el modo reposo se conmuta al modo activo durante la rutina de comprobación por medio de una lógica del temporizador segura de tecnología de señales.

35 El objeto se resuelve también con una línea ferroviaria para implementar el procedimiento, en la que el procesador está configurado de forma que pueda operarse, según se precise, en modo activo y modo reposo y, por medio de una lógica del temporizador segura de tecnología de señales, pueda conmutarse durante el modo reposo al modo activo durante la rutina de comprobación.

40 Mediante el funcionamiento en el modo reposo del procesador de control de los elementos de vía en un estado de baja carga en la medida de lo posible, se origina un considerable ahorro de energía y, por tanto, de costes. El estado de baja carga puede significar, además, un modo de ahorro de energía en forma de operación en espera o incluso de estado completamente desenergizado, es decir desconectado. El estado de plena carga, es decir el estado de funcionamiento completamente funcional del elemento de vía, se prevé sólo en caso de una necesidad real, o sea sólo cuando un vehículo ferroviario requiera el respectivo elemento de vía. De este modo pueden, por ejemplo, controlarse señales mediante el procesador seguro de tecnología de señales de tal manera que una alimentación de corriente se lleve a cabo sólo en el rango de visibilidad de un vehículo ferroviario que se acerque y el ordenador conmute la señal a oscuro, tan pronto se abandone el rango de visibilidad.

50 Puesto que se suprime un tiempo de arranque real del procesador y el procesador casi sólo tiene que activarse y, debido a la rutina de comprobación en el modo reposo, está ya en estado comprobado, puede garantizarse que el procesador está listo para su uso inmediatamente después de un activado. Para activar el procesador solo se necesita un período de aproximadamente 30 ms, mientras que un arranque del procesador exige aproximadamente 30s. El procesador seguro de tecnología de señales está, tanto en el modo activo como también en el modo reposo, en estado comprobado. En el modo activo, la comprobación cíclica se lleva a cabo de manera similar como hasta ahora durante los rangos de tiempo, en los que el procesador seguro no tiene que realizar ninguna lógica para el funcionamiento normal. En el modo reposo, se conmuta el procesador mediante la lógica del temporizador segura de tecnología de

señales a su debido tiempo de nuevo al modo activo, para que pueda ejecutar las comprobaciones cíclicas antes de que concluya el periodo definido. La lógica del temporizador está diseñada preferentemente con tres canales en el nivel de seguridad SIL4.

5 Limitando la disponibilidad operacional del procesador y de los elementos de vía accionados a los periodos realmente necesarios puede producirse un considerable ahorro de energía, particularmente en líneas secundarias o poco transitadas.

10 La disponibilidad operacional puede además producirse en cualquier momento, por ejemplo, mediante una señal de detección de trenes. En los sistemas de detección de trenes existentes, por ejemplo, en base a contadores de ejes, su señal de salida generada de forma muy segura puede usarse de este modo casi para fines extraños o de manera compartida.

15 Conforme a la reivindicación 3 se prevé que los elementos de la vía estén conectados con dispositivos para el suministro descentralizado de energía. De este modo se origina, además del ahorro de energía, un buen punto de partida para futuros conceptos inalámbricos de la tecnología de seguridad ferroviaria. Mediante el suministro de energía descentralizado, es decir, local, de los elementos de la vía, por ejemplo, por batería o panel solar, pueden operarse también elementos de la vía en ubicaciones remotas, completamente independientes de líneas fijas o canales de radio asignados de manera fija.

La invención se aclara a continuación en base a representaciones figurativas.

Muestran:

- Figura 1 los componentes esenciales de un procesador seguro de tecnología de señales y
20 Figura 2 una arquitectura de procesador multicanal.

25 El procesador 1 seguro de tecnología de señales ilustrado en la Figura 1 consiste esencialmente en bloques funcionales para la verdadera funcionalidad del procesador 2, un modo activo 3 y un modo reposo 4. El modo activo 3 incluye una lógica para realizar cíclicamente una rutina de comprobación 5, por lo que se cumplen los requisitos de seguridad para un Estado SIL 3 o SIL4 del procesador 1. Para que esta rutina de verificación 5 se pueda ejecutar también durante el modo reposo 4, en el modo reposo 4 se prevé una lógica de temporizador 6, que conmuta 7 el procesador 1 para llevar a cabo el control cíclico de rutina 5 en el modo activo 3. Tras concluir la comprobación de rutina 5, el ordenador 1 se conmuta de nuevo 8 al modo reposo 4. De esta manera, el ordenador 1 está permanentemente, es decir, incluso durante el modo reposo 4, en un estado comprobado, y puede conmutar, cuando se requiera, su funcionalidad real del procesador 2, o sea, los elementos de vía asignados al control, inmediatamente del modo reposo 4 al modo activo 3. La solicitud de la funcionalidad del procesador 2 se lleva a cabo además desde fuera a través de una señal función de la demanda, por ejemplo, a través de una señal de comunicación activada 9 ó a través de una señal del supervisor 10. Mediante la lógica del temporizador 6, que inicia la rutina de comprobación 5 en el modo reposo 4, se suprime un verdadero arranque del procesador, en el que tendría que realizarse la rutina de verificación 5 y que, por tanto, causaría una inoperabilidad inadmisiblemente larga del procesador 1. En cambio, el procesador 1 casi solo tiene que despertarse para conmutar en función de la demanda del modo reposo 4 al modo activo 3.

40 La figura 2 muestra una arquitectura de procesador de dos canales en cooperación con una lógica de temporizador de tres canales. Cada uno de los tres canales de temporizador funcionalmente idénticos 6.1, 6.2 y 6.3 está conectado al primer 1.1 y al segundo canales del procesador 1.2. Los canales del procesador 1.1 y 1.2 ejecutan independientemente la rutina de comprobación 5.1 y 5.2 y la funcionalidad del procesador dependiente de la demanda 2.1 y 2.2. Para una separación clara de los canales, hay resistencias 11.1, 11.2 y 11.3 conectadas aguas arriba del segundo canal 1.2 del procesador.

45 Sólo la arquitectura de procesador representada en las Figuras 1 y 2 asegura una suficiente seguridad de tecnología de señales para introducir un modo reposo 4, y así reducir significativamente el consumo de energía del procesador 1 y de los elementos de pista accionados. En última instancia, esto también da lugar a la posibilidad de una descentralización, en particular con respecto al suministro de energía, que puede basarse, por ejemplo, en la energía solar.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para operar una línea ferroviaria con elementos de la vía, por ejemplo, señales, agujas y dispositivos indicadores de vía libre, que se activan en cada caso por un procesador (1, 1.1, 1.2) seguro de tecnología de señales, que ejecuta cíclicamente una rutina de comprobación (5; 5.1, 5.2), caracterizado porque el procesador (1; 1.1, 1.2) se opera, si fuera necesario, en el modo activo (3) o modo reposo (4), donde el procesador (1; 1.1, 1.2) en el modo reposo (4) se conmuta durante la duración de la rutina de comprobación (5; 5.1, 5.2) por medio de una lógica del temporizador (6; 6.1, 6.2, 6.3) segura de tecnología de señales al modo activo (3).
- 10 2. Línea ferroviaria para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizada porque el procesador (1; 1.1, 1.2) está configurado de manera que pueda operarse, según se precise, en el modo activo (3) y modo reposo (4) y puede conmutarse durante el modo reposo (4) por medio de una lógica del temporizador (6; 6.1, 6.2, 6.3) segura de tecnología de señales al modo activo (3) durante la duración de la rutina de comprobación (5; 5.1, 5.2).
3. Línea ferroviaria según la reivindicación 2, caracterizada porque los elementos de la vía están conectados con dispositivos para el suministro descentralizado de energía.

FIG 1

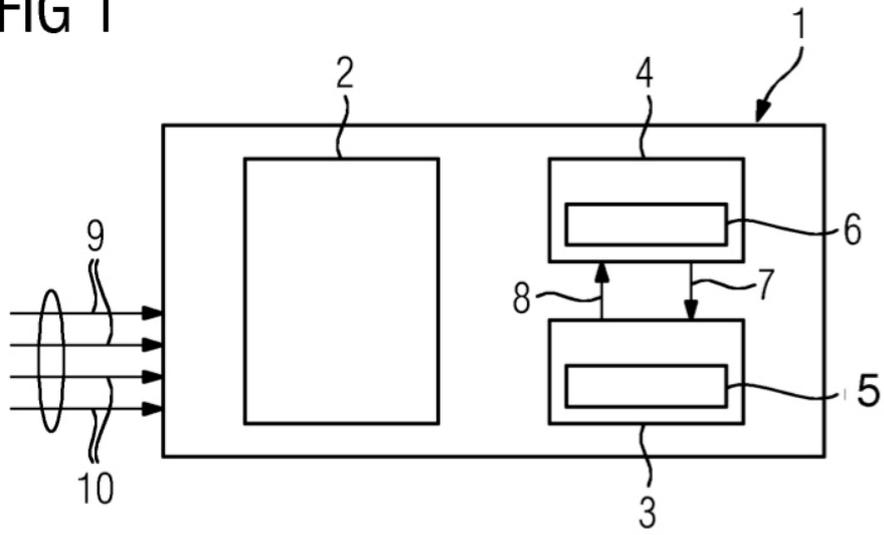


FIG 2

