

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 515**

51 Int. Cl.:

B41F 15/08 (2006.01)

B41F 15/16 (2006.01)

B41F 15/18 (2006.01)

B33Y 80/00 (2015.01)

B29C 64/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2019** **E 19170348 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 3725526**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2024

73 Titular/es:

EXENTIS KNOWLEDGE GMBH (100.0%)
Im Stetterfeld 2
5608 Stetten AG, CH

72 Inventor/es:

VASIC, SRDAN y
DECK, DAVID L.

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 988 515 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

Procedimiento para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de serigrafía 3D para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales.

10 Del estado de la técnica se proporciona, en el documento US 2004/170459 A1, un sistema para el conformado por impresión de grandes volúmenes de estructuras, que constan de varias capas separadas. Se facilita un lecho de apoyo, sobre el que están dispuestos varios escalones a diferentes alturas. En cada uno de los escalones descansan bloques de sustrato. Se utiliza un proceso de impresión para imprimir el material a partir del cual se deben formar las estructuras sobre los bloques de sustrato. Este proceso de impresión imprime diferentes capas en cada uno de los bloques de sustrato. Luego, los bloques de sustrato pasan a otra etapa en el lecho de apoyo y se repite el proceso de impresión. Sobre cada bloque de sustrato se encuentra una subestructura que recibe su siguiente capa sucesiva en cada ciclo de impresión hasta que la subestructura se convierte en una estructura completa, imprimiéndose sobre ella cada una de sus capas de forma secuencial. Están previstos subsistemas para mover los bloques de sustrato en el lecho de apoyo y para sujetar y alinear adecuadamente los bloques de sustrato en el lecho de apoyo.

20 Del estado de la técnica se conoce una instalación para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales en el documento WO 2014/187567 A2. En este concepto de instalación está prevista una estación de impresión en la que está dispuesta una mesa de impresión de manera que puede introducirse y extraerse. A este respecto, se puede mover una mesa de impresión hacia el equipo de impresión para imprimir una capa y se puede sacar del equipo de impresión para secarla y colocarla en una instalación de endurecimiento colocada de manera adyacente a la estación de impresión. Según el documento WO 2014/187567 A2 existe finalmente la posibilidad de prever dos instalaciones de endurecimiento dispuestas de manera adyacente a la estación de impresión. En este caso, también están previstas dos mesas de impresión, que se mueven de manera alterna una con respecto a otra hacia la estación de impresión y se desplazan para su secado a la instalación de endurecimiento asignada en cada caso.

30 A pesar de la disposición de varias estaciones de secado, la estación de impresión puede quedar no obstante infrautilizada durante el funcionamiento. Esto se debe al hecho de que secar una capa impresa dentro de una estación de secado lleva más tiempo que imprimir una capa. Por tanto, la productividad del procedimiento está limitada.

35 Teniendo en cuenta los antecedentes expuestos anteriormente, el objetivo de la presente invención consistía en indicar un procedimiento de serigrafía 3D para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales, que garantizara una mayor productividad con una alta seguridad operativa al mismo tiempo.

Este objetivo se ha solucionado mediante el objeto de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes y se explican a continuación.

- 40 Según la invención está previsto un procedimiento de serigrafía 3D para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales, preferiblemente, un procedimiento de serigrafía 3D automatizado.

45 En el procedimiento de serigrafía 3D según la invención se proporciona al menos un soporte de pieza de trabajo para al menos una pieza de trabajo de serigrafía, en un equipo de impresión se genera una pieza de trabajo de serigrafía por capas en varios procesos de impresión sobre el soporte de pieza de trabajo y el soporte de pieza de trabajo se coloca sobre una placa de mesa de impresión del equipo de impresión, que está diseñada por separado del soporte de pieza de trabajo para realizar un proceso de impresión. Finalmente, entre dos procesos de impresión consecutivos para una pieza de trabajo de serigrafía se separa el soporte de pieza de trabajo de la placa de mesa de impresión para secar la pieza de trabajo de serigrafía.

50 Por lo tanto, una pieza de trabajo de serigrafía se genera por capas y entre los procesos de impresión de una pieza de trabajo de serigrafía se puede separar el respectivo soporte de pieza de trabajo de la placa de mesa de impresión. Esto permite secar las capas individuales de una pieza de trabajo de serigrafía entre dos procesos de impresión sucesivos en una posición separada de la placa de mesa de impresión.

55 Por consiguiente, durante el funcionamiento, la placa de mesa de impresión se puede cargar con diferentes soportes de pieza de trabajo, de modo que se puede aumentar el aprovechamiento del equipo de impresión. En particular, los tiempos de inactividad del equipo de impresión se pueden reducir a los tiempos necesarios para la conversión o la carga de un nuevo soporte de pieza de trabajo. De esta manera, se puede mejorar la productividad general del procedimiento. Esto hace que el procedimiento sea especialmente adecuado para su uso en la producción en masa.

60 De manera especialmente preferida, en el presente caso se puede entender por serigrafía tridimensional un proceso de fabricación aditiva, en el que una suspensión a base de polvo se transfiere a un sustrato con una espátula a través de una máscara de impresión sólida y se seca. Este procedimiento se puede repetir varias veces hasta conseguir la altura o forma deseada del componente. En una última etapa del proceso se puede sinterizar el componente así creado. Con ello, puede producirse una pieza de trabajo de serigrafía.

Por pieza de trabajo de serigrafía puede entenderse en el presente caso preferiblemente piezas de trabajo que deben o han sido sometidas a una etapa de sinterización. Esto se refiere en particular a piezas de trabajo de metal, cerámica, material de vidrio y/o material de plástico. En particular, entran en consideración aleaciones de acero, níquel, cobre, titanio y/o aleaciones cerámicas.

Los productos impresos fabricados con materiales de plástico pueden quedar excluidos o incluidos en el término “pieza de trabajo de serigrafía tridimensional”. En particular, también es posible someter a una etapa de sinterización capas de pieza de trabajo impresas de material de plástico.

En la siguiente descripción, el procedimiento de serigrafía 3D también se denomina procedimiento.

De manera preferida, en el caso del procedimiento puede permanecer el material impreso o la pieza de trabajo o componente por imprimir en el soporte de pieza de trabajo entre la impresión de diferentes capas. De esta manera, puede reducirse el riesgo de daños del material impreso, en particular, de una pieza de trabajo o componente que aún no se ha impreso por completo.

De manera aún más preferida, el procedimiento puede estar configurado para la generación de precisiones de piezas de trabajo o componentes de hasta 50 μm , de manera especialmente preferida, de hasta 30 μm , en particular, de hasta 20 μm , de manera más preferida, de hasta 10 μm . Por precisión de una pieza de trabajo o de un componente se entiende en el presente caso precisiones de una geometría exterior y/o, en su caso, interior presente de una pieza de trabajo o de un componente. Esta puede ser en particular la precisión de una pieza de trabajo o componente acabado. Tales precisiones pueden referirse a dimensiones transversales a una dirección de creación de impresión, es decir, a lo largo de un eje X y/o un eje Y. Estas precisiones también pueden referirse a dimensiones en una dirección de creación de impresión, es decir, a lo largo de un eje Z. Las designaciones de eje anteriores pueden corresponder, en particular, a las designaciones de eje de un dispositivo reivindicado en el presente caso, que se explicará con más detalle a continuación.

Según otra configuración preferida, el procedimiento puede estar configurado para la generación de alturas de impresión, en particular, alturas de piezas de trabajo o componentes, de hasta 200 mm, de hasta 100 mm, en particular, de hasta 75 mm, preferiblemente, de hasta 50 mm, de manera más preferida, de hasta 30 mm, de manera aún más preferida, de hasta 20 mm, de manera aún más preferida, de hasta 10 mm. Además, el procedimiento puede estar configurado para la generación de alturas de impresión, en particular, alturas de piezas de trabajo o componentes, inferiores a 200 μm , en particular, inferiores a 100 μm , en particular, inferiores a 50 μm , de manera especialmente preferida, inferiores a 25 μm .

De manera aún más preferida, el procedimiento puede estar configurado para la generación de capas de impresión con un espesor de menos de 1 mm, en particular, de menos de 0,5 mm, preferiblemente, de menos de 0,25 mm, más preferiblemente, de menos de 0,2 mm, aún más preferiblemente, de menos de 0,1 mm, de manera especialmente preferida, de menos de 0,05 mm o menos de 0,025 mm.

De manera aún más preferida, el procedimiento puede estar configurado para la generación de piezas de trabajo o componentes con un número de hasta 1000 capas, en particular, de hasta 750 capas, preferiblemente, de hasta 500 capas o de hasta 250 capas. A este respecto, una pieza de trabajo de serigrafía puede presentar al menos dos capas de impresión, en particular, más de dos capas de impresión.

Según una forma de realización preferida, el al menos un soporte de pieza de trabajo, en particular, una pluralidad de soportes de pieza de trabajo puede transportarse mediante un equipo de transporte, en particular, de forma automatizada. A este respecto, puede transportarse el soporte de pieza de trabajo preferiblemente por medio de un circuito de transporte para el transporte automatizado. Asimismo, puede transportarse el soporte de pieza de trabajo de manera automatizada en el circuito entre el equipo de impresión y al menos una posición distanciada del equipo de impresión y/o de la placa de mesa de impresión. Mediante un circuito de transporte de este tipo, se puede conseguir un flujo de material especialmente favorable dentro del dispositivo, de modo que se puede mejorar la productividad general del procedimiento. De este modo, se puede evitar por completo o reducir al mínimo la manipulación manual de cada soporte de pieza de trabajo.

Según otra configuración preferida, el equipo de transporte y/o el circuito de transporte pueden estar configurados al menos por secciones en varios carriles y/o al menos por secciones en un solo carril. De esta manera, se pueden realizar diferentes capacidades de transporte para diferentes secciones de transporte.

Según otra configuración preferida, el equipo de transporte puede estar formado al menos por secciones por un medio de transporte, en particular, una cinta transportadora. También puede ser ventajoso que el equipo de transporte y/o el circuito de transporte estén formados por una cinta textil recubierta de teflón de fibra de vidrio o por varias cintas textiles de este tipo. Un equipo de transporte así configurado o un circuito de transporte de este tipo garantiza un alto nivel de seguridad de funcionamiento en la realización del procedimiento según la invención.

Según otra forma de realización preferida, el equipo de transporte puede presentar varios trayectos de transporte que discurran formando un ángulo entre sí. Además, el equipo de transporte puede presentar al menos una unidad de transferencia angular, en particular, en el caso de cintas transportadoras que discurran transversalmente entre sí. De esta manera, el recorrido de transporte se puede adaptar de forma flexible a las respectivas necesidades del procedimiento o se puede seleccionar de forma adecuada para la instalación.

Según una forma de realización de la presente invención, puede posicionarse previamente el soporte de pieza de trabajo por medio de un equipo de posicionamiento y/o manipulación sobre la placa de mesa de impresión, en particular, puede posicionarse previamente con una tolerancia de precisión de $\pm 500 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 5^\circ$ con respecto a la alineación o posición de rotación del soporte de pieza de trabajo.

De esta manera, es posible reposicionar el soporte de pieza de trabajo con relativa precisión sobre la placa de mesa de impresión o de forma que se prepare para otras etapas.

Además, puede posicionarse previamente el soporte de pieza de trabajo por medio de un equipo de posicionamiento y/o manipulación sobre la placa de mesa de impresión con una tolerancia de precisión de $\pm 1000 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 10^\circ$ con respecto a la alineación o posición de rotación del soporte de pieza de trabajo.

También, puede posicionarse previamente el soporte de pieza de trabajo por medio de un equipo de posicionamiento y/o manipulación sobre la placa de mesa de impresión con una tolerancia de precisión de $\pm 200 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 2^\circ$ con respecto a la alineación o posición de rotación del soporte de pieza de trabajo.

También, puede posicionarse previamente el soporte de pieza de trabajo por medio de un equipo de posicionamiento y/o manipulación sobre la placa de mesa de impresión con una tolerancia de precisión de $\pm 100 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 1^\circ$ con respecto a la alineación o posición de rotación del soporte de pieza de trabajo.

También, puede posicionarse previamente el soporte de pieza de trabajo por medio de un equipo de posicionamiento y/o manipulación sobre la placa de mesa de impresión con una tolerancia de precisión de $\pm 50 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 0,5^\circ$ con respecto a la alineación o posición de rotación del soporte de pieza de trabajo.

También, puede posicionarse previamente el soporte de pieza de trabajo por medio de un equipo de posicionamiento y/o manipulación sobre la placa de mesa de impresión con una tolerancia de precisión de $\pm 25 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 0,25^\circ$ con respecto a la alineación o posición de rotación del soporte de pieza de trabajo.

Los rangos de precisión anteriores se refieren, en particular, a posiciones a lo largo de un plano transversal a la dirección de construcción de la pieza de trabajo de serigrafía (dirección X y dirección Y) o a la posición de rotación alrededor de un eje que discurre en la dirección de construcción (eje Z).

Según una forma de realización de la presente invención, por medio del equipo de posicionamiento y/o manipulación puede posicionarse el soporte de pieza de trabajo de forma automatizada y/o definida sobre la placa de mesa de impresión. Mediante un equipo de posicionamiento y/o manipulación de este tipo, puede garantizarse la precisión de posición del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión y evitarse la necesidad de manipulación manual. En particular, mediante el equipo de posicionamiento y/o manipulación es posible reposicionar el soporte de pieza de trabajo de forma precisa o relativamente precisa.

Un posicionamiento automatizado y/o definido de este tipo mediante un equipo de posicionamiento y/o manipulación puede tratarse de un posicionamiento previo, en particular, con las indicaciones de precisión anteriores. Después de dicho posicionamiento previo, también se puede llevar a cabo un posicionamiento fino, que se explicará más adelante. Asimismo, ya puede realizarse un posicionamiento fino mediante un equipo de posicionamiento y/o manipulación.

La posibilidad de reposicionar con precisión el soporte de pieza de trabajo puede resultar especialmente ventajosa para la impresión de capas posteriores. Mediante el uso de un equipo de posicionamiento y/o manipulación, el soporte de pieza de trabajo puede disponerse inicialmente en una posición determinada o en una alineación determinada sobre la placa de mesa de impresión. Después de que se haya realizado un proceso de impresión en esta posición u alineación del soporte de pieza de trabajo, el soporte de pieza de trabajo se puede separar de la placa de mesa de impresión para el secado. Mediante el uso de un equipo de posicionamiento y/o manipulación, ahora se puede reposicionar con precisión el soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión, en caso necesario, con un posicionamiento fino después del posicionamiento previo.

En otras palabras, el soporte de pieza de trabajo se puede posicionar sobre la placa de mesa de impresión de manera correspondiente a la impresión anterior. De este modo, se pueden evitar desviaciones en la posición y/o alineación del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión entre dos procesos de impresión sucesivos.

Más preferiblemente, por medio del equipo de posicionamiento y/o manipulación puede realizarse una detección de la posición del soporte de pieza de trabajo. De esta manera, se puede reposicionar un soporte de pieza de trabajo con una precisión especialmente alta sobre la mesa de impresión. En particular, la detección de la posición del soporte de

pieza de trabajo puede influir en el proceso de reposicionamiento y favorecer con ello un posicionamiento y/o alineación correctos del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión.

5 Una detección de la posición del soporte de pieza de trabajo por parte del equipo de posicionamiento y/o manipulación se puede realizar tanto en una posición inicial como/o en una posición final. Las posiciones inicial y final pueden estar previstas, por ejemplo, en la placa de mesa de impresión o también en una zona de alimentación de la placa de mesa de impresión o en una zona de descarga de la placa de mesa de impresión.

10 Más preferiblemente, el equipo de posicionamiento y/o manipulación puede estar configurado como parte del equipo de transporte. De este modo, se puede conseguir un alto nivel de integración del procedimiento y, con ello, también un alto grado de automatización, lo que resulta en una idoneidad especialmente ventajosa del procedimiento para la producción en masa de piezas de trabajo de serigrafía 3D.

15 Según otra forma de realización, el equipo de posicionamiento puede realizar un posicionamiento por medio de un medio de transporte, en particular, por medio de una cinta transportadora. A este respecto, el medio de transporte y/o la cinta transportadora pueden extenderse preferiblemente hasta la placa de mesa de impresión y/o estar integrados en la placa de mesa de impresión y/o pueden bajarse y/o elevarse con respecto a la placa de mesa de impresión. Un medio de transporte de este tipo puede transportar los soportes de pieza de trabajo hasta la placa de mesa de impresión con poco esfuerzo y con una seguridad de proceso relativamente alta. Bajando el medio de transporte o la
20 cinta transportadora se puede colocar el soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión. Levantando el medio de transporte o la cinta transportadora se puede volver a levantar el soporte de pieza de trabajo de la placa de mesa de impresión y transportarlo fuera de esta.

25 Además, el equipo de manipulación también puede tratarse de un equipo de recogida y colocación. El equipo de manipulación también puede estar configurado como robot de manipulación. Estos equipos de manipulación garantizan una alta precisión y flexibilidad en funcionamiento.

30 En general, la manipulación automatizada de un soporte de pieza de trabajo mediante el equipo de posicionamiento y/o manipulación puede garantizar una productividad aún mayor del dispositivo. El trabajo manual del dispositivo se puede reducir al mínimo o evitar por completo, previendo un equipo de posicionamiento y/o manipulación. De esta manera, se reduce el riesgo de deficiencias del proceso de producción debido a errores operativos.

35 Según otra forma de realización, mediante el equipo de posicionamiento y/o manipulación puede realizarse una carga por varios lados de la placa de mesa de impresión con soportes de pieza de trabajo. A este respecto, es posible que en varios lados de la placa de mesa de impresión esté dispuesto en cada caso un equipo de posicionamiento y/o manipulación, en particular, para cargar la placa de mesa de impresión desde diferentes lados. De esta manera, se puede aumentar aún más la utilización del equipo de impresión, lo que puede mejorar la productividad.

40 Según una configuración del procedimiento según la invención, el soporte de pieza de trabajo se alinea y/o se posiciona de forma definida sobre la placa de impresión por medio de un equipo de alineación. De este modo, se puede garantizar la posición correcta en cada caso del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión durante dos procesos de impresión sucesivos. Por consiguiente, se puede conseguir de forma segura la creación de una geometría de componente deseada en cada caso. De esta manera, se puede garantizar, en particular, que un soporte de pieza de trabajo se coloque sobre la placa de mesa de impresión con suficiente capacidad de repetición
45 hasta que finalice todo el proceso de impresión, incluida la impresión de varias capas de impresión. Con ello, se mejora la seguridad del proceso.

50 Un equipo de alineación puede estar formado, por ejemplo, por un elemento de posicionamiento mecánico y/o por al menos un tope. De esta manera, se puede garantizar la precisión de posición del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión con un esfuerzo especialmente reducido. También es posible que el equipo de alineación esté formado por un equipo de posicionamiento y/o manipulación descrito anteriormente. Un equipo de alineación puede garantizar ventajosamente un posicionamiento previo con las indicaciones de precisión anteriormente mencionadas para el posicionamiento previo.

55 El equipo de alineación también puede estar configurado como parte del equipo de transporte y/o del equipo de impresión, con lo que se puede aumentar aún más la integración del dispositivo, en particular, de los diferentes equipos. Preferiblemente, esto permite aumentar el nivel de automatización y, por tanto, mejorar la productividad.

60 De otra manera preferida, por medio del equipo de transporte puede realizarse el transporte de un soporte de pieza de trabajo al menos por secciones a lo largo de al menos dos planos, en particular, dos planos de altura y/o dos planos que discurren uno sobre otro en dirección de altura. De esta manera, se puede mejorar la flexibilidad del recorrido de transporte. Entre los dos planos del equipo de transporte puede estar previsto un equipo elevador, en particular, una disposición elevadora, preferiblemente, varios equipos elevadores. El equipo de transporte también puede estar configurado al menos por secciones con una pendiente de altura, en particular, una pendiente de altura que discorra entre dos planos del equipo de transporte. Una pendiente de altura de este tipo puede formarse preferiblemente en un trayecto de retorno al equipo de impresión. Esto significa que se puede apuntar a un plano más profundo en el retorno.
65

Debido a la pendiente de altura, se puede aprovechar, al menos por secciones, la influencia de la gravedad para transportar los soportes de pieza de trabajo.

5 Según otra configuración preferida, una pieza de trabajo de serigrafía se puede secar por medio de un equipo de secado. Con un equipo de secado de este tipo, después de aplicar una capa de impresión, se puede secar de forma fiable la capa de impresión realizada en último lugar, para luego aplicar la siguiente capa de impresión sobre la pieza de trabajo de serigrafía.

10 Preferiblemente, se seca una pieza de trabajo de serigrafía por medio de un equipo de secado en un ciclo de secado continuo y/o se hace pasar un soporte de pieza de trabajo a través de un equipo de secado en un ciclo de secado continuo. Esto permite un proceso de producción global continuo para varias piezas de trabajo de serigrafía o con varios soportes de pieza de trabajo, sobre los que se pueden disponer piezas de trabajo de serigrafía. Tanto la impresión como el secado se pueden llevar a cabo esencialmente sin interrupción mediante un ciclo de secado continuo, lo que puede aumentar aún más la productividad general del procedimiento.

15 La sección de secado puede estar configurada preferiblemente como parte del equipo de transporte, de modo que se puede mejorar aún más la integración del procedimiento. En particular, el equipo de transporte puede pasar a través del equipo de secado, de modo que se puede evitar por completo la manipulación manual de los soportes de pieza de trabajo.

20 De otra manera preferida, el soporte de pieza de trabajo se desplaza independientemente de la placa de mesa de impresión por el equipo de secado, en particular, se desplaza automáticamente por el equipo de secado. Por lo tanto, está previsto que al soltar el soporte de pieza de trabajo de la placa de mesa de impresión después de la impresión realizada, el soporte de pieza de trabajo se desplace sin placa de mesa impresión al equipo de secado y, por lo tanto, solo el soporte de pieza de trabajo se exponga a posibles cargas de temperatura. Por lo tanto, la placa de mesa de impresión permanece siempre fuera del equipo de secado y no se expone a cargas de temperatura, por lo que la propia placa de mesa de impresión o los componentes periféricos de la placa de mesa de impresión pueden exponerse a un menor desgaste y pueden realizarse con relativamente poco gasto constructivo.

30 Según otra configuración preferida, el soporte de pieza de trabajo se desplaza automáticamente por el equipo de secado y/o se desplaza por el equipo de secado con una velocidad ajustable de forma variable. La capacidad de desplazamiento automatizada puede garantizar un esfuerzo de manipulación especialmente reducido para el soporte de pieza de trabajo. Debido a la velocidad ajustable de forma variable del desplazamiento del soporte de pieza de trabajo por parte del equipo de secado, se puede ajustar con poco esfuerzo la intensidad del secado de las respectivas piezas de trabajo de serigrafía. Asimismo, mediante el ajuste de la velocidad de desplazamiento, se puede realizar una adaptación del número de soportes de pieza de trabajo en circulación o una adaptación de la velocidad de impresión en el equipo de impresión, de modo que en general se puede garantizar un proceso de producción esencialmente ininterrumpido o casi continuo.

40 También puede ser ventajoso que una pieza de trabajo de serigrafía se seque en el equipo de secado por medio de convección y/o radiación térmica, en particular, radiación térmica infrarroja. Mediante el uso de diferentes mecanismos de transferencia de calor, el proceso de secado se puede adaptar de forma flexible a las respectivas condiciones de uso.

45 El equipo de secado presenta preferiblemente varias unidades de convección y/o de radiación de calor. Además, la longitud activa del equipo de secado se puede ajustar ventajosamente de forma variable, preferiblemente, activando y/o desactivando al menos una unidad de convección y/o radiación térmica. En consecuencia, la entrada de calor en una pieza de trabajo de serigrafía se puede adaptar dependiendo de las condiciones de uso, adaptando la longitud activa del equipo de secado. A este respecto, la activación o desactivación de unidades de convección y/o radiación térmica se puede realizar con poco esfuerzo. De esta manera, se mejora la flexibilidad total del procedimiento.

50 El equipo de secado puede tratarse, en particular, de un túnel de secado, a través del cual se transportan automáticamente los soportes de pieza de trabajo para el secado. Dentro del túnel de secado pueden estar provistas unidades de convección y/o de radiación térmica. La longitud activa del túnel de secado se puede ajustar de forma variable.

55 Según otra configuración preferida, el número de equipos de secado puede ser igual o menor que el número de equipos de impresión. Por ejemplo, a un solo equipo de secado se le pueden asignar varios equipos de impresión, de modo que los soportes de pieza de trabajo se conduzcan desde varios equipos de impresión hasta un único equipo de secado. De esta manera, se puede conseguir una capacidad de impresión relativamente alta y se puede proporcionar un gran volumen de secado dentro del equipo de secado, por ejemplo, mediante una intensidad de secado relativamente alta.

60 También es posible que el número de equipos de secado sea mayor que el número de equipos de impresión. De esta manera, se puede garantizar un aprovechamiento especialmente elevado de los equipos de impresión. De esta manera, se puede reducir el riesgo de paradas o tiempos muertos de determinados equipos de impresión.

65 También es posible que estén provistos varios equipos de impresión, en donde está asignado a cada equipo de impresión al menos un equipo de secado y/o a cada equipo de secado al menos un equipo de impresión. De esta

manera, se pueden determinar adecuadamente los desarrollos de movimiento de cada soporte de pieza de trabajo y adaptarlos al caso de aplicación respectivo.

5 Según otra configuración preferida, pueden facilitarse varios soportes de pieza de trabajo, que se colocan en cada caso dentro del equipo de impresión para realizar un proceso de impresión. Para ello, los soportes de pieza de trabajo pueden transportarse automáticamente mediante el equipo de transporte, en particular, pueden transportarse simultáneamente a lo largo de diferentes secciones del equipo de transporte. De este modo, se puede mejorar aún más la productividad del procedimiento.

10 Al menos uno de los soportes de pieza de trabajo se puede seguir durante el proceso mediante una identificación individual y/o rastreable. Preferiblemente, todos los soportes de pieza de trabajo se pueden rastrear mediante una identificación individual y/o rastreable. Mediante esta identificación, se pueden rastrear y/o registrar o documentar automáticamente todas las etapas del proceso relacionadas con un soporte de pieza de trabajo.

15 Diferentes estaciones del dispositivo, por ejemplo, el equipo de impresión y/o un equipo de refrigeración o secado, pueden reconocer mediante una identificación el respectivo soporte de pieza de trabajo y guardar las etapas de proceso realizadas en cada caso en relación con el soporte de pieza de trabajo. Por consiguiente, cada desarrollo del proceso realizado en relación con un soporte de pieza de trabajo se puede rastrear en una estructura de datos superior. Esto puede resultar especialmente ventajoso en el caso de diferentes equipos de impresión, cuando se utiliza un
20 equipo de secado común.

Por ejemplo, es posible producir diferentes piezas de trabajo o tipos de pieza de trabajo en diferentes estaciones de impresión, posiblemente con diferentes formulaciones de material y/o espesores de capa y/o tramas de impresión. Las formulaciones de material y/o los espesores de capa utilizados en cada caso pueden influir a su vez en el proceso de
25 secado necesario, de modo que el proceso de secado en cada caso se puede adaptar individualmente o modificar alternativamente para secar diferentes piezas de trabajo de serigrafía en diferentes soportes de pieza de trabajo. Por consiguiente, además de la seguridad operativa, también se mejora la flexibilidad operativa mediante una identificación adecuada de los soportes de pieza de trabajo.

30 Según otra configuración preferida, el al menos un soporte de pieza de trabajo está provisto de al menos una marca, preferiblemente, de varias marcas. Una marca de este tipo puede ser reconocible o bien puede reconocerse preferiblemente de manera electrónica, en particular, mediante RFID, ópticamente y/o mediante una cámara. De esta manera, puede mejorarse aún más la seguridad del proceso, ya que a través de una marca de este tipo se simplifica la adquisición continua o repetitiva de información con respecto al respectivo soporte de pieza de trabajo.

35 Según otra configuración preferida, el al menos un soporte de pieza de trabajo está provisto de al menos una marca para la identificación individual y/o el seguimiento individual del soporte de pieza de trabajo, en particular, con una identificación individual para el seguimiento. Por lo tanto, una marca de este tipo puede presentar una característica electrónica y/u óptica, con la que se puede seguir el respectivo soporte de pieza de trabajo de manera segura.

40 Según otra configuración preferida, el al menos un soporte de pieza de trabajo está provisto de al menos una marca para la detección de la posición, en particular, varias marcas para la detección de la posición. La marca para la detección de la posición es preferiblemente una marca, a través de la cual se detecta la posición y/o la alineación del soporte de pieza de trabajo. En particular, una marca de este tipo se detecta ópticamente. Preferiblemente, por cada
45 soporte de pieza de trabajo pueden estar provistas dos marcas para la detección de la posición, de modo que la posición y/o la alineación del respectivo soporte de pieza de trabajo pueden determinarse con un alto grado de seguridad. En particular, una marca puede ser detectada en cada caso por un equipo de detección asignado en cada caso, en particular, una cámara, que se describirá con más detalle a continuación. Por ejemplo, pueden estar provistas dos cámaras, que en cada caso están configuradas para detectar una de las marcas en un soporte de pieza de trabajo
50 que se vaya a detectar.

Según otra configuración preferida, se detecta la posición y/o alineación de al menos un soporte de pieza de trabajo mediante un equipo de detección de la posición y/o una marca detectable mediante un equipo de posicionamiento y/o manipulación y/o un equipo de transporte. De esta manera, se puede mejorar la fiabilidad de la detección o la velocidad
55 de detección. De esta manera, se puede simplificar tanto el manejo del soporte de pieza de trabajo, como también el ajuste fino de la posición y alineación de la placa de mesa de impresión o de la unidad superior de impresión.

Según otra configuración preferida, está previsto al menos un equipo de almacenamiento, en particular, un almacenamiento de entrada y/o salida, que puede estar configurado para el almacenamiento temporal y/o el registro
60 y/o la salida automatizados de al menos un soporte de pieza de trabajo, preferiblemente, de varios soportes de pieza de trabajo. Mediante un equipo de almacenamiento de este tipo, se pueden retirar específicamente soportes de pieza de trabajo individuales del proceso de producción y/o reintroducirlos en este, por ejemplo, para esperar a que se produzcan otros recorridos de otros soportes de pieza de trabajo dentro del dispositivo. Por ejemplo, los soportes de pieza de trabajo pueden retirarse del proceso de producción y almacenarse temporalmente en el equipo de
65 almacenamiento hasta que se produzca un cambio de trama en el equipo de impresión. Después de cambiar la trama, el respectivo soporte de pieza de trabajo puede volver a introducirse desde el equipo de almacenamiento en el proceso

de producción y luego alimentar en el momento deseado en cada caso el equipo de impresión equipado con la nueva trama. De esta manera, se puede mejorar la flexibilidad y la eficiencia de la fabricación.

En otra configuración preferida, puede transportarse el al menos un soporte de pieza de trabajo, preferiblemente, una pluralidad de soportes de pieza de trabajo, mediante el equipo de transporte de manera automatizada entre el equipo de impresión y el equipo de refrigeración y/o entre el equipo de secado y el almacenamiento de entrada y/o de salida y/o entre el almacenamiento de entrada y/o de salida y el equipo de impresión. Una conexión de transporte de este tipo entre los equipos o estaciones individuales del dispositivo puede formar en particular un circuito. Mediante un circuito de transporte de este tipo puede garantizarse un flujo de material especialmente favorable entre el equipo de impresión, el equipo de secado y/o el equipo de almacenamiento. De este modo, se puede reducir al mínimo o incluso evitar por completo el requerimiento de la manipulación manual de cada soporte de pieza de trabajo.

Según otra configuración preferida, el equipo de transporte y/o el circuito de transporte pueden atravesar el equipo de secado en varios carriles. Además, en el equipo de transporte o en el circuito de transporte, el retorno del equipo de secado al equipo de impresión puede estar configurado en un único carril. En la sección de transporte que regresa del equipo de secado al equipo de impresión pueden estar previstos menos carriles que en la sección de transporte que pasa a través del equipo de secado. Como resultado, se puede proporcionar una gran capacidad de secado con una longitud relativamente corta del equipo de secado.

Más preferiblemente, el equipo de transporte o el circuito de transporte pueden presentar una sección de puente para puentear el equipo de impresión. Mediante el circuito de transporte puede pasar el soporte de pieza de trabajo varias veces por el equipo de secado, en particular, sin pasar por el equipo de impresión. Por consiguiente, un soporte de pieza de trabajo puede pasar varias veces a través del equipo de secado antes de ser devuelto al equipo de impresión, para garantizar un alto nivel de secado. Al mismo tiempo, se puede evitar el paso innecesario de los soportes de pieza de trabajo a través del equipo de impresión, mejorando así aún más la productividad.

Según otra configuración preferida, puede estar prevista una zona de inspección de manera adyacente a una zona de impresión del equipo de impresión, de manera que se realice, en particular, la inspección de una pieza de trabajo de serigrafía y/o de un soporte de pieza de trabajo y/o la inspección de una posición relativa y/o alineación relativa de un soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión y/o la inspección de una posición relativa y/o alineación relativa de una pieza de trabajo de serigrafía sobre un soporte de pieza de trabajo. Por zona de impresión se debe entender en este caso una zona, dentro de la cual pueden realizarse procesos de impresión por parte del equipo de impresión. Una zona de inspección separada de la zona de impresión puede estar destinada especialmente a cualquier proceso de inspección y favorecer así una alta precisión del proceso. Además, se puede garantizar una buena accesibilidad en la zona de inspección, también para las inspecciones necesarias por parte del personal operativo.

Más preferiblemente, una zona de inspección puede estar configurada como parte del equipo de impresión y/o como parte del equipo de transporte. Esto da como resultado un alto nivel de integración del procedimiento.

Según una configuración preferida, el equipo de impresión presenta una disposición de soporte, en particular, un marco, para la placa de mesa de impresión. Por lo tanto, la placa de mesa de impresión puede soportarse mediante la disposición de soporte. Una disposición de soporte de este tipo o un marco de este tipo pueden estar configurados, por ejemplo, mediante pies de soporte o también mediante un marco de soporte para soportar la placa de mesa de impresión con respecto a una superficie del suelo.

La placa de mesa de impresión puede ser inmóvil, en particular fija, con respecto a la disposición de soporte. De esta manera, se puede conseguir una configuración especialmente robusta con muy poco gasto constructivo.

También es posible que esté prevista una movilidad de la placa de mesa de impresión con respecto a la disposición de soporte. Dicha movilidad puede limitarse a una zona de impresión del equipo de impresión. Tal como se ha mencionado anteriormente, por una zona de impresión se debe entender una zona dentro de la cual pueden realizarse procesos de impresión por parte del equipo de impresión. Por lo tanto, se pueden excluir movimientos de la placa de mesa de impresión en posiciones en las que no se deben realizar procesos de impresión sobre la placa de mesa de impresión. De esta manera, se puede limitar el gasto constructivo en cuanto a la movilidad de la placa de mesa de impresión. Al mismo tiempo, se garantiza un nivel mínimo de funcionalidad con la movilidad relativamente baja de la placa de mesa de impresión.

También es posible que la placa de mesa de impresión sea móvil solo en la dirección de construcción de impresión. Tal movilidad se puede utilizar ventajosamente para ajustar el valor de salto entre la trama de impresión y el soporte de pieza de trabajo o para ajustar la distancia entre un lado inferior de la trama de impresión y un lado superior de una pieza de trabajo o un material impreso.

Por salto se debe entender en este caso la distancia entre la trama de impresión y el soporte de la pieza, en el que se puede producir por capas una pieza de trabajo o un material impreso. Cambiando el salto se puede mantener constante la distancia entre el lado inferior de la trama de impresión y el lado superior o un borde superior de una pieza de trabajo o material impreso.

Fijando la placa de mesa de impresión con respecto a la disposición de soporte o limitando la movilidad de la placa de mesa de impresión a una zona de impresión, también se puede evitar la posibilidad de movimiento de la placa de mesa de impresión hacia un equipo de secado. De esta manera, se pueden reducir de forma segura o evitar por completo las cargas de temperatura de la placa de mesa de impresión, así como de los posibles mecanismos de accionamiento.

Según otra configuración, la placa de mesa de impresión puede estar configurada o puede accionarse como placa deslizante, en particular, como placa deslizante intercambiable. En particular, dos placas de mesa de impresión del equipo de impresión pueden estar configuradas o pueden accionarse como placas deslizantes, en particular, placas deslizantes intercambiables. Por lo tanto, entre dos procesos de impresión diferentes, la placa de mesa de impresión deseada en cada caso puede llevarse a la posición de impresión mediante operaciones de desplazamiento. Por consiguiente, la placa de mesa de impresión también puede moverse más allá de la zona de impresión y/o hasta una zona de inspección dispuesta fuera de la zona de impresión.

Según otra configuración, el equipo de impresión presenta una unidad superior de impresión. Una unidad superior de impresión de este tipo puede estar equipada, en particular, con una rasqueta de impresión y/o de desplazamiento. Asimismo, la unidad superior de impresión puede presentar una trama de impresión y/o un alojamiento de trama y/o un marco de unidad superior. De este modo, a través de la unidad superior de impresión se puede aplicar una pasta de impresión sobre el respectivo uso de impresión u otras capas de pasta de impresión sobre la pieza de trabajo o el material impreso.

Preferiblemente, la unidad superior de impresión y/o la trama de impresión pueden estar dispuestas para que sean móviles o bien pueden moverse con respecto a la placa de mesa de impresión y/o con respecto a la disposición de soporte de la placa de mesa de impresión. Por consiguiente, por ejemplo, toda la unidad superior de impresión, incluida la trama de impresión y posiblemente otros componentes, puede estar dispuesta de forma móvil o bien puede moverse. Asimismo, puede estar prevista una movilidad de la trama de impresión dentro de la unidad superior de impresión, por tanto, por ejemplo con respecto a un marco de unidad superior. Se puede utilizar una movilidad descrita anteriormente para el ajuste de operaciones de impresión posteriores y, por consiguiente mejorar la flexibilidad y la precisión de fabricación.

Asimismo, la unidad superior de impresión y/o la trama de impresión pueden estar dispuestas para que sean inmóviles con respecto a la placa de mesa de impresión y/o con respecto a la disposición de soporte de la placa de mesa de impresión. Esto da como resultado una estructura particularmente robusta. Una disposición fija de la unidad superior de impresión y/o de la trama de impresión es especialmente ventajosa, si la placa de mesa de impresión es móvil con respecto a la disposición de soporte, para garantizar una movilidad relativa entre la placa de mesa de impresión y la unidad superior y/o la trama de impresión.

Además, es posible que la movilidad de la unidad superior de impresión y/o de la trama de impresión con respecto a la disposición de soporte y/o con respecto a la placa de mesa de impresión esté limitada a una zona de impresión del equipo de impresión. Una configuración de este tipo puede ser particularmente ventajosa, si la placa de mesa de impresión es fija con respecto a la disposición de soporte, de modo que se puede garantizar una movilidad relativa entre la unidad superior de impresión y la placa de mesa de impresión o la trama de impresión y la placa de mesa de impresión, como se mencionó anteriormente. Si la trama de impresión es móvil con respecto a la placa de mesa de impresión, la trama de impresión puede ser móvil, en particular, dentro de la unidad superior de impresión. En particular, la movilidad puede limitarse a una zona de impresión.

De otra forma preferida, puede realizarse un ajuste fino del equipo de impresión.

Por ajuste fino se puede entender en el presente caso un ajuste con una tolerancia de precisión de $\pm 10 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 0,05^\circ$ con respecto a la alineación o la posición de rotación.

Asimismo, por ajuste fino se puede entender en el presente caso un ajuste con una tolerancia de precisión de $\pm 5 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 0,03^\circ$ con respecto a la alineación o la posición de rotación.

Asimismo, por ajuste fino se puede entender en el presente caso un ajuste con una tolerancia de precisión de $\pm 2 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 0,02^\circ$ con respecto a la alineación o la posición de rotación.

Asimismo, por ajuste fino se puede entender en el presente caso un ajuste con una tolerancia de precisión de $\pm 1 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 0,01^\circ$ con respecto a la alineación o la posición de rotación.

Asimismo, por ajuste fino se puede entender en el presente caso un ajuste con una tolerancia de precisión de $\pm 0,5 \mu\text{m}$ con respecto a la posición y/o de hasta $\pm 0,005^\circ$ con respecto a la alineación o la posición de rotación.

Las tolerancias de precisión mencionadas anteriormente en relación con el ajuste fino pueden referirse a todos los tipos de ajuste fino mencionados a continuación y/o a los accionamientos de ajuste necesarios para ello en cada caso.

Preferiblemente, puede realizarse un ajuste fino del equipo de impresión entre dos procesos de impresión sucesivos para una pieza de trabajo de serigrafía y/o entre la aplicación de capas de impresión sucesivas o capas de impresión para una pieza de trabajo de serigrafía. De esta manera, se puede aumentar la precisión del proceso y/o de la pieza de trabajo.

5 El caso de un ajuste fino puede tratarse preferiblemente del ajuste de la posición relativa y/o la alineación relativa, en particular, la alineación de la posición de rotación, entre la placa de mesa de impresión y la unidad superior de impresión o entre la placa de mesa de impresión y la trama de impresión. Asimismo, un ajuste fino puede tratarse del ajuste de la posición relativa y/o la alineación relativa, en particular, la alineación de la posición de rotación, entre el soporte de pieza de trabajo y la unidad superior de impresión y/o entre el soporte de pieza de trabajo y la trama de impresión. De esta manera, se puede mejorar aún más la exactitud de repetición para la impresión de capas de impresión sucesivas o de capas de impresión. Además, se pueden fabricar estructuras o geometrías más complejas mediante un ajuste fino. El ajuste fino se puede realizar mediante un actuador o mediante varios actuadores.

15 Según otra configuración preferida, la unidad superior de impresión y/o la trama de impresión se pueden desplazar en dirección transversal a través de la dirección de construcción de impresión para un ajuste fino de la posición con respecto a la disposición de soporte y/o con respecto a la placa de mesa de impresión. También puede estar previsto que la unidad superior de impresión y/o la trama de impresión puedan girar alrededor de un eje de rotación que discurre en la dirección de construcción de impresión para un ajuste fino de la alineación, en particular, un ajuste fino de la posición de rotación. Para el ajuste fino de la posición y/o de la alineación, en particular, el ajuste fino de la posición de rotación, de la unidad superior de impresión y/o de la trama de impresión, puede accionarse al menos un equipo de ajuste, preferiblemente, varios equipos de ajuste.

25 La dirección de construcción de impresión se trata de una dirección en la que las respectivas capas de impresión están dispuestas sucesivamente. Preferiblemente, la dirección de construcción de impresión también se denomina eje Z. Por consiguiente, las direcciones transversales a la dirección de construcción de impresión se denominan también eje X o eje Y. Mediante un ajuste fino de la posición en dirección transversal a la dirección de construcción de impresión se permite correspondientemente un movimiento de traslación de la unidad superior de impresión y/o de la trama de impresión, en particular, con respecto a la disposición de soporte y/o con respecto a la placa de mesa de impresión. Mediante rotación de la unidad superior de impresión y/o de la trama de impresión alrededor de un eje de rotación que discurre en la dirección de construcción de impresión, el cual puede tratarse de un eje Z, también es posible una alineación de la unidad superior de impresión y/o de la trama de impresión.

35 Según otra configuración preferida, la placa de mesa de impresión puede desplazarse con respecto a la disposición de soporte en la dirección transversal a la dirección de construcción de impresión para un ajuste fino de la posición. Asimismo, la placa de mesa de impresión puede girar alrededor de un eje de rotación que discurre en la dirección de construcción de impresión para un ajuste fino de la alineación, en particular, un ajuste fino de la posición de rotación. En consecuencia, en lugar de mover o rotar la unidad superior de impresión y/o la trama de impresión para el ajuste fino de la posición, también puede tener lugar un movimiento o alineación correspondiente de la placa de mesa de impresión. En particular, la placa de mesa de impresión y, con ello, también el soporte de pieza de trabajo dispuesto sobre la placa de mesa de impresión se pueden mover en traslación y/o rotar en el espacio.

45 Para un ajuste fino de la posición y/o alineación de la placa de mesa de impresión puede estar previsto preferiblemente al menos un equipo de ajuste. Asimismo, pueden estar provistos varios equipos de ajuste, por ejemplo, para cada eje de movimiento de un equipo de ajuste. Finalmente, también es posible que tanto la placa de mesa de impresión como la unidad superior de impresión o la trama de impresión se desplacen o roten para un ajuste fino de la posición y/o alineación.

50 Gracias a las posibilidades de ajuste fino de la posición y/o alineación puede aumentar aún más la precisión de fabricación. Dado que durante el proceso de serigrafía, el soporte de pieza de trabajo se separa de la placa de mesa de impresión, el soporte de pieza de trabajo ha de colocarse repetidamente sobre la placa de mesa de impresión. Por un lado, ahora se puede garantizar una alta precisión en el proceso de serigrafía, debido al posicionamiento o la alineación precisos del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión. Mediante la posibilidad de ajustar con precisión la posición y/o alineación de la unidad superior de impresión, de la trama de impresión y/o de la placa de mesa de impresión, puede mejorarse aún más la flexibilidad de fabricación y/o la precisión de fabricación.

55 De otra manera más preferida, la unidad superior de impresión y/o la trama de impresión pueden desplazarse en una dirección de construcción de impresión con respecto a la disposición de soporte y/o con respecto a la placa de mesa de impresión para ajustar una altura de salto. Esto permite, a su vez, mejorar aún más la flexibilidad de fabricación y/o la precisión de fabricación. Asimismo, la placa de mesa de impresión también puede desplazarse en una dirección de construcción de impresión para ajustar una altura de salto con respecto a la disposición de soporte y/o con respecto a la unidad superior de impresión y/o con respecto a la trama de impresión, como se ha mencionado anteriormente con respecto a la posibilidad de la disposición móvil de la placa de mesa de impresión. Para ajustar una altura de salto, puede estar previsto al menos un equipo de ajuste. En particular, puede accionarse un equipo de ajuste para el ajuste fino de la altura del salto.

65 Según otra configuración preferida, la posición de una pieza de trabajo de serigrafía y/o de un soporte de pieza de trabajo y/o de una placa de mesa de impresión se detecta mediante al menos un equipo de detección de posición.

También es posible que estén provistos varios equipos de detección de posición, en particular, que se accionen diferentes equipos de detección de posición para detectar la posición de diferentes componentes o para cubrir diferentes zonas de detección.

5 Preferiblemente, se puede realizar un ajuste fino de posición y/o alineación en función de una detección de posición mediante un equipo de detección de posición, un equipo de ajuste de la placa de mesa de impresión y/o un equipo de ajuste del mecanismo superior de impresión. Se puede implementar un bucle de control que permita un ajuste fino de posicionamiento o alineación con una precisión especialmente alta.

10 Según una configuración preferida, uno o el equipo de detección de posición puede detectar la posición y/o la alineación de una pieza de trabajo de serigrafía y/o del soporte de pieza de trabajo en el espacio y/o con respecto a la placa de mesa de impresión y/o con respecto a una disposición de soporte para la placa de mesa de impresión y/o con respecto a una unidad superior de impresión. Asimismo, uno o el equipo de detección de posición puede detectar la posición y/o la alineación de la placa de mesa de impresión con respecto a la disposición de soporte. Por
15 consiguiente, se puede implementar un bucle de control con respecto a la posición absoluta de la placa de mesa de impresión en el espacio o con respecto a la disposición de soporte.

Según una configuración preferida, un equipo de detección de posición puede detectar la posición y/o la alineación de una pieza de trabajo de serigrafía con respecto al soporte de pieza de trabajo dispuesto debajo. De este modo, se
20 puede mejorar aún más la precisión del proceso y/o de la pieza de trabajo.

Asimismo, un equipo de detección de posición puede realizar una detección de posición de un soporte de pieza de trabajo mediante al menos una marca, en particular, mediante al menos dos marcas, en el soporte de pieza de trabajo. Esto se puede hacer con poco esfuerzo y con una precisión relativamente alta.

25 Además, un equipo de detección de posición para la detección de posición puede estar configurado dentro de una zona de impresión y/o dispuesto dentro de una zona de impresión. Con ello, puede realizarse una alta integración de procesos.

30 Asimismo, un equipo de detección de posición puede realizar una detección de posición fuera de una zona de impresión, en particular, dentro de una zona de inspección dispuesta fuera de la zona de impresión. Un equipo de detección de posición también puede estar dispuesto fuera de la zona de impresión y/o dentro de la zona de inspección. De este modo, se pueden evitar restricciones de espacio de instalación y se puede garantizar en general una buena accesibilidad o visibilidad para el personal operativo.

35 De manera más preferida, el equipo de detección de posición puede presentar al menos una cámara, en particular, una cámara dispuesta por debajo o por encima de la placa de mesa de impresión. De este modo, la placa de mesa de impresión puede estar dispuesta entre la cámara y la unidad superior de impresión. Además, el equipo de detección de posición puede detectar la cobertura de al menos una abertura en la placa de mesa de impresión por parte del soporte de pieza de trabajo. Por lo tanto, la placa de mesa de impresión puede estar equipada con aberturas definidas,
40 por ejemplo, aberturas circulares, que se cubren parcialmente por un soporte de pieza de trabajo cuando se coloca sobre la placa de mesa de impresión. La dimensión y la forma de la cobertura de estas aberturas por la placa de mesa de impresión se pueden registrar mediante una cámara y de esto se puede sacar una conclusión sobre la posición del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión. Una cámara correspondiente también puede estar dispuesta por encima de la placa de mesa de impresión, por ejemplo, en la unidad superior de impresión.

45 También existe la posibilidad de que el equipo de detección de posición realice una detección de posición del soporte de pieza de trabajo en una posición distanciada de la placa de mesa de impresión. La detección de posición del soporte de pieza de trabajo en una posición distanciada de la placa de mesa de impresión se puede utilizar, en particular, para iniciar un proceso de manipulación. Mediante la detección de posición, un equipo de posicionamiento y/o de manipulación puede realizar específicamente o con un alto grado de seguridad un contacto o agarre del soporte de
50 pieza de trabajo y luego realizar un reposicionamiento sobre la placa de mesa de impresión o iniciar un transporte o traslado específico hasta la placa de mesa de impresión. Asimismo, al detectar la posición y/o la alineación del soporte de pieza de trabajo con respecto a la placa de mesa de impresión, el equipo de detección de posición puede iniciar la manipulación y/o el transporte del soporte de pieza de trabajo lejos de la placa de mesa de impresión. De esta manera, se puede aumentar aún más el grado de automatización, con lo que se puede mejorar aún más la productividad total del procedimiento. Finalmente, para diferentes funciones de detección, pueden estar provistos diferentes equipos de
55 detección de posición, por ejemplo, en forma de varias cámaras o sistemas de cámaras.

Según otra configuración preferida, también puede estar previsto un equipo de detección de posición para una trama de impresión, en particular, un equipo de detección de posición por medio del cual se detecta la posición y/o la
60 alineación de una trama de impresión en el espacio y/o con respecto a una unidad superior de impresión y/o con respecto al marco de la unidad superior y/o con respecto a la placa de mesa de impresión y/o con respecto a una disposición de soporte para la placa de mesa de impresión.

65 En otra configuración preferida, puede estar previsto un equipo de detección de altura, en particular, un equipo de detección de altura para una pieza de trabajo de serigrafía o para un material impreso. Un equipo de detección de

altura de este tipo puede detectar la altura de construcción actual de una pieza de trabajo de serigrafía que está colocada sobre el soporte de pieza de trabajo y/o la mesa de impresión. Dependiendo de la detección de altura, se puede ajustar una altura de salto. La detección de altura puede tener lugar en una posición representativa de la pieza de trabajo de serigrafía o del material impreso. El equipo de detección de altura también puede estar configurado mediante un sistema de cámaras. En particular, el equipo de detección de altura puede estar configurado junto con el equipo de detección de posición como una unidad.

Según otra configuración preferida, por medio de la placa de mesa de impresión puede realizarse una fijación temporal del soporte de pieza de trabajo, en particular, una fijación temporal en una posición definida y/o alineada sobre la placa de mesa de impresión. Por lo tanto, mediante la placa de mesa de impresión puede garantizarse que la posición del soporte de pieza de trabajo se mantenga segura durante un proceso de impresión. Al mismo tiempo, la posibilidad de fijar o separar temporalmente el soporte de pieza de trabajo de la placa de mesa de impresión garantiza un grado de flexibilidad suficientemente alto, en particular, para cargar la placa de mesa de impresión con varios soportes de pieza de trabajo durante el proceso de producción.

La placa de mesa de impresión puede tratarse, por ejemplo, de una placa perforada, en particular, de una placa perforada para la fijación por vacío del soporte de pieza de trabajo. Mediante una configuración de este tipo, se puede garantizar con poco esfuerzo una fijación precisa y segura del soporte de pieza de trabajo sobre la placa de mesa de impresión. Al mismo tiempo, una fijación por vacío mediante la eliminación del vacío generado permite separar fácilmente el soporte de pieza de trabajo de la placa de mesa de impresión para mover o transportar el soporte de pieza de trabajo a una siguiente etapa del proceso.

La placa de mesa de impresión puede tratarse, en particular, de una placa rígida o de forma estable. La placa de mesa de impresión puede tener, por ejemplo, un grosor de 1 a 10 cm, preferiblemente, de 2 cm a 8 cm o de 3 cm a 7 cm. En particular, la placa de mesa de impresión puede presentar un espesor de aproximadamente 5 cm. La placa de mesa de impresión puede estar fabricada de un material resistente al desgaste, en particular, de un material metálico.

La placa de mesa de impresión puede estar configurada, en particular, como placa de mesa de impresión con múltiples usos. A este respecto, por un uso de impresión debe entenderse aquella zona que se puede imprimir por medio del equipo de impresión.

Más preferiblemente, el equipo de impresión puede presentar una pluralidad de placas de mesa de impresión. Por lo tanto, se pueden utilizar alternativamente diferentes placas de mesa de impresión para una impresión, lo que puede reducir aún más los tiempos de inactividad.

Según otra configuración ventajosa, un soporte de pieza de trabajo puede estar fabricado de un material resistente a la temperatura y/o estar configurado como placa de aluminio, en particular, como placa de aluminio anodizada por ambos lados. El soporte de pieza de trabajo también puede estar configurado por secciones como placa de aluminio y en otras secciones puede estar constituido por otro material. Asimismo, existe la posibilidad de que el soporte de pieza de trabajo esté fabricado al menos por secciones de un material cerámico. Los soportes de pieza de trabajo configurados de esta manera presentan solo una ligera tendencia a deformarse, de modo que en cualquier proceso de secado de las piezas de trabajo de serigrafía se puede garantizar un alto nivel de seguridad de funcionamiento.

De manera más preferida, el soporte de pieza de trabajo puede presentar un espesor de 1 mm a 4 mm, preferiblemente, de 1,5 mm a 3 mm, en particular, de 2 mm a 2,5 mm o de aproximadamente 2 mm. Por un lado, un soporte de pieza de trabajo de este tipo presenta suficiente estabilidad dimensional y, por tanto, longevidad. Por otra parte, los soportes de pieza de trabajo así dimensionados son suficientemente ligeros para poder ser posicionados con poco esfuerzo y con suficiente precisión mediante un equipo de manipulación.

De otra forma preferida, puede realizarse un cambio de trama mediante un dispositivo de cambio de trama, en particular, mediante un dispositivo de cambio de trama para el cambio de trama automatizado. Un dispositivo de cambio de trama de este tipo puede ventajosamente retirar una trama presente de un alojamiento de trama de la unidad superior de impresión y sustituirla por otra trama. Para ello, el dispositivo de cambio de trama puede estar equipado con un almacén para almacenar varias tramas de impresión.

De manera aún más preferida, el procedimiento puede realizarse por medio de varios equipos conectados de forma modular para formar un sistema. En particular, pueden estar previstos varios equipos de impresión y/o varios equipos de secado. Asimismo, pueden estar provistos varios equipos de almacenamiento, de modo que se pueda mejorar aún más la productividad y/o flexibilidad general del procedimiento.

Más preferiblemente, los equipos de impresión, secado y/o almacenamiento pueden conectarse de forma modular para formar un sistema para la realización del procedimiento según la invención. En particular, se pueden conectar de forma modular varios equipos de impresión y/o varios equipos de secado y/o varios equipos de almacenamiento para formar un sistema para la realización del procedimiento según la invención. De esta manera, se puede realizar de forma especialmente ventajosa una adaptación a las respectivas necesidades de producción, sin necesidad de recurrir a un concepto completamente nuevo del procedimiento.

En el caso de una configuración de procedimiento ya existente, con el uso de un equipo de impresión, de un equipo de secado y/o de un equipo de almacenamiento puede disponerse ventajosamente o conectarse de forma modular un equipo de impresión adicional o un equipo de secado adicional o un equipo de almacenamiento adicional, para aumentar, dado el caso, las capacidades y/o ampliar las funcionalidades. De esta manera, se mejora la flexibilidad total.

Según otra configuración preferida del procedimiento, para la fabricación de la pieza de trabajo de serigrafía se utilizan varias tramas de impresión en varios procesos de impresión, en donde se realiza preferiblemente una impresión de prueba sobre un soporte de pieza de trabajo sin imprimir, inmediatamente después de un cambio de trama. De esta manera, si se produce una impresión incorrecta debido al cambio de trama, las capas impresas anteriormente no se verán afectadas. Más bien, se detecta inmediatamente una impresión incorrecta en el soporte de pieza de trabajo aún sin imprimir, de modo que se pueden realizar medidas correctivas o correcciones. Una vez garantizada una impresión correcta con una nueva trama, se puede utilizar esta última para imprimir capas adicionales sobre piezas de trabajo de serigrafía ya generadas parcialmente.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo por medio de formas de realización ventajosas con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

Figura 1 una vista en perspectiva de un dispositivo, que es adecuado para realizar un procedimiento según la invención,

Figura 2 una vista superior del dispositivo de la figura 1,

Figura 3 una vista superior esquemática del dispositivo de la figura 1 con una representación de un plano de transporte superior,

Figura 4 una vista superior esquemática del dispositivo de la figura 1 con una representación de un plano de transporte inferior.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo 10 para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales según una forma de realización. La figura 2 muestra una vista superior del dispositivo 10 de la figura 1. Las figuras 3 y 4 muestran esquemáticamente una vista superior del dispositivo 10 con representación de diferentes planos de transporte.

El dispositivo 10 presenta un equipo 12 de impresión para la generación en capas de al menos una pieza de trabajo de serigrafía en varios procesos de impresión. El equipo 12 de impresión puede ser una denominada impresora serigráfica. Además, el dispositivo 10 presenta varios soportes 14 de pieza de trabajo. Los soportes 14 de pieza de trabajo están diseñados para al menos una pieza de trabajo de serigrafía, preferiblemente, para varias piezas de trabajo de serigrafía. Por consiguiente, sobre un único soporte 14 de pieza de trabajo se pueden generar en capas una única pieza de trabajo de serigrafía o varias piezas de trabajo de serigrafía.

Además, el equipo 12 de impresión presenta al menos una placa 16 de mesa de impresión, configurada de manera separada del soporte 14 de pieza de trabajo. En el equipo 12 de impresión también pueden estar provistas dos o más placas 16 de mesa de impresión. Si hay dos o más placas 16 de mesa de impresión, cada una de ellas puede estar configurada como mesa deslizante intercambiable. También en el caso de una placa 16 de mesa de impresión, esta puede estar configurada como mesa deslizante intercambiable.

El soporte 14 de pieza de trabajo se puede colocar sobre la placa 16 de mesa de impresión para llevar a cabo un proceso de impresión. Entre dos procesos de impresión sucesivos, el soporte 14 de pieza de trabajo respectivo se puede separar de la placa 16 de mesa de impresión para secar la pieza de trabajo de serigrafía. Por lo tanto, el dispositivo 10 puede estar diseñado de modo que, cada soporte 14 de pieza de trabajo pueda separarse de la placa 16 de mesa de impresión entre dos procesos de impresión sucesivos para secar la pieza de trabajo de serigrafía que se encuentra encima. Por consiguiente, para generar una única pieza de trabajo de serigrafía, el respectivo soporte 14 de pieza de trabajo se coloca varias veces sobre la placa 16 de mesa de impresión y se retira de ella nuevamente. De esta manera, se puede mejorar ventajosamente el aprovechamiento del equipo 12 de impresión. Además, entre diferentes procesos de impresión, la pieza de trabajo de serigrafía o el material impreso puede permanecer sobre el respectivo soporte 14 de pieza de trabajo, de modo que se reduce el riesgo de daños.

El dispositivo 10 puede presentar además un equipo 18 de transporte para el transporte automatizado de al menos un soporte 14 de pieza de trabajo, en particular, de varios soportes 14 de pieza de trabajo. El equipo 18 de transporte está diseñado como circuito de transporte para el transporte automatizado de al menos un soporte 14 de pieza de trabajo, preferiblemente, de varios soportes 14 de pieza de trabajo. A este respecto, el equipo 18 de transporte está configurado, en particular, para el transporte automatizado en el circuito entre el equipo 12 de impresión y al menos una posición distanciada del equipo 12 de impresión y/o de la placa 16 de mesa de impresión.

El equipo 18 de transporte puede estar configurado al menos por secciones con varios carriles y/o al menos por secciones con un carril, lo que se explica con más detalle con ayuda de las figuras 3 y 4. El equipo 18 de transporte

está formado al menos por secciones por un medio de transporte, en particular, una cinta transportadora. Diferentes secciones de transporte del equipo 18 de transporte pueden discurrir una con respecto a otra en un ángulo. Para ello, pueden estar previstas unidades de transferencia angular.

5 El dispositivo 10 también puede estar equipado con un equipo 20 de posicionamiento y/o manipulación, mediante el cual se puede posicionar de forma automatizada y/o definida un soporte 14 de pieza de trabajo sobre la placa 16 de mesa de impresión. El equipo 20 de posicionamiento y/o manipulación puede estar configurado como parte del equipo 18 de transporte.

10 Un equipo 20 de posicionamiento puede presentar, por ejemplo, un medio de transporte, en particular, una cinta transportadora. Un medio de transporte de este tipo puede extenderse preferiblemente hasta la placa 16 de mesa de impresión y/o estar integrado en la placa 16 de mesa de impresión y/o puede bajarse y/o elevarse con respecto a la placa 16 de mesa de impresión. De esta manera, se puede transportar un soporte 14 de pieza de trabajo hasta por encima de la placa 16 de mesa de impresión y luego se puede colocar de manera adecuada y levantarlo de nuevo y transportarlo.

15 Un equipo de manipulación, que no se muestra en este caso con más detalle, puede ser, por ejemplo, un equipo de recogida y colocación o un robot de manipulación. En particular, mediante un equipo de manipulación puede ponerse en contacto un soporte 14 de pieza de trabajo desde una zona aguas arriba del equipo 12 de impresión, levantarse y luego colocarse sobre la placa 16 de mesa de impresión del equipo de impresión. Después de un proceso de impresión, el respectivo soporte de pieza de trabajo puede volver a levantarse de la placa 16 de mesa de impresión mediante el equipo de manipulación y transportarse fuera del equipo 12 de impresión.

20 El equipo 20 de posicionamiento y/o manipulación también puede estar configurado para detectar la posición del soporte 14 de pieza de trabajo. Para ello, en el equipo 20 de posicionamiento y/o manipulación puede estar provisto, por ejemplo, un sistema 19 de cámaras o similar, a través del cual se puede realizar un reconocimiento del soporte 14 de pieza de trabajo antes del contacto o antes de levantarlo. Mediante un reconocimiento de posición de este tipo del soporte 14 de pieza de trabajo se simplifica, en particular, el contacto o la elevación mediante cintas transportadoras o el agarre del soporte 14 de pieza de trabajo mediante un equipo de manipulación o aumenta la seguridad en el transporte y/o en la manipulación. Un reconocimiento de posición de este tipo del soporte 14 de pieza de trabajo puede tener lugar, en particular, en una zona de inspección, que se explicará más adelante.

25 Además, puede estar provisto un equipo de alineación, a través del cual el soporte 14 de pieza de trabajo puede alinearse y/o posicionarse de forma definida sobre la placa 16 de mesa de impresión. El equipo de alineación puede tratarse preferiblemente del equipo 20 de posicionamiento y/o manipulación. Asimismo, el equipo de alineación puede estar formado por un elemento de posicionamiento mecánico, no representado en más detalle en el presente documento y/o por un tope, no representado con más detalle en el presente documento.

30 La placa 16 de mesa de impresión puede estar configurada para fijar temporalmente el soporte 14 de pieza de trabajo. Para ello, la placa 16 de mesa de impresión puede estar configurada, por ejemplo, como placa perforada, en particular, como placa perforada para la fijación por vacío del soporte 14 de pieza de trabajo.

35 El equipo 12 de impresión también puede presentar una disposición 22 de soporte para la placa 16 de mesa de impresión. De este modo, la placa 16 de mesa de impresión se soporta por la disposición 22 de soporte. La placa 16 de mesa de impresión puede ser inmóvil con respecto a la disposición 22 de soporte.

40 Asimismo, puede estar prevista una movilidad de la placa 16 de mesa de impresión. La movilidad de la placa 16 de mesa de impresión con respecto a la disposición 22 de soporte puede limitarse a este respecto a una zona 24 de impresión del equipo 12 de impresión y/o puede estar prevista para un ajuste fino de la posición o alineación de la placa 16 de mesa de impresión. A este respecto, puede tratarse de un ajuste fino de la posición con respecto a la disposición 22 de soporte en dirección transversal a la dirección 26 de construcción de impresión y/o de un ajuste fino de la alineación alrededor de un eje de rotación que discurre en la dirección 26 de construcción de impresión. La dirección 26 de construcción de impresión o el eje de rotación que discurre en la dirección 26 de construcción de impresión discurre verticalmente, como se muestra en la figura 1.

45 Además, es posible que la movilidad de la placa 16 de mesa de impresión con respecto a la disposición 22 de soporte vaya más allá de una zona 24 de impresión del equipo 12 de impresión. Sin embargo, dicha movilidad puede limitarse a al menos una carcasa y/o un borde del equipo 12 de impresión. En particular, la movilidad de la placa 16 de mesa de impresión con respecto a la disposición 22 de soporte puede limitarse a zonas fuera de un equipo de secado, que se describirá con más detalle a continuación. Asimismo, puede darse la movilidad de la placa 16 de mesa de impresión con respecto a la disposición 22 de soporte hasta una zona de inspección, que se explicará con más detalle más adelante.

50 Además, puede estar prevista una movilidad de la placa 16 de mesa de impresión en la dirección de altura a lo largo de la dirección 26 de construcción de impresión, para ajustar la altura de salto para procesos de impresión posteriores.

55

El equipo 12 de impresión también puede estar equipado con una unidad 28 superior de impresión. La unidad 28 superior de impresión puede presentar una rasqueta de impresión y/o de desplazamiento, que no se muestra en el presente documento con más detalle. Asimismo, la unidad 28 superior de impresión puede estar equipada con al menos una trama de impresión y/o un alojamiento de trama, que tampoco se muestra en el presente documento con más detalle.

La unidad 28 superior de impresión o un marco de la unidad 28 superior de impresión puede ser inmóvil con respecto a la placa 16 de mesa de impresión y/o con respecto a la disposición 22 de soporte. Por otro lado, un alojamiento de trama de la unidad 28 superior de impresión puede ser móvil con respecto a un marco de la unidad 28 superior de impresión y/o con respecto a la placa 16 de mesa de impresión y/o con respecto a la disposición 22 de soporte. Una movilidad de este tipo del alojamiento de trama puede limitarse a una zona 24 de impresión del equipo 12 de impresión. Para el ajuste fino de la posición o alineación puede estar prevista una movilidad correspondiente del alojamiento de trama. En particular, esto es ventajoso si la placa 16 de mesa de impresión está dispuesta de forma fija con respecto a la disposición 22 de soporte.

Asimismo, puede estar prevista una movilidad del alojamiento de trama junto con la trama de impresión, a lo largo de la dirección 26 de construcción de impresión, para adaptar el valor de salto a procesos de impresión posteriores. Para ello, puede estar provisto un mecanismo de elevación no representado con más detalle. Esto es ventajoso si la placa 16 de mesa de impresión está dispuesta de forma fija a lo largo de la dirección 26 de construcción de impresión.

Además, para adaptar el valor del salto, también puede estar prevista una movilidad de toda la unidad 28 superior de impresión a lo largo de la dirección 26 de construcción de impresión. Esto es igualmente ventajoso si la placa 16 de mesa de impresión está dispuesta de forma fija a lo largo de la dirección 26 de construcción de impresión.

Asimismo, puede estar prevista una movilidad de la unidad 28 superior de impresión con respecto a la disposición 22 de soporte y/o con respecto a la placa 16 de mesa de impresión en direcciones transversales a la dirección 26 de construcción de impresión. Una movilidad de este tipo de toda la unidad 28 superior de impresión puede limitarse a una zona 24 de impresión del equipo 12 de impresión. Puede estar prevista una movilidad correspondiente de la unidad 28 superior de impresión para el ajuste fino de la posición o alineación de la unidad superior de impresión. Esto es ventajoso, a su vez, si la placa 16 de mesa de impresión está dispuesta de forma fija con respecto a la disposición 20 de soporte en direcciones transversales a la dirección 26 de construcción de impresión.

Además, puede estar previsto un equipo de detección de posición, no representado con más detalle en el presente documento, para una pieza de trabajo de serigrafía y/o para un soporte 14 de pieza de trabajo y/o para la placa 16 de mesa de impresión. A este respecto, cualquier equipo de ajuste de la placa 16 de mesa de impresión y/o cualquier equipo de ajuste de la unidad 28 superior de impresión puede estar configurado para llevar a cabo un ajuste fino de posición y/o alineación, dependiendo de una detección de posición por parte del equipo de detección de posición. El equipo de detección de posición puede realizar, en particular, una detección de posición dentro de la zona 24 de impresión. Asimismo, es posible que el equipo de detección de posición realice la detección de posición fuera de la zona 24 de impresión, por ejemplo, en una zona de inspección. Además, también pueden estar provistos varios equipos de detección de posición. El equipo de detección de posición puede estar configurado, por ejemplo, mediante un sistema de cámaras o similar. Un equipo de detección de posición de este tipo puede estar configurado, en particular, para la detección de posición de los soportes 14 de pieza de trabajo.

Como puede deducirse además de las figuras 1 y 2, el dispositivo 10 está equipado con un equipo 30 de secado. El equipo 30 de secado puede ser una sección de secado. El equipo 30 de secado está dispuesto en dirección longitudinal del dispositivo 10 detrás del equipo 12 de impresión y puede presentar una longitud activa ajustable de forma variable, por ejemplo, activando y/o desactivando unidades generadoras de calor individuales, por ejemplo, unidades de convección y/o de radiación térmica, que no se muestran con más detalle en el presente documento.

En el dispositivo 10, los soportes 14 de pieza de trabajo individuales pueden desplazarse independientemente de la placa 16 de mesa de impresión mediante el equipo 30 de secado. Por lo tanto, la placa 16 de mesa de impresión no experimenta ninguna carga de temperatura.

La sección de secado del equipo 30 de secado puede estar configurada, en particular, para un recorrido de secado continuo de piezas de trabajo de serigrafía y/o soportes 14 de pieza de trabajo. A este respecto, la velocidad de desplazamiento de los soportes 14 de pieza de trabajo se puede ajustar de forma variable mediante el equipo 30 de secado.

Asimismo, puede estar previsto un equipo de secado, en el que se realiza un secado en reposo de las piezas de trabajo de serigrafía. Para ello, los soportes de pieza de trabajo junto con las piezas de trabajo de serigrafía se pueden introducir en el equipo de secado y se pueden sacar de nuevo en sentido contrario.

El dispositivo 10 puede presentar además un almacenamiento 32 intermedio, que puede estar situado aguas abajo del equipo 30 de secado. En el almacenamiento 32 intermedio puede realizarse otro secado o secado posterior. El almacenamiento intermedio también puede influir en el flujo de material dentro del dispositivo 10.

Además, el dispositivo 10 puede estar equipado con un equipo 34 de almacenamiento, que puede ser un almacenamiento de carga y/o descarga, o un almacenamiento de entrada y/o salida. A través del equipo 34 de almacenamiento se pueden introducir y retirar de nuevo soportes 14 de pieza de trabajo individuales en el equipo 18 de transporte configurado como circuito de transporte. En el equipo 34 de almacenamiento también se puede realizar un almacenamiento temporal de soportes 14 de pieza de trabajo individuales. El equipo 34 de almacenamiento puede estar dispuesto en el flujo de material entre el equipo 30 de secado y el equipo 12 de impresión.

El equipo 12 de impresión, el equipo 30 de secado, el almacenamiento 32 intermedio y/o el equipo 34 de almacenamiento pueden conectarse de forma modular para formar un sistema de dispositivos. Un sistema de dispositivos de este tipo puede estar compuesto por varios dispositivos 10 o por un dispositivo 10 ampliado y/o reducido para incluir equipos o estaciones individuales.

El equipo 12 de impresión, el equipo 30 de secado, el almacenamiento 32 intermedio y/o el equipo 34 de almacenamiento pueden conectarse de manera adecuada mediante el equipo 18 de transporte o integrarse en un sistema de dispositivos. En particular, mediante el equipo 18 de transporte puede realizarse un transporte automatizado de soportes de pieza de trabajo entre el equipo 12 de impresión, el equipo 30 de secado, el almacenamiento 32 intermedio y/o el equipo 34 de almacenamiento, en particular, a lo largo de un circuito de transporte.

El transporte de los soportes 14 de pieza de trabajo mediante el equipo 18 de transporte se explicará ahora con referencia a las figuras 3 y 4, en donde la figura 3 muestra una vista superior con representación de un plano superior del equipo 18 de transporte y la figura 4 muestra una vista superior con representación de un plano inferior del equipo 18 de transporte.

En particular, el equipo 18 de transporte puede presentar varias secciones 36 de cinta transportadora y unidades 38 de transferencia angular. Las secciones 36 de cinta transportadora pueden transportar soportes 14 de pieza de trabajo individuales entre diferentes estaciones o equipos del dispositivo 10.

Como se mencionó anteriormente, los procesos de impresión tienen lugar dentro del equipo 12 de impresión. Para ello, los respectivos soportes 14 de pieza de trabajo han de estar colocados dentro del equipo 12 de impresión, en particular, sobre la placa 16 de mesa de impresión del equipo 12 de impresión.

Una vez realizada la impresión, el respectivo soporte 14 de pieza de trabajo se coloca desde el equipo 12 de impresión en una zona 40 de asentamiento situada detrás del flujo de material. A este respecto, a ambos lados de la placa 16 de mesa de impresión pueden estar provistas zonas 40 de asentamiento. De este modo, los soportes 14 de pieza de trabajo se pueden transportar por ambos lados desde la placa 16 de mesa de impresión. Entre la placa 16 de mesa de impresión y la respectiva zona 40 de asentamiento puede realizarse un transporte de los soportes de pieza de trabajo mediante un equipo 20 de posicionamiento, que también puede estar formado por una sección de cinta transportadora y forma parte del equipo 18 de transporte.

En particular, una zona 40 de asentamiento mencionada anteriormente también puede estar configurada como zona de inspección y/o servir como zona de inspección.

Desde la respectiva zona 40 de asentamiento se realiza un transporte del respectivo soporte 14 de pieza de trabajo hacia el equipo 30 de secado. A este respecto, desde la zona 40a de asentamiento puede realizarse un transporte de los soportes 14 de pieza de trabajo a lo largo de la sección 36a de cinta transportadora hasta el equipo 30 de secado. Comenzando desde la zona 40b de asentamiento se realiza un transporte de los soportes de pieza de trabajo hasta la unidad 38a de transferencia angular, más adelante a lo largo de la sección 36b de cinta transportadora hasta la unidad 38b de transferencia angular y luego al equipo 18 de secado. Asimismo, la unidad 38b de transferencia angular se puede transportar hasta la sección 36a de cinta transportadora y luego hasta el equipo 30 de secado.

La sección 42 de secado está dispuesta dentro del equipo 30 de secado. La sección 42 de secado puede estar configurada con dos carriles, es decir, formada por dos secciones 36c y 36d de cinta transportadora, para aumentar la capacidad de secado. Después de pasar por la sección 42 de secado, el respectivo soporte 14 de pieza de trabajo llega a un almacenamiento 32 intermedio, en el que puede tener lugar otro secado o secado posterior.

Después del almacenamiento 32 intermedio tiene lugar otro transporte hasta una de las unidades 38c o 38d de transferencia angular y más adelante a lo largo de la sección 36e de cinta transportadora hasta la unidad 38e de transferencia angular.

El equipo 34 de almacenamiento está dispuesto de manera adyacente a la unidad 38e de transferencia angular. Partiendo de la unidad 38e de transferencia angular, se realiza otro transporte de los soportes de pieza de trabajo a lo largo de una sección de retorno que presenta las secciones 36f y 36g de cinta transportadora. Las secciones 36f y 36g de cinta transportadora pueden convertirse una en otra a lo largo de la dirección de transporte, en donde la sección 36g de cinta transportadora situada aguas abajo puede presentar una inclinación. En particular, la sección 36g de cinta transportadora puede inclinarse hacia abajo y así permitir que los soportes de pieza de trabajo se transfieran desde el plano superior del equipo 30 de transporte mostrado en la figura 3 hacia un plano inferior del equipo 30 de

transporte mostrado en la figura 4. Ambas secciones de cinta 36f y 36g transportadora de la sección de retorno también pueden presentar una inclinación vertical.

- 5 Los soportes 14 de pieza de trabajo llegan a la unidad 38f de transferencia angular mostrada en la figura 4 a través de la sección 36g de cinta transportadora. A partir de la unidad 38f de transferencia angular, se pueden transportar adicionalmente los soportes 14 de pieza de trabajo o bien hasta la sección 36h de cinta transportadora o hasta la sección 36i de cinta transportadora.
- 10 La sección 36h de cinta transportadora conduce al equipo 44a de elevación, a través del cual se elevan los soportes 14 de pieza de trabajo al plano superior del equipo 18 de transporte. Finalmente, los soportes 14 de pieza de trabajo elevados se pueden transportar adicionalmente hasta la zona 40b de asentamiento, desde donde se puede realizar la carga de la placa 16 de mesa de impresión mediante el equipo 20 de posicionamiento.
- 15 La sección 36i de cinta transportadora conduce inicialmente a la unidad 38g de transferencia angular y desde allí adicionalmente a lo largo de la sección 36j de cinta transportadora hasta el equipo 44b de elevación, a través del cual se elevan los soportes 14 de pieza de trabajo al plano superior del equipo 18 de transporte. Finalmente, los soportes 14 de pieza de trabajo elevados se pueden transportar adicionalmente hasta la zona 40a de asentamiento, desde donde se puede realizar la carga de la placa 16 de mesa de impresión mediante el equipo 20 de posicionamiento.
- 20 En lugar de la unidad 38f de transferencia angular, la unidad 38a de transferencia angular también puede estar equipada con una función de elevación para el transporte directo de los soportes 14 de pieza de trabajo entre los dos planos del equipo 18 de transporte. En particular, esto puede ser ventajoso, si el equipo 12 de impresión debe pasar por el camino más corto posible, por ejemplo, para realizar un secado reiterado sin imprimir mientras tanto el soporte de pieza de trabajo. Sin embargo, esto también se puede conseguir sin una función de elevación de la unidad 18a de
- 25 transferencia angular, como resulta de la disposición de las secciones 36 de cinta transportadora.
- 30 El dispositivo 10 descrito anteriormente es adecuado, en particular, para la producción en masa de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales. En particular, el dispositivo 10 permite una automatización amplia o completa del proceso de serigrafía. El riesgo de fallos operativos se reduce y el nivel de productividad puede aumentar significativamente por medio de un dispositivo 10 como se ha descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de serigrafía 3D para la fabricación de piezas de trabajo de serigrafía tridimensionales, con el que se facilita al menos un soporte (14) de pieza de trabajo para al menos una pieza de trabajo de serigrafía, con el que una pieza de trabajo de serigrafía se genera en capas sobre el soporte (14) de pieza de trabajo en varios procesos de impresión en un equipo (12) de impresión y con el que el soporte (14) de pieza de trabajo para llevar a cabo un proceso de impresión se coloca sobre una placa (16) de mesa de impresión del equipo de impresión (12), configurada de manera separada del soporte (14) de pieza de trabajo, **caracterizado por que** entre dos procesos de impresión sucesivos para una pieza de trabajo de serigrafía, el soporte (14) de pieza de trabajo se retira de la placa (16) de mesa de impresión para secar la pieza de trabajo de serigrafía.
2. Procedimiento de serigrafía 3D según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho un soporte (14) de pieza de trabajo se transporta por medio de un equipo (18) de transporte.
3. Procedimiento de serigrafía 3D según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el soporte (14) de pieza de trabajo está posicionado previamente sobre la placa (16) de mesa de impresión por medio de un equipo (20) de posicionamiento y/o manipulación.
4. Procedimiento de serigrafía 3D según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el soporte (14) de pieza de trabajo se alinea y/o posiciona de forma definida sobre la placa (16) de mesa de impresión por medio de un dispositivo de alineación.
5. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una pieza de trabajo de serigrafía se seca por medio de un equipo (30) de secado **y/o por que** una pieza de trabajo de serigrafía se seca por medio de una sección (42) de secado en un ciclo de secado continuo.
6. Procedimiento de serigrafía 3D según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el soporte (14) de pieza de trabajo se desplaza independientemente de la placa (16) de mesa de impresión a través del equipo (30) de secado.
7. Procedimiento de serigrafía 3D según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** en el equipo (30) de secado se seca una pieza de trabajo de serigrafía por medio de convección y/o radiación térmica **y/o por que** la longitud activa del equipo (30) de secado se ajusta de forma variable.
8. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado por que** se facilita una pluralidad de soportes (14) de pieza de trabajo, que se colocan dentro del equipo (12) de impresión para realizar un proceso de impresión y/o se transportan de manera automatizada por el equipo (18) de transporte **y/o por que** al menos un soporte (14) de pieza de trabajo se sigue mediante una identificación individual y/o rastreable.
9. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado por que** la posición y/o alineación del al menos un soporte (14) de pieza de trabajo se detecta mediante al menos una marca para la detección de posición **y/o por que** la posición y/o alineación del soporte (14) de pieza de trabajo se detecta por el equipo (20) de posicionamiento y/o manipulación y/o el equipo (18) de transporte.
10. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado por que** el al menos un soporte (14) de pieza de trabajo se transporta de manera automatizada por el equipo (18) de transporte entre el equipo (12) de impresión y el equipo (30) de secado y/o entre el equipo (30) de secado y un equipo (34) de almacenamiento y/o entre un equipo (34) de almacenamiento y el equipo (12) de impresión.
11. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se realiza un ajuste fino del equipo (12) de impresión.
12. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para el ajuste fino se realiza un ajuste de la posición relativa y/o alineación relativa entre la placa (16) de mesa de impresión y un mecanismo (28) superior de impresión y/o entre la placa (16) de mesa de impresión y una trama de impresión **y/o por que** para el ajuste fino se realiza un ajuste de la posición relativa y/o alineación relativa entre el soporte (14) de pieza de trabajo y un mecanismo (28) superior de impresión y/o entre el soporte (14) de pieza de trabajo y una trama de impresión.
13. Procedimiento de serigrafía 3D según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por que** el mecanismo (28) superior de impresión y/o la trama de impresión se desplazan para el ajuste fino de la posición con respecto a una disposición (22) de soporte y/o con respecto a la placa (16) de mesa de impresión en direcciones transversales a una dirección (26) de acumulación de presión **y/o por que** el mecanismo (28)

superior de impresión y/o la trama de impresión se gira alrededor de un eje de rotación que discurre en la dirección (26) de acumulación de presión para el ajuste fino de la alineación.

- 5 14. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizado por que** la posición de una pieza de trabajo de serigrafía y/o de un soporte (14) de pieza de trabajo y/o de la placa (16) de mesa de impresión se detecta mediante al menos un equipo de detección de posición **y/o por que** dependiendo de una detección de posición mediante un dispositivo de detección de posición se realiza un ajuste fino de la posición y/o de la alineación de un equipo de ajuste de la placa (16) de mesa de impresión y/o un equipo de ajuste del mecanismo (28) superior de impresión y/o de la trama de impresión.
- 10 15. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** mediante un equipo de detección de posición se detecta la posición y/o la alineación de una pieza de trabajo de serigrafía con respecto al soporte (14) de pieza de trabajo dispuesto debajo de esta **y/o por que** un equipo de detección de posición realiza por medio de al menos una marca en el soporte (14) de pieza de trabajo una detección de la posición de un soporte (14) de pieza de trabajo.
- 15 16. Procedimiento de serigrafía 3D según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una fijación temporal del soporte (14) de pieza de trabajo se realiza por medio de la placa (16) de mesa de impresión.
- 20 17. Procedimiento de serigrafía 3D según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la fabricación de la pieza de trabajo de serigrafía se utilizan varias tramas de impresión en varios procesos de impresión, en donde se realiza preferiblemente una impresión de prueba sobre un soporte (14) de pieza de trabajo sin imprimir, inmediatamente después de un cambio de trama.

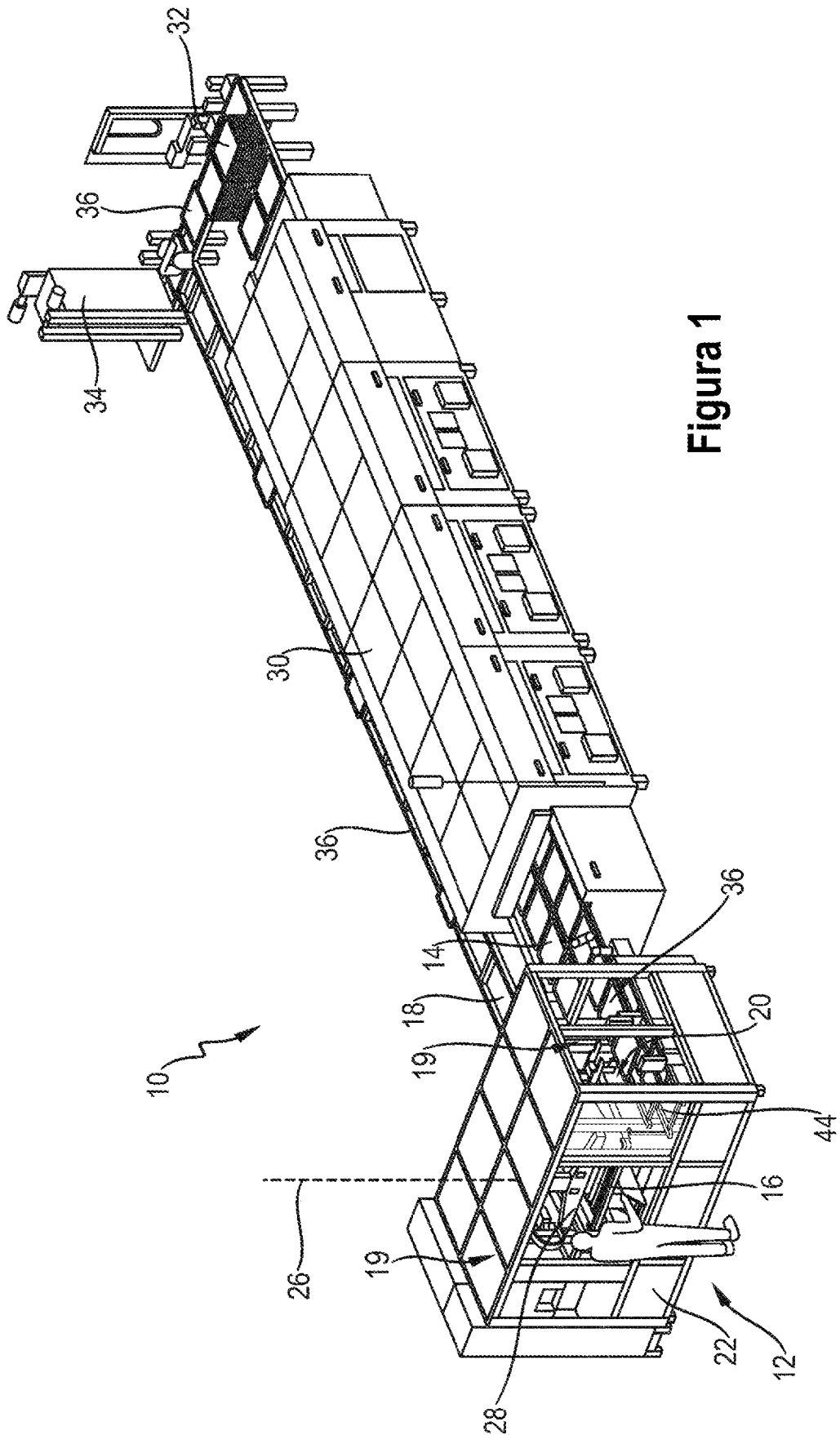


Figura 1

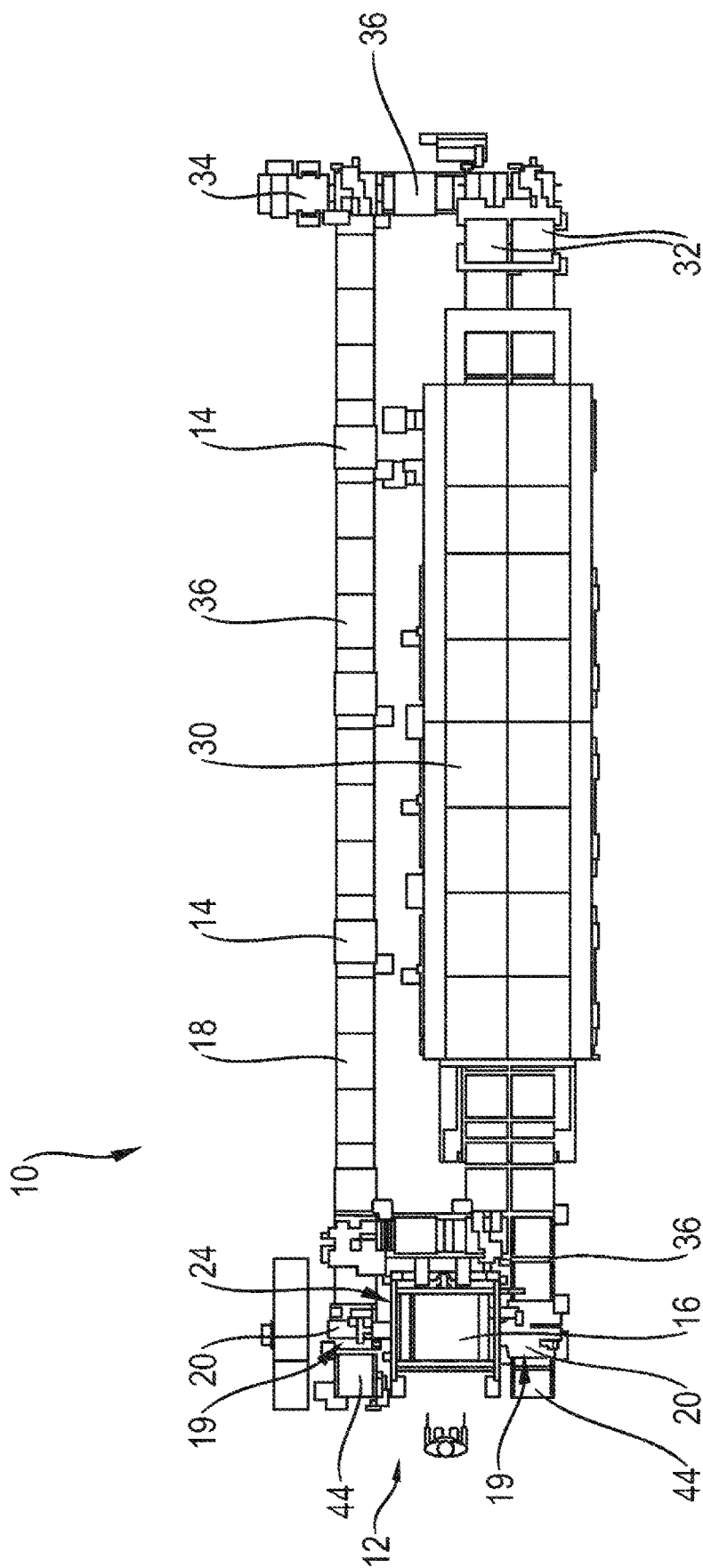


Figura 2

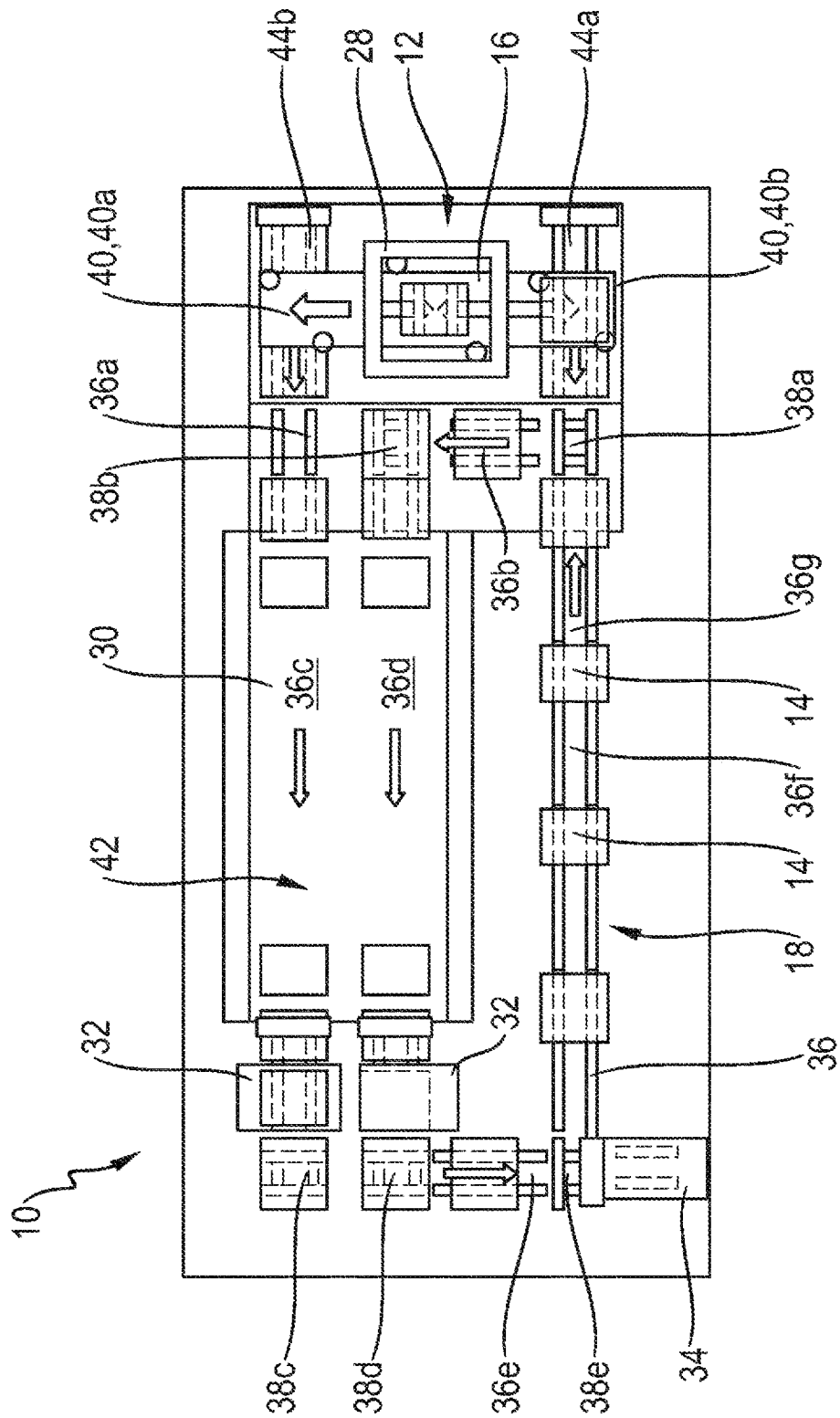


Figura 3

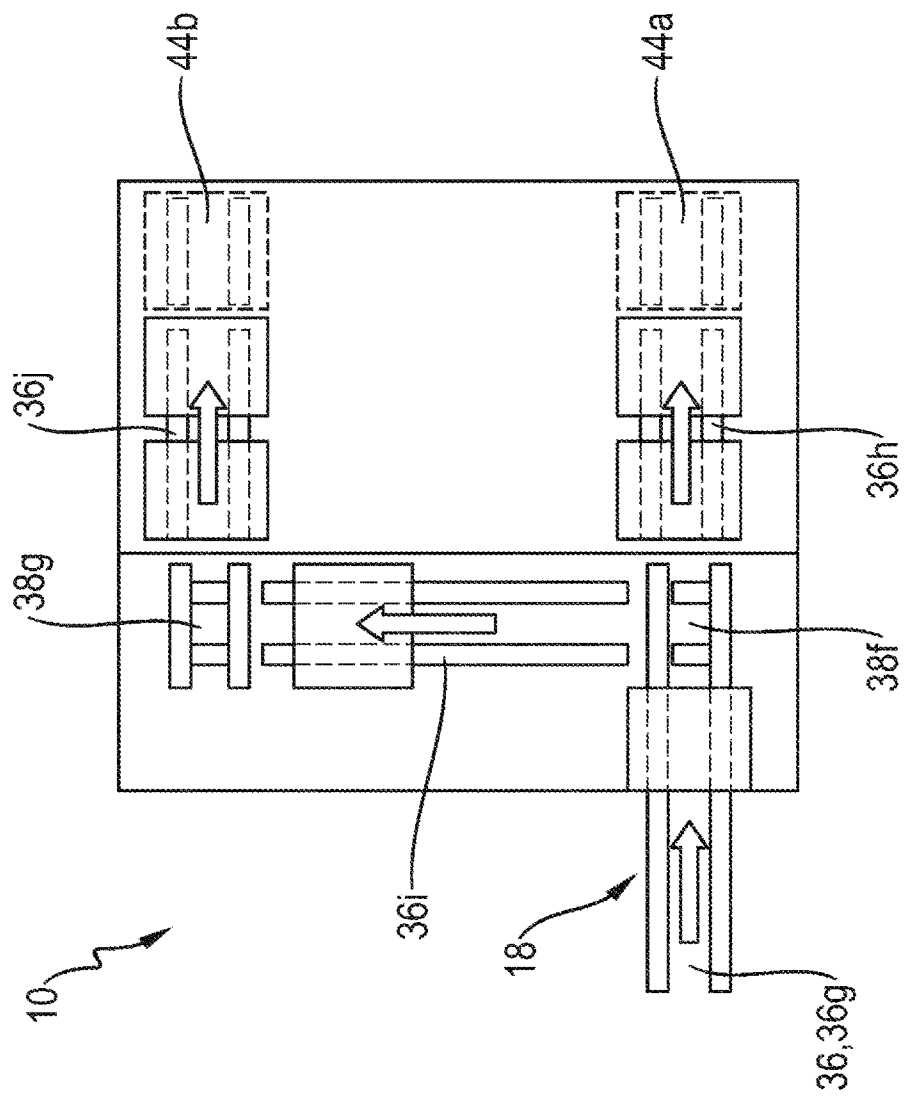


Figura 4