

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 818**

51 Int. Cl.:

**B41M 5/24** (2006.01)

**B41M 5/26** (2006.01)

**B41J 3/407** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2020 PCT/EP2020/083245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2021 WO21105140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2020 E 20816132 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2023 EP 4065378**

54 Título: **Método y dispositivo para marcar aparatos eléctricos que se pueden alinear uno al lado de otro**

30 Prioridad:

**25.11.2019 DE 102019131750**

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

**24.04.2024**

73 Titular/es:

**WEIDMÜLLER INTERFACE GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Klingenbergstrasse 26  
32758 Detmold, DE**

72 Inventor/es:

**DÜLME, CHRISTIAN;  
LORENZ, STEFAN;  
SARRAFZADEGAN, FARHAD;  
MARRENBACH, JAN;  
MÄNNCHEN, GUIDO;  
REISING, DETLEF y  
LANGOSCH, PETER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 966 818 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

Método y dispositivo para marcar aparatos eléctricos que se pueden alinear uno al lado de otro

5 La invención se refiere a un método para marcar aparatos eléctricos, que se pueden alinear uno al lado de otro, que están dispuestos en un riel de soporte, con la ayuda de un cabezal láser. En este caso, el riel de soporte puede pivotar alrededor de su eje longitudinal, y el cabezal láser está guiado de manera que se puede desplazar al menos a lo largo del eje longitudinal del riel de soporte. La invención se refiere además a un dispositivo para marcar de manera adecuada, para llevar a cabo el método.

10 Los rieles de soporte se utilizan para encajar aparatos eléctricos en la tecnología de instalación. En la ingeniería de aparatos, en particular, se utilizan a menudo secciones prefabricadas de rieles de soporte, que luego se instalan en el sitio en armarios de control, que presentan una gran cantidad de aparatos eléctricos, dispuestos uno al lado del otro. Entre los dispositivos eléctricos se encuentran a menudo bloques de terminales, cada uno de los cuales presenta a su vez una pluralidad de conexiones. Para facilitar el cableado de la disposición dentro de la caja de control, los aparatos individuales y también sus conexiones se pueden marcar, por ejemplo, presentando superficies correspondientes de marcado.

15 El documento WO 2010/057768 A1 muestra un dispositivo, con el que los rieles de soporte se pueden equipar, de manera automática, con aparatos eléctricos, en particular bloques de terminales. En este caso, está prevista una unidad de impresión, que imprima en las superficies de marcado de un aparato eléctrico, extraído de un cargador, antes de que se monte en el riel de soporte.

20 A partir del documento WO 2017/125364 A1, que describe un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12 se conoce un enfoque alternativo, en el que los rieles de soporte se equipan primero con los aparatos eléctricos, y a continuación se marcan los aparatos. Para este fin, el documento mencionado describe un dispositivo de marcado que presenta un receptáculo del riel de soporte, así como un cabezal láser, que aplica los marcados deseados en los campos de marcado de los aparatos. El dispositivo de receptáculo para el riel de soporte está acoplado, en este caso, a un dispositivo de línea y de pivote, de modo que el riel de soporte con los aparatos eléctricos, se pueda desplazar y pivotar delante del cabezal láser, para poder mover los campos de marcado que se van a rotular en la zona de marcado del cabezal láser.

25 En armarios de control o dispositivos de conmutación grandes, se utilizan rieles de soporte, que alcanzan una longitud en el rango de un metro a más de un metro, y se pueden equipar con una gran cantidad de aparatos eléctricos. En este caso, puede estar previsto, que cada aparato eléctrico esté marcado en varias posiciones con alineaciones posiblemente diferentes. En total, se puede aplicar un gran número de marcados para un riel de soporte, en el que el propio proceso de marcado y los procesos de pivote realizados del riel de soporte y los procesos de desplazamiento del cabezal láser, consumen tiempo.

30 Es un objetivo de la presente invención crear un proceso de marcado del tipo mencionado al principio, con el cual se pueden aplicar en el menor tiempo posible y con alta precisión marcados predeterminados a los aparatos eléctricos encajados en un riel de soporte en el menor tiempo posible. Un objetivo adicional es crear un dispositivo para el marcado adecuado para llevar a cabo el método.

35 Este objetivo se resuelve mediante un método y un dispositivo para marcar con las características de la reivindicación independiente respectiva. Configuraciones ventajosas y desarrollos ventajosos son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 Un método según la invención del tipo mencionado anteriormente se caracteriza por los siguientes pasos: Se especifican varias instrucciones de marcado, cada una de las cuales incluye un contenido de marcado, una posición y una alineación de la superficie a la que se va a aplicar el contenido de marcado. Además, mediante un dispositivo de captación de imágenes se genera una imagen de al menos una sección del riel de soporte y de al menos un dispositivo eléctrico. A continuación se corrige mediante la evaluación de la imagen al menos una de las posiciones en las que se debe colocar uno de los contenidos del marcado. Luego, las instrucciones de marcado se agrupan en niveles de marcado de manera que todas las instrucciones de marcado de un nivel de marcado puedan ser aplicadas por el cabezal láser sin mover el cabezal láser o el riel de soporte, diferenciándose los niveles de marcado en las coordenadas de ubicación y/o parámetros para el cabezal láser. Se selecciona un primer plano de los planos de marcado y, según las coordenadas del lugar del plano de marcado seleccionado, se posiciona el cabezal láser y/o se gira el riel de soporte. Sobre esta capa de marcado seleccionada se aplican marcas con los parámetros del cabezal láser según las instrucciones de marcado. A continuación se selecciona el siguiente nivel de marcado para el marcado, realizándose esta selección en base a los movimientos del cabezal láser y del riel de soporte que serían necesarios para poder aplicar el marcado según el siguiente nivel de marcado.

45 Especialmente en el caso de rieles de soporte equipados de mayor longitud, la posición real de un campo de marcado a rotular puede diferir de la posición prevista. El motivo son tolerancias de tamaño inevitables de los distintos dispositivos o su disposición no completamente libre de espacios o ligeramente inclinada en el riel de soporte, así

5 como cambios de tamaño causados por la temperatura y/o la humedad ambiental. Especialmente en el caso de rieles de soporte más largos, estas tolerancias o desviaciones de tamaño o dimensiones de hueco pueden sumarse de modo que las posiciones de marcado reales difieran de las posiciones calculadas en unos pocos milímetros (mm). La alineación de las posiciones en las que se aplican posteriormente los marcados basándose en la imagen evita un posicionamiento incorrecto, lo que significa que se puede realizar un marcado aplicado con precisión, por ejemplo, un etiquetado.

10 Para ello, la imagen se crea y evalúa preferiblemente antes de la etapa de agrupación de las instrucciones de marcado en niveles de marcado, realizándose luego la agrupación basándose en las posiciones corregidas. De este modo, la posición corregida ya se tiene en cuenta al dividir los marcados en los diferentes grupos de marcados. Esto garantiza que un marcado situado en el borde de un área de marcado pueda realmente crearse en su posición corregida y no termine en un área que ya no sea accesible debido a la corrección dada la posición dada del cabezal láser.

15 En el método, los marcados se agrupan primero en los llamados niveles de marcado de tal manera que se agrupan los marcados que se pueden aplicar con las mismas posiciones del cabezal láser y el riel de soporte y los mismos ajustes del cabezal láser. Esto evita movimientos y cambios innecesarios en los ajustes. En particular, los movimientos innecesarios consumen tiempo, lo que alarga el proceso de marcado.

20 Además, los grupos individuales se procesan en el orden más eficiente posible, teniendo en cuenta los movimientos que se realizarán al cambiar al siguiente nivel de marcado, lo que también evita secuencias de movimiento innecesarias al posicionar el cabezal láser o el riel de soporte.

25 Para aplicar todos los marcados de manera eficiente en el menor tiempo posible, los pasos de posicionar el cabezal láser y/o de pivotar el riel de soporte, aplicar los marcados y seleccionar un próximo nivel de marcado, se repiten hasta que se hayan procesado todos los niveles de marcado.

30 En el contexto de la presente solicitud, el término "aparato eléctrico" se debe entender como cualquier aparato con un receptáculo del riel de soporte para la disposición en un riel de soporte. Estos son, por ejemplo, bloques de terminales puramente pasivos, pero los aparatos con elementos de conmutación o de seguridad, como, por ejemplo, los interruptores automáticos, también se incluyen en el término "aparato eléctrico", al igual que los aparatos con elementos de construcción o componentes electrónicos, que se pueden colocar en un riel de soporte.

35 En una forma de realización ventajosa del método, el siguiente de los niveles de marcado se selecciona de tal manera que es preferente un pivote del riel de soporte a un movimiento del cabezal láser en dirección longitudinal. Los diferentes procesos de movimiento (desplazar el cabezal láser o pivotar el riel de soporte) se ponderan de manera diferente al seleccionar el siguiente nivel de marcado.

40 En una posible configuración del método, para seleccionar el siguiente de los niveles de marcado, se asignan valores de prioridad a los niveles de marcado restantes que aún no han sido procesados, utilizando las coordenadas de ubicación de los niveles de marcado, y el próximo nivel de marcado a ser procesado se selecciona utilizando los valores de prioridad. Tal método se puede llevar a cabo de forma sistemática y se puede adaptar a las propiedades del aparato del dispositivo de marcado. Por ejemplo, las coordenadas de ubicación de los niveles de marcado, se pueden utilizar para determinar qué movimientos del cabezal láser y/o del riel de soporte son necesarios, por lo que diferentes números de característica de prioridad se asignan a diferentes movimientos. Los números de característica de prioridad permiten que el método se adapte de manera óptima a las propiedades del dispositivo de marcado. A continuación, se suman los números de característica de prioridad de los movimientos necesarios, para obtener el valor de prioridad de un nivel de marcado.

50 En una configuración, se asigna un número de característica de prioridad más alto a un movimiento del cabezal láser en la dirección longitudinal que, a un pivote del riel de soporte, si son preferentes valores de prioridad más bajos al seleccionar. Con una configuración adecuada del dispositivo de marcado, el pivote se puede llevar a cabo más rápidamente, que el desplazamiento del cabezal láser en dirección longitudinal, lo que se tiene en cuenta correspondientemente mediante números de característica de prioridad que reflejan esto. Por otra parte, a los movimientos del cabezal láser en una dirección distinta de la dirección longitudinal se les pueden asignar números de característica de prioridad más bajos que a un movimiento del cabezal láser en la dirección longitudinal. El desplazamiento del cabezal láser en dichas otras direcciones de movimiento se utiliza, por ejemplo, para cambiar la distancia entre el cabezal láser y los aparatos a rotular, y para alcanzar zonas, que están más arriba o más abajo en los aparatos.

60 En una realización ventajosa del método se crean al menos dos imágenes en diferentes posiciones de giro del riel de soporte para poder reconocer lo mejor posible los campos de marcado a rotular inclinados.

65 Al evaluar al menos una imagen se reconocen ventajosamente una o varias posiciones de un campo de marcado para el marcado a aplicar. En el caso de un campo marcado a rotular pequeño, éste puede ser, por ejemplo, un punto central del campo de marcado a rotular, a través de cuyas coordenadas se corrige la posición. Con un campo de marcado a rotular mayor se reconocen preferentemente al menos dos posiciones del campo de marcado a rotular para

una marcado a aplicar, con lo que se puede corregir no sólo la posición de la marcado a aplicar sino también su orientación.

Un dispositivo de acuerdo con la invención para marcar aparatos eléctricos, que se pueden alinear uno al lado de otro, que pueden estar dispuestos en un riel de soporte, presenta un receptáculo para el riel de soporte y un cabezal láser para aplicar el marcado a los aparatos eléctricos. En este caso, el receptáculo está montado de manera que puede pivotar alrededor de su eje longitudinal y el cabezal láser está guiado de manera que se puede desplazar en, al menos una dirección longitudinal, que discurre paralela al eje longitudinal del receptáculo. El dispositivo presenta un dispositivo de control, que está configurado para llevar a cabo dicho método.

Preferentemente, el dispositivo de captación de imágenes está dispuesto directa o indirectamente sobre el carro desplazable de la guía lineal y es de manera particularmente preferente, una cámara de línea (cámara de barrido lineal). El dispositivo de captación de imágenes permite adaptar posiciones predeterminadas de los marcados a aplicar a las circunstancias reales, si existen desviaciones al respecto, debido a tolerancias o huecos.

En una configuración ventajosa del dispositivo, está dispuesta paralelamente al receptáculo una guía lineal con un carro desplazable, sobre el que se monta directa o indirectamente el cabezal láser. Puede estar previsto que el cabezal láser se monte en el carro a través de una o varias guías lineales adicionales, que discurren perpendiculares a la guía lineal. Una guía lineal adicional en la dirección horizontal permite llevar el cabezal láser a una distancia de enfoque adecuada desde la zona a marcar, si el cabezal láser no tiene opciones internas para variar la distancia de enfoque. Una guía lineal adicional en dirección vertical amplía la zona de marcado hacia arriba y hacia abajo.

En una configuración ventajosa del dispositivo, el receptáculo presenta una viga longitudinal con un lecho del receptáculo para recibir el riel de soporte, que se sujeta de manera excéntrica a un eje de rotación mediante brazos de pivote. El lecho del receptáculo está dispuesto preferentemente aproximadamente de 20 a 30 mm descentrado del centro del eje de rotación.

El movimiento de pivote excéntrico del receptáculo y, por lo tanto, del riel de soporte se basa en el conocimiento de que, en promedio, el centro de gravedad de los aparatos eléctricos a rotular, en particular en el caso de los bloques de terminales, se encuentra entre 20 y 30 mm por encima del receptáculo del riel de soporte de los aparatos eléctricos. Debido al hecho de que el lecho del receptáculo está a una distancia del eje de rotación, por la distancia especificada, los aparatos eléctricos rotan en promedio en su propio centro de gravedad, lo que permite un movimiento de rotación rápido y lo menos inercial posible. Esto minimiza las fuerzas que se producen cuando se acelera el movimiento de rotación. De este modo, se alcanza la aceleración de rotación más alta posible y, por lo tanto, un movimiento de pivote que se puede realizar rápidamente, lo que, en total, acorta el proceso de marcado.

Más ventajosamente, el receptáculo está montado de tal manera que puede pivotar sin tope, alrededor de un ángulo de rotación superior a 360°. El ángulo de rotación también es preferentemente significativamente más grande que 360° y es de 720°, por ejemplo. También se puede prever que sea posible cualquier ángulo de rotación sin tope. En este caso, el paso de rotación está diseñado de tal manera que se puede realizar un suministro de energía para los electroimanes para todo la zona de rotación. La capacidad de pivote libre que se alcanza de esta manera hace posible pivotar el riel de soporte en cualquier dirección y, por lo tanto, cambiar a otras posiciones de marcado en cualquier situación, utilizando el trayecto de rotación más corto posible. Por lo tanto, es posible cambiar a una siguiente posición de marcado, en cualquier caso, con un movimiento de rotación de menos de 180°.

En una configuración adicional ventajosa del dispositivo, el cabezal láser presenta un láser, que emite en un rango de longitud de onda ultravioleta (UV). La luz en el rango de longitud de onda UV ofrece la ventaja de que los marcados se pueden aplicar a casi cualquier superficie de plástico. Los aparatos eléctricos a marcar pueden presentar campos previstos para el marcado, pero estos no tienen que estar provistos de un revestimiento especial o de un plástico especial, como suele ser necesario para el marcado con luz infrarroja (IR). Además, es posible aplicar marcados en zonas del aparato eléctrico, que no están especialmente designadas. Además, los marcados aplicados no solo pueden ser puros cambios de color, sino que, al utilizar parámetros y focalizaciones adecuados de la radiación láser, van acompañados de una eliminación de material o una modificación de material, lo que hace que los marcados sean táctiles (marcado táctil).

La invención se explica con más detalle a continuación en base a ejemplos de realización con la ayuda de las figuras. Las figuras muestran:

Las Figuras 1 a 4, un ejemplo de un dispositivo para marcar aparatos eléctricos en una representación isométrica respectivamente, desde diferentes direcciones de visualización y/o con diferentes rieles de soporte utilizados con los aparatos eléctricos a rotular;  
 las Figuras 5a-c, diferentes vistas de un dispositivo de pivote del dispositivo de marcado, mostrado en las Figura 1 a 4;  
 la Figura 6, una vista en sección transversal de una viga longitudinal del dispositivo de pivote, de acuerdo con las Figura 5a-c;

las Figuras 7a, b, una disposición de aparatos eléctricos en un riel de soporte, en una representación isométrica respectivamente, desde diferentes direcciones de visualización;  
 la Figura 8, un diagrama de flujo de una parte del método para determinar los niveles de marcado;  
 la Figura 9, un diagrama de flujo de una parte del método para determinar las prioridades para el procesamiento de un siguiente nivel de marcado.  
 las Figuras 10a, b, varios bloques de terminales como ejemplos de dispositivos eléctricos a marcar;  
 las Figuras 10c, un ángulo final como otro ejemplo de dispositivo eléctrico a marcar; y  
 las Figuras 11, 12, cada una de ellas una vista de un bloque de bloques de terminales con un ángulo final con diferentes errores de posicionamiento para uno de los bloques de terminales.

Las Figuras 1 a 4 muestran un ejemplo de un dispositivo para marcar aparatos eléctricos, que se pueden alinear uno al lado de otro, en lo sucesivo denominado dispositivo de marcado, en una representación isométrica respectivamente. En relación con las Figuras 7a a 9 se describe un método de marcado de acuerdo con la solicitud, que se puede llevar a cabo con este dispositivo. En las Figuras 10a-c, 11 y 12 se muestran ejemplos de dispositivos eléctricos individuales que se pueden disponer en fila y de bloques de los mismos que se pueden marcar con el dispositivo.

El dispositivo de marcado se representa con un riel de soporte 1 alojado respectivamente, en el que están encajados varios aparatos eléctricos 2. Todos los aparatos 2 encajados, que se muestran en las figuras de esta solicitud, son bloques de terminales. No obstante, se sobreentiende que otros aparatos eléctricos o electrónicos encajables, como, por ejemplo, fusibles o interruptores de carga, también se pueden alinear en el riel de soporte 1, y marcar mediante el dispositivo mostrado. En aras de la simplicidad, los aparatos eléctricos 2 también se denominan en lo sucesivo como bloques de terminales 2.

Las Figuras 1, 2 y 4 muestran el dispositivo de marcado con rieles de soporte 1 equipados de manera diferente. La dirección de visualización en la que se representa el dispositivo, es la misma en los tres casos mencionados. La Figura 3 muestra el dispositivo de marcado con el riel de soporte 1 y los bloques de terminales 2, de acuerdo con la Figura 2 desde otra dirección de visualización.

El dispositivo de marcado presenta un dispositivo de pivote 10, para recibir y también para llevar a cabo un movimiento de pivote del riel de soporte 1 con los bloques de terminales 2. El marcado (marcado) propiamente dicho en los bloques de terminales 2, se lleva a cabo mediante una disposición de láser 20. El dispositivo de marcado que incluye la disposición de láser 20 está controlado por un dispositivo de control que no se representa aquí. A continuación, primero se describirá con más detalle el dispositivo de pivote 10 y luego la disposición de láser 20.

El dispositivo de pivote 10 presenta un bastidor 11, en el que está dispuesto un receptáculo 12 diseñado a modo de columpio, de manera que puede rotar alrededor de su eje longitudinal. El receptáculo 12 comprende una viga longitudinal 13 que se extiende en dirección longitudinal, que está dispuesta en los dos extremos a través de brazos de pivote 14, de manera excéntrica, con respecto a un eje de rotación. Este eje de rotación está montado en las partes frontales del bastidor 11, de manera que puede rotar en cojinetes correspondientes, y está acoplado a un accionamiento 16. El accionamiento 16 es, por ejemplo, un actuador con un codificador de posición. Para alcanzar pares de torsión elevados y una aceleración de rotación correspondientemente rápida y, por lo tanto, tiempos de posicionamiento cortos, un motor de corriente continua, que opcionalmente puede tener una velocidad reducida es, en particular, adecuado para el actuador.

El riel de soporte con los bloques de terminales 2 se coloca, para marcar, en la viga longitudinal 13, que proporciona un lecho del receptáculo 131 para este propósito. Este lecho del receptáculo 131 y otros detalles de la viga longitudinal 13 se pueden ver claramente en las Figura 5a-5c, que representan el dispositivo de pivote 10 en varias vistas separadas de la disposición de láser 20 y sin el riel de soporte 1 colocado. La Figura 5a muestra el dispositivo de pivote 10 en una vista isométrica, la Figura 5b en una vista lateral y la Figura 5c en una vista superior.

En un extremo de la viga longitudinal 13 está dispuesto una lengüeta de receptáculo 132 fija, debajo de la cual es empujada una sección final del riel de soporte 1, para fijar el riel de soporte al lecho del receptáculo 131 en este lado. El extremo opuesto del riel de soporte 1 está fijado con una lengüeta de receptáculo 152 comparable, que, sin embargo, no está fijada en su lugar, sino que está dispuesta sobre una pestaña desplazable 15. La pestaña 15 es guiada de manera desplazable longitudinalmente sobre la viga longitudinal 13, para lo cual, en este ejemplo de realización están previstos, por ejemplo, rieles de guía 135 lateralmente en la viga longitudinal 13. La pestaña 15 está equipada con una palanca de sujeción rápida 151, que permite una fijación o una liberación de un bloque de la pestaña 15 en la viga longitudinal 13. Después de la liberación de la pestaña 15, esta se puede desplazar en la dirección del riel de soporte 1 colocado, hasta que la lengüeta de receptáculo 152 fijada en la pestaña 15, (véanse las Figura 5b, c) fije el riel de soporte 1 en el lecho del receptáculo 131.

Además, en los bordes laterales del lecho del receptáculo 131 están previstas placas de guía laterales 133 en la dirección longitudinal de la viga longitudinal 13, que guían lateralmente el riel de soporte 1, a lo largo de toda su longitud.

En la Figura 6 se representa una sección transversal a través de la viga longitudinal 13 con un riel de soporte 1

colocado. Las placas de guía laterales 133 rodean lateralmente el riel de soporte 1, en una zona inferior. Las placas de guía laterales 133 están configuradas preferentemente como placas de acero para muelles, de modo que puedan compensar las tolerancias en el ancho del riel de soporte 1. Las placas de guía laterales 133 se diseñan preferentemente tan delgadas y sobresalen solo lo suficiente del lecho del receptáculo 131, como para que guíen y posicionen el riel de soporte 1, pero no chocan con los aparatos eléctricos 2 que están encajados. Esto es posible porque los receptáculos del riel de soporte en los aparatos eléctricos 2 suelen presentar un pequeño espacio libre lateral, al menos en la zona inferior del riel de soporte. Las placas de guía laterales 133 son útiles, en particular, para rieles de soporte 1 más largos, ya que los rieles de soporte 1 más largos tienden a deformarse, debido a motivos de la producción y/o del transporte. Debido a esta deformación, no sería posible un posicionamiento exacto de los rieles de soporte y, por lo tanto, de los aparatos eléctricos a rotular, o se alcanza mediante las placas guía laterales 133.

Además, en el lecho del receptáculo 131 están dispuestos en dirección longitudinal del riel de soporte 1, una pluralidad de electroimanes 134 distanciados entre sí. Después de la colocación del riel de soporte 1, los electroimanes 134 se activan individualmente, en grupos o juntos, de modo que fijen el riel de soporte 134 de manera fija y sin ningún hueco, debido a una deformación, en el lecho del receptáculo 131. Se realiza un suministro de energía para los electroimanes 134 a través de un paso de rotación 17, que está dispuesto preferentemente en el lado del dispositivo de pivote 10, opuesto al accionamiento 16.

La capacidad de desplazamiento de la pestaña 15 permite utilizar rieles de soporte 1 de diferentes longitudes en el dispositivo de pivote 10. Además, mediante el tipo de fijación descrito del riel de soporte, se pueden utilizar rieles de soporte de diferentes alturas.

La Figura 4 muestra un ejemplo, en el que se utiliza un riel de soporte 1 más corto. En este caso también puede estar previsto, que se activen todos los electroimanes 134. Alternativamente, puede estar previsto que solo se activen varios electroimanes 134, que se encuentran en la zona del riel de soporte 1, que se utiliza realmente.

Como también muestra la Figura 6, en la viga longitudinal 13 está diseñado un canal, que discurre en la dirección longitudinal de la viga longitudinal 13, a través del cual pueden pasar los cables para activar a los electroimanes 134. El canal 136 también se utiliza para reducir el peso, con el fin de minimizar el momento de inercia rotacional del receptáculo 12, para alcanzar una alta aceleración de rotación con el menor par de torsión posible.

Debido a los brazos de pivote 14, el lecho del receptáculo 131 para el riel de soporte 1, está dispuesto de manera excéntrica con respecto al eje de rotación, durante el movimiento de rotación. Preferentemente, la distancia que distancia el lecho del receptáculo 131 del eje de rotación, está en el rango de 20 a 30 milímetros (mm), y más preferentemente alrededor de 23 mm. La razón es que, en promedio, el centro de gravedad de los aparatos eléctricos 2 a rotular, en particular en el caso de los bloques de terminales, está a unos 23 mm por encima del receptáculo del riel de soporte de los aparatos eléctricos 2. Si el lecho del receptáculo 131 está distanciada del eje de rotación por la distancia mencionada, los aparatos eléctricos 2 rotan en promedio en su propio centro de gravedad, lo que permite un movimiento de rotación rápido y lo menos inercial posible. Esto minimiza las fuerzas que se producen cuando se acelera el movimiento de rotación. De este modo, se alcanza una aceleración de rotación lo más alta posible y, por lo tanto, un movimiento de pivote que se puede realizar rápidamente, lo que, en total, acorta el proceso de marcado.

El accionamiento 16 y el paso de rotación 17 están diseñados preferentemente de tal manera, que es posible un ángulo de rotación ilimitado, con una rotación del receptáculo 12. De este modo, el movimiento de rotación o pivote del receptáculo 12, se puede realizar en cualquier dirección en cualquier momento, sin verse afectado por las restricciones que de otro modo podrían existir. Las ventajas resultantes del proceso de marcado se explicarán con más detalle más adelante.

Como ya se mencionó anteriormente, la disposición de láser 20 está dispuesta lateralmente al lado del dispositivo pivote 10 en la zona del receptáculo 12. El marcado propiamente dicho en los aparatos eléctricos 2, es decir, en los bloques de terminales 2 en el ejemplo representado, se realiza mediante un cabezal láser 21, que comprende todos los componentes necesarios para la aplicación de la marcado, en particular un láser, así como unidades de desviación y, si es necesario, unidades de enfoque, para poder desviar el rayo láser para la aplicación del marcado.

Se pueden utilizar varias técnicas para marcar los aparatos eléctricos 2 con un láser. Por ejemplo, como láser del cabezal láser 21, es posible utilizar un láser infrarrojo como, por ejemplo, un láser de CO<sub>2</sub> que emite luz de una longitud de onda de aproximadamente 10,6 micrómetros (µm). Cuando se utiliza un láser infrarrojo, normalmente están previstos campos de marcado, que son sensibles a la radiación infrarroja en los aparatos eléctricos 2, que cambian de color cuando la radiación láser infrarroja los impacta, para que se pueda aplicar un marcado. Los campos de marcado pueden ser en forma de pegatinas, revestimientos aplicados y/o mediante el uso correspondiente de un plástico sensible al infrarrojo, en algunas secciones, de los aparatos eléctricos.

Además, es posible y preferente utilizar un cabezal láser 21, con un láser que emita en el rango de longitud de onda ultravioleta de aproximadamente 190 a 380 nanómetros (nm), en particular a 355 nm. Un láser de este tipo puede ser, por ejemplo, un láser Nd:YAG o también un láser de CO<sub>2</sub> con triplicación de frecuencia aguas abajo. La luz en el rango de longitud de onda UV ofrece la ventaja, de que los marcados se pueden aplicar a casi cualquier superficie de plástico.

Los aparatos eléctricos todavía pueden presentar campos previstos para el marcado, pero estos no tienen que estar provistos de un revestimiento especial o de un plástico especial. Además, es posible aplicar marcados en zonas de los aparatos eléctricos, que no están especialmente designadas. Con los parámetros y la focalización adecuados de la radiación láser, no solo se pueden usar puros cambios de color para el marcado, sino que también se puede alcanzar la eliminación de material o la modificación de material del material marcado, lo que hace que los marcados sean táctiles (marcado táctil).

El cabezal láser 21 es controlado por un dispositivo de control, no representado aquí, para aplicar un marcado dentro de un campo de enfoque 4. El campo de enfoque 4 se representa en las Figura 1 a 4. El tamaño exacto, así como la distancia a la que se encuentra el campo de enfoque 4 delante del cabezal láser 21, dependen de las propiedades de imagen del cabezal láser 21. Dentro del campo de enfoque 4, el cabezal láser 21 puede aplicar marcados, en particular caracteres, números y/o símbolos a las superficies que se van a marcar. En general, un rayo láser generado en el cabezal láser 21, se desvía a través de varios espejos que pueden rotar o pivotar, para alcanzar cualquier punto en el campo de enfoque 4. Dado que los espejos presentan una inercia baja, el movimiento de los espejos y, por lo tanto, la desviación del rayo láser es un proceso rápido, en comparación con otros movimientos mecánicos del sistema.

Como se puede ver en las Figura 1 a 4, el campo de enfoque 4 es más pequeño que la longitud máxima del riel de soporte 1 con los aparatos eléctricos 2 a rotular. Para permitir la marcado a lo largo de toda la longitud del riel de soporte 1, la disposición de láser 20 presenta una guía lineal 22 en la dirección longitudinal de la viga longitudinal 13. Esta dirección también se denomina en adelante como dirección z. La guía lineal 22 se extiende esencialmente a lo largo de toda la longitud del receptáculo 12 del dispositivo de pivote 10. La guía lineal 22 puede estar diseñada, por ejemplo, en forma de accionamiento de husillo o un accionamiento de piñón y cremallera. Sin embargo, también son posibles otros accionamientos. Por motivos de claridad, los motores de accionamiento de la guía lineal 22 no se representan explícitamente en las figuras.

El cabezal láser 21 está fijado a un carro desplazable de la guía lineal 22 a través de un soporte, que también permite un ajuste de la posición del cabezal láser 21 en las direcciones x e y, perpendiculares a la dirección z. En el ejemplo de realización representado, está prevista una guía lineal 23 en la dirección x, y una guía lineal 24 en la dirección y. En el ejemplo representado, la dirección x discurre de manera horizontal y la dirección y discurre de manera vertical.

Mediante el desplazamiento del cabezal láser 21 en la dirección x, a través de la guía lineal 23, se puede cambiar la distancia entre el cabezal láser 21 y la zona a rotular. Mediante el desplazamiento en la dirección y, con la ayuda de la guía lineal 24, se pueden alcanzar las zonas a marcar, que están más arriba o más abajo. Si el cabezal láser 21 dispone de una posibilidad interna de ajuste de la distancia de enfoque, se puede prescindir posiblemente de la guía lineal 23, y ésta puede estar diseñada como un soporte con una distancia fija. Si la variedad de modelos de los aparatos eléctricos 2 a rotular no prevé grandes diferencias en la altura de los aparatos, posiblemente se pueda prescindir de una guía lineal en la dirección y, y la guía lineal 24 correspondiente puede estar diseñada como un soporte fijo. La diferencia de altura se refiere a una variación en la distancia de las zonas a marcar desde el riel de soporte.

La disposición láser presenta un dispositivo de captación de imágenes 25, por ejemplo una cámara, en particular una cámara de línea. Esta puede estar dispuesta independientemente del cabezal láser 21, de modo que esté alineada con el dispositivo de pivote 10 y, por tanto, con un riel de soporte 1 insertado. Al igual que el dispositivo aquí representado, el dispositivo de captación de imágenes está dispuesto ventajosamente de tal manera que se puede mover mediante la guía lineal 22 en la dirección x a lo largo del receptáculo del riel de soporte. Para ello, el dispositivo de captación de imágenes puede estar dispuesto en el cabezal láser 21 o, como en el presente caso, formarse integralmente en el mismo. En este caso, se puede mover no sólo en la dirección x, sino también en la dirección z y, dado el caso, en la dirección y. Una combinación de una cámara de línea, cuya línea de imagen grabada está orientada transversalmente, en particular perpendicular a la dirección x, y una movilidad en la dirección x, permite representar en una imagen rieles de soporte 1 de cualquier longitud con una número variable de píxeles en la dirección x.

El dispositivo de captación de imágenes 25 se puede utilizar en diversas etapas del proceso de marcado. Por un lado, con el dispositivo de captación de imágenes 25 se puede visualizar un riel de soporte 1 después de su inserción, dado el caso en diferentes posiciones de giro, para comprobar si el riel de soporte 1 insertado y a rotular está configurado correctamente, por ejemplo si realmente contiene los dispositivos eléctricos 2 a marcar en la orientación y orden correctos. Además se puede comprobar si los dispositivos 2 están colocados correctamente, de modo que las superficies de marcado sobre las que se deben aplicar las marcas se encuentren en la posición almacenada para el marcado respectivo. Si se encuentran desviaciones que se encuentran dentro de un rango de tolerancia predeterminable, las posiciones en las que se aplican posteriormente los marcados se pueden adaptar a las posiciones de las superficies de marcación encontradas. Este método se explica con más detalle a continuación.

Por otro lado, el dispositivo de captación de imágenes 25 se puede utilizar, para supervisar el proceso de marcado real. Se puede comprobar la corrección y/o legibilidad de un marcado aplicado. Para ello, se puede grabar una nueva imagen del riel de soporte 1 y de los aparatos eléctricos 2, después de que se hayan aplicado los marcados. En particular, cuando el dispositivo de captación de imágenes se mueve con el cabezal láser 21, cada marcado individual se puede comprobar inmediatamente después o incluso durante su aplicación.

El proceso de marcado se explica con más detalle a continuación.

5 Para la aplicación del marcado a los aparatos eléctricos 2 del riel de soporte 1, el cabezal láser 21 se desplaza con la ayuda de la guía lineal 22, de tal manera que al menos una parte de los marcados que se van a aplicar, se encuentran en la zona del campo de enfoque 4. Por ejemplo, los niveles de marcado 3 se muestran en la Figura 1, que indican los niveles en los que se deben aplicar los marcados a los distintos bloques de terminales 2. En el ejemplo de la Figura 1, una pluralidad de bloques de terminales 2 idénticos están dispuestos en el riel de soporte 1, en el que están dispuestas las zonas a marcar en diferentes lados de los bloques de terminales 2, en contactos dispuestos a diferentes alturas (con respecto al riel de soporte 1). Todos los marcados que se pueden aplicar a uno o varios de los bloques de terminales 2, se reciben en un nivel de marcado 3, sin que el receptáculo 12 se tenga que pivotar o el cabezal láser 21 se tenga que desplazar.

15 En las Figura 7a y 7b, el riel de soporte 1 con los aparatos eléctricos 2 encajados, que también se puede ver en la Figura 5, se representa por separado del dispositivo de marcado, para poder ilustrar mejor los diferentes niveles de marcado 3. Las Figura 7a y 7b muestran el riel de soporte 1 respectivamente, desde diferentes direcciones de visualización en representaciones isométricas.

20 En estas figuras, se representan a modo de ejemplo varios marcados 5 que ya se han aplicado a los aparatos eléctricos 2, es decir, a los bloques de terminales 2. Los marcados 5 son en su mayor parte marcados de conexión, que se aplican a los campos previstos junto a las conexiones. Otros de los marcados 5 se refieren, por ejemplo, a la identificación específica del cliente o a números de pedido o a designaciones de montaje o similares.

25 Para aplicar los marcados 5, los distintos niveles de marcado 3 se llevan uno tras otro al nivel del campo de enfoque 4, lo que se puede realizar mediante el pivote del receptáculo 12 y, si es necesario, mediante el accionamiento de la guía lineal 22 en la dirección z, y/o de la guía lineal 23 en la dirección x, y/o de la guía lineal 24 en la dirección z. Todos los marcados, que se encuentran en el nivel de marcado 3, que luego se encuentra en el campo de enfoque 4, son aplicados por el cabezal láser 21, antes de que el siguiente de los niveles de marcado 3 sea llevado al campo de enfoque 4.

30 Como muestra la Figura 3, los marcados también se pueden aplicar en el lado inferior de los bloques de terminales 2, debido a la capacidad de pivote del receptáculo 12, según sea necesario. La capacidad de pivote libre también hace posible cambiar al otro lado de los bloques de terminales 2, a través del lado inferior de la viga longitudinal 13. Si, por ejemplo, están previstos campos de marcado en los dos lados de los bloques de terminales 2, que están inclinados hacia abajo, una rotación sobre el lado inferior, es decir, una rotación, en la que el lado superior del bloque de terminales 2 no pasa por el cabezal láser 21, sino el lado inferior de la viga longitudinal 13, daría como resultado un movimiento de rotación de menos de 180°, en lugar de tener que realizar una rotación de más de 180° sobre el lado superior.

35 Los distintos niveles de marcado 3 se caracterizan por su posición en el espacio, así como por sus dimensiones. En resumen, estas propiedades se denominan como coordenadas de ubicación de un nivel de marcado 3. Con respecto a la posición en el espacio, no solo es relevante la posición, sino también en particular una inclinación de los niveles de marcado 3, ya que los marcados solo se pueden aplicar a superficies que no están distorsionadas y/o borrosas en términos de distancia al cabezal láser 21, sino que también se encuentran en el campo de enfoque 4 con respecto a la inclinación.

40 Para aplicar los marcados 5 a los aparatos eléctricos 2 del riel de soporte 1, al dispositivo de control, que controla tanto el cabezal láser 21 como las guías lineales 22-24 y también el accionamiento 16 del receptáculo de pivote 12, es transmitida información sobre la configuración del riel de soporte 1, es decir, sobre los aparatos eléctricos 2 encajados, así como información sobre qué marcado 5 se debe aplicar a qué aparato, en qué posición y con qué inclinación. En el contexto de esta solicitud, esta información también se conoce en resumen como instrucciones de marcado.

45 Para aplicar los marcados 5, los niveles de marcado 3 en los que se combinan los marcados 5 o las instrucciones de marcado en las que se basan, se determinan primero en una primera parte del método. Un nivel de marcado 3 contiene, por lo tanto, al menos uno, preferentemente varios marcados 5, todos los cuales se encuentran en este nivel de marcado 3, y que tampoco difieren con respecto a los parámetros de marcado a utilizar. Los parámetros de marcado se refieren al ajuste del láser del cabezal láser 21, que se debe ajustar para la aplicación del marcado. Un parámetro de marcado es, por ejemplo, la potencia del láser y la velocidad de marcado, que juntas influyen en la entrada de energía por superficie de la marcado. Estos parámetros de marcado dependen esencialmente del material al que se aplica el marcado 5. La información sobre el material a marcar también está disponible con el conjunto de datos, que describe el riel de soporte 1 y los aparatos eléctricos 2. Se pueden integrar directamente en las instrucciones de marcado o ser accesibles a través de la información del producto vinculada.

65 Un ejemplo de realización de un método para definir los diferentes niveles de marcado 3 se representa en la Figura 8 en forma de diagrama de flujo.

En un primer paso S1, se recupera una primera (o en sucesivas repeticiones del paso 1, una siguiente) instrucción de marcado, a partir de la información transmitida sobre los marcados 5 a aplicar.

5 En un siguiente paso S2, se determina, si el marcado 5 especificado por esta instrucción de marcado se debe aplicar al mismo aparato eléctrico 2 con los mismos parámetros de marcado que el último considerado. Si este no es el caso, por ejemplo, en la primera ejecución del método, el método se ramifica a un paso siguiente S3, en el que se comprueba si la alineación de la superficie a marcar es la misma que con los marcados realizados anteriormente 5. Si este no es el caso, el método se ramifica al siguiente paso S4, en el que se genera un nuevo nivel de marcado 3.

10 En el siguiente paso S9, se comprueba a continuación si existen otras instrucciones de marcado, que aún no estén asignadas a ningún nivel de marcado 3. En el caso, de que no existen más instrucciones de marcado que aún no han sido asignadas, este paso de método habrá finalizado. Si existen más instrucciones de marcado que aún no se han asignado a ningún nivel de marcado 3, el método se ramifica volviendo de nuevo al paso S1, en el que se recupera la siguiente instrucción de marcado.

15 Si se determina en el paso S2 que la instrucción de marcado, que se está considerando actualmente, se relaciona con el mismo aparato eléctrico que el procesado anteriormente, y que también se utilizan los mismos parámetros de marcado, los niveles de marcado requeridos normalmente ya están creados y no es necesario abrir un nuevo nivel de marcado. En este caso, el método continúa en un paso S5. También se llega al paso S5 si se determina en el paso S3, que la instrucción de marcado actual se refiere a un aparato eléctrico 2 diferente al considerado anteriormente, pero que el marcado 5 se va a aplicar a una superficie con la misma alineación.

20 En el siguiente paso S5 se consulta si el marcado 5 se va a realizar sobre el mismo material a marcar o al menos sobre un material, que requiera el mismo ajuste del láser del cabezal láser 21. Si este no es el caso, es decir, si se van a utilizar parámetros de marcado modificados, el método se ramifica al paso S4, en el que se genera un nuevo nivel de marcado 3.

25 Si no es necesario modificar los parámetros de marcado, el método se ramifica al siguiente paso S6. En el paso S6, se comprueba si el marcado actual está dentro de la zona de enfoque de uno de los niveles de marcado 3 que ya se han creado. El trasfondo de esto es que, el nivel de enfoque 4 del cabezal láser 21 permite una profundidad de foco, aunque pequeña, de hasta normalmente unos pocos milímetros a una distancia. Marcados que, con la misma alineación de la superficie a marcar y los mismos parámetros de láser requeridos, solo difieren en unos pocos milímetros (o una diferencia de distancia en la zona de profundidad de foco), con respecto a la distancia entre el cabezal láser 21 y la superficie, por lo tanto, se pueden combinar en el mismo nivel de marcado 3.

30 Sin embargo, si el marcado actual 5 a aplicar está fuera de la zona de enfoque, el método se ramifica de nuevo al paso S4, para generar un nuevo nivel de marcado. Si el marcado actual está en la zona de enfoque de un nivel de marcado 3 ya existente, el método se ramifica a un paso S7, en el que se comprueba si el marcado 5 que se va a aplicar posiblemente esté sombreado. Puede existir una situación de sombreado, por ejemplo, si el cabezal láser 21 ve el marcado 5 detrás de una parte sobresaliente de un aparato eléctrico 2 adyacente, de modo que los rayos láser no puedan alcanzar la zona de marcado, desde la posición actual del cabezal láser. Si existe tal situación de sombreado para la instrucción de marcado actualmente considerada, el método se ramifica al paso S4, para asignar la instrucción de marcado a un nuevo nivel de marcado.

35 Si no hay ninguna situación de sombreado para la instrucción de marcado actual, el método se ramifica al siguiente paso S8, en el que se agrega la instrucción de marcado actual de este nivel de marcado 3 ya existente. El método también continúa desde el paso S8 con el paso S9, para considerar instrucciones de marcado adicionales, si es necesario.

40 Para la aplicación real de los marcados 5 a los aparatos eléctricos 2, los distintos niveles de marcado 3 se llevan uno detrás de otro al nivel del campo de enfoque 4, lo que se realiza mediante el pivote del receptáculo 12 y, si es necesario, mediante el accionamiento de la guía lineal 22 en la dirección z, y/o la guía lineal 23 en la dirección x, y/o la guía lineal 24 en la dirección z. Todas los marcados, que se encuentran en el nivel de marcado 3 que entonces se encuentra en el campo de enfoque 4, son aplicados por el cabezal láser 21, antes de que el siguiente de los niveles de marcado se lleve al campo de enfoque 4.

45 Para determinar la secuencia en la que se abordan y procesan los niveles de marcado 3 generados, partiendo de una posición de inicio neutra del cabezal láser 21 y también del receptáculo 12, se tienen en cuenta, de acuerdo con la solicitud, los diferentes movimientos del cabezal láser 21 o del receptáculo 12 para el riel de soporte 1, que son necesarios para un cambio al siguiente nivel de marcado. A estos movimientos se les asignan diferentes prioridades, por lo que depende la evaluación del tiempo necesario para llevar a cabo el movimiento. Ya que, en particular con la estructura del dispositivo de marcado, tal como se describe en relación con las Figura 1 a 6, se puede realizar un pivote del riel de soporte 1 claramente más rápido que un desplazamiento del cabezal láser, a lo largo del riel de soporte 1, el criterio „ningún desplazamiento del cabezal láser 21 en la dirección z" tiene una prioridad más alta que el criterio "ninguna rotación del receptáculo 12".

5 También se puede asignar una prioridad a los otros dos grados de libertad de movimiento del cabezal láser 21, es decir, el movimiento en la dirección x o y. Aunque las velocidades de avance de las guías lineales 23, 24 para las direcciones x e y son, en general, comparables a las de la guía lineal 22 para la dirección z, las distancias a recorrer son en general menores para estos dos ejes de movimiento. Por lo tanto, la premisa "ningún movimiento en la dirección z" en cada caso tiene una prioridad más alta que la premisa "ningún movimiento en la dirección y" y "ningún movimiento en la dirección x". Las prioridades otorgadas al movimiento en las direcciones x e y son comparables a las del movimiento de pivote, y se pueden clasificar antes o después en una secuencia de prioridad.

10 Los movimientos del cabezal láser en la dirección x, suelen ser muy pequeños. Los movimientos en la dirección y pueden ser más grandes, pero ocurren con menos frecuencia, ya que un movimiento en la dirección y desde una posición normal solo se requiere para rotular aparatos muy grandes. Por lo tanto, es preferente una secuencia de prioridad de "pivotar antes de mover en la dirección x, antes de mover en la dirección y, antes de mover en la dirección z".

15 La Figura 9 representa un diagrama de flujo, de cómo se pueden asignar prioridades en un ejemplo de realización con esta secuencia preferente de prioridades, para seleccionar un siguiente nivel de marcado para el procesamiento por parte del dispositivo de marcado.

20 El método se iterará por la cantidad de niveles de marcado que aún no han sido procesados, para proporcionarles un valor de prioridad p. El nivel de marcado que tiene el valor de prioridad p más bajo o uno de los más bajos, después del final del método mostrado en la Figura 9, es procesado por el dispositivo de marcado como el siguiente nivel de marcado.

25 En un siguiente paso S11, se selecciona un primero de los niveles de marcado que quedan por procesar, y se le asigna un valor de prioridad provisional  $p=1$ . En un siguiente paso S12, se considera si el procesamiento de este nivel de marcado actualmente considerado daría como resultado un pivote del receptáculo del riel de soporte. Si es así, el valor de prioridad p se incrementa en un paso S13 por un valor de un número de característica de prioridad, que está asignado a este movimiento. De lo contrario, se conserva el valor de prioridad p. En este ejemplo, el número de característica de prioridad para el pivote del receptáculo del riel de soporte se selecciona para que sea igual a 1.

30 En un siguiente paso S14, se determina si el procesamiento de este nivel de marcado actualmente considerado daría como resultado un desplazamiento en la dirección x. Si este es el caso, el valor de prioridad p se incrementa en un paso S15 por el valor 2 de un número de característica de prioridad asignado a este movimiento, de lo contrario conserva su valor.

35 En un siguiente paso S16, se determina si el procesamiento de este nivel de marcado actualmente considerado, daría como resultado un desplazamiento en la dirección y. Si este es el caso, el valor de prioridad p se incrementa en un paso S17 por el valor 4 de un número de característica de prioridad asignado a este movimiento, de lo contrario conserva su valor.

40 En un siguiente paso S18, se determina si el procesamiento de este nivel de marcado actualmente considerado, daría como resultado un desplazamiento en la dirección z. Si este es el caso, el valor de prioridad p se incrementa en un paso S19 por el valor 8 de un número de característica de prioridad asignado a este movimiento, de lo contrario conserva su valor.

45 Después del paso S18 o S19, en un siguiente paso S20 se comprueba si hay más niveles de marcado para procesar que aún no han sido asignados a un valor de prioridad p. Si este es el caso, el método se ramifica volviendo de nuevo al paso S11, para asignar un valor de prioridad p al siguiente nivel de marcado que aún se debe procesar.

50 Si se ha asignado valores de prioridad p a todos los niveles de impresión que quedan por procesar, el método se ramifica a un paso S21, en el que se selecciona el nivel de marcado 3 con el valor de prioridad p más bajo. Si hay varios niveles de marcado 3 con el valor de prioridad p más bajo, se selecciona cualquiera de estos niveles de marcado 3. El proceso de marcado continúa entonces con este nivel de marcado 3.

55 Después de finalizar el proceso de marcado en este nivel de marcado 3, la parte del método de marcado, que se muestra en la Figura 9, se lleva a cabo nuevamente para determinar de nuevo las prioridades para todos los demás niveles de marcado 3, comenzando desde la posición actual del cabezal láser 21 o posición de rotación del receptáculo 12. El método finaliza, cuando se han procesado todos los niveles de marcado 3.

60 En el ejemplo que se muestra, los diferentes movimientos se caracterizan por números característica de prioridad, que representan potencias de dos. Tal esquema de evaluación binaria es ventajoso, pero también se pueden asignar otros números de característica de prioridad.

65 Además, los números de característica de prioridad se seleccionan de tal manera que, los niveles de marcado se seleccionan, si presentan un valor de prioridad p lo más bajo posible.

Se entiende, que el método también se puede configurar de tal manera que el valor de prioridad p más alto posible, lleva a una selección.

5 En una extensión del método representado, la priorización también puede tener en cuenta qué tan lejos están los trayectos de desplazamiento, para establecer un siguiente nivel de marcado. Finalmente, también es posible determinar los tiempos esperados para el cambio de un nivel de marcado al siguiente, si se conocen las velocidades de desplazamiento y de aproximación, es decir, si la dinámica de movimiento de las guías lineales 22 a 24 o el dispositivo de pivote 10 es completamente conocido. Los tiempos representan entonces los valores de prioridad de acuerdo con la Figura 9. De esta modo, el tiempo total necesario para el marcado de los aparatos eléctricos 2 en el riel de soporte 1 se minimiza lo mejor posible.

15 Como se mencionó anteriormente, varias circunstancias pueden llevar al hecho de que las superficies de los aparatos eléctricos 2 en el riel de soporte 1, en el que se van a aplicar los marcados, no estén realmente en las posiciones, en las que teóricamente se espera, de acuerdo con las instrucciones de marcado.

[0090] Según la solicitud, el dispositivo de captación de imágenes se utiliza durante el método para grabar al menos una imagen de secciones relevantes del riel de soporte 1 y los dispositivos 2 a marcar. Las posiciones de marcado se pueden corregir utilizando las imágenes. En una configuración ventajosa, el dispositivo de captación de imágenes es una cámara de línea integrada o dispuesta sobre el cabezal láser 21. Con ayuda de la guía lineal 22 se puede mover la cámara de línea a lo largo del riel de soporte 1 para visualizarla. La ventaja del uso de una cámara de línea es que se puede visualizar el riel de soporte 1 con los aparatos eléctricos 2 en cualquier sección longitudinal con un número de píxeles correspondientemente adaptado en esta dirección x. Preferiblemente se determina una sección contigua en la dirección x, de modo que en esta sección contigua se encuentren todas las marcas que deben aplicarse en una determinada posición de giro. Se toman imágenes comparables para otras posiciones de giro del dispositivo de giro 10, hasta que el riel de soporte 1 y los dispositivos eléctricos 2 estén registrados en todas las zonas en las que se deben aplicar marcados. Ventajosamente, las zonas en dirección longitudinal en ambos lados se eligen, por ejemplo, un poco más grandes de lo necesario según las instrucciones de marcado, para garantizar que todas las zonas en las que se deben realizar el marcado queden grabadas por la imagen.

30 Para poder tener en cuenta las correcciones de posición resultantes de la evaluación de las grabaciones al asignar los marcados a los niveles de marcados, la reproducción y la evaluación de las imágenes descritas a continuación, se realiza preferentemente antes del método descrito en relación con la Figura 8.

35 En general, en los aparatos eléctricos 2 están previstas zonas especiales para los marcados, que se denominan en lo sucesivo campos de marcados. Para garantizar una buena legibilidad, estos campos de marcado pueden estar provistos de un revestimiento que difiere en el color del material de base de la carcasa del aparato eléctrico 2. Una configuración adicional prevé que para el marcado se utilicen "marcadores" separados. Estos son pequeñas placas de plástico, que se pueden pre rotular o no, opcionalmente para el método que se describe aquí. Los marcadores se enganchan en los aparatos eléctricos en el punto apropiado. Estos marcadores también pueden estar presente en forma de las denominadas tiras de marcado, que se extienden sobre dos o más campos de marcado, que se encuentran uno al lado del otro. En el contexto de esta solicitud, como "campo de marcado" se debe entender como cualquier superficie, sobre la que se va a aplicar un marcado.

45 Debido al revestimiento o al uso de marcados, los campos de marcados en general presentan una diferencia de color o brillo en comparación con el material de base de una carcasa de los aparatos eléctricos 2. Esta diferencia de color o brillo se utiliza para ubicar los campos de marcado en las imágenes grabadas. Por ejemplo, los algoritmos de evaluación en sí conocidos para la detección de bordes, son adecuados para este propósito. También es ventajoso seleccionar u operar el dispositivo de captación de imágenes, es decir, por ejemplo, la cámara de línea, de tal manera que utilice un rango de longitud de onda, en el que los contrastes entre el campo de marcado y el material de base de la carcasa sean particularmente evidentes.

50 Al evaluar las imágenes, se determinan las coordenadas centrales de los campos de marcado reconocidos y se comparan con las coordenadas, de acuerdo con las instrucciones de marcado. Según la comparación, las coordenadas reales se asignan a las coordenadas esperadas. Se definen preferentemente criterios, que se refieren a los límites de esta asignación. Por ejemplo, se pueden definir desplazamientos máximos admisibles, que están en el rango de unos pocos milímetros, por ejemplo. Si, por ejemplo, el número total de campos de marcado encontrados es menor que el número de instrucciones de marcado, o si una asignación de los campos de marcado encontrados a las instrucciones de marcado requiere cambios que están por encima del cambio máximo permitido, se puede prever que el método se detenga primero. Se puede sugerir una comprobación manual de si el riel de soporte 1 utilizado con los aparatos eléctricos 2, corresponde realmente al previsto de acuerdo con las instrucciones de marcado.

60 Si dos campos de marcado están dispuestos tan cerca uno del otro, por ejemplo, porque se encuentran uno al lado del otro en una tira de marcado, que se fusionan sin costuras, estos campos de marcado no se pueden distinguir entre sí por el modo de detección de bordes descrito. Esto se puede tener en cuenta en el método de evaluación, porque un campo de marcado encontrado más grande, se divide automáticamente en dos o más campos de marcado del

tamaño esperado, por lo que se calcula un punto central correspondiente para cada uno de los campos de marcado. Además, puede estar previsto que, en caso de que no se reconozcan de manera segura los campos de marcado individuales, las posiciones reales de estos campos de marcado se calculen a partir de posiciones determinadas de los campos de marcado circundantes. Esto se puede hacer en particular cuando se sabe por las instrucciones de marcado, que la combinación de materiales de estos campos de marcado no ofrece suficiente contraste con el material de base de la carcasa, para una identificación segura.

En total, los pasos adicionales mencionados de reproducción del riel de soporte 1 y de los aparatos eléctricos 2, de analizar las imágenes, de determinar las posiciones reales de los campos de marcado y tener en cuenta estas posiciones reales al aplicar el marcado, harán que el método de marcado sea más fiable, de modo que se puede llevar a cabo automáticamente, con las tasas de deshecho más bajas.

Las Figuras 10a-c muestran ejemplos de dispositivos eléctricos 2 que pueden ser marcados con el dispositivo descrito anteriormente. Las Figuras 10a, b muestran dos bloques de terminales 30 diferentes, cada uno en una vista isométrica. En la Figura 10c, se muestra un ángulo final 35 en una vista en planta de su frente opuesto al riel de soporte.

Las Figuras 10a, b presentan respectivamente una carcasa 31, en cuyo lado inferior está formado un receptáculo de riel de soporte 32, con el que se conecta la carcasa 31 y, por tanto, el bloque de terminales 30 se puede acoplar con un riel de soporte 1, como se muestra en las figuras mostradas anteriormente.

Cada uno de los bloques de terminales 30 presenta varios dispositivos de sujeción para cables, que en el presente caso están configurados como los llamados "pinzas push-in". Cada uno de ellos incluye un soporte de cable 33, es decir, una abertura en la que se inserta un cable a sujetar. El cable es guiado a través del soporte de cable 33 hasta un resorte terminal 34, que lo fija y establece contacto eléctrico con él.

Para marcar las diversas conexiones, no se proporcionan campos de marcado predeterminados en los bloques de terminales 30 mostrados, sino que se forman receptáculos en la carcasa 31 en los que se pueden insertar marcadores 51. Esto abre la posibilidad de usar marcadores 51 premarcados o marcadores 51 que no están marcados y que están marcados por la disposición láser 20 usando el dispositivo descrito en la presente solicitud o usando el método descrito aquí. Además, también se puede inyectar material marcador en los canales marcadores para formar uno comparable integralmente en el bloque de terminales 30 en lugar del marcador 51 clipado. Finalmente, en lugar de los receptáculos para los marcadores 51 también pueden estar presentes superficies de marcado adecuadas directamente sobre la carcasa 51.

Cuando se disponen los bloques de terminales 30 en un riel de soporte, un número de bloques de terminales 30 normalmente están limitados entre dos ángulos finales 35, uno de los cuales se muestra en la Figura 10c, y se fijan en el riel de soporte 1. El ángulo final 35 presenta además un marcador 51 en el que se puede indicar, por ejemplo, la función o asignación de los bloques de terminales 30 contiguos. La marca 51 del ángulo final 35 se caracteriza por una longitud múltiple (en dirección transversal a la extensión longitudinal del riel de soporte 1) en comparación con los marcadores 51 de las conexiones de los bloques de terminales 30.

Una comparación de las posiciones (con respecto al receptáculo del riel de soporte 32) de los marcadores 51 en los bloques de terminales 30 y su diferente orientación ilustra la gran flexibilidad que se requiere del dispositivo de marcado al etiquetar los marcadores 51. A continuación se describen otros desarrollos del método de marcado que, en combinación con el dispositivo de captación de imágenes mencionado anteriormente, pueden mejorar la calidad de las marcas aplicadas.

El bloque de terminales 30 mostrado en la Figura 10a tiene cuatro campos de marcado en su altura (en una dirección perpendicular al receptáculo del riel de soporte 32), que se extienden sobre un área amplia debido a la gran altura del bloque de terminales 30. Debido al rango de ángulos de visión del dispositivo de captación de imágenes puede surgir, por ejemplo, una situación en la que sólo se capturen dos, por ejemplo los dos marcadores centrales 51.

Las coordenadas centrales se determinan para estos marcadores 51 como se describe anteriormente. Están introducidas en forma de cruces de posición 52 en la Figura 10a. Estas coordenadas centrales se pueden utilizar para corregir la posición de la marca, como se explica en los apartados anteriores. Por supuesto, una corrección de posición de este tipo también sería deseable para los marcadores 51 que no se encuentran dentro del área de imagen del dispositivo de captación de imágenes. En el ejemplo de la Figura 10a pueden ser, por ejemplo, los marcadores 51 situados debajo o encima de los dos marcadores 51 centrales. Sin embargo, la posición de estos marcadores 51, que no son visibles para el dispositivo de captación de imágenes, no es independiente de la de los marcadores visibles 51, ya que están ubicados en el mismo bloque de terminales 30 y por lo tanto están conectados en cuanto a su posición a la posición de los marcadores 51 visibles.

En un desarrollo adicional del método de marcado, la posición de dichos marcadores 51 invisibles (o más generalmente, campos de marcado) se extrapola basándose en la información de construcción conocida sobre el bloque de terminales 30 (o más generalmente, cada dispositivo eléctrico 2 que está marcado) usando las coordenadas

centrales determinadas de marcadores 51 reconocidos. Tales coordenadas centrales extrapoladas se muestran en la Figura 10a como cruces de posición 53 mostradas en líneas discontinuas.

5 La información geométrica sobre el bloque de terminales 30 relevante se puede tomar de la información de construcción en una base de datos.

10 La Figura 10b muestra que los marcadores 51 (o en general cualquier tipo de campos de marcado) pueden estar presentes no sólo en una orientación plana perpendicular al receptáculo del riel de soporte 32 y paralela al receptáculo del riel de soporte 32, sino también en cualquier ángulo intermedio. En el presente ejemplo, dos marcadores 51 están dispuestos en el centro del bloque de terminales 30 y están en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al receptáculo del riel de soporte 32. Para poder reconocer bien las coordenadas centrales (éstas a su vez están simbolizadas por cruces de posición 52), se realiza preferentemente una grabación con cámara en un sentido de giro del dispositivo giratorio 10, en el que los marcadores inclinados 51 se encuentran perpendiculares a la dirección del punto de observación principal del dispositivo de captación de imágenes.

15 La Figura 10c muestra, con el ángulo final 35, una vista superior de un dispositivo eléctrico en el que las dimensiones del marcador 51 exceden significativamente las de los bloques de terminales 30 mostrados anteriormente.

20 En un marcador 51 de este tipo, una configuración ventajosa del método según la invención prevé no determinar las coordenadas del punto central del marcador 51 durante una evaluación de las imágenes tomadas por el dispositivo de captación de imágenes, sino determinar dos coordenadas de la zona final en una distancia unos de otros. Las coordenadas determinadas están nuevamente representadas en la figura mediante cruces de posición 52.

25 Una ventaja de este método se explica utilizando el ejemplo de la Figura 11.

30 La Figura 11 muestra varios bloques de terminales 30 que se unen a un ángulo final 35. En el ejemplo mostrado, no está previsto ningún marcador 51 en el ángulo final 35, pero sí en los bloques de terminales 30, estando los marcadores utilizados aquí también ampliados en una dirección longitudinal de los bloques de terminales 30 en comparación con los marcadores de los bloques de terminales 30 de las Figuras 10a, b. El bloque de bloques de terminales 30 está limitado en un solo lado por el ángulo final 35 mostrado. En una configuración de este tipo puede ocurrir que los bloques de terminales 30 más alejados del ángulo final 35 estén colocados oblicuamente en el riel de soporte 1 y estén girados en un ángulo  $\alpha$  con respecto a la orientación realmente deseada. Siendo realistas, tal giro está como máximo en el rango de uno o dos grados. Para una mejor ilustración, la rotación según el ángulo  $\alpha$  se muestra artificialmente ampliada en aproximadamente 5° en la Figura 1.

35 La rotación mostrada tiene influencia tanto en la posición calculada del marcador 51 del bloque de terminales 30 más a la derecha como en su orientación.

40 Si los marcadores 51 en los bloques de terminales 30 se corrigieran únicamente a través de sus coordenadas centrales mediante la evaluación de la imagen, se compensaría un desplazamiento de posición del marcador 51 debido a la rotación en el ángulo  $\alpha$ , pero aún así no se aplicaría una marca aplicada correctamente al marcador 51 en cuanto a su orientación. Aunque discurriría perpendicular al riel de soporte 1, por lo tanto se aplicaría en ángulo con respecto al marcado inclinado. Una corrección basada en dos coordenadas de rango final 51, como se muestra en las Figuras 10c y 11, respectivamente, permite que el marcado siga la orientación real del marcador 51 (o más generalmente de cada campo de marcado) en su orientación.

45 Otro efecto típico de colocar bloques de terminales en un área que está más alejada de un ángulo final 35 es el llamado abanico hacia afuera del área final. Esto se muestra en la Figura 12. La Figura 12 muestra una disposición de varios bloques de terminales 30, que descansan contra un ángulo final 35 en un lado. En el lado opuesto al ángulo final 35 mostrado, no está previsto ningún otro ángulo final en el riel de soporte 1. Como resultado, el último de los bloques de terminales 30 o al menos el último bloque de terminales 30 de la disposición "se desplaza" o "desalinea". Esto significa que, aunque se encuentran en la posición correcta sobre el riel de soporte 1, su zona superior se inclina hacia un lado en un ángulo  $\beta$  con respecto a su posición correcta. Aunque tal "desplazamiento" no conduce a un cambio en la alineación de los marcadores 51 o los campos de marcado, sí conduce a un cambio de posición.

50 Los rieles de soporte a menudo están preconfigurados de tal manera que a lo largo del riel de soporte se alternan bloques de varios bloques de terminales 30 y, en caso necesario, ángulos finales 35 con espacios entre estos bloques. En el proceso de evaluación puede estar previsto que una evaluación de imagen se refiera únicamente a un bloque de terminales de este tipo. Las desviaciones en el posicionamiento general de los bloques con respecto a las posiciones previstas pueden entonces corregirse fácilmente para todo el bloque. La corrección de posición propiamente dicha se refiere entonces principalmente a errores que resultan de una inclinación de un ángulo  $\alpha$  (según la Figura 11) o de una "desalineación" de un ángulo  $\beta$  (según la Figura 12).

65 Signos de referencias  
1 riel de soporte

	2	aparato eléctrico
	3	nivel de marcado
	4	campo de enfoque
	5	marcado
5	51	marcador
	52, 53	posición
	10	dispositivo de pivote
	11	bastidor
10	12	receptáculo
	13	viga longitudinal
	131	lecho del receptáculo
	132	lengüeta de receptáculo fija
	133	placa de guía lateral
15	134	electroimán
	135	guía
	136	canal
	14	brazo de pivote
	15	pestaña desplazable
20	151	palanca de sujeción rápida
	152	lengüeta de receptáculo desplazable
	16	accionamiento
	17	paso de rotación
25	20	disposición de láser
	21	cabezal láser
	22	guía lineal (en dirección z)
	23	guía lineal adicional (en dirección x)
	24	guía lineal adicional (en dirección y)
30	25	dispositivo de captación de imágenes
	30	bloque de terminales
	31	carcasa
	32	receptáculo de riel del soporte
	33	canal de conexión
35	34	resorte terminal
	35	ángulo final
40	$\alpha, \beta$	ángulo de desalineación
	S1-S9	paso de método
	S11-S21	paso de método

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para marcar aparatos eléctricos (2), que se pueden alinear uno al lado de otro, que están dispuestos en un riel de soporte (1), con la ayuda de un cabezal laser (21), en el que el riel de soporte (1) puede pivotar alrededor de su eje longitudinal y el cabezal láser (21) está guiado de manera que se puede desplazar, al menos a lo largo del eje longitudinal del riel de soporte (1), con los siguientes pasos:
- 10 - especificar una serie de instrucciones de marcado, cada una de las cuales comprende un contenido de marcado y una posición y una alineación de la superficie, a la que se va a aplicar el contenido de marcado;
- crear una imagen de al menos una sección del riel de soporte (1) y al menos un dispositivo eléctrico (2) a partir de un dispositivo de captación de imágenes, y corregir al menos una de las posiciones en las que se va a aplicar uno de los contenidos de marcado basado en una evaluación de la imagen;
- 15 - agrupar las instrucciones de marcado en niveles de marcado (3) de tal manera que, todas las instrucciones de marcado de un nivel de marcado (3) puedan ser aplicadas por el cabezal láser (21) sin un movimiento del cabezal láser (21) o del riel de soporte (1), en el que los niveles de marcado (3) se difieren en coordenadas de ubicación y/o parámetros para el cabezal láser (21);
- seleccionar un primero de los niveles de marcado (3);
- 20 - posicionar el cabezal láser (21) y/o pivotar el riel de soporte (1) de acuerdo con las coordenadas de ubicación del nivel de marcado seleccionado (3);
- aplicar los marcados (5) de acuerdo con las instrucciones de marcado del nivel de marcado (3) seleccionado con los parámetros para el cabezal láser (21); y
- seleccionar uno siguiente de los niveles de marcado (3) para el marcado en base a los movimientos del cabezal láser (21) y del riel de soporte (1), que serían necesarios, para poder aplicar marcados de acuerdo con el siguiente de los niveles de marcado (3).
- 25
2. El método según la reivindicación 1, en el que los pasos de posicionar el cabezal láser (21) y/o de pivotar el riel de soporte, de aplicar los marcados, y de seleccionar el siguiente de los niveles de marcado (3), se repiten hasta que se hayan procesado todos los niveles de marcado (3).
- 30
3. El método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el siguiente de los niveles de marcado (3) se selecciona de tal manera que, es preferente un pivote del riel de soporte (1), al movimiento del cabezal láser (21) en dirección longitudinal.
- 35
4. El método según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que para seleccionar el siguiente de los niveles de marcado (3) se realizan los siguientes pasos:
- 40 - asignación de valores de prioridad (p) de los restantes niveles de marcado (3) en base a las coordenadas de ubicación de los niveles de marcado (3); y
- seleccionar uno de los siguientes niveles de marcado (3), para el marcado en base a los valores de prioridad (p).
- 45
5. El método según la reivindicación 4, en el que en base a las coordenadas de ubicación de los niveles de marcado (3) se determina, qué movimientos del cabezal láser (21) y/o del riel de soporte (1) son necesarios, en el que se asignan diferentes índices de prioridad a diferentes movimientos, en el que se suman los índices de prioridad de los movimientos necesarios, para obtener el valor de prioridad (p).
- 50
6. El método según la reivindicación 5, en el que a un movimiento del cabezal láser (21) en la dirección longitudinal se le asigna un índice de prioridad más alto que a un pivote del riel de soporte (1), si en la selección son preferentes valores de prioridad (p) más bajos.
- 55
7. El método según la reivindicación 6, en el que, a un movimiento del cabezal láser (21) en una dirección longitudinal distinta se le asigna un índice de prioridad más bajo que a un movimiento del cabezal láser (21) en la dirección longitudinal.
- 60
8. El método según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la creación y evaluación de la imagen se realiza antes del paso de agrupar las instrucciones de marcado en niveles de marcado (3), por lo que se realiza entonces el agrupamiento en base a las posiciones corregidas.
- 60
9. El método según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se crean al menos dos imágenes en diferentes posiciones de giro del riel de soporte (1).
- 65
10. El método según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que en la etapa de evaluación de al menos una imagen se detectan una o varias posiciones de un campo de marcado para una marca a aplicar.

11. El método según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que en el paso de evaluación de al menos una imagen se detectan al menos dos posiciones de un campo de marcado para una marca a aplicar, donde además de la posición de marcado, también se corrige su orientación.
- 5 12. Un dispositivo para marcar aparatos eléctricos (2) que se pueden alinear uno al lado de otro, que están dispuestos en un riel de soporte (1), en el que el dispositivo presenta un receptáculo (12) para el riel de soporte (1) y un cabezal láser (21), para aplicar un marcado a los aparatos eléctricos (2), por lo que el receptáculo (12) está montado de manera que puede pivotar alrededor de su eje longitudinal, **caracterizado por que** el cabezal láser (21) está guiado de manera que se puede desplazar en al menos una dirección longitudinal, que se extiende paralela al eje longitudinal del
- 10 receptáculo (12), el dispositivo comprendiendo un dispositivo de control que presenta un dispositivo de captación de imágenes (25) para visualizar el riel de soporte (1) insertado en el receptáculo (12) y los dispositivos eléctricos (2) dispuestos en el mismo, y que está preparado para la realización de un método según una de las reivindicaciones 1 a 11.
- 15 13. El dispositivo según la reivindicación 12, en el que paralelamente al receptáculo (12) está dispuesta una guía lineal (22) con un carro desplazable, sobre el que se monta directa o indirectamente el cabezal láser (21).
14. El dispositivo según la reivindicación 13, en el que el cabezal láser (21) está montado en el carro, a través de una o más guías lineales adicionales (23, 24), que discurren perpendiculares a la guía lineal (22).
- 20 15. El dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el receptáculo (12) presenta una viga longitudinal (13) con un lecho del receptáculo (131) para recibir el riel de soporte (1), que se sujeta de manera excéntrica a un eje de rotación mediante brazos de pivote (14).
- 25 16. El dispositivo según la reivindicación 15, en el que el lecho del receptáculo (131) está dispuesto de 20 a 30 mm de manera excéntrica al eje de rotación.
17. El dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 16, en el que el receptáculo (12) puede pivotar sin tope alrededor de cualquier ángulo de rotación.
- 30 18. El dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 17, en el que el cabezal láser (21) comprende un láser que emite en un rango de longitud de onda UV.
- 35 19. El dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 18, en el que el dispositivo de captación de imágenes (25) está dispuesto directa o indirectamente en el carro desplazable de la guía lineal (22).
20. El dispositivo según la reivindicación 19, en el que el dispositivo de captación de imágenes (25) es una cámara de línea (cámara de barrido lineal).

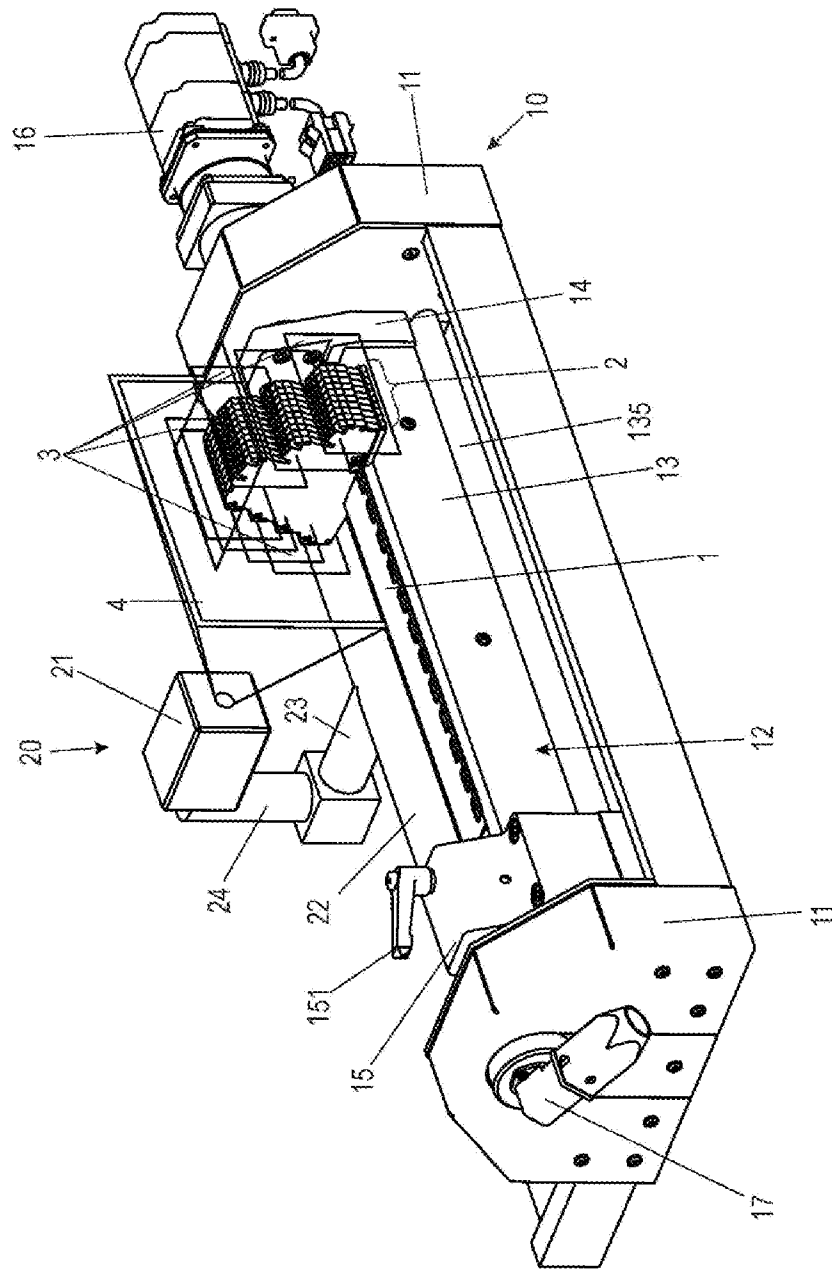
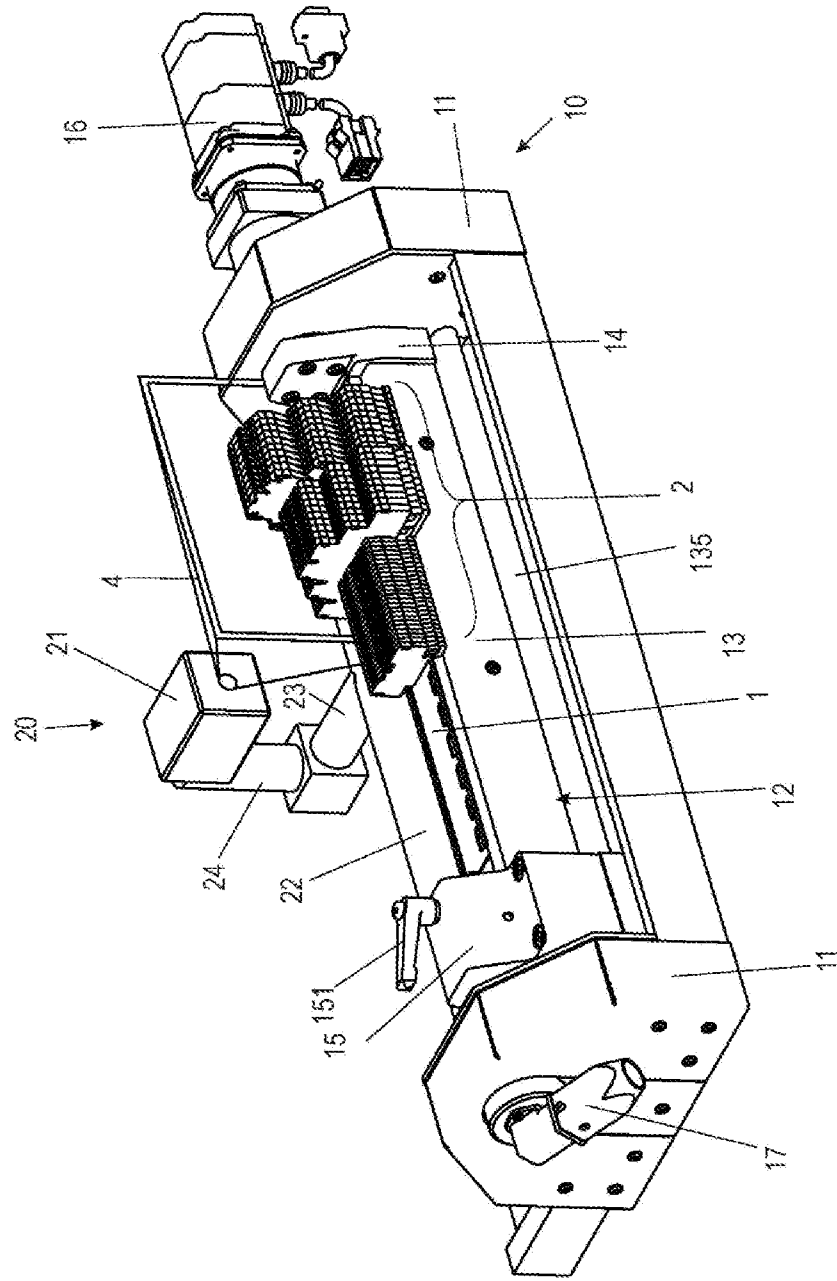


Fig. 1

Fig. 2



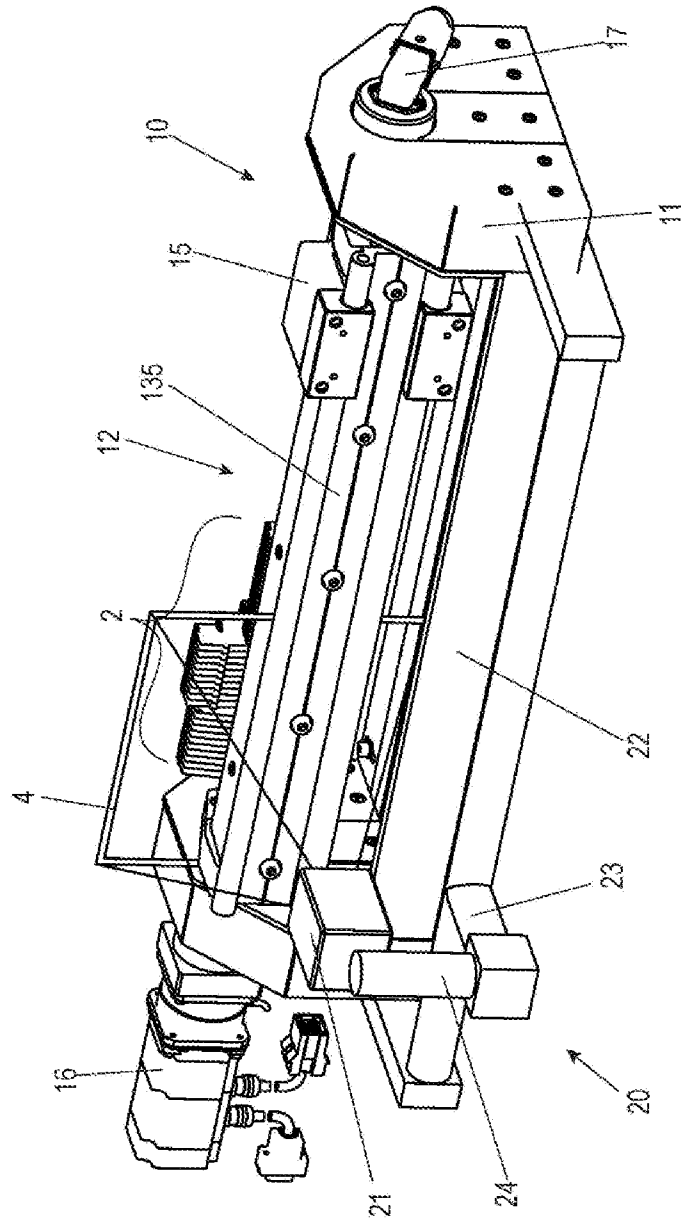


Fig. 3

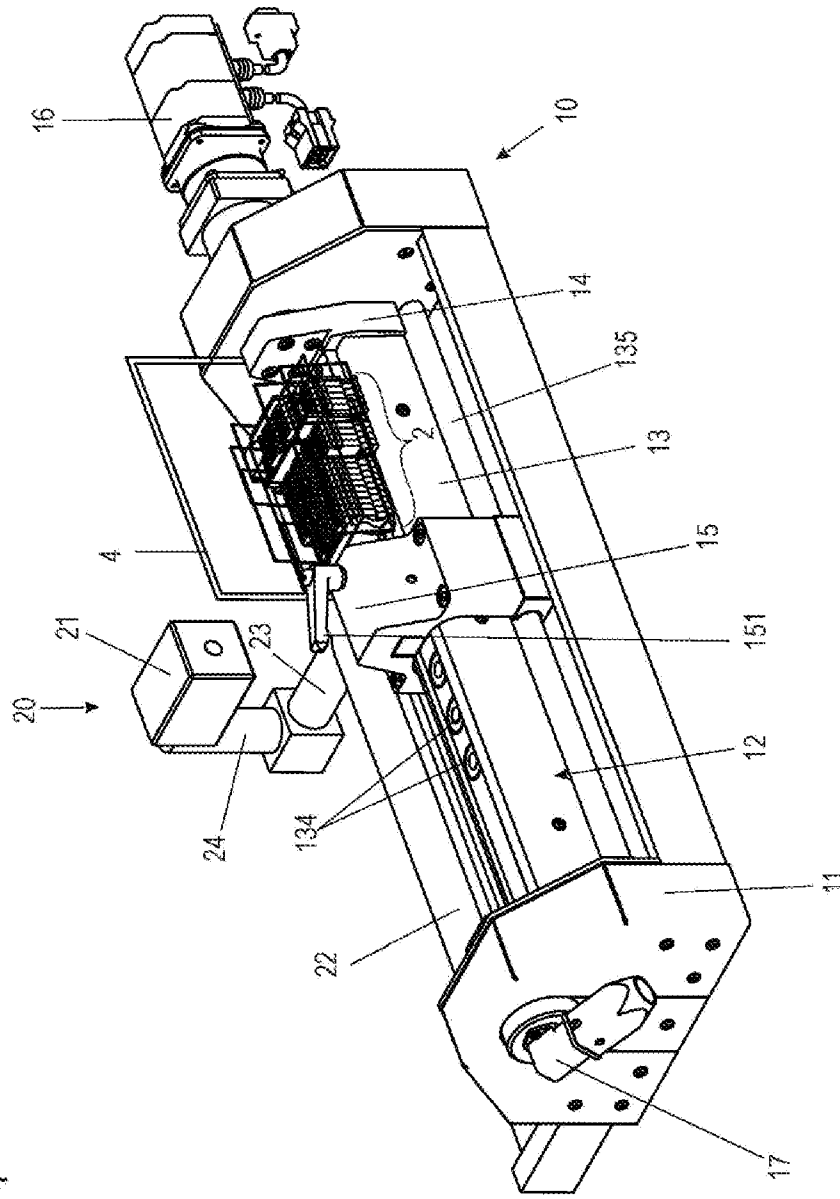


Fig. 4

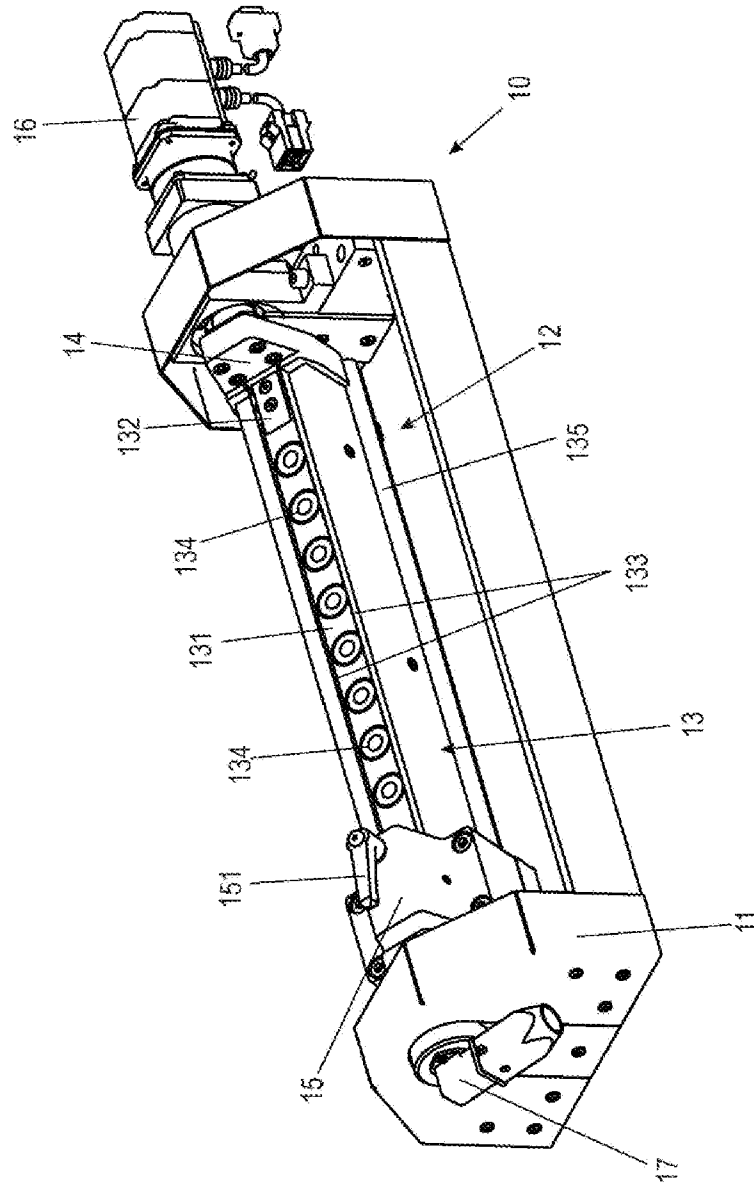


Fig. 5a

Fig. 5b

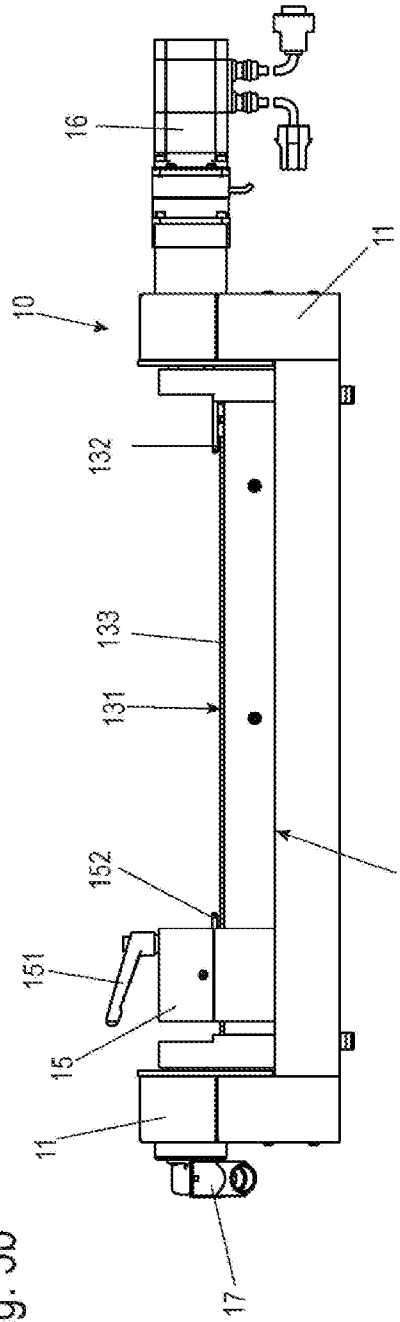
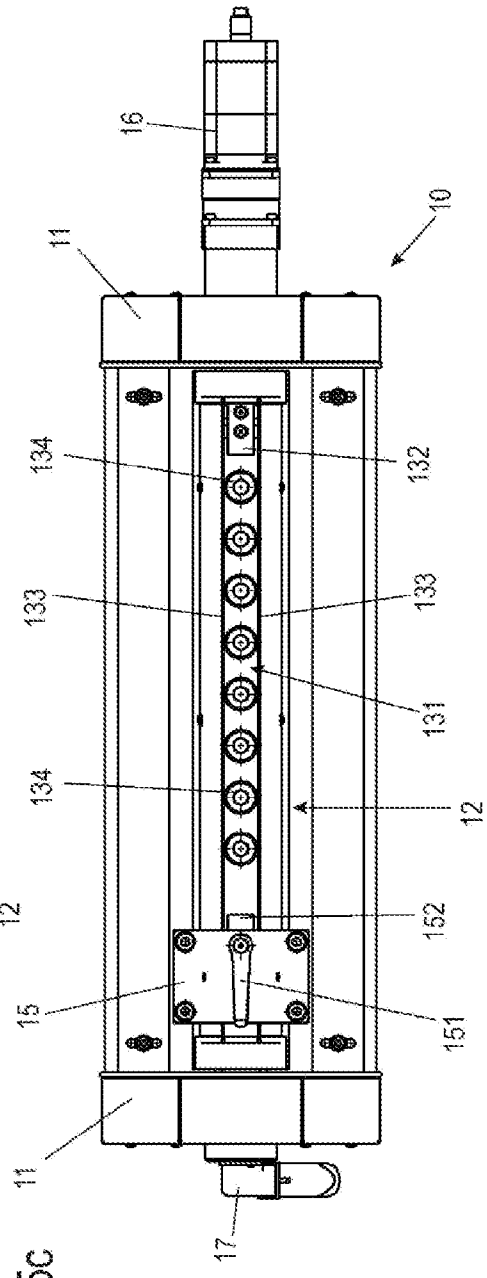


Fig. 5c



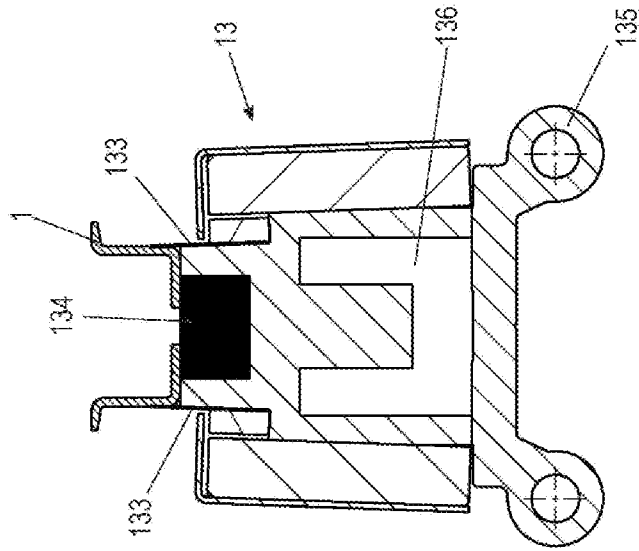


Fig. 6

Fig. 7a

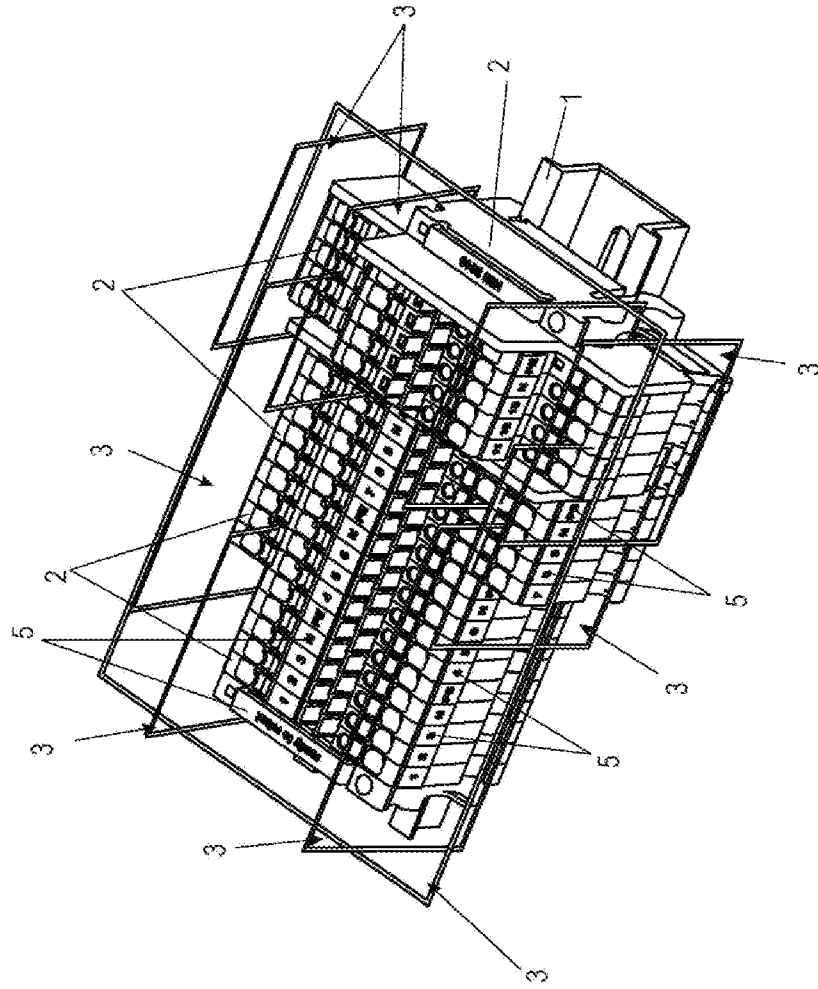


Fig. 7b

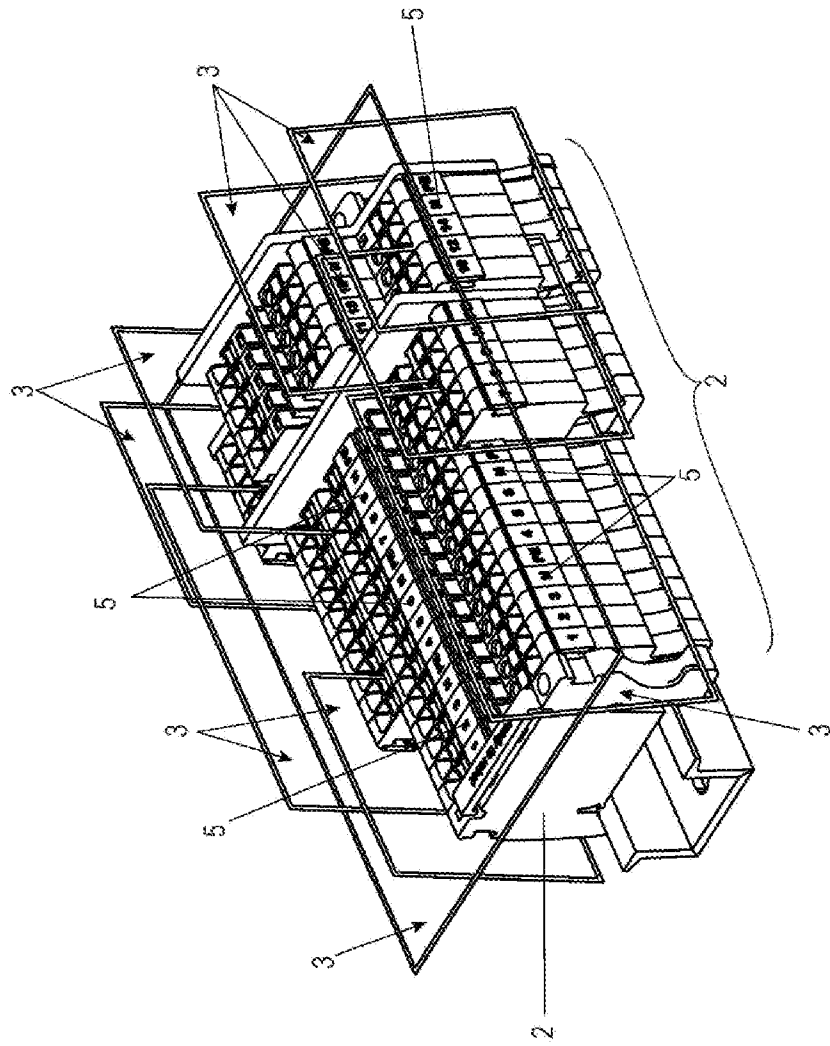


Fig. 8

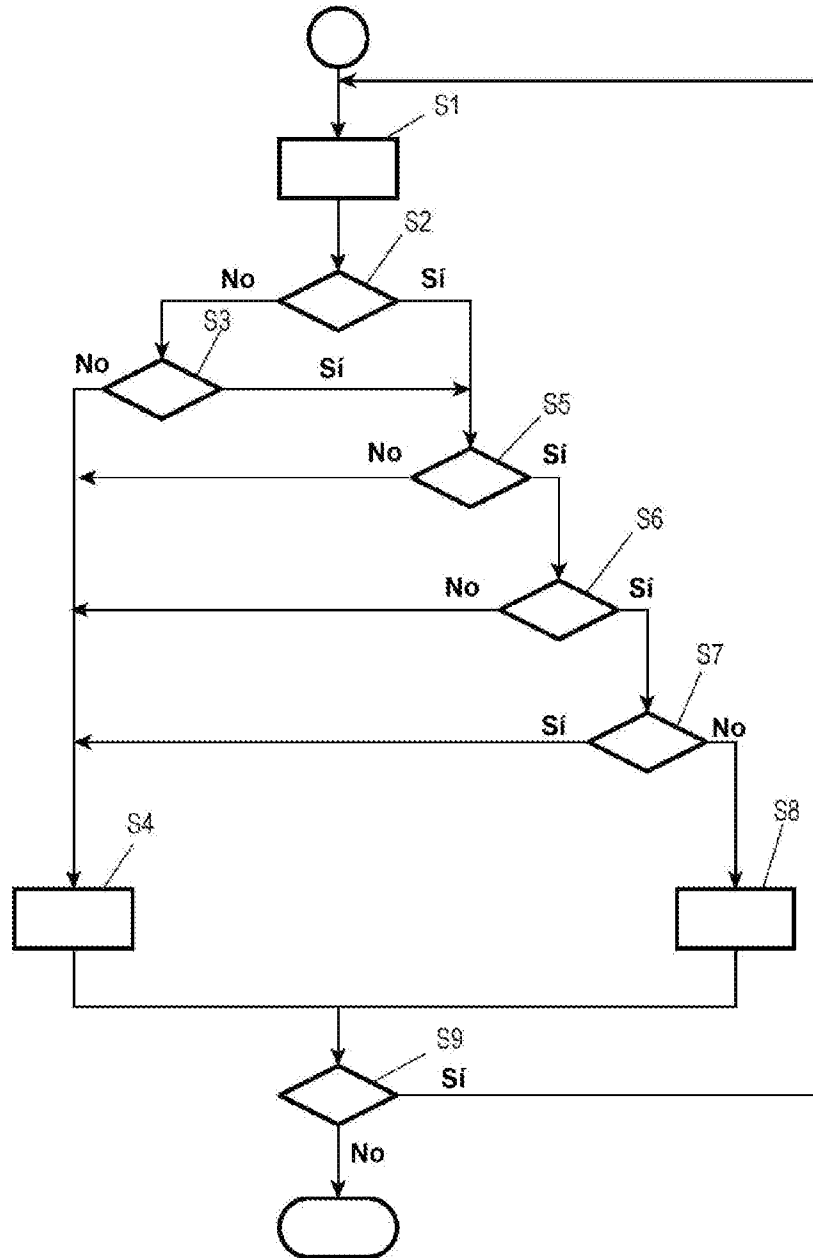


Fig. 9

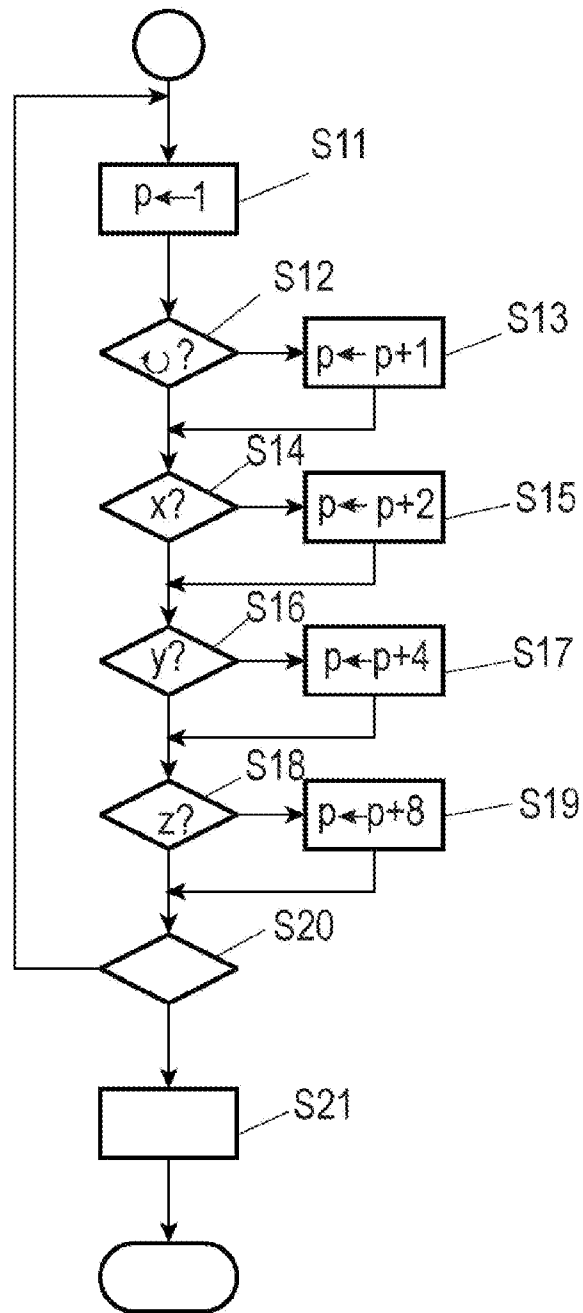


Fig. 10a

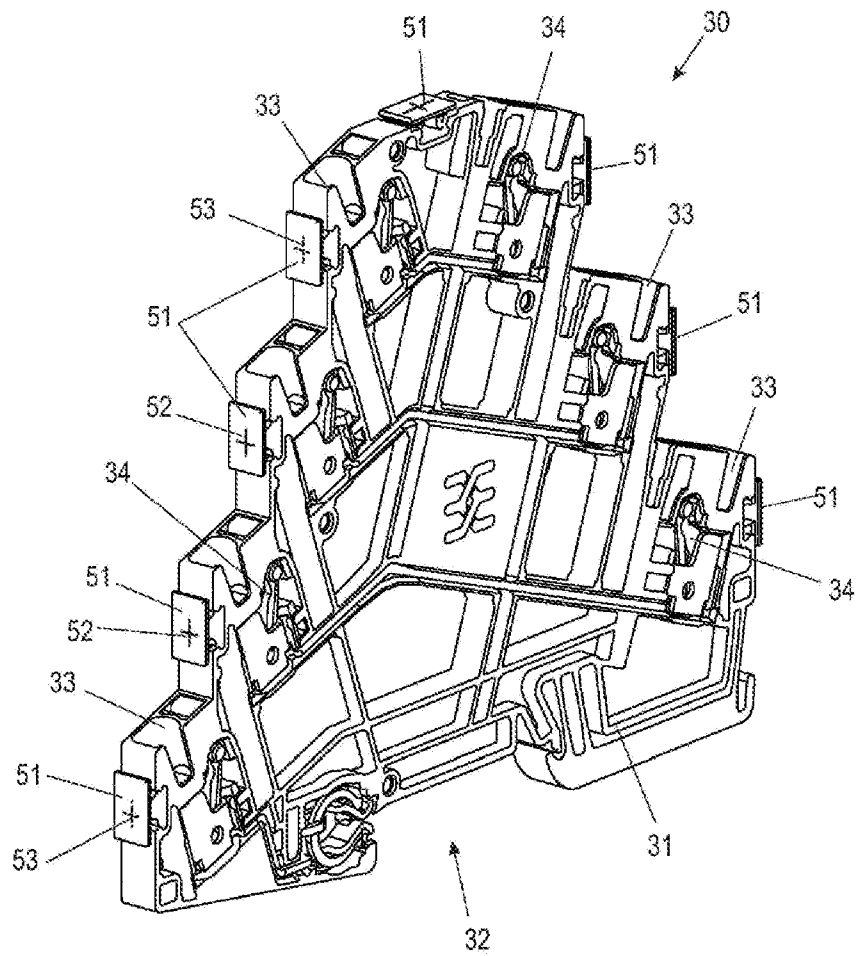


Fig. 10b

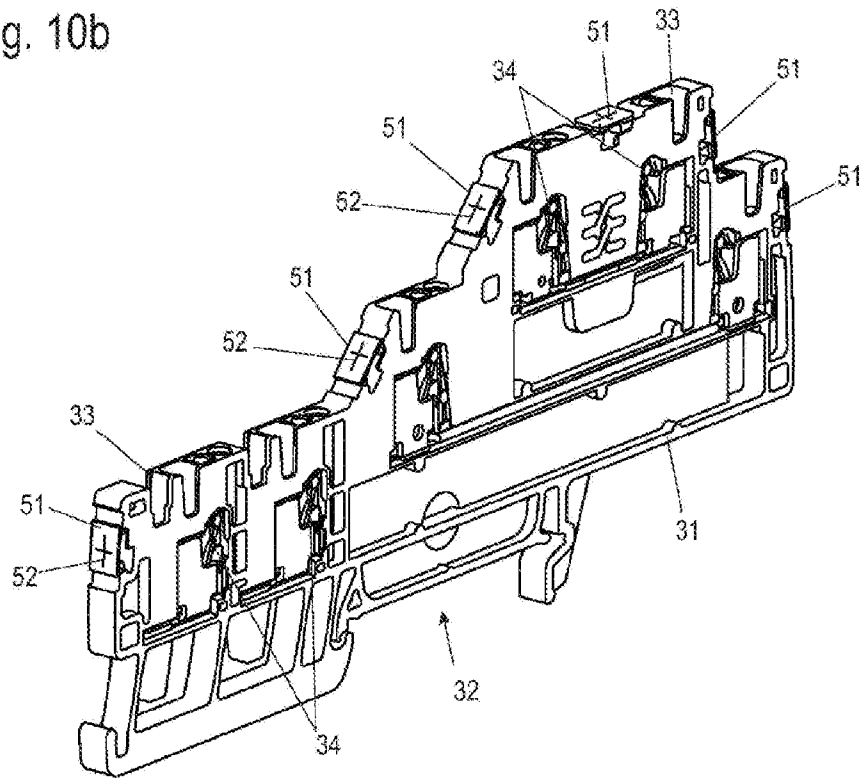


Fig. 10c

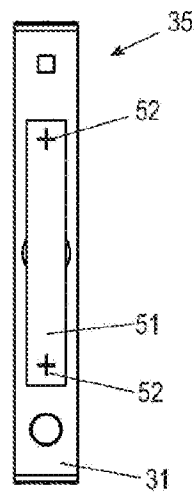


Fig. 12

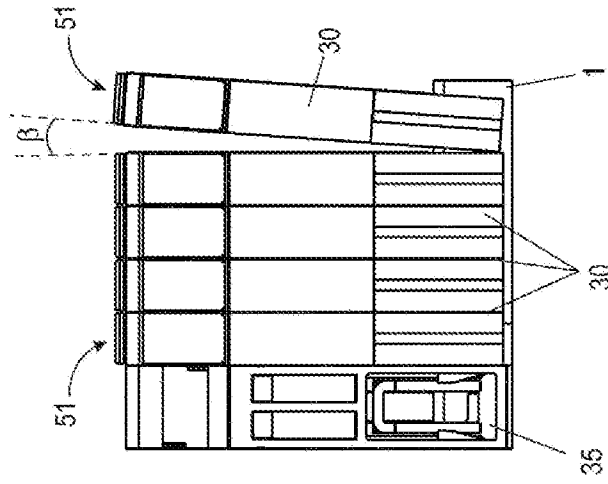


Fig. 11

