

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 890**

51 Int. Cl.:

G01S 13/75 (2006.01)

G06K 19/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2017 PCT/EP2017/060686**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.11.2017 WO17191271**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2017 E 17722416 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3452846**

54 Título: **Sistema y procedimiento de determinación de la posición de un vehículo de transporte como vehículo de transporte**

30 Prioridad:

06.05.2016 DE 102016108446

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

29.10.2020

73 Titular/es:

**KONECRANES GLOBAL CORPORATION
(100.0%)**

**Koneenkatu 8
05830 Hyvinkää , FI**

72 Inventor/es:

**AHMADIAN, MOHAMMED y
RUPPRECHT, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 790 890 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

Sistema y procedimiento de determinación de la posición de un vehículo de transporte como vehículo de transporte

5 **[0001]** La invención se refiere a un sistema para determinar la posición de un vehículo de transporte que se puede desplazar por el suelo, en particular un vehículo de transporte pesado, que comprende una antena montada en un lado inferior del vehículo de transporte, y un transpondedor que se introduce en una posición predeterminada en el suelo de la sala y se carga mediante un campo de transmisión que puede generar la antena durante un intervalo de transmisión con una longitud predeterminada, y luego se inicia un intervalo de evaluación con una longitud predeterminada para evaluar una señal del transpondedor enviada en respuesta a la carga durante el intervalo de evaluación mediante una unidad de evaluación.

[0002] La invención también se refiere a un vehículo de transporte con dicho sistema.

15 **[0003]** Además, en la invención se refiere a un método para determinar la posición de un vehículo de transporte que se puede desplazar por el suelo, en particular un vehículo de transporte pesado, en donde una antena está unida a un lado inferior del vehículo de transporte, un transpondedor se inserta en una posición predeterminada en el suelo durante un intervalo de transmisión con una longitud predeterminada y luego se inicia un intervalo de evaluación con una longitud predeterminada para evaluar una señal del transpondedor enviada en respuesta a la carga durante el intervalo de evaluación por medio de una unidad de evaluación.

20 **[0004]** Los vehículos de transporte de contenedores no tripulados se conocen por la solicitud de patente alemana publicada DE 10 2006 044 645 A1, y tienen un sistema de transpondedor de antena. Usando la antena dispuesta en el vehículo de transporte de contenedores, se pueden detectar los transpondedores incrustados en el suelo de un corredor y sus coordenadas se pueden registrar y evaluar como información codificada para permitir la navegación de los vehículos de transporte de contenedores no tripulados.

30 **[0005]** En este contexto, también se conoce el uso de los correspondientes sistemas de antena de transpondedor que operan por medio del llamado método medio duplex y que comprenden un transpondedor RFID pasivo. El principio de medición utilizado aquí es, por lo tanto, la determinación de la posición de una antena a través de un transpondedor correspondiente. En este caso, la antena transmite un campo electromagnético, también conocido como campo de transmisión, durante un intervalo de transmisión predeterminado, a través del cual el transpondedor se carga energéticamente para poder enviar una respuesta a la antena. Una vez transcurrido este intervalo de transmisión, la antena apaga el campo de transmisión y el transpondedor cargado envía un código como respuesta durante el intervalo de evaluación, que puede contener, por ejemplo, sus coordenadas como información. El código transmitido por el transpondedor se lee y decodifica durante el intervalo de evaluación por medio de una unidad de evaluación del sistema. Además de leer o decodificar el código, la evaluación también incluye la comparación de los voltajes inducidos en las bobinas de la antena por la unidad de evaluación para la medición. Aquí, varias bobinas para la dirección de desplazamiento y varias bobinas están unidas transversalmente. Usando los voltajes inducidos, la posición del transpondedor, que puede identificarse claramente a través de su código, se calcula en relación con las dimensiones de la antena y, por encima de eso, la posición del vehículo de transporte. Una vez transcurrido el intervalo de evaluación, el siguiente ciclo de medición comienza con un intervalo de transmisión adicional para cargar y un intervalo de evaluación adicional para evaluar el transpondedor. El transpondedor debe estar dispuesto verticalmente debajo de la antena tanto durante el intervalo de transmisión como durante el intervalo de evaluación y, por lo tanto, visto en una vista en planta, dentro de las dimensiones de la antena. En términos de su proyección vertical sobre el suelo, las dimensiones de la antena corresponden a un campo de medición de la antena que corresponde a un intervalo efectivo del campo de transmisión y también es efectivo para la evaluación. Fuera del campo de medición, no es posible la carga o posterior lectura y medición del transpondedor.

50 **[0006]** Cuando el transpondedor en el comienzo del intervalo de transmisión y a la velocidad máxima del vehículo de transporte no se encuentra verticalmente por debajo de la antena, y se encuentra, por lo tanto, en el peor escenario, por ejemplo, incluso para la duración de 1 ms justo fuera del alcance efectivo del campo transmitido y, por lo tanto, fuera de la región de medición la antena, no es posible un ciclo de medición efectivo y, por lo tanto, una carga y evaluación efectivas de una señal de respuesta del transpondedor. En este caso, la secuencia del primer ciclo de medición, que ya ha comenzado durante 1 ms, y luego se debe esperar otro ciclo de medición completo para permitir que el transpondedor se cargue, lea y mida de manera efectiva. Para asegurar de manera confiable un ciclo de medición efectivo, el campo de medición de la antena debe dimensionarse lo suficientemente grande con respecto a la velocidad máxima deseada del vehículo de transporte. A una velocidad máxima de 6 m/s, un intervalo de transmisión de 15 ms y un intervalo de evaluación de 18 ms, un campo de medición con una longitud de $6 \text{ m/s} \times (15 \text{ ms} + 18 \text{ ms}) \times 2 = 396 \text{ mm}$ da como resultado la dirección de desplazamiento del vehículo de transporte. Para un campo de medición tan largo, la dimensión de longitud correspondiente de dicha antena es generalmente más de 1000mm. Las dimensiones de longitud conocidas para los vehículos de transporte que se describen con más detalle a continuación son, por ejemplo, 1160mm o 1250mm. A una velocidad máxima de 10 m/s, el mismo método de cálculo ya da como resultado una longitud de 660mm para el campo de medición requerido. Para realizar campos de medición tan grandes, tendrían que instalarse antenas con dimensiones aún mayores. Dado que en la parte inferior de los vehículos de transporte de referencia, sin embargo, como regla general, solo hay un espacio de instalación limitado disponible para

acomodar las antenas correspondientes, a menudo solo es posible instalar antenas relativamente pequeñas que solo permiten velocidades máximas correspondientemente bajas. Para velocidades máximas más altas y antenas más grandes requeridas para este propósito, se requerirían nuevos diseños complejos en el vehículo.

5 [0007] Además, el documento EP 0494114 A2 y WO 91/20067 A1 describen sistemas de antena-transpondedor.

[0008] El documento DE 10 2010 035 155 A1 describe un método para determinar la posición por medio de etiquetas RFID.

10 [0009] La invención tiene por objeto proporcionar un sistema mejorado para determinar la posición de un vehículo de transporte, un vehículo de transporte mejorado con un sistema de este tipo y un mejor método para determinar la posición de un vehículo de transporte.

15 [0010] Este objeto se consigue mediante un sistema que tiene las características de la reivindicación 1, un vehículo de transporte con las características de la reivindicación 5 y un procedimiento con las características de la reivindicación 6. Las mejoras ventajosas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

[0011] Para mejorar un sistema para determinar la posición de vehículo de transporte que se puede desplazar en el suelo, en particular de un vehículo de transporte pesado, que comprende una antena en un lado inferior de un vehículo del vehículo de transporte y un transpondedor que se inserta en una posición predeterminada en el suelo y se carga mediante un campo de transmisión que puede generar la antena durante un intervalo de transmisión con una longitud predeterminada, y en donde se inicia un intervalo de evaluación con una longitud predeterminada para mejorar una señal del transpondedor enviada en respuesta a la carga durante el intervalo de evaluación mediante una unidad de evaluación, se propone que el sistema se diseñe de manera que el intervalo de evaluación finalice antes de que su longitud predeterminada haya expirado y se inicie un nuevo intervalo de transmisión, si no se detecta una señal del transpondedor durante un intervalo de detección con una longitud predeterminada dentro del intervalo de evaluación. Como resultado, el tiempo de espera entre dos ciclos de medición o las fases de carga de los transpondedores semidúplex se puede acortar ventajosamente durante los intervalos de transmisión, de modo que la antena se puede reducir como se describe a continuación sin tener que reducir la velocidad máxima. Además, incluso es posible alcanzar velocidades máximas más altas con las mismas o menores dimensiones de antena. Por lo tanto, a pesar del pequeño espacio de instalación, se puede utilizar un sistema correspondiente con los vehículos de transporte disponibles.

35 [0012] Ventajosamente, también está previsto que el nuevo intervalo de transmisión no se inicia hasta después de la finalización del intervalo de evaluación, si se detecta una señal de transpondedor durante el intervalo de detección.

[0013] De acuerdo con una configuración ventajosa adicional, se prevé que el intervalo de transmisión tarda menos de 10 ms, preferiblemente de 8 ms, el intervalo de detección de menos de 5 ms, preferiblemente de 2 ms, y el intervalo de evaluación de menos de 20 ms, preferiblemente de 18 ms. Las mediciones han demostrado que una duración del intervalo de transmisión de 8 ms, pero en cualquier caso inferior a 10 ms, puede ser suficiente. Con ello, también se puede implementar la reducción ventajosa en las dimensiones de la antena basada en la realización ejemplar descrita a continuación para una velocidad máxima del vehículo de transporte de 10 m/s y se puede usar con menos espacio requerido en comparación con la técnica descrita anteriormente.

45 [0014] También se prevé ventajosamente que el campo de transmisión tenga un alcance efectivo que se extiende más allá de las dimensiones de la antena y se extiende en particular en y contra una dirección de desplazamiento del vehículo de transporte. Esto tiene un efecto ventajoso ya que el vehículo de transporte puede moverse hacia adelante y hacia atrás en o contra la dirección de desplazamiento y, en consecuencia, la antena debe tener las propiedades simétricas correspondientes. Con tal distribución de campo del campo de transmisión, las dimensiones de la antena se pueden reducir aún más sin tener que reducir la velocidad máxima al mismo tiempo. Solo después de la carga, es decir, después de que ha expirado un intervalo de transmisión efectivo, el transpondedor, como se ve en la vista en planta, tiene que estar dentro de las dimensiones de la antena.

55 [0015] De una manera constructivamente simple, un vehículo de transporte puede tener un sistema correspondiente y ser diseñado como un vehículo de transporte sin conductor. El sistema descrito permite que el vehículo de transporte sea guiado y navegado automáticamente de una manera particularmente segura y confiable en operación sin conductor.

60 [0016] Para un método para determinar la posición de un vehículo de transporte que se puede desplazar por el suelo, en particular un vehículo de transporte pesado, en donde por medio de una antena que está unida a un lado inferior del vehículo de transporte, un transpondedor que se coloca en una posición predeterminada en el suelo, se carga durante un intervalo de transmisión con una longitud predeterminada, y luego se inicia un intervalo de evaluación con una longitud predeterminada para mejorar una señal del transpondedor enviada en respuesta a la carga durante el intervalo de evaluación por medio de una unidad de evaluación, se propone que el intervalo de evaluación se interrumpa al final de su longitud predeterminada y se inicia un nuevo intervalo de transmisión si no se detecta señal del transpondedor durante un intervalo de detección con una longitud predeterminada dentro del intervalo de

evaluación. Esto proporciona las ventajas ya descritas anteriormente con respecto a la carga del sistema, en particular la posibilidad de reducción de las dimensiones de la antena a velocidades iguales o incluso superiores.

5 [0017] También se prevé ventajosamente que el nuevo intervalo de transmisión solo se inicia después de que el intervalo de evaluación haya transcurrido por completo, si se detecta una señal del transpondedor durante el intervalo de detección.

10 [0018] Para realizar una velocidad máxima de, por ejemplo, 10 m/s con una demanda de espacio relativamente pequeña de la antena, puede estar previsto que el intervalo de transmisión sea inferior a 10 ms, preferiblemente de 8 ms, el intervalo de detección es inferior a 5 ms, preferiblemente de 2 ms, y el intervalo de evaluación es menor que 20 ms, preferiblemente 18 ms.

15 [0019] Todavía otra reducción del espacio requerido para la antena permite que la matriz de transmisor tenga un alcance eficaz más grande a través de las dimensiones de la antena, que se extiende en particular en y en contra una dirección de desplazamiento del vehículo de transporte.

[0020] Una realización de la invención se ilustra adicionalmente mediante la descripción siguiente. En los dibujos:

20 La Figura 1 una vista en perspectiva de un vehículo de transporte,
La Figura 2 una vista de una antena del sistema para determinar la posición del vehículo de transporte,
La Figura 3 un recorrido de transmisión de la antena para el caso de que ningún transpondedor sea detectable
y
La Figura 4 recorridos de transmisión de la antena, así como de un transpondedor detectado.

25 [0021] En la Figura 1 se muestra una vista en perspectiva de un vehículo de transporte 1. En particular, se muestra una parte inferior 1a del vehículo de transporte 1. El vehículo de transporte 1 está diseñado para el transporte de cargas pesadas y, en consecuencia, tiene una superficie de carga en su lado superior 1e, en particular para recibir y transportar cuerpos intercambiables o contenedores ISO con una longitud de 20, 40 o 45 pies. Dichos contenedores pueden pesar hasta 45 t cuando se cargan. El área de carga suele estar delimitada por una pluralidad de elementos de guía separados 1f, que también se denominan guías y guían un contenedor para que el vehículo de transporte 1 o sus accesorios de esquina recojan el área de carga. Para este propósito, los elementos de guía 1f se extienden con sus superficies de guía oblicuamente hacia afuera y hacia arriba lejos de la superficie de carga. El vehículo de transporte 1 se puede mover libremente sobre un piso 3 (véase la Figura 2) a través de las ruedas 2 y, por lo tanto, está sujeto al suelo, pero no al carril. En consecuencia, el vehículo de transporte 1 debe distinguirse de los vehículos ferroviarios y, en particular, de los vagones de ferrocarril. Cada una de las ruedas 2 está provista de un juego de neumáticos, que son preferiblemente neumáticos de goma llenos de aire. Además, el vehículo de transporte 1 comprende un accionamiento de desplazamiento con un motor, por ejemplo un motor eléctrico o motor de combustión interna, y una caja de cambios para conducir las ruedas 2 montadas en pares en un eje delantero 4a y un eje trasero 4b. El vehículo de transporte 1 puede conducir hacia adelante y hacia atrás en la dirección de desplazamiento F.

40 [0022] Además, el vehículo de transporte 1 se configura como un vehículo de transporte sin conductor 1, y, en consecuencia, operable de manera no tripulada y guiado automáticamente en términos de un AGV (Automated Guided Vehicle). Se excluyen los vehículos sin conductor que son controlados manualmente por un operador. En consecuencia, el vehículo de transporte 1 comprende un controlador de vehículo 1b, que para la navegación automática también tiene un sistema 5 del tipo descrito al principio para determinar la posición del vehículo de transporte 1. El sistema 5 comprende al menos una antena 6, en la presente realización ejemplar dos antenas 6, y al menos un transpondedor 7 introducido en el suelo 3 en una ubicación predeterminada, pero preferiblemente una pluralidad de transpondedores 7 que se introducen en el suelo 3 de manera similar a una cuadrícula en ubicaciones predeterminadas (Ver Figura 2). Con respecto a la estructura y el modo de funcionamiento del sistema 5, las declaraciones introductorias se aplican en consecuencia además de las diferencias según la invención descritas a continuación.

50 [0023] Como puede verse en la Figura 1, las dos antenas 6 se proporcionan en la parte inferior 1a de las cuales una se sitúa entre un extremo delantero 1c del vehículo de transporte 1 y el eje delantero 4a, y uno entre el extremo posterior 1d del vehículo de transporte 1 y el eje trasero 4b.

60 [0024] En la Figura 2 se muestra una vista de una de las dos antenas 6 que sirven como un sensor del sistema 5. Se muestra una vista superior de la antena 6 en su posición de instalación en el vehículo de transporte 1 no mostrado, en donde se extiende en un plano paralelo al suelo 3. Las explicaciones para esta antena 6 se aplican correspondientemente a ambas antenas 6. La antena 6 o su cuerpo de chapa exterior tiene una estructura en forma de placa y esencialmente rectangular con una longitud L en la dirección de desplazamiento F del vehículo de transporte 1 (véase también la Figura 1) por ejemplo 700mm y una anchura B que se extiende transversalmente a la misma, que puede ser, por ejemplo, de 1500 a 2000mm. En los lados que apuntan hacia adentro y contra la dirección de desplazamiento F, el cuerpo de chapa metálica de la antena 6 está doblado de tal manera que el campo electromagnético enviado por la antena 6 para cargar los transpondedores 7 no solo se acumula verticalmente hacia abajo, sino oblicuamente o contra la dirección de desplazamiento F. Además de las dimensiones de la antena, esto

da como resultado un intervalo efectivo A del campo electromagnético transmitido por la antena 6, que se expande, por ejemplo, por 10 cm en y contra de la dirección de desplazamiento F. El alcance efectivo de este campo de transmisión incluye las dimensiones de la antena más los dos intervalos efectivos extendidos A. Esto significa que un transpondedor 7 ya puede cargarse si el transpondedor 7, como se ve en la vista en planta de acuerdo con la Figura 2, todavía está fuera de las dimensiones de la antena de la antena 6, no estando aún posicionada la antena 6 con sus dimensiones de antena verticalmente sobre el transpondedor 7. Para la carga, el transpondedor 7 solo necesita estar en la vista en planta de acuerdo con la Figura 2 en la dirección de desplazamiento F delante de la dimensión de la antena y aquí dentro del intervalo efectivo extendido A.

[0025] En la Figura 2 se muestra un ejemplo distinto al transpondedor 7 posicionado en el intervalo extendido eficaz A, siendo un segundo transpondedor 7, que está situado verticalmente debajo de la antena 6, y un tercer transpondedor 7, que se encuentra fuera del campo de la transmisión. Los transpondedores 7 que sirven como elementos de marcado pasivos están diseñados preferiblemente como transpondedores RFID, en particular como transpondedores semidúplex.

[0026] En el cuerpo laminado de la antena están 6 instalados diferentes tipos de bobinas (no mostradas). Se proporciona una bobina para energizar el transpondedor 7. Se proporciona otra bobina para recibir una señal del transpondedor 7 como respuesta y así poder leer o decodificar su código. Además, se disponen varias bobinas en la antena 6 para una medición bidimensional precisa de la posición del transpondedor 7 debajo de la antena 6 en la dirección de desplazamiento F y transversalmente a la dirección de desplazamiento F, ya que el transpondedor 7 induce voltajes en estas bobinas. En este contexto, el monitoreo o la verificación también se pueden llevar a cabo como parte de la evaluación en cuanto a si el transpondedor 7 pasa la línea central X de la antena 6, que se extiende paralela al ancho B. Sin embargo, el transpondedor 7 no solo debe ubicarse verticalmente por debajo de las dimensiones de la antena para que la evaluación mida su posición, sino también para la detección que se describe a continuación con referencia a las Figuras 3 y 4. Por lo tanto, los intervalos efectivos extendidos A no son parte del campo de medición efectivo para la evaluación y detección. En otras palabras, el intervalo efectivo extendido del campo de medición se reduce en comparación con el intervalo efectivo del campo de transmisión mediante el intervalo efectivo extendido A, que apunta contra la dirección de desplazamiento F. El intervalo efectivo extendido A orientado en la dirección de desplazamiento F, por otro lado, como se ha descrito anteriormente, parte de la gama efectiva del campo de transmisión y por lo tanto también parte de la carga de campo de la medición efectiva de la antena 6.

[0027] La detección proporciona funcionalidad mejorada tanto para el sistema 5 para la determinación de la posición del vehículo de transporte 1 como también con respecto al método que puede usarse para determinar la posición del vehículo de transporte 1. De acuerdo con esta funcionalidad ampliada, se prevé que un ciclo de medición incluya un intervalo de transmisión t1 y un intervalo de evaluación posterior t2, el intervalo de evaluación t2, sin embargo puede tener una duración variable, dependiendo de si un transpondedor 7 está ubicado dentro del campo de transmisión descrito anteriormente al comienzo del intervalo de transmisión t1 y, por lo tanto, es detectable o no.

[0028] La Figura 3 muestra un recorrido de transmisión de la antena 6 en el caso de que ningún transpondedor 7 y ninguna señal de transpondedor puedan ser detectados. En este caso, después de que haya transcurrido el intervalo de transmisión t1, el campo de transmisión se apaga y, al comienzo del intervalo de evaluación t2, se verifica durante la duración de un intervalo de detección t3 si se puede detectar una señal de un transpondedor 7. La señal enviada en respuesta a la fase de carga comprende un código que contiene las coordenadas del transpondedor 7 como información. Sin embargo, esta señal solo puede detectarse si un transpondedor 7 ya ha estado dentro del intervalo efectivo del campo de transmisión descrito anteriormente al comienzo de un intervalo de transmisión t1, de modo que el transpondedor 7 podría cargarse efectivamente para transmitir su código a la antena 6 como respuesta o señal. El intervalo de transmisión t1 del sistema 5 corresponde al tiempo de carga de los transpondedores 7, preferiblemente aproximadamente 8 ms en la presente realización ejemplar y, por lo tanto, considerablemente menos que en el ejemplo mencionado al principio como técnica anterior. En esta realización ejemplar, el intervalo de evaluación t2 dura 18 ms y el intervalo de detección t3 dura 2 ms. Si no se puede detectar ninguna señal de un transpondedor 7 al final del intervalo de detección t3 (véase el diagrama inferior en la figura 3), el intervalo de evaluación t2 finaliza prematuramente y se inicia un segundo ciclo de medición con un nuevo intervalo de transmisión t1 (véase el diagrama superior en la figura 3). En este caso, el intervalo de detección t3, que comienza al mismo tiempo que el intervalo de evaluación t2 una vez transcurrido el intervalo de transmisión t1, es considerablemente más corto que el intervalo de evaluación t2 requerido para una evaluación completa y, por lo tanto, se ejecuta dentro del intervalo de evaluación t2. A diferencia de la técnica anterior descrita al principio, el intervalo de evaluación t2, por lo tanto, no tiene que esperarse por completo si no hubo un transpondedor 7 en un entorno suficientemente cercano para una carga efectiva en el intervalo de transmisión anterior t1.

[0029] La Figura 4 muestra curvas de transmisión de la antena 6 (ver diagrama superior), así como un transpondedor 7 detectado (véase el diagrama inferior). En este caso, se detecta una señal del transpondedor 7 dentro del intervalo de detección t3, de modo que el intervalo de evaluación t2 no finaliza cuando ha transcurrido t3. El siguiente intervalo de transmisión t1 del segundo ciclo de medición comienza así solo después de que el intervalo de evaluación t2 haya transcurrido por completo, en el presente caso después de 18 ms.

[0030] De esta manera, en una velocidad constante máxima, las dimensiones de la antena se reducen en la dirección

de desplazamiento F y con dimensiones de antena constantes más grandes se pueden realizar velocidades más altas, ya que en el peor de los casos descrito anteriormente, el primer ciclo de medición puede acortarse en consecuencia por la diferencia entre la duración del intervalo de evaluación t2 y la duración del intervalo de detección t3. Esto también se aplica si la antena 6 no tiene un intervalo efectivo extendido A del campo de transmisión. En la presente realización ejemplar, esto da como resultado para una velocidad máxima deseada de 10 m/s un intervalo de transmisión t1 de 8 ms, un intervalo de evaluación t2 de 18 ms y un intervalo de detección t3 de 2ms en la dirección de desplazamiento F del vehículo de transporte 1 con un campo de medición requerido con una longitud de $10 \text{ m/s} \times (8\text{ms} + 2\text{ms} + 8\text{ms} + 18\text{ms}) = 360\text{mm}$. Si la antena 6 está diseñada de tal manera que su campo de transmisión tiene intervalos efectivos extendidos A, la longitud L de la antena 6 puede acortarse en consecuencia. El alcance efectivo del campo de transmisión de la antena 6 mostrada en la Figura 2 se extiende en la dirección de desplazamiento F sobre la longitud L de 700 sobre ambos intervalos efectivos A en una longitud LA del alcance efectivo extendido A de 100mm cada uno hasta un total de 900m. El campo de medición efectivo se extiende en la dirección de desplazamiento F sobre la longitud L de 700mm y adicionalmente sobre una longitud LA del intervalo efectivo extendido A de 100mm, por lo tanto un total de 800mm. Por lo tanto, la longitud L de la antena 6 de 700mm no solo es más corta que la antena de la técnica anterior mencionada al principio con una longitud de 1160mm o 1250mm, sino que también es adecuada para lograr un aumento en la velocidad máxima de 6 m/s a 10 m/s.

[0031] La detección y el análisis del transpondedor 7 tiene lugar esquemáticamente a través de una unidad de análisis 5a mostrada en la Figura 2 del sistema 5, la cual está conectada al control del vehículo 1b, con el objeto de guiar el vehículo de transporte 1 conducido automáticamente. En la unidad de evaluación 5a luego se evalúa y transfiere al controlador del vehículo 1b si la detección y la evaluación posterior proporcionan un valor válido, posiblemente incluyendo la verificación del paso a través de la línea central X.

[0032] También es concebible que el vehículo de transporte 1 esté diseñado como un denominado tractor terminal o camión terminal. En este caso, el vehículo de transporte 1 puede usarse como un tractor para un remolque que tiene el área de carga y guía para formar un tipo de semirremolque. Por lo tanto, las declaraciones anteriores se aplican de manera análoga a dichos tractores.

Lista de referencias

[0033]

- 1 Vehículo de transporte
- 1a Parte inferior
- 1b Sistema de control del vehículo
- 1c Extremo delantero
- 1d Extremo trasero
- 1e Parte superior
- 1f Elemento guía
- 2 Rueda
- 3 piso del pasillo
- 4a Eje delantero
- 4b Eje trasero
- 5 Sistema
- 5a Antena
- 6 Unidad de evaluación
- 7 Transpondedor

- A Intervalo efectivo extendido
- B Ancho
- F Dirección de desplazamiento
- L Longitud
- LA Longitud del intervalo efectivo extendido
- t1 Intervalo de transmisión
- t2 Intervalo de evaluación
- t3 Intervalo de detección
- X Línea media

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema (5) para determinar la posición de un vehículo de transporte (1) que puede viajar sobre un suelo (3), en particular de un vehículo de transporte de carga pesada, que comprende una antena (6), que está unida a una cara inferior (1a) del vehículo de transporte (1) y un transpondedor (7), que se introduce en el suelo (3) en un determinado ubicación y que se carga mediante un campo de transmisión, que puede generar la antena (6) durante un intervalo de transmisión (t1) con una longitud predeterminada - y en donde un intervalo de evaluación (t2) con una longitud preestablecida posteriormente se inicia para evaluar una señal del transpondedor (7) transmitida como respuesta a la carga, durante el intervalo de evaluación (t2) por medio de una unidad de evaluación (5a), **caracterizado porque** el sistema (5) está diseñado de tal manera que el intervalo de evaluación (t2) se interrumpe antes de que expire su longitud preestablecida y un nuevo intervalo de transmisión (t1) se inicia si, durante un intervalo de detección (t3) con una longitud preestablecida dentro del intervalo de evaluación (t2), no se detecta una señal del transpondedor (7).
- 10
- 15 2. Sistema (5) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el nuevo intervalo de transmisión (t1) solo se inicia después de la expiración completa del intervalo de evaluación (t2), si se detecta una señal del transpondedor (7) durante el intervalo de detección (t3).
- 20 3. Sistema (5) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el intervalo de transmisión (t1) dura menos de 10 ms, preferiblemente 8 ms, el intervalo de detección (t3) dura menos de 5 ms, preferiblemente 2 ms, y el intervalo de evaluación (t2) dura menos de 20 ms, preferiblemente 18 ms.
- 25 4. Sistema (5) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el campo de transmisión comprende un área efectiva (A) extendida más allá de las dimensiones de la antena (L, B) de la antena (6) y que se extiende, en particular, en dirección opuesta a una dirección de desplazamiento (F) del vehículo de transporte (1).
- 30 5. Vehículo de transporte (1), **caracterizado porque** el vehículo de transporte (1) comprende un sistema (5) como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y está diseñado como vehículo de transporte sin conductor (1).
- 35 6. Método para determinar la posición de un vehículo de transporte (1) que puede viajar sobre un suelo (3), en particular de un vehículo de transporte de carga pesada, en donde por medio de una antena (6), que está unida a una cara (1a) del vehículo de transporte (1), un transpondedor (7), que se introduce en el suelo (3) en una determinada ubicación, se carga durante un intervalo de transmisión (t1) con una longitud preestablecida y en donde un intervalo de evaluación (t2) con una longitud preestablecida es subsecuentemente iniciado para evaluar una señal del transpondedor (7), transmitida como respuesta a la carga, durante el intervalo de evaluación (t2) por medio de un unidad de evaluación (5a), **caracterizado porque** el intervalo de evaluación (t2) se interrumpe antes de que expire su longitud preestablecida y un nuevo intervalo de transmisión (t2) es iniciado si, durante un intervalo de detección (t3) con una longitud de preajuste dentro del intervalo de evaluación (t2), no se detecta señal del transpondedor (7).
- 40 7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el nuevo intervalo de transmisión (t1) se inicia solo después del vencimiento completo del intervalo de evaluación (t2), si se detecta una señal del transpondedor (7) durante el intervalo de detección (t3).
- 45 8. Método según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** el intervalo de transmisión (t1) dura menos de 10 ms, preferiblemente 8 ms, el intervalo de detección (t3) dura menos de 5 ms, preferiblemente 2 ms, y el intervalo de evaluación (t2) dura menos de 20 ms, preferiblemente 18 ms.
- 50 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el campo de transmisión comprende un área efectiva (A) extendida más allá de las dimensiones de la antena (L, B) de la antena (6) y extendiéndose, en particular, en y en dirección opuesta a una dirección de desplazamiento (F) del vehículo de transporte (1).

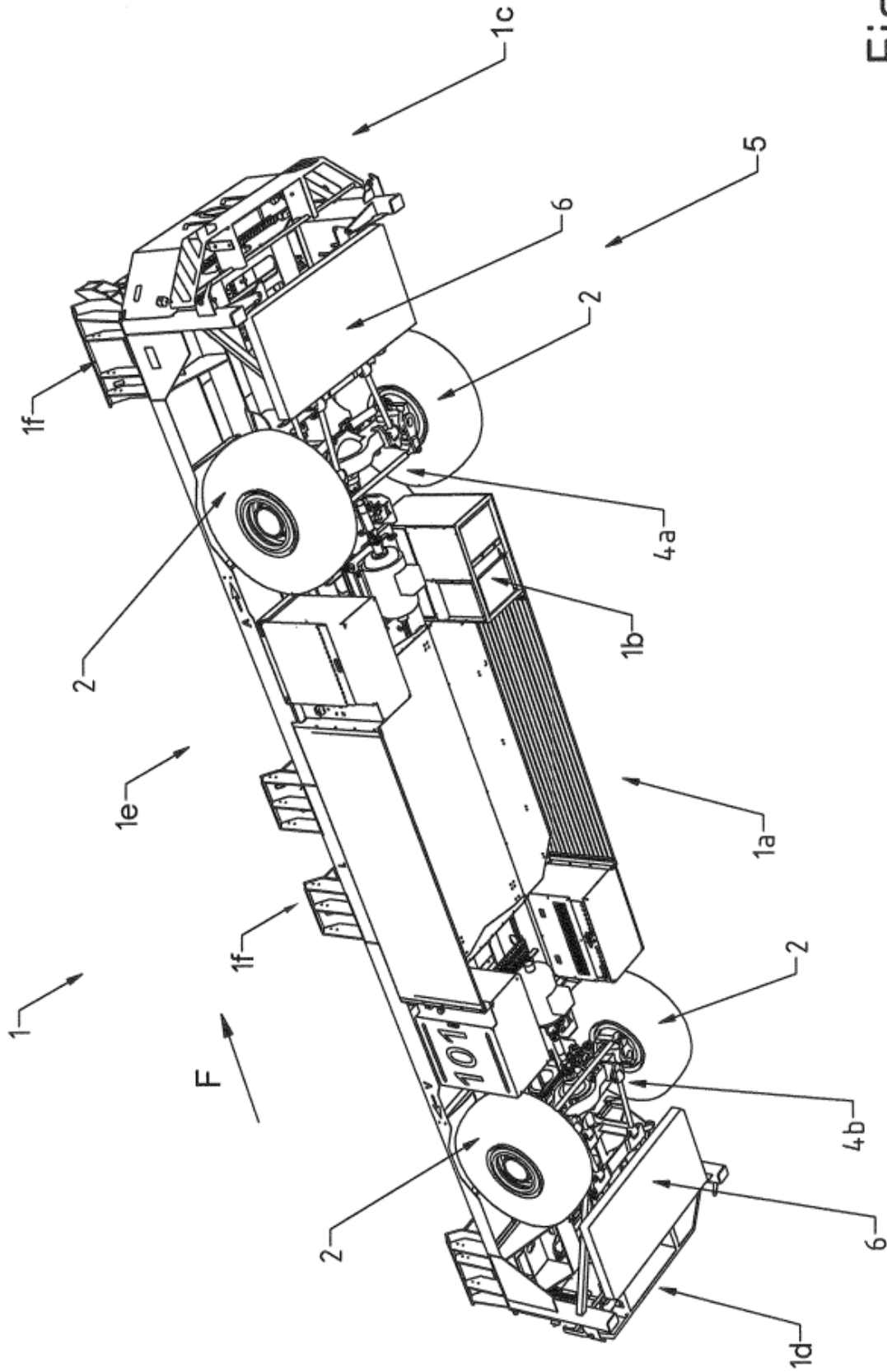


Fig. 1

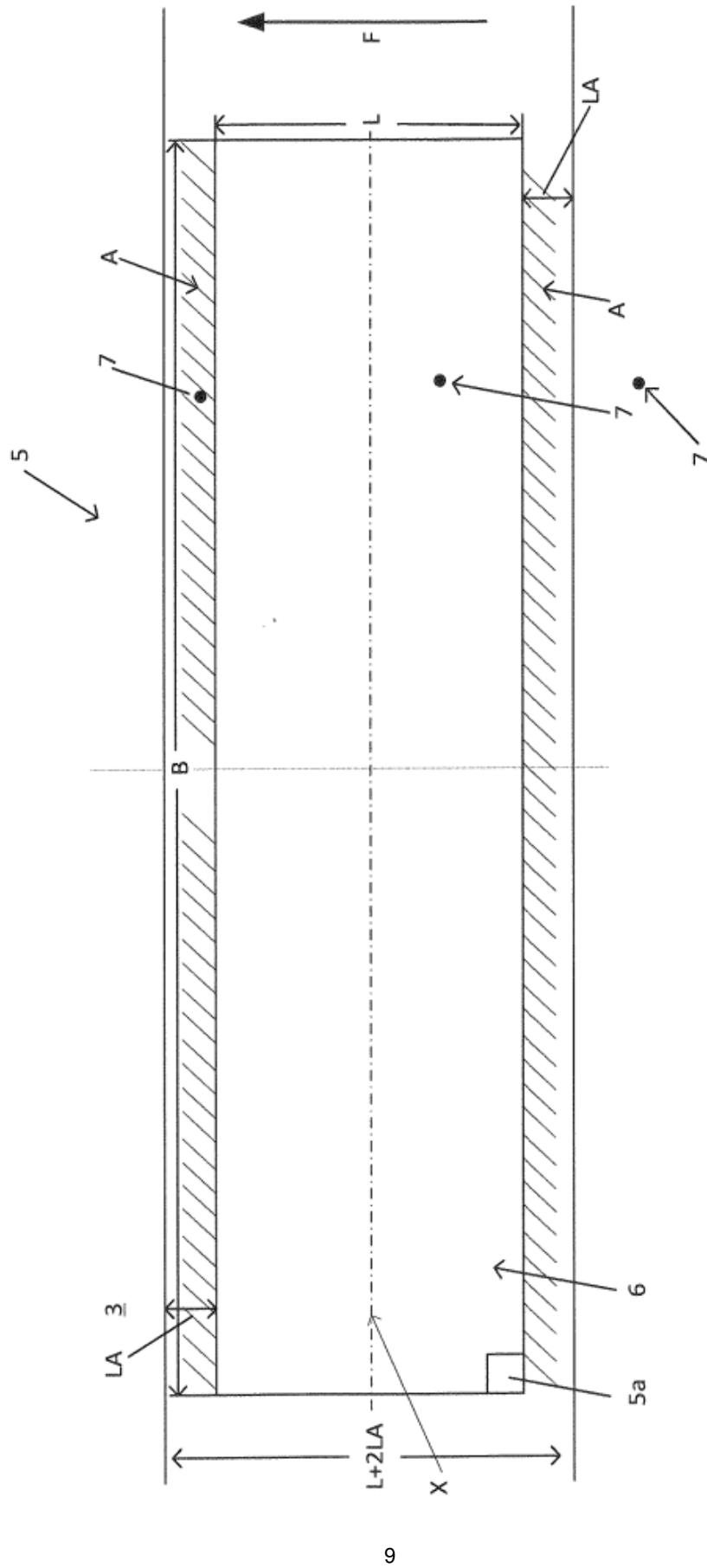


Fig. 2

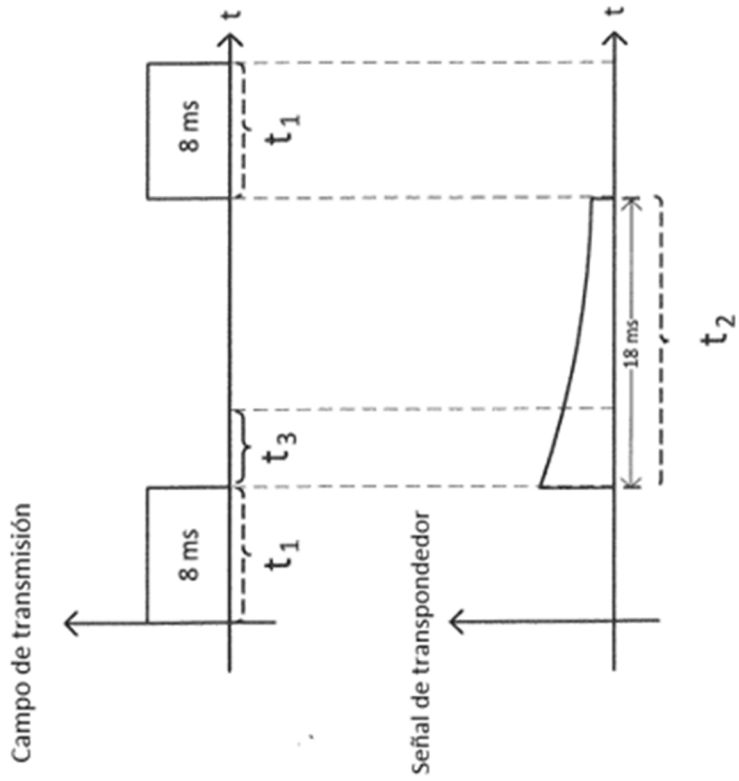


Fig. 3

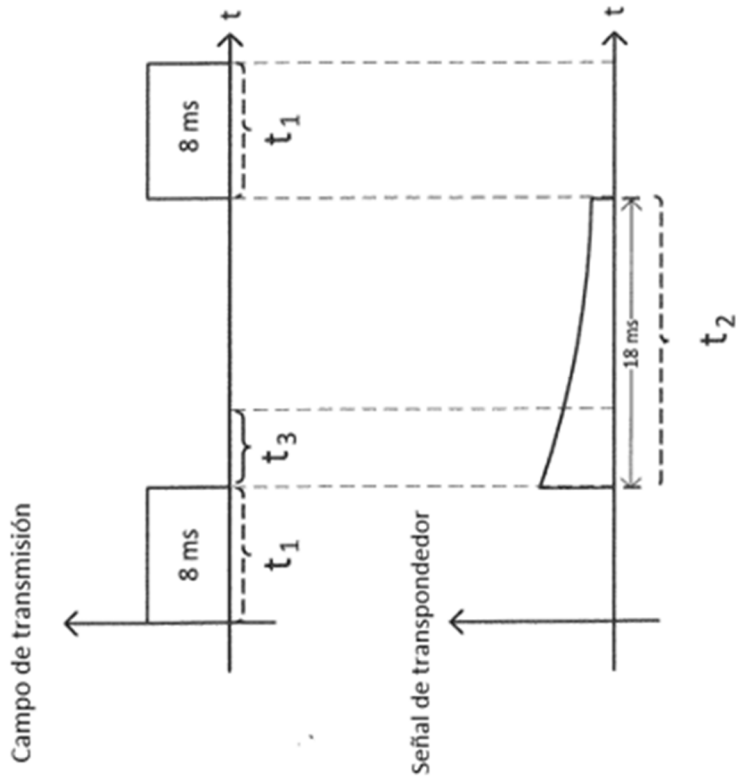


Fig. 4