

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 237**

51 Int. Cl.:
B61L 23/18 (2006.01)
B61L 27/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09013664 .9**
96 Fecha de presentación: **30.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2319742**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Disposición y procedimiento para el control de un accionamiento de un medio de transporte autopulsado sin conductor**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.09.2012

73 Titular/es:
**Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:
Müller, Oswald

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 387 237 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 procedimiento para el control de un accionamiento de un medio de transporte autopropulsado sin conductor.

5 La presente invención hace referencia a una disposición para el control de un accionamiento de un medio de transporte autopropulsado sin conductor, conforme al concepto general de la reivindicación 1, y un procedimiento para el control del accionamiento de un medio de transporte autopropulsado sin conductor, conforme al concepto general de la reivindicación 6.

10 Como parte de la automatización progresiva de las tareas de transporte, sobre todo en el área de la producción de automóviles y otros bienes, a menudo se utilizan medios de transporte sin conductor. Por ejemplo, para las líneas de producción de la industria automotriz se utilizan monocarriles eléctricos suspendidos (EHB) para el transporte de carrocerías y piezas de montaje. Estos medios de transporte, a menudo llamados también EMS = Electrical Monorail System, por lo general están compuestos por un sistema de rieles y los vehículos pertenecientes a éstos, que la mayoría de las veces están suspendidos. Estos medios de transporte cuentan con un accionamiento eléctrico propio y son abastecidos con energía eléctrica por medio de tomacorrientes (contactos por rozamiento), que son conducidos a lo largo de un sistema de carriles - tomacorriente polifásico.

15 En áreas de circulación especiales (áreas de producción), normalmente se realizan trabajos en los productos que están siendo transportados. En dichas áreas de circulación es necesario que los medios de transporte sin conductor se muevan a velocidades constantes y/o con distancias constantes entre sí. Se puede cumplir con este requerimiento dotando a los medios de transporte sin conductor de un control numérico, que se comunica con un control externo (fijo) y activa el accionamiento de los medios de transporte sin conductor de manera tal que éstos marchen a la velocidad preestablecida y/o de manera sincrónica entre sí.

La solicitud US 6.138.064 muestra un sistema de control para vehículos sin conductor con un objetivo móvil.

25 En tal caso, es requisito para la utilización de un procedimiento de ese tipo, que cada uno de los medios de transporte sin conductor esté dotado de un control que sea lo suficientemente eficiente, por ejemplo de un sistema de microprocesador. Pero en muchos sistemas de transporte sin conductor simples esto no es así; en éstos se utilizan a menudo accionamientos simples, los cuales se conducen de manera electromecánica por medio de interruptores magnéticos con enclavamiento a través de elementos de control ubicados de forma fija en el trayecto, donde con frecuencia solamente se diferencia dos estados que son de "marcha" y "detención" y donde un interruptor anticollisión evita la colisión de dos medios de transporte sin conductor por medio de la desconexión de uno o varios medios de transporte sin conductor. Para evitar el costoso equipamiento de cada uno de los medios de transporte sin conductor con un control alfanumérico o algo similar, es conocido en el actual estado de la técnica, que en las áreas de circulación especial, en las cuales es necesaria una marcha sincronizada y/o constante de los medios de transporte sin conductor, se disponga de un transportador de cadena de arrastre mecánico diseñado, por ejemplo, como una cadena rotatoria. Luego, en estas áreas de producción especiales, se desacopla el accionamiento propio de los medios de transporte sin conductor y éstos se acoplan de manera rígida a los medios de transporte de cadena de arrastre, de manera que todos los medios de transporte sin conductor que fueron acoplados sean movidos de manera sincrónica y equidistante. Al final de las áreas de producción especiales, los medios de transporte sin conductor se vuelven a desacoplar del transportador de cadena de arrastre y retoman su funcionamiento automático. Una desventaja de esta solución es que en el diseño del transportador de cadena de arrastre se debe prever un accionamiento separado para cada área de circulación especial. Entonces, a pesar de que los medios de transporte ya están equipados con un accionamiento propio, para las áreas de producción especiales consideradas se deben prever estaciones de acoplado y desacoplado adicionales, el transportador de cadena de arrastre adicional, dispositivos de arrastre para los medios de transporte sin conductor, un suministro de energía adicional, etc. Las velocidades variables y las funciones de inicio/detención son manejadas, en ese caso, por un sistema de control del equipo fijo, a través de una regulación de la velocidad del accionamiento del transportador de cadena (cadena de arrastre).

El objeto de la presente invención es proponer, en dichas áreas de producción especiales, un control para medios de transporte sin conductor que sea simple en lo que respecta a la construcción y seguro.

50 El objeto se logra mediante una disposición acorde a la reivindicación 1 y mediante un procedimiento acorde a la reivindicación 6.

Una idea central de la solución acorde a la invención es que, en vez del transportador de cadena de arrastre mecánico, es decir del acoplamiento del medio de transporte sin conductor a un dispositivo de arrastre mecánico, se realice una "señal de arrastre" en forma de luz de un tubo de luz secuencial, o algo similar, montado en el carril de desplazamiento. La velocidad de marcha y las funciones de inicio/detención se controlan a través de la activación de la/s secuencia/s de luz del tubo de luz secuencial. Por parte del medio de transporte sin conductor o de los medios

de transporte sin conductor se realiza la evaluación de las señales de luz del tubo de luz secuencial por medio de un sistema de sensores igualmente sencillo que, por ejemplo, activa un convertidor de corriente del accionamiento, que de todas formas ya se encuentra allí.

5 El objeto se logra, sobre todo, por una disposición para el control de un accionamiento de un medio de transporte autopropulsado sin conductor, donde el accionamiento de un medio de transporte o los accionamientos de varios medios de transporte sin conductor es o son controlado/s por medio de un dispositivo de control fijo. Allí, a lo largo de un trayecto del medio de transporte sin conductor, está ubicada una cadena de fuentes de luz (segmentos) diseñada como luz secuencial, donde junto al medio de transporte sin conductor están ubicados, uno tras otro en la dirección de movimiento, por lo menos dos sensores ópticos para la lectura de la luz secuencial, donde los sensores, 10 que son por lo menos dos, están conectados al accionamiento del medio de transporte sin conductor de manera tal que el medio de transporte sin conductor siga esencialmente de forma sincrónica un segmento luminoso de la luz secuencial, y donde el dispositivo de control fijo esté ajustado para el control de la luz secuencial. Con una disposición de ese tipo se pueden lograr claros ahorros en el montaje del equipo para estructuras con medios de transporte sin conductor, por ejemplo en la fabricación de automóviles. Con un gasto relativamente bajo en componentes eléctricos se pueden ahorrar por completo los transportadores de cadena de arrastre adicionales. 15 También las estaciones de bloqueo y desbloqueo adicionales (estaciones de acoplamiento y desacoplamiento) se pueden ahorrar. El gasto técnico completo por parte del medio de transporte sin conductor también es bajo, ya que solamente se deben evaluar las señales (por lo general binarias) de los sensores de luz; con ello es posible la utilización de sistemas de control simples, por ejemplo "convertidores de frecuencia" con una lógica auxiliar binaria, como control de vehículos. 20

El objeto también se logra por medio de un procedimiento para el control del movimiento de uno o varios medios de transporte sin conductor a lo largo de un trayecto, donde el movimiento de uno o varios medios de transporte sin conductor está preestablecido por un control fijo. Allí, por medio del control fijo se activa a lo largo del trayecto una cadena de fuentes de luz diseñada como luz secuencial, donde la velocidad y la posición de los segmentos de luz 25 activos de la luz secuencial representan una especificación nominal para el o los medios de transporte sin conductor, y la luz secuencial es detectada por lo menos por dos sensores ópticos de por lo menos uno de los medios de transporte sin conductor, ubicados uno detrás del otro en la dirección de marcha. Allí se utilizan las señales de salida de por lo menos dos sensores para el control de un accionamiento de por lo menos uno de los medios de transporte sin conductor, donde los sensores están conectados con el accionamiento de manera tal que se produce un movimiento esencialmente sincrónico de por lo menos uno de los medios de transporte sin conductor con un segmento luminoso (fuente de luz) de la luz secuencial. Mediante la aplicación de este procedimiento se pueden poner en práctica las ventajas de la disposición acorde a la invención. 30

Diseños ventajosos de la disposición acorde a la invención están presentados en las reivindicaciones dependientes. Las características y ventajas descritas allí también son válidas, conforme al sentido, para el procedimiento acorde a la invención. 35

De manera ventajosa, el medio de transporte sin conductor presenta un regulador de la velocidad, que es activado por los sensores, que son por lo menos dos. De manera ventajosa, en los casos en que cada uno de los sensores ubicados uno detrás del otro detecta un segmento de luz activo, se mantiene la velocidad de marcha actual del medio de transporte sin conductor; se parte de una marcha sincrónica. En estados diferentes de la señal de salida de por lo menos dos sensores ópticos, el regulador de velocidad acelera o frena de manera correspondiente; se parte de una marcha no sincrónica. De manera ventajosa, en los casos en que ninguno de los sensores detecta una señal de luz, el o los medios de transporte sin conductor se detienen. Sobre todo en los casos en los cuales los segmentos están compuestos, cada uno, por varias fuentes de luz individuales y las fuentes de luz individuales de los segmentos presentan una distancia significativa entre sí, las señales de salida de los sensores ópticos son 40 sometidas, de manera ventajosa, a un filtraje de paso bajo. 45

De manera ventajosa, para la aceleración y/o el frenado del o de los medio/s de transporte sin conductor, el control fijo está ajustado para un control variable de la velocidad de la luz secuencial. Allí, la luz secuencial también puede estar subdividida en diferentes segmentos de trayecto a lo largo del trayecto, donde la velocidad y la "posición de fase" de los elementos activos de la cadena de luz secuencial se pueden activar por separado en cada segmento del trayecto. 50

A continuación se explica por medio de los gráficos un ejemplo de realización para una disposición acorde a la invención. Esto también sirve para la explicación de un procedimiento acorde a la invención.

Se muestran:

55 Figura 1: Un medio de transporte sin conductor en representación esquemática con un transportador de cadena de arrastre mecánico en una disposición acorde al estado actual de la técnica.

Figura 2: Un medio de transporte sin conductor con un control acorde a la invención por medio de una disposición de luz secuencial, en representación esquemática, y

Figura 3: Cuatro diferentes estados de funcionamiento de la relación entre segmentos activos del ajuste de la luz secuencial y por lo menos dos sensores ópticos, en representación esquemática.

5 En la figura 1 está representado de forma esquemática un medio de transporte sin conductor EMS en una disposición acorde al estado actual de la técnica. El medio de transporte EMS está unido por medio de contactos por rozamiento (tomacorrientes) con un sistema de carriles-tomacorriente fijo SCHL, el cual junto a los conductores L1, L2, L3, PEN está equipado para el suministro de energía con dos otros conductores FRG/QUIT ("liberación"/ "acuse de recibo) y ALM ("alarma"). Por medio de contactos por rozamiento, los conductores fijos del sistema de carriles-tomacorriente SCHL están unidos con un control EMS-D ("Electrical Monorail System – Driver") del medio de transporte sin conductor EMS, el cual a su vez controla un accionamiento ANTR del medio de transporte EMS. Además, el accionamiento EMS-D está unido a los sensores MRS, KLS, donde los sensores MRS ("interruptores magnéticos con enclavamiento") de mecanismos de mando fijos ("alzadores") son accionados en el trayecto por el movimiento del medio de transporte EMS y pueden recibir de forma simple órdenes de inicio, detención y velocidad. El sensor KLS ("colisión") desconecta el accionamiento ANTR en caso de peligro de colisión ("colisión trasera") con otro medio de transporte del mismo trayecto. En el presente ejemplo de realización se parte de la idea de que el medio de transporte EMS se mueve en un área de circulación (área de circulación especial), que exige un movimiento homogéneo y equidistante respecto a otros medios de transporte. Con este objetivo, el medio de transporte EMS está unido en el estado actual de la técnica con un transportador de cadena de arrastre SF por medio de una unión mecánica MV, donde el transportador de cadena de arrastre SF está unido con un dispositivo de control fijo STRG y es accionado por ese control STRG; allí, el accionamiento ANTR está puesto fuera de funcionamiento momentáneamente. El control STRG está unido a través de un enlace de datos DV con un dispositivo de programación PRG.

25 A continuación se explica por medio de la figura 2 de qué manera el transportador de cadena de arrastre mecánico SF y la unión mecánica MV son reemplazados por un dispositivo de luz secuencial LL y sensores ópticos OS1, OS1. Allí, los signos de referencia idénticos de las tres figuras denominan el mismo mecanismo técnico.

30 La luz secuencial LL representada en la figura 2 con los segmentos activos iluminados AS es controlada por medio del control fijo STRG. El control STRG preestablece la velocidad (frecuencia) y la posición (fase) de la luz secuencial LL, que es activada de manera alternada en desarrollo temporal. Como se muestra en la figura 2, en un diseño ventajoso de la invención, los segmentos activos AS están ubicados de manera periódica y equidistante; en otras disposiciones e invenciones, que exigen un cableado y un control más complejos de la luz secuencial LL, se puede prever, sin embargo, un segmento activo AS propio para cada uno de los medios de transporte EMS considerados. Mientras que en la solución representada los dos sensores ópticos OS1, OS2 deben captar cada uno el mismo segmento activo AS, sobre todo en un tendido periódico de la luz secuencial LL cada uno de los sensores ópticos OS1, OS2 puede "perseguir" otro de los segmentos activos AS que se mueve de manera sincrónica.

40 [0019] Los sensores ópticos OS1, OS2 están conectados con el control EMS-D del medio de transporte EMS, donde el control EMS-D está provisto de una lógica de valoración para la valoración de las señales producidas por los sensores OS1, OS2. En el presente diseño ventajoso, los sensores ópticos OS1, OS2 suministran, cada uno, una señal de salida binaria; es decir que se diferencia solamente entre los estados "con luz" ("1" lógico) y "sin luz" ("0" lógico). Esto lleva, acorde a la invención, a una mejor seguridad en el funcionamiento que en otros diseños en los cuales, por ejemplo, se registran niveles grises (valores de luminosidad variables). En otros diseños ventajosos, los sensores ópticos OS1, OS2 pueden estar provistos de filtros ópticos que, por ejemplo, dejan pasar solamente secciones espectrales individuales de la luz emitida por los segmentos activos AS. De manera ventajosa, se utilizan aquellas áreas espectrales que no son emitidas o son emitidas en una baja proporción por parte de los dispositivos de iluminación comunes de las instalaciones de producción industrial (lámparas fluorescentes, lámparas de descarga gaseosa). Para el filtrado de luces difusas externas, también es posible colocar en los sensores ópticos OS1, OS2 y en la superficie de la luz secuencial LL filtros polarizadores alineados entre sí que solo dejen pasar un nivel de polarización determinado de la luz (por ejemplo, horizontal, vertical o una de las dos direcciones polares).

50 [0020] El control EMS-D (aquí: un convertidor de corriente con varias entradas de control) del medio de transporte sin conductor EMS y la lógica de valoración para los sensores ópticos OS1, OS2 contenida allí están conectados de manera tal que el medio de transporte EMS sigue el segmento activo AS de la luz secuencial LL que se está moviendo. El modo de funcionamiento de la lógica de valoración está representado, para un caso simple, en la figura 3. Allí se diferencia entre cuatro estados de funcionamiento diferentes. El caso representado en la parte superior de la figura 3 se da cuando la luz secuencial LL, o bien los segmentos activos AS contenidos allí, y el medio de transporte EMS con los sensores ópticos OS1, OS2 se mueven de forma duradera a la misma velocidad (sincrónicamente) y los dos sensores ópticos OS1, OS2 detectan, cada uno, un segmento activo AS. En ese caso, los dos sensores ópticos OS1, OS2 envían como señal de salida binaria un "1" lógico. Como ya se explicó, los sensores ópticos OS1, OS2, discrepando con la representación en la figura 3, también pueden encontrarse al frente de diferentes segmentos activos AS de la luz secuencial LL; en este caso, la distancia de montaje de los sensores

- 5 ópticos OS1, OS2 es, de manera ventajosa, un múltiplo entero de la distancia de los segmentos activos AS.[0021] Partiendo del caso "estabilizado" descrito anteriormente, en el cual se parte de una velocidad idéntica del medio de transporte EMS y la luz secuencial LL, en el segundo caso representado la posición del medio de transporte EMS se ha corrido levemente hacia atrás de la posición del segmento activo AS, lo cual tiene como resultado que el sensor
- 10 óptico OS1 ya no es interceptado por el segmento activo AS con luz y por lo tanto genera un "0" binario. La lógica de valoración del control EMS-D reconoce esto y aumenta la corriente del accionamiento ANTR, para elevar la velocidad del medio de transporte EMS tanto como para que el estado descrito en primer lugar se vuelva a configurar. En el tercer lugar de la figura 3 está representado, de manera análoga a lo anterior, el caso contrario, en el cual el medio de transporte EMS se adelanta al segmento activo AS. En un caso así, la energía de propulsión del accionamiento ANTR es reducida por parte del control EMS-D, hasta que se configure el estado descrito en primer lugar. En un diseño ventajoso, la lógica de valoración del control EMS-D contiene un regulador numérico (por ej. un regulador PID), que está configurado de manera tal que la velocidad y posición ("fase") del medio de transporte EMS se establezca por encima del tamaño nominal preestablecido por la luz secuencial.
- 15 En el último lugar de la representación en la figura 3 está representado el caso en el que ninguno de los sensores ópticos OS1, OS2 detecta un segmento activo. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando existe una falla de la luz secuencial LL, cuando (como está representado) los sensores ópticos OS1, OS2 están corridos hacia fuera de un "área de captación" de los segmentos activos AS, o cuando existe otra falla, por ejemplo por suciedad, defecto de los sensores, etc. En tal caso se puede reaccionar, por ejemplo, mediante una inmediata "parada de emergencia" del medio de transporte EMS. Pero el medio de transporte EMS también puede seguir siendo movido a una menor velocidad por un periodo limitado, esperando que los sensores OS1, OS2 vuelvan al área de un segmento activo AS y "encajen".
- 20 En otro diseño de la invención de realización que, sin embargo, es más costoso en lo que respecta a la construcción, los segmentos de la luz secuencial LL se conectan de forma no "rígida", es decir, no se conectan y desconectan solo de manera binaria, sino que se regulan de manera cuasi continua en su luminosidad. Junto con sensores ópticos OS1, OS2, que generan información detallada sobre la luminosidad detectada (por ejemplo con una definición de 4 u 8 bits), se puede mejorar el comportamiento de regulación de la lógica de valoración en el control EMS-D. Sobre todo la "estabilización" del movimiento del medio de transporte EMS al ingresar a un área de producción especial en la cual se aplica el control por luz secuencial puede ser acertada de esa manera y el movimiento puede configurarse, además, con una "sobre-oscilación" menos fuerte.
- 25 De manera ventajosa, al ingresar en un área de producción especial, la velocidad de la luz secuencial LL puede adaptarse a la velocidad "autónoma" del medio de transporte EMS y luego aproximarse de manera continua a la velocidad nominal. Con ello se evitan los saltos de velocidad y picos de carga.
- 30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición para el control de un accionamiento (ANTR) de un medio de transporte autopropulsado sin conductor (EMS), donde el accionamiento (ANTR) de un medio de transporte (EMS) o los accionamientos (ANTR) de varios medios de transporte (EMS) sin conductor es o son controlado/s por medio de un dispositivo de control fijo (STRG), caracterizado porque a lo largo de un trayecto del medio de transporte sin conductor (EMS) está ubicada una cadena de fuentes de luz (segmentos) diseñada como luz secuencial (LL); porque junto al medio de transporte sin conductor (EMS) están ubicados, uno tras otro, en la dirección de movimiento, por lo menos dos sensores ópticos (OS1, OS2) para la lectura de la luz secuencial, donde los sensores (OS1, OS2), que son por lo menos dos, están conectados al accionamiento (ANTR) del medio de transporte sin conductor (EMS) de manera tal que el medio de transporte sin conductor (EMS) siga esencialmente de forma sincrónica un segmento luminoso (AS) de la luz secuencial (LL), y porque el dispositivo de control fijo (STRG) está ajustado para el control de la luz secuencial (LL).
- 10 2. Disposición acorde a la reivindicación 1, caracterizada porque el medio de transporte sin conductor (EMS) presenta un regulador de velocidad para el accionamiento (ANTR) que puede ser controlado por los sensores, que son por lo menos dos.
- 15 3. Disposición acorde a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los sensores son palpadores de luz con una señal de salida binaria cada uno.
4. Disposición acorde a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el accionamiento (ANTR) está configurado para la realización de una parada de emergencia en los casos en que ninguno de los sensores, que son por lo menos dos, detecte un segmento luminoso.
- 20 5. Disposición acorde a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el control fijo está ajustado para la aceleración y el frenado del medio de transporte sin conductor (EMS) o de todos los medios de transporte sin conductor (EMS) por medio un control de la velocidad de la luz secuencial (LL).
- 25 6. Procedimiento para el control del movimiento de uno o varios medios de transporte sin conductor (EMS) a lo largo de un trayecto, donde el movimiento del o de los medio/s de transporte sin conductor (EMS) está preestablecido por un control fijo, caracterizado porque por medio del control fijo se activa a lo largo del trayecto una cadena de fuentes de luz diseñada como una luz secuencial (LL), donde la velocidad y la posición de uno o varios segmentos luminosos (AS) de la luz secuencial (LL) representan una especificación nominal para el o los medios de transporte sin conductor; porque la luz secuencial (LL) es detectada por lo menos por dos sensores ópticos de por lo menos uno de los medios de transporte sin conductor (EMS), ubicados uno detrás del otro en la dirección de marcha;
- 30 porque las señales de salida de por lo menos dos sensores se utilizan para el control de un accionamiento (ANTR) de por lo menos uno de los medios de transporte sin conductor (EMS), donde los sensores están conectados con el accionamiento (ANTR) de manera tal que se produce un movimiento esencialmente sincrónico de por lo menos uno de los medios de transporte sin conductor (EMS) con por lo menos un segmento luminoso (AS) de la luz secuencial (LL).

FIG 1

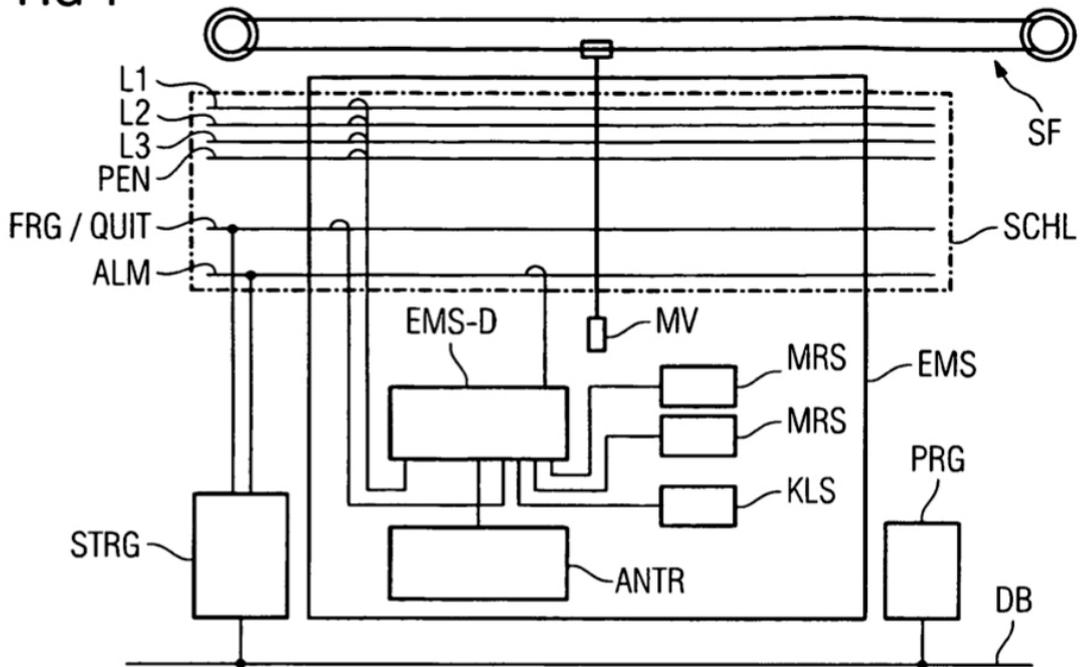


FIG 2

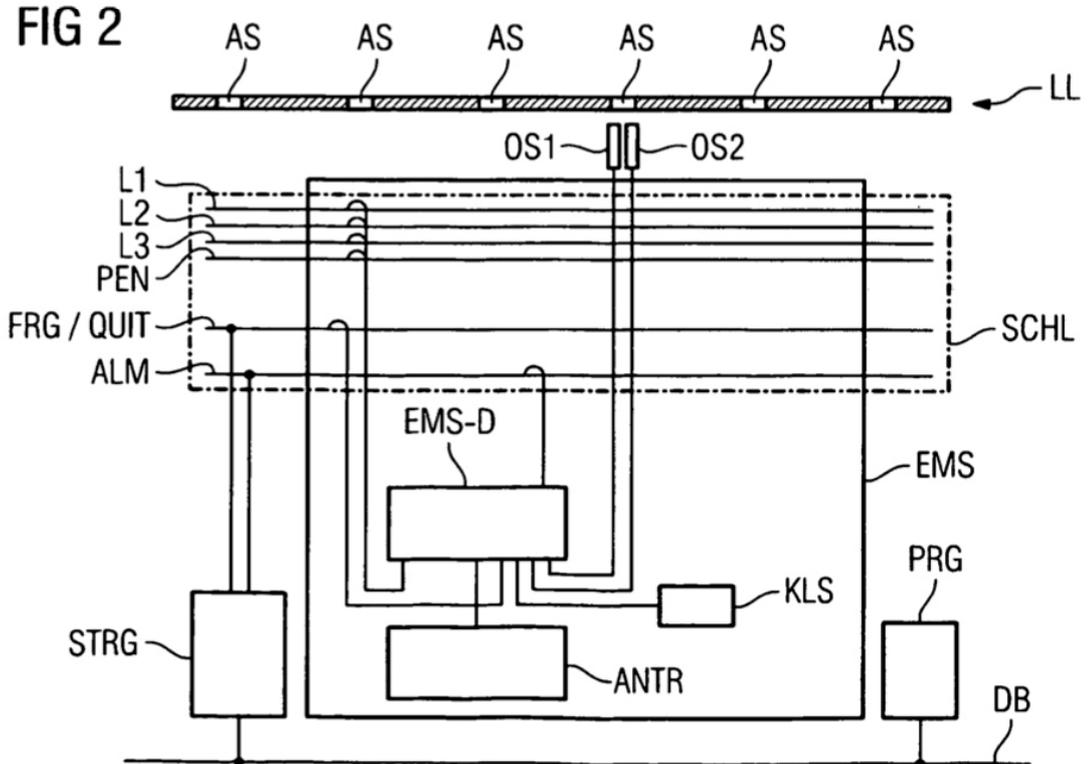


FIG 3

