

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 369**

51 Int. Cl.:

**B65G 49/00** (2006.01)

**B65G 17/32** (2006.01)

**G01N 35/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2012 E 12155637 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2629100**

54 Título: **Sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.03.2017**

73 Titular/es:

**GLP SYSTEMS GMBH (100.0%)  
Grossmoorbogen 4  
21079 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**HECHT ROBERT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 606 369 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 transporte para muestras de material, en particular muestras médicas

La invención se refiere a un sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En el ámbito del análisis de muestras de material a menudo hay que analizar y promediar un gran número de muestras en períodos de tiempo relativamente cortos. Esto es así, en particular, en el ámbito de las muestras médicas, como por ejemplo muestras de fluidos corporales, que son examinadas en laboratorios de análisis médicos con alto grado de automatización. El laboratorio recibe para el examen de una única muestra aportaciones de presupuesto relativamente bajas, por lo que ya por motivos de eficiencia de costes y motivos económicos generales en este ámbito es necesario un tratamiento y un procesamiento de las muestras médicas en gran medida automatizados y también ya hoy es llevado a cabo.

10 Asimismo, es habitual que muestras individuales en un sistema de laboratorio sean transportadas a lo largo de una pista de transporte y sean llevadas a aparatos de análisis dispuestos en la pista de transporte previstos en cada caso para su procesamiento. En este caso, las muestras médicas individuales que se encuentran en la pista de transporte y dispuestas sobre soportes de muestras que pueden ser movidos a lo largo de la pista de transporte son sometidas a fondo a diferentes análisis, ya sea solo a un único de tales análisis o eventualmente incluso a sucesivos análisis diferentes. Los análisis concebibles en aparatos de análisis respectivamente diferentes pueden ser, por ejemplo en caso de una muestra de sangre, el estudio de la hemoglobina (valor HB), un contenido de colesterol, el contenido de ácido úrico u otros parámetros de relevancia médica. Las muestras de orina pueden ser analizadas por ejemplo para ver su valor de pH, el contenido de hemocitos o un contenido general de proteína.

15 Para un transporte correspondiente de los soportes de muestras dotados de recipientes de muestras que contienen las muestras son ya conocidos desde hace tiempo sistemas de transporte que presentan pistas de transporte y soportes de muestras para ser transportados en ella. Así, hay sistemas de este tipo con soportes de muestras "pasivos", que son movidos en la pista de transporte sin posibilidades de accionamiento propias con la ayuda de dispositivos de transporte dispuestos en la pista de transporte, tales como en particular cintas o correas transportadoras. Ejemplos de tales soluciones se dan a conocer en los documentos DE 44 34 714 A1 y EP 2 074 431 B1.

20 Sin embargo, en los sistemas de transporte de este tipo, en los que la técnica de accionamiento está dispuesta en las pistas de transporte, existe el problema de que cuando falla el accionamiento por lo general toda la instalación del laboratorio se para y no puede ser utilizada hasta el mantenimiento o reparación con éxito de la pista de transporte y de su sistema de accionamiento. Tal estado de parada de todo el laboratorio implica, no solo debido a las altas tasas de rendimiento que hay que mantener para la rentabilidad del funcionamiento del laboratorio, unos daños económicos considerables.

25 A evitar estos daños ayudan posibilidades de configuración alternativas, en las que la técnica de accionamiento no se encuentra en la propia pista de transporte, sino en los soportes de muestras, que están realizados para ser autopropulsados. Un ejemplo de tal solución de un sistema de transporte se muestra en el documento US 6,429,016 B1. Allí se dan a conocer robots de soportes de muestras autopropulsados que controlados mediante ruedas direccionables pueden ser desplazados a lo largo de tramos de transporte en la pista de transporte a un lugar determinado respectivo. Los robots de soportes de muestras allí mostrados están realizados, respectivamente, para el alojamiento de una pluralidad de recipientes de muestras. En los robots, en un control propio de a bordo es programada una serie de instrucciones, de qué hacer con las muestras dispuestas en ellos o a dónde llevar estas. A continuación, los robots se desplazan automáticamente a lo largo del tramo, siendo monitorizada y controlada su marcha con medios propios de a bordo.

30 Otro ejemplo de un sistema de transporte con soportes de muestras que se desplazan de forma autónoma en una pista de transporte a lo largo de un tramo de transporte se da conocer en el documento US 2005/0271555 A1. Allí se muestran soportes de muestras que pueden desplazarse controlados por un control central a través de una comunicación inalámbrica. En este caso, en la pista están dispuestos sensores que puede detectar la aproximación de un soporte de muestras y eventualmente identificar la muestra dispuesta en el soporte de muestras. Los soportes de muestras dados a conocer en el documento US 2005/0271555 A1 están realizados, respectivamente, para alojar un único recipiente de muestras con forma de tubo. Aunque con los sistemas de transporte dados conocer en los documentos mencionados en último lugar US 6,429,016 B1 y US 2005/0271555 A1 por el traslado del accionamiento a los propios soportes de muestras puede ser solventado el problema de un largo tiempo de inactividad de todo el sistema de transporte y, por tanto, de una instalación de laboratorio en caso de un defecto del accionamiento - aquí en lugar de ello simplemente es retirado un soporte de muestras con defecto y sustituido por un soporte de muestras con un accionamiento que funcione, en los sistemas descritos anteriormente existen como antes inconvenientes y deficiencias, cuya superación es el objeto de la invención.

35 Así, los soportes de muestras autopropulsados mostrados en el documento US 6,429,016 B1 tienen una estructura muy compleja en lo que se refiere a su control. Poseen toda la "inteligencia" que se requiere para el recorrido seguro

de rutas de transporte en la pista. Esta estructura compleja hace que los soportes de muestras individuales, de los cuales es empleada una gran pluralidad en el funcionamiento de un laboratorio, sean caros en la adquisición. En caso de fallo de esta "inteligencia" a bordo de solo uno de los robots que se encuentran en la pista se pueden producir perturbaciones considerables. Una monitorización de todos los robots en cuanto a su respectivo control y su funcionalidad es muy complicada y costosa en la implementación.

El documento US2010/0239461 describe soportes de muestras autopropulsados con un accionamiento y un suministro de energía. Los datos de marcha de estos soportes de muestra son transmitidos a este por una unidad de control central.

Los documentos US2002/0146347 y US2010/0123551 describen soportes de muestras en un sistema de análisis automático en el que los datos de posición de los soportes de muestras son detectados por medio de la técnica de transmisión en campo cercano. Sin embargo, en esta técnica de transmisión en campo cercano solo son transmitidos datos de posición del soporte de muestras y no comandos de marcha al soporte de muestras.

En los soportes de muestras autopropulsados mostrados en el documento US 2005/0271555 A1, la estructura de la técnica de control de los soportes de muestras es en realidad considerablemente más sencilla comparada con la conocida por el documento US 6,429,016 B1 mencionado anteriormente y, por tanto, los soportes de muestras individuales pueden ser fabricados más baratos y más robustos, aunque también aquí surgen problemas. En particular, se realiza una comunicación con un control central, esto es, con una única estación remota de comunicación de forma inalámbrica. Esto requiere que para una pluralidad de soportes de muestras en el sistema se tenga que proporcionar una pluralidad correspondiente de canales de comunicación para la transmisión segura e individual de datos y órdenes a los soportes de muestras y desde los soportes de muestras al control central.

Poner remedio aquí es, como ya se mencionó, el objeto de la presente invención. Por tanto, con la invención debe perfeccionarse un sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas, según el estado de la técnica ya conocido con soportes de muestras autopropulsados, de manera que con una estructura sencilla de los soportes de muestras sea posible un control eficiente y que reaccione rápidamente de los movimientos de marcha de los soportes de muestras.

Este objeto se consigue mediante un sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas, con las características de la reivindicación 1. En otro aspecto, una solución del objeto consiste en un procedimiento para operar un sistema de transporte para muestras de material con las características de la reivindicación 13. Perfeccionamientos ventajosos de un sistema de transporte según la invención se indican en las reivindicaciones dependientes 2 a 12.

Según la invención un sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas, presenta una pista de transporte que forma al menos un tramo de transporte y una pluralidad de soportes de muestras que pueden ser desplazados a lo largo del tramo de transporte. Estos soportes de muestras son autopropulsados con parámetros de marcha ajustables. Además están realizados, respectivamente, para el alojamiento de un recipiente de muestras. Para la propiedad de autopropulsión, los soportes de muestras presentan, respectivamente, un motor de accionamiento, un acumulador de energía para suministrar energía de accionamiento al motor de accionamiento y al menos una rueda de fricción accionable por el motor de accionamiento para transmitir una fuerza de accionamiento a la pista de transporte. Además, el sistema de transporte para muestras de material según la invención tiene un control para controlar la marcha de los soportes de muestras autopropulsados. La característica especial y que constituye la invención del sistema de transporte según la invención reside en el hecho de que a lo largo del tramo de transporte en posiciones predeterminadas en la pista de transporte están dispuestos medios de transmisión de señales y que están previstos medios de recepción de señales en los soportes de muestras. Asimismo, los medios de transmisión de señales para la formación de un tramo de transmisión en campo cercano están configurados con medios de recepción de señales y conectados al control. Los medios de transmisión de señales están asimismo configurados para la transmisión de datos de control relativos al ajuste de los parámetros de marcha a través del tramo de transmisión en campo cercano a los soportes de muestras autopropulsados.

Por la configuración según la invención y la implementación de la transmisión de parámetros de control o datos de control a los soportes de muestras autopropulsados se pueden conseguir dos cosas.

En primer lugar, no es necesario configurar los soportes de muestras, que están realizados autopropulsados, con un control propio altamente complejo y una sensórica correspondiente, que generan allí procesos de control correspondientes autónomos en base a condiciones marginales determinadas. En otras palabras, los soportes de muestras pueden ser configurados en cuanto a su "inteligencia" de forma relativamente simple y, por tanto, barata.

Por otra parte, la disposición según la invención de medios de transmisión de señales para la transmisión en campo cercano a los soportes de muestras a lo largo del tramo de transporte en la pista de transporte permite una transmisión de datos de control relativos al ajuste de los parámetros a través de un único canal de comunicación con los medios de transmisión de señales respectivos. Al contrario que en el estado de la técnica predeterminado según el documento US 2005/0271555 A1, se realiza una transmisión de señales que contienen órdenes de control o datos de control ya no de forma central por un único transmisor inalámbrico a los diversos soportes de muestras, lo que

5 requiere una distinción según los canales de comunicación, por ejemplo, mediante una identificación individual conectada antes de cada orden de control o a través de diferentes frecuencias, o similares. Más bien, la transmisión de datos de control u órdenes de control a lo largo de la comunicación en campo cercano se realiza mediante los medios de transmisión de señales en la pista de transporte solo a aquellos soportes de muestras que con sus  
 10 medios de recepción de señales están en el radio de alcance de la transmisión en campo cercano. Además, ya no es necesario el conocimiento de la posición de un soporte de muestras para el control de la emisión de determinados datos de control u órdenes de control relativos a los parámetros de color. Así, por ejemplo, una orden de control que se refiere a la necesidad de una reducción de la velocidad de marcha antes de una curva es transmitida por unos medios de transmisión de señales dispuestos correspondientemente antes de la curva a cada  
 15 soporte de muestras que pasa por estos medios de transmisión de señales, sin que tenga que ser conocida exactamente la posición del soporte de muestras en el control central o deban existir informaciones para su asignación o identificación individual. Por supuesto, a los medios de transmisión de señales pueden ser comunicadas por el control también especificaciones relativas a la transmisión de datos de control, por ejemplo, cuando en un sector de tramo se produce una retención debido a un procesamiento adicional demorado de las muestras que se encuentran en los soportes de muestras.

La transmisión descentralizada de datos de control relativos a los parámetros de marcha a través de los medios de transmisión de señales dispuestos a lo largo del tramo de transporte da en conjunto un alto grado de flexibilidad con respecto a la estructura del control y permite realizar este control con medios relativamente sencillos y no propensos a fallos.

20 Un ejemplo particular para los datos de control transmitidos con los medios de transmisión de señales son aquellos datos de control que se refieren a la velocidad de marcha que se va a ajustar. En particular, en un sistema según la invención la velocidad de marcha será variable, así por ejemplo, sectores rectos libres de otros soportes de muestras son atravesados de forma relativamente rápida y sin interrupción, mientras que antes de curvas debe ser reducida la velocidad de marcha para reducir las fuerzas centrífugas que se producen y por tanto el peligro de  
 25 un posible vuelco de un soporte de muestras o la pérdida de recipientes de muestras que se encuentran en el soporte de muestras, en particular cuando estas están en forma líquida (por ejemplo, orina o sangre).

Los soportes de muestras autopropulsados deben experimentar reducciones de velocidad típicamente también en la zona de agujas en las que se dividen los tramos de transporte, al menos cuando en la zona de tal aguja abandonan un tramo de marcha que conduce recto y son desviados a un ramal secundario.

30 Pero los datos de control relativos a una velocidad de marcha que es ajustada por el soporte de muestras (entre los que también se incluyen aquellos que requieren el ajuste de una velocidad de "0", esto es, una señal de parada), no son los únicos datos de control relativos a los parámetros de marcha que pueden ser transferidos. Aquí pueden resultar por ejemplo también parámetros relativos a direcciones de marcha, siempre que los soportes de muestras estén realizados con autodesviación o también datos de control con respecto a la conmutación de sensores para la supervisión de la marcha en función de una posición a lo largo del tramo de transporte.

35 Una posibilidad de realizar un tramo de transmisión en campo cercano consiste en una trayectoria de luz, siendo seleccionado para ello un láser o un LED como medios de transmisión de señales y un sensor de luz correspondiente como medios de recepción de señales. Esta trayectoria de la luz no está necesariamente en el rango visible, puede del mismo modo situarse en el rango de infrarrojos, o también en el rango UV, siendo preferidas en particular trayectorias de luz infrarroja. La transmisión de datos de control a lo largo de tal tramo de transmisión puede en particular ser realizada por destellos de luz pulsada, cuya longitud y secuencia temporal respectivas codifiquen señales correspondientes. Pero también puede realizarse codificada en longitudes de onda variables de la luz transmitida. A través de tal trayectoria de luz pueden ser transmitidas a los soportes de muestras, por ejemplo, especificaciones relativas a una velocidad de marcha que se ajusta, pero también ordenes relativas a la activación o  
 45 desactivación de sensores o similares.

Alternativa o adicionalmente, un tramo de transmisión de datos puede estar formado por elementos RFID HF, en particular aquellos según el estándar NFC, como tramo de transmisión en campo cercano. También a través de tal vía se pueden transmitir datos correspondientes desde la pista a uno de estos soportes de muestras que pasan por ella. Con ayuda de elementos de este tipo puede realizarse también de forma sencilla una transmisión de datos en la  
 50 dirección inversa, para lo que en caso de una trayectoria de luz como tramo de transmisión en campo cercano es necesaria una disposición inversa adicional de LED o láser en el soporte de muestras y un receptor óptico correspondiente en la pista. A través de tal tramo de transmisión NFC pueden ser leídos, por tanto, también datos del soporte de muestras en determinadas posiciones de la pista de transporte, por ejemplo antes de una aguja, para que con ayuda del control central ajustar si debe ser conectada la aguja para una transferencia del soporte de  
 55 muestras que se aproxima en ese momento a un ramal o este debe continuar a lo largo de la dirección principal. También a través de un tramo de transmisión correspondiente pueden ser transmitidos datos desde el soporte de muestras en la dirección del control central, por ejemplo, aquellos que se refieren a un estado de carga del acumulador de energía, relativos a otras alertas o similares, para que el control pueda reaccionar en consecuencia y pueda separar un soporte de muestras afectado con problemas en la siguiente oportunidad.

Además de los medios de transmisión de señales pueden estar dispuestos en la pista también sensores de reconocimiento de soportes de muestras para detectar uno de tales soportes de muestras que se encuentra en la zona de reconocimiento. Estos pueden estar dispuestos, por ejemplo, en la zona de un ramal detrás de una aguja para detectar que un soporte de muestras ha pasado la aguja, este puede por tanto ser conmutado de nuevo a su posición normal. Un ejemplo de tal sensor puede ser un sensor Hall o un interruptor de láminas, que es conectado por un imán permanente dispuesto correspondientemente en el soporte de muestras en una posición adecuada.

Ventajosamente, la pista de transporte está formada por elementos de pista modulares dispuestos sobre una base y unidos de forma separable a la base, presentando estos elementos de pista modulares estructuras de tramos de transporte y eventualmente componentes electrónicos con medios de transmisión de señales y/o sensores, así como una electrónica de control respectiva. Una estructura modular de este tipo permite, por un lado, una simple sustitución de elementos de pista defectuosos por nuevos de tales elementos, de modo que para la sustitución únicamente se separa el elemento de pista defectuoso de la base, sus componentes electrónicos, siempre que existan, son separados del control central en lo que atañe a su abastecimiento y conexión de datos, por ejemplo mediante la retirada de las correspondientes conexiones de enchufe, a continuación se conecta el nuevo elemento de pista en primer lugar al abastecimiento y conexión de datos, por ejemplo mediante el establecimiento de las conexiones de enchufe y después es insertado de forma separable en la pista de transporte. Además, es posible por medio de un diseño modular con los elementos de pista modulares formar una pista de transporte con respecto a posibles tramos de transporte por ejemplo para ampliar estos por otros tramos de transporte, que conduzcan, por ejemplo, a nuevos aparatos de análisis colocados o similares. Asimismo, los elementos de pista modulares presentan ventajosamente medios de retención, mediante los cuales se enclavan de forma separable en la base, en particular puedan ser unidos por clip a esta. La base puede ser en este caso, por ejemplo, un marco de metal o una placa de metal en particular perforada con orificios, que repose a modo de mesa sobre patas o un bastidor o similares, los elementos de pista pueden estar hechos por ejemplo de plástico, de forma particularmente simple de plástico moldeado por inyección, de modo que los componentes electrónicos correspondientes estén fijados a este, por ejemplo, sujetos pegados o atornillados o similares de forma correspondiente en alojamientos de retención.

De acuerdo con otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, los soportes de muestras presentan sensores de alerta de colisión, que están conectados al motor de accionamiento de tal manera que frenan o desacoplan estos en caso de detectar un obstáculo. Los sensores de alerta de colisión de este tipo son un seguro redundante para el sistema de transporte según la invención, de modo que para el caso de aproximación a otro soporte de muestras detenido en un sector de pista de forma no programada detienen a tiempo el soporte de muestras que se desplaza, sin que se produzca aquí una colisión. Habitualmente las colisiones de este tipo deberían ya no poder existir puesto que los medios de transmisión de señales dispuestos en la pista de transporte controlan los cursos de movimiento de los soportes de muestras con respecto a las velocidades que se ajustan y otros parámetros de marcha. Sin embargo, si por alguna razón tampoco el control puede transmitir los datos de control correspondientes a través de los medios de transmisión de señales a los soportes de muestras, entonces debido a los sensores de alerta de colisión se consigue un seguro para evitar colisiones. En particular, los sensores de alerta de colisión correspondientes apuntan con su zona sensora hacia delante, esto es, en la dirección de marcha de los soportes de muestras. Sin embargo, también pueden estar dispuestos otros sensores de alerta de colisión, de manera que detecten una zona lateral, en particular para evitar una colisión en la zona de las agujas en caso de un cruce de tramos. Para evitar que estos choquen con su zona sensora en un sector lateral con sensores de alerta de señal que los recubra, en un sector de la pista de transporte, en el que la guía de tramos de transporte presenta dos tramos de transporte que se recorren en sentido contrario y muy cerca uno de otro y que en este sector puedan encontrarse dos vías que pasen cerca una de otra sin peligro de colisión, en particular estos sensores de alerta de colisión que recubren la zona lateral pueden activar o desactivar deliberadamente también otros de los sensores de alerta de colisión. Son emitidas ventajosamente señales correspondientes a los receptores de señales correspondientes a través de los medios de transmisión de señales. Así, por ejemplo, pueden ser activados los sensores de alerta de colisión que detectan lateralmente una zona sensora explícitamente solo antes de entrar en una aguja y allí solo por aquel lado por el que se aproxima otro ramal de un tramo de transporte y coincide con el ramal que llega, y después de pasar por la aguja son desactivados de nuevo. Esta activación y desactivación se lleva a cabo según la invención a través de un tramo de transmisión en campo cercano como ya se ha descrito.

En el sistema de transporte según la invención están predeterminados ventajosamente los tramos de transporte en la pista de transporte por ranuras de transporte que discurren perpendicularmente a la superficie de la pista de transporte y los soportes de muestras presentan en sus lados inferiores, respectivamente, un pasador de guía para aplicarse en las ranuras de guía. De esta forma se realiza la guía y, por tanto, la desviación de los soportes de muestras autopropulsados por la conducción lateral del pasador de guía en las ranuras de guía. En particular, no es necesaria entonces una posibilidad de desviación propia del soporte de muestras o de los soportes de muestras, lo que conduce a una simplificación de la construcción, y por lo tanto a una reducción del coste en la fabricación de los soportes de muestras.

Un procedimiento para operar un sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas, en el que el sistema de transporte presenta una pista de transporte que forma al menos un tramo de transporte y una pluralidad de soportes de muestras autopropulsados con parámetros de marcha ajustables realizados, respectivamente, para el alojamiento de un recipiente de muestras y que pueden ser desplazados a lo largo del

- tramo de transporte, así como un control para controlar la marcha de los soportes de muestras autopropulsados, se caracteriza según la invención por que los soportes de muestras autopropulsados mediante medios de transmisión de señales dispuestos a lo largo del tramo de transporte en posiciones predeterminadas en la pista de transporte están configurados para la formación de un tramo de transmisión en campo cercano con medios de recepción de señales dispuestos en los soportes de muestras y que están unidos al control, es transmitido el ajuste de los datos de control relativos a los parámetros de marcha a través del tramo de transmisión en campo cercano.
- Otras ventajas y características del sistema de transporte para muestras de material según la invención resultan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con referencia a las figuras adjuntas. En ellas muestran:
- Fig. 1, una vista en perspectiva esquemática de una pista de transporte con soportes de muestras autopropulsados que se encuentran en ella como componentes esenciales de un posible ejemplo de realización para un sistema de transporte según la invención;
- Fig. 2, una vista en perspectiva de un elemento de base con elementos de pista dispuestos sobre el mismo para formar una parte de la pista de transporte según un ejemplo de realización de la invención;
- Fig. 3, una vista en perspectiva de un elemento de pista con una aguja dispuesta sobre el mismo;
- Fig. 4, una vista de otro elemento de pista con una aguja dispuesta en el mismo y los diversos sensores o medios de transmisión de señales dispuestos en el elemento de pista;
- Fig. 5, una vista lateral de un sector de una pista de transporte con soportes de muestras autopropulsados dispuestos en ella;
- Fig. 6, una vista en perspectiva de un soporte de muestras autopropulsado del sistema de transporte según la invención;
- Fig. 7, una vista del soporte de muestras según la Fig. 6 por delante;
- Fig. 8, una vista del soporte de muestras según la Fig. 6 por debajo; y
- Fig. 9, una representación en sección longitudinal del soporte de muestras de la Fig. 6.
- En las figuras adjuntas está ilustrado, en diferentes representaciones, un ejemplo de realización de un sistema de transporte según la invención o están representadas posibles formas de realización de los componentes relevantes presentes en el sistema. Las figuras no son en ningún caso a escala real y no muestran necesariamente todos los detalles. Sirven más bien para la ilustración y posterior explicación de los elementos esenciales y características de la invención con referencia al ejemplo de realización mostrado.
- En la Fig. 1 se muestra una pista de transporte 1 de un sistema de transporte según la invención en un posible ejemplo de realización, en el que en la superficie de la pista de transporte están realizadas ranuras de guía 2 que definen los tramos de transporte. Estas ranuras de guía 2 forman diferentes sectores de tramos de transporte, están unidas entre sí en particular por agujas y ramales, de manera que por la conmutación de las agujas pueden ser ensamblados diferentes tramos de transporte. En la pista de guía 1 se encuentran soportes de muestras autopropulsados 3 orientados a lo largo de los tramos de transporte, aquí tres soportes de muestras 3 de este tipo. La pista de transporte está formada por diferentes elementos de pista, por ejemplo un elemento de pista 4 con una aguja, un elemento de pista 5 con ranuras de guía que discurren en línea recta y un elemento de pista 6 con agujas, así como un viraje U.
- La pista de guía, como se puede reconocer bien en particular en la Fig. 2, está formada por elementos de pista que están dispuestos sobre un elemento de base 7 por su superficie 9. En la Fig. 2 están representados en total tres elementos de pista, dos elementos de pista 5 con ranuras de guía 2 que discurren únicamente rectas y un elemento de pista 8 con una aguja. El elemento de base 7 presenta orificios 10 u 11 configurados de forma diferente. Los orificios 11 sirven para el enclavamiento de elementos de pista colocados sobre la superficie 9 del elemento de base 7, para lo que los elementos de pista 4, 5, 6, 8 se aplican en estos orificios 11 con elementos de retención 13 (véanse las figuras 3 y 5) realizados en correspondencia a ellos y se sujetan allí. Los orificios 10 sirven para el paso de conductos de abastecimiento eléctrico, así como de datos hacia componentes eléctricos o electrónicos dispuestos sobre el lado inferior de los elementos de pista opuesto a las ranuras de guía 2, que a continuación se describirán en detalle. Para la construcción de una pista de transporte 1 pueden ser ensamblados varios elementos de base 7 para formar una base extendida y según sea necesario pueden ser ensamblados elementos de pista 4, 5, 6 u 8 para poder realizar tramos de transporte al alcanzar o llegar a estaciones colocadas a lo largo del tramo de transporte, por ejemplo robots de medición o similares. Asimismo, los elementos de pista 4, 5 y 8 están formados con dimensiones respectivamente idénticas, de manera que pueden ser colocados de forma intercambiable entre sí de forma modular sobre la superficie 9 del elemento base 7 y allí ser enclavados en los orificios 1. Por una parte puede ser ensamblada individualmente y de forma sencilla una determinada pista con tramos de transporte según sea necesario, eventualmente por ejemplo en caso de una remodelación de la estructura del laboratorio. Por otra

- parte, existe así la posibilidad de por ejemplo simplemente sustituir elementos de pista defectuosos, retirando el elemento de pista defectuoso e introduciendo un elemento de pista que funcione en el hueco que se forma y es fijado por enclavamiento. Tal sustitución puede realizarse en el mínimo tiempo, únicamente se separan eventuales conexiones en el elemento de pista en el elemento de pista defectuoso y se conectan de forma correspondiente al nuevo elemento de pista que se va a colocar. Si se produce aquí un defecto en la pista, entonces puede ser acometida una reparación muy rápidamente, sin que se produzcan tiempos de parada demasiado largos de la pista de transporte 1 completa y por tanto del sistema de transporte, lo que conllevaría los inconvenientes ya descritos al principio.
- En la Fig. 3 se muestra en una representación en perspectiva un elemento de pista 4 en una vista a escala ampliada. Aquí se pueden reconocer otra vez bien los elementos de retención 13 y las ranuras de guía 2 que forman el tramo de transporte. El elemento de pista 4 presenta una aguja 12. Un soporte de muestras (aquí no mostrado) se aproxima a la aguja en la dirección de marcha F y dependiendo de la conmutación de la aguja se desplaza o bien en línea recta, esto es pasando sobre la ranura de guía 2 mostrada arriba en la Fig. 3, o bien se traslada al ramal sobre la ranura de guía 2 dibujada abajo en la Fig. 3.
- En la Fig. 4 se tiene una vista de otro elemento de pista 8, que de nuevo es un elemento de pista realizado con una aguja 12, esta vez con un modo de construcción inverso en cuanto a la posible dirección de conducción. La dirección de marcha F está dibujada de nuevo en forma de una flecha.
- En esta figura se muestran los medios de transmisión de señales dispuestos según la invención como particularidad en la pista de transporte, esto es, aquí en los elementos de pista, que, no obstante, están presentes también en otros elementos de pista. Así se pueden reconocer aquí dos tipos diferentes de medios de transmisión de señales, concretamente elementos RFID HF 14 para una comunicación en campo cercano según el estándar NFC, así como LED 15, que están simbolizados por los círculos pequeños y por medio de los cuales por un destello pulsado, dependiendo de la duración del impulso y de la frecuencia, pueden ser transmitidas señales a un soporte de muestras que pasa por este sector de tramo, que para este fin presenta dispositivos de recepción correspondientes. De igual modo están dispuestos en la pista sensores Hall que sirven únicamente para reconocer un soporte de muestras que pasa, que para estos fines presenta un imán permanente en una posición correspondiente opuesta a los sensores Hall 16 en la travesía. Los sensores Hall 16 están presentes en particular en la zona de proximidad al ramal y detrás de la aguja 12. La disposición de los sensores Hall 16 detrás de la aguja 12 sirve para detectar que un soporte de muestras ha atravesado la aguja 12 para liberar la aguja 12 para el siguiente paso.
- En la Fig. 5 se muestra en una representación desde el lado cómo el soporte de muestras autopropulsado 3 se asienta sobre la pista de transporte 1. El soporte de muestras autopropulsado 3 tiene un cuerpo de base 17 y un receptáculo de recipiente 18 dispuesto en su lado superior para el alojamiento de un recipiente de muestras individual con forma esencialmente cilíndrica, en particular con forma de tubo (no mostrado aquí). Forman parte del receptáculo de recipiente 18 cuatro dedos 19 desplazados, respectivamente, 90°, que presionan contra la pared exterior del recipiente cilíndrico y mantienen este en posición vertical.
- El soporte de muestras 3 es accionado para la autopropulsión a través de una rueda de fricción 20 desplazada en rotación por motor. En este ejemplo de realización, el soporte de muestras 3 posee una única de tales ruedas de fricción, que está dispuesta a lo largo de su eje central y rueda en la dirección de este eje. La rueda de fricción 20 presenta un recubrimiento adecuado, que tiene un alto coeficiente de fricción con respecto al material de la superficie de la pista de transporte 1. En un lado de la rueda de fricción 20 opuesto en la dirección longitudinal del soporte de muestras 3 a la posición de la rueda están dispuestos elementos de deslizamiento 22, así como un pasador de guía 21. Como se puede reconocer en la Fig. 5, el pasador de guía 21 sobresale dentro de la ranura de guía 2, sin tocar la base de la ranura. La cooperación de la ranura de guía 2 y el pasador de guía 21 produce la guía de dirección del soporte de muestras autopropulsado 3 a lo largo del tramo de transporte. Los elementos de deslizamiento 22 están hechos de un material de baja fricción, que presenta un menor rozamiento que la superficie de la pista de transporte 1. Son así puntos de apoyo para el soporte de muestras 3; la rueda de fricción 20 empuja al soporte de muestras 3 deslizándose sobre los puntos de apoyo de los elementos de deslizamiento 22 en la pista de transporte 1. La rueda de fricción 20 dispuesta en el centro del soporte de muestras 3 tiene una anchura mayor que la anchura de abertura de la ranura 2, de modo que puede atravesar esta ranura 2 de forma segura, sin resbalarse en esta y al mismo tiempo también en caso de atravesar esta ranura aplicar también suficiente unión positiva de fuerza por rozamiento del material con respecto a la superficie de la pista de transporte 1.
- En la Fig. 6 se puede reconocer otra vez el soporte de muestras 3 en una representación a escala ampliada. Se puede reconocer aquí, en particular, que en un extremo delantero 23, que en caso de marcha del soporte de muestras está colocado delante visto en la dirección de marcha, están dispuestos biseles 27 y 28 vistos lateralmente, que se extienden inclinados con respecto al canto frontal con un ángulo de aproximadamente 30°. En las tres zonas así formadas de la pared frontal recta y los biseles 27 y 28 están dispuestos, respectivamente, sensores de alerta de colisión 24, 25, 26, que por ejemplo a través de señales ópticas y mediciones de reflexión reconocen obstáculos en la zona de un cono de sensor, y pueden emitir señales correspondientes al control del motor del soporte de muestras 3. En la Fig. 7 se puede reconocer esta situación de nuevo en una vista del soporte de muestras 3 por delante. La Fig. 8 muestra una vista del soporte de muestras 3 desde abajo. Allí se pueden ver

otra vez bien los biseles 27 y 28 en el lado frontal 23. Además, aquí se puede reconocer un sensor óptico mostrado en 29, que cuando atraviesa la pista de transporte reconoce las señales emitidas por los LED 15 mostrados en la Fig. 4 y las reenvía a un control de marcha o del motor a bordo del soporte de muestras 3. Este sensor óptico 29 forma así un dispositivo de recepción de señales. Además, se puede reconocer en 30 un imán permanente dispuesto a bordo del soporte de muestras que está dispuesto en su posición, de manera que al pasar por la pista de transporte 1 en la dirección de marcha prevista, pasa por encima de los sensores Hall 16 (véase la Fig. 4) y allí emite señales. También se puede reconocer un RFID HF bosquejado con 31, que está dispuesto para la comunicación con las estaciones remotas, los RFID HF en la pista de transporte (véase la Fig. 4). Este emparejamiento de RFID HF 14 en la pista de transporte y RFID HF 31 en los soportes de muestra 3 forma otro par de medios de transmisión de señales y medios de recepción de señales.

En este ejemplo de realización mediante los LED 15 son transmitidas señales que contienen datos de control para parámetros de marcha a los soportes de muestras 3, cuando estos pasan por los LED 15, leyendo el soporte de muestras 3 estas señales con el sensor óptico 29. Las señales de este tipo son, por ejemplo, señales de control relativas a la velocidad de marcha, que ha ajustado el soporte de muestras 3. Por ejemplo, puede ser emitida una orden para reducir la velocidad de marcha cuando el soporte de muestras 3 se aproxima a un tramo de transporte mostrado abajo en la Fig. 4, esto es, a lo largo de la ranura de guía 2 que se encuentra allí en la figura desde la izquierda a lo largo de la dirección de marcha y la aguja está conmutada, transfiriendo el soporte de muestras 3 al ramal sobre la ranura de guía 2 que discurre entonces por arriba. Esta señal puede ser transmitida al soporte de muestras por medio de los LED 15 representados a la izquierda en la figura. En lugar de una transmisión de la señal con LED pulsados o similares, es decir cifrado de las señales mediante un único LED, pueden estar dispuestos también varios LED con diferentes longitudes de onda, desde los cuales se emita solo una señal de luz, o puede existir un LED multicolor, pudiendo ser percibidas diferentes longitudes de onda de la emisión de luz por el sensor óptico 29 y las diversas longitudes de onda son asociadas a determinados datos de control o comandos de control.

Al mismo tiempo, en el ejemplo de realización mediante los LED 15 en el sensor óptico 29 son transmitidos otros datos de control al soporte de muestras 3, que se refieren al comportamiento de la marcha. Estos son, en particular, órdenes para conectar los sensores de alerta de colisión 24 y 26 en los biseles 27 y 28. De nuevo en el ejemplo con referencia a la Fig. 4 para un soporte de muestras 3, que a lo largo de un tramo de transporte sobre la ranura de guía situada por debajo se aproxima desde la izquierda de la aguja 12 y debe atravesar la aguja en el tramo de transporte o ranura de guía 2 situado por arriba en la figura, a través de los LED 15 en la zona de la aguja 12 y al sensor óptico 29, es transmitida una orden para activar el sensor de alerta de colisión 26 dispuesto en el bisel 28 por el lado situado a la izquierda en la dirección de marcha. El sensor de alerta de colisión 24 situado en el otro bisel 27 permanece desactivado. Así puede ser realizada una supervisión de colisión en la zona del ramal en cuanto a otros posibles soportes de muestras 3 que se aproximen allí por el lateral y en caso de detectar un soporte de muestras que se encuentra allí emitir una orden de parada al motor de accionamiento. De igual modo, es emitida una orden para un soporte de muestras 3 que se aproxima en la ranura de guía 2 en la dirección de marcha desde la izquierda a través de los LED 15 allí dispuestos para que se active el sensor de alera de colisión 24 situado a la derecha en la dirección de marcha sobre el bisel 27, para poder llevar a cabo una supervisión en la dirección del ramal que entra. En cada caso, después de atravesar una aguja o tras pasar el ramal a través del otro LED 15 allí montado se realiza la transmisión de una señal de control para la desactivación del sensor de alerta de colisión activado en cada caso. En la marcha normal en línea recta, los sensores de alerta de colisión que se encuentran en los biseles 27 y 28 son desactivados, ya que en caso contrario la percepción de un soporte de muestras 3 que se encontrara en una pista de marcha paralela, con el que no hubiera ninguna posibilidad de colisión, conduciría a emisión de alerta sin fundamento y a una parada del soporte de muestras autopropulsado 3.

Por la comunicación en campo cercano de los RFID HF 14 y 31 de acuerdo con el estándar NFC cuando pasa el soporte de muestras autopropulsado 3 son intercambiados entre estos elementos datos relativos a la dotación del soporte de muestras 3 respectivo con una determinada muestra, relativos al estado del soporte de muestras autopropulsado 3 y similares. Así, por ejemplo, el soporte de muestras autopropulsado 3 en estos lugares puede transmitir datos relativos a un estado de carga de su acumulador, de manera que un control central al que están conectados los elementos individuales: sensores Hall 16, LED 15 y los RFID HF 14, seleccionen el soporte de muestras 3 con un estado de caga débil de su acumulador y puedan desplazarlo a una estación de carga. Un intercambio de datos sobre la muestra que se encuentra en el soporte de muestras 3 en puntos neurálgicos en la pista de transporte ayuda a verificar y acometer la selección del soporte de muestras correcto para su conducción a un punto de análisis.

Se sobreentiende que los elementos LED 15, los sensores Hall 16 y los RFID HF 14 no están dispuestos solo en un elemento de pista 8 como se muestra en la Fig. 4, sino en una forma igual o relativa a la relevancia de un intercambio de datos o una transmisión de datos también en otros elementos de pista, no solo con agujas, sino también con marcha en línea recta o en la zona de arcos de viraje.

En la Fig. 9 se muestra de nuevo un corte longitudinal a través del soporte de muestras 3, pudiéndose reconocer aquí de nuevo, el almacenamiento de energía en forma de un acumulador 33, del cual reciben su energía el motor de accionamiento no representado aquí, así como los diversos componentes eléctricos o electrónicos a bordo del

soporte de muestras 3. Se puede reconocer además un fondo 32 del receptáculo de recipientes 18 conformado a modo de cápsula, sobre el cual reposa su base cuando el recipiente de muestras está colocado.

5 Por la representación anterior del ejemplo de realización se ve claramente otra vez la ventaja del sistema de transporte según la invención, que resulta de la disposición de medios de transmisión de señales en posiciones neurálgicas en la pista de transporte, permitiendo dicha disposición un control de los soportes de muestras autopropulsado sencillo y con estructura descentralizada y que, sin embargo, funciona.

**Lista de símbolos de referencia**

- 1 pista de transporte
- 2 ranura de guía
- 10 3 soporte de muestras
- 4 elemento de pista
- 5 elemento de pista
- 6 elemento de pista
- 7 elemento de base
- 15 8 elemento de pista
- 9 superficie
- 10 orificio
- 11 orificio
- 12 aguja
- 20 13 elemento de retención
- 14 RFID HF
- 15 LED
- 16 sensor Hall
- 17 cuerpo de base
- 25 18 receptáculo de recipientes
- 19 dedos
- 20 rueda de fricción
- 21 pasador de guía
- 22 elemento de deslizamiento
- 30 23 lado delantero
- 24 sensor de alerta de colisión
- 25 sensor de alerta de colisión
- 26 sensor de alerta de colisión
- 27 bisel
- 35 28 bisel
- 29 sensor óptico
- 30 imán
- 31 RFID HF

- 32 fondo
- 33 acumulador
- F dirección de la marcha

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas, con una pista de transporte (1) que forma al menos un tramo de transporte y con una pluralidad de soportes de muestras (3) diseñados, respectivamente, para el alojamiento de un recipiente de muestras, que son autopropulsados con parámetros de marcha ajustable y pueden ser desplazados a lo largo del tramo de transporte, presentando dichos soportes de muestras (3), respectivamente, un motor de accionamiento, un acumulador de energía (33) para suministrar energía de accionamiento al motor de accionamiento y al menos una rueda de fricción (20) accionable por el motor de accionamiento para transmitir una fuerza de accionamiento a la pista de transporte (1), y con un control para controlar la marcha de los soportes de muestras (3) autopropulsados, caracterizado por medios de transmisión de señales (14, 15) dispuestos a lo largo del tramo de transporte en posiciones predeterminadas en la pista de transporte (1), que están configurados para la formación de un tramo de transmisión en campo cercano con medios de recepción de señales (29, 31) dispuestos en los soportes de muestras (3), en el que los medios de transmisión de señales (14, 15) están conectados al control y configurados para la transmisión de datos de control relativos al ajuste de los parámetros de marcha a través del tramo de transmisión en campo cercano a los soportes de muestras autopropulsados (3).
- 10 2. Sistema de transporte según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de transmisión de señales (14, 15) están configurados para transmitir datos de control relativos a una velocidad de marcha a ser ajustada por el soporte de muestras (3).
- 20 3. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de transmisión de señales (14, 15) están dispuestos en puntos predeterminados de la pista de transporte (1), en particular antes o a la entrada de sectores rectos, antes de curvas y en la zona de agujas (12).
4. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una trayectoria de luz como tramo de transmisión en campo cercano con un láser o un LED (15) como medios de transmisión de señales y un sensor de luz (29) como medios de recepción de señales.
- 25 5. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un tramo de transmisión de datos con elementos RFID HF (14, 31), en particular conforme al estándar NFC, como tramo de transmisión en campo cercano.
- 30 6. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por sensores de reconocimiento (16) de soportes de muestras dispuestos en la pista de transporte (1) para detectar un soporte de muestras (3) que se encuentra en la zona de reconocimiento de uno de tales sensores de reconocimiento (16) de soportes de muestras.
7. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pista de transporte (1) presenta agujas (12) y por que en la dirección de paso antes de una aguja (12) en la pista de transporte (1) están dispuestos sensores (14) para reconocer un soporte de muestras individual (3).
- 35 8. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pista de transporte (1) está formada por elementos de pista modulares (4, 5, 6, 8) dispuestos sobre una base (7) y unidos de forma separable a la base (7), presentando los elementos de pista modulares (4, 5, 6, 8) estructuras de tramos de transporte y eventualmente componentes electrónicos con medios de transmisión de señales (14, 15) y/o sensores (16), así como una electrónica de control correspondiente.
- 40 9. Sistema de transporte según la reivindicación 8, caracterizado por que los elementos de pista modulares (4, 5, 6, 8) presentan medios de retención (13) por medio de los cuales pueden ser enclavados de forma separable sobre la base (7), en particular, pueden ser unidos por clip a esta.
- 45 10. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los soportes de muestras (3) presentan sensores de alerta de colisión (24, 25, 26) que están conectados al motor de accionamiento, de tal manera que detienen o desacoplan estos en caso de detectar un obstáculo.
- 50 11. Sistema de transporte según la reivindicación 10, caracterizado por transductores de señal (15) dispuestos en la pista de transporte (1) como medios de transmisión de señales, a los que son asociados receptores de señales (29) correspondientes como medios de recepción de señales en los soportes de muestras (3), que están configurados para activar o desactivar al menos uno de los sensores de alerta de colisión (24, 25, 26) cuando reciben señales de los transductores de señal (15).
- 55 12. Sistema de transporte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en la pista de transporte (1) están predeterminados tramos de transporte a través de ranuras de guía (2) que discurren perpendicularmente a la superficie de la pista de transporte (1) y por que los soportes de muestras (3) presentan en sus lados inferiores que dan a la pista de transporte (1), respectivamente, un pasador de guía (21) para aplicarse en las ranuras de guía (2).

13. Procedimiento para operar un sistema de transporte para muestras de material, en particular muestras médicas, con una pista de transporte que forma al menos un tramo de transporte y con una pluralidad de soportes de muestras realizados, respectivamente, para el alojamiento de un recipiente de muestras, autopropulsados con parámetros de marcha ajustables y que pueden ser desplazados a lo largo del tramo de transporte y con un control para controlar la marcha de los soportes de muestras autopropulsados, caracterizado por que los soportes de muestras autopropulsados, mediante los medios de transmisión de señales dispuestos a lo largo del tramo de transporte en posiciones predeterminadas en la pista de transporte, que están configurados para la formación de un tramo de transmisión en campo cercano con medios de recepción de señales dispuestos en los soportes de muestras y están conectados al control, reciben los datos de control relativos al ajuste de los parámetros de marcha a través del tramo de transmisión en campo cercano.
- 5
- 10

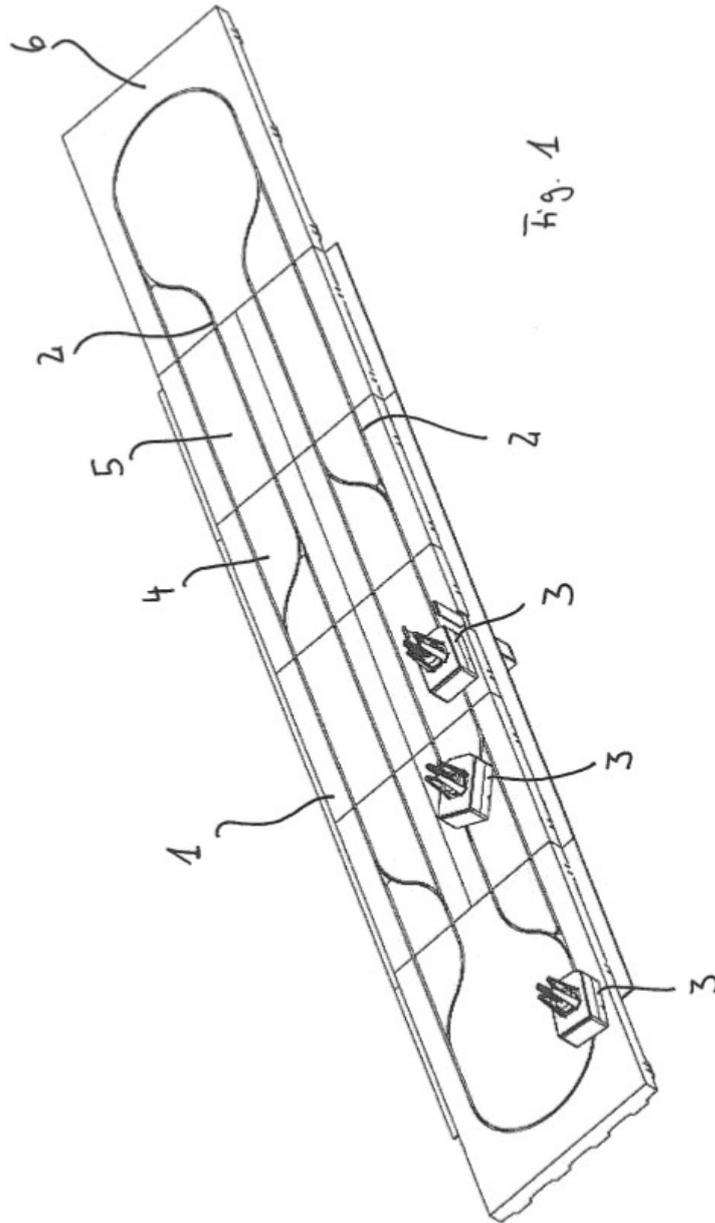


Fig. 1

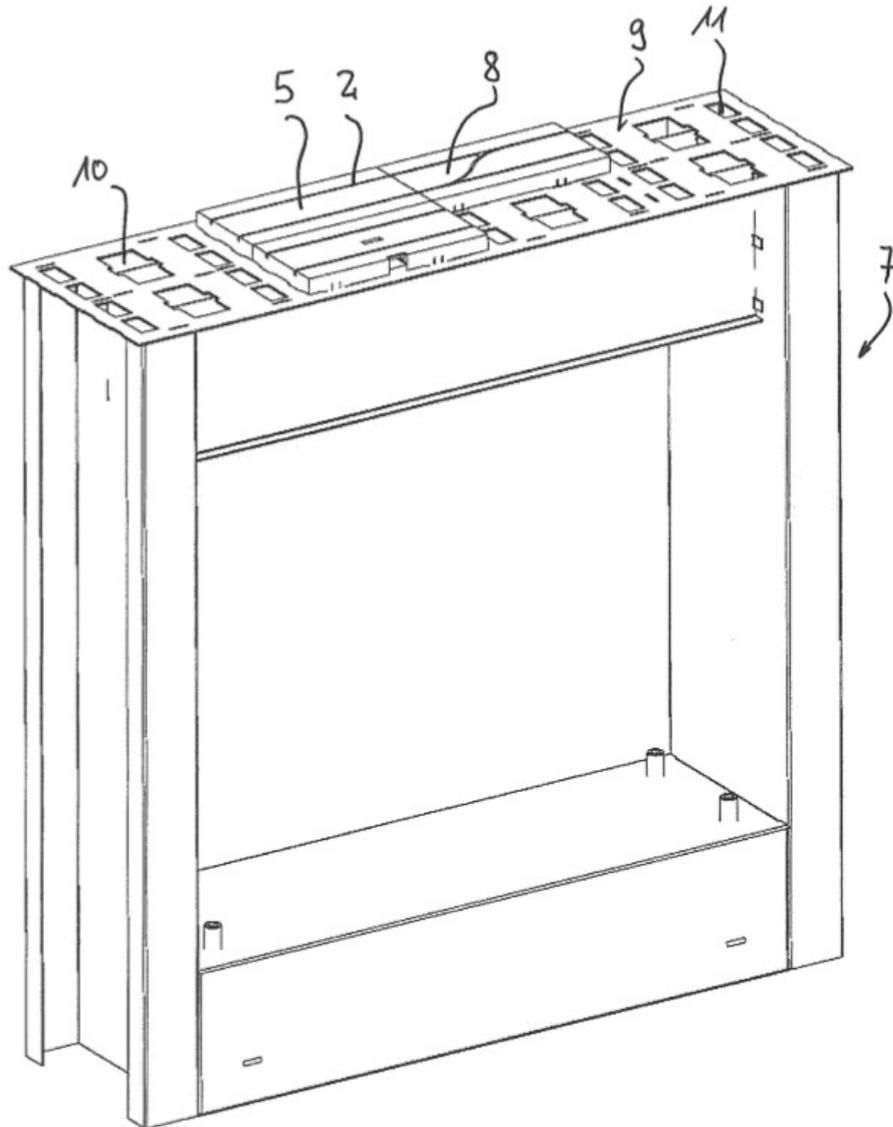


Fig. 2

