

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 365**

51 Int. Cl.:

B61L 27/04 (2006.01)

B61L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2009** **E 09012376 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2305534**

54 Título: **Disposición y método para activar un estado de funcionamiento seguro para un medio de transporte sin conductor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MÜLLER, OSWALD y
NIEMEYER, HEINRICH

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 550 365 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 y método para activar un estado de funcionamiento seguro para un medio de transporte sin conductor

La presente invención hace referencia a una disposición con un medio de transporte sin conductor para activar un estado de funcionamiento seguro según el preámbulo de la reivindicación 1, y a un método para un medio de transporte sin conductor autopropulsado para activar un estado de funcionamiento según el preámbulo de la reivindicación 8.

Con el desarrollo de la automatización progresiva de tareas de transporte, en particular en el ámbito de la producción de automóviles y otros productos, se utilizan con frecuencia medios transportadores sin conductor. A modo de ejemplo, para las líneas de producción de la industria de fabricación de automóviles se utilizan transportadores aéreos eléctricos (EHB) para transportar carrocerías y piezas de montaje. Dichos medios transportadores - a menudo denominados también EMS = sistema de monorraíl eléctrico - se componen generalmente de un sistema de carriles y de los respectivos vehículos, usualmente colgantes. Estos medios transportadores disponen de un accionamiento eléctrico propio y son abastecidos de energía eléctrica mediante dispositivos de toma de corriente (bucles) que son conducidos a lo largo de un sistema multifase de carriles de contacto.

En áreas de transporte especiales (áreas de producción) es usual que se realicen trabajos en los productos respectivamente transportados. Esto significa que en esas áreas también los seres humanos se encuentran potencialmente en riesgo debido al medio de transporte que se desplaza sin conductor, así como a los objetos guiados con el mismo. Por ese motivo, en esas áreas se encuentran instalados botones de parada de emergencia o elementos similares (generalmente: elementos de mando) y sensores (barreras de luz, sensores de proximidad, etc.), con los cuales los medios transportadores sin conductor pueden ser detenidos en la respectiva área en el caso de una aproximación no deseada o ante otros peligros. Es conocido el hecho de desconectar el suministro de energía eléctrica del sistema de carriles de contacto en la respectiva sección (segmento) mediante el botón de parada de emergencia o de forma controlada a través de los sensores, debido a lo cual el medio de transporte o los medios transportadores se detienen de forma inmediata. Sin embargo, se ha comprobado que este procedimiento es desventajoso en varios aspectos. Los medios transportadores sin conductor y los productos y componentes desplazados por el mismo presentan con frecuencia una masa elevada, debido a lo cual, en el caso de una detención abrupta, un impulso mecánico elevado se produce a modo de impactos en la construcción portante del sistema de carriles. Esto conduce a un estrés elevado del material, tanto en el sistema de carriles, como también del lado del medio de transporte sin conductor, donde a pesar del dimensionamiento de gran tamaño de todos los componentes afectados, a la larga esto contribuye frecuentemente a que se produzcan daños. Además, los medios transportadores sin conductor generalmente se encuentran provistos de un controlador propio que se desplaza con el mismo, el cual debe ser iniciado ("arranque") y parametrizado nuevamente después de una parada de emergencia realizada de ese modo. Esto implica que, también en el caso de una detención accidental o requerida solamente por un momento, el restablecimiento del funcionamiento normal demora con frecuencia varios minutos.

Por este motivo, en disposiciones perfeccionadas, a través del accionamiento de un botón de parada de emergencia o activando un sensor correspondiente, se desconecta sólo una o como máximo dos de las (por lo general) tres fases de la tensión de suministro. Dicha desconexión parcial es registrada por el controlador del medio de transporte sin conductor, gracias a lo cual puede activarse un estado de funcionamiento seguro, por ejemplo una parada de emergencia. Debido a que el controlador digital y el convertidor para el suministro de energía del medio de transporte sin conductor continúan siendo abastecidos de energía mediante las fases restantes, el medio de transporte sin conductor puede ser controlado y frenado "suavemente" de forma correspondiente. Además, para restablecer el funcionamiento normal el controlador digital no necesita ser "arrancado" nuevamente. Sin embargo, es una condición previa que el medio de transporte sin conductor esté equipado con un controlador de fallos o "a prueba de fallos"; en el área de la técnica de automatización los controladores de ese tipo se conocen como componentes "redundantes" o "a prueba de fallos" ("fail-safe").

No obstante, también con la mejora antes descrita, las disposiciones conocidas presentan la desventaja de que el suministro de energía del sistema de carriles, es decir el sistema de carriles de contacto, debe ser segmentado en correspondencia con las áreas de riesgo, para que una parada de emergencia no detenga la línea de producción completa. Esto significa que en una respectiva área de producción en donde se encuentran instalados botones de parada de emergencia y sensores, la desconexión activada por los mismos debe estar vinculada a una o a varias fases del suministro de energía solamente en la misma área (segmento). Lo mencionado tiene consecuencia que para plantas de producción ampliadas el sistema de carriles de contacto debe presentar una pluralidad de puntos de alimentación y medios de desconexión asociados a los mismos, aun cuando para el suministro de energía en sí mismo sólo se necesiten pocos puntos de alimentación. Otra desventaja consiste en la falta de flexibilidad, debido a que en el caso de una reorganización de las distintas áreas de producción el corte de los segmentos del suministro de energía de los medios transportadores sin conductor debe adecuarse de modo correspondiente. Para ello se necesitan costosas intervenciones correspondientes en el "hardware" del suministro de energía.

Por el documento DE 10 2007 026 399 B3 - de Rebbereh "Zonenorientiertes Sicherheitskonzept für unabhängige Transportsysteme" (Concepto de seguridad orientado por zonas para sistemas transportadores independientes) se conoce una disposición en donde un sistema transportador se encuentra dividido en áreas de protección, donde las áreas de protección respectivamente se encuentran asociadas a un botón de parada de emergencia. Un medio de transporte determina respectivamente aquella área de protección en donde se encuentra y en el caso de una orden de parada de emergencia se detiene siempre que su posición se correlacione con el área de protección que se encuentra asociada al botón de parada de emergencia accionado.

En el documento CH 677 469 A5 – de Zimmermann y otros "Verfahren zur Steuerung der Bewegung schienengebundener selbstfahrender Förderwagen sowie Förderanlage zur Durchführung des Verfahrens" (Método para controlar el movimiento de carros transportadores autopropulsados guiados por carriles, así como instalación de transporte para ejecutar el método" se describe un medio de transporte sin conductor, en donde códigos de barras se encuentran dispuestos a lo largo de la red de tramos, los cuales son leídos por un lector de código de barras del lado de medio de transporte, donde dichos códigos se utilizan para determinar la posición del medio de transporte.

Es objeto de la presente invención sugerir una disposición y un método para la activación de un estado de funcionamiento seguro para un medio de transporte autopropulsado, con los cuales se proporcione un modo de funcionamiento seguro, que proteja los materiales y sea flexible en cuanto a su configuración.

Una idea central de la presente invención reside en el hecho de que a través de la utilización de dos sistemas de medición independientes y de la utilización de una evaluación a prueba de fallos dentro de un controlador a prueba de fallos se determina, así como se registra, de modo fiable, un valor de posición para la ubicación del medio de transporte sin conductor. Asimismo, dentro del curso de recorrido del medio de transporte sin conductor se definen áreas de seguridad. Por lo tanto, mediante una detección igualmente a prueba de fallos de los sensores de seguridad, así como de parada de emergencia, son posibles desconexiones seguras en las áreas de seguridad definidas. A través de la detección de la posición a prueba de fallos (redundante) del medio de transporte sin conductor puede determinarse en cualquier momento si el mismo se encuentra dentro del segmento del recorrido definido de forma determinada, al cual se encuentra asociado también un botón de parada de emergencia accionado o un sensor de seguridad activado. De acuerdo con la invención, se alcanza otra mejora de la seguridad cuando el controlador digital está configurado de manera que el estado de funcionamiento seguro o un estado de funcionamiento seguro se activa en el caso de una avería o un fallo de una red de datos conectada al elemento de mando o al sensor, del dispositivo para detectar el posicionamiento del medio de transporte sin conductor, de los elementos de mando o de los sensores.

La solución de la invención prevé en particular una disposición con un medio de transporte sin conductor y al menos un elemento de mando externo o sensor para la activación de un estado de funcionamiento seguro, donde el medio de transporte sin conductor está configurado para ser utilizado en una ruta, preferentemente con una pluralidad de segmentos de la ruta, y la disposición está configurada para la activación del estado de funcionamiento seguro en los casos en los cuales al menos un elemento de mando se encuentra accionado o al menos un sensor se encuentra activado y en aquellos casos en los cuales el medio de transporte sin conductor se encuentra en un segmento de ruta asociado al elemento de mando accionado o al sensor activado. De este modo, el medio de transporte sin conductor es controlado preferentemente mediante un controlador digital, donde el controlador digital, mediante una red de datos, se encuentra conectado a por lo menos un elemento de mando o por lo menos a un sensor, y donde el controlador digital está configurado para acceder a un dispositivo redundante para detectar la posición de medio de transporte sin conductor. El controlador digital está configurado para recibir mensajes sobre el accionamiento del elemento de mando o sobre la activación del sensor, donde los mensajes comprenden respectivamente una información del lugar sobre el elemento de mando o sensor que genera el respectivo mensaje o sobre un segmento de ruta vinculado respectivamente al elemento de mando o al sensor, donde el controlador digital, en el caso de la recepción de uno de los mensajes, está configurado para comparar respectivamente la posición actual o el segmento de ruta utilizado actualmente por el medio de transporte sin conductor con la información del lugar y, en el caso de una comparación positiva, está configurado para activar el estado de funcionamiento seguro. En una disposición de esta clase, definiendo de forma sencilla los segmentos y asociando de forma simple los interruptores o sensores a esos segmentos definidos, puede configurarse de modo flexible una pluralidad de "áreas de seguridad". Gracias a que ya no se necesita más una desconexión de la tensión de suministro del medio de transporte sin conductor, el medio de transporte sin conductor puede arrancar nuevamente de inmediato después de anular la "parada de emergencia", así como después de eliminar un obstáculo. El controlador digital, de manera opcional, puede ser conducido junto con el medio de transporte sin conductor, o también, sin embargo, puede estar dispuesto de forma fija. En lugar de la información del lugar puede utilizarse también otra información que puede obtenerse a partir de la información del lugar. Esto aplica en particular para los elementos de mando y sensores que se encuentran conectados respectivamente de forma directa a una entrada propia del controlador; en ese caso la información del lugar puede determinarse mediante el número de puerto de la respectiva entrada. De manera alternativa, los elementos de mando y los sensores pueden presentar también números de serie unívocos ("ID's") que se encuentran contenidos respectivamente en los mensajes. La información del lugar puede leerse desde una tabla controlada de modo correspondiente.

La solución del objeto prevé además un método para un medio de transporte sin conductor autopropulsado para la activación de un estado de funcionamiento seguro, donde el medio de transporte sin conductor es cambiado al estado de funcionamiento seguro mediante el accionamiento de un elemento de mando o mediante la activación de un sensor. Para ello, la ruta del medio de transporte sin conductor preferentemente es dividida en varios segmentos de la ruta, y el elemento de mando o el sensor se asocia por lo menos a un segmento de la ruta. Para la activación del estado de funcionamiento seguro un mensaje es transmitido desde el elemento de mando o el sensor hacia un controlador digital del medio de transporte sin conductor, donde el mensaje comprende una información del lugar o similares relacionada con la localización del elemento de mando o del sensor o sobre un segmento de ruta de los segmentos de ruta que respectivamente es afectado por el comando, y donde el controlador digital, mediante un sistema redundante de detección de la posición, detecta la posición presente al momento del procesamiento del mensaje, del medio de transporte sin conductor o el segmento de ruta circulado en ese momento por el medio de transporte sin conductor y lo compara con la información del lugar presente en el respectivo mensaje que debe ser procesado y, en el caso de una coincidencia, activa el estado de funcionamiento seguro para el medio de transporte sin conductor. En el caso de la transmisión de un número de identificación o similares, de manera preferente, en el controlador digital, de modo alternativo en una memoria de datos externa, se encuentra almacenada información de enlace entre esos números de identificación y los segmentos de ruta definidos. A través de este método, con relación a la disposición acorde a la invención, pueden alcanzarse las ventajas mencionadas.

De acuerdo con la invención, el estado de funcionamiento seguro es una parada de emergencia del medio de transporte sin conductor o de uno de los componentes guiados por el mismo, por ejemplo de un mecanismo elevador.

De acuerdo con la invención, el dispositivo redundante para detectar la posición presenta al menos 2 lectores del código de barras para la determinación continua y a prueba de fallos de la posición actual del medio de transporte sin conductor o de los segmentos de ruta utilizados en ese momento por el medio de transporte sin conductor, donde al menos 2 lectores del código de barras están dispuestos para escanear una tira del código de barras individual BLC con un desplazamiento de una con respecto a otra en la dirección de marcha, o para escanear en diferentes pistas una tira del código de barras de altura doble BLC una sobre otra, o dos pistas adyacentes del código de barras, de la tira del código de barras BCL.

En las reivindicaciones dependientes se indican variantes ventajosas de la disposición acorde a la invención. Las características y ventajas allí descritas son válidas de modo correspondiente también para el método acorde a la invención.

En una variante ventajosa de la invención puede diferenciarse entre distintos estados de funcionamiento seguros. De este modo, por ejemplo, en función de un estado de funcionamiento anterior y/o en función del elemento de mando o del sensor que provoca la activación del estado de funcionamiento seguro, puede seleccionarse una medida determinada, de una pluralidad de medidas disponibles. Por ejemplo, en el caso de un "desplazamiento de avance" del medio de transporte y de una activación de un sensor que detecta un obstáculo en la ruta, el estado de funcionamiento seguro puede consistir en que el medio de transporte sin conductor primero se desplace un poco hacia atrás, y recién entonces se detenga. Por el contrario, al bajar una carga, la presión de un botón de parada de emergencia puede conducir a que la carga primero sea levantada nuevamente un poco más, antes de que el mecanismo elevador sea desactivado. De este modo, un estado de funcionamiento seguro puede alcanzarse también a través de la ejecución de una cadena de mando. Como elemento de mando preferente se considera un botón de parada de emergencia. Junto con la disposición habitual fija, en una variante ventajosa también es posible una disposición móvil, diseñada por ejemplo como interruptor inalámbrico o una así llamada tecla programable "soft-key" de un dispositivo móvil de procesamiento de datos. En el caso de la ejecución móvil, de manera ventajosa, el elemento de mando puede estar provisto de un sistema de detección de la posición, para la detección de la posición del elemento de mando, para ejecutar el estado de funcionamiento seguro de medios transportadores sin conductor en aquel segmento o área, en donde se encuentra el elemento de mando al momento del accionamiento.

Sensores conocidos y probados son las cortinas de luz, retículas de luz, barreras de luz o escáneres láser para poder detectar la presencia de una persona o de un obstáculo o el acercamiento de una persona o de un obstáculo. Un obstáculo de esa clase que se aproxima puede ser también otro medio de transporte sin conductor. En el último caso mencionado, también los datos de movimiento de los controladores de otros medios transportadores sin conductor pueden ser comparados con la ruta del medio de transporte considerado, de manera que una activación automática de un estado de funcionamiento seguro conduce a la evitación de una colisión. En ese caso, el circuito de alerta de colisiones inminentes - por lo general realizado a través de un software - se considera como "sensor".

De manera ventajosa, el controlador digital del medio de transporte sin conductor está diseñado a prueba de fallos, por ejemplo de forma doble o "redundante". De modo alternativo o adicional pueden utilizarse circuitos especiales, por ejemplo los así llamados "Watch Dogs", para monitorear la disponibilidad operacional del controlador digital y, en caso de no funcionar el mismo, introducir un estado de funcionamiento seguro, por ejemplo desconectando el suministro de energía de un accionamiento. De este modo, el controlador digital puede estar diseñado como componente del medio de transporte sin conductor, o también sin embargo de forma fija. Mientras que en el primer

caso, a excepción del sistema de carriles y de toma de corriente, no debe crearse otra conexión eléctrica hacia el medio de transporte sin conductor, ya que la red de datos puede estar diseñada para transmitir mensajes de forma inalámbrica, por ejemplo como WLAN industrial, en el segundo caso mencionado resulta la ventaja de que con un sólo controlador digital pueden controlarse varios medios transportadores sin conductor u otros varios dispositivos.

- 5 A continuación, un ejemplo de ejecución de la disposición acorde a la invención se explica mediante el dibujo. Dicho ejemplo sirve también para explicar el método acorde a la invención.

La única figura muestra de forma esquemática un medio de transporte sin conductor con los componentes esenciales, necesarios para activar un estado de funcionamiento seguro.

- 10 En la figura se representa esquemáticamente un medio de transporte sin conductor EMS ("electrical monorail system"- sistema de monorriel eléctrico) que presenta una caja de toma de corriente SAK. En la caja de toma de corriente SAK, un suministro de energía del medio de transporte EMS se encuentra conectado a un sistema de carriles de contacto con las fases L1, L2, L3 y el conductor neutro/a tierra PEN mediante un sistema de bucle (no representado). El sistema de carriles de contacto se abastece de energía eléctrica mediante un armario de potencia. A lo largo de la ruta, es decir, de un sistema de carriles del medio de transporte sin conductor EMS, con el fin de la
 15 detección de la posición se coloca una tira de código de barras BLC que es leída mediante el lector de código de barras BCR1, BCR2 ("barcode reader") colocado del lado del medio de transporte sin conductor EMS.

- Para la detección de la posición redundante (a prueba de fallos), todos los componentes correspondientes se encuentran presentes duplicados, en particular los lectores del código de barras BCR1, BCR2. De este modo, conforme a la invención y como se representa en la figura, en una primera alternativa, los dos lectores del código de
 20 barras BCR1, BCR2 se encuentran dispuestos unos junto a otros, donde éstos leen la misma pista del código de barras de la tira del código de barras BLC con un desplazamiento (offset); el offset es calculado nuevamente por el software del controlador digital EMS-D a partir de los valores de medición de un lector del código de barras BCR1, BCR2. A través del desplazamiento se asegura que también en el caso de que la tira del código de barras BLC se encuentre sucia o dañada en algunos lugares al menos una de las dos señales se encuentra disponible. De manera
 25 alternativa, en una segunda alternativa, la lista del código de barras BLC también puede estar diseñada duplicada o a una altura duplicada, donde los dos lectores del código de barras BCR1, BCR2 son guiados uno sobre en diferentes pistas; por lo general en este caso no se presenta un offset. Los dispositivos para detectar la posición presentan además dispositivos de diagnóstico (no representados) que detectan de forma segura un mal funcionamiento, avisando sobre el mismo.

- 30 El medio de transporte sin conductor EMS presenta un controlador digital ("Electrical Monorail System - Driver") a prueba de fallos, el cual se encuentra conectado con los dispositivos para detectar la posición, en particular con los lectores del código de barras BCR1, BCR2 y el dispositivo de diagnóstico conectado al mismo, antes descrito. Además, el medio de transporte EMS está equipado con una antena IWLAN-A para una red de datos inalámbrica industrial. La antena IWLAN-A es guiada a lo largo de un guiaondas colocado paralelamente con respecto al sistema
 35 de carriles IWLANRCCS ("Industrial W-LAN RCoax Cable Segment"), el cual actúa como antena fija y, para ello, se encuentra conectado a un controlador fijo de la instalación AS mediante un punto de acceso AP ("Access Point"). A su vez, el controlador de la instalación AS se encuentra conectado a una red de procesamiento de datos a prueba de fallos FDV; el controlador de la instalación AS, el punto de acceso AP y la antena IWLAN- RCCS conforman de este modo una red de datos a prueba de fallos. A la red de datos FDV, como elementos de mando, se encuentran conectados el botón de parada de emergencia N-A, un aparato para la detección, con soporte láser, de personas y
 40 obstáculos TLS ("Tastender Laser Scanner"; denominado también con frecuencia "Personal Laser Scanner") y - como ejemplo de otro control óptico de una ruta - una cortina de luz LG.

- Los elementos de mando N-A y los sensores TLS, LG presentan respectivamente un número de identificación unívoco que se informa al controlador de la instalación AS en caso del accionamiento de los elementos de mando,
 45 así como en el caso de una activación de los sensores. En el controlador de la instalación AS se encuentra almacenada una tabla en donde cada número de identificación está vinculado a una indicación del lugar. De este modo, la indicación del lugar hace referencia a diferentes áreas (segmentos) de una instalación de producción industrial, en donde es operado el medio de transporte sin conductor EMS.

- A continuación se parte de la base de que el sistema de carriles del medio de transporte sin conductor EMS atraviesa diferentes áreas o segmentos de la instalación de producción, donde los elementos de mando N-A y los
 50 sensores TLS, LG representados en la figura están asociados a un área determinada en donde personas trabajan en productos industriales que son desplazados por el medio de transporte sin conductor EMS. Un área de ese tipo y, con ello, un segmento de ese tipo de la ruta, se considera como "de nivel crítico de seguridad". Esto significa que un accionamiento de los elementos de mando N-A, así como una activación de los sensores TLS, LG de cada medio de
 55 transporte sin conductor EMS que se encuentra en el segmento definido considerado con esos elementos de mando N-A, así como sensores TLS, LG, debe ser cambiado a un estado de funcionamiento seguro (aquí: parada de emergencia). A continuación se explica cómo una información sobre el lugar, mediante un elemento de mando accionado N-A, así como mediante uno de los sensores TLS, LG activado, es transmitida al controlador digital EMS-

D del medio de transporte sin conductor EMS y allí es comparada con la posición actual del medio de transporte sin conductor EMS, donde en el caso de una comparación positiva se inicia el estado de funcionamiento seguro deseado. De manera alternativa con respecto a la disposición descrita y al método descrito, la verificación de si el medio de transporte sin conductor EMS se encuentra en aquel segmento de la ruta en donde se activaron un elemento de mando N-A o un sensor TLS, LG, puede tener lugar también en el controlador de la instalación AS o en otro aparato. En ese caso, la información sobre la posición del medio de transporte sin conductor EMS, mediante canales de datos correspondientes - preferentemente a prueba de fallos - debe ser transmitida a la instancia de comparación, por ejemplo al controlador de la instalación AS, y además esa instancia de comparación debe estar informada sobre la ubicación del elemento de mando N-A accionado, así como del sensor TLS, LG activado, mediante un número de identificación unívoco o mediante una indicación del lugar.

En la configuración del sistema transportador aquí descrito con el medio de transporte sin conductor EMS, en el controlador digital EMS-D se registra un conjunto de valores de la ruta que corresponde a un conjunto de valores determinado de la tira del código de barras BLC. Ese conjunto de valores de considera a continuación como aquel segmento de la ruta que está vinculado a los elementos de mando N-A representado y a los sensores TLS, LG representados. Esto significa que en aquellos casos en los cuales el medio de transporte sin conductor EMS se encuentra en el segmento definido, un accionamiento de uno de los elementos de mando N-A o una activación de uno de los sensores TLS, LG debe conducir a una activación de un estado de funcionamiento seguro. En el caso más sencillo dicho estado es un estado de parada de emergencia. Sin embargo, en formas de ejecución alternativas pueden preverse acciones diferentes para cada uno de los elementos de mando N-A y para cada uno de los sensores TLS, LG. En particular, el estado de funcionamiento seguro puede depender también del respectivo estado de funcionamiento "regular" actual del medio de transporte sin conductor EMS.

A continuación se parte de la base de que el medio de transporte sin conductor EMS se encuentra en el área (segmento) del botón de parada de emergencia central representado, y de que un dispositivo elevador del medio de transporte sin conductor EMS baja una carga. El botón de parada de emergencia se activa, debido a lo cual se genera un mensaje que comprende el número de serie del elemento de mando N-A, es decir del botón de parada de emergencia accionado y que además registra la información de que ese botón de parada de emergencia fue activado. Dicho mensaje, mediante la conexión de datos FDV a prueba de fallos, es transmitido al controlador de la instalación AS, el cual - tal como se señaló - está diseñado a prueba de fallos, donde allí ese mensaje es evaluado. En una tabla del controlador de la instalación AS los números de identificación de todos los elementos de mando N-A están vinculados a su posición (aquí: fija); es decir que mediante el número de identificación del mensaje recibido se lee la posición del elemento de mando N-A accionado con respecto al sistema de coordenadas de la tira del código de barras BLC. Esa indicación de posición se inserta en el mensaje recibido y, a continuación, el mensaje así modificado es transmitido al punto de acceso AP mediante otra conexión de datos, y desde allí, mediante la antena IWALN-RCCS fija, un tramo aéreo correspondiente y la antena IWLAN-A del lado del vehículo, es transmitido hacia el controlador digital EMS-D. Allí el mensaje es evaluado y la información del lugar contenida dentro (indicación de posición) del elemento de mando N-A es comparada con la ubicación actual del medio de transporte sin conductor EMS. La información sobre la ubicación actual se proporciona de forma continua y a prueba de fallos a través de los lectores de códigos de barras BCR1, BCR2. El controlador digital EMS-D comprueba que el mensaje no debe ser rechazado, porque el medio de transporte sin conductor EMS se encuentra actualmente en un segmento de la ruta que también se encuentra asociado al botón de parada de emergencia. En una tabla creada ya durante la configuración del sistema transportador, a la cual puede accederse a través del controlador digital EMS-D, está determinado en qué estado de funcionamiento del medio de transporte sin conductor EMS, con qué acción, puede alcanzarse un estado de funcionamiento seguro al recibir un mensaje. En este caso, el estado de funcionamiento seguro del medio de transporte sin conductor EMS es: "accionamiento: apagado; mecanismo elevador: encendido; dirección del mecanismo elevador: bajar". Mientras que al estado de funcionamiento "accionamiento: apagado" no se asocia ninguna acción para alcanzar un estado de funcionamiento seguro, al estado de funcionamiento "mecanismo elevador: encendido dirección del mecanismo elevador: bajar" se asocia la secuencia de órdenes "mecanismo elevador: detención; mecanismo elevador: elevar 20 cm; mecanismo elevador: detención". Se realiza entonces esa secuencia de acciones, gracias a lo cual se asegura que se restablece una distancia mínima entre un obstáculo (supuesto) y el producto bajado que es transportado. Al mismo tiempo, un aviso de alerta se transmite a los medios transportadores contiguos, así como a sus controladores, para prevenir aproximaciones no deseadas.

En la disposición antes descrita, la activación del estado de funcionamiento seguro se realiza en todo caso a través de funciones ya existentes en los componentes (funciones a prueba de fallos) en los controladores a prueba de fallos (CPUs). A través de la utilización de dos sistemas de medición independientes (en el ejemplo de ejecución: sistemas de detección de posición con soporte de código de barras) y mediante una evaluación a prueba de fallos en un controlador digital a prueba de fallos se determina, así como registra, un valor seguro de posición. Con ese valor de posición y con la ayuda de áreas de seguridad definidas (segmentos) dentro del desarrollo de la ruta del medio de transporte es posible ejecutar desconexiones seguras u otras funciones mediante la detección a prueba de fallos de sensores de seguridad o de parada de emergencia. En los casos en donde varios medios transportadores sin conductor EMS son administrados por un controlador, naturalmente, también de forma segura, un número del vehículo o una identificación similar del medio de transporte sin conductor EMS considerado debe ser asociado a las áreas de seguridad o segmentos.

REIVINDICACIONES

1. Disposición con un medio de transporte sin conductor (EMS) y al menos un elemento de mando externo (N-A) o sensor (TLS, LG) para la activación de un estado de funcionamiento seguro, donde la disposición está configurada para la activación del estado de funcionamiento seguro en los casos en los cuales al menos el elemento de mando (N-A) se encuentra accionado o al menos un sensor (TLS, LG) se encuentra activado y en aquellos casos en los cuales el medio de transporte sin conductor se encuentra en un segmento de ruta asociado al elemento de mando activado o al sensor activado, donde el medio de transporte sin conductor es controlado mediante un controlador digital (EMS-D), de manera que el controlador digital (EMS-D) está configurado para acceder a un dispositivo redundante para detectar la posición (BCR1, BCR2) del medio de transporte sin conductor (EMS), donde el controlador digital está configurado para recibir mensajes sobre el accionamiento del elemento de mando o sobre la activación del sensor, donde los mensajes comprenden respectivamente una información del lugar relacionado con el elemento de mando o sensor que genera el respectivo mensaje o sobre un segmento de ruta vinculado respectivamente al elemento de mando o al sensor (TLS, LG), donde el controlador digital, en el caso de la recepción de uno de los mensajes, está configurado para comparar respectivamente la posición actual o el segmento de ruta utilizado actualmente por el medio de transporte sin conductor con la información del lugar y, en el caso de una comparación positiva, está configurado para activar el estado de funcionamiento seguro, y donde el estado de funcionamiento seguro es una parada de emergencia del medio de transporte sin conductor (EMS), caracterizada porque el dispositivo redundante para detectar la posición (BCR1, BCR2) presenta al menos 2 lectores de código de barras para determinar de forma continua y a prueba de fallos la posición actual del medio de transporte sin conductor, y porque al menos 2 lectores de código de barras
- escanean una tira del código de barras individual BLC con un desplazamiento de una con respecto a otra en la dirección de marcha, o
 - escanean en diferentes pistas una tira del código de barras de altura doble BLC una sobre otra, o dos pistas adyacentes del código de barras, de la tira del código de barras BCL.
2. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el medio de transporte sin conductor (EMS) es un transportador de rail aéreo eléctrico de una línea de producción.
3. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el elemento de mando (N-A) es un botón de parada de emergencia.
4. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el sensor es una cortina de luz, una retícula de luz (LG), una barrera de luz o un escáner láser (TLS) para detectar la presencia o el acercamiento de una persona o de un obstáculo.
5. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el controlador digital (EMS-D) presenta un diseño a prueba de fallos.
6. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el controlador digital (EMS-D) se encuentra configurado de manera que el estado de funcionamiento seguro se activa en el caso de una avería o un fallo de una red de datos conectada al elemento de mando (N-A) o al sensor (TLS, LG), del dispositivo para detectar el posicionamiento (BCR1, BCR2) del medio de transporte sin conductor, de los elementos de mando (N-A) o del sensor (TLS, LG).
7. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el controlador digital (EMS-D) forma parte del medio de transporte sin conductor (EMS).
8. Método para un medio de transporte sin conductor (EMS) para activar un estado de funcionamiento seguro, donde el medio de transporte sin conductor (EMS) es cambiado al estado de funcionamiento seguro mediante el accionamiento de un elemento de mando (N-a) o mediante la activación de un sensor (TLS, LG), donde la ruta del medio de transporte sin conductor (EMS) comprende varios segmentos de la ruta y el elemento de mando (N-A) o el sensor (TLS, LG) se encuentra asociado a por lo menos uno de los segmentos de la ruta, donde un mensaje para activar el estado de funcionamiento seguro es transmitido desde el elemento de mando (N-A) o el sensor (TLS, LG) hacia un controlador digital (EMS-D) del medio de transporte sin conductor (EMS), donde el mensaje comprende una información del lugar relacionada con la localización del elemento de mando (N-A) o del sensor (TLS, LG) o sobre un segmento de ruta de los segmentos de ruta que es respectivamente afectado por el comando,

ES 2 550 365 T3

5 donde el controlador digital (EMS-D), mediante un sistema redundante de detección de la posición, detecta la posición presente al momento del procesamiento del mensaje, del medio de transporte sin conductor (EMS) o el segmento de ruta circulado en ese momento por el medio de transporte sin conductor (EMS) y lo compara con la información del lugar presente en el respectivo mensaje que debe ser procesado y, en el caso de una coincidencia, activa el estado de funcionamiento seguro para el medio de transporte sin conductor (EMS) ,y

donde como el estado de funcionamiento seguro se prevé una parada de emergencia del medio de transporte sin conductor (EMS), caracterizado porque el dispositivo redundante para detectar la posición (BCR1, BCR2) presenta al menos 2 lectores del código de barras para la determinación continua y a prueba de fallos de la posición actual del medio de transporte sin conductor, y porque a través de al menos 2 lectores del código de barras se realiza

10 - el escaneo de una tira del código de barras individual BLC con un desplazamiento de una con respecto a otra en la dirección de marcha, o

- el escaneo de diferentes pistas de una tira del código de barras de altura doble BLC una sobre otra, o dos pistas adyacentes del código de barras, de la tira del código de barras BCL.

