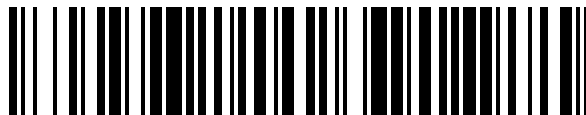


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 246 761**

21 Número de solicitud: 202030467

51 Int. Cl.:

B66F 7/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

12.03.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.05.2020

71 Solicitantes:

**PCM GRANITOS MOLDURADOS, S.L. (100.0%)
RUA DA INDUSTRIA (POL IND O CEAO) 91 BAJO
27003 LUGO ES**

72 Inventor/es:

**VÁZQUEZ CORREDOIRA, José Octavio y
NOVO PENA, María**

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

54 Título: **PLATAFORMA AUTÓNOMA DE TRANSPORTE**

ES 1 246 761 U

DESCRIPCIÓN

Plataforma autónoma de transporte

La presente memoria descriptiva se refiere, como su título indica, a una plataforma autónoma de transporte del tipo de las utilizadas para el transporte de cargas, principalmente en entornos industriales, que comprende una plataforma de transporte de cargas y un dispositivo de control con localización basada en tecnología de comunicación por radiofrecuencia ultra-wide band (UWB) mediante una pluralidad de radio-balizas distribuidas por el entorno de trabajo y un procesador, dotado de Inteligencia Artificial, para el cálculo de la trayectoria.

Campo de la invención

La invención se refiere al campo de las plataformas de transporte para cargas, principalmente en entornos industriales.

Estado actual de la técnica

En la actualidad, en entornos industriales como plantas de fabricación de grandes piezas, de prefabricados de hormigón, de manipulación de rocas de gran tamaño, de movimiento de piezas muy voluminosas o pesadas, como en el caso de fabricación de aeronaves o grandes maquinarias, etc., hay una gran necesidad de transportar cargas, a veces de gran peso, de un punto a otro. En muchas ocasiones se realiza mediante grúas puente, como se describe en ES2211015 "*Grúa puente*", pero tiene el inconveniente de requerir la previa instalación de dicha grúa puente, del limitado recorrido, y los problemas de seguridad y precisión que implica.

En otras ocasiones se utilizan plataformas guiadas por carriles, como se muestra en ES1020163 "*Mecanismo para cambiar la dirección de un carro porta-palet en una instalación para fabricar baldosas y similares*", pero, al igual que en el caso anterior, requieren de una instalación previa, únicamente pueden recorrer caminos ya previstos, y no tienen ninguna flexibilidad en el recorrido ya que no todos los puntos son accesibles mediante estos equipos, además carecen de medidas de seguridad activa para evitar colisiones y golpes dentro del entorno de trabajo. También se conocen equipos de desplazamiento que, en lugar de raíles, siguen líneas pintadas en el suelo, o balizas luminosas como en ES8603997 "*Procedimiento y dispositivo de guiado de un vehículo*", tienen un poco más de flexibilidad pero no solucionan bien el resto de los problemas.

Se ha intentado mejorar esto, como por ejemplo se muestra en ES2694834 "*Vehículo de transporte para el transporte de estanterías de carga con un funcionamiento de marcha parcialmente autónomo*", utilizando un vehículo parcialmente autónomo, pero que no
5 incorpora ningún tipo de localización, por lo que debe ser orientado manualmente.

Algunos vehículos incorporan un sistema de posicionamiento basado en GPS, como se describe en ES2718580 "*Vehículo de trabajo de desplazamiento autónomo*", pero está
10 pensado para vehículos agrícolas, no tiene la suficiente precisión requerida para el transporte de cargas en entornos industriales, ya que el GPS para uso civil apenas tiene entre 5 y 10 metros de precisión, y además no incorporan ningún tipo de elemento para evitar colisiones.

También se conoce el sistema de localización ultra wide band (UWB), como se describe en
15 WO2019143514 "*System and method for position determination for unmanned vehicles*", pero no ha sido aplicado para el guiado de vehículos con cargas dentro de entornos industriales, ni tampoco prevé dispositivos de seguridad.

Algún dispositivo, como por ejemplo WO2004028881 "*Sensor system and method for
20 monitoring the travel path of a mobile unit*" incorporan una cámara de video, pero es únicamente para comprobar el camino y verificar que no hay obstáculos, como elemento de seguridad, no para propiciar un modo de operación por seguimiento a una persona.

Descripción de la invención

25 Para solventar la problemática existente en la actualidad en cuanto al transporte de cargas en entornos industriales se ha ideado la plataforma autónoma de transporte objeto de la presente invención, la cual comprende

- una plataforma de transporte de cargas, alimentada preferentemente a baterías, con suspensión activa y dotada de medios de movimiento hacia adelante y hacia atrás, y de
30 medios de giro,
- un dispositivo de control comunicado con la plataforma a través de un módulo de comunicación de salida, y
- una pluralidad de sensores de proximidad distribuidos en la periferia de la plataforma, para detectar obstáculos en el camino y poder frenar.

El dispositivo de control comprende, a su vez

- un módulo de localización basado en tecnología de comunicación por radiofrecuencia ultra-wide band (UWB) con una pluralidad de radio-balizas distribuidas por el entorno de trabajo,
 - 5 - un módulo de orientación angular,
 - un módulo de comunicación digital inalámbrica, que posibilita la comunicación con un terminal externo o servidor, desde el que se introducen los parámetros de funcionamiento y también se realiza el seguimiento en tiempo real de la ubicación de la plataforma en el entorno de trabajo y
 - 10 - un módulo procesador, dotado de un software característico con Inteligencia Artificial, conectado a las salidas del módulo de localización, del módulo de orientación angular, y de los sensores de proximidad, y cuyas salidas están conectadas, mediante el módulo de comunicación de salida, con la plataforma.
- 15 Opcionalmente el dispositivo de control puede incorporar también un módulo de geoposicionamiento para complementar la localización de la plataforma, una cámara de video posibilitando un modo de funcionamiento por seguimiento óptico de una persona o vehículo y un actuador manual de emergencia posibilitando la detención manual del movimiento de la plataforma en caso de emergencia o funcionamiento incorrecto del
- 20 dispositivo.

Esta plataforma autónoma de transporte comporta un procedimiento de operación característico, en el que el módulo procesador calcula la trayectoria más apropiada para la plataforma en función de las señales recibidas por los distintos módulos o elementos

25 existentes y envía las órdenes de movimiento o paro a la plataforma, realizándose estas etapas secuencialmente de forma cíclica.

Está previsto que este dispositivo pueda funcionar en tres modos diferentes, supervisado, automático y de seguimiento.

30

En el modo de funcionamiento supervisado es una persona, mediante un terminal externo el que envía las órdenes necesarias para el guiado manual de la plataforma a través del recorrido.

En el modo de funcionamiento automático, se programa la posición de destino al que se desea que se dirija, y el módulo procesador calcula la trayectoria más apropiada para la plataforma desde la posición actual de la plataforma hasta esa posición de destino.

- 5 En el modo de funcionamiento de seguimiento, la plataforma sigue en su movimiento al de la persona, o vehículo, situada en frente de la cámara de video.

Ventajas de la invención

- 10 Esta plataforma autónoma de transporte que se presenta aporta múltiples ventajas sobre los dispositivos disponibles en la actualidad siendo la más importante que permite mover cargas, en cualquier rango de peso, desde las más ligeras hasta las más pesadas, entre todos los puntos de una fábrica o entorno de trabajo que estén al mismo nivel, minimizando los riesgos laborales y optimizando los movimientos de material dentro del entorno de trabajo.

- 15 Otra importante ventaja es que reduce los tiempos de transporte de mercancías dentro del entorno de trabajo, que puede llegar hasta al 50% con cargas pesadas, ya que la velocidad de carga y descarga en las carretillas actuales con los puentes-grúa es lenta, mientras que esta plataforma autónoma permite reducir el número de estos procesos.

- 20 Hay que resaltar que es utilizable en cualquier entorno de trabajo, mediante el posicionamiento de las oportunas balizas, tanto en interiores, como naves o almacenes, como en exteriores, como campas de almacenamiento, aeropuertos, etc.

- 25 Otra ventaja de la presente invención es que mejora enormemente la seguridad laboral, ya que incorpora sensores y dispositivos de seguridad que originarán el frenado de la plataforma ante cualquier obstáculo.

- 30 Otra de las más importantes ventajas a destacar es la reducción del impacto ambiental, al disminuir los tiempos de funcionamiento de los puentes-grúa.

Asimismo otra ventaja añadida es que, gracias a la incorporación de algoritmos de inteligencia artificial para el control y cálculo de recorridos, la plataforma realiza el recorrido óptimo, teniendo en cuenta múltiples factores, como puede ser presencia de obstáculos no

previstos, personas en su recorrido, demasiados operarios, etc., permitiendo además un funcionamiento autónomo.

5 También debemos destacar que el uso de la tecnología ultra wide band (UWB) permite localizar y conocer la posición de la plataforma en el entorno de trabajo en cualquier momento con gran precisión, de menos de 10cm.

10 No debemos olvidar citar la ventaja que implica el uso de comunicaciones digitales tipo WiFi, que permite la conexión de la plataforma con el servidor de la empresa, de forma que se pueda conocer en todo momento su posición, estado de la batería, incidencias, etc, transmitiéndose también las rutas realizadas, para su posterior análisis. También permite la conexión con un terminal externo de control, por ejemplo una aplicación en una tablet o teléfono móvil, para su configuración y control.

15 **Descripción de las figuras**

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, en el plano anexo se ha representado una realización práctica preferencial de una plataforma autónoma de transporte.

La figura –1- muestra un diagrama de bloques simplificado del conjunto de la plataforma.

20 La figura –2- muestra un diagrama representativo del modo de funcionamiento automático.

La figura –3- muestra un diagrama representativo del modo de funcionamiento por seguimiento.

Realización preferente de la invención

25 La constitución y características de la invención podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción hecha con referencia a las figuras adjuntas.

Según puede apreciarse en las figuras 1, 2 y 3, se ilustra que la plataforma autónoma de transporte comprende

- 30
- una plataforma (1) de transporte de cargas, dotada de medios de movimiento hacia adelante y hacia atrás, y de medios de giro,
 - un dispositivo de control (2), ubicado en el interior de la plataforma (1) y comunicado eléctricamente con ella a través de un módulo de comunicación de salida (7), y

- una pluralidad de sensores de proximidad (8), preferentemente de ultrasonidos, distribuidos en la periferia de la plataforma, para detectar obstáculos en el camino y poder frenar.

5 La plataforma (1) se alimentará preferentemente con baterías eléctricas recargables, dispondrá de motores eléctricos de propulsión, y estará dotada de suspensión activa para mantener la plataforma (1) y su carga soportada siempre en posición horizontal, independientemente de posibles baches o irregularidades en el firme.

10 El dispositivo de control (2) comprende, a su vez

- un módulo de localización (5) basado en tecnología de comunicación por radiofrecuencia ultra-wide band (UWB) con una pluralidad de radio-balizas (6) distribuidas por el entorno de trabajo (16),

15 - un módulo de orientación angular (10), comprendiendo un giroscopio, un magnetómetro, o una combinación de los dos,

- un módulo de comunicación digital inalámbrica (17), apto para comunicarse con un terminal externo o servidor, preferentemente elegido del grupo formado por Wi-Fi, Bluetooth y Zigbee, y

20 - un módulo procesador (3), dotado de un software característico (4) con Inteligencia Artificial, conectado a las salidas del módulo de localización (5), del módulo de orientación angular (10), y de los sensores de proximidad (8), y cuyas salidas están conectadas, mediante el módulo de comunicación de salida (7), con la plataforma (1).

El módulo de comunicación de salida (7) puede ser de tipo cableado o inalámbrico.

25

El módulo de comunicación digital inalámbrica (17) posibilita la comunicación con un terminal externo o servidor, desde el que se introducen los parámetros de funcionamiento y también se realiza el seguimiento en tiempo real de la ubicación de la plataforma (1) en el entorno de trabajo (16).

30

Está previsto que el dispositivo de control (2), en una realización alternativa, comprenda un módulo de geoposicionamiento (11) basado en satélites, preferentemente de tipo GPS, conectado a la entrada del módulo procesador (3), para complementar la localización de la plataforma.

35

También está previsto que, en una realización alternativa, el dispositivo de control (2) comprenda una cámara de video (12), conectada a la entrada del módulo procesador (3), y posicionada en la parte anterior de la plataforma (1). posibilitando un modo de funcionamiento por seguimiento óptico de una persona o vehículo.

5

Animismo está previsto que la plataforma (1), el dispositivo de control (2), o ambos, dispongan de un actuador manual de emergencia (9) conectado a la entrada del módulo procesador (3), posibilitando la detención manual del movimiento de la plataforma (1) en caso de emergencia o funcionamiento incorrecto del dispositivo.

10

Esta plataforma autónoma de transporte comporta un procedimiento de operación característico, en el que

15

- en una primera etapa el módulo procesador (3) analiza las señales recibidas por los distintos módulos o elementos existentes (5, 8, 9, 10, 11, 12, 17) conectados a su entrada,

20

- en una segunda etapa el módulo procesador (3) calcula la trayectoria más apropiada para la plataforma (1),
- en una tercera etapa el módulo procesador (3) envía las órdenes oportunas a la plataforma (1) mediante el módulo de comunicaciones (7), siendo estas órdenes elegidas del grupo formado por avance, retroceso, detención, giro a la derecha, giro a la izquierda,

realizándose estas etapas secuencialmente de forma cíclica.

25

Este dispositivo puede funcionar en tres modos diferentes, supervisado, automático y de seguimiento.

30

En el modo de funcionamiento supervisado, una persona, mediante el terminal externo y a través del módulo de comunicación digital inalámbrica (17), envía las órdenes necesarias, al módulo procesador (3), que las retransmite a la plataforma (1), guiándola manualmente a través del recorrido.

35

En el modo de funcionamiento automático, que se ilustra en la figura 2, en una etapa preliminar, anterior a la primera etapa, se programa desde un terminal externo, y mediante el módulo de comunicación digital inalámbrica (17), al módulo procesador (3) con las coordenadas de la posición de destino (14) al que se desea que se dirija, realizando en la

segunda etapa el módulo procesador (3) el cálculo de la trayectoria más apropiada para la plataforma (1) desde la posición actual de la plataforma (13) hasta la posición de destino (14).

- 5 En el modo de funcionamiento de seguimiento, que se ilustra en la figura 3, en la segunda etapa el módulo procesador (3) calcula la trayectoria más apropiada para la plataforma (1) en función de la señal proporcionada por la cámara de video (12) y del resto de los sensores, enviando en la tercera etapa las órdenes oportunas a la plataforma (1) para que esta siga en su movimiento al de la persona (15) situada en frente de la cámara de video
- 10 (12), manteniéndola en esta posición relativa.

La persona experta en la técnica comprenderá fácilmente que puede combinar características de diferentes realizaciones con características de otras posibles realizaciones, siempre que esa combinación sea técnicamente posible.

15

Toda la información referida a ejemplos o modos de realización forma parte de la descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

- 1 – Plataforma autónoma de transporte del tipo de las utilizadas para el desplazamiento de
5 cargas, **caracterizada porque** comprende
- una plataforma (1) de transporte de cargas, dotada de medios de movimiento hacia adelante y hacia atrás, y de medios de giro,
 - un dispositivo de control (2) ubicado en el interior de la plataforma (1) y comunicado eléctricamente con ella a través de un módulo de comunicación de salida (7), y
10 - una pluralidad de sensores de proximidad (8) distribuidos en la periferia de la plataforma,
- comprendiendo el dispositivo de control (2)
- un módulo de localización (5) basado en tecnología de comunicación por radiofrecuencia ultra-wide band (UWB) con una pluralidad de radio-balizas (6)
15 distribuidas por el entorno de trabajo (16),
 - un módulo de orientación angular (10),
 - un módulo de comunicación digital inalámbrica (17), apto para comunicarse con un terminal externo o servidor, y
 - un módulo procesador (3), dotado de un software característico (4) con Inteligencia
20 Artificial, conectado a las salidas del módulo de localización (5), del módulo de orientación angular (10), y de los sensores de proximidad (8), y cuyas salidas están conectadas, mediante el módulo de comunicación de salida (7), con la plataforma (1).
- 2 – Plataforma autónoma de transporte, según la anterior reivindicación, **caracterizada**
25 **porque** la plataforma (1) comprende baterías eléctricas recargables de alimentación, motores eléctricos de propulsión, y suspensión activa capaz de mantener la plataforma (1) y su carga soportada siempre en posición horizontal.
- 3 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones,
30 **caracterizada porque** el dispositivo de control (2) comprende un módulo de geoposicionamiento (11) basado en satélites, conectado a la entrada del módulo procesador (3).
- 4 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones,
35 **caracterizada porque** el dispositivo de control (2) comprende una cámara de video (12),

conectada a la entrada del módulo procesador (3), y posicionada en la parte anterior de la plataforma (1).

5 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizada porque** la plataforma (1), el dispositivo de control (2), o ambos, disponen de un actuador manual de emergencia (9) conectado a la entrada del módulo procesador (3).

6 – Plataforma autónoma de transporte, según la reivindicación 3, caracterizada porque el módulo de geoposicionamiento (11) basado en satélites es de tipo GPS.

10

7 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizada porque** el módulo de orientación angular (10) comprende un giroscopio, un magnetómetro, o una combinación de los dos.

15

8 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizada porque** los sensores de proximidad (8) son de ultrasonidos.

9 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizada porque** el módulo de comunicación de salida (7) es de tipo cableado.

20

10 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1 a la 8, **caracterizada porque** el módulo de comunicación de salida (7) es de tipo inalámbrico.

25

11 – Plataforma autónoma de transporte, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizada porque** el módulo de comunicaciones digitales inalámbricas (17) es elegido del grupo formado por Wi-Fi, Bluetooth y Zigbee.

30

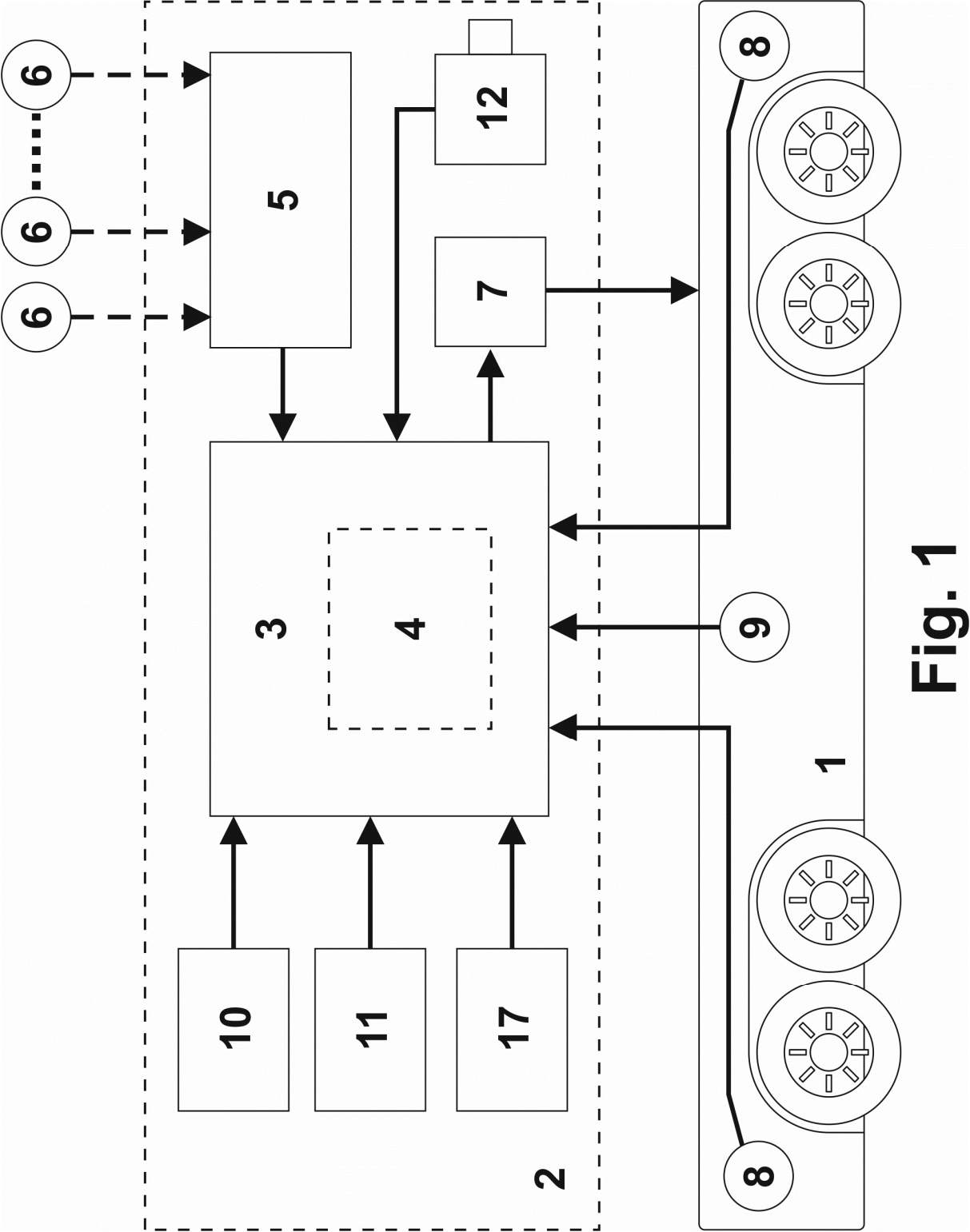


Fig. 1

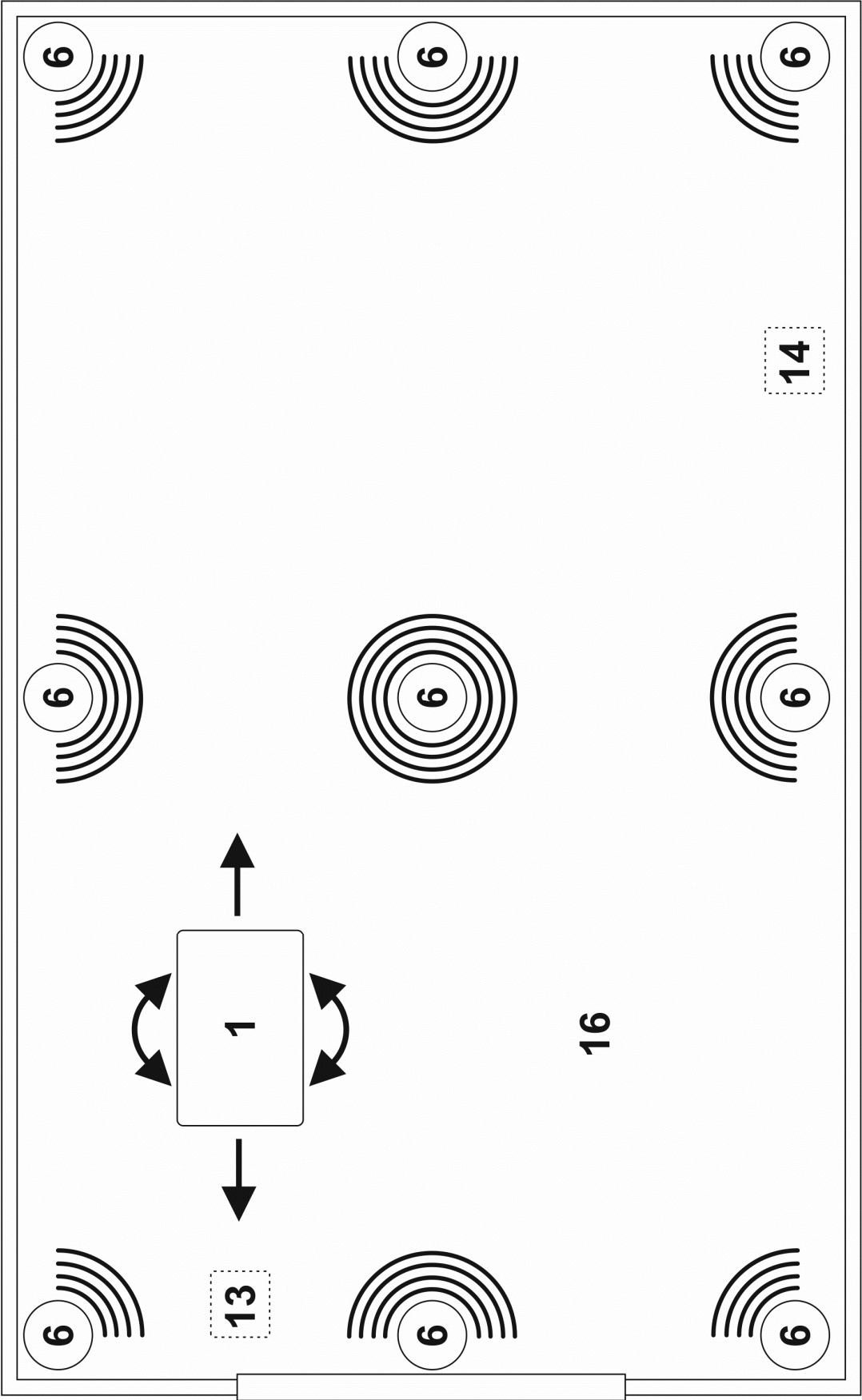


Fig. 2

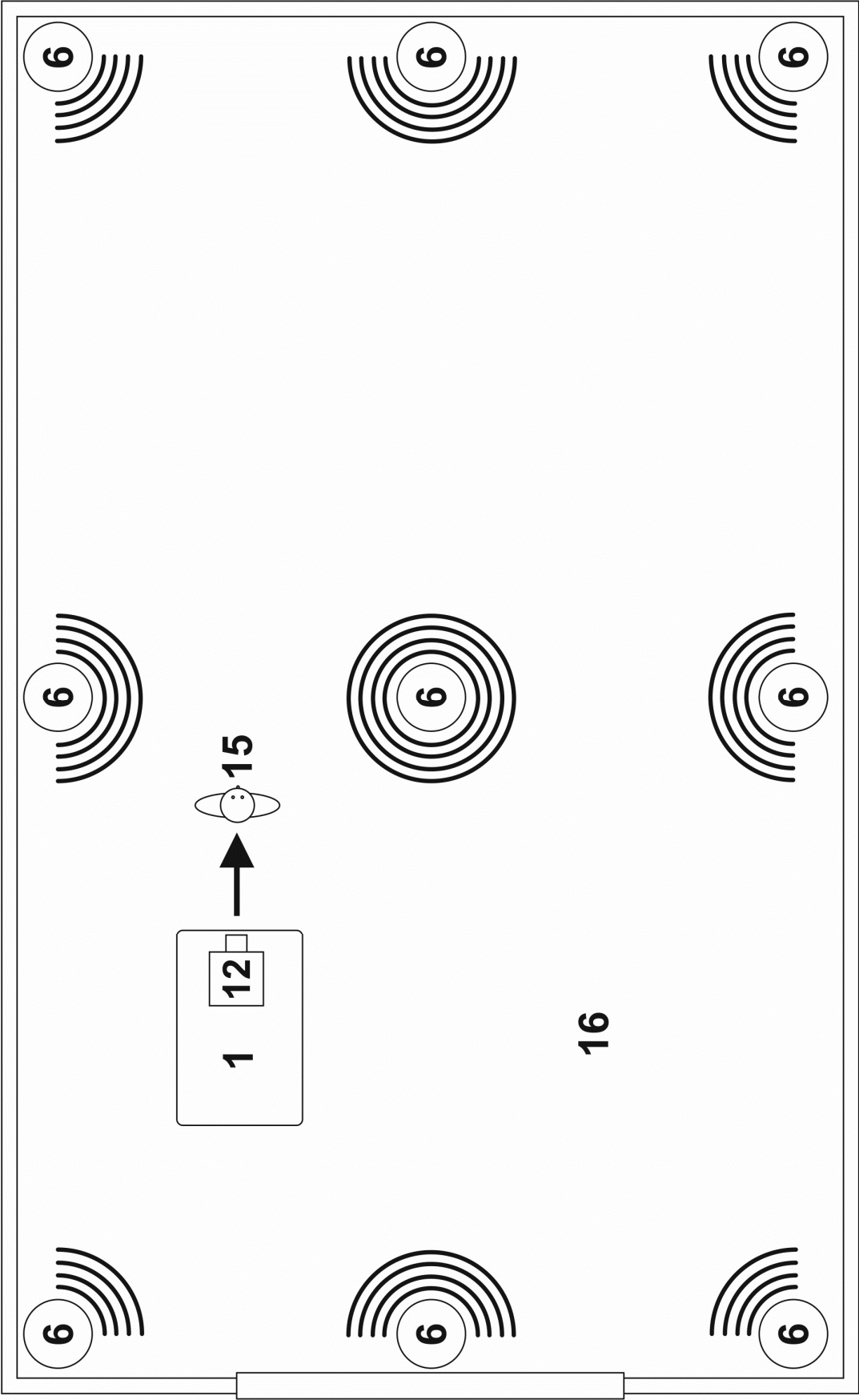


Fig. 3