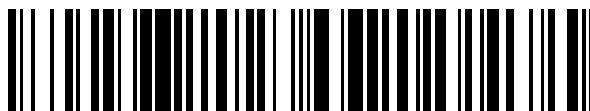


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 922**

51 Int. Cl.:

B41N 3/00 (2006.01)
C23C 14/50 (2006.01)
C23C 14/14 (2006.01)
C23C 14/16 (2006.01)
C23C 14/35 (2006.01)
C23C 14/34 (2006.01)
C23C 14/46 (2006.01)
H01J 37/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2013** **E 16177957 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018** **EP 3103650**

54 Título: **Aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica**

30 Prioridad:

12.04.2012 EP 12163838

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

04.04.2018

73 Titular/es:

KBA-NOTASYS SA (100.0%)
PO Box 347 55, Avenue du Grey
1000 Lausanne 22, CH

72 Inventor/es:

GREMION, FRANÇOIS y
CLAUDE, LAURENT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 661 922 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

Aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere genéricamente a un aparato para recubrimiento de placa de impresión calcográfica para el recubrimiento de placas de impresión calcográfica tal como se utilizan en la producción de documentos seguros. De manera más precisa, la presente invención se refiere a un aparato para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal que sea capaz de llevar a cabo el recubrimiento de placas de impresión calcográfica mediante deposición física de vapor (PVD, *Physical Vapour Deposition*) de un material de recubrimiento resistente al desgaste, tal como, pero sin estar limitado a, cromo.

10 Antecedentes de la invención

En la técnica de la impresión segura, los documentos seguros, tales como billetes de banco, implican típicamente una así denominada operación de impresión calcográfica que utiliza placas de impresión calcográfica (o medios de impresión de ese tipo) que poseen complejos patrones curvilíneos grabados en la superficie de las placas de impresión calcográfica (ver, por ejemplo, las Publicaciones Internacionales Número WO 03/103962 A1, WO 15 2007/119203 A1 y WO 2009/138901 A1).

Hoy en día, las placas de impresión calcográfica para la producción de documentos seguros se fabrican típicamente mediante el grabado con láser de una placa precursora de polímero (ver, por ejemplo, el documento WO 03/103962 A1) o mediante el grabado con láser directo de una placa metálica (ver, por ejemplo, los documentos WO 03/103962 A1 y WO 2009/138901 A1). Soluciones alternativas incluyen el grabado mecánico directo de una placa metálica 20 utilizando cinces giratorios o dispositivos similares, o bien el decapado de una placa metálica que ha sido dotada previamente de una máscara resistente al decapado apropiada mediante técnicas fotolitográficas. En todos los casos, antes de utilizarse en una prensa de impresión calcográfica, las placas de impresión calcográfica se dotan primero de un revestimiento resistente al desgaste, usualmente de cromo, con el fin de aumentar la dureza de superficie de la placa de impresión calcográfica, y por lo tanto su resistencia al desgaste, así como su resistencia a 25 la corrosión.

Hasta la fecha, las placas de impresión calcográfica están comúnmente cromadas mediante galvanoplastia (o "cromado mediante baño de cromo"), es decir, sometiendo a las placas de impresión calcográfica sin recubrir a un proceso galvánico en un baño de cromo. El cromado mediante baño de cromo resulta sin embargo potencialmente problemático desde un punto de vista de salud debido a la producción de compuestos de cromo hexavalente (o 30 "cromo VI") que necesitan un tratamiento apropiado y un manejo cuidadoso.

Una alternativa potencial al cromado mediante baño de cromo es la deposición de cromo (o de recubrimientos resistentes al desgaste similares) mediante técnicas de deposición física de vapor (PVD). La PVD es un proceso en el que se eyectan átomos desde un blanco de material sólido usualmente mediante bombardeo de iones o de átomos en un ambiente en vacío y a continuación los átomos se depositan en un sustrato deseado.

35 La deposición de materiales de recubrimiento resistentes al desgaste en medios de impresión, especialmente medios de impresión grabados, es ya conocida como tal en la técnica. La Patente de EE. UU. N° US 5.252.360 (y la correspondiente Patente Europea N° EP 0 446 762 B1), por ejemplo, describen un proceso para la protección de una placa o rodillo grabado, por ejemplo para impresión por huecograbado, donde un cuerpo base de metal cuya superficie está dotada de celdas grabadas es recubierto con al menos una capa de un metal o un compuesto 40 metálico con el fin de aumentar la resistencia al desgaste y la resistencia a la corrosión de la placa o rodillo grabado. De acuerdo con la Patente de EE. UU. N° US 5.252.360, se dota en primer lugar a la superficie de la placa o rodillo grabado de una capa intermedia densa de un componente que contiene metal o de un componente que contiene cerámica y que tiene un grosor entre 10 y 15 micrones aproximadamente y una dureza Vickers de al menos 850 HV. Esta capa intermedia se aplica, por ejemplo, mediante spray o de manera electrolítica. A continuación, la superficie 45 de esta capa intermedia se pulie y se limpia, y es sometida después a condiciones de vacío. Mientras se mantiene bajo condiciones de vacío, el cuerpo base es calentado para propósitos de templado hasta una temperatura comprendida en el intervalo entre al menos 240°C y alrededor de 480°C durante un período de tiempo comprendido en el intervalo entre al menos 1 hora hasta alrededor de 4 horas. A continuación, al final del periodo de templado, mientras el cuerpo base grabado templado con su capa intermedia se somete de manera continua a condiciones de vacío y se mantiene en una condición de calentamiento entre 200°C y 480°C, se forma una capa resistente al 50 desgaste de un compuesto metálico que tiene una dureza Vickers de al menos 2.000 HV mediante deposición física de vapor con un grosor comprendido en el intervalo entre 4 a 8 micrones, de manera que esta capa resistente al desgaste depositada por vapor es finalmente pulida.

55 La Patente de EE. UU. N° US 5.252.360 no describe o no se refiere de manera específica a ningún tipo de aparato para recubrimiento particular para llevar a cabo la deposición PVD en fase de vapor del material resistente al desgaste.

La Publicación de Patente de Alemania N° DE 195 16 883 A1 describe de manera similar un medio de impresión grabado para impresión por huecograbado, de manera que el medio de impresión por huecograbado está dotado de una fina capa de material de recubrimiento resistente al desgaste. El documento DE 195 16 883 A1 contiene una referencia vaga al uso de un aparato para recubrimiento mediante vacío para llevar a cabo la deposición del material de recubrimiento resistente al desgaste, pero no describe de manera precisa el aparato para recubrimiento mediante vacío relevante.

Los aparatos de recubrimiento por PVD son conocidos en la técnica para aplicaciones diferentes al recubrimiento de placas de impresión. Estos aparatos no resultan sin embargo directamente apropiados para el procesamiento de placas de impresión calcográfica para la producción de documentos seguros. Los aparatos de recubrimiento por PVD conocidos son típicamente bien demasiado pequeños o bien demasiado grandes y son además incapaces de depositar recubrimientos con las propiedades y el grosor deseados tal como se requiere en el contexto de la producción de placas de impresión calcográfica. Tal es el caso, por ejemplo, del aparato para recubrimiento por PVD descrito en la Patente de EE. UU. N° US 4.892.451 que se refiere de manera específica al procesamiento de discos de almacenamiento de datos, tales como CDs y discos magnéticos, obleas semiconductoras, y sustratos similares en forma de placa para propósitos ópticos y/o electrónicos.

De manera similar, el método de recubrimiento descrito en la Publicación de Patente de EE. UU. N° US 2011/0139246 A1 es de aplicación específica al depósito de una capa delgada de óxido conductor transparente (TCO, *Transparent Conductive Oxide*) en un sustrato para ser utilizado en dispositivos fotovoltaicos, cuyo método no es trasladable de manera directa al recubrimiento de placas de impresión calcográfica para la producción de documentos seguros.

Se requiere, por lo tanto, una solución mejorada.

Resumen de la invención

Una finalidad genérica de la invención es, por lo tanto, proporcionar un aparato para recubrimiento mejorado en comparación con las soluciones ya conocidas en la técnica y que resulte más apropiado para el recubrimiento de placas de impresión calcográfica que se utilizan para impresión segura.

Una finalidad adicional de la invención consiste en proporcionar tal aparato para recubrimiento que pueda permitir de manera fiable y eficiente el recubrimiento de placas de impresión calcográfica con una capa de material de recubrimiento resistente al desgaste.

Otra finalidad adicional de la invención consiste en proporcionar tal aparato para recubrimiento que sea fácil de utilizar y que facilite las operaciones de mantenimiento.

Estas finalidades se consiguen gracias al aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica definido en las reivindicaciones.

De acuerdo con la invención, se proporciona por consiguiente un aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica que comprende una cámara de vacío que posee un espacio interno adaptado para recibir al menos una placa de impresión calcográfica que va a ser recubierta, un sistema de vacío acoplado a la cámara de vacío para crear un vacío en el espacio interno de la cámara de vacío, y un sistema de deposición física de vapor (PVD) para la deposición de material de recubrimiento resistente al desgaste bajo condiciones de vacío sobre una superficie grabada de la placa de impresión calcográfica, de manera que el sistema de deposición física de vapor incluye al menos un blanco de material de recubrimiento que comprende una fuente del material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser depositado sobre la superficie grabada de la placa de impresión calcográfica. La cámara de vacío está dispuesta de tal manera que la placa de impresión calcográfica que va a ser recubierta descansa en posición sustancialmente vertical en el espacio interno de la cámara de vacío con su superficie grabada mirando en la dirección de al menos un blanco de material de recubrimiento. El aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica comprende adicionalmente un portador móvil ubicado en el seno del espacio interno de la cámara de vacío y adaptado para sujetar y mover de manera cíclica la placa de impresión calcográfica enfrente de y más allá del al menos un blanco de material de recubrimiento.

De acuerdo con la invención, una placa de impresión calcográfica puede dotarse de manera apropiada de un recubrimiento de material resistente al desgaste. La configuración de la cámara de vacío asociada al movimiento cíclico del portador móvil que sujeta la placa de impresión calcográfica garantiza que puede formarse un recubrimiento de alta calidad en la superficie grabada de la placa de impresión calcográfica. Esta disposición permite adicionalmente una configuración global razonablemente compacta del aparato para recubrimiento. La verticalidad de la cámara de vacío es ventajosa adicionalmente debido a que reduce de manera sustancial el riesgo de la caída de impurezas y partículas similares sobre la superficie grabada de la placa de impresión calcográfica.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el sistema de deposición física de vapor es un sistema de pulverización catódica que comprende al menos un blanco de pulverización en la forma de un magnetrón que actúa como blanco de material de recubrimiento, un suministro de gas de pulverización para suministrar un gas de pulverización al espacio interno de la cámara de vacío, y un sistema de ionización para provocar la pulverización del

material de recubrimiento resistente al desgaste del al menos un blanco de pulverización y la deposición del material de recubrimiento resistente al desgaste pulverizado sobre la superficie grabada de la placa de impresión calcográfica. En este contexto, el sistema de pulverización catódica puede comprender de manera ventajosa al menos dos blancos de pulverización que comprenden, cada uno de ellos, una fuente de un material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser depositado, tal como cromo o titanio puros. En el contexto de la presente invención, la deposición por pulverización catódica ha demostrado ser una técnica de recubrimiento PVD particularmente apropiada que está bien adaptada al recubrimiento de placas de impresión calcográfica.

En una realización ventajosa, la cámara de vacío y el portador móvil están dispuestos de tal manera que la placa de impresión calcográfica que va a ser recubierta esta inclinada hacia atrás, de manera que el un ángulo de inclinación entre la superficie grabada de la placa de impresión calcográfica y un plano vertical no supera preferiblemente los 20 grados.

De acuerdo con una realización adicional, el portador móvil está adaptado para trasladar la placa de impresión calcográfica hacia adelante y hacia atrás en el seno del espacio interno de la cámara de vacío y a lo largo de un camino de traslación enfrente del al menos un blanco de material de recubrimiento. En el contexto de la invención, debería apreciarse que el movimiento cíclico de la placa de impresión calcográfica podría tener lugar de una manera diferente a la traslación, como por ejemplo mediante rotación u oscilación alrededor de un eje de rotación. El movimiento de traslación se prefiere, sin embargo, puesto que simplifica de manera significativa la configuración de la cámara de vacío y de manera global el aparato para recubrimiento.

En el contexto de la realización descrita anteriormente, la cámara de vacío puede mostrar de manera ventajosa una forma alargada con unas extremidades primera y segunda en ambos extremos del camino de traslación del portador móvil, donde la primera extremidad de la cámara de vacío está dotada de una primera compuerta estanca, de manera que la primera compuerta estanca proporciona un acceso al espacio interno de la cámara de vacío para permitir la carga de una placa de impresión calcográfica que va a ser recubierta o la descarga de una placa de impresión calcográfica ya recubierta. La primera extremidad de la cámara de vacío puede estar acoplada de manera conveniente a una sala limpia desde la que se lleva a cabo la carga o la descarga de placas de impresión calcográfica en la cámara de vacío o desde la cámara de vacío. Adicionalmente, la segunda extremidad de la cámara de vacío puede estar dotada de una segunda compuerta estanca, de manera que la segunda compuerta estanca proporciona un acceso adicional al espacio interno de la cámara de vacío para propósitos de mantenimiento.

De acuerdo con una realización ventajosa, se proporcionan paneles protectores desmontables en al menos la pared interna trasera de la cámara de vacío detrás del portador móvil. Estos paneles protectores desmontables están diseñados para favorecer y facilitar operaciones de mantenimiento.

En otra realización adicional, el portador móvil está adaptado para recibir un soporte de placa de impresión calcográfica sobre el cual se monta la placa de impresión calcográfica, de manera que el soporte de placa de impresión calcográfica es desmontable del portador móvil junto con la placa de impresión calcográfica.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la cámara de vacío comprende una abertura frontal que se comunica con el espacio interno de la cámara de vacío y que aloja un panel estanco retráctil sobre el que se ubica el al menos un blanco de material de recubrimiento, de manera que el panel estanco retráctil puede ser desplazado entre una posición retraída existente durante las operaciones de mantenimiento, proporcionando de este modo acceso al espacio interno de la cámara de vacío a través de la abertura frontal, y una posición de trabajo en la que la abertura frontal está cerrada de una manera estanca mediante el panel estanco retráctil, llevando de este modo al al menos un blanco de material de recubrimiento a una posición de funcionamiento dentro de la abertura frontal.

En este contexto particular, el panel estanco retráctil puede hacerse girar de manera ventajosa alrededor de un extremo hacia adentro de la cámara de vacío, de manera que el panel estanco retráctil descansa preferiblemente, en la posición retraída, de manera sustancialmente horizontal con una superficie del al menos un blanco de material de recubrimiento orientada hacia arriba.

De manera incluso más preferible, el aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica comprende adicionalmente un mecanismo de obturación para crear de manera selectiva una separación entre el espacio interno de la cámara de vacío y el al menos un blanco de material de recubrimiento ubicado en el panel estanco retráctil.

De manera adicional, y en el contexto de un sistema por pulverización catódica que actúa como el sistema de deposición física de vapor que comprende al menos un blanco de pulverización en la forma de un magnetrón que actúa como el blanco de material de recubrimiento, el aparato para recubrimiento puede estar dotado adicionalmente de un medio para conformar un campo magnético del magnetrón. Dicho medio puede incluir, en particular, un arrollamiento eléctrico que rodea la abertura frontal y está ubicado en las vecindades del al menos un blanco de material de recubrimiento, cuando se lleva a la posición de funcionamiento, de manera que el arrollamiento eléctrico está excitado durante una operación de pulverización.

En una realización adicional, el sistema de vacío comprende un sistema de bomba principal y al menos una bomba de vacío turbomolecular, de manera que la bomba de vacío turbomolecular está acoplada de manera preferible al espacio interno de la cámara de vacío a través de una válvula de compuerta de control.

5 Realizaciones ventajosas adicionales de la invención forman el objeto de la invención de las reivindicaciones dependientes y se discutirán más adelante.

Breve descripción de los dibujos

Otras características propias y ventajas de la presente invención se apreciarán de manera más clara a partir de la lectura de la descripción detallada que sigue de las realizaciones de la invención que se presentan solamente a modo de ejemplos no restrictivos y que se ilustran mediante los dibujos adjuntos, en los cuales:

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica de acuerdo con una realización preferida de la invención;

La Figura 2 es una vista frontal del aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista lateral del aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista superior del aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica de la Figura 1;

15 La Figura 5 es un diagrama del aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica de la Figura 1 que muestra de manera esquemática componentes funcionales adicionales del aparato;

La Figura 6 es un diagrama esquemático de la cámara de vacío del aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica que ilustra un movimiento de traslación de un portador móvil que sujeta la placa de impresión calcográfica que va a ser recubierta;

20 Las Figuras 7A a 7C son vistas ilustrativas esquemáticas que muestran un posible funcionamiento de un sistema de vacío acoplado a la cámara de vacío por medio del cual se crea vacío en el espacio interno de la cámara de vacío; y

La Figura 8 ilustra de manera esquemática el aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica acoplado en una extremidad a una sala limpia en la que las placas de impresión calcográfica que van a ser recubiertas se preparan antes de la operación de recubrimiento y en la que las placas de impresión calcográfica son manipuladas después de la operación de recubrimiento.

25

Descripción detallada de realizaciones de la invención

En el contexto de la presente invención, la expresión “placa de impresión calcográfica” designa de manera específica una placa de impresión grabada tal como se utiliza para la producción de documentos seguros, tales como billetes de banco. Tales “placas de impresión calcográfica” deben distinguirse de medios de impresión por huecograbado que se utilizan en impresión por huecograbado para la producción de revistas o embalajes. En impresión por huecograbado, un así denominado cilindro de huecograbado se utiliza típicamente como medio de impresión, de manera que el cilindro de huecograbado está dotado comúnmente de una pluralidad de celdas de retención de tinta de tamaños y/o profundidades variables, de manera que las celdas están distribuidas de acuerdo con un patrón uniforme y regular sobre la circunferencia del cilindro de huecograbado. En contraste, las placas de impresión calcográfica tal como se utilizan en la técnica de la impresión segura están dotadas de patrones curvilíneos complejos e intrincados que están grabados en la superficie de la placa de impresión (ver de nuevo las Publicaciones Internacionales Número WO 03/103962 A1, WO 2007/119203 A1 y WO 2009/138901 A1, que se refieren a la producción de placas de impresión calcográfica para aplicaciones de impresión segura).

30

35

En el contexto de la presente invención, se hará referencia a una técnica de deposición física de vapor (PVD) conocida como “deposición por pulverización catódica”. La deposición por pulverización catódica (o “pulverización”) es un método PVD para depositar materiales de recubrimiento mediante pulverización; es decir, mediante la eyección de átomos de material de recubrimiento provenientes de un blanco de pulverización, que comprende una fuente sólida de material de recubrimiento, sobre el sustrato que se desea recubrir. La eyección (o la pulverización) de los átomos del blanco de pulverización se lleva a cabo típicamente bombardeando el blanco de pulverización con átomos o iones bajo condiciones de vacío, utilizando un gas inerte (tal como el argón) que está ionizado en las vecindades del blanco de pulverización para producir iones (en particular iones de argón Ar⁺) que son proyectados con alta energía contra el blanco de pulverización, provocando de este modo la eyección mediante pulverización de átomos del material de recubrimiento que son proyectados entonces de manera balística sobre el sustrato que va a ser recubierto. Los iones de alta energía son típicamente generados mediante un plasma que está contenido en las vecindades del blanco de pulverización mediante un campo magnético apropiado. Un gas reactivo (tal como el nitrógeno) puede ser alimentado adicionalmente dentro de la cámara de vacío durante el proceso de pulverización para crear compuestos sobre la superficie del sustrato que está siendo recubierto mediante la combinación de los átomos pulverizados con el gas reactivo.

40

45

50

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica de acuerdo con una realización preferida de la invención, de manera que el aparato para recubrimiento se designa genéricamente mediante el número 1 de referencia. Las Figuras 2 a 4 constituyen, respectivamente, una vista frontal, una vista lateral, y una vista superior del aparato 1 para recubrimiento de placas de impresión calcográfica de la Figura 1. Las Figuras 5 a 8 son vistas ilustrativas adicionales y diagramas esquemáticos adicionales del aparato 1 para recubrimiento de placas de impresión calcográfica.

El aparato 1 para recubrimiento de placas de impresión calcográfica comprende esencialmente un chasis 2 que sujeta una cámara 3 de vacío, de manera que la cámara 3 de vacío está sujeta de una manera sustancialmente vertical por medio de cuatro elementos 21 de soporte vertical. De manera más precisa, la cámara 3 de vacío posee un espacio 30 interno (ver también las Figuras 3, 5, 6, y 7A-C) que está adaptado para recibir una placa 10 de impresión calcográfica que va a ser recubierta, donde la cámara 3 de vacío está dispuesta de tal manera que la placa 10 de impresión calcográfica que va a ser recubierta descansa de manera sustancialmente vertical en el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío con su superficie grabada, designada mediante el número 10a de referencia, mirando en la dirección de una parte frontal del aparato 1 en el que está ubicado al menos un blanco de material de recubrimiento de un sistema 5 de deposición física de vapor (PVD), cuando está situado en una posición de funcionamiento (ver, por ejemplo, las Figuras 5 y 6). En este ejemplo, se proporcionan dos de tales blancos de material de recubrimiento designados mediante los números 51 y 52 de referencia. El sistema 5 PVD pretende llevar a cabo la deposición, bajo condiciones de vacío, de un material de recubrimiento resistente al desgaste sobre la superficie 10a grabada de la placa 10 de impresión calcográfica, de manera que cada blanco 51, 52 de material de recubrimiento comprende una fuente de un material de recubrimiento resistente al desgaste deseado que va a ser depositado, tal como cromo o titanio puros (o materiales de recubrimiento similares apropiados para deposición PVD).

De acuerdo con esta realización preferida, el sistema 5 PVD es un sistema de pulverización catódica que comprende al menos un blanco de pulverización en la forma de un magnetrón que actúa como el blanco de material de recubrimiento (en este caso se proporcionan dos de tales magnetrones que actúan como blancos 51, 52), un suministro de gas de pulverización para suministrar un gas de pulverización (tal como argón) al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío (un suministro de gas de pulverización tal se ilustra de manera esquemática en la Figura 5 como el componente 55), y un sistema de ionización para provocar la pulverización del material de recubrimiento resistente al desgaste de los blancos 51, 52 y la deposición del material de recubrimiento resistente al desgaste pulverizado sobre la superficie 10a grabada de la placa 10 de impresión calcográfica. En este ejemplo, los blancos 51, 52 de material de recubrimiento forman un cátodo del sistema 5 de pulverización catódica tal como resulta típico en la técnica.

En este ejemplo preferido, la cámara 3 de vacío comprende una abertura 35a frontal que se comunica con el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío y que aloja un panel 35 estanco retráctil sobre el que están ubicados los blancos 51, 52 de material de recubrimiento del sistema 5 PVD. Este panel 35 estanco retráctil puede ser desplazado entre una posición retraída existente durante las operaciones de mantenimiento (tal como se muestra en las Figuras 1 a 4 y 8), proporcionando de este modo acceso al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío a través de la abertura 35a frontal, y una posición de trabajo (tal como se muestra en las Figuras 5 a 7A-C) en el que la abertura 35a frontal está cerrada de una manera estanca por el panel 35 estanco retráctil, llevando de este modo a los blancos 51, 52 de material de recubrimiento a una posición de funcionamiento en el seno de la abertura 35a frontal.

Tal como se muestra en las Figuras, el panel 35 estanco retráctil puede hacerse girar de manera ventajosa alrededor de un extremo (concretamente un extremo inferior) hacia adentro de la cámara 3 de vacío. Tal como se muestra adicionalmente en las Figuras 1 a 4, el panel retráctil descansa preferiblemente, en la posición retraída, en un plano sustancialmente horizontal con una superficie de los blancos 51, 52 de material de recubrimiento orientada hacia arriba, lo que facilita las operaciones de mantenimiento, tal como la sustitución de cualquiera de los blancos 51, 52 de material de recubrimiento por un nuevo blanco. La actuación sobre el panel 35 estanco retráctil desde la posición de trabajo hasta la posición retraída, y viceversa, puede llevarse a cabo por medio de un mecanismo actuador apropiado, tal como un mecanismo actuador accionado por motor.

Un portador 6 móvil se proporciona adicionalmente y está ubicado en el seno del espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío, de manera que el portador 6 móvil está adaptado para sujetar y mover de manera cíclica la placa 10 de impresión calcográfica por delante de y más allá de los blancos 51, 52 de material de recubrimiento. En el presente caso, la cámara 3 de vacío y el portador 6 móvil están dispuestos de manera que la placa 10 de impresión calcográfica que va a ser recubierta esta inclinada hacia atrás (ver Figura 3), de manera que el ángulo de inclinación entre la superficie 10a grabada de la placa 10 de impresión calcográfica y un plano vertical no supera preferiblemente los 20 grados.

En la realización ilustrada, tal como se muestra de manera esquemática en las Figuras 5 y 6, el portador 6 móvil está adaptado para trasladar la placa 10 de impresión calcográfica hacia adelante y hacia atrás en el seno del espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío y a lo largo de un camino T de traslación enfrente de y más allá de los blancos 51, 52 de material de recubrimiento. La cámara 3 de vacío está configurada, por consiguiente, para mostrar una forma alargada con extremidades primera y segunda, indicadas genéricamente mediante las referencias I y II, en ambos

extremos del camino T de traslación del portador 6 móvil.

De manera adicional, el portador 6 móvil está adaptado de manera ventajosa para recibir un soporte 65 de placa de impresión calcográfica (ver Figuras 2, 3, 5, 6) sobre el cual está montada la placa 10 de impresión calcográfica, de manera que el soporte 65 puede desmontarse del portador 6 móvil junto con la placa 10 de impresión calcográfica.

5 El portador 6 en sí mismo está guiado a lo largo del camino T de traslación por medio de raíles 61, 62 de guiado inferior y superior (ver Figura 3) que están sujetos a paredes internas inferior y superior de la cámara 3 de vacío. La actuación sobre el portador 6 móvil a lo largo del camino T de traslación se lleva a cabo mediante un mecanismo actuador adecuado, tal como un motor accionando un engranaje (no mostrado) que se engrana e interacciona con una cremallera 63 (visible en la Figura 3) ubicada en un lado trasero del portador 6 móvil.

10 Tal como se muestra adicionalmente en las Figuras 1 a 3, los paneles 37 protectores desmontables se proporcionan en al menos una pared 37a interna trasera de la cámara 3 de vacío detrás del portador 6 móvil. Estos paneles 37 protectores desmontables están diseñados para facilitar las operaciones de limpieza y de retirada de residuos asociados al proceso de recubrimiento.

15 Una primera pared 31 estanca se proporciona como la primera extremidad I de la cámara 3 de vacío, de manera que la primera pared 31 estanca proporciona un acceso, designado mediante el número 31a de referencia, al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío para permitir la carga de una placa 10 de impresión calcográfica que va a ser recubierta o la descarga de una placa 10 de impresión calcográfica ya recubierta. Tal como se ilustra de manera esquemática en la Figura 8, la primera extremidad I de la cámara 3 de vacío está acoplada preferiblemente a una sala 100 limpia desde la que se llevan a cabo las operaciones de carga o descarga de placas 10 de impresión calcográfica hacia o desde la cámara 3 de vacío. Ello permite una manipulación correcta, en un ambiente controlado, de las placas 10 de impresión calcográfica antes y después de la operación de recubrimiento, evitando a la vez la necesidad de que el aparato 1 para recubrimiento esté situado completamente dentro de la sala 100 limpia, de modo que un operario dentro de la sala 100 limpia tiene acceso al aparato 1 para recubrimiento a través de la primera compuerta 31 estanca y del acceso 31a al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío.

25 También puede proporcionarse de manera adicional una segunda compuerta 32 estanca en la segunda extremidad II de la cámara 3 de vacío, de manera que la segunda compuerta 32 estanca proporciona un acceso adicional, designado mediante el número 32a de referencia, al espacio 30 interno de la cámara de vacío para propósitos de mantenimiento.

30 Durante una operación de recubrimiento, el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío está cerrado de una manera estanca, y el panel 35 estanco retráctil y las compuertas 31, 32 estancas están cerradas y sujetas firmemente al armazón principal de la cámara 3 de vacío. Un sistema 4 de vacío apropiado está acoplado a la cámara 3 de vacío con el fin de crear vacío en el espacio 30 interno de la cámara de vacío. Algunos componentes del sistema 4 de vacío resultan visibles en las Figuras 1 a 4, incluyendo una así denominada bomba 45 de vacío turbomolecular (tal como se suministra, por ejemplo, por la compañía Oerlikon Leybold Vacuum GmbH - www.oerlikon.com/leyboldvacuum) y una válvula 46 de compuerta de control (tal como se suministra, por ejemplo, por la compañía VAT Vakuumventile AG - www.vatvalve.com) que están montadas directamente en un lado frontal de la cámara 3 de vacío.

35 La Figura 5 es una ilustración esquemática que muestra un diagrama del sistema 4 de vacío utilizado en el contexto de la realización preferida de la invención. Tal sistema 4 de vacío comprende un sistema 40 de bomba de vacío principal que comprende una primera bomba 41 de vacío y una segunda bomba 42 de vacío conectadas en serie (tales como las así denominadas bombas raíz tal como se suministran por la compañía Oerlikon Leybold Vacuum GmbH - www.oerlikon.com/levboldvacuum). Tal como se muestra en la Figura 5, el sistema 40 de bomba de vacío principal está acoplado funcionalmente al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío a través de un conducto que comprende una primera válvula 401. El sistema 40 de bomba de vacío principal está acoplado adicionalmente al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío a través de la bomba 45 turbomolecular y un conducto que comprende una válvula 402 adicional. También se proporciona una bomba 43 auxiliar, de manera que la bomba 43 auxiliar esta acoplada a la bomba 45 turbomolecular a través de un conducto que comprende una tercera válvula 403. También se proporciona una válvula 405 de descarga, de manera que la válvula 405 de descarga se libera al final del proceso de recubrimiento para permitir que la presión en el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío vuelva a igualarse a la presión atmosférica. Tal como se ilustra adicionalmente en la Figura 5, el suministro 55 de gas de pulverización está acoplado al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío a través de un conducto que comprende una válvula 455 para permitir la inyección del gas de pulverización requerido (tal como argón). Deberá entenderse que puede proporcionarse más de un suministro de gas de pulverización, así como suministros adicionales de, por ejemplo, un gas reactivo (tal como nitrógeno), si resultase necesario.

40 Las Figuras 7A-C son vistas esquemáticas que ilustran un posible funcionamiento del sistema 4 de vacío en el que se crea vacío en el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío. Tal como se muestra en la Figura 7A, en una etapa inicial, se bombea aire desde el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío a través del conducto que comprende la válvula 401 por medio de una primera bomba 41 de vacío del sistema 40 de bomba de vacío principal (mientras en esta etapa inicial la segunda bomba 42 de vacío permanece inactiva). La bomba 45 turbomolecular (que está operativa) no está acoplada al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío en la etapa inicial y también está

desacoplada del sistema 40 de bomba de vacío principal (con la válvula 402 en estado cerrado). La bomba 43 auxiliar (y la válvula 403 asociada) está sin embargo activa con el fin de mantener una baja presión en el conducto aguas abajo de la bomba 45 turbomolecular. En una segunda etapa, tal como se ilustra en la Figura 7B, la segunda bomba 42 de vacío entra en juego con el fin de bombear un volumen de aire mayor hacia afuera del espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío. Cuando la presión dentro del espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío alcanza un nivel definido en el que la bomba 45 turbomolecular puede explotarse, las válvulas 401 y 403 son sucesivamente cerradas, mientras que se fuerza la apertura de la válvula 402. Al mismo tiempo, se fuerza la apertura de la válvula 46 de compuerta de control con el fin de acoplar la bomba 45 turbomolecular al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío, permitiendo de este modo el bombeo de aire a través de la bomba 45 turbomolecular y del sistema 40 de bomba de vacío principal. La válvula 46 de compuerta de control puede hacerse funcionar en un modo así denominado de "estrangulamiento" para permitir un control y un ajuste apropiados del nivel de vacío dentro de la cámara 3 de vacío.

Una vez que se ha creado un nivel de vacío adecuado en el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío, la operación de recubrimiento PVD puede iniciarse utilizando el sistema de pulverización catódica descrito anteriormente. Durante la operación de recubrimiento, el gas de pulverización (por ejemplo, argón) es inyectado en la cámara 3 de vacío, donde el gas de pulverización está ionizado para producir iones de alta energía (tales como iones Ar^+ de argón) que son proyectados sobre los blancos 51, 52 de material de recubrimiento para producir la pulverización del material de recubrimiento y la re-deposición del material de recubrimiento pulverizado sobre la superficie 10a grabada de la placa 10 de impresión calcográfica. Durante este proceso, el portador 6 móvil se hace funcionar de manera que desplace de manera cíclica la placa 10 de impresión calcográfica enfrente de y más allá de los blancos 51, 52 tal como se describe en las Figuras 5 y 6. Este proceso puede durar varios minutos e incluso prolongarse hasta un par de horas, dependiendo del grosor de material de recubrimiento deseado que uno quiere depositar sobre la superficie 10a grabada de la placa 10 de impresión calcográfica, cuyo grosor tiene típicamente un valor en el orden de unas cuantas micras.

Un refinamiento de la realización preferida descrita anteriormente puede consistir en proporcionar adicionalmente un medio para conformar un campo magnético del magnetrón o los magnetrones utilizados como blanco o blancos 51, 52 de material de recubrimiento. Ciertamente, algunos ensayos han demostrado que conformar el campo magnético producido por los magnetrones puede tener un impacto positivo en el proceso de deposición y/o en el uso de los blancos de material de recubrimiento. Un medio tal para conformar el campo magnético del magnetrón o los magnetrones puede incluir, por ejemplo, un arrollamiento 53 eléctrico que rodea a la abertura 35a frontal (ver Figuras 5 y 6) y que esté situado en las cercanías del blanco o blancos 51, 52 de material de recubrimiento, cuando se lleva a la posición de funcionamiento, de manera que el arrollamiento 53 eléctrico está excitado durante una operación de pulverización. El campo electromagnético resultante generado por el arrollamiento 53 eléctrico tiene el efecto de conformar el campo magnético producido por el magnetrón o magnetrones 51, 52 y puede ajustarse, si así se requiere.

Un refinamiento adicional de la realización preferida descrita anteriormente puede consistir en proporcionar un mecanismo 36 de obturación (ver Figuras 5 y 6) para crear de manera selectiva una separación entre el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío y los blancos 51, 52 de material de recubrimiento ubicados en el panel 35 estanco retráctil. Este mecanismo 36 de obturación resulta ventajoso ya que permite llevar a cabo una limpieza separada de la superficie de la placa 10 de impresión calcográfica y de la superficie de los blancos 51, 52 de material de recubrimiento sin que ello tenga impacto en la calidad de la operación de recubrimiento. De manera más precisa, mediante el cierre del mecanismo 36 de obturación, el sistema 5 de pulverización catódica puede hacerse funcionar para producir la ablación de una pequeña capa de material de recubrimiento de la superficie de los blancos 51, 52 de material de recubrimiento, cuya superficie puede haberse oxidado como resultado de la exposición de los blancos 51, 52 al aire ambiente, sin que ello conduzca a ninguna deposición sobre la superficie 10a de la placa 10 de impresión calcográfica. De manera similar, el portador 6 y la placa 10 de impresión calcográfica pueden someterse brevemente a un potencial eléctrico para actuar como cátodo y para que el gas de pulverización inyectado en el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío provoque una interacción con la superficie 10a de la placa 10 de impresión y se produzca la retirada de cualquier residuo o impureza no deseada que pueden permanecer sobre la superficie 10a de la placa 10 de impresión calcográfica, sin que ello tenga un impacto negativo en los blancos 51, 52 de material de recubrimiento.

Pueden llevarse a cabo diversas modificaciones y/o mejoras en las realizaciones anteriormente descritas sin separarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, mientras que la deposición por pulverización catódica se ha descrito en el contexto de la realización referida discutida anteriormente, podrían aplicarse potencialmente otros métodos de recubrimiento PVD, incluyendo evaporación por haz de electrones. La pulverización, sin embargo, sigue siendo un método de recubrimiento PVD preferido y particularmente ventajoso en el contexto de la presente invención.

De manera adicional, la cámara de vacío podría estar configurada para alojar más de una placa de impresión calcográfica a la vez.

Lista de números de referencia utilizados en la presente memoria

- 1 aparato para recubrimiento de placas de impresión calcográfica
- 2 chasis de sujeción de la cámara 3 de vacío
- 5 3 cámara de vacío con espacio interno adaptado para recibir (al menos) una placa de impresión calcográfica que va a ser recubierta
- 4 sistema de vacío acoplado a la cámara 3 de vacío para crear vacío en el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío
- 5 sistema de pulverización catódica para la deposición mediante pulverización catódica de material de recubrimiento resistente al desgaste sobre una superficie grabada de una placa de impresión calcográfica
- 10 6 portador móvil que sujeta la placa 10 de impresión calcográfica que va a ser recubierta
- 10 placa de impresión calcográfica
- 10a superficie grabada de placa de impresión calcográfica (superficie que va a ser recubierta)
- 21 elementos de soporte vertical del chasis 2 que sujetan la cámara 3 de vacío
- 30 espacio interno de la cámara 3 de vacío
- 15 31 compuerta estanca en el lado I (carga/descarga de placa de impresión calcográfica)
- 31a acceso al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío para la carga/descarga de una placa de impresión calcográfica
- 32 compuerta estanca (lado II)
- 32a acceso al espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío (por ejemplo, para operaciones de mantenimiento)
- 20 35 panel estanco retráctil que porta el blanco o blancos 51, 52 de pulverización
- 35a abertura frontal que se comunica con el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío (cerrada cuando el panel 35 estanco retráctil está en su posición de trabajo, acoplado con la cámara 3 de vacío)
- 36 mecanismo de obturación
- 37 paneles protectores desmontables
- 25 37a pared interna trasera de la cámara 3 de vacío
- 40 sistema de bomba de vacío principal (por ejemplo, bombas de raíz)
- 41 primera bomba de vacío
- 42 segunda bomba de vacío
- 43 bomba auxiliar
- 30 45 bomba de vacío turbomolecular
- 46 válvula de compuerta de control
- 51 (primer) blanco de pulverización que comprende una fuente del material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser pulverizado (tal como un magnetrón de cromo)
- 35 52 (segundo) blanco de pulverización que comprende una fuente del material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser pulverizado (tal como un magnetrón de cromo)
- 53 arrollamiento eléctrico que rodea a la abertura 35a frontal
- 55 suministro de gas de pulverización para el suministro de un gas de pulverización (tal como argón) al espacio interno de la cámara 3 de vacío
- 61 rail de guiado inferior del portador 6 móvil
- 40 62 rail de guiado superior del portador 6 móvil

63 cremallera para la traslación del portador 6 móvil

65 soporte de placa de impresión calcográfica

100 sala limpia

401 válvula entre el sistema 40 de bomba de vacío principal y el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío

5 402 válvula entre el sistema 40 de bomba de vacío principal y la bomba 45 de vacío turbomolecular

403 válvula entre la bomba 43 auxiliar y la bomba 45 de vacío turbomolecular

405 válvula de descarga

455 válvula entre el suministro 55 de gas de pulverización y el espacio 30 interno de la cámara 3 de vacío

10 I primera extremidad de la cámara 3 de vacío (lado de carga/descarga del aparato 1 para recubrimiento de placa de impresión calcográfica)

II segunda extremidad de la cámara 3 de vacío (opuesta al lado I)

T camino de traslación del portador 6

15 La siguiente es una lista de veinte cláusulas que reflejan las reivindicaciones correspondientes de la solicitud madre según se presentó y que forma parte de esta descripción entera. La materia objeto relevante para la que se busca protección se define de manera separada en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

1. Un aparato (1) para recubrimiento de placas de impresión calcográfica que comprende:

- una cámara (3) de vacío que posee un espacio (30) interno adaptado para recibir al menos una placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta;

20 - un sistema (4) de vacío acoplado a la cámara (3) de vacío y que está adaptado para crear vacío en el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío; y

25 - un sistema (5) de deposición física de vapor (PVD) adaptado para llevar a cabo la deposición de material de recubrimiento resistente al desgaste bajo condiciones de vacío sobre una superficie (10a) grabada de la placa (10) de impresión calcográfica, de manera que el sistema (5) de deposición física de vapor incluye al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento que comprende una fuente del material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser depositado sobre la superficie (10a) grabada de la placa (10) de impresión calcográfica,

30 en el que la cámara (3) de vacío está dispuesta de tal manera que la placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta descansa en posición sustancialmente vertical en el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío con su superficie (10a) grabada mirando en la dirección del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento,

y en el que el aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica comprende adicionalmente un portador (6) móvil ubicado en el seno del espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y está adaptado para sujetar y desplazar de manera cíclica la placa (10) de impresión calcográfica enfrente de y más allá del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento.

35 2. El aparato (1) para recubrimiento de placas de impresión calcográfica tal como se define la cláusula 1, en el que el sistema (5) de deposición física de vapor es un sistema de pulverización catódica que comprende:

- al menos un blanco de pulverización en la forma de un magnetrón que actúa como blanco (51, 52) de material de recubrimiento;

40 - un suministro (55) de gas de pulverización adaptado para suministrar un gas de pulverización al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío; y

- un sistema de ionización adaptado para provocar la pulverización de un material de recubrimiento resistente al desgaste del al menos un blanco de pulverización y la deposición del material de recubrimiento resistente al desgaste pulverizado sobre la superficie (10a) grabada de una placa (10) de impresión calcográfica

45 3. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define la cláusula 2, en el que el sistema de pulverización catódica comprende al menos dos blancos (51, 52) de pulverización que comprenden, cada uno de ellos, una fuente de un material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser pulverizado,

4. El aparato (1) para recubrimiento de placas de impresión calcográfica, como se define en la cláusula 3, en el que la fuente de material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser pulverizado es cromo puro.
5. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en cualquiera de las cláusulas precedentes, en el que la cámara (3) de vacío y el portador (6) móvil están dispuestos de tal manera que la placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta esta inclinada hacia atrás.
6. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en la cláusula 5, y en el que un ángulo de inclinación entre la superficie (10a) grabada de la placa (10) de impresión calcográfica y un plano vertical no supera preferiblemente los 20 grados.
7. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en cualquiera de las cláusulas precedentes, en el que el portador (6) móvil está adaptado para trasladar la placa (10) de impresión calcográfica hacia adelante y hacia atrás en el seno del espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y a lo largo de un camino (T) de traslación enfrente de y más allá del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento.
8. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en la cláusula 7, en el que la cámara (3) de vacío posee una forma alargada con extremidades (I, II) primera y segunda en ambos extremos del camino (T) de traslación del portador (6) móvil y en el que la primera extremidad (I) de la cámara (3) de vacío está dotada de una primera compuerta (31) estanca, de manera que la primera compuerta (31) estanca proporciona un acceso (31a) al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío para permitir la carga de una placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta o la descarga de una placa (10) de impresión calcográfica ya recubierta.
9. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en la cláusula 8, en el que la primera extremidad (I) de la cámara (3) de vacío está acoplada a una sala (100) limpia desde la que se lleva a cabo la carga o la descarga de placas (10) de impresión calcográfica hacia o desde la cámara (3) de vacío.
10. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en las cláusulas 8 o 9, en el que la segunda extremidad (II) de la cámara (3) de vacío está dotada de una segunda compuerta (32) estanca, de manera que la segunda compuerta (32) estanca proporciona un acceso (32a) adicional al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío para propósitos de mantenimiento.
- 11.- El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en cualquiera de las cláusulas precedentes, en el que se proporcionan paneles (37) protectores desmontables en al menos una pared (37a) interna trasera de la cámara (3) de vacío detrás del portador (6) móvil.
12. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en cualquiera de las cláusulas precedentes, en el que el portador (6) móvil está adaptado para recibir un soporte (65) de placa de impresión calcográfica sobre el que está montada la placa (10) de impresión calcográfica, de manera que el soporte (65) de placa de impresión calcográfica puede desmontarse del portador (6) móvil junto con la placa (10) de impresión calcográfica.
13. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en cualquiera de las cláusulas precedentes, en el que la cámara (3) de vacío comprende una abertura (35a) frontal que se comunica con el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y que aloja un panel (35) estanco retráctil sobre el que se ubica el al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento, de manera que el panel (35) estanco retráctil puede desplazarse entre una posición retraída (figuras 1 a 4, 8) existente durante las operaciones de mantenimiento, proporcionando de este modo acceso al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío a través de la abertura (35a) frontal, y una posición de trabajo (figuras 5 a 7A-C) en el que la abertura (35a) frontal está cerrada de una manera estanca mediante el panel (35) estanco retráctil, llevando de este modo al al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento a una posición de funcionamiento en la abertura (35a) frontal.
14. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en la cláusula 13, en el que el panel (35) estanco retráctil puede hacerse girar alrededor de un extremo sobre la cámara (3) de vacío.
15. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en la cláusula 14, en el que, en la posición retraída, el panel (35) estanco retráctil descansa en un plano sustancialmente horizontal con una superficie del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento orientada hacia arriba.
16. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en una cualquiera de las cláusulas 13 a 15, que comprende adicionalmente un mecanismo (36) de obturación adaptado para crear de manera selectiva una separación entre el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y el al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento ubicado en el panel (35) estanco retráctil.
17. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en una cualquiera de las cláusulas 13 a 16, en el que el sistema (5) de deposición física de vapor es un sistema de pulverización catódica que comprende al menos un blanco de pulverización en la forma de un magnetrón que actúa como el blanco (51, 52) de

material de recubrimiento y en el que el aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica comprende adicionalmente un medio adaptado para conformar un campo magnético del magnetrón.

5 18. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en la cláusula 17, en el que el medio adaptado para conformar el campo magnético del magnetrón incluye preferiblemente un arrollamiento (53) eléctrico que rodea la abertura (35a) frontal y que está ubicado en las vecindades del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento, cuando se lleva a la posición de funcionamiento, de manera que el arrollamiento (53) eléctrico está excitado durante una operación de pulverización.

10 19. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en una cualquiera de las cláusulas anteriores, en el que el sistema (4) de vacío comprende un sistema (41) de bomba principal y al menos una bomba (45) de vacío turbomolecular.

20. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en la cláusula 19, en el que la bomba (45) de vacío turbomolecular está preferiblemente acoplada al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío a través de una válvula (46) de compuerta de control.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) para recubrimiento de placas de impresión calcográfica que comprende:

- una cámara (3) de vacío que posee un espacio (30) interno adaptado para recibir al menos una placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta;

5 - un sistema (4) de vacío acoplado a la cámara (3) de vacío y que está adaptado para crear vacío en el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío; y

10 - un sistema (5) de deposición física de vapor (PVD) adaptado para llevar a cabo la deposición de material de recubrimiento resistente al desgaste bajo condiciones de vacío sobre una superficie (10a) grabada de la placa (10) de impresión calcográfica, de manera que el sistema (5) de deposición física de vapor incluye al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento que comprende una fuente del material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser depositado sobre la superficie (10a) grabada de la placa (10) de impresión calcográfica,

15 en el que la cámara (3) de vacío está dispuesta de tal manera que la placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta descansa en posición sustancialmente vertical en el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío con su superficie (10a) grabada mirando en la dirección del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento,

20 y en el que el aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica comprende adicionalmente un portador (6) móvil ubicado en el seno del espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y está adaptado para sujetar y desplazar de manera cíclica la placa (10) de impresión calcográfica enfrente de y más allá del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento.

en el que el portador (6) móvil está adaptado para trasladar la placa (10) de impresión calcográfica hacia adelante y hacia atrás en el seno del espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y a lo largo de un camino (T) de traslación enfrente de y más allá del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento,

25 y donde el portador (6) móvil está guiado a lo largo del camino (T) de traslación por medio de raíles (61, 62) de guiado inferior y superior que están sujetos a paredes internas inferior y superior de la cámara (3) de vacío.

2. El aparato (1) para recubrimiento de placas de impresión calcográfica como se define la reivindicación 1, en el que el sistema (5) de deposición física de vapor es un sistema de pulverización catódica que comprende:

- al menos un blanco de pulverización en la forma de un magnetrón que actúa como blanco (51, 52) de material de recubrimiento;

30 - un suministro (55) de gas de pulverización adaptado para suministrar un gas de pulverización al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío; y

- un sistema de ionización adaptado para provocar la pulverización de un material de recubrimiento resistente al desgaste del al menos un blanco de pulverización y la deposición del material de recubrimiento resistente al desgaste pulverizado sobre la superficie (10a) grabada de la placa (10) de impresión calcográfica

35 3. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define la reivindicación 2, en el que el sistema de pulverización catódica comprende al menos dos blancos (51, 52) de pulverización que comprenden, cada uno de ellos, una fuente de un material de recubrimiento resistente al desgaste que va a ser pulverizado,

40 y donde la fuente de material de recubrimiento resistente al desgaste que se va a pulverizar es preferiblemente cromo puro.

4. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la cámara (3) de vacío y el portador (6) móvil están dispuestos de tal manera que la placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta esta inclinada hacia atrás;

45 y en el que un ángulo de inclinación entre la superficie (10a) grabada de la placa (10) de impresión calcográfica y un plano vertical no supera preferiblemente los 20 grados.

50 5. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cámara (3) de vacío posee una forma alargada con extremidades (I, II) primera y segunda en ambos extremos del camino (T) de traslación del portador (6) móvil y en el que la primera extremidad (I) de la cámara (3) de vacío está dotada de una primera compuerta (31) estanca, de manera que la primera compuerta (31) estanca proporciona un acceso (31a) al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío para permitir la carga de una placa (10) de impresión calcográfica que va a ser recubierta o la descarga de una placa (10)

de impresión calcográfica recubierta.

6. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en la reivindicación 5, en el que la primera extremidad (I) de la cámara (3) de vacío está acoplada a una sala (100) limpia desde la que se lleva a cabo la carga o la descarga de placas (10) de impresión calcográfica hacia o desde la cámara (3) de vacío.
- 5 7. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en la reivindicación 5 o 6, en el que la segunda extremidad (II) de la cámara (3) de vacío está dotada de una segunda compuerta (32) estanca, de manera que la segunda compuerta (32) estanca proporciona un acceso (32a) adicional al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío para propósitos de mantenimiento.
- 10 8. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica tal como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se proporcionan paneles (37) protectores desmontables en al menos una pared (37a) interna trasera de la cámara (3) de vacío detrás del portador (6) móvil.
- 15 9. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el portador (6) móvil está adaptado para recibir un soporte (65) de placa de impresión calcográfica sobre el que está montada la placa (10) de impresión calcográfica, de manera que el soporte (65) de placa de impresión calcográfica puede desmontarse del portador (6) móvil junto con la placa (10) de impresión calcográfica.
- 20 10. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la cámara (3) de vacío comprende una abertura (35a) frontal que se comunica con el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y que aloja un panel (35) estanco retráctil sobre el que se ubica el al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento, de manera que el panel (35) estanco retráctil puede desplazarse entre una posición retraída (figuras 1 a 4, 8) existente durante las operaciones de mantenimiento, proporcionando de este modo acceso al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío a través de la
- 25 11. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica, como se define en la reivindicación 10, en el que el panel (35) estanco retráctil puede hacerse girar alrededor de un extremo sobre la cámara (3) de vacío, y donde, en la posición retraída, el panel (35) estanco retráctil descansa preferiblemente en un plano sustancialmente horizontal con una superficie del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento orientada hacia arriba.
- 30 12. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en la reivindicación 10 u 11, que comprende adicionalmente un mecanismo (36) de obturación adaptado para crear de manera selectiva una separación entre el espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío y el al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento ubicado en el panel (35) estanco retráctil.
- 35 13. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el sistema (5) de deposición física de vapor es un sistema de pulverización catódica que comprende al menos un blanco de pulverización en la forma de un magnetrón que actúa como el blanco (51, 52) de material de recubrimiento y en el que el aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica comprende adicionalmente un medio adaptado para conformar un campo magnético del magnetrón,
- 40 y en el que el medio adaptado para conformar el campo magnético del magnetrón incluye preferiblemente un arrollamiento (53) eléctrico que rodea la abertura (35a) frontal y que está ubicado en las vecindades del al menos un blanco (51, 52) de material de recubrimiento, cuando se lleva a la posición de funcionamiento, de manera que el arrollamiento (53) eléctrico está excitado durante una operación de pulverización.
- 45 14.- El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema (4) de vacío comprende un sistema (41) de bomba principal y al menos una bomba (45) de vacío turbomolecular.
- 50 15. El aparato (1) para recubrimiento de placa de impresión calcográfica como se define en la reivindicación 14, en el que la bomba (45) de vacío turbomolecular está acoplada al espacio (30) interno de la cámara (3) de vacío a través de una válvula (46) de compuerta de control.

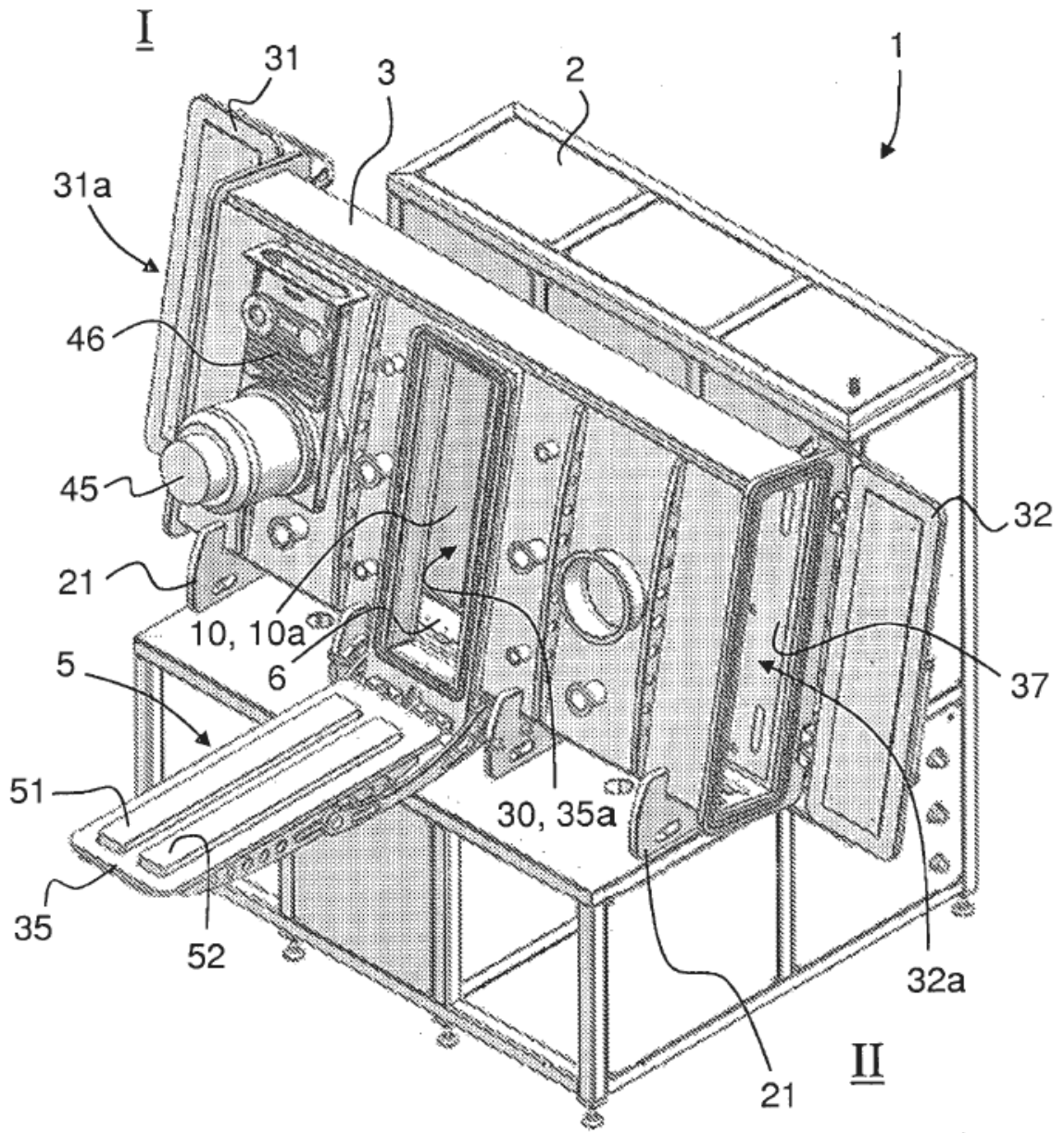


Fig. 1

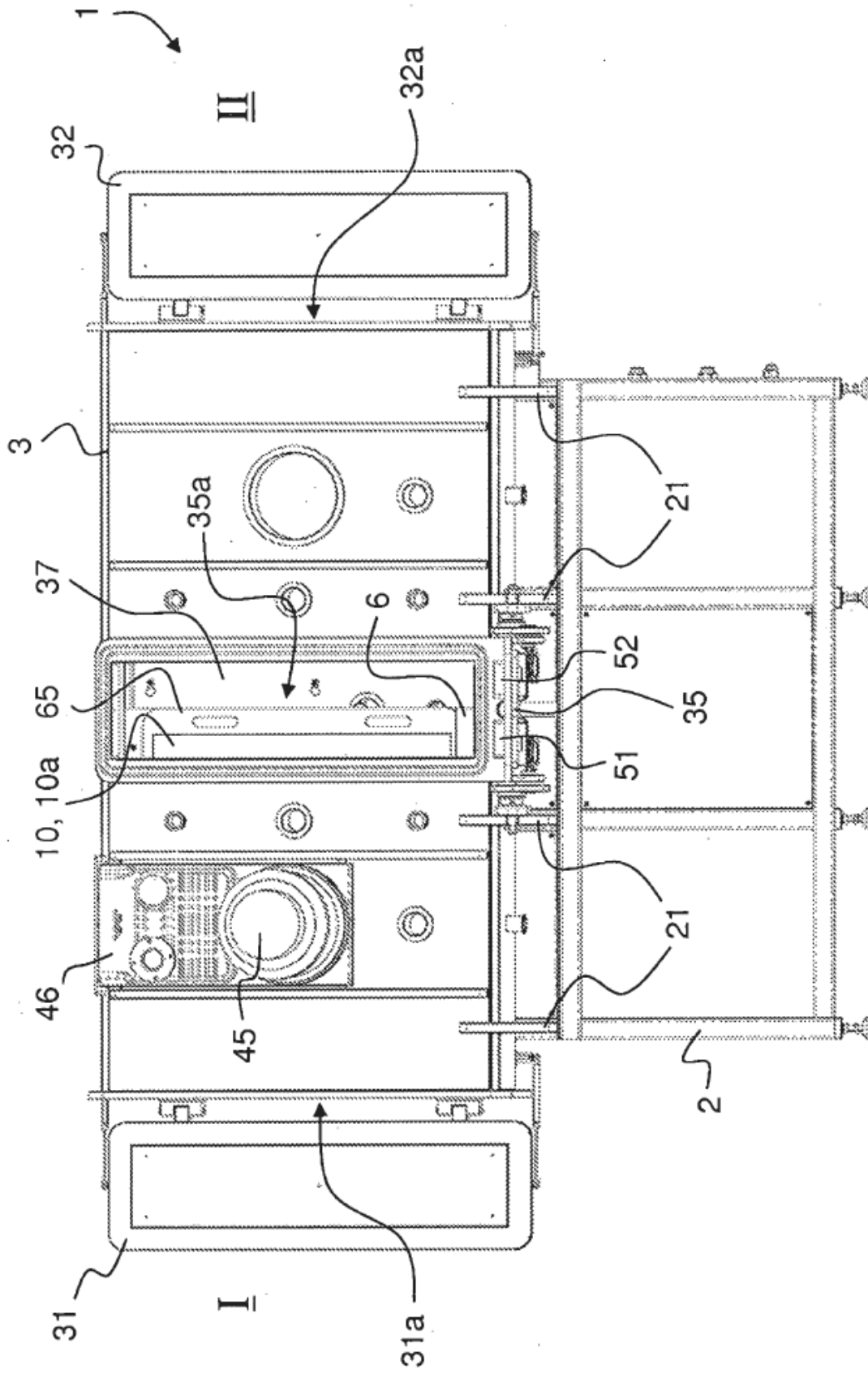


Fig. 2

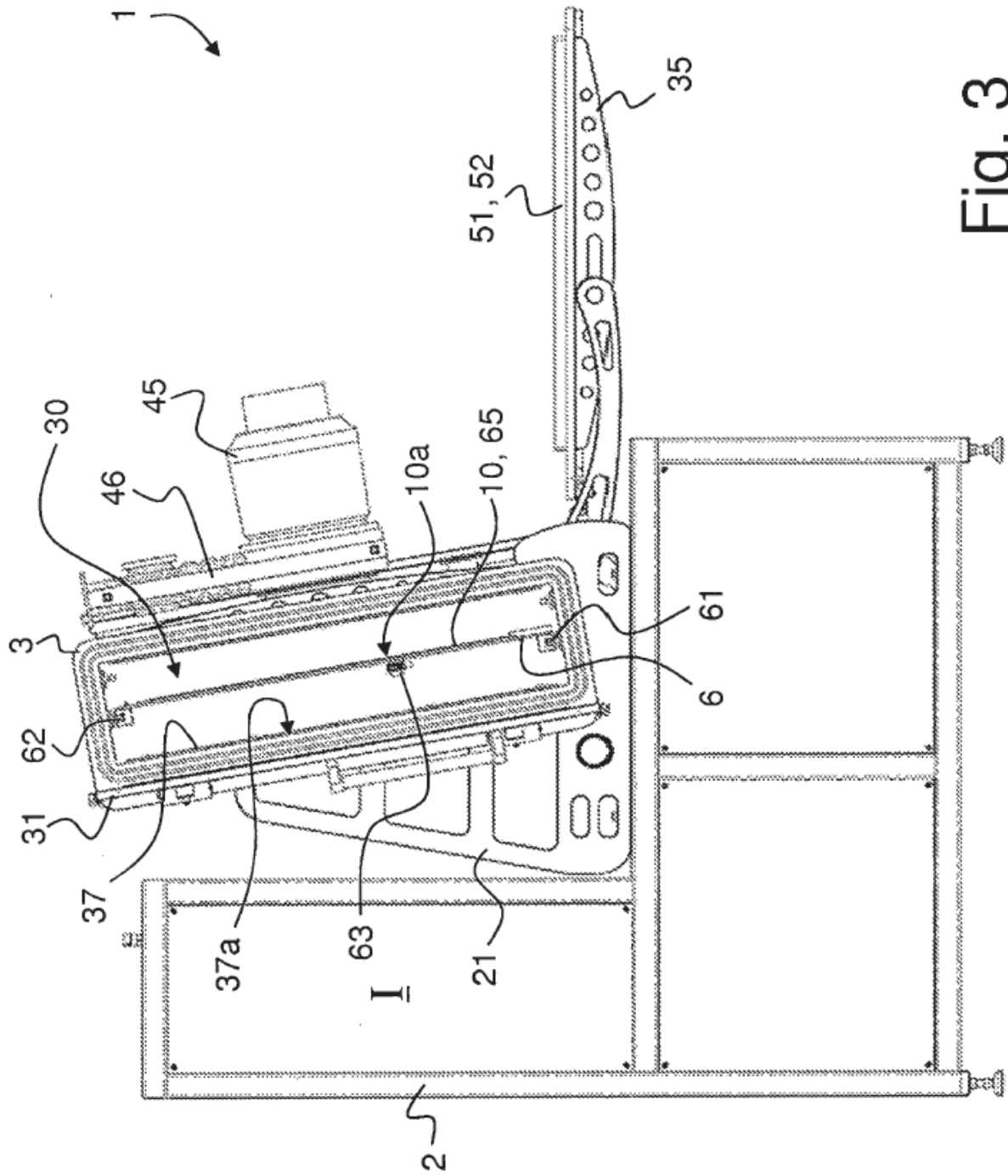


Fig. 3

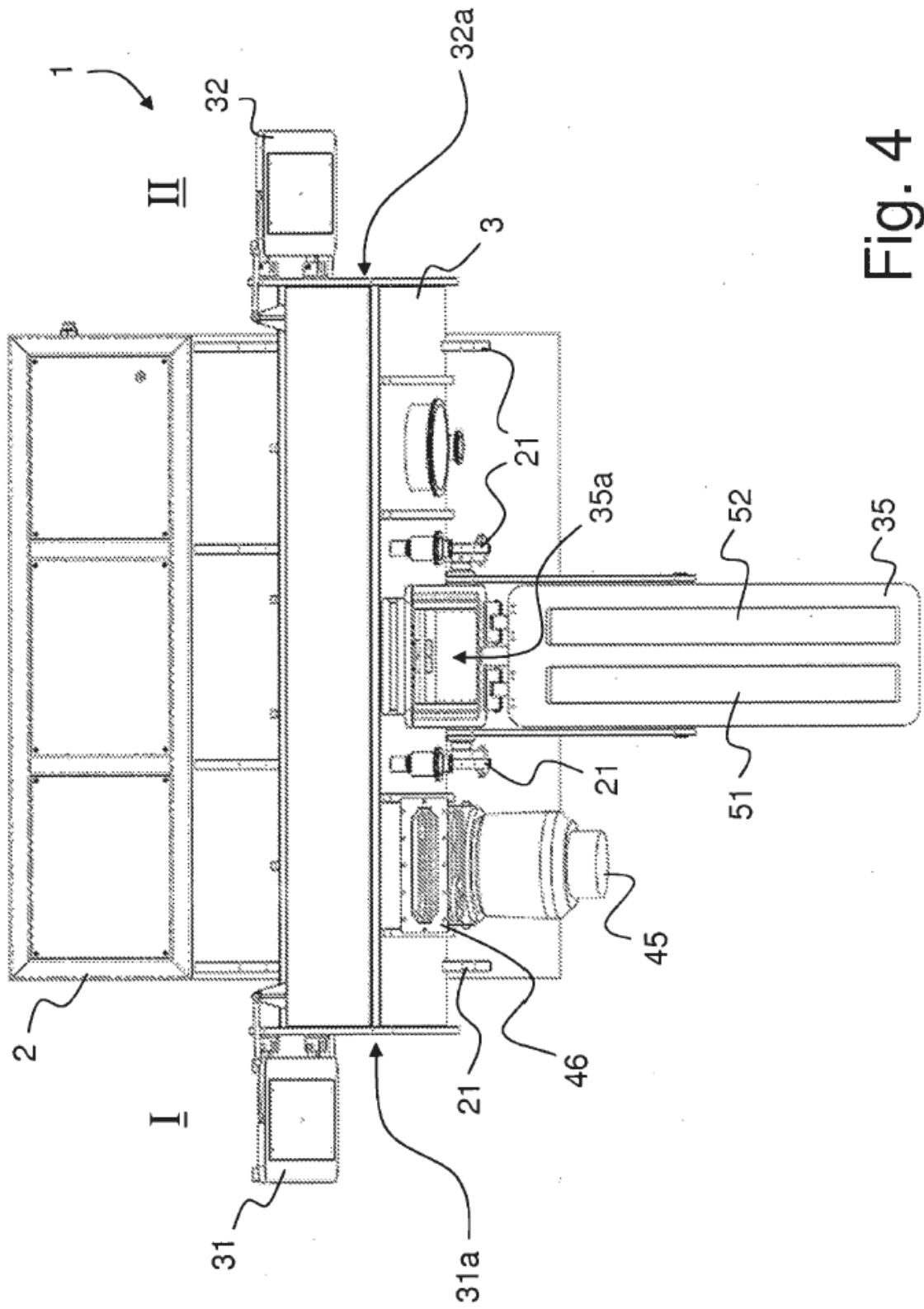


Fig. 4

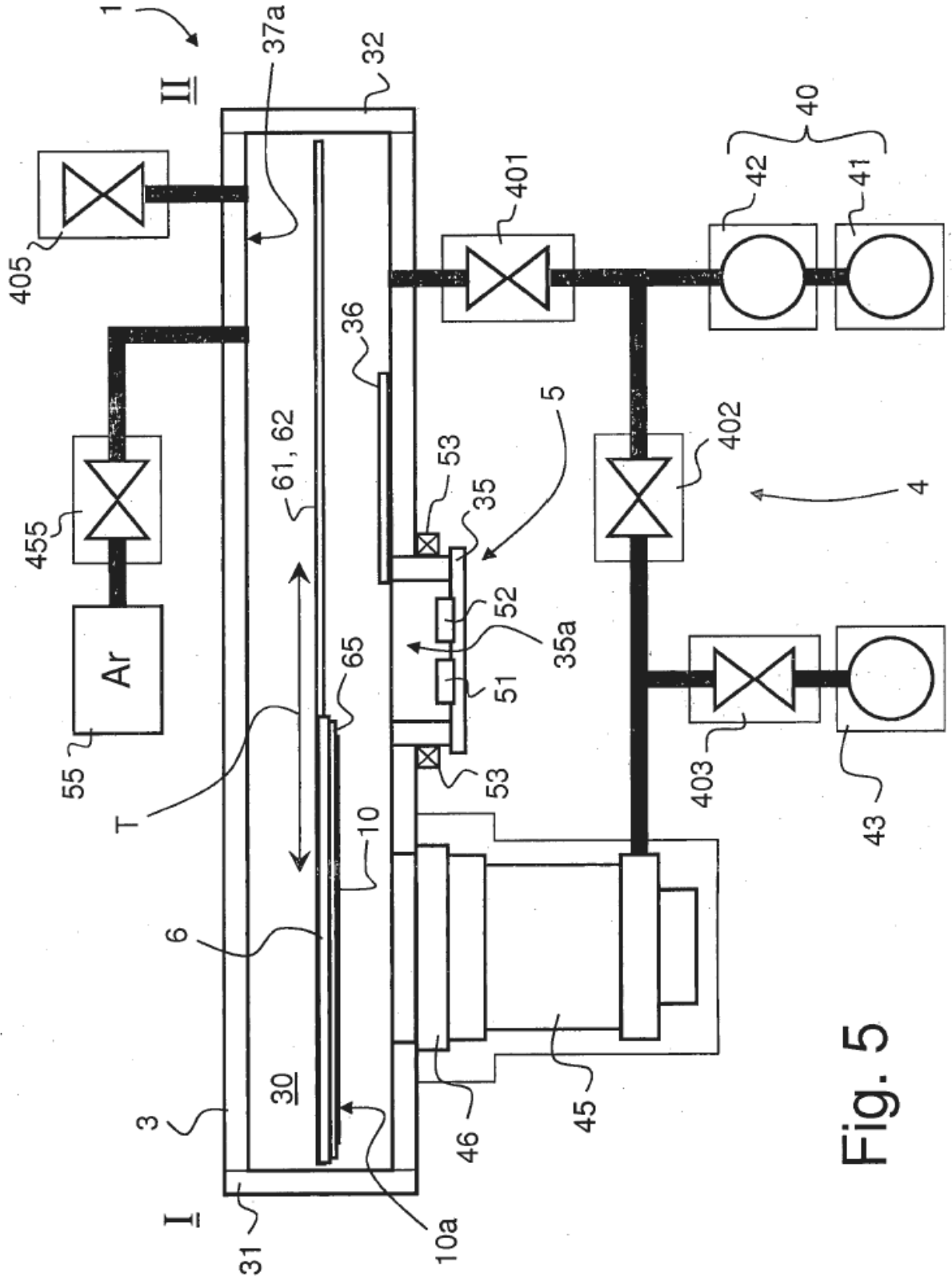


Fig. 5

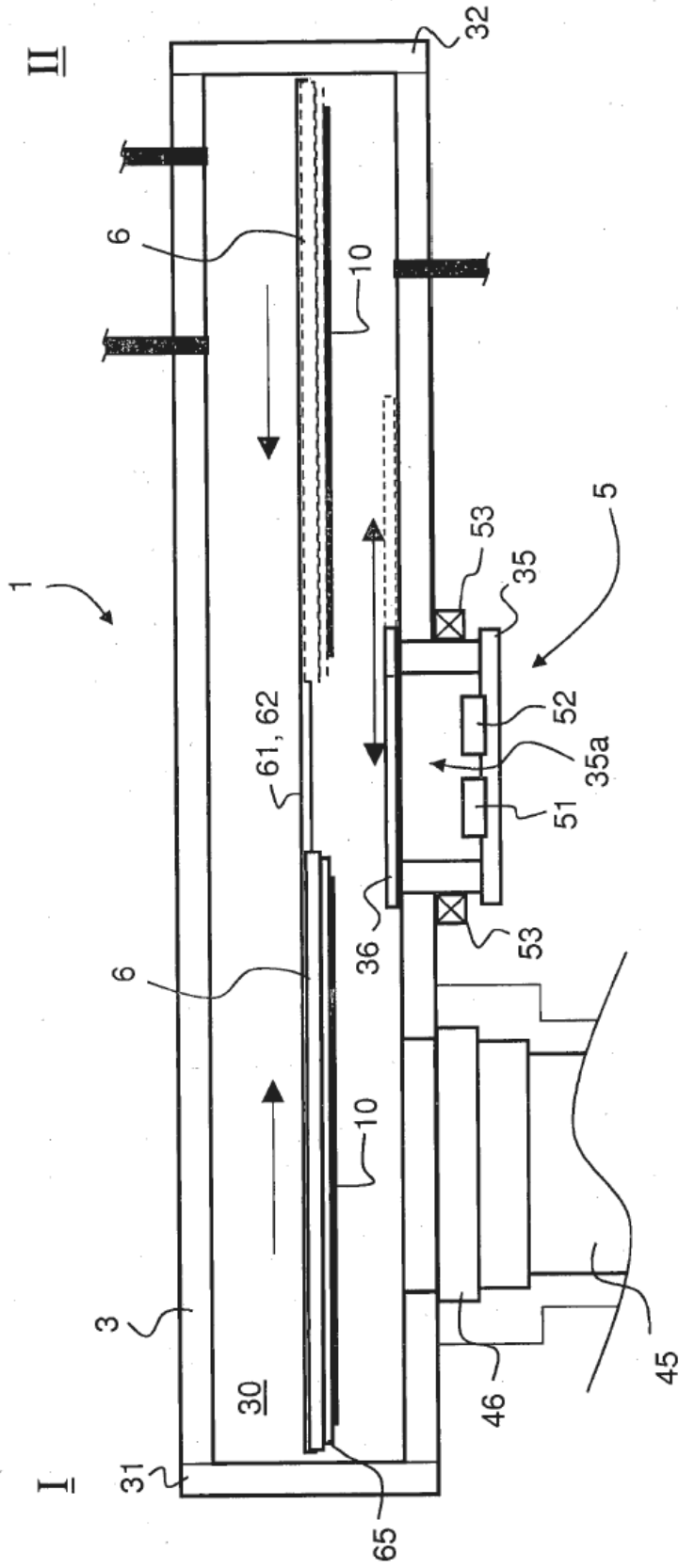


Fig. 6

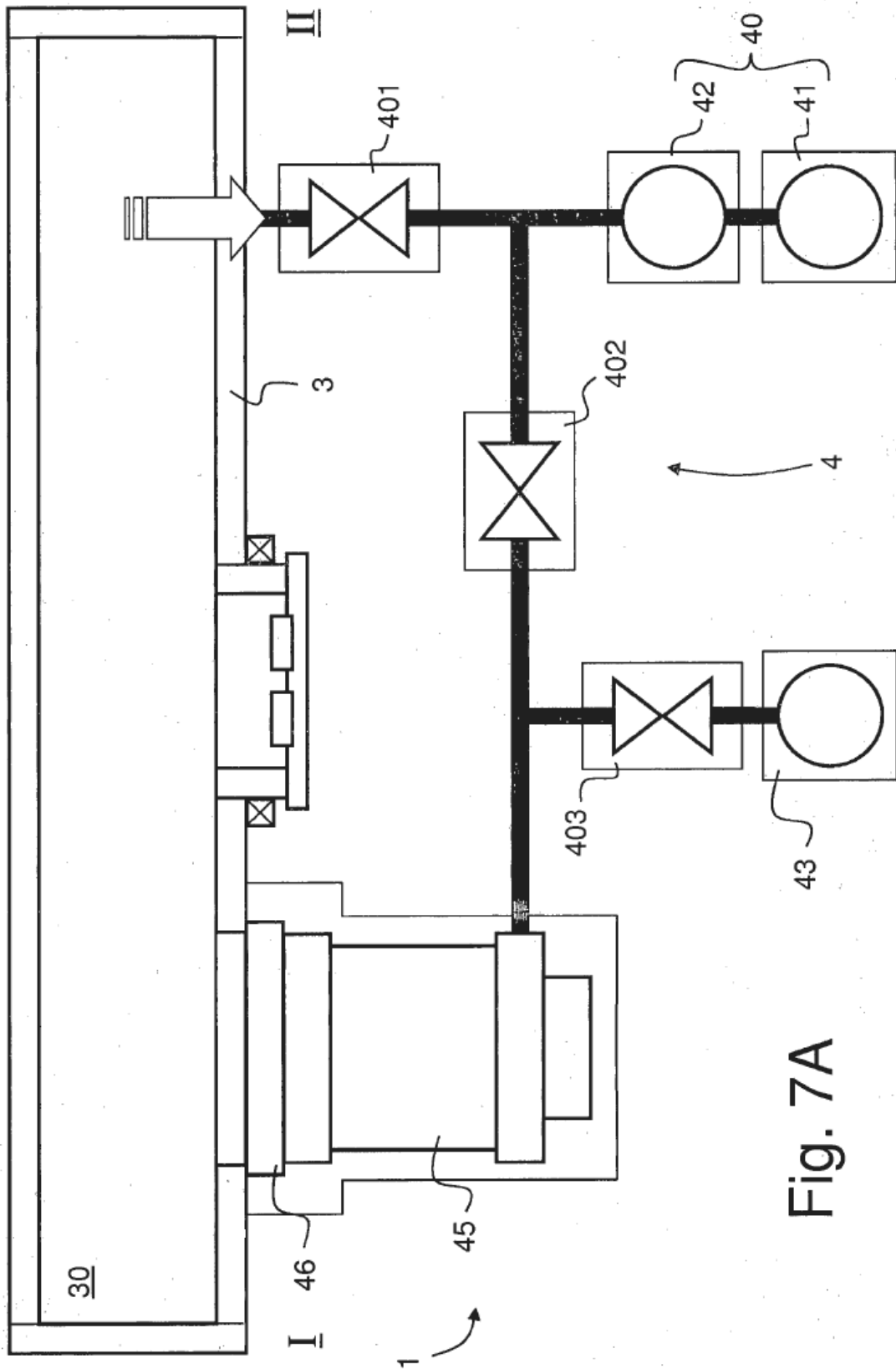


Fig. 7A

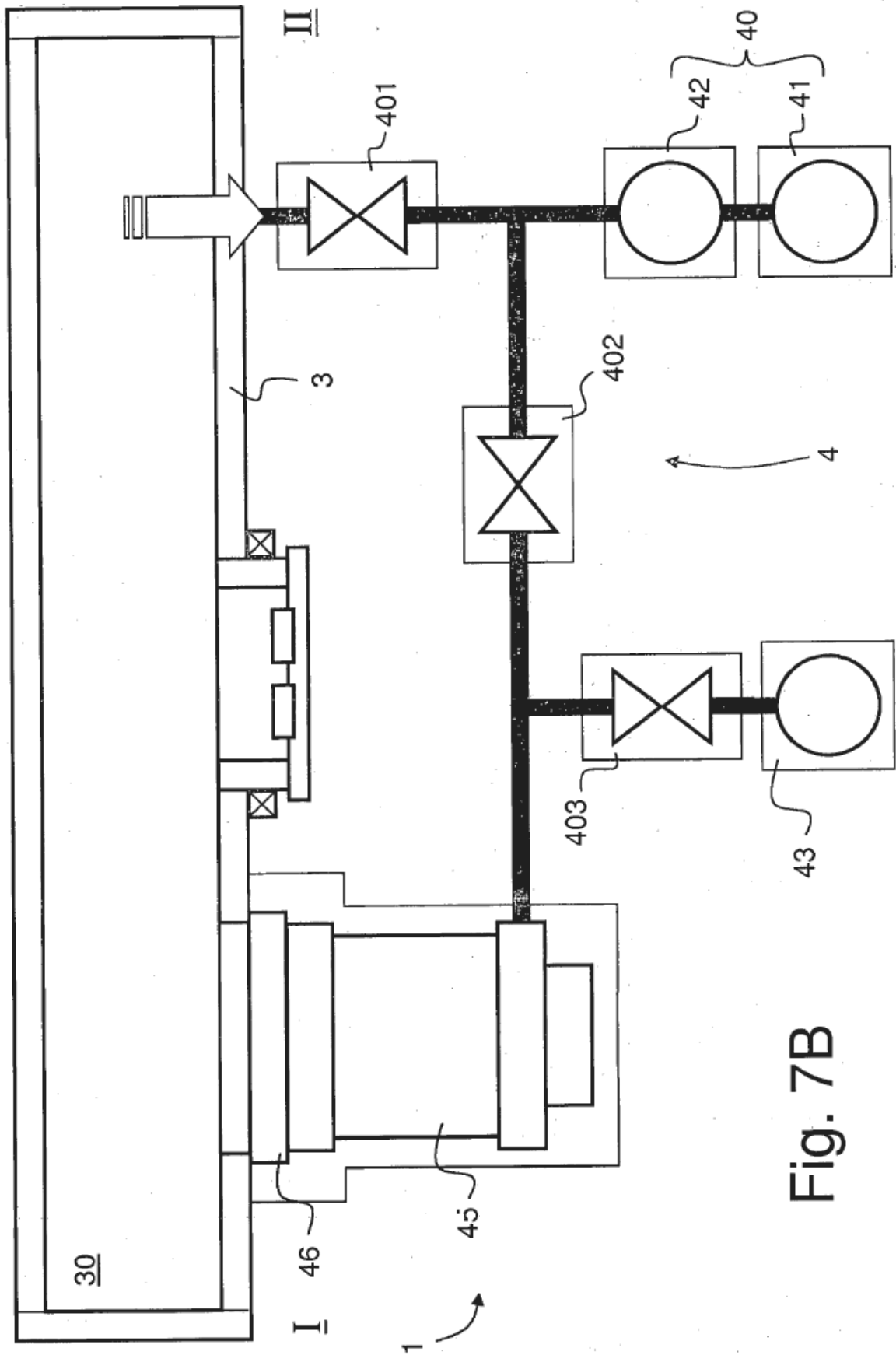


Fig. 7B

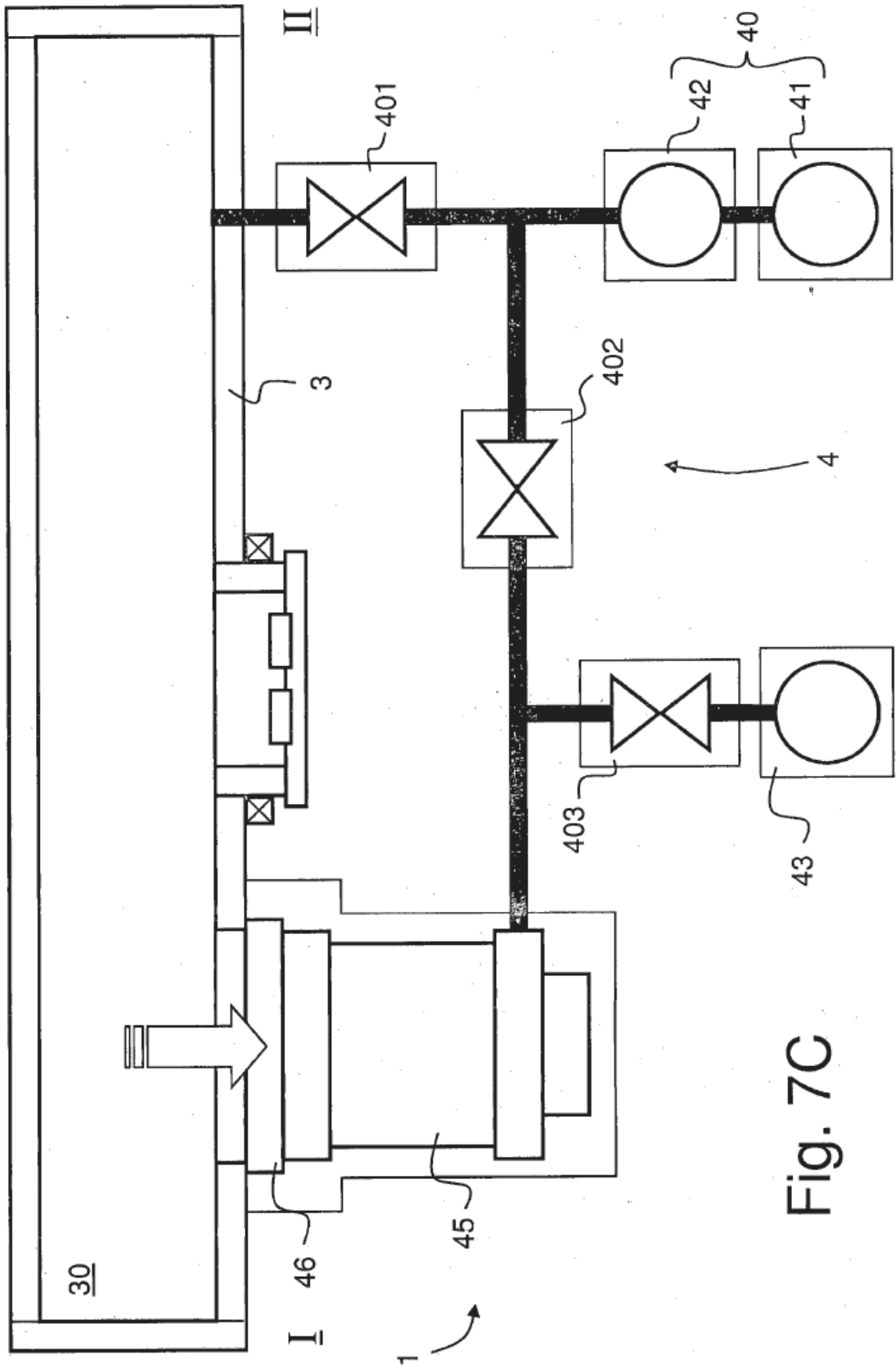


Fig. 7C

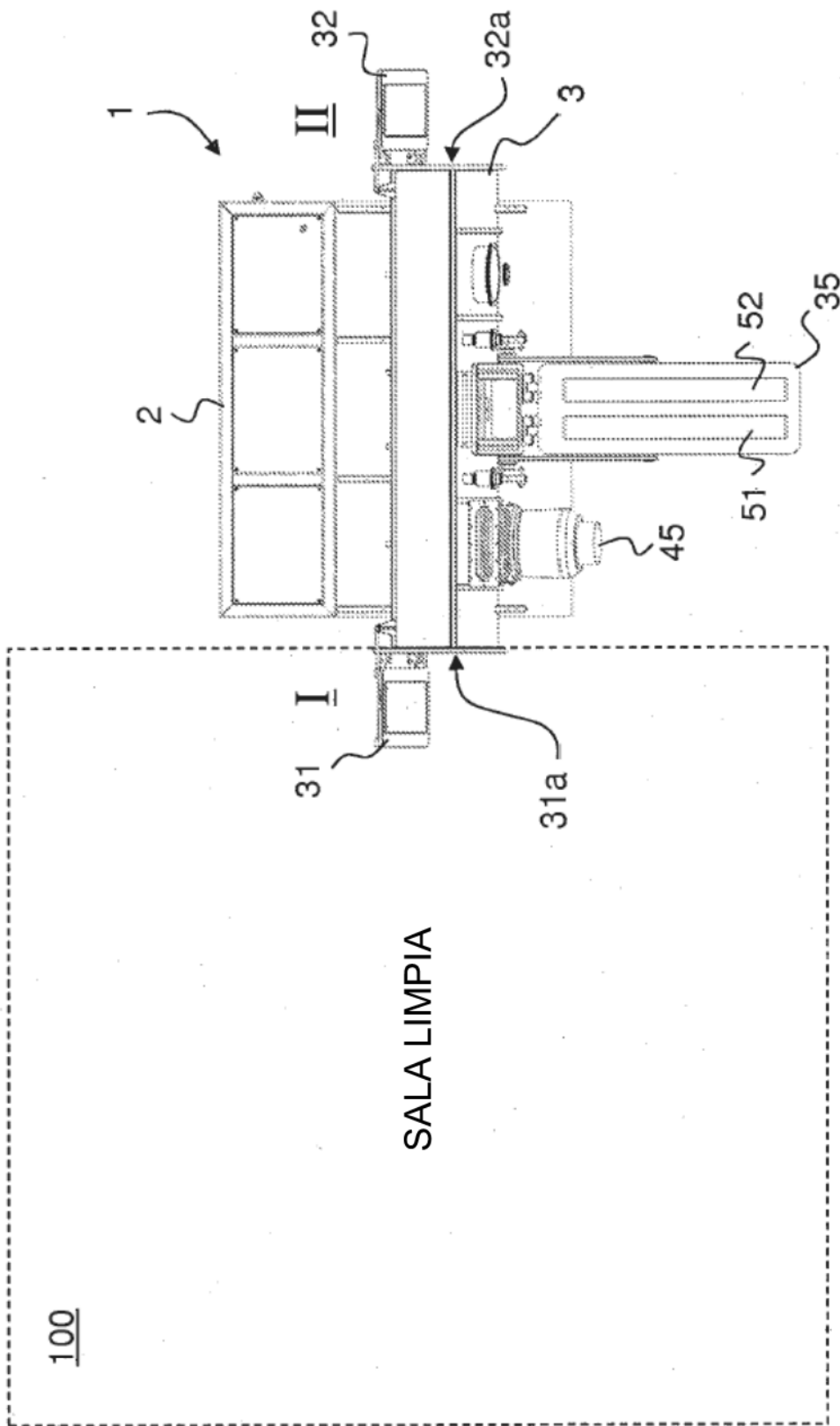


Fig. 8