

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 077**

51 Int. Cl.:

**B61L 27/00** (2006.01)

**B61L 23/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2012** **E 12700212 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015** **EP 2663483**

54 Título: **Disposición para el control de trenes mediante el Sistema ETCS L2 - Sistema Europeo de Control de Trenes, Nivel 2**

30 Prioridad:

**14.01.2011 DE 102011002683**

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

**17.04.2015**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**GEDUHN, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 534 077 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

Disposición para el control de trenes mediante el Sistema ETCS L2 – Sistema Europeo de Control de Trenes, Nivel 2

La invención se refiere a una disposición para el control de trenes mediante ETCS L2 -European Train Control System Level 2- (Sistema Europeo de Control de Trenes, Nivel 2) con RBC - Radio Block Center- (Centros de Radiobloqueo) controlados por puestos de enclavamiento a base de un sistema de autobloqueo con señales de bloqueo controladas por instalaciones de aviso de vía libre, dispuestas entre los puestos de enclavamiento. El documento EP 1 630 059 A1 desvela un sistema similar para la operación de vehículos ferroviarios.

Con el ETCS se quiere sustituir la pluralidad de diferentes sistemas de control de trenes, para permitir así un control denso, rápido y transfronterizo de los trenes. En el marco del ETCS se prevén varias etapas de ampliación para el control de trenes. El trayecto de línea ETCS se divide en secciones de vigilancia sujetas a la obligatoriedad de obtener el permiso de marcha. Las secciones de vigilancia reciben la autorización de continuación de marcha del tren desde una instalación de línea mediante control de baliza o radio, si el puesto de enclavamiento supervisor ha determinado la autorización y la ha transmitido a la instalación de línea. De acuerdo con el lenguaje usado en el ETCS, la variante de baliza se denomina como Nivel 1 o, en forma abreviada, L1, mientras que la variante de radio se denomina como Nivel 2 o, en forma abreviada, L2. En el nivel 2 está previsto un control directo del tren basado en radio. A este respecto, un dispositivo de línea L2 especial, el RBC (Centro de Radiobloqueo), genera telegramas de datos que son transmitidos a los dispositivos de vehículo a través de un interface de radiotransmisión de datos normalizado. El RBC recibe la información técnica del estado de señalización mediante la conexión a un puesto de enclavamiento que controla la respectiva sección de la vía. El permiso de marcha es actualizado de manera prácticamente constante en el RBC a base de dicha información de estado.

Por otra parte, numerosas vías ferroviarias, en particular vías secundarias, actualmente están equipadas con sistemas de autobloqueo, como se muestra en la figura 1. A este respecto, cada tren controla de manera automática las señales de bloqueo 1 y se asegura así contra otros trenes en marcha. La vía se divide en secciones de bloqueo entre las señales de bloqueo 1. En cada sección de bloqueo sólo puede encontrarse respectivamente un tren a la vez. A excepción de las señales de entrada y salida 2, que son controladas por los puestos de enclavamiento 3, todas las señales están ajustadas en marcha en su posición básica. Cuando pasa un tren, las mismas cambian parada y luego vuelven a cambiar automáticamente a marcha, cuando el tren entra en la siguiente sección de bloqueo y abandona la sección de bloqueo todavía reportada como ocupada. La condición de libre u ocupado de la sección de bloqueo es determinada por instalaciones automáticas de aviso de vía libre 4, por ejemplo, contadores de ejes dispuestos en los límites entre secciones de bloqueo o circuitos de corriente debía. Mientras más secciones de bloqueo presente una vía, mayor es el intervalo entre trenes. La longitud más corta de sección de bloqueo es determinada por el camino de frenado de los trenes.

Para reequipar una vía de autobloqueo como vía ETCS, la topología de autobloqueo de acuerdo con la figura 1 es convertida en una topología de bloqueo central de acuerdo con la figura 2. A este respecto, el puesto de enclavamiento 3 se conecta prácticamente en forma de estrella con cada señal de bloqueo 1. A través del cableado correspondiente 5, las señales de bloqueo 1 pueden ser controladas directamente por el puesto de enclavamiento 3 de manera correspondiente a la posición del tren determinada por las instalaciones de aviso de vía libre. Por otra parte, el puesto de enclavamiento 3 de esta manera también dispone permanentemente de la información actual sobre el estado de parada y autorización de cada señal de bloqueo 1 individual y puede transmitir esta información a un centro de radiobloqueo (RBC) 6. El RBC 6, como equipo de línea ETCS, procesa la información de señales y otra información adicional suministrada por el puesto de enclavamiento 3, para derivar de ello un telegrama de datos y transmitir el mismo a través de un interface de radiotransmisión a un dispositivo de vehículo. A este respecto, los telegramas de datos no sólo comprenden información de permiso de marcha, sino también información específicamente referida a la vía, en particular en relación con el perfil de velocidad, el perfil de inclinación, los sitios de marcha lenta y la longitud de una marcha autorizada. Un mejoramiento adicional de seguridad y confort mediante el reequipamiento del sistema de autobloqueo al sistema ETCS, consiste en la posibilidad de generar no sólo información de vía y permiso de marcha hasta la siguiente señal de bloqueo, sino también de manera prácticamente previsible para secciones de vía mucho más largas, que corresponden a vías de enlace previstas por itinerario para el vehículo, y transmitir dicha información al vehículo destinatario junto con el telegrama de datos. Finalmente, además del importante aumento de seguridad, también se obtiene un incremento en el caudal de vehículos, es decir, en la capacidad de rendimiento operativo. A este respecto, la ganancia de seguridad pueda aumentar de SIL 3 a SIL 4. Los niveles de seguridad se definen en la norma CENELEC EN50129 desde SIL 0 (no seguro desde el punto de vista de la técnica de señalización) hasta SIL 4 (en alto grado seguro desde el punto de vista de la técnica de señalización). Sin embargo, para lograr los mejoramientos del ETCS frente al sistema de autobloqueo, es necesario realizar considerables gastos de reforma, que no sólo comprende el cableado 5 en lo que atañe a la vía, sino también importantes adaptaciones en lo referente a los puestos de enclavamiento, así como los permisos y autorizaciones de las autoridades.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en reducir el dispendio de reforma para transformar una línea de autobloqueo en una línea ETCS.

De acuerdo con la presente invención, este objetivo se logra debido a que las instalaciones de aviso de vía libre y/o las señales de bloqueo se conectan mediante instalaciones de radio con el RBC para la transmisión de su estado de ocupado/parada o de libre.

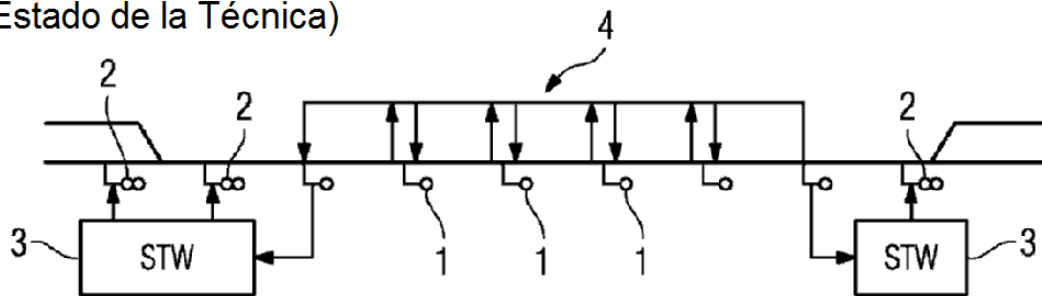
5 De esta manera se puede prescindir de la muy costosa renovación del cableado entre las señales de bloqueo y la instalación de enclavamiento conectada con el RBC. El RBC recibe la información de estado sin rodeos a través del puesto de enclavamiento directamente de las señales de bloqueo. Junto con la información del puesto de enclavamiento, el RBC dispone así de toda la información de partida para la generación de telegramas de datos para el control de trenes por radio L2.

10 La topología de línea correspondiente se representa en la figura 3. En principio, sólo se tiene que asegurar que para cada sección de bloqueo se transmita al RBC 6 la posición de la señal, es decir, la condición de libre o de ocupado/parada. Para esto, la información original en relación con el estado de la sección de bloqueo también puede ser usada directamente por las instalaciones de aviso de vía libre. En el último caso, las señales de bloqueo ya no se requieren o sólo se requieren como nivel de soporte.

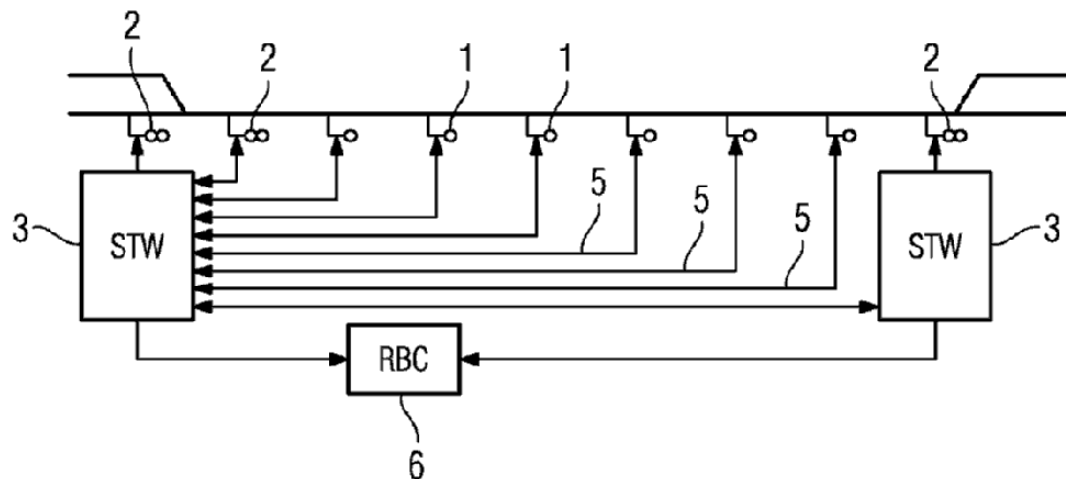
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Disposición para el control de trenes mediante ETCS L2 -European Train Control System Level 2- (Sistema Europeo de Control de Trenes, Nivel 2) con RBC - Radio Block Center- (Centros de Radiobloqueo) (6) controlados por puestos de enclavamiento a base de un sistema de autobloqueo con señales de bloqueo (1) controladas por instalaciones de aviso de vía libre (4), dispuestas entre los puestos de enclavamiento (3), caracterizada porque las instalaciones de aviso de vía libre (4) y/o las señales de bloqueo (1) están conectadas mediante instalaciones de radio con el RBC (6) para la transmisión de su estado de ocupado/parada o de libre.

**FIG 1**  
(Estado de la Técnica)



**FIG 2**  
(Estado de la Técnica)



**FIG 3**

