

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 257**

51 Int. Cl.:

B65H 5/04 (2006.01)
B65H 5/08 (2006.01)
B65H 5/14 (2006.01)
B41J 13/00 (2006.01)
B41J 11/00 (2006.01)
B41J 11/06 (2006.01)
B65H 5/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2019** **PCT/EP2019/057151**
87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2020** **WO20187426**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2019** **E 19713430 (7)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 3941864**

54 Título: **Máquina de impresión de chorro de tinta para imprimir láminas individuales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2024

73 Titular/es:

BOBST MEX SA (100.0%)
Route de Faraz 3
1031 Mex, CH

72 Inventor/es:

FREYMOND, OLIVIER;
WITTWER, PATRICK;
PEREZ, JAVIER;
MOSETTI, NICOLAS;
GAVIN, MATHIEU;
POUSAZ, DAVID y
BERSIER, ROMAIN

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 980 257 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

Máquina de impresión de chorro de tinta para imprimir láminas individuales

5 Campo técnico

La invención se refiere a una máquina de impresión de chorro de tinta para imprimir láminas individuales, comprendiendo la máquina al menos una estación de impresión y un sistema de transporte para transportar las láminas individuales a través de la estación de impresión, a lo largo de una dirección de transporte. La invención se refiere, además, a un proceso de impresión de chorro de tinta para imprimir láminas individuales.

Técnica anterior

Las máquinas de impresión por chorro de tinta para la impresión de láminas individuales, como las láminas de cartón corrugado, son conocidas.

A modo de ejemplo, el documento DE 10 2014 203 821 A1 (Xerox) divulga un sistema de registro de imágenes que ayuda a producir con precisión una imagen en un sustrato de soporte de gran tamaño (p. ej., de cartón corrugado) en una impresora a gran escala, por ejemplo, una impresora de chorro de tinta. El sistema incluye una pista de soporte de riel, una zona de impresión y un carro de placa móvil a lo largo de la pista de soporte del riel a través de dicha zona de impresión. El sistema de registro de imágenes también incluye un aparato de captura de imágenes para capturar una posición del sustrato de medios en relación con el carro de placa para garantizar una reproducción precisa de la imagen en el sustrato de medios.

El documento DE 10 2007 014 876 B4 (KBA Metronic) divulga un sistema transportador que tiene una guía alargada que define una trayectoria de transporte cerrada que se extiende a través de una pluralidad de estaciones de tratamiento, especialmente estaciones de tratamiento de una máquina de impresión, y una pluralidad de soportes móviles sobre la guía a lo largo de la trayectoria y cada uno capaz de sujetar una pieza de trabajo respectiva. Se proporciona al menos un imán en cada soporte, y una fila anular de electroimanes energizables individualmente se extiende a lo largo de la trayectoria y es capaz de ejercer fuerza sobre los imanes de los soportes para desplazar los respectivos soportes a lo largo de la trayectoria.

El documento DE 10 2017 205868 divulga una máquina de impresión por chorro de tinta y un proceso de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 13, respectivamente.

Las máquinas de la técnica anterior comprenden carros de placa o transportadores, respectivamente, en donde cada uno de los carros o transportadores es capaz de sujetar una pieza de trabajo. Si se van a procesar piezas de diferentes dimensiones, es necesario sustituir los carros o transportadores, o reajustar los elementos de sujeción de las piezas en los carros o transportadores. Esto conduce a tiempos de cambio considerables y puede requerir espacio de almacenamiento adicional para los diferentes carros o transportadores necesarios. Asimismo, en el caso de láminas individuales grandes, los carros o transportadores adecuados son voluminosos y tienen un peso considerable, reduciendo así la dinámica y el rendimiento alcanzables con respecto al transporte de láminas.

Sumario de la invención

El objeto de la invención consiste en crear una máquina de impresión perteneciente al campo técnico mencionado al principio, que permite un procesamiento flexible de láminas de diferentes tamaños, así como una mayor dinámica y rendimiento.

La solución de la invención está especificada por las características de la reivindicación 1. El sistema de transporte comprende al menos un transportador de agarre móvil a lo largo de la dirección de transporte, para agarrar una de las láminas individuales que definen una posición de lámina en la dirección de transporte, y el sistema de transporte comprende, además, al menos un transportador de soporte móvil a lo largo de la dirección de transporte para soportar una región de la lámina individual, en donde la lámina individual soportada y el transportador de soporte son móviles a lo largo de la dirección de transporte entre sí.

En particular, el transportador de soporte soporta una región de la lámina individual que se extiende sobre todo el ancho de la lámina (a través de la dirección de transporte) pero solo sobre parte de la longitud de la lámina individual (en la dirección de transporte). La extensión de la región soportada en la dirección de transporte es sustancialmente menor que la extensión correspondiente de la lámina que no está soportada por el transportador de agarre (o los transportadores de agarre). Después de todo, el soporte de la lámina en la que se va a imprimir se requiere principalmente en la región de impresión de la estación de impresión.

La lámina y el transportador de soporte se pueden mover al menos a lo largo de la dirección de transporte entre sí, incluso en el estado soportado de la lámina, es decir, la posición del transportador de soporte con respecto a la lámina no es fija. Cabe señalar que el movimiento relativo entre la lámina y el transportador de soporte puede ser

en la dirección de transporte o contra la dirección de transporte.

En lugar de tener un portador bastante voluminoso y pesado que soporte el revestimiento sobre toda su superficie, un transportador de agarre (o dos o más transportadores de agarre) se combina con al menos un transportador de soporte. El transportador de agarre, así como el transportador de soporte, son sustancialmente menos voluminosos y mucho más ligeros. Asimismo, se facilita la adaptación a diferentes tamaños de lámina.

El transportador de soporte adicional mejora la planitud de la lámina individual. Esto es particularmente ventajoso en el caso de sustratos grandes o sustratos con baja estabilidad inherente. Debido al hecho de que el transportador de soporte es móvil con respecto a la lámina, siempre se puede elegir la posición de soporte óptima (por ejemplo, con respecto a la estación de impresión) y se puede minimizar la extensión longitudinal del transportador de soporte, lo que reduce el peso y la inercia de los transportadores de soporte (aumentando así la dinámica alcanzable de la máquina) y facilita su manejo.

La máquina incluye un sistema de control para controlar un movimiento del transportador de agarre y el transportador de soporte de manera que la región soportada coincida con una región de impresión de la estación de impresión.

En consecuencia, un proceso de impresión por chorro de tinta para imprimir láminas individuales comprende las etapas de:

- a) agarrar una de las láminas individuales mediante un transportador de agarre que se desplaza en una dirección de transporte;
- b) transportar, mediante el transportador de agarre, la lámina agarrada a lo largo de la dirección de transporte, a través de una estación de impresión;
- c) durante el transporte a través de la estación de impresión, soportar una región de la lámina agarrada por un transportador de soporte que se ejecuta en la dirección de transporte, en donde la distancia entre el transportador de agarre y el transportador de soporte se cambia durante el transporte a través de la estación de impresión para garantizar que la región soportada coincida con una región de impresión de la estación de impresión.

Teniendo en cuenta la ubicación actual del transportador o transportadores de agarre, la ubicación del transportador de soporte se elige de tal manera que la lámina esté soportada de manera estable en la región de impresión. Si no hay ningún transportador de agarre en la región de impresión o inmediatamente adyacente a la misma, la ubicación del transportador de soporte será generalmente opuesta a la estación de impresión, en la región de impresión. Preferiblemente, la extensión longitudinal del transportador de soporte se elige de tal manera que la lámina se soporte con perfecta planitud en la región de impresión.

Preferiblemente, durante el transporte a través de la estación de impresión, una velocidad de transporte del transportador de soporte es menor que una velocidad de transporte del transportador de agarre. El sistema de control está diseñado para controlar las velocidades en consecuencia. Esto permite controlar los movimientos del transportador o transportadores de agarre y del transportador de soporte de tal manera que, en una primera etapa, el transportador de soporte está soportando una región cerca del borde delantero de la lámina transportada. Posteriormente, el transportador de soporte se "retrasa" con respecto al transportador o transportadores de agarre y, por lo tanto, soporta regiones de la lámina más alejadas del borde delantero, acercándose al borde trasero.

En determinados casos, especialmente para el procesamiento de láminas comparativamente pequeñas, no será necesario cambiar la distancia entre el transportador de agarre y el transportador de soporte durante el transporte a través de la estación de impresión. La máquina de impresión inventiva permite un modo de operación correspondiente.

Preferiblemente, el transportador de soporte comprende un sistema neumático para soportar la lámina individual sobre una superficie de interacción del transportador de soporte. En el presente contexto, "soporte" incluye soporte de contacto (por contacto mecánico) así como soporte sin contacto (por ejemplo, por medio de un colchón de aire). Los sistemas neumáticos pueden ayudar a reducir el contacto inmediato entre la lámina y el transportador de soporte y, por lo tanto, los impactos mecánicos negativos en la lámina. Asimismo, el efecto de los sistemas neumáticos puede controlarse fácilmente ajustando la cantidad de aire suministrado, presión y/o subpresión. Esto permite adaptar de manera flexible las características del soporte a las etapas del proceso y/o diferentes características tales como tamaño de lámina, espesor y material o el proceso de impresión, respectivamente.

Ventajosamente, el sistema neumático comprende un dispositivo de amortiguación para proporcionar un cojín de soporte entre la superficie de interacción y la lámina individual soportada por el transportador de soporte. Los amortiguadores de aire reducen la fricción entre la superficie de interacción y las láminas individuales.

En una realización preferente, el dispositivo de amortiguación comprende una pluralidad de copas de Bernoulli para sujetar la lámina a una distancia predeterminada de la superficie de interacción del transportador de soporte.

Las copas de Bernoulli permiten soportar sustratos, especialmente sustratos delgados tales como láminas, con un contacto mínimo y sin obstaculizar sustancialmente el movimiento relativo entre la lámina y las copas paralelas al plano de la lámina. Permiten guiar un sustrato en una distancia predeterminada desde una superficie, lo que significa que permiten colocar con precisión la lámina a una altura predeterminada y, por lo tanto, a una distancia predeterminada de un dispositivo de impresión (es decir, barras de impresión). Esto asegura una alta calidad de impresión invariable. Para su funcionamiento, las copas de Bernoulli necesitan aire presurizado, no se requiere suministro de vacío.

En lugar de, o además de, las copas de Bernoulli, el dispositivo de amortiguación puede incluir otros elementos, tales como almohadillas huecas conectadas a un suministro de aire comprimido.

En una realización preferente, el sistema neumático comprende un sistema de vacío que comprende una pluralidad de orificios en la superficie de interacción.

En una realización particularmente preferida, un dispositivo de amortiguación, en particular, un dispositivo de amortiguación de aire que comprende una pluralidad de copas de Bernoulli, se combina con un sistema de vacío. Esto permite soportar homogéneamente la lámina, mejorando así la planitud de la lámina y, al mismo tiempo, moviendo el transportador de soporte con respecto a la lámina con fricción reducida. Asimismo, tener un sistema de vacío, así como un dispositivo de amortiguación, mejora la flexibilidad del dispositivo con respecto a la manipulación de sustratos de diferentes tamaños y/o materiales, ya que los parámetros de operación del sistema de vacío, así como del dispositivo de amortiguación, pueden ajustarse adecuadamente.

El sistema de vacío puede estar constituido por una o varias cámaras de vacío que están conectadas a la pluralidad de orificios en la superficie de interacción. Las copas de Bernoulli pueden distribuirse a lo largo del ancho del transportador de soporte. Sus orificios también conducen a la superficie de interacción.

Preferiblemente, el transportador de soporte comprende un mecanismo para adaptar el sistema neumático a un ancho de lámina de la lámina individual procesada. En particular, los elementos individuales del sistema neumático (tales como copas de Bernoulli y/u orificios o cámaras de vacío y/o grupos de copas de Bernoulli y/u orificios o cámaras de vacío) pueden encenderse y apagarse selectivamente. Esto permite desconectar elementos que se encuentran total o parcialmente fuera del ancho del papel. El mecanismo de conmutación puede incluir válvulas para el cierre y la apertura de líneas de suministro y/o deslizadores para cubrir elementos individuales o grupos de elementos.

Preferiblemente, la máquina incluye un mecanismo de suministro que comprende un elemento de suministro móvil que puede acoplarse temporalmente al transportador de soporte para el suministro de aire comprimido y/o vacío. En consecuencia, durante el transporte a través de la estación de impresión, el transportador de soporte está acoplado temporalmente al elemento de suministro móvil del mecanismo de suministro para el suministro de aire comprimido y/o vacío. Esto permite alimentar las cantidades requeridas de aire comprimido (o proporcionar vacío) durante el tiempo que sea necesario. No se requiere almacenamiento local en el transportador de soporte.

El elemento de suministro móvil puede incluir una manguera flexible con un acoplamiento de acción rápida que se acopla con un elemento homólogo adecuado en el transportador de soporte antes de la operación del sistema neumático, en particular, antes de entrar en contacto con la lámina. Después de retirar la lámina, el acoplamiento de acción rápida se desacopla y se mueve de vuelta al sitio de acoplamiento. Se puede usar más de una manguera para acoplar a transportadores de soporte posteriores con el fin de aumentar el rendimiento. En lugar de una manguera flexible, se puede utilizar un carro móvil que lleva un mecanismo de acoplamiento sustancialmente rígido. Este carro puede moverse pasivamente en la dirección de transporte debido a la conexión mecánica al transportador de soporte. El carro o la manguera se pueden mover de vuelta a la posición inicial mediante un mecanismo adecuado, por ejemplo, mediante un mecanismo neumático o un empujador accionado por un accionamiento lineal.

En lugar de copas de Bernoulli, se pueden usar cojinetes de aire, en particular, cojinetes aerostáticos. En principio, los sistemas de vacío también son aplicables, sin embargo, es necesario tomar medidas para garantizar que no se impida el movimiento relativo entre la lámina y el transportador de soporte.

Como alternativa, el transportador de soporte soporta mecánicamente las láminas individuales. En aplicaciones donde las láminas individuales están hechas total o parcialmente de un material ferromagnético, se pueden utilizar sistemas de soporte magnético.

Preferiblemente, el sistema de transporte comprende una pista de circulación, en donde el al menos un transportador de agarre y el al menos un transportador de soporte discurren a lo largo de la pista de circulación y en donde una sección de la pista de circulación se extiende en la dirección de transporte. Tener una pista de circulación simplifica la recirculación de los transportadores de agarre y los transportadores de soporte, no se necesita ningún sistema de recirculación adicional y los transportadores de agarre y de soporte siempre están dispuestos en la pista, es decir, durante la operación normal, no se requiere la introducción o eliminación de

transportadores de agarre o de soporte. Durante la operación de la máquina de impresión, los transportadores de agarre y de soporte normalmente permanecerán parados o se moverán en una única dirección predeterminada.

Ventajosamente, la pista de circulación se extiende en un primer plano, y los transportadores de agarre y de soporte son guiados a lo largo de la pista de circulación de tal manera que a lo largo de la pista de transporte se extienda en un segundo plano una superficie principal de láminas individuales sujetadas por los transportadores de agarre y soportadas por los transportadores de soporte, siendo el segundo plano perpendicular al primer plano y estando orientado a lo largo de la dirección de transporte. En particular, el primer plano está orientado en dirección vertical, el segundo plano, así como la dirección de transporte, están orientados horizontalmente. Esto significa que la huella de la máquina de impresión no se ve sustancialmente afectada por tener una pista de circulación, ya que la recirculación de los transportadores de agarre ocurre por debajo (preferiblemente) o por encima de la pista de transporte.

Preferiblemente, el sistema de transporte comprende, además, un motor lineal que se puede controlar de tal manera que los movimientos del al menos un transportador de agarre y del al menos un transportador de soporte a lo largo de la pista de circulación se pueden controlar individualmente. Esto significa, en principio, que el movimiento de un transportador de agarre o un transportador de soporte dado puede controlarse independientemente del movimiento de cualquier otro transportador de agarre o transportador de soporte (u otras unidades móviles que interactúan con la pista de transporte). Cabe señalar que, durante la operación de la máquina de impresión, los movimientos de varios transportadores de agarre y transportadores de soporte normalmente estarán sincronizados, y puede haber restricciones con respecto a las posiciones y movimientos relativos de varios transportadores de agarre y transportadores de soporte que deben tenerse en cuenta al controlar el movimiento de los transportadores. No obstante, el motor lineal y los transportadores están contruidos de tal manera que es posible el control individual.

Como alternativa a tener un motor lineal con pista de circulación, se puede utilizar un motor lineal para una pista recta que pasa a través de la estación de impresión, y se proporcionan otros medios para recircular los transportadores de agarre hasta el inicio de la pista recta.

Ventajosamente, al menos un primer transportador de agarre comprende un mecanismo de agarre para agarrar un borde delantero de una de las láminas individuales y al menos un segundo transportador de agarre comprende un mecanismo de agarre para agarrar un borde trasero de la lámina individual. En consecuencia, para transportar la lámina individual a través de la estación de impresión, un borde delantero de la lámina es agarrado por el primer transportador de agarre y un borde trasero de la lámina es agarrado por el segundo transportador de agarre, estando dispuesto el al menos un transportador de soporte entre el primer transportador de agarre y el segundo transportador de agarre en la dirección de transporte.

Agarrar las láminas individuales a lo largo de su borde delantero y su borde trasero permite un manejo eficiente y flexible de las láminas individuales, en particular, láminas de gran formato de materiales como el cartón ondulado u otros materiales que tengan un cierto grado de estabilidad inherente (como láminas de cartón grueso, láminas de plástico, láminas de metal delgadas, etc.). Debido al hecho de que los transportadores de agarre son controlables individualmente, la máquina se reajusta fácilmente para diferentes formatos de lámina. No es necesario tener un carro o transportador cuyas dimensiones coincidan con las dimensiones de las láminas que se van a procesar, pero el reajuste de la distancia relativa de los transportadores de agarre para agarrar el borde delantero y el borde trasero, respectivamente, es suficiente para adaptar la máquina a diferentes dimensiones de lámina en la dirección de transporte (longitud). Con respecto a la dimensión de la lámina en la dirección de transporte (anchura), al menos en el caso de láminas rectangulares, no importa si los agarradores superan la anchura de la lámina.

Tener transportadores de soporte para soportar el sustrato entre los transportadores de agarre delantero y trasero, las dimensiones de los transportadores de agarre a lo largo de la dirección de transporte pueden elegirse para que sean muy cortas, en cualquier caso, mucho más cortas que la longitud de las láminas individuales. En consecuencia, las unidades móviles del sistema de transporte son mucho más pequeñas y ligeras que los carros o transportadores del estado de la técnica, lo que permite una dinámica más rápida y un mayor rendimiento. Al mismo tiempo, se garantiza un soporte adecuado de las láminas.

Preferiblemente, después del agarre, la distancia entre el primer transportador de agarre y el segundo transportador de agarre se controla de tal manera que se aplique una fuerza de tensión a la lámina individual para enderezar la lámina individual. En combinación con la acción de soporte del transportador de soporte, esto reduce la flexión de la lámina a lo largo de la dirección de transporte. Al usar los transportadores controlables individualmente, la fuerza de tensión puede controlarse con precisión.

Preferiblemente, la estación de impresión comprende una pluralidad de barras de impresión de chorro de tinta, cubriendo las barras de impresión una región de impresión que se extiende en una dirección a través de la dirección de transporte. En las realizaciones preferidas, las barras de impresión están fijadas esencialmente en una dirección lateral y cubren toda la anchura del área de impresión todo el tiempo. En otras realizaciones, se emplean

disposiciones de barra de impresión de exploración.

No obstante, en general, la invención puede aplicarse a otros tipos de sistemas de impresión, especialmente sistemas de impresión para la impresión de grandes sustratos en forma de lámina.

Otras realizaciones ventajosas y combinaciones de características se desprenden de la descripción detallada a continuación y de la totalidad de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos usados para explicar las realizaciones muestran:

Figura 1A	una vista oblicua de una máquina de impresión según la invención;
Figuras 1B, 1C	vistas detalladas de la figura 1A que muestran los tramos inicial y final de la máquina, respectivamente;
Figura 2	una vista lateral esquemática de la pista de circulación de la máquina;
Figura 3	una vista oblicua de un transportador de agarre;
Figura 4	una vista lateral de la barra de sujeción del transportador de agarre;
Figuras 5A, 5B	dos vistas oblicuas de la parte de base del transportador de agarre;
Figura 6	una vista en sección transversal que ilustra la interacción entre el transportador de agarre y la pista;
Figura 7	una vista oblicua de un transportador de soporte;
Figura 8	una ilustración esquemática del proceso de agarre y transporte de una lámina; y
Figuras 9A, B	diagramas que muestran las velocidades de los transportadores de agarre y soporte en función de la ubicación en la pista de la máquina.

En las figuras, los componentes iguales reciben los mismos números de referencia.

Realizaciones preferentes

La figura 1A es una vista oblicua de una máquina de impresión según la invención, las figuras 1B, 1C son vistas detalladas de la figura 1A que muestran los tramos inicial y final de la máquina, respectivamente.

La máquina de impresión 1 según la realización mostrada es una máquina de impresión de chorro de tinta de una sola etapa de operación continua para imprimir láminas individuales, p. ej., de cartón corrugado. El formato máximo de las láminas individuales es de 2,1 x 1,3 m (anchura x largo). Los grosores típicos de cartón corrugado que se pueden procesar con la máquina oscilan entre 0,7 y 7,0 mm. La velocidad alcanzable es de 100 m/min (alrededor de 1 lámina por segundo), la resolución de impresión es de 1200 dpi. La máquina de impresión es capaz de imprimir tinta a base de agua, p. ej. para la impresión de envases de alimentos.

La máquina de impresión 1 incluye sucesivamente un robot desapilador 10 para desapilar láminas individuales de una pila de entrada 2, una estación de alimentación 20, una estación de prerrecubrimiento 30, una primera estación de secado 41, una estación de impresión 50 para la impresión de un chorro de tinta de cuatro colores, una segunda estación de secado 42, una estación de barnizado 60, una tercera estación de secado 43, una estación de extracción 70 y un robot apilador 80 para apilar las láminas individuales procesadas en una pila de salida 3. Se proporciona un espacio de alojamiento 90 entre la estación de extracción 70 y el robot apilador 80. Puede albergar una estación adicional, como una estación de control de calidad. Un sistema de transporte de circulación 100 se extiende desde la estación de alimentación 20 hasta la estación de extracción 70. Se describe con más detalle a continuación.

Todas las estaciones de secado 41, 42, 43 están construidas de la misma manera, de una manera conocida como tal, proporcionando infrarrojos y secado por aire caliente. El robot desapilador 10 y el robot apilador 80 son robots de brazo articulado y están contruidos de forma similar, los cuales presentan medios de agarre para agarrar pilas parciales de láminas individuales. La estación de impresión 50, así como la estación de recubrimiento previo y la estación de barnizado 60, se basan en barras de impresión que se extienden por toda la anchura de la máquina. Una tecnología de barra de impresión adecuada se describe en los documentos WO 2017/011923 A1 y WO 2017/011924 A1 (presentados por Radex AG, ahora Mouvent SA).

La pila de entrada 2 tiene una altura típica de unos 2 m. Desde la pila de entrada 2, el robot desapilador 10 agarra pilas parciales que tienen una altura de aproximadamente 20 cm, les da la vuelta y los alimenta a la estación de alimentación 20. La estación de alimentación 20 está constituida por una primera unidad 21 y una segunda unidad 22. La primera unidad 21 comprende un elevador de láminas y varios manipuladores. El elevador de láminas recibe una pila parcial del robot desapilador 10. Las láminas de la pila parcial son levantadas por el elevador de láminas. La lámina superior es agarrada por una barra lateral, utilizando un sistema de vacío, se determina la posición lateral actual y se coloca la lámina en una posición lateral predeterminada exacta. La orientación está asegurada por guías adecuadas. Esta posición lateral y orientación exactas de la lámina se mantienen hasta que la lámina es

capturada por el sistema de transporte de circulación 100.

A continuación, la lámina se alimenta a la segunda unidad 22 que comprende en una primera etapa un conjunto de bandas de transporte superiores y un conjunto de bandas de transporte inferiores. Todas las bandas de transporte se extienden en dirección longitudinal, en paralelo a la dirección de transporte de las láminas. En la primera fase, las láminas se reciben entre los dos conjuntos de bandas de transporte. En una segunda fase de la segunda unidad 22, las láminas están unidas solo al conjunto superior de cintas, utilizando un sistema de vacío. Es a partir de esta segunda fase donde las láminas son agarradas por el sistema de transporte de circulación 100. El sistema de cinta y de vacío asegura que las láminas se proporcionen en un estado plano, su posición lateral y orientación correspondiente a la definida por la primera unidad de la estación de alimentación 20.

La estación de extracción 70 corresponde básicamente a la segunda etapa de la segunda unidad 22 de la estación de alimentación 20, es decir, las láminas procesadas se reciben desde el sistema de transporte de circulación 100 por medio de un conjunto de cintas de vacío superiores. Estas cintas transportan las láminas una a una a la siguiente estación.

La figura 2 es una vista lateral esquemática de la pista de circulación de la máquina. La figura 3 muestra una vista oblicua de un transportador de agarre, la figura 4, una vista lateral de la barra de sujeción del transportador de agarre y las figuras 5A, 5B, dos vistas oblicuas de la parte de base del transportador de agarre. La figura 6 es una vista en sección transversal que ilustra la interacción entre el transportador de agarre y la pista, a lo largo de un plano entre la carcasa y los elementos de interacción con la pista, unidos a la carcasa o sobresaliendo de esta.

El sistema de transporte de circulación 100 incluye una pista de circulación 101 constituida por un tramo recto superior 102, un tramo recto inferior 103, un primer tramo giratorio 104 (lado de entrada) y un segundo tramo giratorio 105 (lado de salida), los tramos giratorios 104, 105 que unen el tramo recto superior 102 y el tramo recto inferior 103. El tramo recto superior 102 y el tramo recto inferior 103 son proporcionados por los módulos de pista 110, los tramos de giro 104, 105 son proporcionadas por los módulos de extremo 120 (véanse las figuras 1B, 1C). Como se muestra en la figura 6, los principales componentes de la pista de circulación 101 son el riel de transporte 113, el riel guía 114 y los electroimanes 116 (no mostrados en la figura 2). La pista descrita tiene una longitud de unos 2x10m más los dos tramos de giro, a lo largo de la pista, el motor lineal presenta aproximadamente 90 electroimanes 116, 30 transportadores de agarre 150 y 15 transportadores de soporte 190 que interactúan simultáneamente con la pista 101. Los transportadores de agarre 150 y los transportadores de soporte 190 interactúan con el riel de transporte 113 en dos puntos de contacto y con el riel guía 114 en otro punto de contacto, tal y como se describe con más detalle más adelante.

Se proporciona una estación de suministro de aire 130 en el tramo recto inferior 103. Se proporciona un mecanismo de suministro de aire 140 en el tramo recto superior 102, en la región de la estación de impresión 50. Estos componentes se describen con más detalle a continuación.

El transportador de agarre 150 incluye una parte de base 151 y una barra de sujeción 171 montada en la parte superior de la parte de base 151. Las figuras 3, 4 muestran una barra de sujeción 171 que está diseñada para sujetar el borde trasero de una lámina individual a procesar. La barra de sujeción 171 presenta un perfil principal 172, que es prismático y tiene una sección transversal básicamente trapezoidal. El más largo de los lados paralelos del trapecioide constituye la superficie superior de la barra de sujeción 171, junto con extensiones que se extienden a ambos lados. La superficie superior es una superficie de soporte 173 para procesar la lámina individual. Presenta una hendidura 174 que se extiende desde un extremo lateral de la barra de sujeción 171 al otro.

Un resorte de sujeción 175 hecho de acero para resortes está unido a una de las extensiones del perfil principal 172. En sección transversal, un primer tramo 175a del resorte de apriete 175 está apoyado en la cara interna de la extensión y montada en el perfil principal 172 por un bloque de montaje 176 atornillado a la extensión. Un segundo tramo 175b del resorte de sujeción 175 se extiende desde el primer tramo 175a, doblado hacia el interior del perfil principal 172 en un ángulo de aproximadamente 45°. Un tercer tramo 175c se extiende transversalmente a partir del segundo tramo, doblado a la superficie superior de la barra de sujeción 171 en un ángulo de aproximadamente 45°, es decir, el tercer tramo 175c se extiende paralelo a la superficie superior (superficie de soporte 173). Unidos al extremo libre del tercer tramo 175c hay elementos de sujeción en forma de L 175d, dispuestos a lo largo de toda la longitud del resorte de sujeción 175, y penetrando la hendidura 174 en la superficie de soporte 173, el brazo más corto de los elementos de sujeción 175d está apoyado sobre la superficie de soporte 173, es decir, en el exterior del perfil principal 172.

La barra de sujeción 171 comprende, además, un tubo inflable alargado 181. Está unido al tramo del perfil principal 172 que forma el lado paralelo más corto del trapecioide y está dispuesto entre esta sección del perfil 172 y el tercer tramo 175c del resorte de sujeción 175. En el estado desinflado mostrado en la figura 4, el tubo 181 no ejerce ninguna fuerza sobre el resorte de sujeción 175, y debido a su geometría y elasticidad, el resorte de sujeción 175 ejerce una cierta fuerza de sujeción sobre la superficie de soporte 173 de la barra de sujeción 171.

El tubo inflable 181 es un contenedor de aire cerrado y presenta un solo acceso, conectado a un respiradero. En

un estado desinflado, el tubo 181 tiene una sección transversal ovalada. Al inflar el tubo 181 con aire comprimido, el tubo 181 cambia su forma a una sección transversal más circular, es decir, la altura del tubo 181 aumenta y su anchura disminuye. Esto tiene el efecto de que el tercer tramo 175c del resorte de sujeción 175 contacta con la superficie exterior del tubo 181 y se mueve en la dirección de la superficie de soporte 173. Los elementos de sujeción 175d también se mueven y sus patas cortas se levantan de la superficie de soporte 173, de manera que se forme un hueco para recibir un borde de lámina. La altura máxima del espacio excede el grosor máximo de los sustratos a procesar. En el caso mostrado, la altura máxima del hueco es de 12 mm.

Si el tubo inflable 181 se desinfla nuevamente, la fuerza entre el tubo 181 y el resorte de sujeción 175 disminuye sustancialmente a cero, y la fuerza de sujeción entre el resorte de sujeción 175 y la lámina (o la superficie de soporte 173) se restablece debido a la elasticidad del resorte de sujeción 175.

La parte de base 151 comprende una carcasa 152. La carcasa 152 monta dos guías de riel 153, 154, incluyendo ambas un cojinete de rotación, en el que se monta un elemento de guía para interactuar con un riel de guía. En la figura 6B, se muestra uno de los elementos de la guía, el otro se omite con fines ilustrativos. Las dos guías de riel 153, 154 están dispuestas cerca del borde superior de la carcasa 152, tanto en el frente como en el extremo posterior del mismo. Los ejes de rotación de los cojinetes de rotación son paralelos entre sí y se extienden perpendiculares a una superficie lateral de la carcasa 152. En una sección central del borde inferior de la carcasa 152, se monta un rodillo de soporte 155. El eje de rotación del rodillo de soporte 155 se extiende paralelo a la superficie lateral de la carcasa 152 y perpendicular a la superficie de soporte 173 de una barra de sujeción 171 montada en la parte de base 151.

Unida a la carcasa 152 hay una parte de sujeción 158 para montar una barra de sujeción 171 (como se muestra en las figuras 3, 4). La parte de sujeción 158 está unida a la carcasa 152 mediante una brida de montaje y una palanca de ajuste 159, formando una de las superficies laterales de la carcasa 152 y la parte de sujeción 158 un elemento esencialmente en forma de L, extendiéndose la palanca de ajuste 159 desde la carcasa 152 hasta el extremo libre de la pata formando la pieza de sujeción 158. La palanca de ajuste 159 permite ajustar con precisión un ángulo entre la extensión longitudinal de la barra de sujeción 171 y el plano definido por las dos guías de riel 153, 154 y el rodillo de soporte 155.

Un depósito de aire 161 está alojado en la carcasa 152. Una interfaz de aire 162 está conectada al depósito de aire 161 por una línea que incluye una válvula de retención. Esto permite introducir aire presurizado a través de la interfaz de aire 162 en el depósito de aire 161. El depósito de aire 161 está conectado, además, a una válvula multipuerto 163. Esta válvula se puede cambiar entre dos modos de operación por medio de un pasador de control 164 dispuesto en una superficie inferior de la carcasa 152 de la siguiente manera:

pasador de control	depósito de línea - tubo	tubo de línea - exterior	efecto
no operado	cerrado	abierto	el tubo se desinfla
operado (presionado)	abierto	cerrado	el tubo se infla

Por último, la parte de base 151 del transportador de agarre 150 presenta una barra de imanes permanentes 165 para interactuar con los electroimanes de la parte estacionaria del motor lineal. Los imanes están sellados en una losa de resina sintética. La losa se monta sobre una superficie lateral de la carcasa 152, en el mismo lado que los elementos de guía de las guías de riel 153, 154.

La interacción de un transportador de agarre 150 con el riel de transporte 113, el riel de guía 114 y los electroimanes 116 de la pista de circulación 101 se analizan en relación con la figura 6. Muestra una parte de la pista circulante 101 en uno de los módulos de extremo, donde la pista es curva. Las dos guías de riel 153, 154 en la parte de base 151 del transportador de agarre 150 interactúan con el riel de transporte 113. Están contruidos de tal manera que pueden transmitirse fuerzas laterales y normales entre el transportador de agarre 150 y el riel de transporte 113. Hay tres puntos de contacto, asegurando una posición definida del transportador con respecto a la pista en todo momento, también en los tramos curvos.

La barra de imán permanente 165 está dispuesta en la parte de base 151 de tal manera que se alinea con uno o dos de los electroimanes locales 116. El rodillo de soporte 155 se desplaza sobre una superficie lateral del riel de guía 114 y soporta el transportador de agarre 150 contra la inclinación alrededor de un eje en la dirección de transporte. Cambiando apropiadamente los electroimanes 116, el transportador de agarre 150 se mueve a lo largo de la pista de circulación 101 en una dirección predeterminada con una velocidad individual predeterminada.

Para suministrar aire comprimido a los depósitos de aire 161 de los transportadores de agarre 150, la estación de suministro de aire 130 presenta un compresor y un depósito para almacenar aire comprimido. El depósito está conectado a un pasador de suministro dispuesto en un carro que se puede mover a lo largo de una trayectoria lineal mediante una transmisión por cinta impulsada por un motor de accionamiento. Una manguera que une el depósito al pasador de suministro está guiada por una cadena de guía de manera que se habilitan movimientos de

alta velocidad del carro.

El pasador de suministro está montado en el carro por medio de un cilindro neumático, lo que permite extender o retraer el pasador de suministro con respecto al carro en una dirección perpendicular a la trayectoria lineal. El extremo libre del pasador de suministro lo proporciona una válvula, que se abre si una fuerza actúa contra una punta de válvula que se extiende desde el pasador de suministro. La geometría del pasador de suministro se adapta a la interfaz de aire 162 de la parte de base 151 del transportador de agarre 150 (véase la figura 5A).

Antes de que un transportador de agarre ingrese al tramo de suministro de aire de la pista de circulación 101, el carro se desplaza a su posición inicial. Tan pronto como el transportador de agarre 150 esté alineado con el carro, el pasador de suministro se extiende por medio del cilindro neumático. Entra en la interfaz de aire 162 del transportador de agarre 150 y el flujo de aire comprimido se activa mediante el contacto mecánico entre un collar de la interfaz de aire 162 y la punta de la válvula del pasador de suministro de aire. Seguidamente, el carro con el suministro de aire insertado en la interfaz de aire 162 sigue el movimiento lineal del transportador de agarre 150 hasta que se alcanza un punto de retracción. Durante este movimiento, el aire presurizado se introduce a través de la interfaz de aire 162 en el depósito de aire 161 en el transportador de agarre 150. La cantidad de aire es suficiente para operar el mecanismo de agarre del transportador de agarre 150 durante un ciclo completo en la pista de circulación. En el punto de retracción, el pasador de suministro de aire se retrae por medio del cilindro neumático, y el suministro de aire se detiene automáticamente tan pronto como la punta de la válvula pierde el contacto mecánico con la interfaz de aire. Por último, el carro vuelve a su posición inicial, para interactuar con el siguiente transportador guía.

La figura 7 es una vista oblicua de un transportador de agarre. El transportador de soporte 190 incluye una parte de base (no mostrada en la figura 7) y una barra de soporte 191. La parte de base corresponde esencialmente a la parte de base del transportador de agarre como se muestra en las figuras 5A, 5B. En contraste con la parte de base del transportador de agarre, falta un depósito de aire y la interfaz de aire está conectada a las copas de Bernoulli. La interacción de la parte de base del transportador de soporte con la pista de circulación corresponde a la interacción entre el transportador de agarre y la pista.

La barra de soporte 191 presenta un perfil principal 192, que es prismático y tiene una sección transversal básicamente trapezoidal, constituyendo el más largo de los lados paralelos del trapecioide la superficie superior de la barra de sujeción 191. La superficie superior 193 presenta una región delantera 193a y una región trasera 193b, separada por una hendidura 194 que se extiende desde un extremo lateral de la barra de soporte 191 al otro. La región delantera 193a presenta once copas de Bernoulli 195 que se distribuyen uniformemente a lo largo de la barra. Las copas de Bernoulli 195 están conectadas a la interfaz de aire en la parte de base. Usando respiraderos dispuestos en las líneas de suministro, algunas de las copas en las regiones exteriores de la barra de soporte 191 pueden activarse o desactivarse selectivamente.

La hendidura 194 proporciona un escape para el flujo de aire generado por las copas de Bernoulli 195 y, por lo tanto, impide la acumulación de un amortiguador de aire extenso entre la barra de soporte 191 y la lámina soportada, lo que deterioraría la precisión del soporte de lámina. La región trasera 193b de la superficie superior 193 se proporciona mediante una serie de orificios circulares. Ayudan a reducir el peso de la barra de soporte 191.

La figura 8 es una ilustración esquemática del proceso de agarre y transporte de una lámina. Las figuras 9A, B son diagramas que muestran las velocidades de los transportadores de agarre y soporte en función de la ubicación en la pista de la máquina de acuerdo con dos procedimientos operativos alternativos.

Como se ha descrito anteriormente, las láminas 5 se alimentan desde la segunda unidad de la estación de alimentación, sostenida por el conjunto superior de cintas y un sistema de vacío correspondiente. Como se muestra en la figura 8 (a), antes de alimentar la lámina 5, el primer transportador de agarre 150.1 se coloca a lo largo de la pista de circulación 101 en una posición de recepción en una región de recepción 6, una velocidad de transporte v_1 del transportador de agarre 150.1 (línea de puntos y trazos) es menor que una velocidad de alimentación (constante) v_s de la lámina 5. En este tramo, la pista 101 cuenta con una leva, que interactúa con el pasador de control 164 del transportador de agarre para inflar el tubo 181. Esto abre los elementos de sujeción 175d del transportador de agarre 150.1. Sostenido por el conjunto superior de cinturones, la lámina 5 se inserta con su borde delantero entre los elementos de sujeción 175d y la superficie superior 173 del transportador de agarre 150. Tan pronto como esto ha sucedido, la leva termina, el pasador de control 164 se extiende y el tubo 181 se desinfla. En este lugar, terminan las cintas, es decir, finaliza la entrega de la parte respectiva de la lámina 5 a los transportadores del sistema de transporte. Esto lleva a la situación representada en la figura 8 (b).

El primer transportador de agarre 150.1 se mueve, además, a lo largo de la pista 101 y un transportador de soporte 190 se mueve debajo de la lámina 5. El transportador de soporte 190 tiene la misma construcción general que los transportadores de agarre 150, sin embargo, no hay mecanismo de agarre y, por lo tanto, no hay depósito de aire ni tubo. Inicialmente, el transportador de soporte 190 soporta la lámina 5 en una región frontal de la misma, adyacente al borde que está siendo agarrado por el primer transportador de agarre 150.1, como se muestra en la figura 8 (c). En esta fase, el transportador de soporte 190 sigue al primer transportador de agarre 150.1 con una

velocidad v_3 correspondiente esencialmente a la velocidad de alimentación v_s de la lámina y a la velocidad v_1 del primer transportador de agarre 150.1. Inmediatamente después de colocar el transportador de soporte 190 debajo de la lámina 5, un elemento de contacto acoplado al extremo libre de una manguera flexible móvil está conectado a un acoplamiento de acción rápida del transportador de soporte 190. Esto abre automáticamente un respiradero, de modo que se suministre aire presurizado al transportador de soporte, donde se distribuye a aquellas copas de Bernoulli que están activadas. La manguera se acopla hasta que el transportador de soporte 190 alcanza una región de liberación 8. En este caso, se libera el acoplamiento de acción rápida, mediante un pasador de control que interactúa con una leva de la pista 101 y la manguera se retrae. Un portador de la manguera se recircula a la posición inicial en la región de recepción 6.

Seguidamente, un segundo transportador de agarre 150.2 se mueve a lo largo de la pista 101 en la región de recepción 6, con una velocidad de transporte v_2 mayor que la velocidad de transporte actual $v_1=v_s$ del primer transportador de agarre 150.1 con la lámina 5. De nuevo, los elementos de sujeción 175d se abren debido a la interacción del pasador de control 164 con la leva, véase la figura 8 (d) que muestra una región trasera de la pista. El borde trasero de la lámina 5 se recibe entre los elementos de sujeción 175d y la superficie superior 173 del segundo transportador de agarre 150.2. Por último, tan pronto como termine la leva, el pasador de control 164 se extiende y el tubo 181 se desinfla.

La lámina 5, sostenida por ambos transportadores de agarre 150.1, 150.2 y soportada por el transportador de soporte 190 en una región frontal se transporta adicionalmente hasta que se alcanza la estación de impresión 50. La región de la lámina 5 que es procesada por la estación de impresión está soportada por el primer transportador de agarre 150.1 y el transportador de soporte 190, véase la figura 8 (c), 8 (e). En una región inmediatamente aguas arriba de la región de impresión 7, así como dentro de la propia región de impresión 7, la velocidad v_3 del transportador de soporte 190 se reduce. Las figuras 9A, 9B muestran dos posibilidades diferentes. De acuerdo con la progresión en la figura 9A, el transportador de soporte 190 está parado en una posición orientada hacia la estación de impresión 50, es decir, la velocidad v_3 baja a cero. De acuerdo con la progresión en la figura 9B, el transportador de soporte 190 se ralentiza a una cierta velocidad pequeña, pero nunca se detiene por completo. En ambos casos, en y alrededor de la región de impresión 7, la velocidad v_3 es considerablemente menor que la velocidad $v_1=v_2=v_s$ de los dos transportadores de agarre 150.1, 150.2 y la lámina 5, de modo que el transportador de soporte 190 se retrasa con respecto al primer transportador de agarre 150.1 y la lámina 5 y se acerca al segundo transportador de agarre 150.2, véase la figura 8 (f). Durante el transporte, con el fin de mejorar aún más la planitud de la lámina 5, las velocidades de los dos transportadores de agarre 150.1, 150.2 pueden ajustarse para impartir alguna fuerza de tensión en la lámina 5.

Tan pronto como el segundo transportador de agarre 150.2 se acerca a la región de impresión 7, la velocidad v_3 del transportador de soporte 190 se aumenta de nuevo hasta que alcanza la velocidad de transporte $v_1=v_2=v_s$ de los transportadores de agarre 150.1, 150.2 y la lámina 5. Por lo tanto, la lámina 5 se transporta fuera de la estación de impresión 50, una región trasera inmediatamente adyacente al borde trasero agarrado que está soportada por el transportador de soporte 190, véanse las figuras 8 (g), 8 (h), 8 (i).

A partir de la recepción de las láminas, durante todo el procesamiento de las láminas y hasta entregar las láminas a la estación de extracción, los transportadores de agarre no requieren ningún suministro de energía. Esto se debe a lo siguiente:

- el accionamiento del mecanismo de agarre se basa en una interacción mecánica entre el pasador de control y la leva,
- la energía necesaria para accionar el mecanismo de agarre es proporcionada por el depósito de aire en el transportador de agarre, y
- la energía para el movimiento de los transportadores se entrega a los electroimanes estacionarios del motor lineal.

El único lugar donde se proporciona energía externa a los transportadores es la estación de suministro de aire, como se ha descrito anteriormente. No obstante, a pesar de la naturaleza pasiva de los transportadores, su movimiento a lo largo de la pista puede ser controlado individualmente. Para este fin, el sistema de control de la máquina de impresión está conectado a sensores apropiados para determinar las posiciones de todos los agarradores.

La entrega de las láminas desde los transportadores de agarre a la estación de extracción corresponde esencialmente a la alimentación de las láminas. Esto significa que, después de abrir el mecanismo de sujeción en una región de liberación 8, la velocidad v_1 del primer transportador de agarre 150.1 se aumenta de tal manera que el borde delantero de la lámina se libera y el transportador entra en recirculación. En comparación, después de abrir el respectivo mecanismo de sujeción, la velocidad v_2 del segundo transportador de agarre 150.2 se reduce temporalmente para liberar el borde trasero de la lámina. Tan pronto como se haya retirado la lámina, la velocidad v_2 se aumenta para recircular el segundo transportador de agarre 150.2. Esto también se aplica al transportador de soporte 190.

Después de la entrega, los transportadores de agarre y los transportadores de soporte se mueven aún más a lo largo de la pista, pasando el primer tramo de giro, el tramo lineal inferior con la estación de suministro de aire y el segundo tramo de giro. A lo largo de una primera parte del tramo lineal inferior, la velocidad de los transportadores es sustancialmente mayor que en el tramo lineal superior. Esto permite reducir la velocidad de recirculación en la estación de suministro de aire y asegura que los transportadores de agarre se suministren a tiempo para el siguiente ciclo.

La máquina de impresión puede comprender, además, una estación de limpieza para limpiar los transportadores de agarre y soporte. Puede disponerse en las proximidades de la estación de suministro de aire.

La invención no está limitada a la realización descrita. En particular, las dimensiones de la máquina, el número y el tipo de estaciones o el diseño geométrico de los elementos de la máquina pueden ser diferentes de los ejemplos mostrados.

Como se ha mencionado antes, en otra realización, el transportador de soporte incluye un sistema de vacío, además de las copas de Bernoulli. El sistema de vacío está constituido por cámaras de vacío que están dispuestas inmediatamente debajo de la superficie superior de la barra de soporte. Este último lo proporciona un gran número de orificios distribuidos uniformemente que conectan la respectiva cámara de vacío con el espacio por encima de la superficie superior. En esta realización del transportador de soporte, las copas de Bernoulli están dispuestas en una línea central a lo largo del ancho del transportador de soporte. Están rodeadas por los orificios del sistema de vacío, que se extiende esencialmente sobre toda la superficie superior de la barra de soporte.

En resumen, cabe señalar que la invención proporciona una máquina de impresión por chorro de tinta que permite un procesamiento flexible de láminas de diferentes tamaños, así como una mayor dinámica y rendimiento.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de impresión de chorro de tinta (1) para imprimir láminas individuales, que comprende

- 5 a) al menos una estación de impresión (50);
- b) un sistema de transporte (100) para transportar las láminas individuales a través de la estación de impresión, a lo largo de una dirección de transporte;

10 comprendiendo el sistema de transporte al menos un transportador de agarre (150) móvil a lo largo de la dirección de transporte, para agarrar una de las láminas individuales que definen una posición de lámina en la dirección de transporte,

comprendiendo, además, el sistema de transporte al menos un transportador de soporte (190) móvil a lo largo de la dirección de transporte para soportar una región de la lámina individual, en donde la lámina individual soportada y el transportador de soporte son móviles a lo largo de la dirección de transporte entre sí;

15 caracterizada por un sistema de control adaptado para controlar un movimiento del transportador de agarre y el transportador de soporte de tal manera que la distancia entre el transportador de agarre y el transportador de soporte se cambie durante el transporte a través de la estación de impresión (50) para garantizar que la región soportada coincida con una región de impresión (7) de la estación de impresión.

20 2. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que el sistema de control está diseñado para controlar una velocidad de movimiento (v_3) a lo largo de la dirección de transporte del transportador de soporte (190) que es menor que una velocidad de movimiento (v) a lo largo de la dirección de transporte del transportador de agarre (150), durante una operación de impresión.

25 3. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que el transportador de soporte (190) comprende un sistema neumático para soportar la lámina individual sobre una superficie de interacción (193) del transportador de soporte.

30 4. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según la reivindicación 3, caracterizada por que el sistema neumático comprende un dispositivo de amortiguación para proporcionar un cojín de soporte entre la superficie de interacción (193) y la lámina individual soportada por el transportador de soporte (190).

35 5. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según la reivindicación 4, caracterizada por que el dispositivo de amortiguación comprende una pluralidad de copas de Bernoulli (195) para sujetar la lámina a una distancia predeterminada de la superficie de interacción (193).

40 6. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada por que el sistema neumático comprende un sistema de vacío que comprende una pluralidad de orificios en la superficie de interacción (193).

45 7. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada por que el transportador de soporte (190) comprende un mecanismo para adaptar el sistema neumático a una anchura de lámina de la lámina individual procesada.

8. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, que comprende un mecanismo de suministro (140) que comprende un elemento de suministro móvil que puede acoplarse temporalmente al transportador de soporte (190) para el suministro de aire comprimido y/o vacío.

50 9. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, comprendiendo el sistema de transporte (100) una pista de circulación (101), en donde el al menos un transportador de agarre (150) y el al menos un transportador de soporte (190) discurren a lo largo de la pista de circulación y en donde una sección (102) de la pista de circulación se extiende en la dirección de transporte.

55 10. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según la reivindicación 9, comprendiendo, además, el sistema de transporte (100) un motor lineal que puede controlarse de manera que el movimiento del al menos un transportador de agarre (150) y del al menos un transportador de soporte (190) a lo largo de la pista de circulación sea controlable individualmente.

60 11. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende al menos un primer transportador de agarre (150.1) que comprende un mecanismo de agarre para agarrar un borde delantero de una de las láminas individuales y al menos un segundo transportador de agarre (150.2) que comprende un mecanismo de agarre para agarrar un borde trasero de la lámina individual.

65

12. La máquina de impresión por chorro de tinta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo la estación de impresión (50) una pluralidad de barras de impresión de chorro de tinta, cubriendo las barras de impresión una región de impresión (7) que se extiende en una dirección a través de la dirección de transporte.

5

13. Un proceso de impresión de chorro de tinta para imprimir láminas individuales, que comprende las etapas de:

a) agarrar una de las láminas individuales mediante un transportador de agarre (150) que se desplaza en una dirección de transporte;

10

b) transportar, mediante el transportador de agarre, la lámina agarrada a lo largo de la dirección de transporte, a través de una estación de impresión (50); caracterizado por

c) durante el transporte a través de la estación de impresión, soportar una región de la lámina agarrada por un transportador de soporte (190) que se ejecuta en la dirección de transporte, en donde la distancia entre el transportador de agarre y el transportador de soporte se cambia durante el transporte a través de la estación de impresión para garantizar que la región soportada coincida con una región de impresión (7) de la estación de impresión.

15

14. El proceso de impresión por chorro de tinta según la reivindicación 13, caracterizado por que, durante el transporte a través de la estación de impresión (50), una velocidad de transporte (v_3) del transportador de soporte (190) es menor que una velocidad de transporte (v) del transportador de agarre (150).

20

15. El proceso de impresión por chorro de tinta según la reivindicación 13 o 14, caracterizado por que, durante el transporte a través de la estación de impresión (50), el transportador de soporte (190) está acoplado temporalmente a un elemento de suministro móvil de un mecanismo de suministro (140) para el suministro de aire comprimido y/o vacío.

25

16. El proceso de impresión por chorro de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que un borde delantero de la lámina es agarrado por un primer transportador de agarre (150.1) y un borde trasero de la lámina es agarrado por un segundo transportador de agarre (150.2), estando dispuesto el transportador de soporte (190) entre el primer transportador de agarre y el segundo transportador de agarre en la dirección de transporte.

30

17. El proceso de impresión por chorro de tinta según la reivindicación 16, caracterizado por que, después del agarre, una distancia entre el primer transportador de agarre (150) y el segundo transportador de agarre (190) se controla de tal manera que se aplique una fuerza de tensión a la lámina individual para enderezar la lámina individual.

35

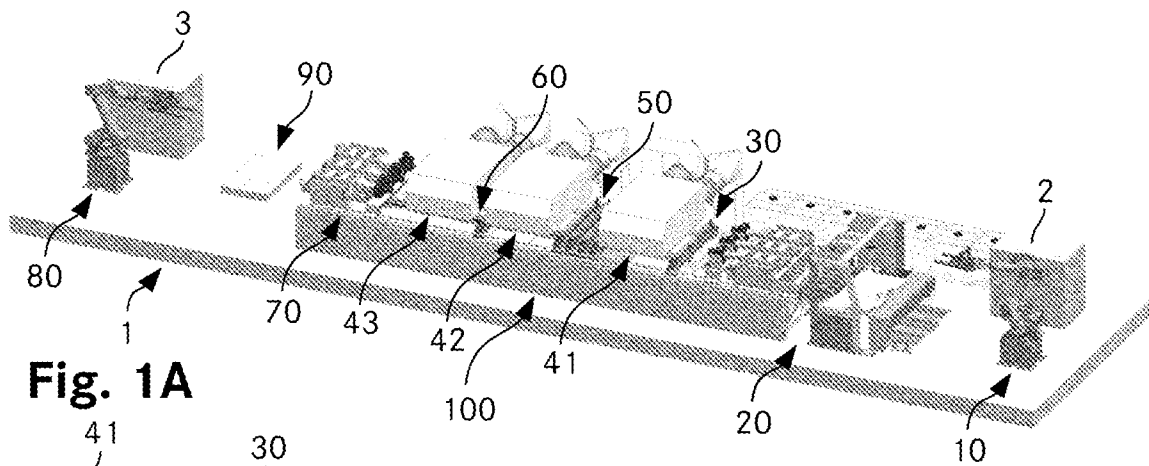


Fig. 1A

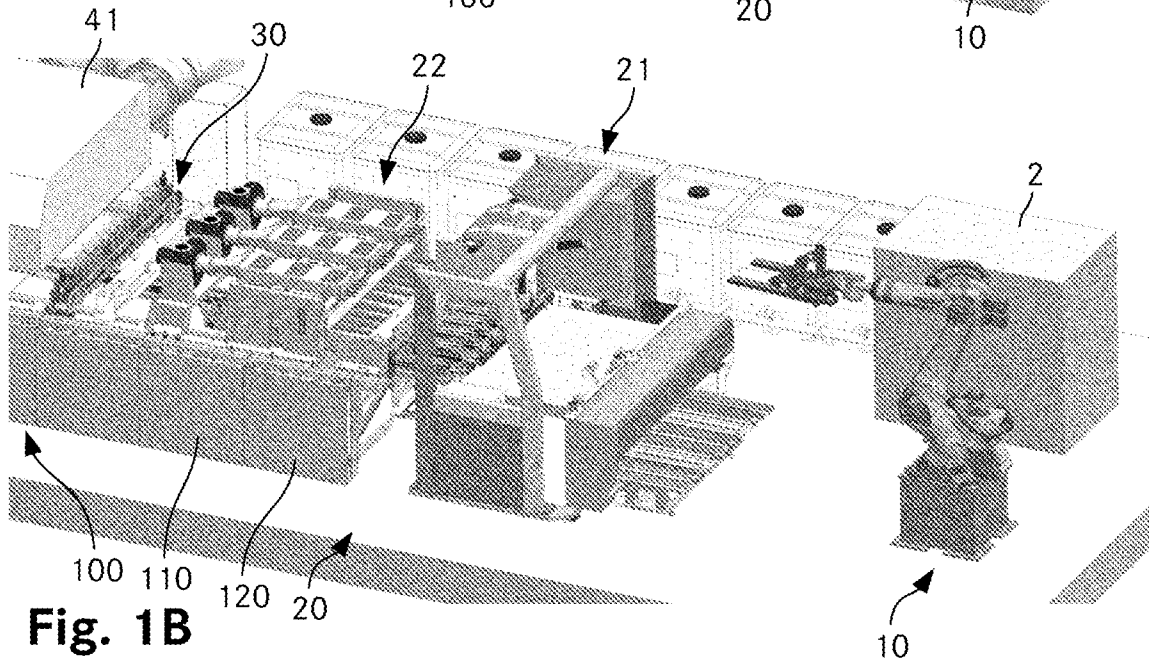


Fig. 1B

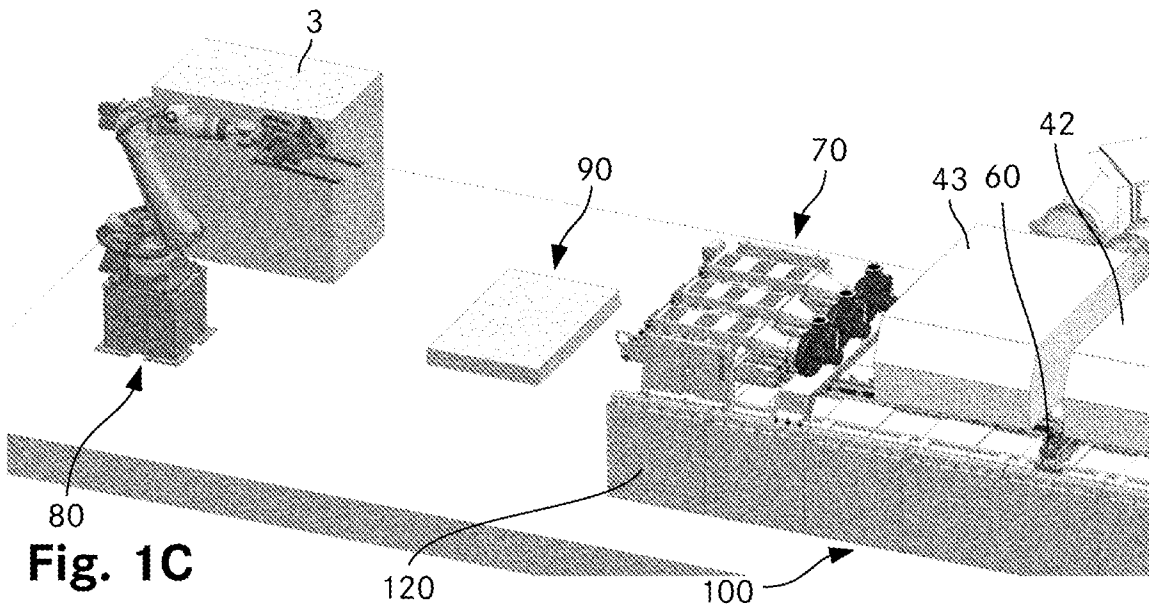
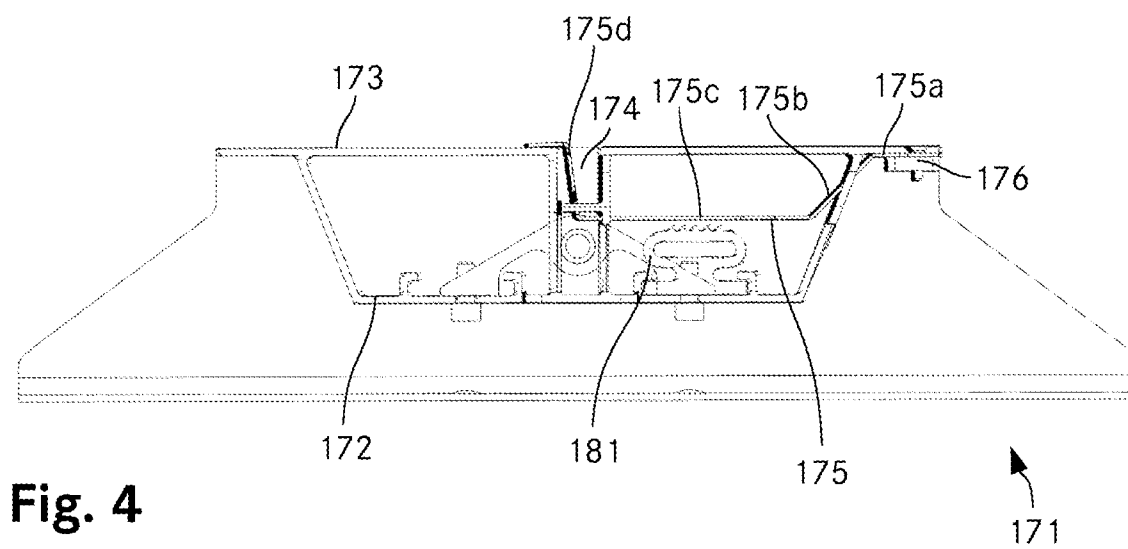
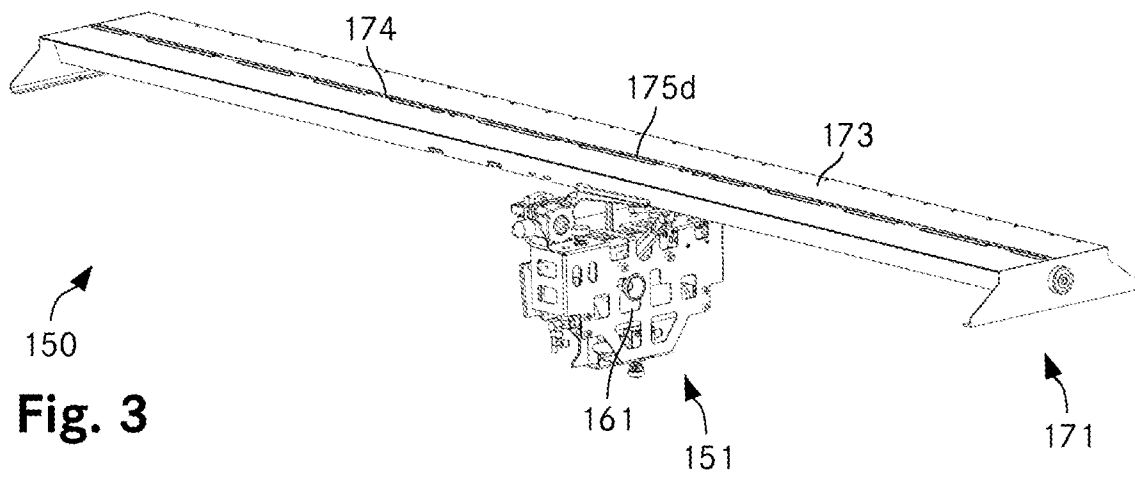
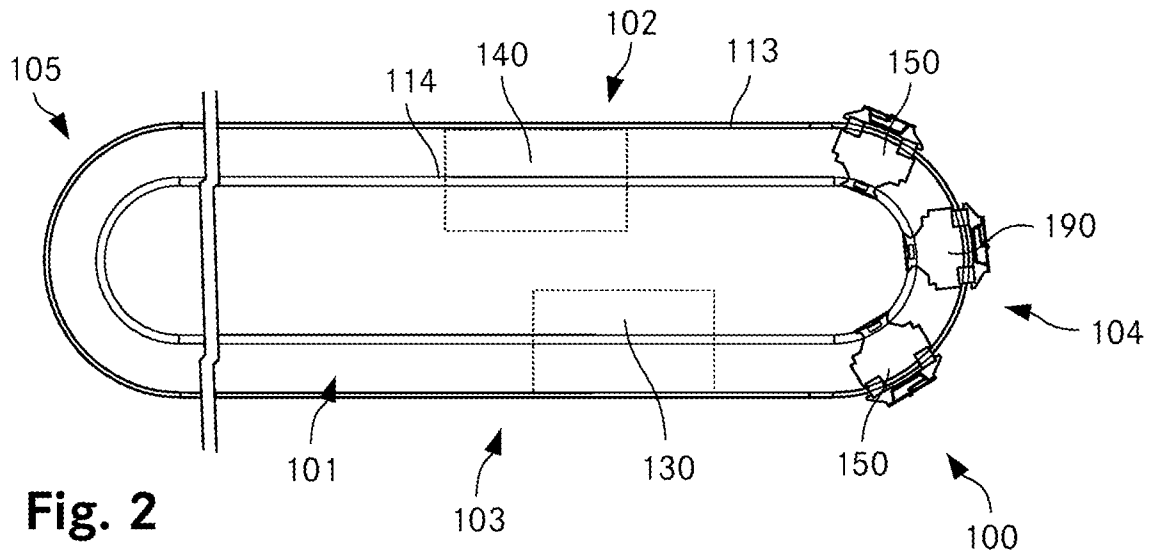
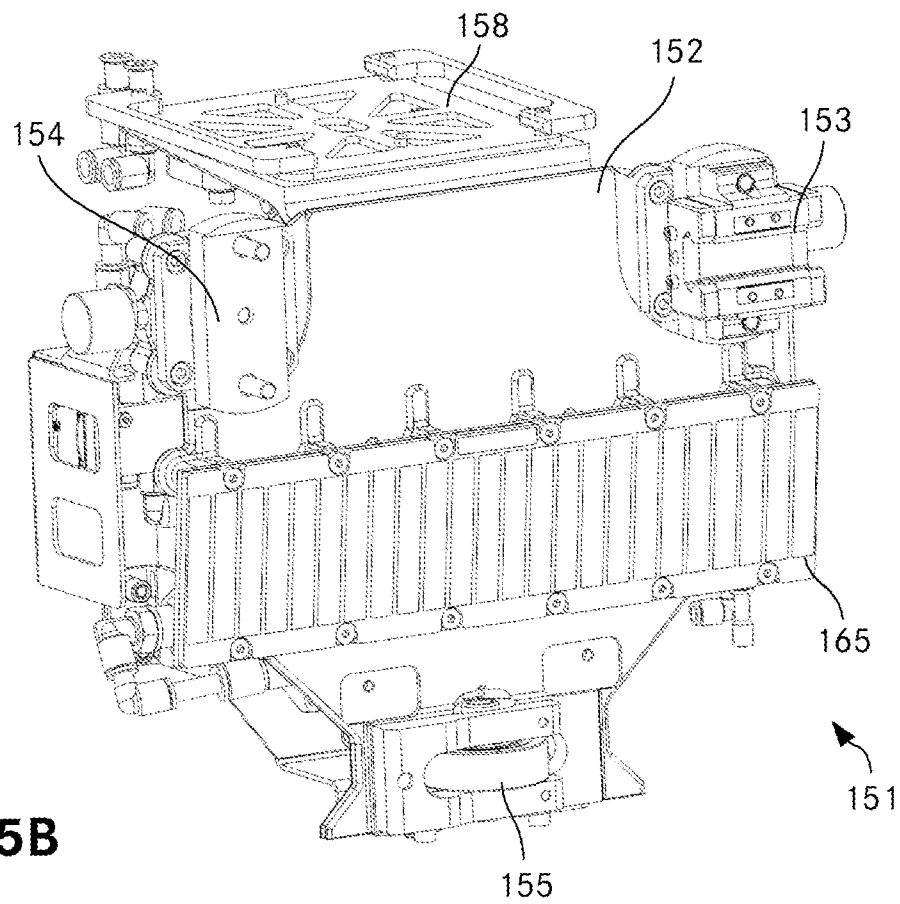
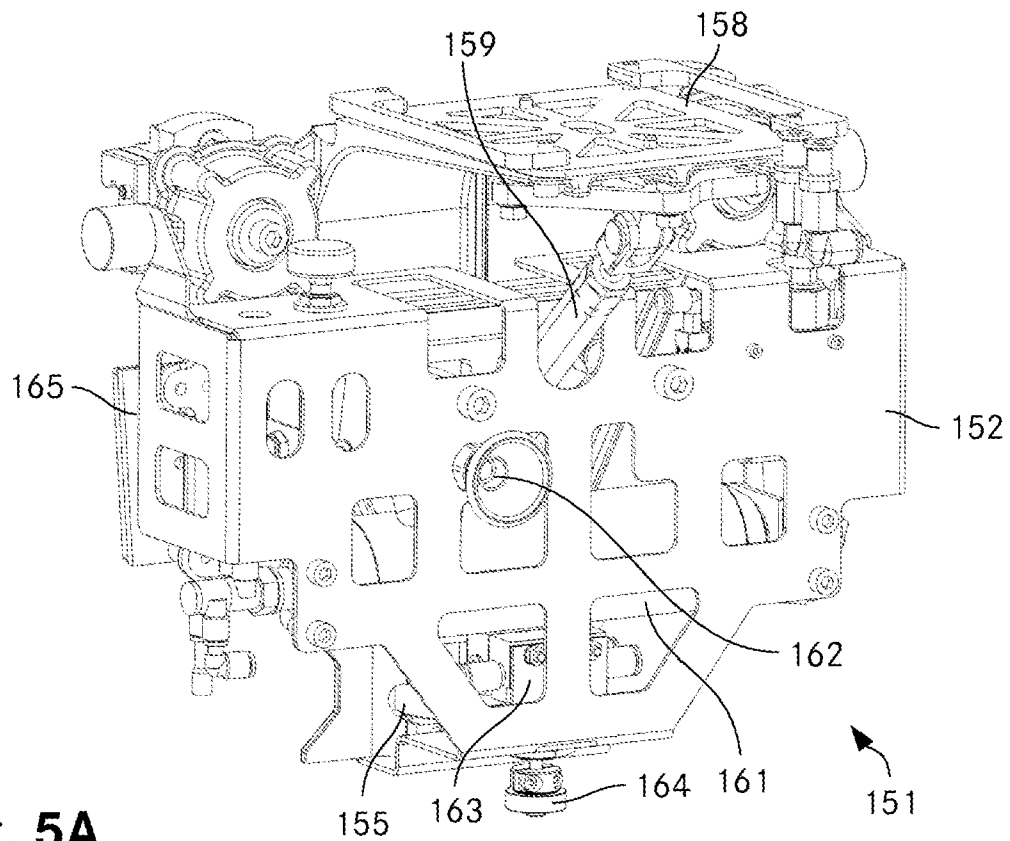


Fig. 1C





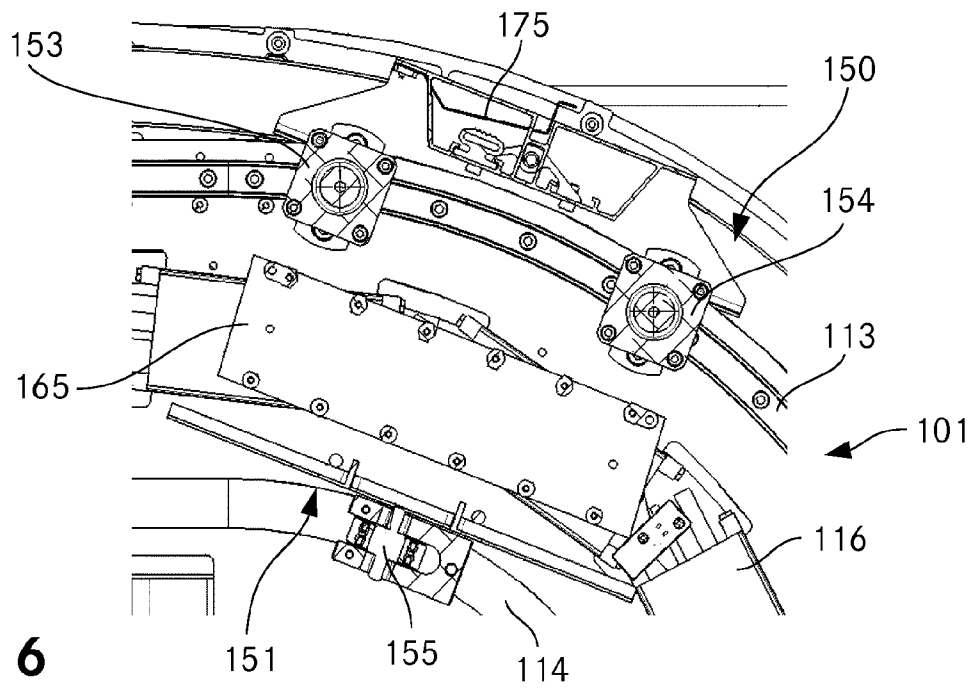


Fig. 6

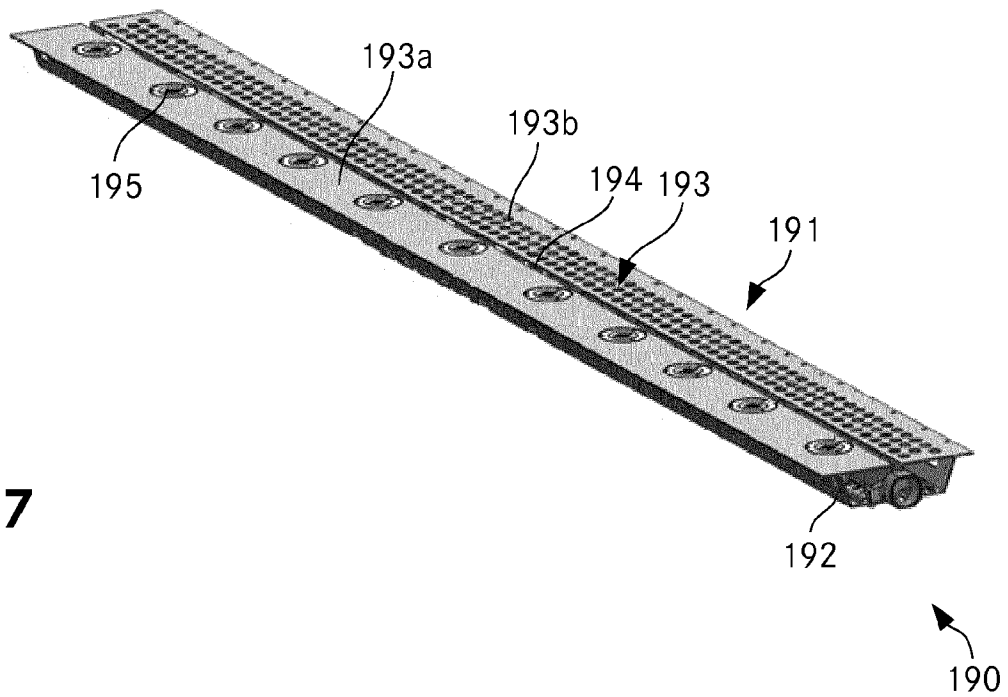


Fig. 7

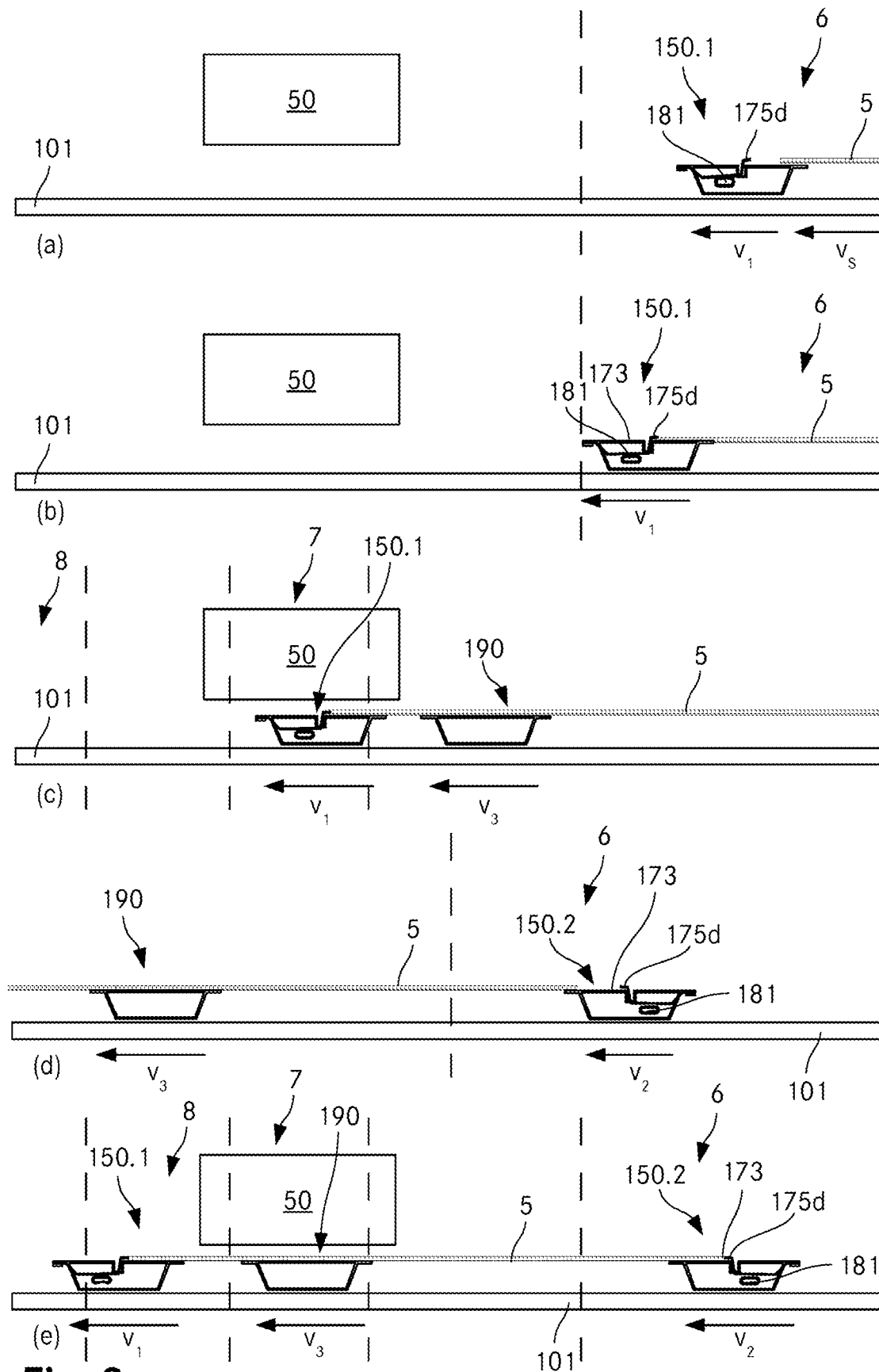


Fig. 8

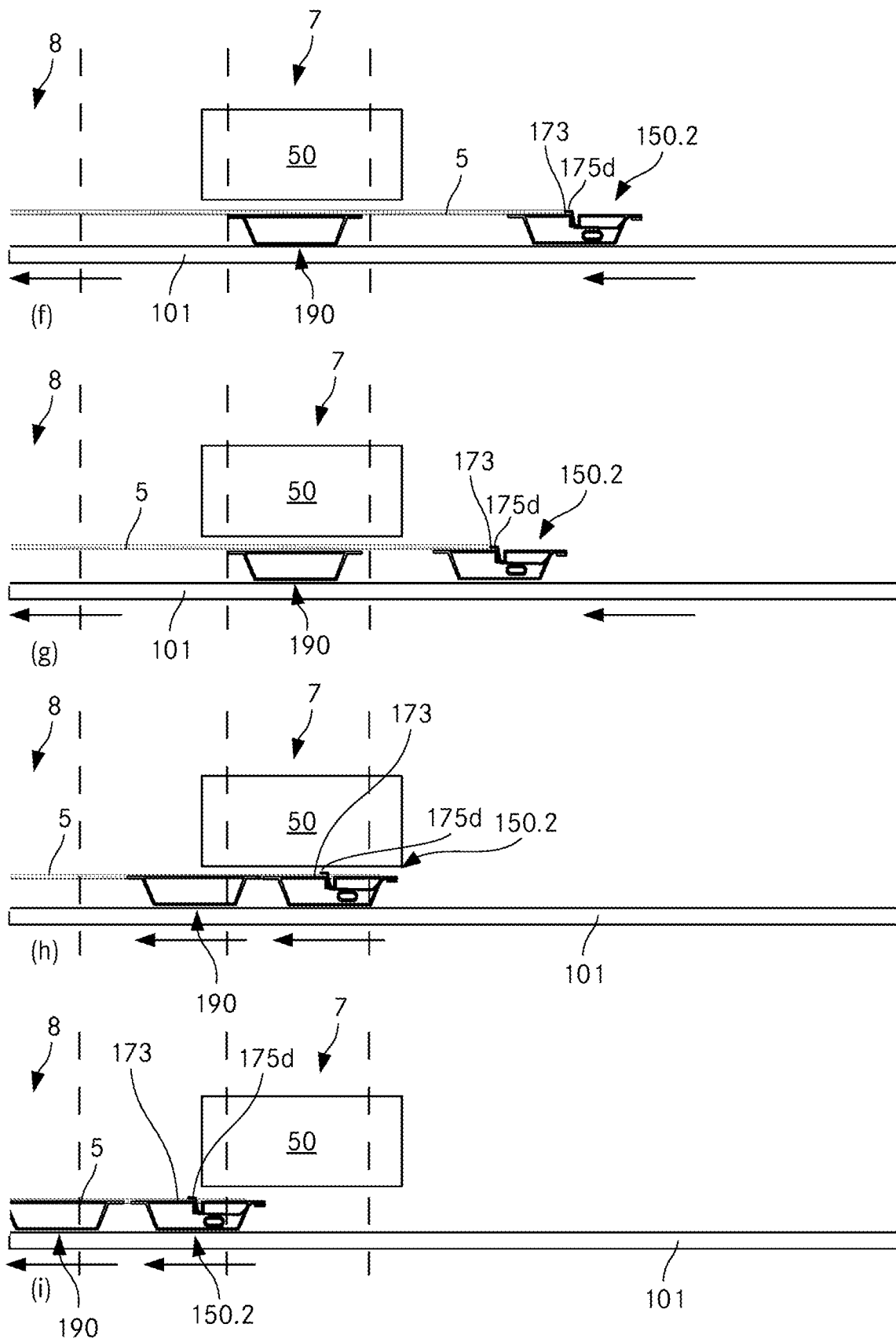


Fig. 8 (cont.)

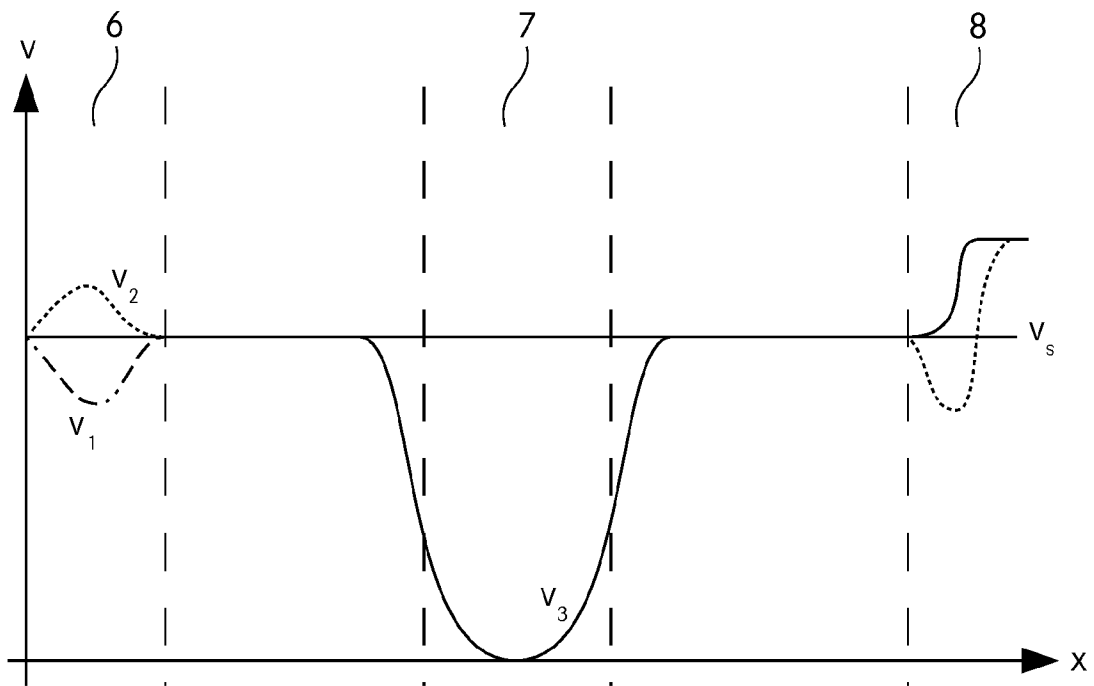


Fig. 9A

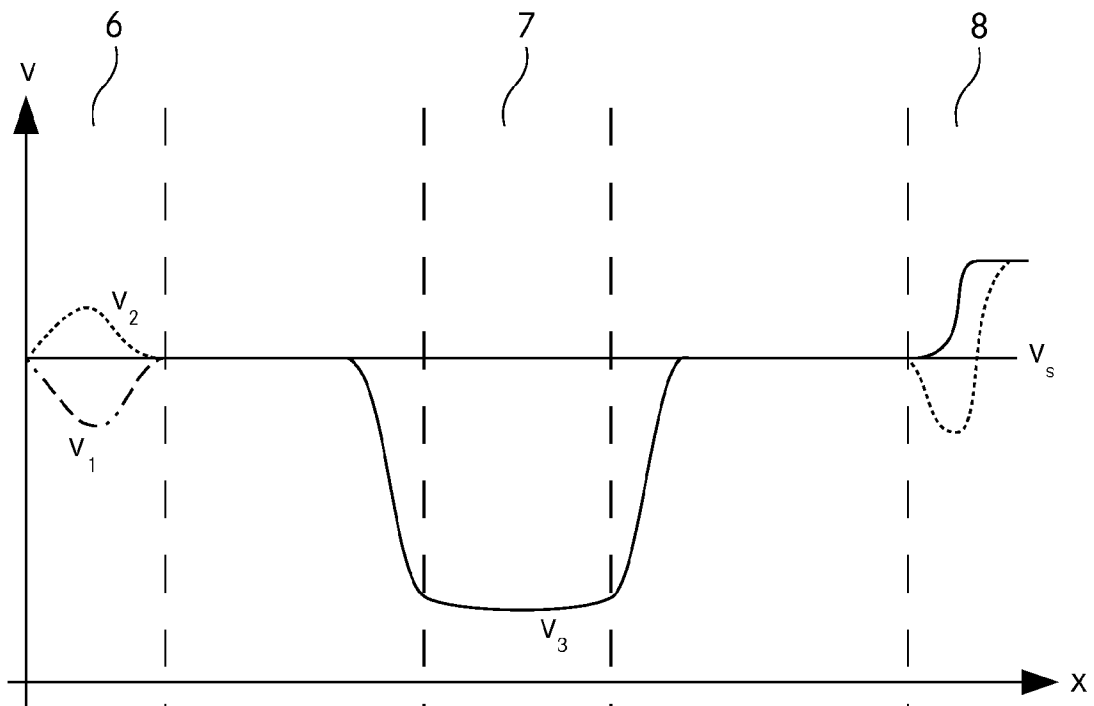


Fig. 9B