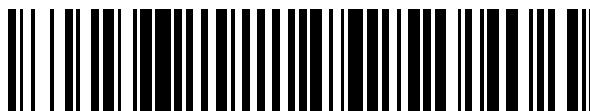


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 214**

51 Int. Cl.:

B61B 1/02 (2006.01)

E05F 15/00 (2006.01)

B61D 19/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2007 E 07766330 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2029845**

54 Título: **Puerta de andén**

30 Prioridad:

02.06.2006 GB 0610928

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

29.04.2013

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS (UK) LIMITED
(100.0%)
WESTINGHOUSE WAY MELKSHAM Melksham
WILTSHIRE, SN12 6TL, GB**

72 Inventor/es:

TATE, DEREK

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 402 214 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

Puerta de andén.

5 La invención se refiere a un sistema de control para un sistema de puerta de andén y un procedimiento de funcionamiento del cierre de las puertas.

10 La estación de tren convencional que consiste en un andén elevado adyacente a la vía es básicamente el mismo diseño que se ha usado desde el comienzo de la industria ferroviaria en el siglo XIX y es una solución eficaz al problema de maximizar la velocidad de embarque de pasajeros.

15 Sin embargo, la disposición básica del andén padece varios problemas bien conocidos, tales como pasajeros que caen bajo los trenes, ya sea deliberada o accidentalmente y también basura de los pasajes que cae sobre la vía. Aunque no son comunes los incidentes de personas que caen bajo los trenes, ocasionan la interrupción significativa a la red y son incidentes traumáticos para todos los presentes. El problema de la basura en la vía también ha aumentado en los últimos años y puede representar un grave riesgo para la salud y para la seguridad en los sistemas de metro o subterráneos donde la basura permanecerá en los túneles hasta que se limpie.

20 Los sistemas de puerta de andén o puertas de plataforma automatizadas se conocen bien en la industria ferroviaria como un enfoque para tratar con estos problemas. Debido al problema de la alineación de las puertas sobre el andén y el tren, estos sistemas normalmente sólo se instalan en líneas donde está normalizado el material rodante, que en la práctica es en los sistemas de metro o subterráneos, aunque algunos sistemas de alta velocidad dedicada también cuentan con pantallas.

25 Las puertas son bastante pesadas, pesando en algunos casos más de 100 kg, y por lo tanto requieren una energía significativa para mover la puerta, los sistemas de puerta y compuerta normalmente cuentan con detección de obstrucción de manera que pueda aplicarse un freno en caso de que alguien o algo quede atrapado entre el borde de la puerta y el sistema en la posición cerrada y bloqueada. Actualmente los sistemas instalados usan un control de software basado en microprocesador para controlar la velocidad del motor de acuerdo con los perfiles característicos predeterminados, en el que la parte final del movimiento de la puerta es comparativamente lento de manera que en caso de que alguien o algo quede atrapado, se apliquen fuerzas inferiores que no causarán graves lesiones. El documento US 6542353 desvela un sistema de este tipo.

35 Los sistemas conocidos padecen el problema de que es posible para las puertas bajo el control del microprocesador/software ir a un exceso de velocidad sobrepasando el perfil característico. Debido a la naturaleza de las lesiones que pueden causarse por el fallo del software que controla la puerta, éste tiene que validarse a un nivel mínimo de SIL2.

40 La presente invención pretende proporcionar un aparato y un procedimiento para controlar el cierre de una puerta o compuerta en un sistema de puerta de andén que mejora la seguridad del sistema.

45 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de control para un sistema de puerta de andén, cuyo sistema de puerta de andén tiene un medio de accionamiento de puerta y un medio de control del accionamiento de puerta con microprocesador adaptado para controlar la apertura y el cierre de la puerta de acuerdo con un perfil predeterminado, comprendiendo el sistema de control al menos una sonda adaptada para supervisar el medio de accionamiento y/o el movimiento de la puerta, comprendiendo adicionalmente el sistema de control un controlador adaptado para controlar el medio de accionamiento de puerta, en el que durante el uso, el controlador frena el medio de accionamiento de puerta si una señal procedente de la sonda está fuera de la capacidad operativa predeterminada de la puerta.

50 En una realización preferida, el medio de accionamiento comprende al menos una polea accionada por un motor y la sonda está adaptada para medir la corriente consumida por el motor.

55 Preferiblemente, la sonda está adaptada para medir la velocidad de la puerta y/o la corriente consumida por el medio de accionamiento de puerta.

60 Preferiblemente, una vez que la puerta ha alcanzado una velocidad predeterminada, el microprocesador está adaptado para mantener la puerta a una velocidad constante durante un tiempo o distancia predeterminados y después frenar la puerta a una segunda velocidad predeterminada, cuya segunda velocidad predeterminada es menor que la primera velocidad predeterminada y donde si el controlador determina que la velocidad de la puerta es mayor que la segunda velocidad predeterminada, los medios de accionamiento se frenan.

Preferiblemente, la sonda es una sonda de Hall y el tiempo entre los bordes ascendentes sucesivos de las señales de la sonda de Hall se mide de tal forma que la velocidad de la puerta está dentro del límite cuando la corriente consumida entre los bordes ascendentes sucesivos no exceda un límite predeterminado.

5 Preferiblemente, la capacidad operativa de la puerta tiene límites operativos seleccionables para diferentes puertas.

El sistema de la invención tiene la ventaja sobre los sistemas conocidos de proporcionar una detección de obstrucción y un control de la velocidad excesiva de la puerta usando un control de hardware independiente además de un control de software, mejorando así la seguridad a través de la redundancia y la diversidad.

10 A continuación, se describirá en más detalle una realización ejemplar de la invención con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 muestra un sistema de puerta de andén;

15 la figura 2 muestra una vista esquemática de un perfil de velocidad para cerrar una puerta.

La figura 1 muestra una vista esquemática de un sistema de puerta de andén con las puertas correderas en la posición cerrada sobre un andén que comprende una primera puerta corredera 1, adyacente a un panel de accionamiento fijo 2, cuyo panel de accionamiento fijo 2 es más estrecho que la puerta corredera 1. El panel de accionamiento fijo 2 es adyacente a un panel fijo 3 o la puerta basculante, que a su vez es adyacente a un panel de accionamiento fijo adicional 4, que es adyacente a una puerta corredera adicional 5. Se proporciona una guía 6 en los bordes inferiores de los paneles de accionamiento fijos 2 y 4. Se proporciona una estructura de cabezal 7 sobre el borde superior de los paneles de accionamiento fijos 2 y 3 y el panel fijo 3. El sistema de puerta se proporciona con un mecanismo de accionamiento que comprende dos pares de poleas accionadas por un motor y dos correas fijadas a extremos opuestos de la puerta corredera 1, 5.

En los sistemas de puertas conocidos, el funcionamiento del motor se controla por un microprocesador local que acciona la apertura de la puerta cuando se recibe una señal de abrir puerta procedente del tren, típicamente a través del sistema de señalización de la vía. El movimiento de la puerta sigue un perfil, que se muestra de forma esquemática en la figura 2, donde puede observarse que la puerta acelera de reposo a una primera velocidad constante, tiempo durante el cual la puerta cubre la mayor parte de la distancia entre las posiciones abierta y cerrada. Cuando la puerta está alcanzando la posición cerrada, se frena y la velocidad se reduce drásticamente de manera que en el caso de que la cabeza de un pasajero quede atrapada entre las hojas de la puerta corredera, la fuerza aplicada al pasajero se reduzca en gran medida para evitar así oprimir al pasajero. Después, la velocidad de la puerta se lleva lentamente hasta cero en el momento en el que la puerta está en la posición cerrada. Una vez en la posición cerrada, el controlador puede bloquear la puerta e informar al tren de que las puertas están cerradas y bloqueadas de manera que el tren pueda partir.

Por motivos de seguridad, hay dos límites definidos para la energía almacenada en las hojas de la puerta en movimiento. Un nivel alto para una hoja de cierre en la sección marcada A a B en la figura 2 que cae hasta un límite mucho menor para la sección de cierre final B a C. El microprocesador se programa durante la instalación del sistema de puerta de manera que la velocidad de la puerta seguirá el perfil de velocidad mostrado en la figura 2 para garantizar que la puerta no tenga demasiada energía cinética, lo que de otro modo puede comprometer la seguridad.

45 En la invención, se proporciona un controlador en forma de una matriz lógica programable (PAL) para supervisar la velocidad de la puerta, la posición de la puerta y la corriente del motor cuando la puerta está en movimiento. Cada motor se proporciona con una sonda de Hall adaptada para medir la velocidad del motor y la señal de salida de la sonda de Hall se transmite a la PAL. Se proporcionan un reloj y un contador multietapa para medir el tiempo entre los bordes ascendentes sucesivos de la señal de salida de la sonda de Hall estando el contador impulsado por un reloj de velocidad y que se pone a cero en cada borde ascendente de la señal de la sonda de Hall.

Para garantizar que se cumplen los requisitos de seguridad, es necesario garantizar que la energía en el movimiento de la puerta no exceda los niveles predeterminados a lo largo de su recorrido que no causen daños significativos. Al igual que con las soluciones controladas por software con microprocesador conocidas, se establece un nivel superior para la mayor parte de la distancia de cierre y se establece un nivel inferior para la sección final. La energía en la puerta será una función de la masa de la puerta y, por lo tanto, para una puerta más pesada, el nivel de velocidad de la puerta permitida será inferior. Estos niveles se establecen para que sean superiores a los niveles establecidos en los perfiles seguidos por el microprocesador de manera que a menos que haya un fallo con el microprocesador, el microprocesador continuará controlando el cierre de la puerta. Estos niveles son también inferiores a los niveles que se reconocen generalmente como capaces de provocar daños.

La velocidad de la puerta está dentro del límite de seguridad predefinido cuando el contador multietapa alcanza un

límite de velocidad de corriente definido entre los bordes ascendentes sucesivos de la señal de la sonda de Hall. El estado de este contador se conserva de manera que se permitan varios ciclos de funcionamiento a sobrevelocidad antes de que se detecte el exceso de velocidad.

- 5 En el caso de que la PAL detecte un exceso de velocidad, entonces la puerta será forzada a entrar en el modo de frenado interrumpiendo la alimentación a los motores. El frenado permanecerá en efecto hasta que la velocidad del motor caiga hasta una velocidad muy baja, entonces la velocidad de la puerta se limitará hasta un límite de velocidad baja hasta que las puertas estén completamente cerradas y bloqueadas. En este punto, el motor puede liberarse para volver a los perfiles normales. En sistemas que tienen más de un motor por puerta, en el caso de que se detecte un exceso de velocidad en uno cualquiera de los motores, entonces todos los motores se frenarán.
- 10

La PAL también está adaptada para ser capaz de detectar si hay presente una obstrucción. La PAL supervisa la corriente que se consume por el motor en todo momento. La PAL determina que el motor está acelerando para una distancia establecida cada vez que la velocidad de la puerta caiga hasta una velocidad muy lenta o la dirección cambie. Si la corriente que se consume por el motor excede un límite predeterminado, en el que se establecerá un límite superior cuando la puerta esté acelerando que el límite cuando la puerta se mueve a una velocidad constante o decelerando, es probable que haya una obstrucción en la puerta. Si la corriente excede este límite predeterminado durante más tiempo que el periodo definido, entonces los motores se frenan de nuevo y se detienen. Después, la PAL reajustará la unidad de control de la puerta y desactivará el motor durante 10 segundos, para permitir que las puertas se liberen de la obstrucción, antes de devolver el control al microprocesador.

15

20

La invención es adecuada para su uso tanto en sistemas de puertas de altura completa como sistemas de media altura, en los que las puertas también se denominan compuertas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de puerta de andén, cuyo sistema de puerta de andén tiene un medio de accionamiento de puerta y un medio de control del accionamiento de puerta con microprocesador adaptado para controlar la apertura y el cierre de la puerta de acuerdo con un perfil predeterminado, comprendiendo el sistema de puerta de andén al menos una sonda adaptada para supervisar el medio de accionamiento de puerta y/o el movimiento de la puerta y para generar una señal de salida, comprendiendo adicionalmente el sistema de puerta de andén un controlador de hardware, cuyo controlador de hardware está adaptado para controlar el medio de accionamiento de puerta, en el que durante el uso, la señal de salida se transmite al controlador de hardware de manera que el controlador de hardware frene el medio de accionamiento de puerta si la señal de salida procedente de la sonda está fuera de la capacidad operativa predeterminada de la puerta, en el que el medio de control del accionamiento de puerta con microprocesador está adaptado para controlar el accionamiento de puerta de acuerdo con el perfil predeterminado cuando la velocidad de la puerta no es superior al perfil predeterminado.
2. Un sistema de control de puerta de andén de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sonda está adaptada para medir la velocidad de la puerta.
3. Un sistema de control de puerta de andén de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la sonda está adaptada para medir la corriente consumida por el medio de accionamiento de la puerta.
4. Un sistema de control de puerta de andén de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el controlador de hardware está adaptado adicionalmente para interrumpir la alimentación al medio de accionamiento y así forzar el modo de frenado sobre el medio de accionamiento de puerta cuando la velocidad de la puerta excede una velocidad predeterminada, cuyo modo de frenado forzado permanecerá operativo hasta que las puertas estén completamente cerradas y bloqueadas.
5. Un sistema de control de puerta de andén de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sonda es una sonda de Hall.
6. Un sistema de control de puerta de andén de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende adicionalmente un reloj y un contador multietapa, cuyo reloj y contador multietapa están adaptados para medir el tiempo transcurrido entre los bordes ascendentes sucesivos de la sonda de Hall señal de salida estando el contador impulsado por un reloj de velocidad y que se pone a cero en cada borde ascendente de la señal de la sonda de Hall de tal forma que la velocidad de la puerta está dentro del límite cuando la corriente consumida entre los bordes ascendentes sucesivos no exceda un límite predeterminado.
7. Un sistema de control de puerta de andén de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capacidad operativa de la puerta tiene límites operativos seleccionables para diferentes puertas.
8. Un sistema de control de puerta de andén de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador de hardware es una matriz lógica programable.

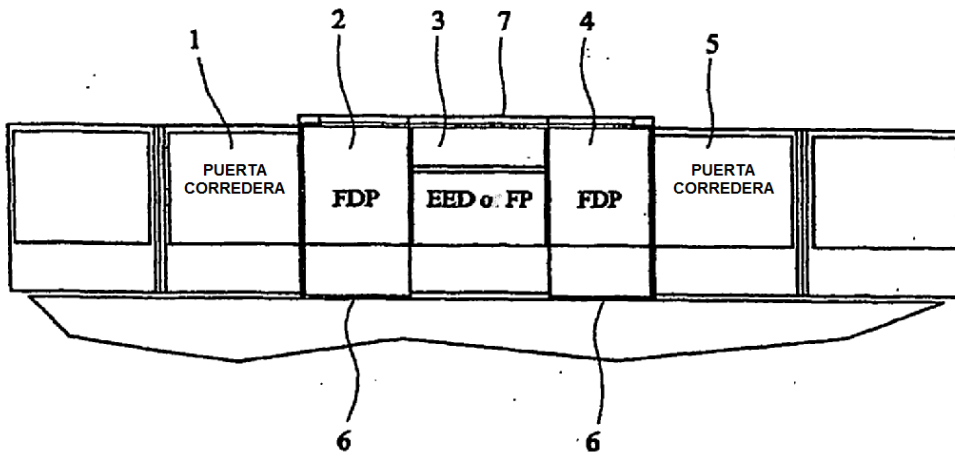


Figura 1

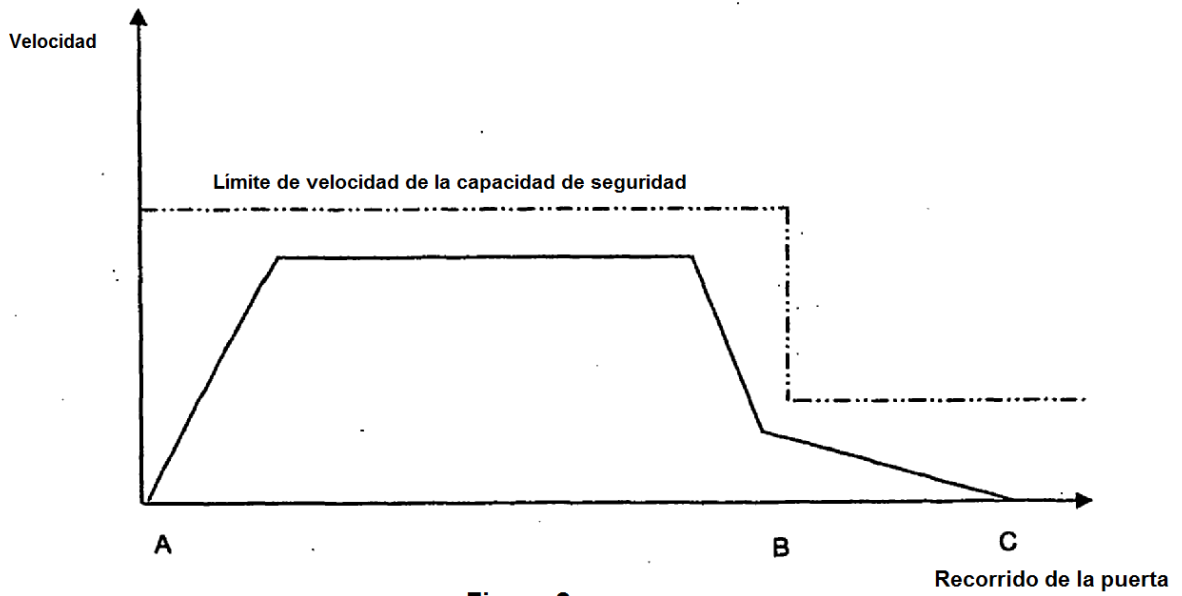


Figura 2