

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 381**

51 Int. Cl.:

| | |
|-------------------|-----------|
| G05B 19/18 | (2006.01) |
| G05D 1/02 | (2006.01) |
| B60L 11/18 | (2006.01) |
| B60R 11/04 | (2006.01) |
| B66F 9/06 | (2006.01) |
| G05D 1/00 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2015 PCT/DE2015/000011**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15106755**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2015 E 15707256 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3095016**

54 Título: **Dispositivo de orientación para vehículos de transporte accionados eléctricamente y guiados automáticamente en naves industriales**

30 Prioridad:

14.01.2014 DE 102014000375

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

04.02.2019

73 Titular/es:

**GRENZEBACH MASCHINENBAU GMBH (100.0%)
Albanusstrasse 1-3
86663 Asbach-Baeumenheim, DE**

72 Inventor/es:

**DEUTSCHER, REINER y
BAIER, GUNAR**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 698 381 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

Dispositivo de orientación para vehículos de transporte accionados eléctricamente y guiados automáticamente en naves industriales

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de orientación para vehículos de transporte accionados eléctricamente y guiados automáticamente en naves industriales y a un procedimiento para el funcionamiento sin fallos de vehículos de este tipo.

10 En numerosos sectores empresariales, por ejemplo, en el comercio con alimentos y artículos para el hogar o con productos industriales y para el hogar, las mercancías se encuentran en paletas de origen clasificadas con envases similares en estanterías de carga. En este caso, un envase puede ser un bulto suelto empaquetado o no empaquetado o una combinación de mercancías como, por ejemplo, una caja, una caja de cartón o una bandeja con productos a granel o varias mercancías individuales como botellas de bebidas o productos lácteos. Para poder realizar una entrega a un cliente determinado es preciso juntar paquetes con diferentes contenidos o envases.

15 En este caso, el aprovisionamiento de los distintos componentes de una entrega de este tipo puede llevarse a cabo manualmente o por medio de vehículos guiados automáticamente. Estos así llamados AGV (automatic guided vehicles) pueden ser robots móviles o vehículos construidos especialmente para la aplicación respectiva que se mueven de un lugar a otro con un procedimiento especial de guiado y control.

20 Los vehículos guiados automáticamente convencionales con los que se mueven, por ejemplo, materiales en fábricas y almacenes, presentan un control de movimiento mínimo punto a punto. La mayoría de estos sistemas utilizan AGV que siguen una pista de guiado fija. Se trata, en general, de un cable de antena emisora de alta frecuencia empotrado en el suelo de la fábrica, de una banda reflectante pintada en el suelo o de una banda reflectante pegada en el suelo. Sin embargo, estas pistas de guiado son obviamente muy sensibles y poco fiables.

Todos estos controles de movimiento limitan la libertad de movimiento de los distintos AGV al tener que seguir un recorrido físicamente definido.

25 La mayoría de estos sistemas se basan en la detección de proximidad propia del vehículo para evitar colisiones con otros vehículos, objetos estacionarios o personal humano. En sistemas como éstos, los AGV sólo pueden moverse en una dirección a lo largo de la ruta establecida.

Estos sistemas alcanzan un movimiento punto a punto mediante la implementación de esquemas de control y el uso de AGV de libre movimiento con trayectorias bidireccionales programables.

30 Por la memoria impresa DE 20 2013 008 718 U1 se conoce un vehículo de transporte para el transporte sin fallos de estanterías de carga en naves industriales con zonas de sombra por radio y con un funcionamiento de marcha parcialmente autónomo, utilizándose cámaras y sensores ultrasónicos.

35 Además, por la memoria impresa US 4 345 662 A se conoce un dispositivo y un procedimiento para la orientación de AGV, utilizándose sensores ultrasónicos delanteros y traseros para evitar colisiones y sensores ópticos para la detección de marcas en el suelo.

40 En relación con el estado de la técnica, por el documento DE 20 2007 012 798 U1 también se conoce un sistema de posicionamiento con un vehículo basado en el objetivo de crear un sistema de posicionamiento que pueda funcionar en modo de luz reflejada, que permita una resolución de posición muy mejorada en comparación con el estado de la técnica, que al mismo tiempo permita recorridos mucho más largos y que no excluya una determinación de la posición incluso estando el vehículo parado.

Con este objetivo se reivindica, entre otros, un sistema de posicionamiento que presenta fundamentalmente los siguientes componentes:

A) un vehículo que, por medio de un accionamiento, pueda desplazarse al menos en una dimensión en una dirección X a lo largo de un recorrido de desplazamiento o de una pista,

45 B) al menos una pantalla dispuesta en los alrededores del vehículo, que no participe en su movimiento y en la que se pueda representar al menos un marcador,

50 C) una cámara, especialmente una cámara CCD, cuya posición con respecto al vehículo en la dirección X se conoce y que se dispone preferiblemente de forma rígida en el vehículo, que participa en su movimiento y que puede posicionarse mediante un desplazamiento del vehículo de manera que el marcador representado en la pantalla se encuentre en la zona de detección de la cámara, reproduciendo, por lo tanto, la cámara una imagen de marcador situada dentro del campo de imagen de la cámara,

55 D) un dispositivo EDV conectado a la cámara capaz de determinar, mediante un programa de tratamiento de imágenes y a partir de la posición de la imagen de marcador en el campo de imagen de la cámara, el componente X de la posición relativa del vehículo con respecto al marcador representado en la pantalla, y de utilizar el resultado para, con la ayuda del accionamiento, posicionar el vehículo en una posición teórica X preestablecida con respecto a

la pantalla o al marcador o dentro de un rango de tolerancia preestablecido en torno a la posición X en la dirección X.

En la reivindicación 5 se reivindica que el soporte de código representado en la pantalla es un código de barras unidimensional o un código de barras bidimensional o un código de matriz de datos.

- 5 A fin de suministrar energía eléctrica a un vehículo comparable se conoce por el documento DE 10 2010 050 935 B4 un dispositivo para la transmisión de energía sin contacto a un vehículo.

Para conseguir una transmisión de energía lo más eficiente posible, en esta memoria impresa se reivindica un dispositivo para la transmisión de energía sin contacto desde un dispositivo de bobina a un bobinado secundario previsto en un vehículo, caracterizado por las siguientes características, concretamente por que el dispositivo de bobina presenta una pieza de plástico que, en una zona de superficie plana, presenta una zona empotrada en la que se dispone la bobina de alambre, disponiéndose en la parte superficial plana una zona de ferrita plana y presentando la pieza de plástico una zona marginal elevada de manera que se forme una zona en forma de artesa que también comprende la zona empotrada. También se reivindica aquí que la zona en forma de artesa se sella con una masa de relleno de manera que la bobina de alambre se selle en la zona empotrada con una masa de relleno junto con la zona de ferrita, disponiéndose el dispositivo de bobina en un fondo, de modo que el vehículo pueda pasar por encima del dispositivo de bobina, en especial las ruedas del vehículo, disponiéndose la masa de relleno en el lado de la pieza de plástico opuesto al vehículo.

Por la memoria impresa DE 20 2007 012 798 U1, que constituye el preámbulo de la reivindicación de patente 1 y 4, se conocen un dispositivo y un procedimiento de orientación para vehículos de transporte accionados eléctricamente y guiados automáticamente en naves industriales, especialmente los así llamados AGV (automatic guided vehicles), con un escáner láser y con un sensor de campo luminoso como sistema de posicionamiento que pueden funcionar mediante un procedimiento de luz reflejada y que ya permiten una mejor resolución de posición.

La invención se basa en la tarea de crear un dispositivo y un procedimiento de orientación para vehículos de transporte accionados eléctricamente y guiados automáticamente en naves industriales, con los que sea posible mejorar aún más el transporte rápido y sin fallos de estanterías de carga.

Según la invención, esta tarea se resuelve con respecto al dispositivo mediante las características de la nueva reivindicación de patente 1 y con respecto al procedimiento mediante las medidas de la nueva reivindicación de patente 4.

En las reivindicaciones dependientes se indican otras configuraciones ventajosas de la invención.

- 30 El dispositivo según la invención se describe a continuación con más detalle.

Se muestra en particular en la:

Figura 1 una nave industrial con carros de transporte,

Figura 2 una representación del código de matriz de datos utilizado,

Figura 3 posibilidades de corrección de una ruta seleccionada,

- 35 Figura 4 una vista lateral de un AGV con placa elevadora

Figura 5 una vista en detalle de la cámara de matriz de datos

Figura 6 una representación de un código de matriz de datos en una estera de carga.

La figura 1 muestra una nave industrial con carros de transporte. Aquí se representa un recorte de una nave industrial más o menos grande con carros de transporte 1. Las estaciones de preparación de mercancías 3 sirven para agrupar las mercancías necesarias para una entrega. Si durante el trabajo en las estaciones de preparación de mercancías se producen tiempos de espera, los correspondientes carros de transporte 1 esperan en la zona de los circuitos de espera 2 dotados de líneas de inducción instaladas en el suelo, a fin de utilizar estos tiempos de espera para cargar los acumuladores eléctricos de los sistemas AGV respectivamente utilizados.

La figura 2 muestra una representación del código de matriz de datos utilizado. Aquí el soporte del código de matriz de datos se identifica con el número de referencia 4 y el propio código seleccionado se identifica con el número de referencia 5.

Además de la marcación de mercancías o de emplazamientos, se conoce como marcador un código de matriz de datos. En este caso, un código de matriz de datos se fija en el suelo o en otra base, siendo detectado, al pasar un vehículo por encima, por una cámara orientada hacia abajo y montada en el vehículo. En el marcador respectivo se codifica la información referida, por ejemplo, a la ubicación del lugar y/o que incluye otra información especial.

Un código de matriz de datos se compone de celdas claras u oscuras dispuestas como una matriz de datos. Las distintas celdas se conciben cuadradas y no deberían rebasar una tolerancia de más o menos un 10%.

En un código de matriz de datos se evalúa en principio la posición de las distintas celdas (posición) y el relleno de una celda, correspondiendo una celda negra a una celda binaria uno y una celda blanca a una celda binaria cero.

- 5 El código de matriz de datos está limitado por dos elementos de búsqueda que sirven para el reconocimiento de la posición durante la lectura del código. Los elementos de búsqueda son una línea de límite horizontal y una línea de límite vertical situadas en forma de L entre sí. Los elementos de búsqueda también sirven para la detección de distorsiones y para la determinación de magnitudes. Las dos líneas interrumpidas (celdas de cuadrícula o celdas de ciclo alternadas) con respecto a los elementos de búsqueda sirven de base para crear la matriz de datos. Los elementos de búsqueda y las celdas de ciclo encuadran la zona de los datos útiles. Esta zona también incluye los datos redundantes para la seguridad de los datos que se calculan de acuerdo con el algoritmo de corrección de errores Reed Solomon.
- 10 Mediante el uso de la tecnología de matriz de datos conocida se crea, según la figura 2, una nueva disposición de un marcador, en la que se forma un marcador de posición a partir de una disposición de nueve códigos de matriz de datos. Estos códigos de matriz de datos se disponen en un cuadrado, estando situadas respectivamente las diagonales de 3 códigos individuales sobre una línea recta.
- En este caso se codifica en primer lugar para todos los códigos individuales la misma información sobre la posición de la ubicación y la caracterización de la ubicación.
- 15 Adicionalmente se codifica otro carácter, de manera que cada código individual posea una identificación asignable de forma inequívoca.
- Por medio de los dispositivos sensoriales que se encuentran en un vehículo que pasa por encima del marcador mostrado, se detectan uno o varios códigos individuales. Mediante procedimientos de reconocimiento de imágenes conocidos (como, por ejemplo, la correspondencia de datos), se detectan aquí tanto la información almacenada, como también la orientación relativa de la cámara y el código.
- 20 Si la nueva disposición de un marcador mostrada se encuentra en una intersección de diferentes rutas de circulación, este código se puede leer igualmente bien desde las 4 direcciones. En caso de un giro de un vehículo que pasa por encima del código en el centro del código, los datos del sensor (ángulo de giro) pueden utilizarse para el posicionamiento del vehículo.
- 25 Las desviaciones de una ruta planificada se pueden detectar gracias a la evaluación del contenido de información de los códigos respectivamente detectados.
- De este modo se puede detectar una desviación lateral de la línea central y/o una desviación en el ángulo de marcha de una ruta seleccionada. Esta información permite una corrección inmediata de la ruta seleccionada.
- 30 La figura 3 muestra posibilidades de corrección de una ruta seleccionada. Aquí se muestra de nuevo el soporte de código de matriz de datos 4 con el código de matriz de datos especial 5. La línea ideal 7 de un carril de circulación, como la que mostraría la cámara 6 de un AGV, se representa en el centro. A la izquierda y a la derecha de la línea ideal 7 se muestra respectivamente un carril de circulación que presenta un ángulo de desplazamiento determinado con respecto a la línea ideal 7.
- La figura 4 muestra una vista lateral de un AGV con placa elevadora.
- 35 La carcasa de AGV 15 presenta una placa elevadora 12 con una estantería de transporte 10 apoyada en la misma con mercancía preparada 11. En el centro del AGV se puede ver una de las dos ruedas motrices 17, acompañada de dos rodillos de apoyo 18. En esta zona se representa una línea de inducción 14 en el suelo y un colector de inducción 16 en el vehículo.
- 40 Una cámara de matriz de datos 19 sirve para la identificación de la información de un código de matriz de datos. Un sensor ultrasónico delantero 20 y un sensor ultrasónico trasero 13 detectan obstáculos en la zona próxima al suelo, incluso en caso de una marcha hacia atrás.
- En una forma de realización especial, pequeñas piedras u otros obstáculos que se encuentran en el suelo en estas zonas y que perturban el funcionamiento de marcha, pueden apartarse de la ruta por medio de toberas de aire con golpes de aire a modo de impulsos.
- 45 Estos pequeños obstáculos pueden dar lugar a dificultades, especialmente en el caso de AGV con cargas pesadas.
- Un escáner láser 9 en la cara delantera del AGV detecta estructuras de orientación relevantes en un área amplia y de forma detallada.
- 50 En la cara delantera del vehículo de transporte se monta además un sensor de campo luminoso 21. La información registrada mediante este sensor óptico puede utilizarse ventajosamente para calcular y representar o evaluar, después de la toma real, una imagen con un plano de enfoque colocado en cualquier posición. Así, el mismo sensor óptico se puede utilizar tanto para la representación nítida de objetos situados muy cerca, como también para la representación nítida de objetos muy distantes, pudiéndose calcular ambas representaciones a partir de la misma información obtenida. La puesta a disposición de un costoso sistema de lentes, zoom o autoenfoco como sensor óptico resulta, en este caso, obsoleta. Además, los mismos datos registrados pueden utilizarse para el cálculo simultáneo de diferentes representaciones de imágenes, respectivamente con distintas secciones de imagen y diferentes planos de enfoque y profundidades de campo.
- 55

5 Con respecto al sensor de campo luminoso utilizado 21, se hace referencia al nuevo desarrollo de las así llamadas mini lentes que en forma de cientos de mini lentes recogen información óptica de acuerdo con el principio del campo luminoso y que posteriormente pueden compilarse mediante técnica de datos en imágenes con una resolución deseada y/o con un ángulo de visión deseado. Estas mini lentes son compatibles con 3-D, se pueden fabricar de forma económica y siguen el principio de un ojo de insecto.

En combinación con el escáner láser 9, el vehículo de transporte puede navegar más fácilmente entre la acumulación de estanterías de transporte y circular adecuadamente incluso con obstáculos que aparecen de forma inesperada.

10 El sistema de orientación aquí presentado puede utilizarse para todos los tipos de AGV. Aquí se hace referencia especialmente a un AGV para el transporte de cargas pesadas por medio de un dispositivo de elevación compuesto por tres mandriles de elevación.

Los dispositivos electrónicos necesarios para el funcionamiento del sistema de orientación resultan habituales para los expertos en la materia y no se describen en detalle.

15 La figura 5 muestra una vista detallada de la cámara de matriz de datos. En este caso se puede ver en la parte de imagen a) que la propia cámara 25 está rodeada por una pluralidad de LEDES 23 dispuestos en círculo para iluminar el campo de detección, estando protegida la cámara 25 contra la luz difusa por medio de un cilindro 24. En la parte de imagen b) se puede ver que cada LED está rodeado adicionalmente por un reflector anular 22.

La figura 6 muestra una representación de un código de matriz de datos en una estera de carga.

20 Una estera de carga es una estructura configurada especialmente plana que presenta en su interior una pista de control cerrada que cubre toda la superficie y que permite a un vehículo absorber de forma inductiva energía eléctrica por medio de un colector adecuado. Una línea de control y de alimentación de energía 27 para una estera de carga 26 sirve para este propósito. En la zona central de la estera de carga 26 se dispone un soporte de matriz de datos 4 para el reconocimiento de la estera de carga 26 que presenta un código de matriz de datos 5 correspondiente.

25 Para el control de los vehículos de transporte descritos se utiliza preferiblemente un procedimiento conocido que fue desarrollado por la Universidad Técnica de Berlín y publicado el 10 de octubre de 2007:

Dynamic Routing of Automated Guided Vehicles in Real-time.

(Ewgenij Gawrilow, Ekkehard Köhler, Rolf H. Möhring, Björn Stenzel)

[<http://www.math.tu-berlin.de/coga/publications/techreports/>]

30 En este caso se trata fundamentalmente de un algoritmo de dos partes, cuya primera parte comprende un paso de preparación y cuya segunda parte calcula en tiempo real una ruta, previéndose para cada sección una ventana de tiempo específica.

35 La aplicación del procedimiento aquí descrito se refería a un circuito de AGV en la terminal de contenedores Altenwerder en el puerto de Hamburgo. En cambio, la aplicación del mismo procedimiento para el funcionamiento sin fallos de los vehículos guiados automáticamente en unos grandes almacenes se considera novedosa.

El control de los complejos procesos de movimiento y el procesamiento de señales de los sensores utilizados requieren un programa de control especial.

Lista de referencias

- 40 1 Carros de transporte
 2 Líneas de inducción en un circuito de espera
 3 Estaciones de preparación de mercancías
 4 Soporte de código de matriz de datos
 5 Código de matriz de datos
 45 6 Cámara de un AGV
 7 Línea ideal de un carril de circulación
 8 Ángulo de desplazamiento de un carril de circulación
 9 Escáner láser
 10 Estantería de transporte
 50 11 Mercancía preparada

ES 2 698 381 T3

| | | |
|----|----|---|
| | 12 | Placa elevadora |
| | 13 | Sensor ultrasónico trasero |
| | 14 | Línea de inducción |
| | 15 | Carcasa de AGV |
| 5 | 16 | Colector de inducción |
| | 17 | Rueda motriz |
| | 18 | Rodillo de apoyo |
| | 19 | Cámara de matriz de datos |
| | 20 | Sensor ultrasónico delantero |
| 10 | 21 | Sensor de campo luminoso |
| | 22 | Reflector |
| | 23 | LED |
| | 24 | Cilindro |
| | 25 | Cámara |
| 15 | 26 | Estera de carga |
| | 27 | Línea de control y de alimentación de energía |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de orientación para vehículos de transporte accionados eléctricamente y guiados automáticamente en naves industriales, especialmente los así llamados AGV (automatic guided vehicles), con un escáner láser (9) y con un sensor de campo luminoso (21) caracterizado por
- 10 a) una cámara (6, 19, 25) para la identificación de puntos de apoyo de una planificación de ruta por medio de marcadores de posición (4), configurándose los marcadores de posición (4) como soportes de código de matriz de datos formados a partir de una disposición de nueve códigos de matriz de datos (5) dispuestos en un cuadrado y situándose las diagonales de 3 códigos individuales en una línea recta, y por
- 10 b) un sensor ultrasónico delantero (20) y un sensor ultrasónico trasero (13).
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la cámara es una cámara de matriz de datos (19, 25) rodeada por una pluralidad de LEDES (23) dispuestos en círculo para la iluminación del campo de detección, estando protegida la cámara de matriz de datos (25) contra la luz difusa por medio de un cilindro (24) y estando rodeado cada led (23) adicionalmente por un reflector anular (22).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el mismo comprende una estera de carga (26) para el suministro inductivo de energía eléctrica con un marcador que sirve para el registro de la posición.
- 20 4. Procedimiento de orientación para vehículos de transporte accionados eléctricamente y guiados automáticamente en naves industriales, especialmente los así llamados AGV (automatic guided vehicles), con un escáner láser (9) y con un sensor de campo luminoso (21) caracterizado por que
- 25 a) una central de control en una nave industrial proporciona a un vehículo de transporte determinado la orden de transportar una estantería de carga almacenada (10) a un destino determinado de acuerdo con una planificación de ruta preestablecida, detectando obstáculos potenciales menores durante la marcha hacia delante mediante un sensor ultrasónico delantero (20) y durante la marcha hacia atrás mediante un sensor ultrasónico trasero (13), y por que
- 30 b) el vehículo de transporte correspondiente sigue la planificación de ruta preestablecida de punto de apoyo a punto de apoyo, registrando y recorriendo una cámara (6, 19, 25) los marcadores correspondientes de la planificación de ruta, configurándose los marcadores de acuerdo con un código de matriz de datos, formándose un marcador de posición (4) a partir de una disposición de nueve códigos de matriz de datos dispuestos en un cuadrado, y situándose las diagonales de 3 códigos individuales en una línea recta, y realizándose una orientación de gran superficie por medio de un escáner de láser (9) en combinación con un sensor de campo luminoso (21), y
- 35 c) depositando el vehículo de transporte en el lugar de destino la carga recogida.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que en caso de falta de energía en el vehículo de transporte, se pone en marcha una estera de carga (29) para el suministro inductivo de energía eléctrica, a fin de recargar los acumuladores eléctricos.

Fig. 1

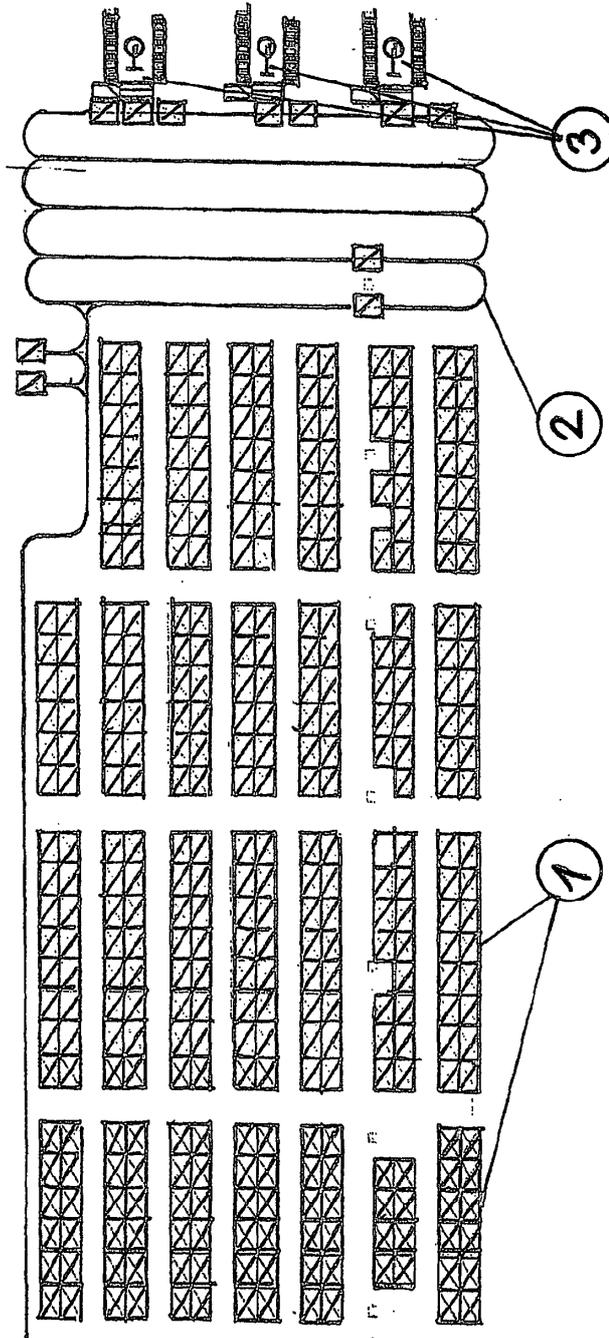


Fig. 2

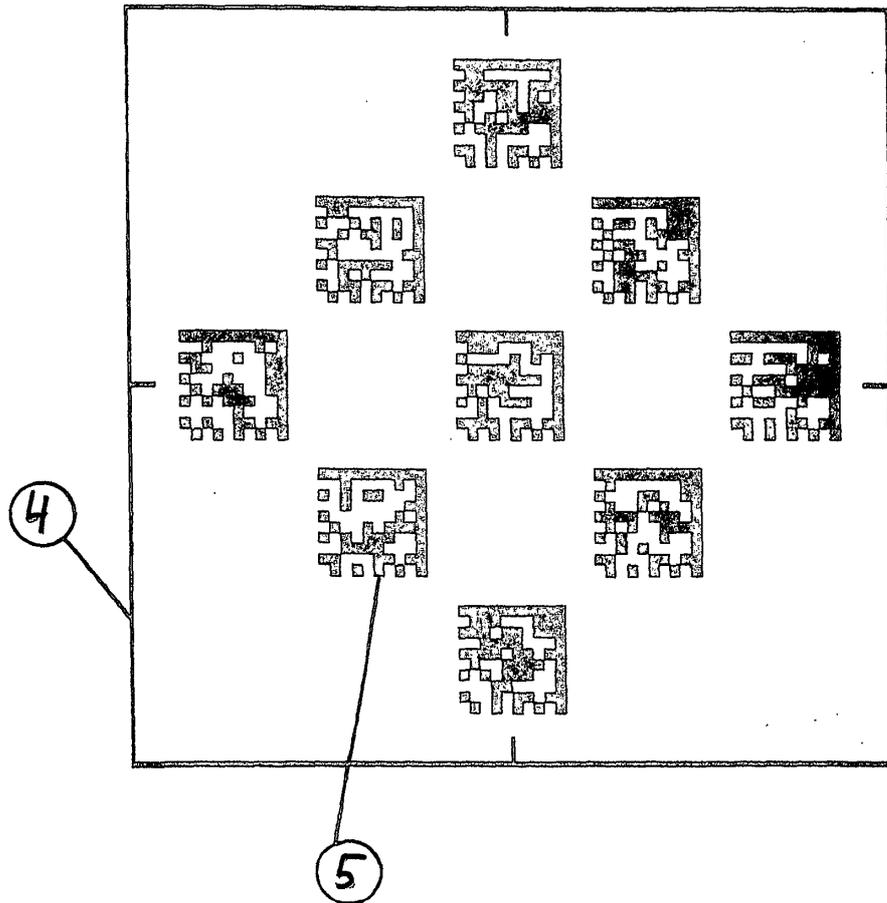


Fig 3

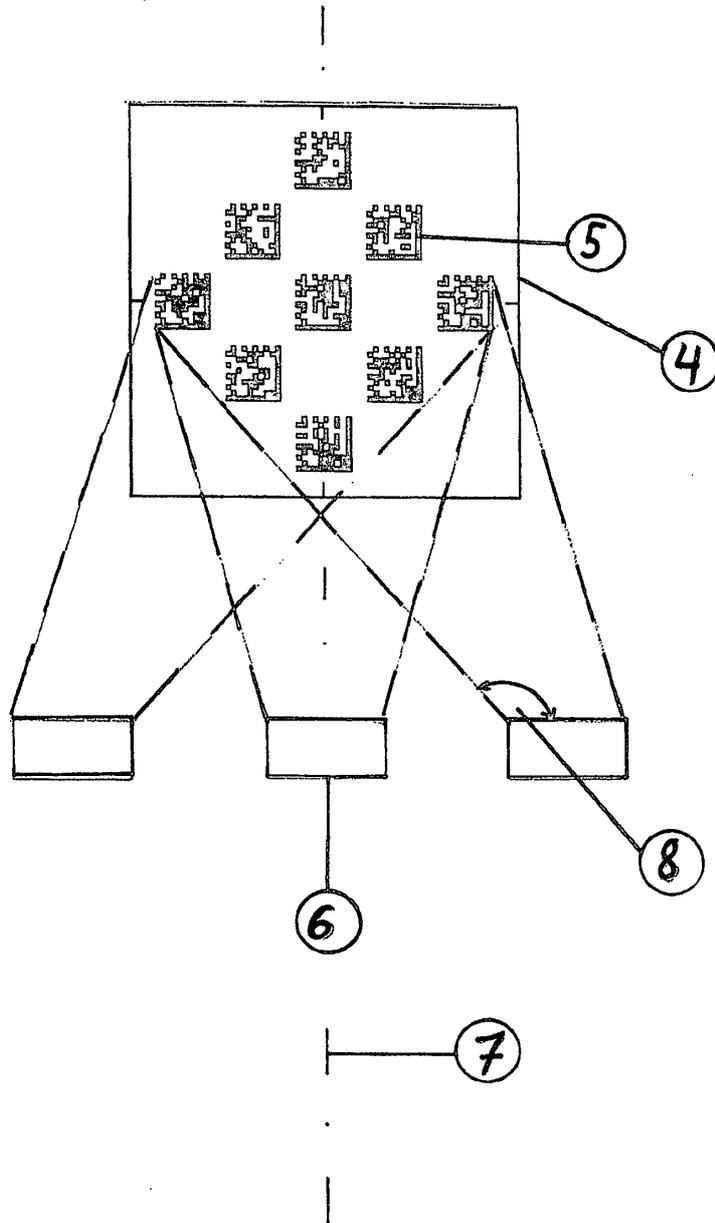
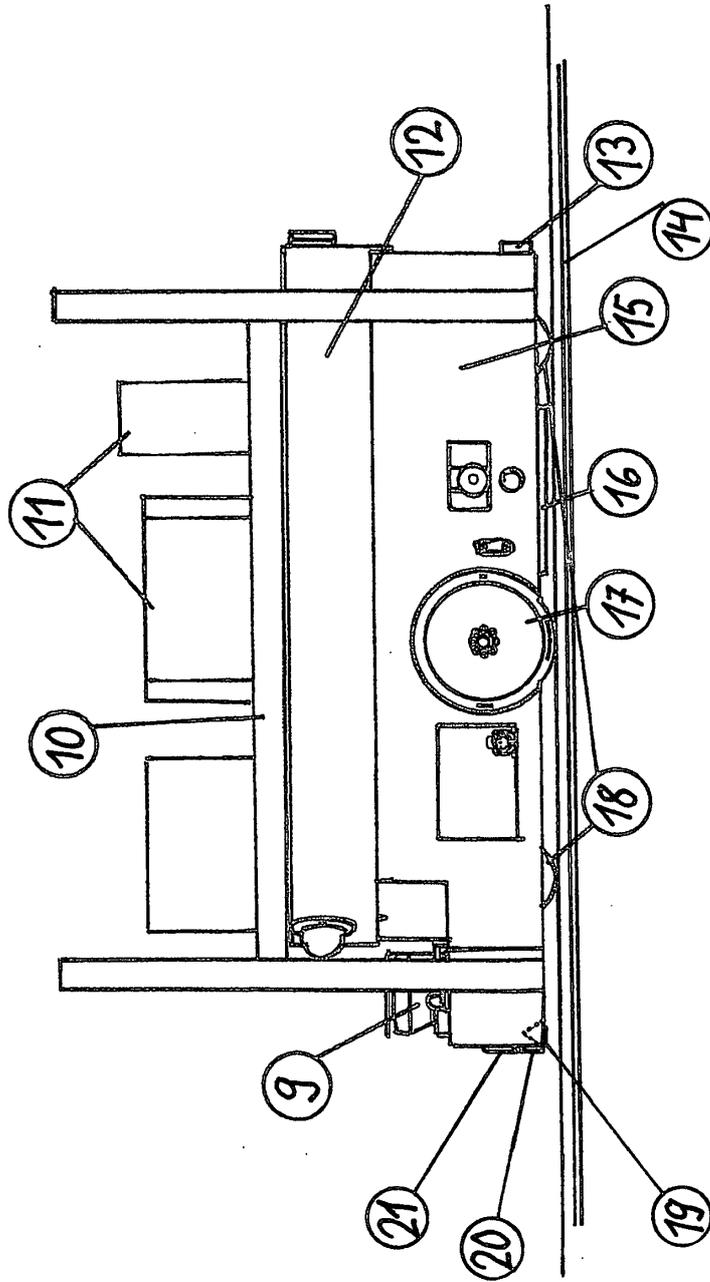


Fig. 4



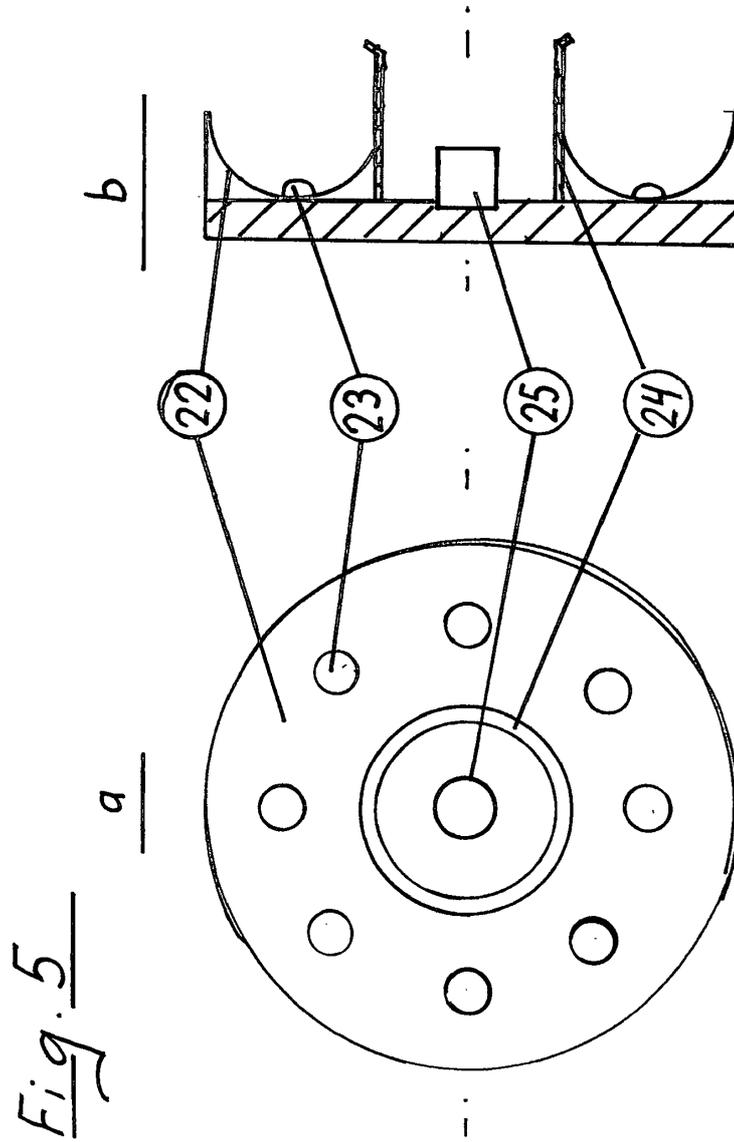


Fig 6

