

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 297**

51 Int. Cl.:

E05F 15/73 (2015.01)

B66F 9/06 (2006.01)

B66F 9/075 (2006.01)

B66F 17/00 (2006.01)

G08G 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2019 PCT/EP2019/073346**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2020 WO20048919**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2019 E 19762378 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024 EP 3847333**

54 Título: **Sistema de seguridad de puerta para evitar colisiones entre un vehículo y una puerta**

30 Prioridad:

04.09.2018 DE 202018105041 U

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

08.10.2024

73 Titular/es:

**COMNOVO GMBH (100.0%)
Robert-Schuman-Straße 6
44263 Dortmund, DE**

72 Inventor/es:

**LAMMERING, DAVID;
LEWANDOWSKI, ANDREAS y
WINKLER, RON**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 981 297 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 de seguridad de puerta para evitar colisiones entre un vehículo y una puerta

5 La invención se refiere a un sistema de seguridad de puerta para evitar colisiones entre un vehículo y una puerta, a un procedimiento y a un programa informático.

10 Sistemas de este tipo se conocen en el estado de la técnica en diferentes diseños y se utilizan en particular para evitar una colisión entre una carretilla elevadora y una puerta o portón enrollable en un almacén o en una nave de producción.

15 El documento US 4 849 735 describe, por ejemplo, un sistema de seguridad controlado por radio para carretillas elevadoras, que está destinado a impedir que la carretilla elevadora choque contra una puerta cerrada. Para ello se transmiten señales de radio desde un transmisor montado encima de la puerta, que son recibidas por el vehículo. Se genera una señal de alarma después de alcanzar una determinada primera distancia hasta la puerta y la carretilla elevadora se detiene cuando se alcanza una segunda distancia más corta.

20 Por el documento WO 96/40533 A1, se conoce un dispositivo para detener una carretilla elevadora que se acerca demasiado o demasiado rápido a una puerta accionada por fuerza que aún no está completamente abierta. Aquí se proporciona un sensor de presencia, que puede contener un dispositivo de radar u otro sensor común que pueda detectar la presencia o la distancia, así como la velocidad de una carretilla elevadora y está dispuesto encima de la puerta. Una unidad de control que responde a las señales del sensor de presencia y a las señales de final de carrera de la puerta controla el funcionamiento de la puerta y de un transmisor. Si se detecta una carretilla elevadora en una primera zona más alejada de la puerta, el dispositivo de control podrá establecer una mayor velocidad de apertura de la puerta en función del grado de apertura que ya haya alcanzado la puerta. Si la carretilla elevadora se encuentra en una segunda zona más cercana a la puerta, dependiendo del grado de apertura, se envía una señal desde la unidad de transmisión a la carretilla elevadora y, si es necesario, se detiene, ya sea interrumpiendo el suministro de combustible o interviniendo en los frenos.

30 Por tanto, este sistema se basa en el reconocimiento de la carretilla elevadora. Para ello se necesitan sistemas que puedan identificar la carretilla elevadora a partir de las señales de radar. También se requiere una línea de visión desde el sensor de radar hasta la carretilla elevadora. Sin embargo, si la carretilla elevadora está apantallada o blindada, pueden surgir problemas.

35 El contenido del documento DE 20 2005 003 366 U1 es comparable al del documento US 4 849 735, reduciéndose forzosamente la velocidad del vehículo en una primera zona espacial, posiblemente hasta una velocidad lenta.

40 El documento EP 1 767 488 A1 muestra un sistema de asistencia al conductor con el que se debe conseguir una reducción de los daños en instalaciones del edificio, por ejemplo, en puertas enrollables. El sistema de asistencia al conductor funciona con un transpondedor montado encima de la puerta, que envía señales UHF a la carretilla elevadora cuando se acerca a la puerta. Aquí se transmiten datos, por ejemplo, en términos de altura máxima de elevación, velocidad máxima, función de parada, etc. Los datos recibidos se comparan con los datos actuales de la carretilla elevadora y, si se superan los datos, se genera una indicación, por ejemplo, en lo que respecta a la velocidad máxima y/o la altura máxima de elevación en la zona de la puerta.

45 El sistema de asistencia está destinado a proporcionar al conductor información adicional sin quitarle toda la responsabilidad y el control de la carretilla industrial. Sin embargo, también es posible, por ejemplo, intervenir activamente en la regulación de la velocidad del vehículo u otras funciones.

50 El documento US 7 859 390 B2 describe un sistema en el que las distancias entre una puerta que se abre automáticamente cuando se acercan las carretillas elevadoras y las carretillas elevadoras se determinan midiendo el tiempo de tránsito de señales acústicas y, si es necesario, se generan avisos y, opcionalmente, se pueden frenar las carretillas elevadoras. Para ello, encima de la puerta está dispuesta una unidad de interrogación que se comunica mediante un transmisor y un receptor de ondas con un transpondedor de la respectiva carretilla elevadora y, cuando la carretilla elevadora se acerca, provoca la emisión de una señal acústica del transpondedor para poder determinar la distancia mediante una medición del tiempo de tránsito. A continuación, se puede frenar la carretilla elevadora según la distancia determinada para evitar una colisión.

60 Esta solicitud de patente internacional WO 2016/203103 A1 divulga un sistema de seguridad con un identificador de vehículo para, por ejemplo, carretillas elevadoras y un identificador personal, cada uno de los cuales es capaz de comunicarse por radio entre sí y de emitir señales de alarma que se activan dependiendo de distancias determinadas. En una versión, cuando la carretilla elevadora se acerca a una puerta equipada con un sensor, la puerta se abre automáticamente desde una cierta distancia.

65 También se conocen sistemas que están diseñados principalmente para evitar colisiones entre personas y carretillas elevadoras. Un sistema de este tipo se conoce básicamente por el documento WO 2011/151291 A1. Allí

se divulga un sistema de aviso de proximidad para detectar la aproximación de objetos en movimiento, en particular personas, a un vehículo con un aviso de proximidad de este tipo.

5 Además, del solicitante actual es conocido por el documento WO 2018/015315 A1 un sistema para advertir a las personas en el tráfico, con una unidad de antena con al menos una primera antena, una segunda antena y una tercera antena, que están configuradas de forma espaciada entre sí y para montarse en relaciones espaciales predeterminadas entre sí en posiciones predeterminadas en un vehículo a asegurar, donde cada una genera un campo electromagnético; y una unidad de control conectada a la unidad de antena, que está configurada para definir una zona de aviso para el vehículo y para determinar por medio de la unidad de antena si un módulo de aviso coordinado o sintonizado con la unidad de antena se encuentra dentro de la zona de aviso. Está previsto un módulo de aviso correspondiente, que está coordinado o sintonizado con la unidad de antena del dispositivo de seguridad del vehículo y es transportado por una persona. El módulo de advertencia tiene una unidad de control y una antena que coopera con la unidad de antena del dispositivo de seguridad del vehículo y en donde el módulo de advertencia está configurado para recibir una señal y emitir una señal de advertencia cuando se determina que el módulo de advertencia está dentro de la zona de aviso.

20 Un problema con los sistemas conocidos es que, al igual que el sistema conocido por el documento WO 2018/015315 A1, no son aptos para su uso con puertas enrollables o, como ocurre con los otros sistemas conocidos, no existe suficiente comunicación entre el vehículo y la puerta, o dispositivos o transpondedores correspondientes que están dispuestos en el vehículo o en la puerta. Por ejemplo, algunos sistemas se basan en identificar automáticamente la carretilla elevadora y tomar medidas en función de ella. Otros sistemas detectan un transpondedor en una carretilla elevadora y, en respuesta, abren, por ejemplo, la puerta enrollable. Sin embargo, no se puede determinar si la carretilla elevadora realmente atravesará la puerta o si se encuentra justo cerca de ella. Otros sistemas ralentizan la carretilla, independientemente de dónde se encuentre, siempre que esté cerca de la puerta. Algunos sistemas incluyen sensores de ángulo de dirección o similares, pero sólo los utilizan localmente.

30 Un problema particular surge en caso de frenado incorrecto o apertura incorrecta, es decir, frenado incorrecto de la carretilla elevadora, aunque no tenga la intención de atravesar la puerta o en dirección a la puerta, o apertura incorrecta, es decir, apertura de puertas enrollables, aunque no se acerque ninguna carretilla elevadora. Este tipo de frenadas o aperturas incorrectas irritan a los empleados y la aceptación de un sistema disminuye significativamente. Por tanto, es deseable aumentar la aceptación de tales sistemas.

35 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un sistema mejorado con respecto al estado de la técnica y que, en particular, ofrezca mayor seguridad y aceptación, evite en gran medida avisos falsos, frenadas incorrectas o aperturas incorrectas de puertas y pueda ser fácilmente reequipado.

40 La invención resuelve el problema con un sistema de seguridad de puerta según la reivindicación 1 con un módulo de puerta que comprende una unidad de antena de puerta con al menos una primera antena de puerta, que está configurada para montarse en una relación espacial especificada o predeterminada con respecto a un marco de puerta de la puerta, y que genera un primer campo electromagnético tridimensional, que tiene preferentemente una longitud de onda de 780 nm, preferentemente 60 mm o más, preferentemente en un rango de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 80 mm, y/o una frecuencia en un rango de 3 GHz a 5 GHz, preferentemente de 3,5 GHz a 4,5 GHz, de manera especialmente preferida de 3,75 GHz a 4,25 GHz. El módulo de puerta tiene además una unidad de procesamiento de puerta conectada a la unidad de antena de puerta, que está adaptada para definir al menos una primera zona de aviso de puerta para la puerta, que representa una subregión o región parcial del primer campo electromagnético, donde la unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar por medio de la unidad de antena de puerta si un módulo de vehículo sintonizado con la unidad de antena de puerta se encuentra dentro de la primera zona de aviso de puerta. Finalmente, el módulo de puerta tiene una interfaz de puerta para conectar el módulo de puerta a un controlador de puerta.

55 El sistema de seguridad de puerta comprende asimismo un módulo de vehículo que, a su vez, tiene una unidad de antena de vehículo con al menos una primera antena de vehículo, que está configurada para ser montada en el vehículo en una relación espacial predeterminada, y para generar un segundo campo electromagnético tridimensional, que tiene preferentemente una longitud de onda de 780 nm, preferentemente 60 mm o más, preferentemente en un rango de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 80 mm, y/o una frecuencia en un rango de 3 GHz a 5 GHz, preferentemente 3,5 GHz a 4,5 GHz, de manera particularmente preferida de 3,75 GHz a 4,25 GHz. Además, el módulo de vehículo tiene una unidad de procesamiento de vehículo conectada a la unidad de antena de vehículo, que está adaptada para definir al menos una primera zona de aviso de vehículo para el vehículo, que representa una subregión del segundo campo electromagnético, donde la unidad de procesamiento de vehículo está adaptada para determinar por medio de la unidad de antena de vehículo si el módulo de puerta sintonizado con la antena del vehículo está dentro de la primera zona de aviso de vehículo.

65 El sistema consiste esencialmente en dos módulos, a saber, un módulo de puerta y un módulo de vehículo. El módulo de puerta se asigna a la puerta y el módulo de vehículo al vehículo. La puerta es preferentemente una puerta enrollable, aunque también deberían incluirse otras puertas. El módulo de puerta tiene al menos una unidad

de antena de puerta y una unidad de procesamiento de puerta. Al menos la unidad de antena de puerta está dispuesta junto a la puerta, preferentemente cerca de una de las esquinas superiores, o en el centro del travesaño, del marco de la puerta. Por el contrario, la unidad de procesamiento de puerta también puede estar dispuesta alejada de la puerta, pero preferentemente también está dispuesta cerca de la puerta. De manera especialmente preferida, la unidad de antena de puerta y la unidad de procesamiento de puerta están alojadas en una carcasa común, lo que facilita el montaje y el reequipamiento.

El módulo de puerta se puede conectar al controlador de puerta a través de una interfaz de puerta y puede proporcionar señales al control y leer señales del controlador de puerta. El módulo de puerta genera un primer campo electromagnético tridimensional. El campo electromagnético tiene una frecuencia en el rango preferentemente de 3,75 GHz a 4,25 GHz, por lo que también se puede conseguir una cobertura especialmente buena en zonas apantalladas.

El módulo de vehículo, por el contrario, está montado en el vehículo, en particular en una carretilla elevadora. El módulo de vehículo también genera un campo electromagnético tridimensional, que tiene preferentemente una longitud de onda de 780 nm, preferentemente 60 mm o más, preferentemente en un rango de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 80 mm, y/o una frecuencia en un rango de 3 GHz a 5 GHz, preferentemente de 3,5 GHz a 4,5 GHz, de manera especialmente preferida de 3,75 GHz a 4,25 GHz. La primera zona de aviso de puerta se encuentra preferentemente cerca de la puerta y cubre en proyección vertical la zona, por ejemplo, delante o detrás de la puerta. Cuando, a continuación, se habla de geometrías, configuraciones o formas de zonas de aviso, se hace referencia a una proyección vertical sobre el suelo. Por ejemplo, la primera zona de aviso de puerta tiene una forma sustancialmente rectangular y se extiende ligeramente a lo ancho lateralmente desde los puntales del marco de la puerta y luego lejos de la puerta, a la manera de un área de cinco metros de fútbol, para cubrir la puerta.

La zona de aviso para vehículos también puede configurarse de manera correspondiente. Básicamente, la zona de aviso de vehículos se puede configurar como en el documento WO 2018/015315. La zona de aviso de vehículo se mueve junto con el vehículo.

Tanto el módulo de puerta como el módulo de vehículo están configurados para reconocerse entre sí. El módulo de puerta detecta cuando un módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta. De la misma manera, el módulo de vehículo puede determinar que dentro de la primera zona de aviso de vehículo se encuentra un módulo de puerta, más precisamente una unidad de antena de puerta. Basándose en la determinación de que un módulo de puerta está dentro de la primera zona de aviso de vehículo y/o un módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta, se pueden derivar y llevar a cabo varias operaciones posteriores para evitar una colisión.

Por ejemplo, puede estar previsto que el módulo de vehículo y/o el módulo de puerta estén configurados para emitir una señal de aviso o de advertencia cuando se detecta el otro módulo. Los dos módulos también pueden enviarse mutuamente una señal para hacer que el otro módulo emita una señal de aviso o de advertencia. Por ejemplo, es concebible y preferido que cuando el módulo de puerta detecta que un módulo de vehículo está en la primera zona de aviso de puerta, el módulo de puerta envía una señal al módulo de vehículo, que en respuesta emite una señal de aviso para el conductor. A la inversa, también puede estar previsto que, si el módulo de vehículo determina que un módulo de puerta se encuentra dentro de la primera zona de aviso de vehículo, el módulo de vehículo envía una señal al módulo de puerta y el módulo de puerta activa una señal de aviso correspondiente, por ejemplo, la iluminación de una lámpara.

En una realización preferida, a la primera zona de aviso de puerta se le asigna un primer conjunto de actividad de puerta con al menos una primera operación posterior de puerta y un segundo conjunto de actividad de puerta con al menos una segunda operación posterior de puerta. De la misma manera, a la primera zona de aviso de vehículo se le asigna un primer conjunto de actividad de vehículo con al menos una primera operación posterior de vehículo y un segundo conjunto de actividad de vehículo con al menos una segunda operación posterior de vehículo. Los conjuntos de actividad primero y segundo se activan preferentemente dependiendo de si se detectó un módulo de vehículo dentro de la primera zona de aviso de puerta y/o se detectó un módulo de puerta dentro de la primera zona de aviso de vehículo. También es concebible que los conjuntos de actividad primero y segundo se activen dependiendo de otros factores, tales como la velocidad, la ubicación del módulo respectivo dentro de la zona de aviso respectiva y similares. Una operación posterior puede incluir en particular el envío de una señal, siendo dicha señal una señal de aviso, una señal de apertura, una señal de frenado o similares. Otra operación posterior también puede incluir activar otra zona de aviso, cambiar la zona de aviso, actuar sobre otros elementos y similares. Según otra realización preferida, la unidad de procesamiento de puerta está adaptada para recibir una señal de estado a través de la interfaz de puerta y utilizar la señal de estado recibida para determinar si la puerta está en un estado abierto o cerrado. Preferentemente, la unidad de procesamiento de puerta también está configurada para determinar si la puerta se está moviendo actualmente y/o hasta qué punto está abierta.

La unidad de procesamiento de puerta está configurada preferentemente para seleccionar el primer o segundo conjunto de actividad de puerta dependiendo del estado determinado. Por ejemplo, se puede prever que la unidad

de procesamiento de puerta seleccione el primer conjunto de actividad de puerta cuando se determina que la puerta está cerrada y seleccione el segundo conjunto de actividad de puerta cuando se determina que la puerta está abierta. En este caso, el primer conjunto de actividad de puerta puede incluir entonces una operación posterior que, por ejemplo, desencadena el frenado del vehículo, y el segundo conjunto de actividad de puerta incluye preferentemente una operación posterior que no desencadena el frenado, sino sólo una advertencia. El primer conjunto de actividad de puerta puede incluir además una operación posterior que conduce a una apertura de la puerta, o también conduce a una apertura acelerada de la puerta. También es posible preferir que el grado actual de apertura de la puerta se transmita al módulo de vehículo.

De manera especialmente preferida, la unidad de procesamiento de puerta está configurada para enviar una señal de frenado al módulo de vehículo para frenar el vehículo. Si el módulo de puerta determina que un módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta, la unidad de procesamiento de puerta envía preferentemente dicha señal de frenado al módulo de vehículo, que a su vez emite la señal de frenado, o una señal de frenado derivada, a un controlador de vehículo, para que el vehículo se frene. Preferentemente, una señal de frenado de este tipo la proporciona la unidad de procesamiento de puerta mientras la puerta está cerrada y/o sólo parcialmente abierta. También puede estar previsto que estén previstas señales de frenado graduadas, que sean adecuadas para frenar a una velocidad predeterminada. Por ejemplo, puede estar previsto que el vehículo se frene hasta detenerse mientras la puerta esté cerrada, pero sólo se frene hasta alcanzar la velocidad de marcha cuando la puerta esté parcial o completamente abierta.

En otra realización preferida, la unidad de procesamiento de puerta está configurada para proporcionar una señal de apertura para abrir la puerta a la interfaz de puerta. En una variante, esto se puede hacer automáticamente si la unidad de procesamiento de puerta determina que un módulo de vehículo está presente en la primera zona de aviso de puerta. En otra variante, también puede estar previsto que un módulo de vehículo esté configurado para enviar una señal de apertura al módulo de puerta cuando el módulo de vehículo determina que un módulo de puerta está dentro de la primera zona de aviso de vehículo. La señal de apertura enviada por el módulo de vehículo es luego enviada por la unidad de procesamiento de puerta, o se proporciona una señal derivada en la interfaz de puerta para que se abra la puerta. Según la invención, la unidad de procesamiento de puerta está configurada para enviar una configuración de la primera zona de aviso de puerta al módulo de vehículo. Preferentemente, el módulo de vehículo está destinado a procesar la configuración de la primera zona de aviso de puerta, por ejemplo, para determinar si se encuentra dentro de la primera zona de aviso de puerta. Además, es imaginable que el módulo de vehículo esté configurado para determinar en qué dirección se acerca o se aleja el vehículo de la puerta y, basándose en esta determinación, enviar preferentemente una señal correspondiente al módulo de puerta.

Preferentemente, la unidad de procesamiento de puerta está adaptada para definir una segunda zona de aviso de puerta para la puerta, que representa una subregión del primer campo electromagnético, donde la unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar por medio de la unidad de antena de puerta si el módulo de vehículo está dentro de la segunda zona de aviso de puerta. La segunda zona de aviso de puerta puede disponerse junto a la primera zona de aviso de puerta, en un lado opuesto de la puerta, o superponiéndose parcial o completamente a la primera zona de aviso de puerta. Preferentemente, la segunda zona de aviso de puerta está más cerca de la puerta, o es más pequeña que la primera zona de aviso de puerta, de modo que una detección del módulo de vehículo en la segunda zona de aviso de puerta generalmente indica que el vehículo está más cerca de la puerta que si estuviera sólo en la primera zona de aviso de puerta.

También puede estar previsto que el primer o segundo conjunto de actividad se active dependiendo de si el módulo de vehículo se encuentra en la primera o segunda zona de aviso de puerta. Por ejemplo, se puede prever que el primer conjunto de actividad de puerta se active cuando el módulo de vehículo entre en la primera zona de aviso de puerta, y que el segundo conjunto de actividad de puerta se active cuando el módulo de vehículo entre en la segunda zona de aviso de puerta. El primer conjunto de actividad de puerta puede contener entonces, por ejemplo, una operación posterior que provoca la emisión de una señal de aviso al módulo de vehículo. De manera correspondiente, el segundo conjunto de actividad de puerta puede incluir una operación posterior que haga que el vehículo frene.

Lo mismo puede aplicarse al vehículo. La unidad de procesamiento de vehículo también puede adaptarse para definir una segunda zona de aviso de vehículo para el vehículo.

En una variante, la primera zona de aviso de puerta es circular, ovalada, rectangular o trapezoidal en proyección vertical. También puede estar previsto que la configuración de la primera zona de aviso de puerta varíe en función de la altura de apertura de la puerta. Por ejemplo, puede estar previsto que una puerta cerrada presente una zona de aviso de puerta más grande que una puerta abierta.

El módulo de puerta tiene preferentemente dos o más antenas, cada una de las cuales está conectada a su propia unidad de control, preferentemente unidad de procesamiento de puerta, y juntas crean el primer campo electromagnético. Preferentemente, las dos unidades compuestas por antena y unidad de control se vigilan mutuamente para comprobar su funcionamiento. Cada unidad también puede tener más de una antena. Tan pronto como una de las unidades de control determina que la otra antena y/o unidad de control ya no funciona o ya no

funciona correctamente, la unidad que aún funciona se hace cargo de toda la primera zona de aviso de puerta y puede cambiar la configuración de la primera zona de aviso de puerta para este fin. También puede estar previsto que la unidad en funcionamiento establezca una primera zona de aviso de puerta completamente nueva y, en caso necesario, también una segunda zona de aviso de puerta.

5

La primera zona de aviso de vehículo está configurada preferentemente por el módulo de vehículo o la unidad de procesamiento de vehículo de tal manera que se extiende hacia delante desde el vehículo en el sentido de la marcha. Por ejemplo, la primera zona de aviso de vehículo puede ser aproximadamente trapezoidal y extenderse hacia adelante desde la parte delantera del vehículo y, por lo tanto, ensancharse ligeramente. También puede estar previsto que la geometría y/o la orientación de la primera zona de aviso de vehículo varíe en función de un ángulo de dirección. Preferentemente, la primera zona de aviso de vehículo siempre está alineada de manera que cubra una trayectoria futura del vehículo, por ejemplo, durante los siguientes 2, 4, 6, 8 o 10 segundos. Esto también significa que el tamaño de la primera zona de aviso de vehículo varía en función de la velocidad. Una velocidad más alta del vehículo da como resultado una zona de aviso de vehículo más grande, mientras que una velocidad baja conduce a una zona de aviso de vehículo más pequeña. La unidad de procesamiento de vehículo puede configurarse para enviar una configuración de la primera zona de aviso de vehículo al módulo de puerta, en donde el módulo de puerta está configurado además para determinar una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a la puerta basándose en la configuración recibida de la primera zona de aviso de vehículo.

10

15

20

25

De esta manera, es posible configurar el módulo de puerta para proporcionar una señal de apertura para abrir la puerta cuando se determina que el módulo de vehículo se está moviendo hacia la puerta. Dependiendo del sentido de marcha del vehículo, puede suceder que el vehículo pase por la primera zona de aviso de puerta paralelo a la puerta, es decir, no avance hacia la puerta, sino sólo en paralelo a ella, de modo que no sea necesario abrir la puerta. Según esta realización, esto lo determina el módulo de puerta y, en consecuencia, no se proporciona ninguna señal de apertura en la interfaz de puerta. Esto evita que la puerta se abra incorrectamente y el conductor del vehículo no se distrae ni es avisado innecesariamente.

30

35

40

En un segundo aspecto de la invención, el objetivo mencionado anteriormente se logra mediante un procedimiento para evitar colisiones entre un vehículo y una puerta según la reivindicación 11, utilizando un sistema de seguridad de puerta según una de las realizaciones preferidas de un sistema de seguridad de puerta descritas anteriormente, según el primer aspecto de la invención, donde el módulo de vehículo está montado en un vehículo, en particular una carretilla elevadora, y el módulo de puerta está montado próximo a una puerta, en particular una puerta enrollable de una nave, donde el procedimiento comprende las etapas siguientes: generar un primer campo electromagnético tridimensional que tiene una frecuencia en un rango de aproximadamente 3,75 GHz a 4,25 GHz usando la unidad de antena de puerta; definir una primera zona de aviso de puerta para la puerta que representa una subregión del primer campo electromagnético; generar un segundo campo electromagnético tridimensional que tiene una frecuencia en un rango de 3,75 GHz a 4,25 GHz usando la unidad de antena de vehículo; definir una primera zona de aviso de vehículo para el vehículo que representa una subregión del segundo campo electromagnético; determinar si el módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta usando la unidad de procesamiento de puerta; y determinar si el módulo de puerta está dentro de la primera zona de aviso de vehículo usando la unidad de procesamiento de vehículo.

45

Debe entenderse que el sistema de seguridad de puerta según el primer aspecto de la invención y el procedimiento según el segundo aspecto de la invención tienen los mismos y similares subaspectos establecidos en particular en las reivindicaciones dependientes. A este respecto, se hace referencia completa a la descripción anterior del sistema de seguridad de puerta según el primer aspecto de la invención.

50

El procedimiento representa un proceso en el que tiene lugar la comunicación mutua entre el módulo de vehículo y el módulo de puerta. Ambos módulos están activos y detectan mutuamente la entrada del otro módulo en su propia zona de aviso. Esto puede aumentar significativamente la seguridad y evitar falsas alarmas o se pueden evitar operaciones posteriores fallidas.

55

60

65

Preferentemente, el procedimiento comprende las etapas siguientes: determinar si otro módulo de vehículo sintonizado con la unidad de antena de puerta, que está montado en otro vehículo adicional, está dentro de la primera zona de aviso de puerta, usando la unidad de procesamiento de puerta; y transmitir señales de frenado desde la unidad de procesamiento de puerta al módulo de vehículo y al módulo de vehículo adicional. Preferentemente, el procedimiento también incluye las etapas siguientes: proporcionar una señal de frenado derivada para el vehículo en una interfaz de vehículo del módulo de vehículo para frenar el vehículo, y proporcionar una señal de frenado derivada para el vehículo adicional en una interfaz de vehículo del módulo de vehículo adicional para frenar el otro vehículo adicional. Si se determina que dos módulos de vehículos están dentro de la primera zona de aviso de puerta, ambos vehículos se frenan. El frenado puede diseñarse para que los vehículos se detengan o simplemente para reducir la velocidad de los dos vehículos hasta cierto punto para evitar colisiones. También puede estar previsto que uno de los dos vehículos se frene completamente y el otro sólo aminore su velocidad.

Además, el procedimiento incluye preferentemente la etapa siguiente: determinar si el módulo de vehículo se está

moviendo hacia la puerta. Esto se hace preferentemente enviando una configuración de la primera zona de aviso de vehículo a la unidad de procesamiento de puerta y determinando, usando una configuración de la primera zona de aviso de puerta, una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a la puerta. Si para la puerta también está prevista una segunda zona de aviso de puerta, también se puede utilizar la configuración de la segunda zona de aviso de puerta. Lo mismo se aplica a la primera zona de aviso de vehículo. Comparando las dos zonas, la primera zona de aviso de puerta y la primera zona de aviso de vehículo, se puede determinar en qué dirección se está moviendo el vehículo, y a partir de esto se puede determinar si el vehículo atravesará la puerta, es decir, si a través de la puerta pasa una trayectoria precalculada del vehículo. Si esto se determina, preferentemente se envía una señal de apertura desde el módulo de vehículo al módulo de puerta, que se recibe en el módulo de puerta y se proporciona una comparación de la señal de apertura desde el módulo de puerta en una interfaz de puerta del módulo de puerta. La interfaz de puerta del módulo de puerta está preferentemente conectada, o se puede conectar, a un controlador de puerta, de modo que la puerta se abre o se mantiene abierta en respuesta a ello.

La puerta no sólo se abre por parte de la puerta, sino que también se requiere una señal que se envía desde el vehículo al módulo de puerta.

Además, el procedimiento comprende preferentemente las etapas siguientes: enviar una señal de frenado desde el módulo de puerta al módulo de vehículo en el caso de que se determine que el vehículo se está moviendo hacia la puerta; y recibir la señal de frenado en el módulo de vehículo y proporcionar una señal de frenado derivada en una interfaz de vehículo del módulo de vehículo. En esta forma de realización el frenado no se produce preferentemente hasta que el vehículo se detiene, sino que se frena el vehículo, por ejemplo, hasta una velocidad de paseo, hasta que haya atravesado la puerta. Por ejemplo, si se detecta que el vehículo se aleja de la puerta, se puede omitir la señal de frenado o enviar otra señal, por ejemplo, una señal de aceleración, que indica que el vehículo puede acelerar. De esta forma, es posible frenar automáticamente el vehículo al pasar por una puerta y luego acelerarlo nuevamente una vez atravesada.

Además, se prefiere que el procedimiento comprenda el paso de: determinar la altura del mástil del vehículo; y emitir una señal de aviso al módulo de vehículo si la altura del mástil determinada es mayor que la altura de apertura de la puerta. La altura del mástil del vehículo se determina preferentemente mediante un sensor en el vehículo, por ejemplo, un sensor de contacto, un botón o similar. Luego, la altura del mástil se puede enviar desde el módulo de vehículo al módulo de puerta y, basándose en esto y en las señales que el módulo de puerta recibe del controlador de puerta, el módulo de puerta determina si la altura del mástil es mayor que la apertura actual de la puerta. Si la altura del mástil es mayor que la apertura de la puerta, se emite al menos una señal de aviso en el módulo de vehículo. También puede estar previsto que se proporcionen otras señales, como por ejemplo una señal de frenado y/o una señal para bajar el mástil.

En un tercer aspecto, el objeto mencionado en primer lugar se resuelve mediante un programa informático que comprende instrucciones que hacen que el sistema de seguridad de puerta según una de las realizaciones preferidas descritas anteriormente de un sistema de seguridad de puerta según el primer aspecto de la invención lleve a cabo las etapas del procedimiento según una de las realizaciones preferidas descritas anteriormente de un procedimiento según la segunda parte de la invención.

Además de la invención, se divulga un sistema de seguridad de esclusa no reivindicado para evitar colisiones entre vehículos, que comprende un primer módulo de puerta que comprende una primera unidad de antena de puerta que tiene al menos una primera antena de puerta adaptada para ser montada en una relación espacial predeterminada con respecto a un marco de puerta de una primera puerta, y para generar un primer campo electromagnético tridimensional, una primera unidad de procesamiento de puerta conectada a la primera unidad de antena de puerta y que está adaptada para definir al menos una primera zona de aviso de puerta para la primera puerta, que es una subregión del primer campo electromagnético, en donde la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para usar la primera unidad de antena de puerta para determinar si un módulo de vehículo sintonizado con la primera unidad de antena de puerta está dentro de la primera zona de aviso de puerta, y una primera interfaz de puerta para conectar el primer módulo de puerta con un primer controlador de puerta. Además, el sistema de seguridad de puerta comprende un segundo módulo de puerta, que comprende una segunda unidad de antena de puerta, con al menos una segunda antena de puerta, que está adaptada para ser montada en una relación espacial predeterminada con un marco de puerta de una segunda puerta, que forma una esclusa con la primera puerta, y para generar un segundo campo electromagnético tridimensional, una segunda unidad de procesamiento de puerta conectada a la unidad de antena de puerta y que está adaptada para definir al menos una tercera zona de aviso de puerta para la segunda puerta, que representa una subregión del segundo campo electromagnético, en donde la segunda unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar mediante la segunda unidad de antena de puerta si un módulo de vehículo sintonizado con la segunda unidad de antena de puerta está ubicado dentro de la tercera zona de aviso de puerta, y una segunda interfaz de puerta para conectar el segundo módulo de puerta a un segundo controlador de puerta; y con al menos un módulo de vehículo, que comprende una unidad de antena de vehículo, con al menos una primera antena de vehículo adaptada para ser montada en el vehículo en una relación espacial predeterminada y para generar un primer campo electromagnético tridimensional de vehículo, estando el primer módulo de puerta adaptado para enviar una

configuración de la primera zona de aviso de puerta al segundo módulo de puerta cuando se determina que el módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta, y donde el segundo módulo de puerta está adaptado para enviar una configuración de la tercera zona de aviso de puerta al primer módulo de puerta cuando se determina que el módulo de vehículo está dentro de la tercera zona de aviso de puerta.

5

La primera puerta está dispuesta en una primera entrada a una estancia y forma una esclusa con la segunda puerta, que está dispuesta en una segunda entrada a la habitación. Preferentemente, la esclusa se cierra mediante la primera puerta y la segunda puerta. La estancia está formada preferentemente por paredes laterales que conectan la primera puerta y la segunda puerta. La esclusa puede presentar otras entradas, que preferentemente están cerradas mediante otras puertas.

10

Por lo tanto, el sistema de seguridad de esclusa comprende tres módulos, a saber, un primer módulo de puerta, un segundo módulo de puerta y un módulo de vehículo. El primer módulo de puerta está asignado a la primera puerta, el segundo módulo de puerta está asignado a la segunda puerta y el módulo de vehículo está asignado a un vehículo. La primera puerta y/o la segunda puerta son preferentemente una puerta enrollable, aunque también pueden incluirse otras puertas. El primer módulo de puerta y el segundo módulo de puerta están configurados para reconocer el módulo de vehículo. De este modo, el primer módulo de puerta detecta cuando un módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta, y el segundo módulo de puerta detecta cuando un módulo de vehículo está dentro de la tercera zona de aviso de puerta. En respuesta a determinar que un módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta, el primer módulo de puerta envía la configuración de la primera zona de aviso de puerta al segundo módulo de puerta. Asimismo, en respuesta a determinar que un módulo de vehículo está dentro de la tercera zona de aviso de puerta, el segundo módulo de puerta envía la configuración de la tercera zona de aviso de puerta al primer módulo de puerta.

15

20

25

A partir de la determinación de un módulo de vehículo dentro de la primera zona de aviso de puerta y/o dentro de la tercera zona de aviso de puerta, se pueden derivar varias operaciones posteriores para evitar una colisión. Por ejemplo, se puede prever que el primer módulo de puerta y/o el segundo módulo de puerta estén adaptados para emitir una señal de aviso basada en la determinación de un módulo de vehículo dentro de la primera zona de aviso de puerta y/o de la tercera zona de aviso de puerta. Los dos módulos también pueden enviarse mutuamente una señal para hacer que el otro módulo emita una señal de aviso.

30

Preferentemente, el módulo de vehículo está configurado para reconocer el primer módulo de puerta y el segundo módulo de puerta. También puede estar previsto que el primer módulo de puerta esté configurado para reconocer el segundo módulo de puerta y/o que el segundo módulo de puerta esté configurado para reconocer el primer módulo de puerta. Preferentemente, el primer módulo de puerta está adaptado para determinar una distancia desde el segundo módulo de puerta. Asimismo, el segundo módulo de puerta también se puede adaptar para determinar una distancia desde el primer módulo de puerta. En una realización particularmente preferida, la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para definir la primera zona de aviso de puerta usando la distancia determinada al segundo módulo de puerta. Además, la segunda unidad de procesamiento de puerta está preferentemente adaptada para definir la segunda zona de aviso de puerta utilizando la distancia determinada al primer módulo de puerta.

35

40

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para definir una segunda zona de aviso de puerta que representa una subregión del primer campo electromagnético, donde la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar por medio de la primera unidad de antena de puerta si el módulo de vehículo está dentro de la segunda zona de aviso de puerta. Además, la segunda unidad de procesamiento de puerta está adaptada para definir una cuarta zona de aviso de puerta, que representa una subregión del segundo campo electromagnético, en donde la segunda unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar por medio de la segunda unidad de antena de puerta si el módulo de vehículo está dentro de la cuarta zona de aviso de puerta. Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar si el módulo de vehículo está dentro de la esclusa basándose en la configuración de la primera y/o segunda zona de aviso de puerta. De manera análoga, la segunda unidad de procesamiento de puerta se puede adaptar para determinar, basándose en la configuración de la tercera y/o cuarta zona de aviso de puerta, si el módulo de vehículo está dentro de la esclusa.

45

50

55

Preferentemente, el primer módulo de puerta está adaptado para enviar una configuración de la segunda zona de aviso de puerta al segundo módulo de puerta cuando se determina que el módulo de vehículo está dentro de la segunda zona de aviso de puerta, y el segundo módulo de puerta está adaptado preferentemente para enviar una configuración de la cuarta zona de aviso de puerta al primer módulo de puerta cuando se determina que el módulo de vehículo está dentro de la cuarta zona de aviso de puerta.

60

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, la segunda zona de aviso de puerta está dispuesta junto a la primera zona de aviso de puerta, en un lado opuesto de la primera puerta, o superpuesta parcial o completamente con la primera zona de aviso de puerta. De manera igualmente preferida, la cuarta zona de aviso de puerta está dispuesta, junto a la tercera zona de aviso de puerta, en un lado opuesto a la

65

segunda puerta, o superpuesta parcial o completamente a la segunda zona de aviso de puerta. Preferentemente, la primera zona de aviso de puerta y la segunda zona de aviso de puerta están formadas en lados opuestos de la primera puerta y la tercera zona de aviso de puerta y la cuarta zona de aviso de puerta están formadas en lados opuestos de la segunda puerta. De manera especialmente preferida, la primera zona de aviso de puerta y la tercera zona de aviso de puerta se extienden desde el módulo de puerta hasta el interior de la esclusa. El interior de la esclusa puede ser monitoreado por la primera y la tercera zona de aviso de puerta, mientras que las áreas de acceso a la esclusa pueden ser monitoreadas por la segunda zona de aviso de puerta y la cuarta zona de aviso de puerta. Preferentemente, todo el espacio interior o toda la superficie del suelo de la esclusa está cubierto por al menos una zona de aviso de puerta del primer módulo de puerta y por al menos una zona de aviso de puerta del segundo módulo de puerta. De este modo se puede garantizar que un módulo de vehículo dispuesto en el interior de la esclusa sea detectado en todo momento por al menos uno, preferentemente varios módulos de puerta.

Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar, basándose en la configuración recibida de la tercera y/o cuarta zona de aviso de puerta, si un módulo de vehículo está ubicado dentro de la esclusa, y la segunda unidad de procesamiento de puerta está adaptada preferentemente, basándose en la configuración recibida de la primera y/o segunda zona de aviso de puerta, para determinar si el módulo de vehículo está dentro de la esclusa. De este modo se puede controlar completamente una zona de seguridad de la esclusa, formada por las zonas de acceso a la primera y segunda puerta, así como el interior de la esclusa.

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, la primera unidad de procesamiento de puerta y la segunda unidad de procesamiento de puerta están configuradas para enviar una señal de frenado al módulo de vehículo para frenar el vehículo. Para ello, el módulo de vehículo está conectado preferentemente con un controlador de vehículo.

Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta y la segunda unidad de procesamiento de puerta están configuradas para enviar una señal de frenado a un segundo módulo de vehículo para frenar el vehículo que tiene el segundo módulo de vehículo cuando se determina que un primer módulo de vehículo está en la esclusa. Esto es especialmente ventajoso para evitar una colisión entre vehículos en la zona de seguridad de la esclusa. Por ejemplo, un segundo vehículo que se encuentre en la zona de acceso de una de las puertas podrá frenarse mientras un primer vehículo atraviesa la esclusa. Preferentemente se envía una señal de frenado a ambos módulos de vehículo.

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para recibir una primera señal de estado en la primera interfaz de puerta, que indica un primer estado de apertura de la primera puerta, y utilizando la primera señal de estado recibida de la primera puerta para determinar si la primera puerta está en un estado abierto o cerrado, y para enviar el estado de puerta determinado de la primera puerta a la segunda unidad de procesamiento de puerta, en donde la segunda unidad de procesamiento de puerta está preferentemente adaptada para recibir una segunda señal de estado en la segunda interfaz de puerta, que indica un segundo estado de apertura de la segunda puerta, por medio de la segunda señal de estado recibida de la segunda puerta, determinar si la segunda puerta está en un estado abierto o cerrado, y enviar el estado de puerta determinado de la segunda puerta a la primera unidad de procesamiento de puerta. Por lo tanto, la información sobre el estado de apertura de la primera y segunda puerta está disponible tanto en la primera unidad de procesamiento de puerta como en la segunda unidad de procesamiento de puerta. De manera especialmente preferida, el estado de apertura se envía a la unidad de procesamiento de puerta correspondiente cuando cambia el estado de apertura de la puerta. Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta está configurada para proporcionar una primera señal de apertura para abrir la primera puerta en la primera interfaz de puerta, y la segunda unidad de procesamiento de puerta está preferentemente configurada para proporcionar una segunda señal de apertura para abrir la segunda puerta en la segunda interfaz de puerta. Se puede prever que la primera unidad de procesamiento de puerta proporcione una primera señal de apertura cuando se determina que un módulo de vehículo está dentro de la primera y/o tercera zona de aviso de puerta. De manera análoga, la segunda unidad de procesamiento de puerta proporciona preferentemente una segunda señal de apertura cuando se determina que un módulo de vehículo está dentro de la segunda y/o cuarta zona de aviso de puerta.

Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta sólo proporciona la primera señal de apertura cuando se determina que la segunda puerta está en un estado cerrado.

También puede preferirse que la segunda unidad de procesamiento de puerta solo proporcione la segunda señal de apertura cuando se determina que la primera puerta está en un estado cerrado. Esto garantiza que sólo una de las puertas esté abierta a la vez. Debe entenderse que, para una esclusa con tres o más puertas, se prefiere que sólo se proporcione una señal de apertura para una puerta cuando se determina que todas las puertas restantes de la esclusa están cerradas. En una configuración de este tipo se puede garantizar que diferentes vehículos no puedan entrar en la esclusa por diferentes puertas, minimizando así el riesgo de colisión. Además, la esclusa es especialmente adecuada como esclusa de aislamiento y/o esclusa de limpieza, por ejemplo, para una instalación de congelación.

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, el módulo de vehículo tiene además una unidad de procesamiento de vehículo conectada a la unidad de antena de vehículo, que está adaptada para definir al menos una primera zona de aviso de vehículo para el vehículo, que representa una subregión del segundo campo electromagnético, donde la unidad de procesamiento de vehículo está adaptada para enviar una configuración de la primera zona de aviso de vehículo al primer módulo de puerta y/o al segundo módulo de puerta. Para características adicionales de la zona de aviso de vehículo y el módulo de vehículo, se hace referencia completa a la descripción anterior de la zona de aviso de vehículo y el módulo de vehículo, como se describe en un sistema de seguridad de puerta según el primer aspecto de la invención. En particular, se hace referencia a las características establecidas en las reivindicaciones dependientes.

Preferentemente, el primer módulo de puerta está configurado para determinar una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a la primera puerta basándose en la configuración recibida de la primera zona de aviso de vehículo, y el segundo módulo de puerta está configurado preferentemente para determinar, basándose en la configuración recibida de la primera zona de aviso de vehículo, una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a la segunda puerta. Además, el primer módulo de puerta se puede configurar para determinar una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a la segunda puerta basándose en la configuración recibida de la primera zona de aviso de vehículo. De manera igualmente preferible, el segundo módulo de puerta se puede configurar para determinar una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a la primera puerta basándose en la configuración recibida de la primera zona de aviso de vehículo. De manera especialmente preferida, el primer módulo de puerta está adaptado para enviar la dirección de marcha determinada del vehículo al segundo módulo de puerta. De manera igualmente preferida, el segundo módulo de puerta está adaptado para enviar la dirección de marcha determinada del vehículo al primer módulo de puerta. Preferentemente, las operaciones posteriores del primer módulo de puerta y/o del segundo módulo de puerta dependen de la dirección de desplazamiento determinada del vehículo con respecto a la primera puerta y/o la segunda puerta. Para determinar la dirección de desplazamiento con respecto a la primera puerta y/o segunda puerta, se hace referencia completa a la descripción anterior del sistema de seguridad de puerta según el primer aspecto de la invención. En particular, se hace referencia a las características establecidas en las reivindicaciones para el sistema de seguridad de puerta según el primer aspecto de la invención.

Además, se puede prever que el primer módulo de puerta esté configurado para proporcionar una primera señal de apertura para abrir la primera puerta cuando se determina que el módulo de vehículo se está moviendo hacia la primera puerta. De manera análoga, el segundo módulo de puerta está configurado preferentemente para proporcionar una segunda señal de apertura para abrir la segunda puerta cuando se determina que el módulo de vehículo se está moviendo hacia la segunda puerta. De este modo se pueden evitar aperturas incorrectas cuando el vehículo se desplaza paralelo a la primera puerta y/o a la segunda puerta.

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, el primer módulo de puerta está configurado para proporcionar una primera señal de apertura para abrir la primera puerta cuando se determina que el módulo de vehículo se está moviendo hacia la primera puerta y cuando se determina que en la esclusa no se encuentra ningún otro módulo de vehículo. Además, el segundo módulo de puerta está configurado preferentemente para proporcionar una segunda señal de apertura para abrir la segunda puerta cuando se determina que el módulo de vehículo se está moviendo hacia la segunda puerta y cuando se determina que no hay otro módulo de vehículo en la esclusa. Se puede evitar la entrada de un segundo vehículo en la esclusa, si en la esclusa se encuentra un primer vehículo. Esto evita una colisión entre vehículos dentro de la esclusa.

Puede estar previsto que el primer módulo de puerta esté adaptado para proporcionar una primera señal de apertura cuando se determina que el primer módulo de vehículo se está alejando de la primera puerta y un segundo módulo de vehículo se está acercando a la primera puerta. También se puede prever que el segundo módulo de puerta esté adaptado para proporcionar una segunda señal de apertura cuando se determina que el primer módulo de vehículo se está alejando de la segunda puerta y el segundo módulo de vehículo se está acercando a la segunda puerta. De esta manera es posible evitar colisiones entre dos vehículos en la zona de la primera y/o segunda puerta y permitir un control eficaz de la esclusa. Por ejemplo, es posible que varios vehículos atraviesen la esclusa en una primera dirección. Preferentemente, el primer módulo de puerta está adaptado para proporcionar una primera señal de apertura sólo cuando se determina que todos los módulos del vehículo se están moviendo aproximadamente en la misma dirección. Preferentemente, el segundo módulo de puerta puede estar configurado de forma análoga.

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, la primera unidad de procesamiento de puerta está configurada para determinar si un módulo de vehículo sintonizado con el primer módulo de puerta ha pasado de la primera zona de aviso de puerta a la segunda zona de aviso de puerta, y en respuesta a dicha determinación proporciona una primera señal de cierre en la primera interfaz de puerta para cerrar la primera puerta, y la segunda unidad de procesamiento de puerta también está configurada preferentemente para determinar si un módulo de vehículo sintonizado con el segundo módulo de puerta ha pasado desde la tercera zona de aviso de puerta a la cuarta zona de aviso de puerta, y en respuesta a dicha determinación, proporcionar en la segunda interfaz de puerta una segunda señal de cierre para cerrar la segunda puerta. Preferentemente, las zonas de aviso de puerta primera y segunda están dispuestas en lados opuestos de la

primera puerta y las zonas de aviso de puerta tercera y cuarta en lados opuestos de la segunda puerta, de modo que se proporciona una señal de cierre cuando el módulo de vehículo ha entrado o salido de la puerta. Preferentemente, la primera señal de cierre o la segunda señal de cierre sólo se proporciona si no hay ningún módulo de vehículo adicional en la primera zona de aviso de puerta o en la tercera zona de aviso de puerta.

5 Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta está configurada para proporcionar la primera señal de cierre solo si se determina que solo exactamente un módulo de vehículo está en la primera zona de aviso de puerta y en la segunda zona de aviso de puerta, y más preferentemente la segunda unidad de procesamiento de puerta está configurado para proporcionar la segunda señal de cierre solo si se determina que solo exactamente un módulo de vehículo está en la tercera zona de aviso de puerta y la cuarta zona de aviso de puerta. Por ejemplo,

10 la primera y/o segunda puerta se pueden mantener en un estado abierto cuando un primer módulo de vehículo sale de la esclusa y se supone que entonces un segundo vehículo con un segundo módulo de vehículo montado en él entra en la esclusa.

En una variante, la segunda zona de aviso de puerta está dispuesta en un lado de la primera puerta opuesto a la

15 segunda puerta y la cuarta zona de aviso de puerta está dispuesta en un lado de la segunda puerta opuesto a la primera puerta, donde la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar un primer tiempo de estancia de un primer módulo de vehículo en la segunda zona de aviso de puerta y para enviar el primer tiempo de estancia al segundo módulo de puerta, y en la que la segunda unidad de procesamiento de puerta está adaptada para determinar un segundo tiempo de estancia de un segundo módulo de vehículo en la cuarta zona de

20 aviso de puerta y enviar el segundo tiempo de estancia al primer módulo de puerta. La segunda zona de aviso de puerta y la cuarta zona de aviso de puerta están preferentemente alejadas entre sí y están dispuestas en los lados exteriores de las puertas. De este modo se puede controlar el tiempo que pasan los módulos del vehículo delante de la esclusa. Preferentemente, el tiempo de estancia del primer y/o segundo módulo de vehículo sólo se determina cuando el primer módulo de vehículo se mueve hacia la primera puerta y/o el segundo módulo de vehículo se

25 mueve hacia la segunda puerta.

Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para proporcionar la primera señal de apertura cuando el primer tiempo de estancia es menor que el segundo tiempo de estancia, mientras que la

30 segunda unidad de procesamiento de puerta está adaptada para proporcionar la segunda señal de apertura cuando el segundo tiempo de estancia es menor que el primer tiempo de estancia. Esto permite priorizar los módulos de vehículos en función de su tiempo de estancia. El módulo de vehículo que permanezca más tiempo en la segunda o cuarta zona de aviso de puerta puede ingresar a la esclusa. Sin embargo, también se puede prever que se dé prioridad al tiempo de estancia más corto. De manera igualmente preferida, los módulos de puerta se pueden

35 adaptar para determinar múltiples tiempos de estancia para varios módulos de vehículo y para proporcionar una señal de apertura para el módulo de vehículo que tiene un tiempo de estancia promedio o definido de otro modo en una de las zonas de aviso de puerta.

La primera antena de puerta está dispuesta preferentemente en un lado de la primera puerta orientado hacia la

40 segunda puerta, donde la primera unidad de antena de puerta tiene una segunda antena de puerta que está dispuesta en un lado de la primera puerta alejado de la segunda puerta. De manera igualmente preferida, la cuarta antena de puerta está dispuesta en un lado de la segunda puerta orientado hacia la primera puerta, donde la segunda unidad de antena de puerta tiene una quinta antena de puerta que está dispuesta en un lado de la segunda

45 puerta alejado de la primera puerta. Esto es particularmente ventajoso si la primera puerta y la segunda puerta están previstas para cerrar aberturas en paredes que limitan o evitan la propagación de campos electromagnéticos. Esto permite garantizar que tanto el interior de la esclusa como las zonas de acceso a la misma puedan quedar

45 cubiertas por la zona de aviso de puerta.

En una realización preferida del sistema de seguridad de esclusa no reivindicado, la unidad de procesamiento de

50 vehículo está adaptada para enviar una identificación de vehículo previamente almacenada al primer módulo de puerta y/o al segundo módulo de puerta. Preferentemente, la primera unidad de procesamiento de puerta está adaptada para hacer coincidir la identificación de vehículo recibida con una identificación de seguridad previamente

55 almacenada y para proporcionar la primera señal de apertura cuando la identificación de vehículo coincide con la identificación de seguridad. Asimismo, la segunda unidad de procesamiento de puerta está preferentemente adaptada para comparar la identificación de vehículo recibida con una identificación de seguridad previamente

60 almacenada y para proporcionar la segunda señal de apertura cuando la identificación de vehículo coincide con la identificación de seguridad. Esto permite cumplir varias funciones de seguridad ventajosas. Por ejemplo, se pueden evitar aperturas incorrectas de la primera y/o segunda puerta de manera particularmente eficiente si un primer

65 módulo de vehículo que no tiene que atravesar la primera y/o segunda puerta no puede hacer que la primera y/o segunda puerta se abra porque su identificación de vehículo diferente de la identificación de seguridad. Además, también se pueden evitar colisiones entre vehículos y la primera o segunda puerta. Para ello se puede prever la posibilidad de acoplar a vehículos de gran tamaño módulos de vehículo con un identificador de vehículo diferente del identificador de seguridad. De este modo se puede garantizar que sólo se proporcione una señal de apertura para abrir una puerta a vehículos cuyas dimensiones permitan el paso sin colisiones a través de la puerta respectiva. Más preferentemente, los módulos de vehículo cuya identificación de vehículo coincida con la

65 identificación de seguridad sólo se pueden conectar a vehículos que tengan ciertas características de seguridad, tales como sistemas de frenado de emergencia o propiedades de protección contra explosiones. También se puede

proporcionar sólo una de las unidades de procesamiento de puerta para comparar una identificación de vehículo con una identificación de seguridad. Además, la primera unidad de procesamiento de puerta está preferentemente adaptada para comparar la identificación de vehículo recibida con la identificación de seguridad sólo cuando el vehículo está en la primera zona de aviso de puerta o en la segunda zona de aviso de puerta. Preferentemente, un control de seguridad sólo se llevará a cabo cuando el vehículo se acerque a una puerta desde una dirección determinada. Por ejemplo, cualquier vehículo puede salir de un área de seguridad, mientras que solo los vehículos equipados con los módulos adecuados pueden ingresar al área a través de una puerta/esclusa.

Además, se describe un procedimiento no reivindicado para evitar colisiones entre vehículos en una esclusa o entre un vehículo y una esclusa, utilizando preferentemente un sistema de seguridad de esclusa según la divulgación anterior. El sistema de seguridad de esclusa tiene preferentemente un primer módulo de puerta con una primera unidad de antena de puerta, una primera unidad de procesamiento de puerta y una primera interfaz de puerta, un segundo módulo de puerta con una segunda unidad de antena de puerta, una segunda unidad de procesamiento de puerta y una segunda interfaz de puerta, y un módulo de vehículo con una unidad de antena de vehículo. Preferentemente, el primer módulo de vehículo está montado en un primer vehículo, en particular una carretilla elevadora, el primer módulo de puerta está montado adyacente a una primera puerta, en particular una puerta enrollable, y el segundo módulo de puerta está montado adyacente a una segunda puerta, en particular una puerta enrollable, que está conectada a la primera puerta formando una esclusa, comprendiendo el procedimiento las etapas de: generar un primer campo electromagnético tridimensional usando la primera unidad de antena de puerta; definir una primera zona de aviso de puerta para la primera puerta que representa una subregión del primer campo electromagnético; generar un tercer campo electromagnético tridimensional usando la segunda unidad de antena de puerta; definir una tercera zona de aviso de puerta para la segunda puerta que representa una subregión del tercer campo electromagnético; generar un segundo campo electromagnético tridimensional usando la unidad de antena de vehículo; determinar si el módulo de vehículo está dentro de la primera zona de aviso de puerta usando la primera unidad de procesamiento de puerta; enviar una configuración de la primera zona de aviso de puerta a la segunda unidad de procesamiento de puerta; determinar si el módulo de vehículo está dentro de la tercera zona de aviso de puerta usando la segunda unidad de procesamiento de puerta; y enviar una configuración de la tercera zona de aviso de puerta a la primera unidad de procesamiento de puerta.

Debe entenderse que el sistema de seguridad de esclusa no reivindicado divulgado además de la invención y el procedimiento no reivindicado divulgado adicionalmente tienen subaspectos similares. A este respecto, se hace referencia completa a la descripción anterior del sistema de seguridad de esclusa. Además, para los mismos y similares subaspectos del sistema de seguridad de esclusa, se hace referencia completa a la descripción anterior del sistema de seguridad de puerta según el primer aspecto de la invención. De manera análoga, se hace referencia a la descripción anterior del procedimiento según el segundo aspecto de la invención para los mismos o similares subaspectos del procedimiento.

El procedimiento representa un proceso en el que tiene lugar la comunicación mutua entre el primer módulo de puerta y el segundo módulo de puerta. Ambos módulos están activos y detectan la entrada de un módulo de vehículo en su propia zona de aviso. Además, al recibir la configuración de la zona de aviso de puerta del otro módulo de puerta, los módulos de puerta también detectan la entrada de un módulo de vehículo en la zona de aviso de puerta del otro módulo de puerta. Esto puede aumentar significativamente la seguridad y evitar falsas alarmas o las operaciones de seguimiento fallidas pueden evitarse mediante controles mutuos de plausibilidad.

Preferentemente, el procedimiento comprende las etapas o pasos de: determinar mediante la primera unidad de procesamiento de puerta, usando la configuración de la tercera zona de aviso de puerta, si el módulo de vehículo está dentro de la esclusa; y determinar, mediante la segunda unidad de procesamiento de puerta, si el módulo de vehículo está dentro de la esclusa usando la configuración de la primera zona de aviso de puerta. Debe entenderse que las unidades de procesamiento de puerta también están adaptadas para determinar si el módulo de vehículo está dentro de la esclusa usando su propia zona de aviso de puerta. Por ejemplo, usando las configuraciones de la primera zona de aviso de puerta, la primera unidad de procesamiento de puerta puede determinar si un primer módulo de vehículo está en la esclusa y, en este caso, enviar la configuración de la primera zona de aviso de puerta al segundo módulo de puerta de modo que la segunda unidad de procesamiento de puerta también determina que el primer módulo de vehículo está ubicado dentro de la esclusa. Puede estar previsto que la primera zona de aviso de puerta y la tercera zona de aviso de puerta estén diseñadas de manera que se solapen, de modo que se pueda lograr ventajosamente una redundancia y aumentar así aún más la seguridad.

Además, el procedimiento comprende preferentemente las etapas siguientes: proporcionar una primera señal de estado, que indica un primer estado de apertura de la primera puerta, en la primera interfaz de puerta de la primera unidad de procesamiento de puerta; determinar, mediante la primera unidad de procesamiento de puerta, usando la primera señal de estado, si la primera puerta está en un estado abierto o cerrado; enviar el estado de puerta determinado de la primera puerta a la segunda unidad de procesamiento de puerta; proporcionar una segunda señal de estado que indica un segundo estado de apertura de la segunda puerta en la segunda interfaz de puerta de la segunda unidad de procesamiento de puerta; determinar, mediante la segunda unidad de procesamiento de puerta, usando la segunda señal de estado, si la segunda puerta está en un estado abierto o cerrado; Enviar el estado de puerta determinado de la segunda puerta a la primera unidad de procesamiento de puerta. Por lo tanto,

cada unidad de procesamiento de puerta está adaptada para reconocer el estado en el que se encuentra la otra puerta de la esclusa. Debe entenderse que la esclusa también puede tener más de dos puertas y que las unidades de procesamiento de puertas se adaptan entonces para determinar los estados de todas las puertas.

5 Preferentemente, el procedimiento comprende además las etapas siguientes: proporcionar una primera señal de apertura a la primera interfaz de puerta de la primera unidad de procesamiento de puerta cuando se determina que la segunda puerta está en un estado cerrado; y/o proporcionar una segunda señal de apertura en la segunda interfaz de puerta de la segunda unidad de procesamiento de puerta cuando se determina que la primera puerta está en un estado cerrado. La primera y segunda puerta sólo se abren cuando la otra puerta está cerrada. Esto
10 permite evitar que un primer vehículo entre en la esclusa por la primera puerta y al mismo tiempo un segundo vehículo entre en la esclusa por la segunda puerta. Además, la apertura de la primera puerta no se basa únicamente en el estado de la primera puerta, sino que se requiere una señal desde la segunda puerta.

15 Más preferentemente, el procedimiento comprende las etapas siguientes: definir una primera zona de aviso para el vehículo, que representa una subregión del segundo campo electromagnético; determinar si el primer módulo de puerta está dentro de la primera zona de aviso de vehículo usando la unidad de procesamiento de vehículo; enviar una configuración de la primera zona de aviso de vehículo a la primera unidad de procesamiento de puerta cuando el primer módulo de puerta está en la primera zona de aviso de vehículo; determinar, utilizando una configuración de la primera zona de aviso de puerta, una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a
20 la primera puerta; y/o determinar si el segundo módulo de puerta está dentro de la primera zona de aviso de vehículo usando la unidad de procesamiento de vehículo; enviar una configuración de la primera zona de aviso de vehículo a la segunda unidad de procesamiento de puerta cuando el segundo módulo de puerta está en la primera zona de aviso de vehículo; determinar, utilizando una configuración de la primera zona de aviso de puerta, una dirección de desplazamiento del vehículo con respecto a la primera puerta. Comparando la zona de aviso de la
25 puerta con la zona de aviso de vehículo, se puede determinar en qué dirección se está moviendo el vehículo y a partir de esto se puede determinar si el vehículo atravesará la puerta.

El procedimiento comprende además las etapas siguientes: determinar si un segundo módulo de vehículo sintonizado con las unidades de antena de puerta primera y segunda, que está montado en un segundo vehículo, está dentro de la primera esclusa usando la primera unidad de procesamiento de puerta; y determinar si un
30 segundo módulo de vehículo sintonizado con las unidades de antena de puerta primera y segunda y montado en un segundo vehículo está dentro de la esclusa usando la unidad de procesamiento de segunda puerta. Preferentemente, la primera señal de apertura y/o la segunda señal de apertura para el primer módulo de vehículo sólo se proporciona si se determina que no hay ningún otro módulo de vehículo dentro de la esclusa. Una puerta
35 sólo se abre cuando la esclusa está desocupada y un vehículo se desplaza desde fuera de la esclusa hacia la correspondiente puerta o cuando el vehículo sale de la esclusa.

Preferentemente, el procedimiento comprende además las etapas siguientes: generar un cuarto campo tridimensional usando una segunda unidad de antena de vehículo del segundo módulo de vehículo; definir una
40 segunda zona de aviso de vehículo para el segundo vehículo que representa una subregión del cuarto campo electromagnético; determinar si el primer módulo de puerta está dentro de la segunda zona de aviso de vehículo usando la segunda unidad de procesamiento de vehículo; enviar una configuración de la segunda zona de aviso de vehículo a la primera unidad de procesamiento de puerta cuando el primer módulo de puerta está en la segunda zona de aviso de vehículo; determinar, utilizando una configuración de la primera zona de aviso de puerta, una
45 dirección de desplazamiento del segundo vehículo con respecto a la primera puerta; y/o determinar si el segundo módulo de puerta está dentro de la segunda zona de aviso de vehículo usando la segunda unidad de procesamiento de vehículo, enviar una configuración de la segunda zona de aviso de vehículo a la segunda unidad de procesamiento de puerta cuando el segundo módulo de puerta está en la segunda zona de aviso de vehículo; determinar, utilizando una configuración de la primera zona de aviso de puerta, una dirección de desplazamiento del segundo vehículo con respecto a la segunda puerta. Preferentemente, la primera señal de apertura se
50 proporciona solo en el caso de que se determine que el primer módulo de vehículo se está moviendo hacia la primera puerta y el segundo módulo de vehículo se está alejando de la primera puerta, y/o preferentemente se proporciona la segunda señal de apertura solo en el caso de que se determine que el primer módulo de vehículo se está moviendo hacia la segunda puerta y el segundo módulo de vehículo se está alejando de la segunda puerta.
55 Por lo tanto, se puede abrir una puerta para un segundo vehículo si al mismo tiempo el primer vehículo se aleja de la puerta. En este caso, el riesgo de colisión es mínimo, por lo que se pueden evitar tiempos de espera innecesarios.

Además, el procedimiento puede incluir las etapas siguientes: enviar una señal de frenado desde la primera unidad de procesamiento de puerta al primer módulo de vehículo cuando se determina que un segundo módulo de
60 vehículo está dentro de la esclusa; y/o enviar una señal de frenado desde la segunda unidad de procesamiento de puerta al primer módulo de vehículo cuando se determina que un segundo módulo de vehículo está dentro de la esclusa. Esto permite impedir que un segundo módulo de vehículo se desplace en la zona de la esclusa mientras un primer vehículo atraviesa la esclusa. De manera especialmente preferida, la señal de frenado sólo se envía cuando se determina que el primer módulo de vehículo se dirige hacia una puerta. De manera igualmente preferida, la señal de frenado sólo se envía cuando el primer módulo de vehículo y el segundo módulo de vehículo se acercan
65

a una puerta desde direcciones opuestas.

En una realización preferida no reivindicada, el procedimiento comprende las etapas de: enviar una identificación de vehículo previamente almacenada al primer módulo de puerta, hacer coincidir la identificación de vehículo con una identificación de seguridad previamente almacenada, utilizando la primera unidad de procesamiento de puerta; proporcionar la primera señal de apertura cuando la identificación de vehículo coincide con la identificación de seguridad; y/o enviar una identificación de vehículo previamente almacenada al segundo módulo de puerta; comparar la identificación de vehículo con una identificación de seguridad previamente almacenada usando la segunda unidad de procesamiento de puerta, proporcionar la segunda señal de apertura si la identificación de vehículo coincide con la identificación de seguridad. Esto significa que una puerta sólo se abre si un vehículo está autorizado a pasar por la esclusa. Se puede evitar la entrada accidental a áreas de seguridad y/o espacios estrechos.

Además, se divulga un programa informático que comprende instrucciones que hacen que el sistema de seguridad de esclusa según una de las realizaciones preferidas, pero no reivindicadas del sistema de seguridad de esclusa descritas anteriormente lleve cabo los pasos del procedimiento según una de las realizaciones preferidas del procedimiento de la invención descritas anteriormente.

Debe entenderse que las características de los módulos de puerta y/o los módulos de vehículo del sistema de seguridad de esclusa descrito adicionalmente pueden diseñarse iguales o similares a las características de los módulos de puerta y/o módulos de vehículo del sistema de seguridad de puerta de acuerdo con el primer aspecto de la invención, tal como se establece en particular en las reivindicaciones, por lo que se hace referencia completa a la descripción anterior.

A continuación, se describirán realizaciones de la invención y la descripción adicional con referencia a los dibujos. Estos no pretenden necesariamente representar las realizaciones a escala; más bien, si esto es útil para la explicación, los dibujos están realizados de forma esquemática y/o ligeramente distorsionada. En aras de la simplicidad, a continuación, se utilizan los mismos números de referencia para piezas idénticas o similares o piezas con funciones idénticas o similares.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenden de la siguiente descripción de las formas de realización preferidas y de los dibujos; estos muestran en:

- figura 1 una vista superior de un vehículo con un módulo de vehículo y una primera, segunda, tercera y cuarta zona de aviso de vehículo;
- figura 2 un vehículo con seis zonas de aviso;
- figura 3 una puerta con un módulo de puerta y una primera y segunda zona de aviso de puerta;
- figura 4 una puerta con un módulo de puerta y un total de cuatro zonas de aviso de vehículo;
- figura 5 la interacción de un vehículo con una puerta en una primera realización;
- figuras 6A, 6B la interacción de un vehículo con una puerta en una segunda realización;
- figura 7 de manera esquemática la estructura del módulo de puerta y del módulo de vehículo;
- figura 8 una esclusa con una primera puerta, una segunda puerta, una primera zona de aviso de puerta y una tercera zona de aviso de puerta;
- figura 9 un sistema de seguridad de esclusa según una cuarta realización no reivindicada que tiene un primer módulo de puerta que define zonas de aviso de puerta primera y segunda y un segundo módulo de puerta que define zonas de aviso de puerta tercera y cuarta;
- figura 10 un sistema de seguridad de esclusa según una quinta realización no reivindicada, que comprende además un segundo módulo de vehículo;
- figuras 11A a 11D la interacción de dos vehículos con una esclusa y un sistema de seguridad de esclusa según el quinto ejemplo de realización;
- figura 12 una variante del sistema de seguridad de esclusa según el quinto ejemplo de realización; y
- figura 13 de forma esquemática la estructura del primer módulo de puerta, del segundo módulo de puerta y del módulo de vehículo de un sistema de seguridad de esclusa no reivindicado.

Según la figura 1, un sistema de vehículo 1 comprende un vehículo 2, aquí una carretilla elevadora, y un módulo de vehículo 4. Incluso si el vehículo 2 se muestra aquí como una carretilla elevadora, se debe entender que se puede utilizar en todo tipo de vehículos, en particular autónomos, AGV, cargadoras de ruedas, automóviles, camiones, etc. El vehículo 2 se muestra desde arriba y en forma de carretilla elevadora. Las carretillas elevadoras se utilizan ampliamente y se ha demostrado que los accidentes con las puertas 5 (véase figura 3) ocurren con relativa frecuencia. El módulo de vehículo 4 tiene una unidad de antena de vehículo 7 con una primera antena de vehículo 6, una segunda antena de vehículo 8 y una tercera antena de vehículo 10. La primera y segunda antena de vehículo 6, 8 están dispuestas en las esquinas izquierda y derecha de la parte delantera del vehículo 2, y la tercera antena de vehículo 10 está dispuesta en la parte trasera del vehículo 2. Juntas, la primera, segunda y tercera antenas de vehículo 6, 8, 10 forman una unidad de antena de vehículo 12. La unidad de antena de vehículo 12 supervisa una zona de vigilancia del vehículo 14 (zona de aviso general del vehículo 14), que aquí se muestra mediante la línea de puntos. Las tres antenas de vehículo 6, 8, 10 aplican respectivamente un campo electromagnético esférico 16, 18, 20, que está representado esquemáticamente mediante círculos. Los círculos sólo ilustran el campo electromagnético 16, 18, 20, pero debe entenderse que el alcance real de las antenas del vehículo 6, 8, 10 es significativamente mayor y en realidad puede alcanzar hasta 200 metros. Sin embargo, se deben tener en cuenta los efectos de blindaje que pueden provocar el vehículo 2 o una carga correspondiente en el vehículo 2.

Según este ejemplo de realización, la zona de aviso general del vehículo 14 comprende una primera zona de aviso de vehículo 22, que se extiende desde la parte delantera del vehículo esencialmente en la dirección del eje longitudinal A del vehículo 2 en la dirección de la marcha. Además, la zona general de aviso del vehículo 14 tiene una segunda zona de aviso de vehículo 24, una tercera zona de aviso de vehículo 26 y una cuarta zona de aviso de vehículo 28. La segunda y tercera zona de aviso de vehículo 24, 26 están dispuestas en el lateral del vehículo 2, la cuarta zona de aviso de vehículo 28 está dispuesta en la parte trasera del vehículo 2. Las zonas de aviso de vehículo segunda, tercera y cuarta 24, 26, 28 son estrechas en comparación con la primera zona de aviso de vehículos 22. El vehículo 2 se moverá generalmente hacia adelante en la dirección de marcha, de modo que las áreas laterales y traseras con las zonas de aviso de vehículo segunda, tercera y cuarta 24, 26, 28 se pueden estrechar.

El módulo de vehículo 4 comprende además una unidad de procesamiento de vehículo 30, que está conectada a la primera, segunda y tercera antena de vehículo 6, 8, 10 para generar los campos electromagnéticos 16, 18, 20. La unidad de procesamiento de vehículo 30 tiene una interfaz de vehículo 32 para comunicarse con un controlador de vehículo u otras unidades del vehículo 2.

En una variante respecto a la figura 1, la figura 2 muestra un módulo de vehículo 4, que comprende en total 4 antenas de vehículo 6, 8, 7, 9, que sirven para controlar toda la zona de aviso de vehículo 14. Además, se puede proporcionar una antena adicional para silenciar una parte de la primera zona general de aviso del vehículo 14. A diferencia del primer ejemplo de realización, según este ejemplo de realización (figura 2), en la parte trasera del vehículo 2, así como en las esquinas del vehículo 2, están dispuestas dos antenas de vehículo 7, 9, de modo que las cuatro antenas de vehículo 6, 8, 7, 9 en total representan un rectángulo. La figura 2 también muestra una configuración de zona de aviso que se prefiere a altas velocidades y en las curvas. La primera zona de aviso de vehículo 22 está alargada en el sentido de la marcha y orientada ligeramente hacia la izquierda para cubrir una trayectoria curva T del vehículo 2. Si, por ejemplo, se detecta mediante un sensor del ángulo de dirección que el vehículo 2 quiere girar hacia la izquierda a lo largo de la trayectoria T con referencia a la figura 2, se prefiere formar la primera zona de aviso de vehículo 22 como se muestra en la figura 2, es decir, preferentemente que se mueva con la trayectoria T para cubrir el área donde estará el vehículo 2 en un futuro próximo. Una longitud L de la primera zona de aviso de vehículo 2 puede ser, por ejemplo, 2,5 veces la longitud del vehículo o, por ejemplo, cubrir los siguientes 2 a 10 segundos con respecto a la velocidad de marcha del vehículo 2.

Además, en la parte trasera del vehículo 2 también está prevista una zona de aviso de vehículo 28, en este caso quinta, que también es esencialmente rectangular. La quinta zona de aviso de vehículo 28 sólo puede activarse, por ejemplo, cuando el vehículo 2 está dando marcha atrás.

En la figura 3 se representa inicialmente de forma esquemática una puerta 5 que puede ser, por ejemplo, una puerta enrollable en un almacén. La puerta 5 tiene una abertura de puerta 34 y un marco de puerta 36. El marco de puerta 36 tiene unos puntales verticales primero y segundo 37, 38 dispuestos paralelos entre sí y un puntal horizontal 40. En este ejemplo de realización, encima del puntal horizontal 40 que es un travesaño 39, está dispuesto un módulo de puerta 40. El módulo de puerta 40 incluye una unidad de antena de puerta 42 con una primera antena de puerta 44 y una unidad de procesamiento de puerta 46. La unidad de procesamiento de puerta 46 se inserta aquí junto con la unidad de antena de puerta 42 en una carcasa 48, que luego puede montarse junto con la unidad de antena de puerta 42 y la unidad de procesamiento de puerta 46, por ejemplo, se puede montar centralmente encima de la barra transversal 39, alrededor de la primera antena de puerta 44, en una relación espacial predeterminada con el marco de puerta 36 de la puerta 5.

La unidad de antena de puerta 42 está configurada para generar un primer campo electromagnético tridimensional

50 que tiene una longitud de onda de 780 nm o más. En esta realización ejemplar (FIG. 3), la unidad de procesamiento de puerta 46 genera una primera zona de aviso de puerta 52 y una segunda zona de aviso de puerta 54. Ambas zonas de aviso de puerta 52, 54 son circulares en una proyección en esta realización ejemplar, ya que la unidad de antena de puerta 42 solo incluye una única primera antena de puerta 44 en esta realización ejemplar. La primera zona de aviso de puerta 52 es más grande que la segunda zona de aviso de puerta 54, estando las dos zonas de aviso de puerta 52, 54 diseñadas concéntricamente entre sí. Esto significa que cuando un vehículo 2 se acerca a la puerta 5, el módulo de vehículo 4 entra primero en la primera zona de aviso de puerta 52 y luego en la segunda zona de aviso de puerta 54. Preferentemente está previsto que a la primera zona de aviso de puerta 52 se le asigne un primer conjunto de actividad de puerta con al menos una primera operación posterior de puerta y un segundo conjunto de actividad de puerta con al menos una segunda operación posterior de puerta. Una operación posterior de puerta de este tipo puede incluir, por ejemplo, un parpadeo de una lámpara de señal en el módulo de puerta 40, o la activación de la segunda zona de aviso de puerta 54. Por ejemplo, se puede prever que el primer conjunto de actividad de puerta se active si no se detecta ningún módulo de vehículo 4 en la primera zona de aviso de puerta 52, como se muestra, por ejemplo, en la figura 3. Si el módulo de vehículo 4 entra entonces en la primera zona de aviso de puerta 52 porque el vehículo 2 continúa moviéndose en dirección a la puerta 5, se puede activar el segundo conjunto de actividad de puerta. El módulo de puerta 40 envía una señal de configuración SK, que indica la configuración de la primera zona de aviso de puerta 52, al módulo de vehículo 4. También es concebible que, por ejemplo, una señal de frenado SB o una señal de configuración SK, que indica la configuración de la segunda zona de aviso de puerta 54, se envíe desde el módulo de puerta 40 al módulo de vehículo 4. A partir de tales señales de configuración SK también es posible que el módulo de vehículo 4 determine automáticamente si se encuentra dentro de la primera y/o segunda zona de aviso de puerta 52, 54.

El módulo de puerta 40 también tiene una interfaz de puerta 56 para la conexión a un controlador de la puerta 5. El controlador de puerta no se muestra en las figuras, pero normalmente se utiliza para abrir y cerrar la puerta 5. A través de la interfaz de puerta 56, el módulo de puerta 40 también puede recibir un estado de apertura de la puerta 5, preferentemente también un grado de apertura y una velocidad de apertura.

El módulo de vehículo 4 también está destinado a enviar señales al módulo de puerta 40. El módulo de vehículo 4 puede, por ejemplo, proporcionar una señal de trayectoria ST, que incluye una trayectoria probable de movimiento del vehículo 2 y se determina basándose en sensores de aceleración, sensores de ángulo de dirección, sensores de velocidad o similares. También es posible que el vehículo incluya sensores GPS o similares. El módulo de vehículo 4 también puede enviar una señal de apertura SO al módulo de puerta 40, por ejemplo, cuando el módulo de vehículo 4 determina que un módulo de puerta 40 está dentro de la primera zona de aviso de vehículo 22. El módulo de vehículo 4 también se puede configurar para enviar una configuración de zona de aviso de vehículo SF al módulo de puerta 40.

Juntos, el módulo de puerta 40 y el módulo de vehículo 4 forman un sistema de seguridad de puerta 100.

La figura 4 muestra una variante de la figura 3. La realización ejemplar mostrada en la figura 4 difiere de la mostrada en la figura 3 en que la unidad de antena de puerta 42 tiene una primera antena de puerta 44 y una segunda antena de puerta 45. La primera antena de puerta 44 está dispuesta en el primer soporte vertical 37 y la segunda antena de puerta en el segundo soporte vertical 38 del marco de puerta 36. De esta manera, es posible que la primera y la segunda zona de aviso de puerta 52, 54 tengan una forma que se desvíe de una forma circular, concretamente esencialmente trapezoidal en esta realización, con los respectivos trapecios expandiéndose en la dirección que se aleja de la puerta 5. Nuevamente, la primera zona de aviso de puerta 52 es más grande que la segunda zona de aviso de puerta 54, o está más alejada de la puerta 5. Si están presentes dos antenas de puerta 44, 45, todavía no se puede distinguir si, cuando se detecta un módulo de vehículo 4 en la primera zona de aviso de puerta 52, el módulo de vehículo se encuentra dentro J o fuera de A de la nave en cuya pared de nave se encuentra instalada la puerta 5. Para ello puede estar prevista una tercera antena de puerta (no representada), que no está dispuesta en el plano definido por la puerta 5, sino, con referencia a la figura 4, por ejemplo, a la altura del vehículo 2. De esta manera, se puede utilizar la trigonometría para determinar si el módulo de vehículo 4 está dentro o fuera de la puerta 5.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 5, la primera zona de aviso de vehículo 22 es circular, ya que en este ejemplo de realización el módulo de vehículo 4 sólo tiene una única antena de vehículo 6. El módulo de puerta 40 está a su vez equipado con dos antenas de puerta 44, 45, de modo que la primera zona de aviso de puerta 52 y la segunda zona de aviso de puerta 54 son trapezoidales. En la figura 5 se muestra que el vehículo 2 se mueve en dirección a la puerta 5 y entra en la primera zona de aviso de puerta 52. El módulo de puerta 40 determina esto. Además, el módulo de puerta 40 también está configurado para determinar que el vehículo 2 se está moviendo en la dirección de la puerta 5. Esto se puede hacer, por ejemplo, observando la intensidad de la señal, determinando que el módulo de vehículo 4 está en la primera zona de aviso de puerta 52 y que la intensidad de la señal aumenta con el tiempo, módulo de vehículo 4 se mueve en la dirección de la puerta 5. Se puede prever que tan pronto como el módulo de vehículo 4 entre en la primera zona de aviso de puerta 52 y la unidad de procesamiento de puerta 46 determine que el módulo de vehículo 4 está dentro de la primera zona de aviso de puerta 52, se envíe una señal de frenado SB del módulo de puerta 40 al módulo de vehículo 4. Tan pronto como el módulo de puerta 40 determina que el módulo de vehículo 4 se está alejando de la puerta 5, ya no se envía la

señal de frenado SB, o se envía una señal de aceleración SA, que permite que el vehículo 2 acelere. En la figura 5, el vehículo 2 está en una posición en la que el módulo de puerta 40 aún no está en la primera zona de aviso de vehículo 22. Tan pronto como el vehículo 2 se mueve más hacia la puerta 5, el módulo de puerta 40 entra en la primera zona de aviso de vehículo 22 y la unidad de procesamiento de vehículo 30 determina que el módulo de puerta 40 está en la primera zona de aviso de vehículo 22. El módulo de vehículo 4 está configurado para enviar una señal de apertura SO al módulo de puerta 40, que a su vez proporciona una señal de apertura correspondiente al controlador de puerta a través de la interfaz de puerta 56 para abrir la puerta 5. De esta manera, los dos módulos, el módulo de vehículo 4 y el módulo de puerta 40, se comunican entre sí e intercambian señales recíprocamente.

Las figuras 6A, 6B ilustran ahora una variante en la que un vehículo 2 viaja inicialmente esencialmente paralelo a la puerta 5 (véase figura 6A) y luego gira hacia la puerta 5. La primera zona de aviso de vehículo 22 se extiende alargada en la parte delantera del vehículo 2 y está esencialmente alineada en la dirección de la marcha. En esta realización es aproximadamente trapezoidal, ensanchándose el trapecio desde la parte delantera del vehículo 2. Si el vehículo 2 circula esencialmente paralelo a la puerta 5, el módulo de puerta 40 no llega a la primera zona de aviso de vehículo 22. En consecuencia, el módulo de vehículo 4 no envía una señal de apertura SO al módulo de puerta 40. Si ahora el vehículo 2 gira, como se muestra en la figura 6B, y como resultado el módulo de puerta 40, más precisamente la segunda antena de puerta 45 en la figura 6B está en la primera zona de aviso de vehículo 22, la unidad de procesamiento de vehículo 30 determina que el módulo de puerta 40 está en la primera zona de aviso de vehículo 22 y como una operación posterior activa el envío de una señal de apertura SO desde el módulo de vehículo 4 al módulo de puerta 40. El módulo de puerta 40 proporciona entonces la señal de apertura SO o una señal derivada de la misma en la interfaz de puerta 56 y el controlador de puerta puede abrir la puerta 5.

La figura 7 muestra esquemáticamente un módulo de vehículo 4 y un módulo de puerta 40. Como ya se describió anteriormente, el módulo de vehículo 4 presenta una unidad de antena 12, mostrándose aquí una primera antena de vehículo 6 y una segunda antena de vehículo 8. La unidad de procesamiento 30 está conectada a la unidad de antena 12 y también tiene una interfaz de vehículo 32. En esta realización ejemplar, la interfaz del vehículo 32 se muestra con una primera línea 60 y una segunda línea 62, estando diseñada la primera línea 60 para recibir señales tales como una señal de ángulo de dirección SL, una señal de aceleración del vehículo SAF y una señal de velocidad del vehículo SV. La segunda línea 62 está prevista para enviar señales desde el módulo de vehículo 4 al vehículo 2, tales como la señal de frenado SB, la señal de aceleración SA. Además de estas unidades, el módulo de vehículo 4 también tiene una memoria 64 en la que se pueden almacenar, por ejemplo, configuraciones para la primera y segunda zonas de aviso del vehículo 22, 24, 26, 28. Finalmente, el módulo de vehículo 4 tiene una unidad de salida 66, que puede, por ejemplo, emitir señales ópticas y/o acústicas para advertir al conductor del vehículo 2.

De la misma manera, el módulo de puerta 40 tiene la unidad de antena de puerta 42, la unidad de procesamiento de puerta 46, una unidad de almacenamiento de puerta 70 y una unidad de salida de puerta 72. La interfaz de puerta 56 tiene a su vez una primera línea 74 y una segunda línea 76, estando configurada la primera línea 74 para recibir señales de un controlador de puerta, como en particular una señal de estado de puerta. La segunda línea 76 está destinada a enviar señales al controlador de puerta, tales como una señal de apertura de puerta SO.

Los dos módulos, el módulo de vehículo 4 y el módulo de puerta 40, se comunican entre sí vía radio. Por ejemplo, el módulo de vehículo 4 puede enviar las señales ST, SO, SF al módulo de puerta 40 por medio de la unidad de antena 12 u otra unidad transmisora/receptora, y el módulo de puerta 40 puede enviar las señales SB, SK al vehículo módulo 4 de la misma manera.

En la figura 8, se ilustra una esclusa 80, que está formada por una primera puerta 5 y una segunda puerta 82. La esclusa 80 también tiene paredes laterales 84a, 84b, que delimitan lateralmente la esclusa 80 y definen una estancia interior 86 de la esclusa 80. Debe entenderse que la esclusa 80 también puede estar limitada por otros elementos, tales como vallas, o puede diseñarse para que no esté limitada.

La primera puerta 5 tiene una abertura de puerta 34 y un marco de puerta 36. De manera análoga, la segunda puerta 82 tiene una segunda abertura de puerta 88 y un segundo marco de puerta 90. El segundo marco de puerta 90 está formado por un tercer y cuarto puntales verticales 91, 92 y una segunda barra transversal 94. La primera puerta 5 y la segunda puerta 82 están configuradas preferentemente como puerta enrollable. Por encima del travesaño 39 de la primera puerta 5 está dispuesto un primer módulo de puerta 40, que tiene una primera unidad de antena de puerta 42 con una primera antena de puerta 44 y una primera unidad de procesamiento de puerta 46. Por encima del segundo travesaño 94 de la segunda puerta 82 está dispuesto un segundo módulo de puerta 96, que tiene una segunda unidad de antena de puerta 98 con una cuarta antena de puerta 100 y una segunda unidad de procesamiento de puerta 102. La segunda unidad de procesamiento de puerta 102 y la segunda unidad de antena de puerta 98 se insertan aquí en una segunda carcasa 104, que luego puede montarse, por ejemplo, centralmente encima de la barra transversal 94 para colocar la cuarta antena de puerta 100 en una relación espacial predeterminada respecto a la segunda puerta 82. Además, el segundo módulo de puerta 96 tiene una segunda interfaz de puerta 112, que está destinada a la conexión a un segundo controlador de puerta 82. El controlador de puerta no se muestra en las figuras, pero normalmente se usa para abrir y cerrar la segunda puerta 82. A través de la segunda interfaz de puerta 112, el segundo módulo de puerta 96 puede recibir una segunda

señal de estado que indica un segundo estado de apertura de la segunda puerta 82. Además, la segunda señal de estado también puede contener más información, como por ejemplo la velocidad de apertura o informes de daños. De manera análoga, el primer módulo de puerta 40 está conectado a un controlador de puerta (no mostrado en las figuras) de la primera puerta 5 por medio de la primera interfaz de puerta 56.

La primera unidad de antena de puerta 42 está configurada para generar un primer campo electromagnético tridimensional 50 (no mostrado en la figura 8) y la segunda unidad de antena de puerta 98 está configurada para generar un tercer campo electromagnético tridimensional 106 (no mostrado en figura 8), que tiene una longitud de onda de 780 nm o más. En esta realización ejemplar, la segunda unidad de procesamiento de puerta 102 genera una tercera zona de aviso de puerta 108, que se superpone con una primera zona de aviso de puerta 52, que está definida por la primera unidad de procesamiento de puerta 46, en la estancia interior 86 de la esclusa 80. La tercera zona de aviso de puerta 108 representa una subregión del tercer campo electromagnético tridimensional 106. Dado que la primera unidad de antena de puerta 42 y la segunda unidad de antena de puerta 98 solo tienen una antena de puerta 44, 100 en esta realización ejemplar, la primera zona de aviso de puerta 52 y la tercera zona de aviso de puerta 108 son circulares en una proyección. La primera zona de aviso de puerta 52 y la tercera zona de aviso de puerta 108 se superponen preferentemente en la estancia interior 86 de la esclusa 80 de tal manera que un área de suelo 110 de la esclusa 80 está completamente cubierta por las zonas de aviso de puerta 52, 108.

Un vehículo 2, que aquí se muestra como una carretilla elevadora, tiene un módulo de vehículo 4 que está sintonizado con la primera unidad de antena de puerta 42 y la segunda unidad de antena de puerta 98. Aquí el vehículo 2 está dispuesto dentro de la primera zona de aviso de puerta 52 en la estancia interior 86 de la esclusa 80. Por lo tanto, la primera unidad de procesamiento de puerta 46 determina, utilizando la primera unidad de antena de puerta 44, que el módulo de vehículo 4 está dentro de la primera zona de aviso de puerta 52. En respuesta a tal determinación, el primer módulo de puerta 40 envía la configuración de la primera zona de aviso de puerta 52 al segundo módulo de puerta 96. La información de que un vehículo 2 se encuentra en la zona de la esclusa 80 también está disponible en el segundo módulo de puerta 96. Según la configuración recibida de la primera zona de aviso de puerta 52, el segundo módulo de puerta 96 puede realizar una o más operaciones posteriores. Por ejemplo, el segundo módulo de puerta 96 puede determinar un segundo estado de apertura de la segunda puerta 82 a través de la segunda interfaz de puerta 112. Si la segunda unidad de procesamiento de puerta 102 determina que la segunda puerta 82 está cerrada, por ejemplo, se puede proporcionar una segunda señal de apertura SO2 en la interfaz de la segunda puerta 112. Esto abre la segunda puerta 82 y se pueden evitar de manera ventajosa colisiones entre el vehículo 2 y la segunda puerta 82. También pueden tener lugar otras operaciones posteriores, como enviar una señal de frenado SB al vehículo 2 o emitir una señal de aviso óptica y/o acústica. Para ello, el primer módulo de puerta 40, el segundo módulo de puerta 96 y/o el módulo de vehículo 4 presentan preferentemente uno o varios transmisores de señales.

El primer módulo de puerta 40, el segundo módulo de puerta 96 y el módulo de vehículo 4 forman un sistema de seguridad de esclusa 114.

La realización ejemplar no reivindicada mostrada en la figura 9 representa una variante del sistema de seguridad de esclusa 114 de la figura 8. El sistema de seguridad de esclusa 114 mostrado difiere del de la figura 8 en que la primera unidad de antena de puerta 42 tiene una segunda antena de puerta 45 y una tercera antena de puerta 47 además de la primera antena de puerta 44. La primera antena de puerta 44 está dispuesta en el primer soporte vertical 37, la segunda antena de puerta 45 en el segundo soporte vertical 38 y la tercera antena de puerta 47 en el travesaño 39 del marco de puerta 36 de la primera puerta 5. La segunda unidad de antena de puerta 98 tiene, además de la cuarta antena de puerta 100, una quinta antena de puerta 101 y una sexta antena de puerta 103, estando una de las antenas en el tercer puntal vertical 91, otra en el cuarto puntal vertical 92 y otra en el segundo travesaño 94 del segundo marco de puerta 90. Por medio de las tres antenas de puerta 44, 45, 47, 100, 101, 103, la primera unidad de procesamiento de puerta 46 y la segunda unidad de procesamiento de puerta 102 están adaptadas para definir cualquier forma de las zonas de aviso de puerta. En esta realización ejemplar, la primera zona de aviso de puerta 52 es rectangular en una proyección y se extiende en un primer lado interior 116 de la primera puerta 5 sobre la mitad del área de suelo 110 de la estancia interior 86 de la esclusa 80. La tercera zona de aviso de puerta 108 está diseñada simétricamente a la primera zona de aviso de puerta 52 y se extiende en un segundo lado interior 118 de la segunda puerta 82 sobre la segunda mitad de la superficie de suelo 110 de la estancia interior 86. La segunda zona de aviso de puerta 54, que está definida por la primera unidad de procesamiento de puerta 46, es trapezoidal en una proyección en un primer lado exterior 120 de la primera puerta 5, ensanchándose la segunda zona de aviso de puerta 54 a partir de la primera puerta 5. La segunda unidad de procesamiento de puerta 102 define una cuarta zona de aviso de puerta 124, que también es trapezoidal en una proyección en un segundo lado exterior 122 de la segunda puerta 82. En este caso, la cuarta zona de aviso de puerta 124 está definida simétricamente con respecto a la segunda zona de aviso de puerta 54, pero también puede estar previsto que la forma de las zonas de aviso de puerta 52, 54, 108, 124 se defina de forma completamente individual. Además, puede estar previsto que la primera zona de aviso de puerta 52 y la tercera zona de aviso de puerta 108 se superpongan parcial o completamente. De esta manera, se puede conseguir ventajosamente la redundancia, con lo que se aumenta aún más la seguridad del sistema de seguridad de esclusa 114.

Puede estar previsto que el primer módulo de puerta 40 presente únicamente una primera antena de puerta 44 y una segunda antena de puerta 45, estando entonces configuradas preferentemente la primera zona de aviso de puerta 52 y la segunda zona de aviso de puerta 54 de forma simétrica. Hay que tener en cuenta que una configuración trapezoidal de las zonas de aviso de la puerta también es posible con sólo dos antenas de puerta. Además, también se puede conseguir un diseño individual de la zona de aviso de puerta en los lados interiores 116, 118 y lados exteriores 120, 122 opuestos de una puerta 5, 82 con sólo dos antenas de puerta por unidad de antena de puerta 42, 98. Esto es especialmente sencillo, por ejemplo, si las paredes laterales 84a, 84b de la esclusa 80 impiden la propagación de campos electromagnéticos.

El primer módulo de puerta 40 y el segundo módulo de puerta 96 están cada uno adaptado para determinar si el módulo de vehículo 4 está en una de sus zonas de aviso de puerta 52, 54, 108, 124. Además, el primer módulo de puerta 40 y el segundo módulo de puerta 96 están adaptados para enviar al otro módulo de puerta la configuración de la zona de aviso de puerta al otro en respuesta a determinar que el módulo de vehículo 4 está en una de sus zonas de aviso de puerta 52, 54, 108, 124. Preferentemente, el primer módulo de puerta 40 y/o el segundo módulo de puerta 96 están adaptados para determinar, usando la configuración recibida de la zona de aviso de puerta del otro módulo de puerta o usando la configuración de su propia zona de aviso de puerta, si el módulo de vehículo 4 está en la estancia interior 86 de la esclusa 80, en la zona del primer lado exterior 120 o en la zona del segundo lado exterior 122. Esto es particularmente fácil si la primera zona de aviso de puerta 52 y la segunda zona de aviso de puerta 54 están dispuestas en lados opuestos de la primera puerta 5 y si la tercera zona de aviso de puerta 108 y la cuarta zona de aviso de puerta 124 están dispuestas en lados opuestos de la segunda puerta 82. Sin embargo, debe entenderse que las zonas de aviso de puerta 52, 54, 108, 124 también pueden estar dispuestas total o parcialmente superpuestas y/o en los mismos lados de las puertas.

Preferentemente, el módulo de vehículo 4 también está destinado a enviar señales al primer módulo de puerta 40 y/o al segundo módulo de puerta 96. Por ejemplo, el módulo de vehículo 4 puede proporcionar una señal de apertura SO y/o una señal de trayectoria ST, que incluye una trayectoria de movimiento esperada del vehículo 2. De manera especialmente preferida, el módulo de vehículo 4 define una zona de aviso de vehículo 22, que representa una subregión de un segundo campo electromagnético tridimensional que es generado por una unidad de antena de vehículo 7 del módulo de vehículo 4. En este caso, la zona de aviso de vehículo 22 se extiende hacia adelante en forma trapezoidal en la dirección de marcha del vehículo 2. Con fines ilustrativos, la zona de aviso de vehículo 22 se muestra aquí reducida. Preferentemente, el módulo de vehículo 4 está adaptado para enviar la configuración de la zona de aviso de vehículo 22 al primer módulo de puerta 40 y al segundo módulo de puerta 96. Puede estar previsto que la configuración de la zona de aviso de vehículo 22 se envíe tan pronto como un módulo de puerta 40, 96 esté dispuesto dentro del segundo campo electromagnético tridimensional. El segundo campo electromagnético tridimensional no está representado en las figuras por motivos de claridad, pero debe entenderse que éste se extiende preferentemente en todas las direcciones espaciales a partir del módulo de vehículo. Asimismo, puede preferirse enviar la configuración de la zona de aviso de vehículo 22 si se determina que un módulo de puerta 40, 96 está en la zona de aviso de vehículo 22. De manera particularmente preferida, el módulo de vehículo 4 está adaptado para detectar si está en el campo electromagnético de un módulo de puerta 40, 96 y, en respuesta a dicha determinación, para enviar la configuración de la zona de aviso de vehículo 22 al módulo de puerta 40, 96.

Los módulos de puerta 40, 96 están preferentemente adaptados para determinar una dirección de desplazamiento del vehículo 2 con respecto a la puerta usando la configuración de la zona de aviso de vehículo 22. Los módulos de puerta preferentemente llevan a cabo una o más operaciones posteriores en respuesta a determinar si un módulo de vehículo 4 está dentro de la esclusa 80 y/o en respuesta a determinar la dirección de desplazamiento del vehículo 2. Debe entenderse que el módulo de vehículo 4 también puede definir múltiples zonas de aviso del vehículo. De manera especialmente preferida, el módulo de vehículo 4 define dos zonas de aviso del vehículo, una de las cuales se extiende hacia delante y hacia atrás en el sentido de la marcha del vehículo 2. De manera particularmente preferida, una anchura de la primera zona de aviso de vehículo 22 es mayor o igual a una anchura de la primera puerta 5 y mayor o igual a una anchura de la segunda puerta 82.

En esta realización ejemplar (figura 9), la primera unidad de procesamiento de puerta 46 determina que el módulo de vehículo 4 está en la primera zona de aviso de puerta 52 y luego envía la configuración de la primera zona de aviso de puerta 52 al segundo módulo de puerta 96. Preferentemente, el primer módulo de puerta 52 determina, utilizando la primera zona de aviso de vehículo 22, que el módulo de vehículo 4 se está alejando de la primera puerta 5. En respuesta a determinar la dirección de desplazamiento, el primer módulo de puerta 52 proporciona preferentemente una señal de cierre STS en la primera interfaz de puerta 56, de modo que la primera puerta 5 se cierre. La primera unidad de procesamiento de puerta 46 determina entonces, usando la primera señal de estado SZ1 que está presente en la primera interfaz de puerta 56, que la primera puerta 5 está en un estado cerrado. El primer módulo de puerta 40 envía entonces el estado de apertura de la primera puerta 5 al segundo módulo de puerta 96. El segundo módulo de puerta 96 recibe la configuración de la primera zona de aviso de puerta 52 y la configuración de la zona de aviso de vehículo 22 y determina que el vehículo 2 se está moviendo hacia la segunda puerta 82. En respuesta a esta determinación, la segunda unidad de procesamiento de puerta 102 proporciona una segunda señal de apertura SO2 a la segunda interfaz de puerta 112 para que se abra la segunda puerta 82. Preferentemente, la segunda unidad de procesamiento de puerta 102 solo proporciona la segunda señal de

apertura SO2 cuando la primera puerta 5 está cerrada. Esto permite garantizar que sólo una de las puertas 5, 82 esté siempre abierta. Además, se evitan colisiones entre el vehículo 2 y la esclusa 80.

La figura 10 muestra un quinto ejemplo de realización no reivindicado de un sistema de seguridad de esclusa 114, que está diseñado de manera análoga al sistema de seguridad de esclusa 114 mostrado en la figura 9 y que además presenta un segundo módulo de vehículo 126. El segundo módulo de vehículo 126 está unido a un segundo vehículo 128 y define una quinta zona de aviso de vehículo 130, que representa una subregión de un cuarto campo electromagnético tridimensional (no mostrado en la figura 10). Debe entenderse que el segundo módulo de vehículo 126 puede diseñarse de manera análoga al primer módulo de vehículo 4. La quinta zona de aviso de vehículo 130 se extiende rectangularmente hacia adelante desde el vehículo 128 en una proyección. La segunda unidad de procesamiento de puerta 96 determina que el segundo módulo de vehículo 126 está en la cuarta zona de aviso de puerta 124 y envía la configuración de la cuarta zona de aviso de puerta 124 al primer módulo de puerta 40. De manera análoga, la primera unidad de procesamiento de puerta 46 determina que el primer módulo de vehículo 4 está dentro de la primera zona de aviso de puerta 52 y envía la configuración de la primera zona de aviso 52 al segundo módulo de puerta 96. La segunda unidad de procesamiento de puerta 102 determina, usando la configuración de la primera zona de aviso de puerta 52, que el primer módulo de vehículo 4 está dentro de la esclusa 80. En esta realización ejemplar, el segundo módulo de puerta 96 está adaptado para enviar una señal de frenado SB al primer módulo de vehículo 4 y al segundo módulo de vehículo 126. En este caso, el segundo módulo de puerta 96 envía la señal de frenado sólo al segundo módulo de vehículo 126, de modo que el segundo vehículo 128 se frena hasta detenerse. El primer módulo de vehículo 4 y el segundo módulo de vehículo 126 envían una configuración de sus zonas de aviso de vehículo 22, 130 al primer módulo de puerta 40 y al segundo módulo de puerta 96, de modo que determinen las direcciones de desplazamiento de los vehículos 2, 128 con respecto a la primera puerta 5 y la segunda puerta 82, respectivamente. Preferentemente, el segundo módulo de puerta 96 envía la señal de frenado solo al segundo módulo de vehículo 126 cuando se determina que tanto el primer vehículo 2 como el segundo vehículo 128 se están moviendo hacia la segunda puerta 82. Preferentemente, la señal de frenado se envía únicamente al módulo de vehículo que está dispuesto fuera de la esclusa 80.

En esta realización ejemplar, el segundo vehículo 2 puede atravesar la esclusa 80 y salir por la segunda puerta 82. El segundo vehículo 128 puede entonces entrar en el interior 86 de la esclusa. Las figuras 11A a 11D ilustran este proceso, no mostrándose las zonas de aviso del vehículo 22, 130. En el estado mostrado en la figura 11A, el primer vehículo 2 está dispuesto en la primera zona de aviso de puerta 52 y el segundo vehículo 128 está dispuesto en la cuarta zona de aviso de puerta 124. Dado que el segundo módulo de puerta 96 envía una señal de frenado SB al segundo módulo de vehículo 126 (no mostrado en la figura 11), el segundo vehículo 128 se frena hasta detenerse. El primer módulo de puerta 40 determina, usando la configuración de la primera zona de aviso de vehículo 22, que el primer vehículo 2 se está alejando de la primera puerta 5 y proporciona una señal de cierre STS en la primera interfaz de puerta 56, de modo que la primera puerta 5 se cierra. El segundo módulo de puerta 96 determina, usando la configuración de la primera zona de aviso de vehículo 22, que el primer vehículo 2 se está moviendo hacia la segunda puerta 82 y que la primera puerta 5 está cerrada. El segundo módulo de puerta 96 proporciona entonces una segunda señal de apertura SO2 en la segunda interfaz de puerta 112, de modo que se abre la segunda puerta 82. En esta realización ejemplar, el segundo módulo de puerta 96 está adaptado para detectar si un módulo de vehículo 4, 126 sintonizado con el módulo de puerta ha pasado completamente desde la tercera zona de aviso de puerta 108 a la cuarta zona de aviso de puerta 124. En la figura 11B, el primer vehículo 2 está dispuesto tanto en la tercera zona de aviso de puerta 108 como en la cuarta zona de aviso de puerta 124. Para evitar colisiones entre un primer o segundo vehículo 2, 128 y una primera o segunda puerta 5, 82, se puede prever que el primer y/o segundo módulo de puerta 40, 96 solo proporcionen una señal de cierre STS si se determina que un vehículo 2, 128 ha pasado completamente desde una primera zona de aviso de puerta 52 a una segunda zona de aviso de puerta 54 o desde una tercera zona de aviso de puerta 108 a una cuarta zona de aviso de puerta 124. Aquí, el segundo módulo de puerta 96 sólo proporciona la señal de cierre STS cuando el primer vehículo 2 ha pasado completamente a través de la segunda puerta 82 (figura 11 C) o ha pasado completamente desde la tercera zona de aviso de puerta 108 a la cuarta zona de aviso de puerta 124. Preferentemente una separación entre zonas de aviso de puerta adyacentes está dispuesta en una zona de cierre de las puertas.

Sin embargo, también puede estar previsto que el segundo módulo de puerta 96 no proporcione la señal de cierre STS, ya que determina, utilizando la quinta zona de aviso de vehículo (no representada en la figura 11), que una dirección de marcha del segundo vehículo 128 está alineada con la segunda puerta 82. Cuando el primer vehículo 2 ha salido de la cuarta zona de aviso de puerta 124, el segundo módulo de puerta 96 deja de enviar la señal de frenado SB al segundo módulo de vehículo 126, de modo que el segundo vehículo 128 puede entrar a la estancia interior 86 de la esclusa 80 a través de la segunda puerta 82 (figura 11D). Sin embargo, también puede estar previsto que el segundo módulo de puerta 96 envíe sólo una vez la señal de frenado SB y que el segundo vehículo 128 se frene hasta que el módulo de puerta 96 envíe una señal de aceleración SA al segundo módulo de vehículo 126.

La figura 12 muestra una variante del quinto ejemplo de realización del sistema de seguridad de esclusa 118, donde el primer vehículo 2 está dispuesto en la primera zona de aviso de puerta 52. El segundo vehículo 128 está dispuesto en la segunda zona de aviso de puerta 54 y se dirige hacia la primera puerta 5 que, al igual que la

segunda puerta 82, está cerrada. El primer módulo de vehículo 4 y el segundo módulo de vehículo 126 envían configuraciones de la primera zona de aviso de vehículo 22 y la quinta zona de aviso de vehículo 130 al primer módulo de puerta 40. El primer módulo de puerta 40 determina, utilizando la primera zona de aviso de vehículo 22, que el primer vehículo 2 se está alejando de la primera puerta 5. Además, el primer módulo de puerta 40 determina, utilizando la quinta zona de aviso de vehículo 130, que el segundo vehículo 128 se está moviendo hacia la primera puerta 5. En esta variante, el primer módulo de puerta 40 proporciona una primera señal de apertura SO en la primera interfaz de puerta 56, ya que el primer vehículo 2 y el segundo vehículo 128 se mueven en diferentes direcciones con respecto a la primera puerta 5 y, por tanto, el riesgo de una colisión entre el primer vehículo 2 y el segundo vehículo 128 son bajos. Sin embargo, también puede preferirse que la primera puerta 5 permanezca cerrada hasta que el primer vehículo 2 haya salido de la esclusa 80 a través de la segunda puerta 82.

La figura 13 muestra esquemáticamente un módulo de vehículo 4, un primer módulo de puerta 40 y un segundo módulo de puerta 96. Como ya se describió anteriormente, el módulo de vehículo 4 presenta una unidad de antena 12, donde se muestran aquí una primera antena de vehículo 6 y una segunda antena de vehículo 8. La unidad de procesamiento 30 está conectada a la unidad de antena 12 y también tiene una interfaz de vehículo 32. En esta realización ejemplar, la interfaz del vehículo 32 se muestra con una primera línea 60 y una segunda línea 62, estando diseñada la primera línea 60 para recibir señales tales como una señal de ángulo de dirección SL, una señal de aceleración del vehículo SA y una señal de velocidad del vehículo SV. La segunda línea 62 está prevista para enviar señales desde el módulo de vehículo 4 al vehículo 2, tales como la señal de frenado SB, la señal de aceleración SA. Además de estas unidades, el módulo de vehículo 4 también tiene una memoria 64 en la que se pueden almacenar, por ejemplo, configuraciones para la primera y segunda zonas de aviso del vehículo 22, 24, 26, 28. Finalmente, el módulo de vehículo 4 tiene una unidad de salida 66, que puede, por ejemplo, emitir señales ópticas y/o acústicas para advertir al conductor del vehículo 2.

El módulo de puerta 40 tiene la unidad de antena de puerta 42, la primera unidad de procesamiento de puerta 46, una unidad de almacenamiento de puerta 70 y una unidad de salida de puerta 72. La interfaz de puerta 56 presenta a su vez una primera línea 74 y una segunda línea 76, estando diseñada la primera línea 74 para recibir señales de un controlador de puerta, como en particular una primera señal de estado SZ1 de la primera puerta 5. La segunda línea 76 está destinada a enviar señales al controlador de puerta de la primera puerta 5, tales como una señal de apertura SO y/o una señal de cierre STS.

De manera análoga, el segundo módulo de puerta 96 tiene la segunda unidad de antena de puerta 98, una segunda unidad de procesamiento de puerta 102, una segunda unidad de almacenamiento de puerta 130 y una segunda unidad de salida de puerta 132. La segunda unidad de antena de puerta 98 tiene aquí una cuarta antena de puerta 100 y una quinta antena de puerta 101. La segunda interfaz de puerta 112 tiene a su vez una primera línea 134 y una segunda línea 136, estando adaptada la primera línea 134 para recibir señales de un controlador de puerta, tal como en particular una segunda señal de estado SZ2 de la segunda puerta 82. La segunda línea 136 está destinada a enviar señales al controlador de puerta de la segunda puerta 82, tales como una segunda señal de apertura SO2 y/o una señal de cierre STS.

Los módulos del sistema de seguridad de la esclusa, en este caso el módulo de vehículo 4, el primer módulo de puerta 40 y el segundo módulo de puerta 96, se comunican entre sí vía radio. Por ejemplo, el módulo de vehículo 4 puede usar la unidad de antena 12 u otra unidad transmisora/receptora para enviar las señales ST, SO, SF al primer módulo de puerta 40 y/o al segundo módulo de puerta 96, y al primer módulo de puerta 40 y/o el segundo módulo de puerta 96 puede enviar las señales SB, SA al módulo de vehículo 4 de la misma manera. Además, el primer módulo de puerta 40 y el segundo módulo de puerta 96 también se comunican entre sí. Por ejemplo, el primer módulo de puerta 40 puede enviar el estado de apertura y/o la primera señal de estado SZ1 de la primera puerta 5 al segundo módulo de puerta 96.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de seguridad de puerta (1) para evitar colisiones entre un vehículo (2) y una puerta (5), con:

- 5 a) un módulo de puerta (40), que presenta
- a1) una unidad de antena de puerta (42), con por lo menos una primera antena de puerta (44) que está configurada para ser montada en una relación espacial especificada con respecto a un marco de puerta (36) de la puerta (5), y para generar un primer campo electromagnético tridimensional (50),
- 10 a2) una unidad de procesamiento de puerta (46) conectada a la unidad de antena de puerta (42) y que está adaptada para definir por lo menos una primera zona de aviso de puerta para la puerta (5), que representa una subregión del primer campo electromagnético, en la que la unidad de procesamiento de puerta (46) está adaptada para determinar por medio de la unidad de antena de puerta (44) si un
- 15 módulo de vehículo (4) sintonizado con la unidad de antena de puerta (44) se encuentra dentro de la primera zona de aviso de puerta, y
- a3) una interfaz de puerta para conectar el módulo de puerta (40) con un controlador de la puerta; y con
- 20 b) el módulo de vehículo (4), que presenta
- b1) una unidad de antena de vehículo (12), con por lo menos una primera antena de vehículo (6), que está configurada para ser montada en una relación espacial especificada en el vehículo (2), y para generar un segundo campo electromagnético tridimensional (16, 18, 20),
- 25 b2) una unidad de procesamiento de vehículo (30) conectada a la unidad de antena de vehículo y que está adaptada para definir por lo menos una primera zona de aviso de vehículo (22) para el vehículo (2), que representa una subregión del segundo campo electromagnético (16, 18, 20), en la que la unidad de procesamiento de vehículo (30) está adaptada para determinar por medio de la unidad de antena de vehículo (12), si el módulo de puerta (40) sintonizado con la unidad de antena de vehículo (12) se encuentra dentro de la primera zona de aviso de vehículo (22),
- 30 en el que la unidad de procesamiento de puerta (46) está configurada para transmitir una configuración de la primera zona de aviso de puerta al módulo de vehículo (4).
- 35

2. Sistema de seguridad de puerta según la reivindicación 1, en el que

un primer conjunto de actividad de puerta que tiene por lo menos una primera operación posterior de puerta y un segundo conjunto de actividad de puerta que tiene por lo menos una segunda operación posterior de puerta están asociados con la primera zona de aviso de puerta (52), y en el que

40

un primer conjunto de actividad de vehículo que tiene por lo menos una primera operación posterior de vehículo y un segundo conjunto de actividad de vehículo que tiene por lo menos una segunda operación posterior de vehículo están asociados con la primera zona de aviso de vehículo (22).

45

3. Sistema de seguridad de puerta según la reivindicación 1 o 2, en el que la unidad de procesamiento de puerta (46) está adaptada para recibir una señal de estado a través de la interfaz de puerta y para determinar por medio de la señal de estado recibida si la puerta (5) está en un estado abierto o estado cerrado.

50

4. Sistema de seguridad de puerta según la reivindicación 2 o 3, en el que la unidad de procesamiento de puerta (46) está configurada para seleccionar el primer o el segundo conjunto de actividad de puerta en función del estado determinado.

55

5. Sistema de seguridad de puerta según una de las reivindicaciones anteriores 3 o 4, en el que la unidad de procesamiento de puerta (46) está configurada para transmitir una señal de frenado al módulo de vehículo (4) para frenar el vehículo (2), para proporcionar una señal de apertura a la interfaz de puerta para abrir la puerta (5), y/o enviar una configuración de la primera zona de aviso de puerta al módulo de vehículo (4).

60

6. Sistema de seguridad de puerta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de procesamiento de puerta (46) está adaptada para definir por lo menos una segunda zona de aviso de puerta para la puerta, que representa una subregión del primer campo electromagnético, en la que la unidad de procesamiento de puerta (46) está adaptada para determinar por medio de la unidad de antena de puerta (42) si el módulo de vehículo (4) se encuentra dentro de la segunda zona de aviso de puerta, estando la segunda zona de aviso de puerta dispuesta preferentemente adyacente a la primera zona de aviso de puerta, en un lado opuesto de la puerta (5), o superponiéndose parcial o completamente a la primera zona de aviso de puerta.

65

7. Sistema de seguridad de puerta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de procesamiento de puerta (46) está configurada para detectar un segundo módulo de vehículo en la primera zona de aviso de puerta y para transmitir una señal de frenado a ambos módulos de vehículo para frenar los vehículos en respuesta a la detección.

5

8. Sistema de seguridad de puerta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de procesamiento de vehículo (30) está configurada para generar la primera zona de aviso de vehículo (22) de manera que dicha primera zona de aviso de vehículo se extienda hacia adelante desde la parte delantera del vehículo al menos cuando se conduce hacia adelante, estando la unidad de procesamiento de vehículo (32) configurada preferentemente para modificar la primera zona de aviso de vehículo (22) en función de por lo menos una velocidad del vehículo (2), y siendo la primera zona de aviso de vehículo (22) trapezoidal en una proyección vertical y ensanchándose en la dirección del ancho del vehículo a medida que se aleja del vehículo.

10

9. Sistema de seguridad de puerta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de procesamiento de vehículo (32) está configurada para transmitir una señal de apertura a la unidad de procesamiento de puerta (46) para abrir la puerta (5) cuando la unidad de procesamiento de vehículo (32) detecta un módulo de puerta (40) en la primera zona de aviso de vehículo (22).

15

10. Sistema de seguridad de puerta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de procesamiento de vehículo (30) está configurada para transmitir una configuración de la primera zona de aviso de vehículo (22) al módulo de puerta (40), estando el módulo de puerta (40) configurado asimismo para determinar una dirección de desplazamiento del vehículo (2) con respecto a la puerta (5) basándose en la configuración recibida de la primera zona de aviso de vehículo (22), estando el módulo de puerta (40) configurado preferentemente para proporcionar una señal de apertura para abrir la puerta (5) cuando se determina que el módulo de vehículo (4) se está moviendo hacia la puerta (5).

20

25

11. Procedimiento para evitar colisiones entre un vehículo (2) y una puerta (5) mediante el uso de un sistema de seguridad de puerta según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo de vehículo (4) está montado en un vehículo (2), en particular una carretilla elevadora, y el módulo de puerta (40) está montado próximo a una puerta (5), en particular una puerta enrollable de una nave, que comprende las etapas siguientes:

30

- generar un primer campo electromagnético tridimensional usando la unidad de antena de puerta (42);
- definir una primera zona de aviso de puerta para la puerta (5), que representa una subregión del primer campo electromagnético;
- generar un segundo campo electromagnético tridimensional utilizando la unidad de antena de vehículo (12);
- definir una primera zona de aviso de vehículo (22) para el vehículo (2), que representa una subregión del segundo campo electromagnético;
- determinar si el módulo de vehículo (4) se encuentra dentro de la primera zona de aviso de puerta usando la unidad de procesamiento de puerta (46);
- determinar si el módulo de puerta (40) se encuentra dentro de la primera zona de aviso de vehículo (22) usando la unidad de procesamiento de vehículo (30); y
- transmitir una configuración de la primera zona de aviso de puerta al módulo de vehículo (4) usando la unidad de procesamiento de puerta (46);

35

40

45

50

y que comprende preferentemente las etapas siguientes:

- determinar si otro módulo de vehículo adicional sintonizado con la unidad de antena de puerta (46) y montado en otro vehículo adicional se encuentra dentro de la primera zona de aviso de puerta usando la unidad de procesamiento de puerta (46); y
- transmitir unas señales de freno desde la unidad de procesamiento de puerta (46) al módulo de vehículo (30) y al módulo de vehículo adicional;
- proporcionar una señal de frenado derivada para el vehículo (2) en una interfaz de vehículo (32) del módulo de vehículo (30) para frenar el vehículo (2), y proporcionar una señal de frenado derivada para el vehículo adicional en una interfaz de vehículo del módulo de vehículo adicional para frenar el vehículo adicional.

55

60

12. Procedimiento según la reivindicación 11, que comprende la etapa siguiente:

65

- determinar si el módulo de vehículo (4) se está moviendo hacia la puerta (5),

y que comprende preferentemente las etapas siguientes:

- 5
- transmitir una configuración de la primera zona de aviso de vehículo (22) a la unidad de procesamiento de puerta (46); y
 - determinar una dirección de desplazamiento del vehículo (2) con respecto a la puerta (5) usando una configuración de la primera zona de aviso de puerta.

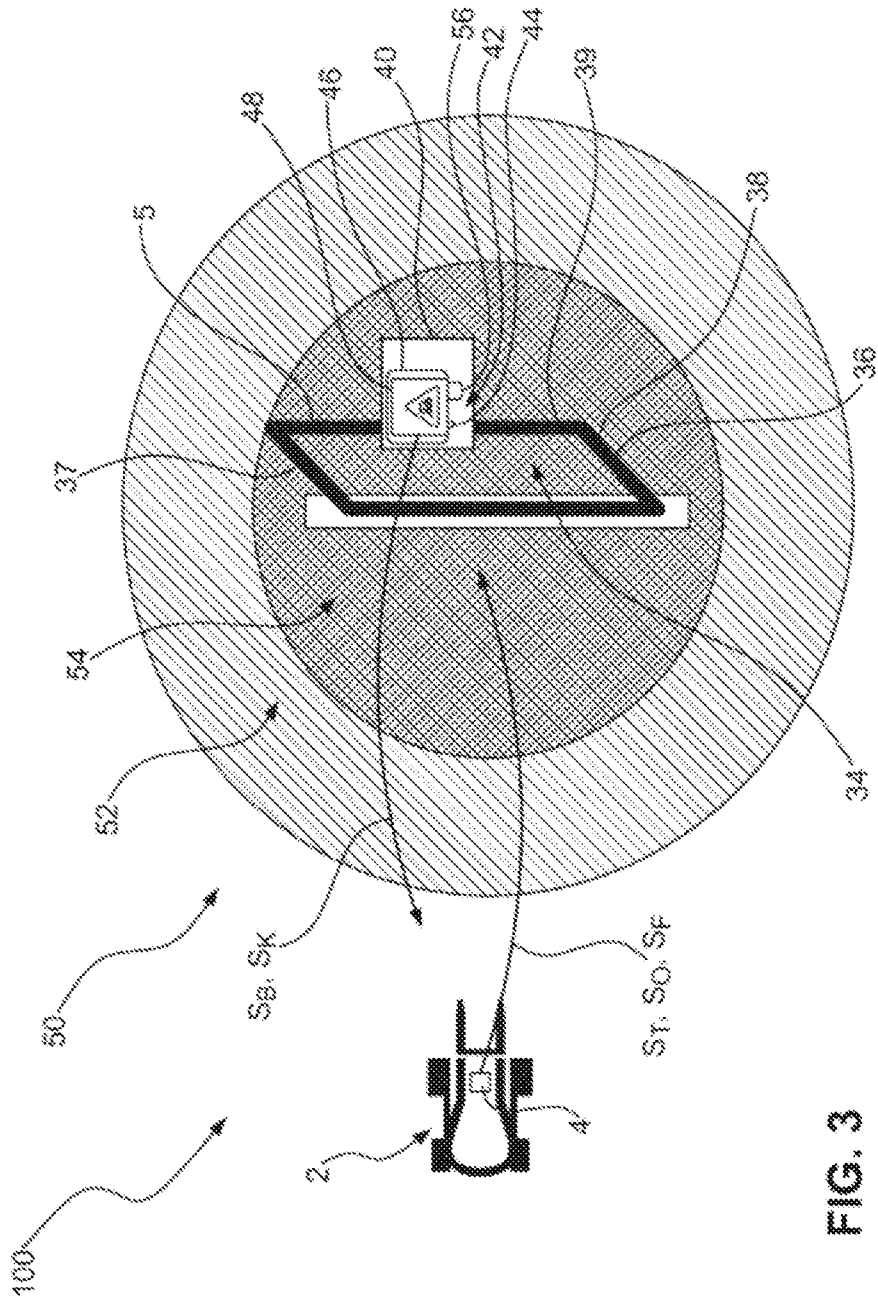
10 13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, que comprende las etapas siguientes:

- 10
- transmitir una señal de apertura desde el módulo de vehículo (4) al módulo de puerta (40) para el caso de que se determine que el vehículo (2) se está moviendo hacia la puerta (5); y
 - recibir la señal de apertura en el módulo de puerta (40) y proporcionar una señal de apertura derivada en una interfaz de puerta del módulo de puerta (40).
- 15

14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende las etapas siguientes:

- 20
- transmitir una señal de frenado desde el módulo de puerta (40) al módulo de vehículo (4) para el caso de que se determine que el vehículo (2) se está moviendo hacia la puerta (5); y
 - recibir la señal de frenado en el módulo de vehículo (4) y proporcionar una señal de frenado derivada en una interfaz de vehículo (32) del módulo de vehículo (4),
- 25
- en el que la señal de frenado se transmite preferentemente hasta que se abre la puerta (5).

15. Programa informático que comprende instrucciones para inducir al sistema de seguridad de puerta de la reivindicación 1 a realizar las etapas del procedimiento según la reivindicación 11.



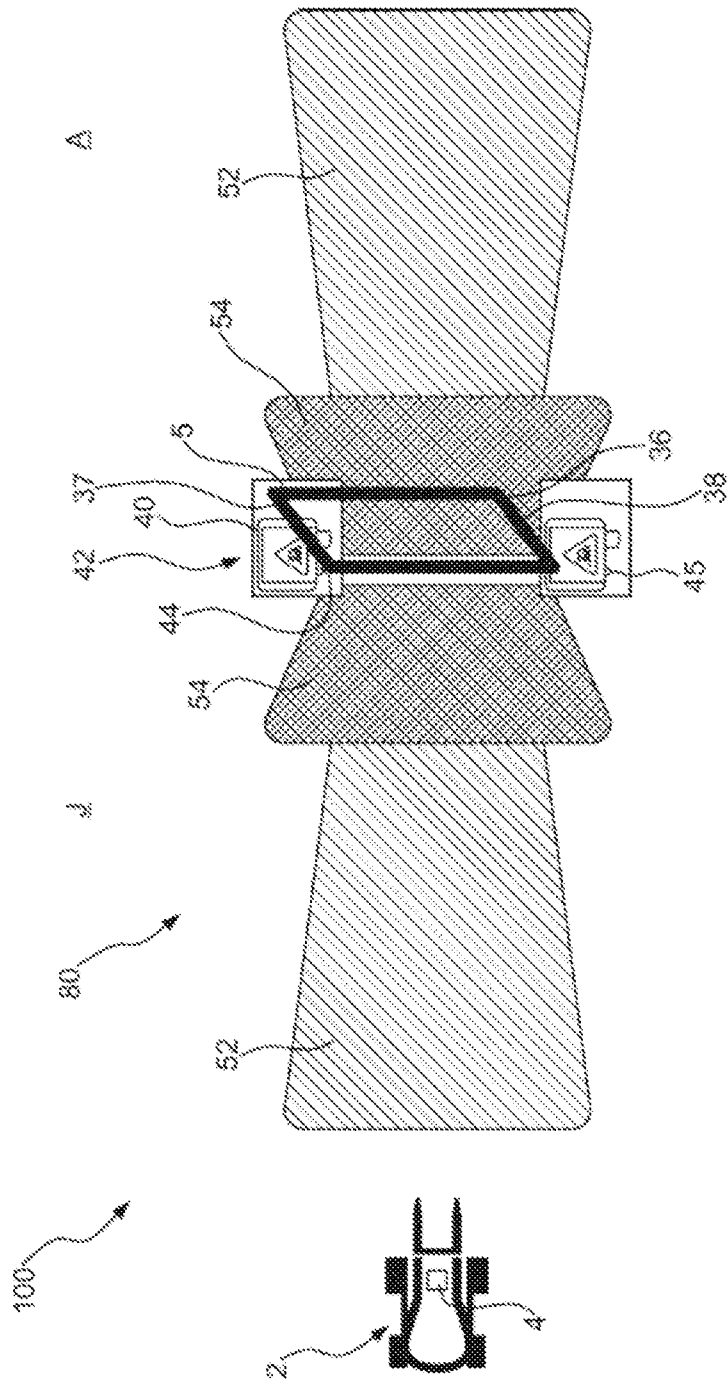


FIG. 4

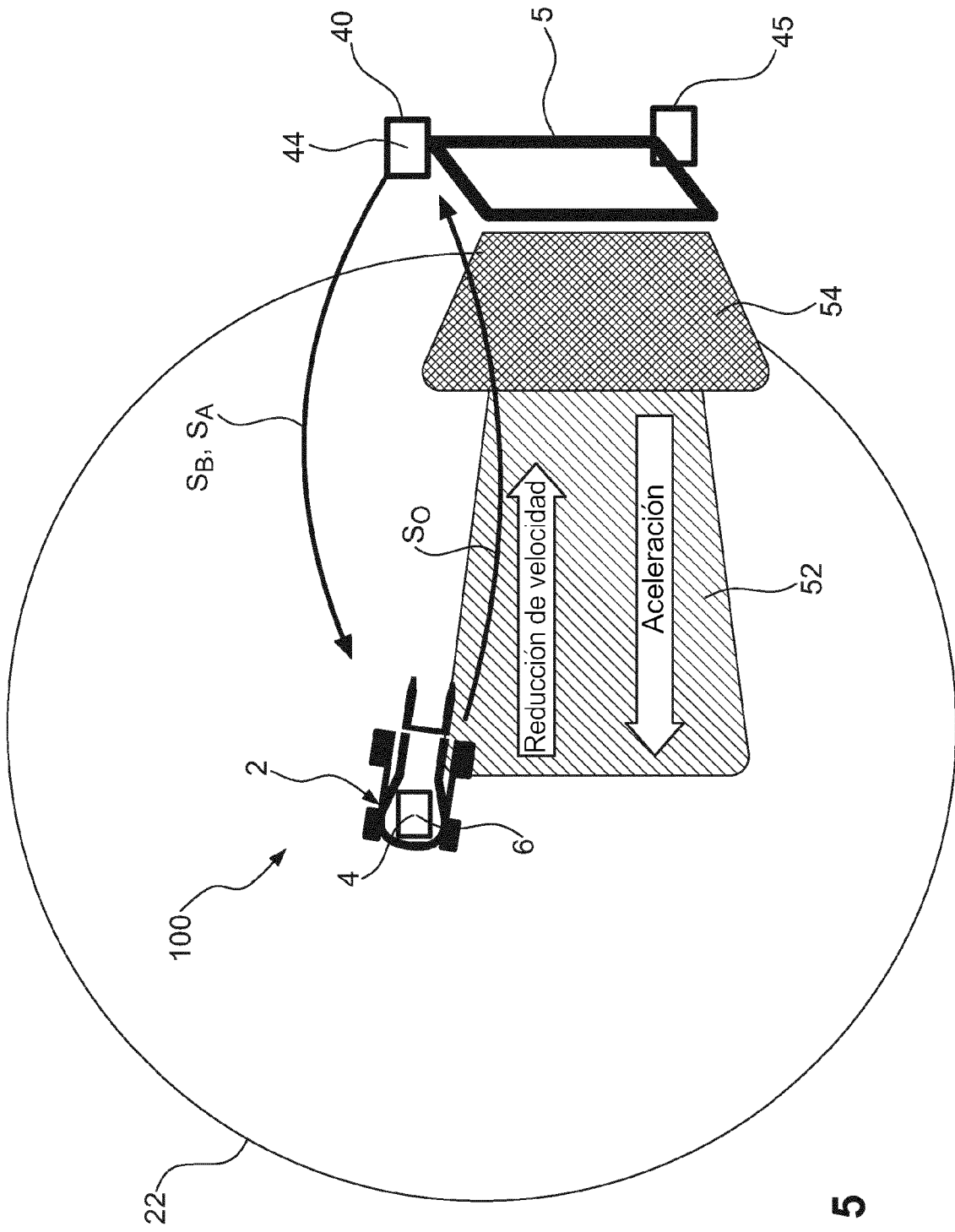


FIG. 5

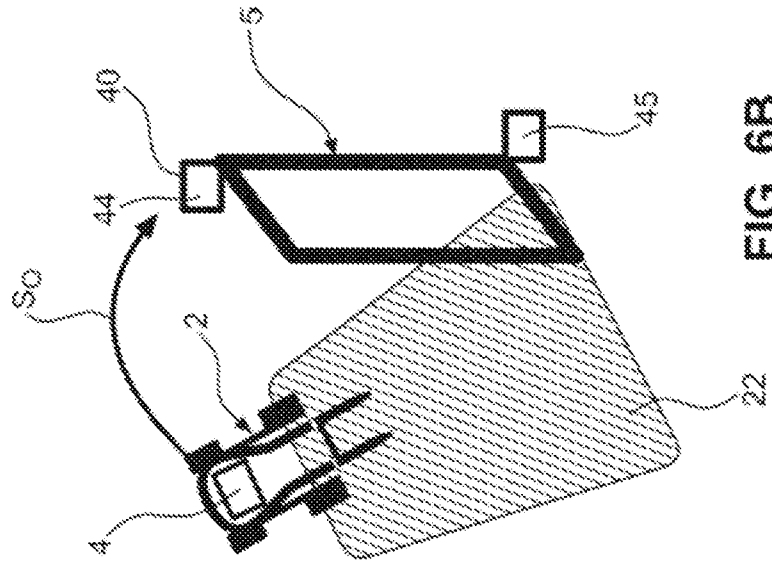


FIG. 6A

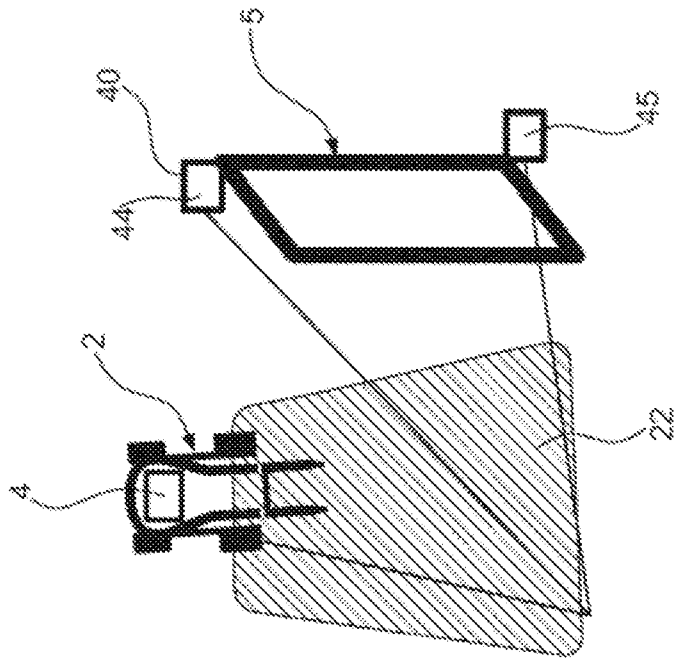


FIG. 6B

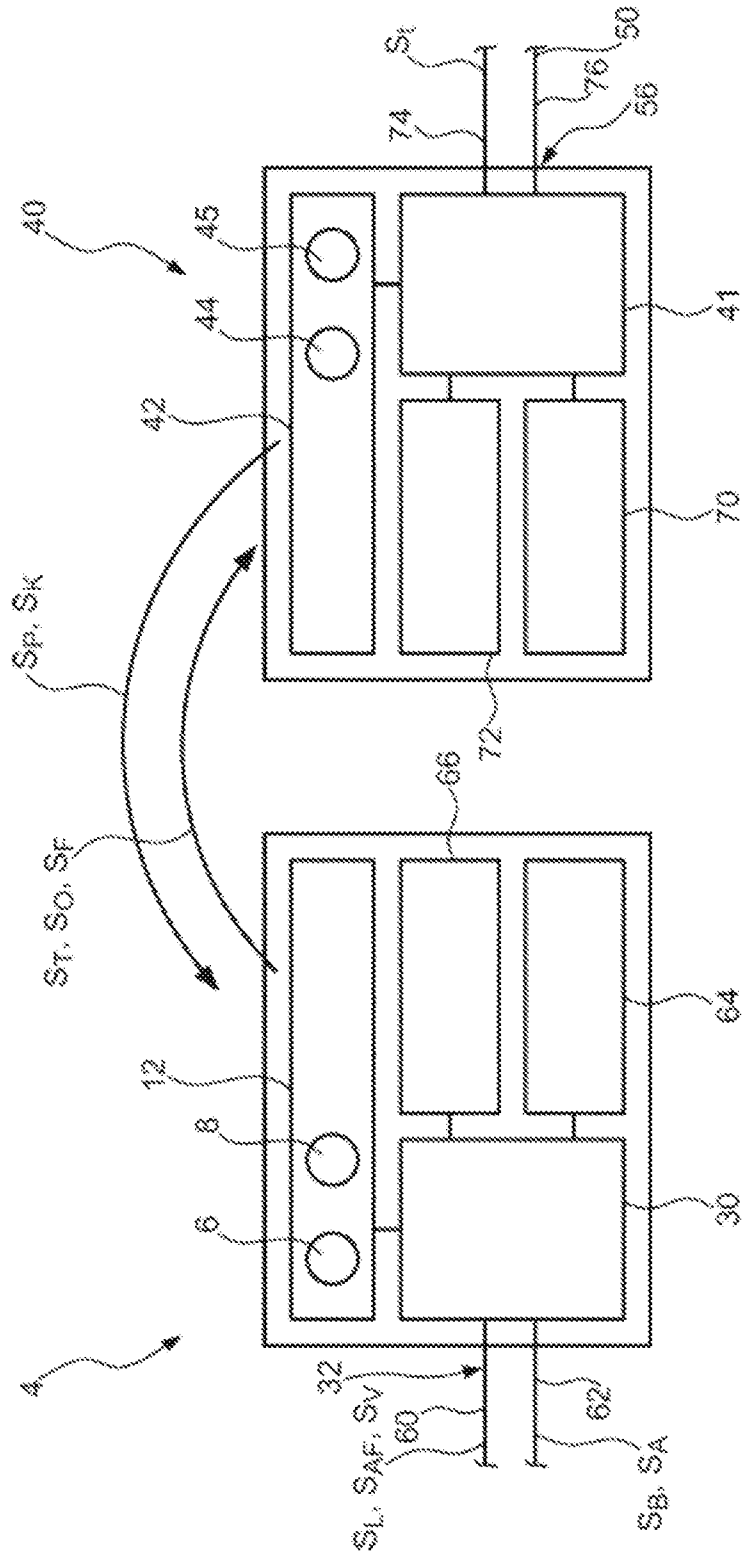


FIG. 7

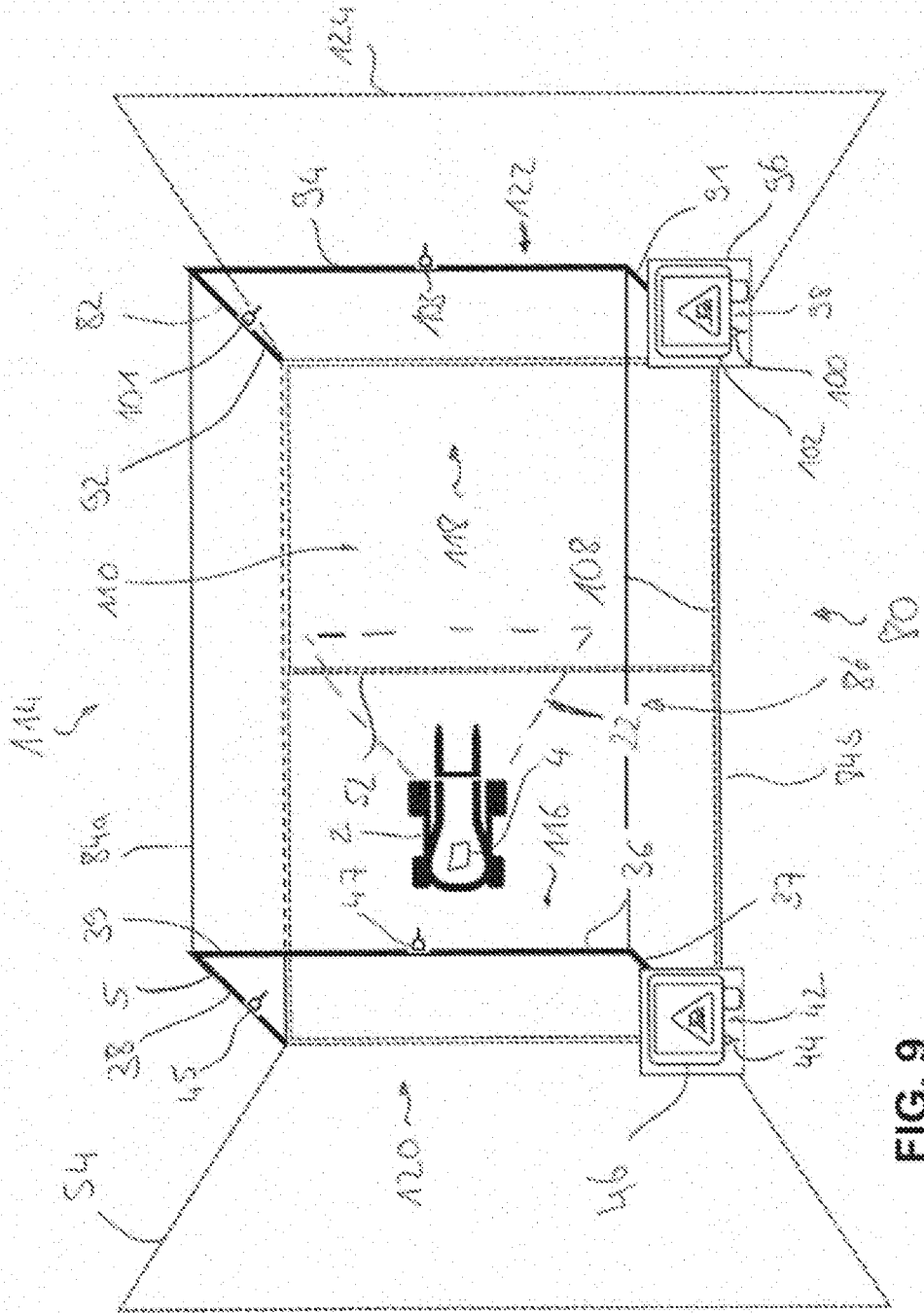


FIG. 9

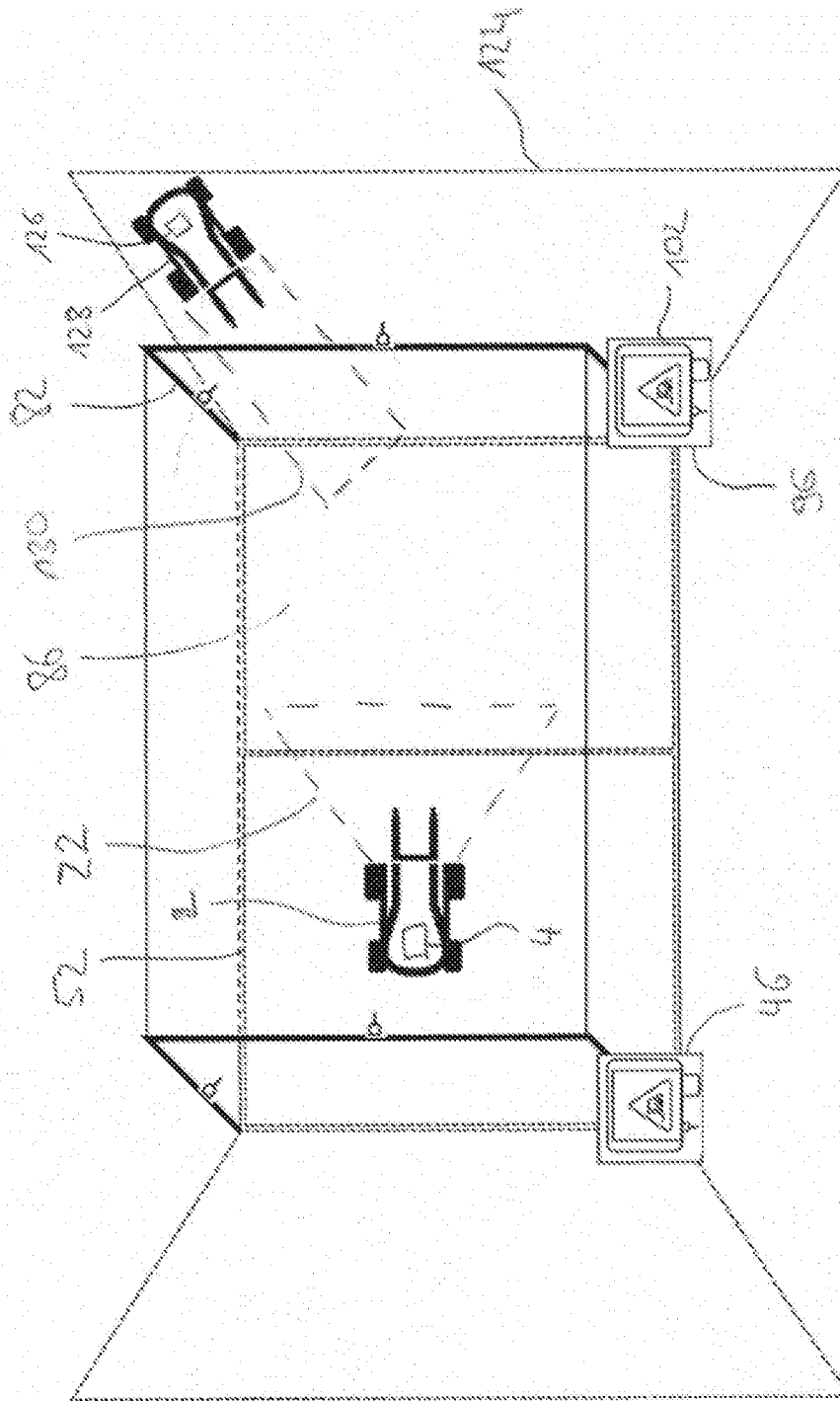


FIG. 10

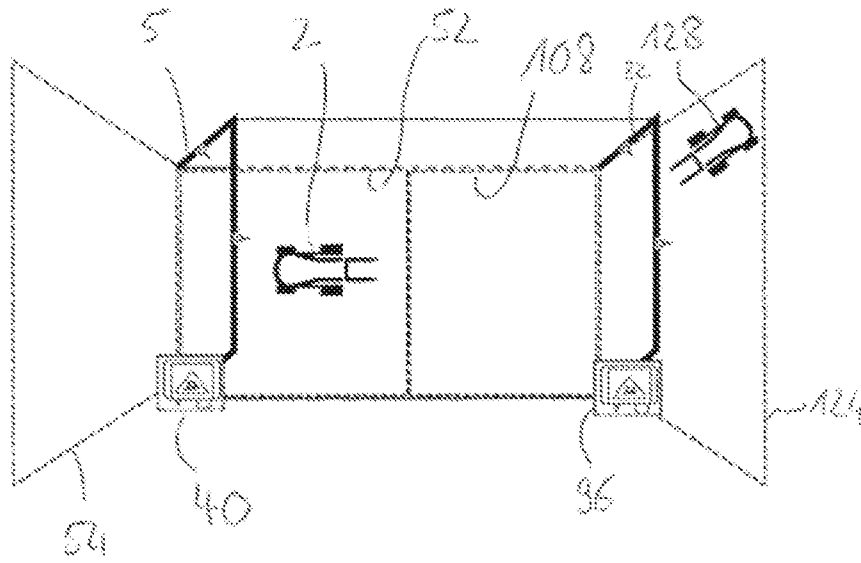


FIG. 11A

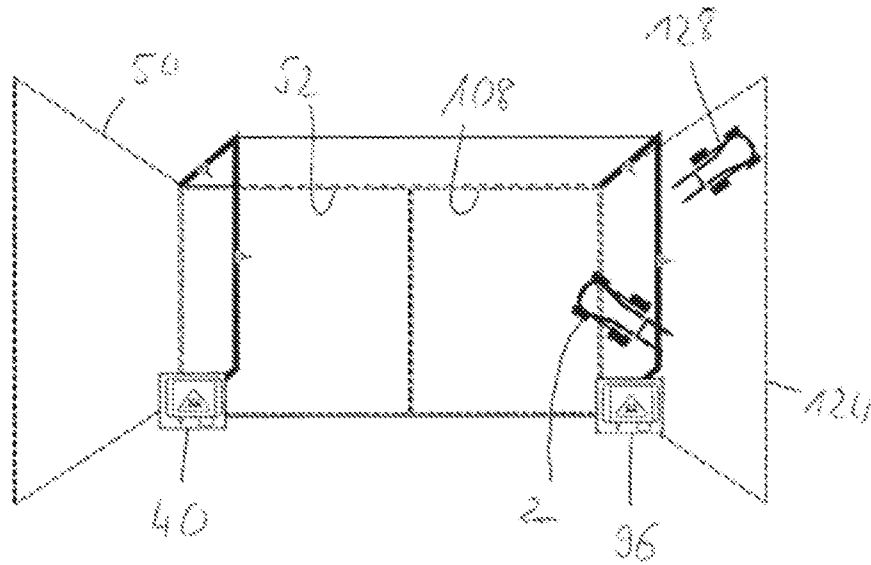


FIG. 11B

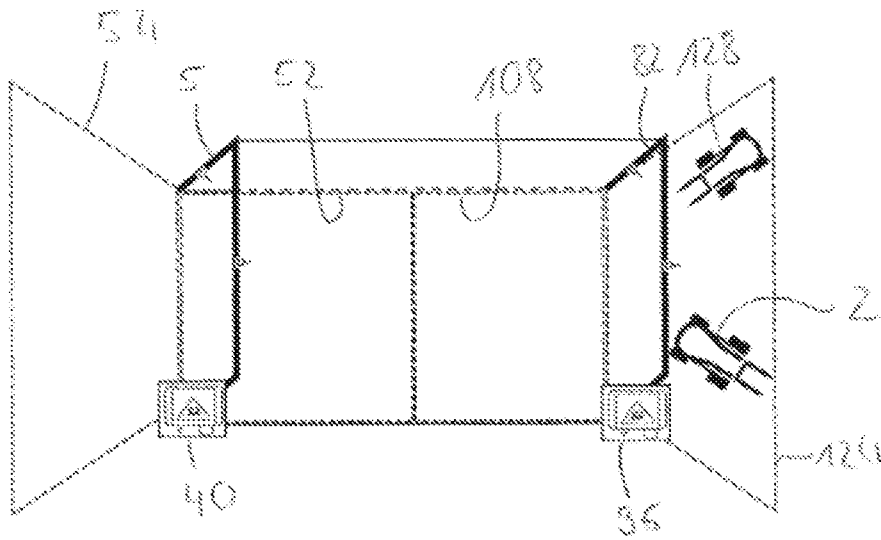


FIG. 11C

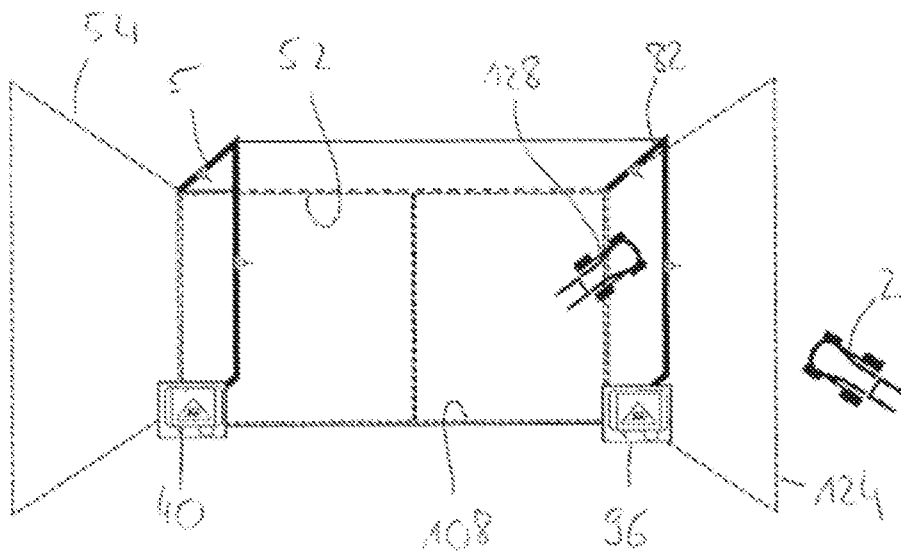


FIG. 11D

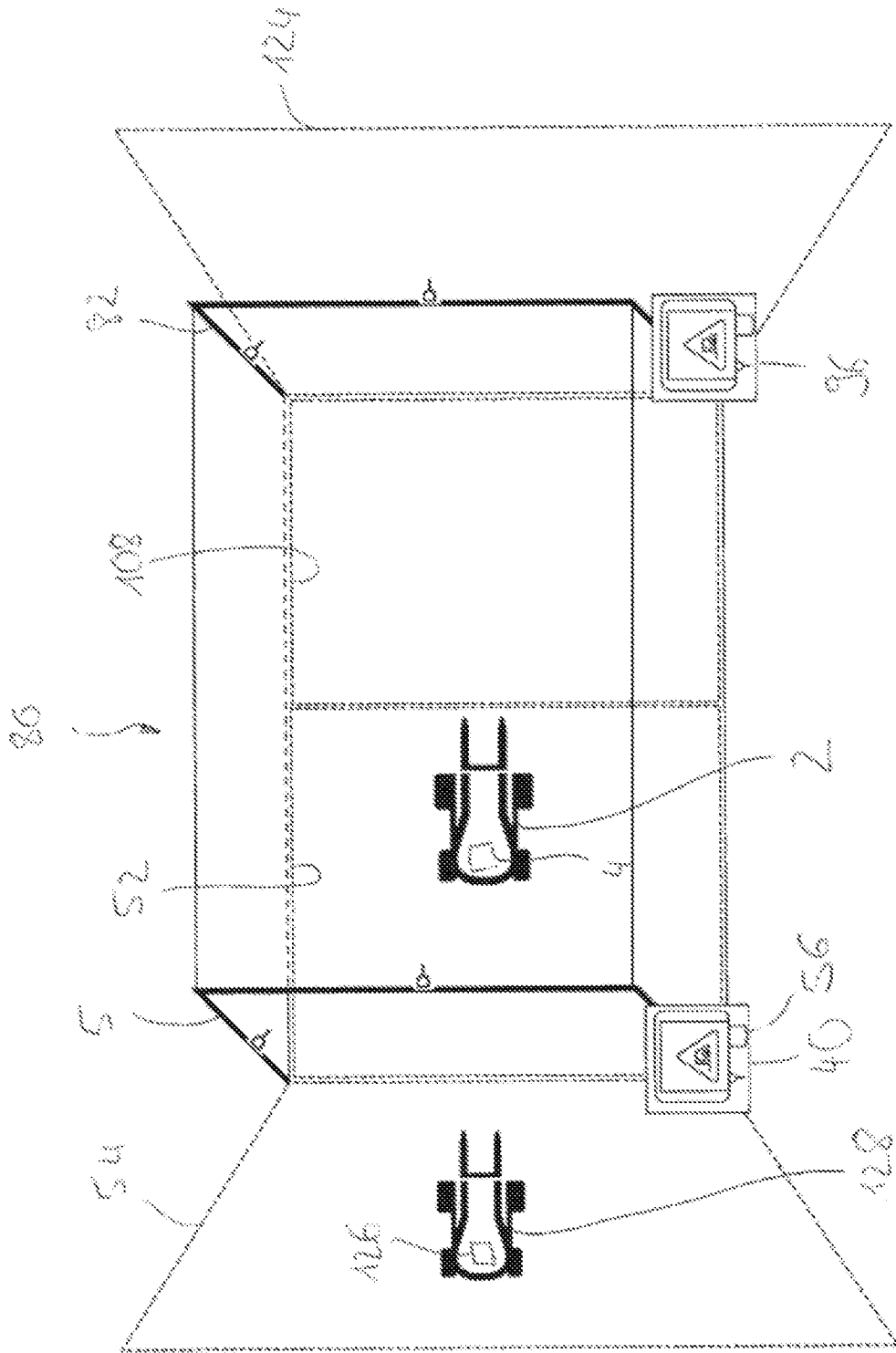


FIG. 12

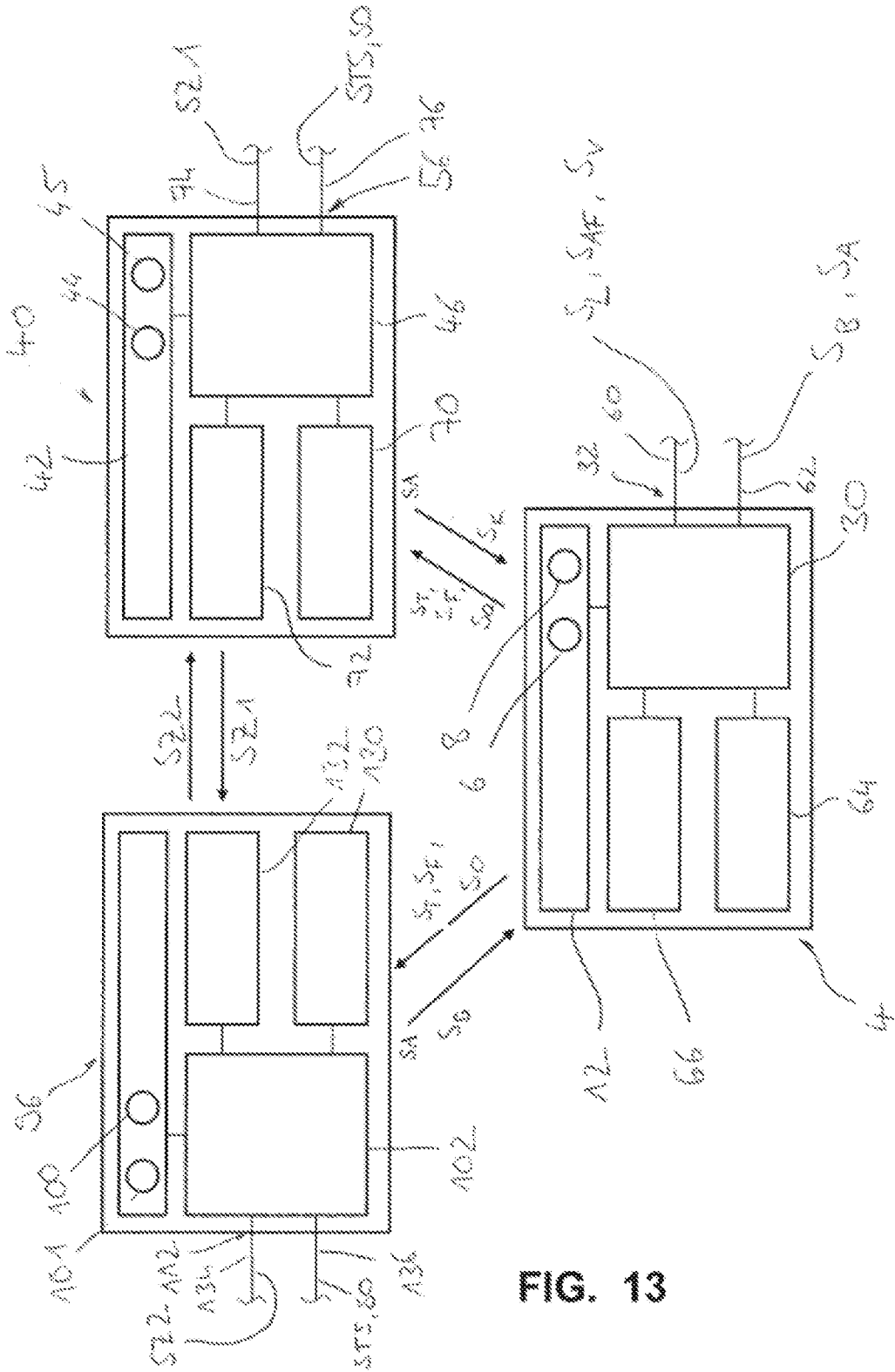


FIG. 13