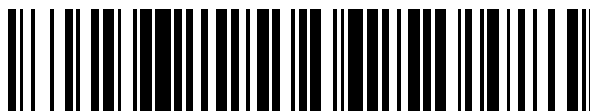


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 524**

51 Int. Cl.:

H01L 21/677 (2006.01)

C23C 16/458 (2006.01)

C23C 14/50 (2006.01)

C23C 14/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2013 PCT/US2013/029605**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13142082**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2013 E 13764144 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2828416**

54 Título: **Sistema y método de deposición de vapor**

30 Prioridad:

20.03.2012 US 201261613366 P
16.10.2012 US 201213653352

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.05.2020

73 Titular/es:

QUANTUM INNOVATIONS, INC. (33.3%)
549 Vilas Road Suite A
Central Point, OR 97502, US;
KESTER, NORMAN, L. (33.3%) y
LEIDECKER, CLIFF, J. (33.3%)

72 Inventor/es:

KESTER, NORMAN, L. y
LEIDECKER, CLIFF, J.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 758 524 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método de deposición de vapor

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La exposición se refiere en general a recubrimientos para lentes ópticas y otros sustratos. Más en particular, la exposición se refiere a un sistema y un método de deposición física o química de vapor, por el método corona o evaporación térmica que facilita la aplicación secuencial de recubrimientos a una lente óptica u otro sustrato mediante una transferencia impulsada por gravedad de los sustratos entre cámaras de deposición sucesivas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 Las lentes ópticas de las gafas, tal como gafas de ver y gafas de sol, puede incluir uno o más recubrimientos ópticos que imparten una apariencia o unas características ópticas deseadas a las lentes. Un recubrimiento óptico incluye una o múltiples capas de material que se depositan sobre uno o ambos lados de una lente óptica y afecta a la manera en la que la lente refleja y transmite la luz. Los recubrimientos antirreflectantes y los recubrimientos altamente reflectantes son ejemplos de recubrimientos ópticos que se pueden aplicar a una lente óptica.

15 Un método común de aplicación de un recubrimiento óptico sobre una lente óptica incluye sumergir la lente en una solución, que se adhiere a una o ambas superficies de la lente tras la retirada de la lente de la solución, y a continuación curar la solución para formar el recubrimiento. Otro método de aplicación de un recubrimiento óptico sobre una lente óptica conlleva la aplicación del recubrimiento sobre una o ambas superficies de la lente utilizando un proceso de deposición física de vapor (PVD, por sus siglas en inglés).

20 En algunas aplicaciones puede ser necesario o deseable aplicar de manera secuencial múltiples recubrimientos en capas sobre una o ambas superficies de una lente óptica. Por ejemplo, la aplicación de recubrimientos ópticos sobre una o ambas superficies de las lentes ópticas para gafas puede incluir la aplicación de recubrimientos metálicos, dieléctricos, dicróicos, hidrofóbicos, oleofóbicos o superhidrofóbicos sobre las lentes de una manera secuencial. Un desafío, que es inherente en la aplicación en serie de recubrimientos sobre lentes ópticas, es la transferencia de cada lente entre las múltiples cámaras de deposición de una manera que sea eficiente y no esté expuesta al contacto físico o la contaminación de los recubrimientos recién aplicados sobre la lente.

Por lo tanto, es necesario un sistema de deposición física de vapor (PVD) que facilite la aplicación secuencial de recubrimientos sobre una lente óptica u otro sustrato mediante transferencia impulsada por gravedad de los sustratos entre cámaras de PVD sucesivas.

El documento US 2001/015074 expone un sistema de deposición consecutivo.

30 El documento US 2010/313809 expone un sistema de procesamiento del sustrato que tiene un sistema de transporte del sustrato mejorado.

El documento DE 198 36 652 A1 expone un sistema de deposición con un carril de transferencia inclinado.

COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

35 La invención se refiere a un sistema de deposición de acuerdo con la reivindicación 1 y a un método de deposición de acuerdo con la reivindicación 12. Una realización ilustrativa del sistema incluye un sistema de deposición que comprende una carcasa del sistema con un armazón de la carcasa, unos paneles de carcasa soportados por dicho armazón de la carcasa y un interior de la carcasa, un conjunto de transferencia de utillajes de sujeción que tiene un carril inclinado de transferencia de utillajes de sujeción en general alargado soportado por el armazón del sistema y que se extiende a través del interior de la carcasa, una pluralidad de cámaras de deposición ordenadas de manera

40 secuencial transportadas en el carril de transferencia de utillajes de sujeción en el interior de la carcasa, un controlador que está interconectado con las cámaras de deposición, una pluralidad de conjuntos portadores de utillaje de sujeción circular transportados por el carril de transferencia de utillajes de sujeción y cada uno adaptado para contener un sustrato, donde los conjuntos portadores de utillaje de sujeción ruedan a lo largo del carril de transferencia de utillajes de sujeción por influencia de la gravedad.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

Ahora se realizará la exposición, a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos anexos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva frontal del lado izquierdo de una realización ilustrativa del sistema de deposición de vapor, con la carcasa del sistema en una configuración abierta;

50 la figura 2 es una vista en perspectiva frontal del lado derecho de una realización ilustrativa del sistema de deposición de vapor, con la carcasa del sistema en una configuración abierta;

la figura 3 es una vista en perspectiva de una realización ilustrativa del sistema de deposición de vapor, con la carcasa del sistema en una configuración cerrada;

la figura 4 es una vista en perspectiva de un sistema de aplicación de películas de una realización ilustrativa del sistema de deposición de vapor;

- 5 la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra la interconexión de los componentes de los diversos subsistemas del sistema de deposición física de vapor; y

la figura 6 es un diagrama de flujo de una realización ilustrativa de un método de deposición física de vapor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 La siguiente descripción detallada es simplemente de naturaleza ejemplar y no pretende limitar las realizaciones descritas o la aplicación y usos de las realizaciones descritas. Tal como se utiliza en la presente, la palabra "ejemplar" o "ilustrativa" significa "que sirve como un ejemplo, caso o ilustración". Cualquier implementación descrita en la presente como "ejemplar" o "ilustrativa" no se debe interpretar necesariamente como preferida o ventajosa frente a otras implementaciones. Todas las implementaciones descritas a continuación son implementaciones ejemplares que se proporcionan para hacer posible que los expertos en la técnica lleven a la práctica la exposición y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por otra parte, no se pretende estar limitado por ninguna teoría expresada o sobreentendida presentada en el campo técnico, antecedentes, compendio breve anteriores o en la siguiente descripción detallada.

20 Haciendo referencia inicialmente a las figuras 1-4 de los dibujos, se indica en general una realización ilustrativa del sistema de deposición física de vapor, a partir de ahora en la presente sistema, mediante el número de referencia 100. Tal como se describirá adicionalmente con posterioridad en la presente, el sistema 100 está adaptado para aplicar de manera secuencial uno o más recubrimientos (no se ilustran) en una o ambas superficies (no se ilustran) de un sustrato (no se ilustra) utilizando un proceso de deposición física de vapor (PVD). En algunas aplicaciones, el sustrato puede ser una lente óptica de unas gafas, tal como unas gafas de ver o unas gafas de sol, por ejemplo, y sin carácter limitante. El (Los) recubrimiento(s) que se aplica(n) al sustrato pueden ser recubrimientos hidrofóbicos, oleofóbicos o superhidrofóbicos, por ejemplo, y sin carácter limitante, que pueden servir como recubrimientos antirreflectantes, recubrimientos altamente reflectantes u otros recubrimientos ópticos conocidos en la técnica. Los procesos de PVD que se utilizan para aplicar los recubrimientos al sustrato se pueden llevar a cabo de manera secuencial en una serie de múltiples cámaras de procesamiento 185 (figura 4). Cada sustrato se puede transferir de una cámara de procesamiento 185 a la siguiente cámara de procesamiento 185 en el proceso de deposición por medio de la gravedad, tal como se describirá adicionalmente en la presente a continuación.

30 El sistema 100 puede incluir una carcasa del sistema 122. En algunas realizaciones, la carcasa del sistema 122 puede incluir un par de paneles de carcasa laterales 123, un panel de carcasa superior 127 y un panel de carcasa posterior 128, que definen un interior de la carcasa 124. El interior de la carcasa 124 se puede dividir en un compartimento de subsistemas inferior 125 y un compartimento de cámaras superior 126. El compartimento de subsistemas 125 puede contener diversos componentes de subsistemas del sistema 100, los cuales se describirán posteriormente en la presente. El compartimento de cámaras 126 puede contener un sistema de aplicación de películas 184 que tiene múltiples cámaras de procesamiento 185. Durante el funcionamiento del sistema 100, que se describirá posteriormente en la presente, las cámaras de procesamiento 185 implementan las funciones de decapado y deposición física de vapor en el procesamiento de los sustratos.

40 Tal como se ilustra en las figuras 1-4, la carcasa del sistema 122 puede incluir al menos una puerta frontal del compartimento de subsistemas 130 dispuesta en el armazón del sistema 101. En algunas realizaciones, la carcasa del sistema 122 puede tener múltiples puertas frontales adyacentes del compartimento de subsistemas 130. Las puertas frontales del compartimento de subsistemas 130 se pueden abrir de manera selectiva para exponer el compartimento de subsistemas 125 en la parte frontal del interior de la carcasa 124, tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, o cerrar de manera selectiva para ocultar el compartimento de subsistemas 125 en la parte frontal del interior de la carcasa 124, tal como se ilustra en la figura 3.

50 En algunas realizaciones, la carcasa del sistema 122 puede incluir además al menos una puerta posterior del compartimento de subsistemas (no se ilustra) dispuesta en la carcasa del sistema 122. La puerta posterior del compartimento de subsistemas se puede abrir de manera selectiva para exponer el compartimento de subsistemas 125 en la parte posterior del interior de la carcasa 124, o cerrar de manera selectiva para ocultar el compartimento de subsistemas 125 en la parte posterior del interior de la carcasa 124.

55 La carcasa del sistema 122 puede incluir al menos una puerta frontal del compartimento de cámaras 132 para exponer y ocultar de manera selectiva el compartimento de cámaras 126 en la parte frontal del interior de la carcasa 124. Al menos una de las puertas frontales del compartimento de cámaras 132 puede tener al menos una ventana 133. En algunas realizaciones, la puerta frontal del compartimento de cámaras 132 se puede fijar, con el pivotamiento permitido, a un panel de carcasa lateral 123 de la carcasa del sistema 122 por medio de unas bisagras

de puerta 137 (figuras 1 y 2). Se puede proporcionar al menos un cerrojo de puerta (no se ilustra) en cada puerta frontal del compartimento de cámaras 132. El cerrojo o cerrojos de puerta pueden estar adaptados para bloquear de manera selectiva la puerta o puertas frontales del compartimento de cámaras 132 en la posición cerrada de la figura 3, o desbloquear de manera selectiva la puerta o puertas frontales del compartimento de cámara 132 para que se abran, tal como se ilustra en las figuras 1 y 2. En algunas realizaciones, se puede fijar al menos un cilindro de extensión de la puerta (no se ilustra) a la carcasa del sistema 122. Desde el cilindro de extensión de la puerta se puede extender un pistón de extensión de la puerta (no se ilustra). El pistón de extensión de la puerta se puede fijar a una superficie interior de la puerta frontal del compartimento de cámaras 132. En consecuencia, cuando la puerta frontal del compartimento de cámaras 132 está cerrada y el cerrojo de puerta (no se ilustra) está cerrado, el pistón de extensión de la puerta se retrae en el cilindro de extensión de la puerta. Cuando la puerta frontal del compartimento de cámaras 132 está abierta, el pistón de extensión de la puerta se extiende desde el cilindro de extensión de la puerta y mantiene la puerta frontal del compartimento de cámaras 132 en la posición abierta.

En algunas realizaciones, la carcasa del sistema 122 puede incluir además una puerta posterior del compartimento de cámaras (no se ilustra) para exponer y ocultar de manera selectiva el compartimento de cámaras 126 en la parte posterior del interior de la carcasa 124. La puerta posterior del compartimento de cámaras puede tener un diseño y una fijación que sean tal como se ha descrito anteriormente en la presente con respecto a la puerta o puertas frontales del compartimento de cámaras 132.

Tal como se ilustra además en las figuras 1-6, el sistema 100 puede incluir un conjunto de transferencia de utillajes de sujeción 146. El conjunto de transferencia de utillajes de sujeción 146 puede incluir un carril de transferencia de utillajes de sujeción en general alargado 147, que se extiende de manera transversal a través del compartimento de cámaras 126 del interior de la carcasa 124 en la carcasa del sistema 122. El carril de transferencia de utillajes de sujeción 147 puede tener un extremo de carga de utillajes de sujeción 148 y un extremo de descarga de utillajes de sujeción 149. Un segmento de rampa de carga inferior 153 y un segmento de rampa de carga superior 153a, y un segmento de rampa de descarga inferior 154 y un segmento de rampa de descarga superior 154a, del carril de transferencia de utillajes de sujeción 147 pueden sobresalir respectivamente pasados los extremos de carga y descarga respectivos de la carcasa del sistema 122. El carril de transferencia de utillajes de sujeción 147 puede estar inclinado en general hacia abajo desde el extremo de carga de utillajes de sujeción 148 hasta el extremo de descarga de utillajes de sujeción 149.

El carril de transferencia de utillajes de sujeción 147 del conjunto de transferencia de utillajes de sujeción 146 se puede montar en el compartimento de cámaras 126 del interior de la carcasa 124, de acuerdo con cualquier procedimiento adecuado que sea conocido por aquellos que son expertos en la técnica. En algunas realizaciones, el conjunto de transferencia de utillajes de sujeción 146 puede incluir un elemento de soporte de cámara en general alargado (no se ilustra) que se extiende a través del compartimento de cámaras 126, en una relación en general transversal con respecto al eje longitudinal de la carcasa del sistema 122. El elemento de soporte de cámara se puede fijar a cualquier componente estructural de la carcasa del sistema 122 utilizando soldadura, pernos y/u otra técnica de fijación adecuada. El carril de transferencia de utillajes de sujeción 147 puede estar inclinado con respecto a la horizontal formando un ángulo de inclinación de aproximadamente 91.50 grados.

Tal como se ilustra en las figuras 1-3, el conjunto de transferencia de utillajes de sujeción 146 puede incluir además al menos un conjunto portador de utillaje de sujeción 156. En algunas realizaciones, el conjunto de transferencia de utillajes de sujeción 146 puede incluir múltiples conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156, tal como se ilustra. Cada conjunto portador de utillaje de sujeción 156 puede incluir un armazón anular de conjunto 157 que tiene una abertura del armazón 158. Se puede disponer una placa de montaje del utillaje de sujeción (no se ilustra), que tiene una abertura del utillaje de sujeción, en la abertura del armazón 158. La abertura del utillaje de sujeción se dimensiona y configura de modo que reciba y asegure un único sustrato (no se ilustra) habitualmente de la manera convencional.

Tal como se ilustra en las figuras 1 y 2 de los dibujos, se proporciona un sistema de aplicación de películas 184 que tiene múltiples cámaras de procesamiento 185 (figura 4) en el compartimento de cámaras 126 del interior de la carcasa 124. Las cámaras de procesamiento 185 tienen capacidades de deposición física de vapor de acuerdo con el conocimiento de aquellos que son expertos en la técnica. Al menos una de las cámaras de procesamiento 185 puede tener capacidades de decapado del sustrato. Tal como se ilustra en la figura 5, en algunas realizaciones, las cámaras de procesamiento 185 pueden incluir una primera cámara de procesamiento 185a, una segunda cámara de procesamiento 185b y una tercera cámara de procesamiento 185c, que están ordenadas de manera secuencial entre los segmentos de rampas de carga superior e inferior 153, 153a en un lado y los segmentos de rampas de descarga superior e inferior 154, 154a en el otro lado de la carcasa del sistema 122. Por lo tanto, las cámaras de procesamiento 185 pueden asumir la orientación inclinada o en ángulo del carril de transferencia de utillajes de sujeción 147.

Cada cámara de procesamiento 185 está adaptada para recibir por gravedad y contener un conjunto portador de utillaje de sujeción 156 que tiene un sustrato (no se ilustra) retenido en su interior para el procesamiento del sustrato. Tal como se ilustra en la figura 4, se puede disponer una válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 en

comunicación fluida con cada cámara de procesamiento 185, en un lado de entrada de la cámara de procesamiento 185. Se puede disponer una válvula de salida de utillajes de sujeción 189 en comunicación fluida con la cámara de procesamiento 185, en un lado de salida de la cámara de procesamiento 185. Las válvulas de entrada de utillajes de sujeción 188 y las válvulas de salida de utillajes de sujeción 189 pueden acoplar la primera cámara de procesamiento 185a a la segunda cámara de procesamiento 185b y la segunda cámara de procesamiento 185b a la tercera cámara de procesamiento 185c, con un cierre hermético en el compartimento de cámaras 126 del interior de la carcasa 124. Durante el funcionamiento del sistema 100, que se describirá adicionalmente con posterioridad en la presente, la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 y la válvula de salida de utillajes de sujeción 189 pueden facilitar la transferencia secuencial de cada uno de los múltiples conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 dentro y fuera, respectivamente, de cada cámara de procesamiento 185.

Tal como se ilustra en la figura 4, el sistema de aplicación de películas 184 puede incluir una bomba de bajo vacío 190, que se dispone en comunicación fluida con cada cámara de procesamiento 185 a través de un conducto de la bomba de bajo vacío 191. Se pueden proporcionar múltiples fuentes de evaporación refrigeradas por agua (no se ilustran) en cada cámara de procesamiento 185. Se puede conectar un enfriador de agua (no se ilustra) a las fuentes de evaporación refrigeradas por agua a través de un par de latiguillos de agua. Se puede conectar eléctricamente una fuente de alimentación de evaporación (no se ilustra) a las fuentes de evaporación refrigeradas por agua a través de un par de cables conductores.

Se puede disponer al menos un brazo de inyección de suministro de líquido (no se ilustra) en comunicación fluida con cada cámara de procesamiento 185. En algunas realizaciones, se puede disponer un par de brazos de inyección de suministro de líquido frontal y posterior en comunicación fluida con cada cámara de procesamiento 185. Un mecanismo de internalización del brazo (no se ilustra) se puede acoplar con cada brazo de inyección de suministro de líquido para la internalización de los brazos de inyección de suministro de líquido a través de los orificios de suministro de líquido de los lados frontal y posterior respectivos (no se ilustran) en la cámara de procesamiento 185 durante el funcionamiento del sistema 100. Cuando están en la configuración internalizada, los brazos de inyección de suministro de líquido se pueden situar en los lados frontal y posterior opuestos del conjunto portador de utillaje de sujeción 156. Se puede disponer un sistema de suministro de líquido de deposición (no se ilustra) en comunicación fluida con los brazos inyectoros de suministro de líquido a través de los conductos de suministro de líquido.

Se puede disponer una bomba turbomolecular (no se ilustra) en comunicación fluida con cada cámara de procesamiento 185. Cada cámara de procesamiento 185 puede incluir un mecanismo de rotación de utillaje de sujeción (no se ilustra) que facilita la rotación del conjunto portador de utillaje de sujeción 156 en la cámara de procesamiento 185. El mecanismo de rotación de utillaje de sujeción puede incluir un sensor de movimiento (no se ilustra) que detecta el movimiento del conjunto portador de utillaje de sujeción 156 en la cámara de procesamiento 185. Se puede disponer una válvula de vacío (no se ilustra) en comunicación fluida con la cámara de procesamiento 185 en comunicación con la bomba turbomolecular.

Se reconocerá y sobreentenderá que la descripción anterior de cada cámara de procesamiento 185 es una descripción general y se reconocerá y sobreentenderá que pueden ser adecuadas cámaras de procesamiento de diversos diseños, que son conocidas por aquellos que son expertos en la técnica, con el fin de decapar y depositar recubrimientos sobre los sustratos utilizando técnicas de deposición física de vapor durante el funcionamiento del sistema 100. Algunas cámaras de procesamiento 185 que son adecuadas para la implementación del sistema 100 se pueden alejar, al menos en algunos detalles de diseño, de la descripción anterior de la cámara de procesamiento 185, que se explicó anteriormente en la presente con respecto a la figura 4. Al menos una de las cámaras de procesamiento 185 puede tener cualquier diseño de cámara de decapado, con el hardware necesario que sea adecuado para el decapado y la limpieza de los sustratos como preparación para la deposición de los recubrimientos sobre los sustratos mediante el funcionamiento de las cámaras de procesamiento 185. Los diseños de las cámaras de decapado son ampliamente conocidos por aquellos que son expertos en la técnica; por lo tanto, no es necesario explicar el hardware y el diseño de la cámara de decapado 198 en la presente con detalle. En general la cámara de decapado puede incluir una válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 y una válvula de salida de utillajes de sujeción 189, que facilitan la entrada y salida de los conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 dentro y fuera, respectivamente, de la cámara de decapado, tal como se ha descrito anteriormente en la presente con respecto a las cámaras de procesamiento 185 en la figura 4.

Haciendo referencia a continuación a la figura 5 de los dibujos, se ilustra un diagrama de bloques de un sistema de control 216 que es adecuado para la implementación del sistema de deposición física de vapor 100. El sistema de control 216 puede incluir un controlador lógico programable (PLC) 222. Una interfaz de usuario (HMI) 224 se puede interconectar con el PLC 222. La interfaz HMI 224 puede incluir un teclado, un ratón y/u otros elementos que se pueden utilizar para programar el PLC 222 con el fin de hacer funcionar las múltiples funciones del sistema 100. Un panel de distribución eléctrica 220 se puede interconectar con el PLC 222. Los diversos componentes funcionales del sistema 100 pueden estar conectados eléctricamente al panel de distribución eléctrica 220. En consecuencia, el PLC 222 puede estar adaptado para hacer funcionar los diversos subsistemas del sistema 200 a través del panel de distribución eléctrica 220.

Algunos de los subsistemas del sistema 100 pueden incluir una bomba de bajo vacío 190, fuentes de evaporación refrigeradas por agua 194, un sistema de suministro de líquido de deposición 204, un mecanismo de rotación del utillaje de sujeción 211, una válvula de entrada de utillajes de sujeción 188, una válvula de salida de utillajes de sujeción 189 y una bomba turbomolecular 210, cada uno de los cuales se dispone en el interior de, o interconectado con, la cámara de procesamiento 185. La fuente de alimentación de evaporación 200 puede estar conectada eléctricamente al panel de distribución eléctrica 220 y a las fuentes de evaporación refrigeradas por agua 194 en la cámara de procesamiento 185. El enfriador de agua 195 puede estar conectado eléctricamente al panel de distribución eléctrica 220 y dispuesto en comunicación fluida con las fuentes de evaporación refrigeradas por agua 194. En algunas realizaciones, un sensor de posición de entrada 192 puede estar conectado al panel de distribución eléctrica 220 y dispuesto en la posición de entrada de la cámara de procesamiento 185, adyacente a la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188. El sensor de posición de entrada 192 puede estar adaptado para detectar el conjunto portador de utillaje de fijación 156 en la posición de entrada de la cámara de procesamiento 185 y hacer posible que el PLC 222 abra la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 de la cámara de procesamiento 185, para la entrada del conjunto portador de utillaje de fijación 156 en la cámara de procesamiento 185, tal como se describirá posteriormente en la presente. Tal como se ilustra además en la figura 5, en algunas realizaciones, un sistema de refrigeración de las cámaras 236 puede estar interconectado con cada cámara de procesamiento 185 y con el panel de distribución eléctrica 220, con el fin de refrigerar el interior de la cámara de procesamiento 185.

Algunos de los subsistemas del sistema 100 pueden estar contenidos en el compartimento de subsistemas 125 (figuras 1 y 2) del interior de la carcasa 124. En algunas realizaciones, las bombas de bajo vacío 190, el enfriador de agua 195 y la fuente de alimentación de evaporación 200 pueden estar contenidos en el compartimento de subsistemas 125 en la parte frontal del interior de la carcasa 124. El panel de distribución eléctrica 220 y el PLC 222 pueden estar contenidos en el compartimento de subsistemas 125 en la parte posterior del interior de la carcasa 124. Se pueden exponer y acceder a los subsistemas de manera selectiva por reparación, sustitución y/o con fines de mantenimiento mediante la apertura de las puertas frontales del compartimento de subsistemas 130 (figura 1) y la puerta posterior del compartimento de subsistemas (no se ilustra). De manera similar, se pueden exponer y acceder a las cámaras de PVD 185 de manera selectiva por reparación, sustitución y/o con fines de mantenimiento mediante la apertura de la puerta frontal del compartimento de cámaras 132 y la puerta posterior del compartimento de cámaras (no se ilustra).

En una aplicación ejemplar, se hace funcionar el sistema 100 para aplicar uno o múltiples recubrimientos (no se ilustra) sobre uno o ambos lados de un sustrato (no se ilustra) de una manera secuencial, utilizando un proceso de deposición física de vapor (PVD). En algunas aplicaciones, el sustrato puede ser una lente óptica que se utilizará en el montaje de unas gafas, tales como una gafas de ver o unas gafas de sol, por ejemplo, y sin carácter limitante. Por ejemplo, y sin carácter limitante, en algunas aplicaciones se puede hacer funcionar el sistema 100 para decapar con plasma los lados frontal y posterior de una lente óptica; aplicar un recubrimiento de espejo sobre el lado frontal de la lente; y aplicar un recubrimiento oleofóbico/hidrofóbico sobre los lados frontal y posterior de la lente. En otras aplicaciones, el sustrato puede ser cualquier tipo de sustrato al cual se deba aplicar uno o más recubrimientos utilizando un proceso de PVD.

Se asegura un sustrato en cada uno de los múltiples conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 (figuras 1-3). Tal como se describirá adicionalmente con posterioridad en la presente, cada conjunto portador de utillaje de sujeción 156 sirve como un vehículo para el transporte del sustrato entre, y dentro de, las cámaras de procesamiento 185 secuencial. En consecuencia, cada sustrato se puede asegurar inicialmente en la abertura del armazón 158 de un conjunto portador de utillaje de sujeción 156.

Tal como se ilustra en las figuras 2 y 3, se coloca inicialmente al menos un conjunto portador de utillaje de sujeción 156 (conteniendo cada uno un sustrato 182 contenido en su interior) en el segmento de rampa de carga inferior 153 del carril de transferencia de utillajes de sujeción 147. En algunas realizaciones, se pueden colocar múltiples conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 en serie en el segmento de rampa de carga inferior 153 del carril de transferencia de utillajes de sujeción 147, tal como se ilustra. Cada conjunto portador de utillaje de sujeción 156 se puede introducir en su sitio entre el segmento de rampa de carga inferior 153 y el segmento de rampa de carga superior 153a, de modo que una acanaladura circunferencial para el carril (no se ilustra) en el armazón del conjunto 157 del conjunto portador de utillaje de sujeción 156 reciba el segmento de rampa de carga inferior 153 y el segmento de rampa de carga superior 153a del carril de transferencia de utillajes de sujeción 147. Por lo tanto, cada conjunto portador de utillaje de sujeción 156 se mantiene vertical por sí mismo entre el segmento de rampa de carga inferior 153 y el segmento de rampa de carga superior 153a.

Debido a la configuración en ángulo o inclinada del segmento de rampa de carga inferior 153 y del segmento de rampa de carga superior 153a, cada conjunto portador de utillaje de sujeción 156 tiene una tendencia a rodar por influencia de la gravedad en el carril de transferencia de utillajes de sujeción 147, desde su extremo de carga de utillajes de sujeción 148 hacia su extremo de descarga de utillajes de sujeción 149. En consecuencia, el conjunto portador de utillaje de sujeción 156 que es el primero en la serie de múltiples conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 en el segmento de rampa de carga inferior 153 rueda hasta una posición de "listo" adyacente a una válvula de entrada de utillajes de fijación 188 en la entrada de la primera cámara de procesamiento 185a. Un segundo conjunto

portador de utillaje de fijación 156 rueda hasta el espacio que estaba ocupado anteriormente por el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156, y los conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 restantes ruedan hasta los espacios ocupados anteriormente por los conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 anteriores, respectivamente.

5 El sistema 100 se inicializa y entra en una situación de espera cuando se activa el PLC 222 (figura 5). Los parámetros operativos (temperatura, presión, etc.) para el proceso de decapado que se debe llevar a cabo y para cada uno de los procesos de deposición, que se deben llevar a cabo de manera secuencial en las cámaras de procesamiento 185, se pueden programar en el PLC 222 (figura 5) a través de la interfaz HMI 224. Un sensor de posición de entrada (no se ilustra) en la posición de "listo", adyacente a la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 de la primera cámara de procesamiento 185a, detecta la ubicación del primer conjunto portador de utillaje de fijación 156 en la posición de "listo" y transmite una señal al PLC 222. En respuesta, el PLC 222 abre la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 de la primera cámara de procesamiento 185a y el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 rueda al interior de la primera cámara de procesamiento 185a. A continuación, el PLC 222 cierra la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 de la primera cámara de procesamiento 185a y establece la presión programada en la primera cámara de procesamiento 185a. El siguiente conjunto portador de utillaje de sujeción 156 en la cola en el segmento de rampa de descarga 154 rueda en el carril de transferencia de utillajes de sujeción 147 por influencia de la gravedad hasta la posición de "listo" contigua a la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188 de la primera cámara de procesamiento 185.

20 Después de que el PLC 222 establece la temperatura, presión y otros parámetros operativos del decapado, que se programaron previamente en el PLC 222, se puede hacer funcionar la primera cámara de procesamiento 185a, bajo el control del PLC 222, para decapar y limpiar ambas superficies de cada sustrato que se retiene en el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156. Después de que se completa el decapado y la limpieza de los sustratos en el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156, el PLC 222 abre una válvula de salida de utillajes de sujeción 189 de la primera cámara de procesamiento 185, y el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 rueda desde la primera cámara de procesamiento 185 hasta la posición de entrada de la segunda cámara de procesamiento 185b. El sensor de posición de entrada 192 (figura 5) detecta que el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 está en la posición de entrada de la segunda cámara de procesamiento 185b y transmite una señal al PLC 222 que indica la posición de entrada del primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156. En respuesta, el PLC 222 ventila la primera cámara de procesamiento 185a a la atmósfera y a continuación abre la válvula de entrada de utillajes de fijación 188 de la segunda cámara de procesamiento 185b. De manera simultánea, los orificios de suministro de líquido de los lados frontal y posterior (no se ilustran) de la segunda cámara de procesamiento 185b están abiertos y los brazos inyectoros de suministro de líquido frontal y posterior (no se ilustran), por accionamiento de los mecanismos de internalización de los brazos (no se ilustran), descienden al interior de la segunda cámara de procesamiento 185b. El primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 rueda hasta su sitio en la segunda cámara de procesamiento 185b. A continuación, el PLC 222 cierra la válvula de entrada de utillajes de sujeción 188. El PLC 222, que responde a la entrada procedente del sensor de entrada (no se ilustra) en la posición de "listo" de la primera cámara de procesamiento 185a, abre la válvula de entrada de utillajes de sujeción (no se ilustra) de la primera cámara de procesamiento 185a y el conjunto portador de utillaje de fijación 156 que estaba siguiente en la cola detrás del primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 rueda en el carril de transferencia de utillajes de sujeción 147 al interior de la primera cámara de procesamiento 185a.

El líquido de deposición (no se ilustra), que formará los recubrimientos sobre una o ambas superficies de cada sustrato en el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156, se dispensa desde el sistema de suministro de líquido de deposición 204 (figura 5) a través de los conductos de suministro de líquido respectivos (no se ilustran) hasta los brazos inyectoros de suministro de líquido (no se ilustran). Los brazos inyectoros de suministro de líquido dispensan el líquido de deposición a las fuentes de evaporación refrigeradas por agua 194 (figura 5) en la segunda cámara de procesamiento 185b. Una vez que se dispensa totalmente el líquido de deposición a las fuentes de evaporación 194, se retraen los brazos inyectoros de suministro de líquido de la segunda cámara de procesamiento 185b y se cierran los orificios de suministro de líquido (no se ilustran). A continuación, el mecanismo de rotación de utillajes de sujeción 211 (figura 5) puede hacer rotar el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 en la segunda cámara de procesamiento 185b y el PLC 222 hace el vacío en la segunda cámara de procesamiento 185b por medio de la bomba de bajo vacío 190 y la bomba turbomolecular. Una vez que se ha alcanzado el nivel correcto de presión de vacío en la segunda cámara de procesamiento 185b, se evapora el líquido de deposición en las fuentes de evaporación 194 en el interior de la segunda cámara de procesamiento 185b, lo que recubre el sustrato en el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156. Después de que se determina que ha transcurrido un período predeterminado de tiempo para garantizar un recubrimiento minucioso de los sustratos, el PLC 222 ventila la segunda cámara de procesamiento 185b a la atmósfera. A continuación, el PLC 222 abre la válvula de salida de utillajes de sujeción 189 de la segunda cámara de procesamiento 185b, de modo que el primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 rueda por influencia de la gravedad desde la segunda cámara de procesamiento 185b hasta la posición de entrada de utillajes de sujeción de la tercera cámara de procesamiento 185c. A continuación se lleva a cabo el mismo proceso de PVD y de transferencia en los sustratos del primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156 en la tercera cámara de procesamiento 185d, hasta que se han aplicado de manera secuencial los recubrimientos deseados sobre las superficies de cada sustrato. A medida que se lleva a cabo el proceso de PVD en

5 la segunda cámara de procesamiento 185b, se pueden decapar los sustratos retenidos en el conjunto portador de
 10 utillaje de sujeción 156 que estaba siguiente en la cola detrás del primer conjunto portador de utillaje de sujeción 156
 en la primera cámara de procesamiento 185a. A continuación, los sustratos en el siguiente conjunto portador de
 15 utillaje de sujeción 156 en cola se pueden someter a los procesos de PVD, en la segunda cámara de procesamiento
 185b y en la tercera cámara de procesamiento 185c, de la misma manera que los sustratos en el primer conjunto
 portador de utillaje de sujeción 156.

Después de que se completan los procesos de PVD en la tercera cámara de procesamiento 185c, los conjuntos
 portadores de utillaje de sujeción 156 ruedan de manera secuencial desde la tercera cámara de procesamiento 185c
 hasta el segmento de rampa de descarga 154 del carril de transferencia de utillajes de sujeción 147. Los conjuntos
 10 portadores de utillaje de sujeción 156 se retiran del segmento de rampa de descarga 154 y los sustratos se retiran
 de las aberturas del almacén 158 de los conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 para un procesamiento
 posterior. Entre utilizaciones del sistema 100, el PLC 222 puede hacer funcionar de manera periódica el sistema de
 refrigeración de las cámaras 236 (figura 5) para limpiar el interior de cada cámara de procesamiento 185 según se
 considere necesario.

15 Aquellos que son expertos en la técnica apreciarán que el sistema de deposición física de vapor 100 puede procesar
 sustratos en múltiples conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 al mismo tiempo, mediante el funcionamiento
 simultáneo de las cámaras de procesamiento 185. Este recurso facilita una producción a alta velocidad, bajo
 20 volumen y alta productividad de sustratos recubiertos de películas delgadas utilizando procesos de deposición física
 de vapor. Además, la transferencia de los conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 entre las cámaras de
 procesamiento 185 mediante gravedad elimina la necesidad de una estructura mecánica y de la fuente de
 alimentación asociada, que en caso contrario se requerirían para la operación de transferencia. El sistema 100 se
 puede diseñar de modo que las funciones y capacidades de la cámara sean flexibles y se puedan adaptar para
 25 diversos tipos de aplicaciones de deposición física de vapor sobre diferentes tipos de sustratos. Algunos ejemplos
 incluyen, aunque sin carácter limitante, recubrimientos oftálmicos de espejo, recubrimientos oftálmicos
 antirreflectantes, recubrimientos protectores, recubrimientos cosméticos, fabricación de discos compactos y
 fabricación de dispositivos médicos. Los métodos y materiales de construcción para el sistema 100 se pueden
 adecuar de acuerdo con las películas delgadas particulares que se deban aplicar sobre los sustratos. El sistema 100
 se puede construir con cualquiera de diversos tamaños dependiendo de la aplicación deseada. Se pueden utilizar
 30 diversos diseños alternativos para los subsistemas, conjuntos y componentes en diversas realizaciones del sistema
 100. El sistema 100 se puede fabricar utilizando diversas técnicas de fabricación que incluyen, aunque sin carácter
 limitante, soldadura, soldadura fuerte, conectores, bloques terminales, tornillos, pernos, tuercas y abrazaderas.

Aquellos que son expertos en la técnica apreciarán además que cada cámara de procesamiento 185 puede contener
 múltiples fuentes de evaporación refrigeradas por agua 194 (figura 5) para mejorar la flexibilidad del sistema de
 deposición física de vapor 100. Por tanto, se pueden llevar a cabo múltiples tipos de deposición física de vapor
 35 mediante procesos de evaporación en cada cámara de procesamiento 185. La carcasa del sistema 122 se puede
 fabricar con un superficie ocupada pequeña para facilitar una colocación sencilla y eficiente espacialmente del
 sistema de deposición física de vapor 100 en ubicaciones de venta al por menor.

Se pueden realizar diversas disposiciones estructurales en lugar o además de aquellas que se han descrito
 anteriormente en la presente con respecto a los dibujos, para el funcionamiento y distribución del subsistema de
 40 vacío, el subsistema neumático, el subsistema eléctrico y/o cualesquiera otros subsistemas o componentes que se
 consideren necesarios para el funcionamiento de las cámaras de procesamiento 185 o de cualquier otro
 componente o subsistema operativo del sistema 100. Por ejemplo, y sin carácter limitante, los conductos del sistema
 de vacío (no se ilustran) se pueden dirigir por todo el interior de la carcasa 124 para proporcionar una conexión entre
 45 las bombas de bajo vacío 190, las bombas turbomoleculares y/u otras bombas y las cámaras de procesamiento 185.
 Los conductos del sistema neumático (no se ilustran) pueden proporcionar una conexión entre los componentes del
 subsistema de vacío o los componentes del subsistema neumático y las cámaras de procesamiento 185. Los
 orificios del sistema neumático (no se ilustran) se pueden disponer en el carril de transferencia de utillajes de
 sujeción 147 y/o en otros componentes estructurales del sistema 100 para el funcionamiento del subsistema
 50 neumático. Otras disposiciones estructurales pueden incluir cualquiera de soportes, cableado y tuberías que puedan
 ser necesarios para interconectar todos los componentes y subsistemas.

El sistema aplicador de películas 184 (figura 17) del sistema 100 se puede diseñar como una unidad independiente,
 como parte de un sistema de deposición física de vapor en línea o como parte de un sistema mayor más complejo.
 El sistema aplicador de películas 184 puede recubrir un lado o dos lados de un sustrato y se puede llevar a cabo un
 55 recubrimiento en los dos lados, que se aplica al sustrato, de manera individual o simultánea a altas velocidades y
 con alta productividad. El sistema aplicador de películas 184 puede funcionar de manera manual, de manera
 semiautomática o de manera totalmente automática por medio de un ordenador o el PLC 111 y la interfaz HMI 224
 (figura 5).

Los conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 se pueden construir con diversos materiales dependiendo de la
 aplicación particular. Los conjuntos portadores de utillaje de sujeción 156 se pueden construir para una aplicación en

5 un único lado y se pueden fabricar en diversos tamaños. Se pueden utilizar métodos alternativos para retener el sustrato en la abertura del almacén 158 de cada conjunto portador de utillaje de sujeción 156. Además, el diseño de cada conjunto portador de utillaje de sujeción 156, así como también de cada cámara de procesamiento 185, tal como se describe e ilustra en la presente, puede facilitar el recubrimiento uniforme de cualquiera o ambas superficies de cada sustrato dependiendo de la aplicación deseada.

10 Haciendo referencia a continuación a la figura 6 de los dibujos, se ilustra un diagrama de flujo 2300 de una realización ilustrativa de un método de deposición física de vapor. En el bloque 2302, se proporciona un gradiente inclinado. En el bloque 2304, se colocan las cámaras de procesamiento a lo largo del gradiente inclinado. En algunas aplicaciones, las cámaras de procesamiento pueden incluir una cámara de decapado y al menos una cámara de deposición física de vapor (PVD). En algunas realizaciones, las cámaras de procesamiento pueden incluir una cámara de decapado y múltiples cámaras de PVD ordenadas de manera secuencial. En el bloque 2306, se proporciona al menos un conjunto portador de utillaje de sujeción. En el bloque 2308, se coloca un sustrato en el conjunto portador de utillaje de sujeción. En el bloque 2310, los conjuntos portadores de utillaje de sujeción se transportan al interior de, y entre, las cámaras de procesamiento a lo largo del gradiente inclinado por influencia de la gravedad. El diseño de cada cámara de PVD y cada conjunto portador de utillaje de sujeción puede facilitar la deposición uniforme de uno o más recubrimientos sobre cualquiera o ambas superficies de cada sustrato.

15 Aunque anteriormente se han descrito diversas realizaciones ilustrativas de la exposición, se reconocerá y sobreentenderá que se pueden realizar diversas modificaciones en la exposición y las reivindicaciones adjuntas pretenden abarcar todas esas modificaciones que se pueden encontrar dentro del alcance de las realizaciones de la exposición.

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de deposición (100), que comprende:
 - 5 una carcasa del sistema (122) que tiene un armazón de la carcasa, unos paneles de la carcasa (123, 127, 128) soportados por dicho armazón de la carcasa y un interior de la carcasa (124);
 - un conjunto de transferencia de utillajes de sujeción (146) que tiene un carril inclinado de transferencia de utillajes de sujeción en general alargado (147) soportado por el armazón del sistema y que se extiende a través del interior de la carcasa;
 - 10 una pluralidad de cámaras de deposición (185) ordenadas de manera secuencial soportadas por el carril de transferencia de utillajes de sujeción en el interior de la carcasa;
 - un controlador (222) que está interconectado con las cámaras de deposición;
 - una pluralidad de conjuntos portadores de utillaje de sujeción circulares (156) transportados por el carril de transferencia de utillajes de sujeción y cada uno adaptado para contener un sustrato; y
 - 15 donde los conjuntos portadores de utillaje de sujeción ruedan a lo largo del carril de transferencia de utillajes de sujeción por influencia de la gravedad.
2. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 1, donde el carril de transferencia de utillajes de sujeción (147) del conjunto de transferencia de utillajes de sujeción (146) comprende un segmento de rampa de carga (153, 153a) y un segmento de rampa de descarga (154, 154a) que se extienden desde el interior de la carcasa (124) en lados opuestos de la carcasa del sistema (122).
- 20 3. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 1, donde la carcasa del sistema (122) comprende al menos una entrada.
4. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 1, donde el interior de la carcasa (124) de la carcasa del sistema (122) comprende un compartimento de subsistemas (125) y un compartimento de cámaras (126), y donde las cámaras de deposición están contenidas en el compartimento de cámaras.
- 25 5. El sistema de deposición de la reivindicación 4, donde la carcasa del sistema (122) comprende al menos una puerta del compartimento de subsistemas (130), adaptada para abrir y cerrar de manera selectiva el compartimento de subsistemas (125), y al menos una entrada del compartimento de cámaras adaptada para abrir y cerrar de manera selectiva el compartimento de cámaras.
- 30 6. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 5, donde la o las entradas del compartimento de subsistemas comprenden una primera y segunda puerta del compartimento de subsistemas (130) y la o las entradas del compartimento de cámaras comprenden una primera y segunda entrada del compartimento de cámaras.
- 35 7. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 1, donde cada uno de los conjuntos portadores de utillaje de sujeción (156) comprende un armazón del conjunto circular (157); o comprendiendo además una abertura del utillaje de sujeción en la placa de montaje del utillaje de sujeción y donde el sustrato está contenido en la abertura del utillaje de sujeción; o donde cada uno de los utillajes de sujeción del sustrato comprende un armazón del utillaje de sujeción que tiene una abertura del armazón del utillaje de sujeción dimensionada de modo que reciba un sustrato; o comprendiendo además una acanaladura circunferencial para el carril en el armazón del conjunto (157) y recibiendo el carril de transferencia de utillajes de sujeción (147) del conjunto de transferencia de utillajes de sujeción (146); o donde el carril de transferencia de utillajes de sujeción (147) del conjunto de transferencia de utillajes de sujeción (146) comprende un segmento de rampa de carga (153, 153a) y un segmento de rampa de descarga (154, 154a), que se extienden desde el interior de la carcasa (124) en lados opuestos de la carcasa del sistema (122); o comprendiendo además un sistema de refrigeración de las cámaras (236) que está interconectado con cada una de las cámaras de deposición física de vapor (185) y el controlador (222).
- 40 8. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 1, que comprende además una interfaz de usuario (224) que está interconectada con el controlador (222).
- 45 9. El sistema de deposición (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 - una carcasa del sistema (122) en general cuadrada con un compartimento de subsistemas (125) y un compartimento de cámaras (126);
 - extendiéndose el conjunto de transferencia de utillajes de sujeción (146) en general a través del compartimento de

- cámaras (126) del interior de la carcasa;
- la pluralidad de cámaras de deposición (185) ordenadas de manera secuencial soportadas por el carril de transferencia de utillajes de sujeción (147) en el compartimento de cámaras del interior de la carcasa;
- 5 un controlador lógico programable (222) que está interconectado con la cámara de decapado (198) y las cámaras de deposición física de vapor;
- una interfaz de usuario que está interconectada con el controlador lógico programable;
- incluyendo cada uno de los conjuntos portadores de utillaje de sujeción:
- un armazón del conjunto circular;
- una placa de montaje del utillaje de sujeción transportada en el armazón del conjunto;
- 10 una única abertura del utillaje de sujeción en la placa de montaje del utillaje de sujeción;
- una acanaladura circunferencial para el carril en el armazón del conjunto y que recibe el carril de transferencia de utillajes de sujeción del conjunto de transferencia de utillajes de sujeción; y
- donde los conjuntos portadores de utillaje de sujeción se transfieren entre la cámara de decapado y las cámaras de deposición por influencia de la gravedad.
- 15 10. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 9, donde cada uno de los utillajes de sujeción de los sustratos comprende un armazón del utillaje de sujeción que tiene una abertura del armazón del utillaje de sujeción dimensionada para recibir un sustrato.
11. El sistema de deposición (100) de la reivindicación 9, donde cada una de las cámaras de deposición (185) está adaptada para aplicar al menos un recubrimiento sobre cada una de las superficies opuestas del sustrato.
- 20 12. Un método de deposición, que comprende:
- proporcionar un carril de transferencia fijo e inclinado;
- proporcionar una pluralidad de cámaras de deposición a lo largo del carril de transferencia fijo e inclinado;
- proporcionar un conjunto portador de utillaje de sujeción circular adaptado para contener al menos un sustrato;
- colocar el o los sustratos en el conjunto portador de utillaje de sujeción; y
- 25 hacer rodar los conjuntos portadores de utillaje de sujeción al interior de, y entre, las cámaras de deposición a lo largo del carril de transferencia de utillajes de sujeción inclinado por influencia de la gravedad.

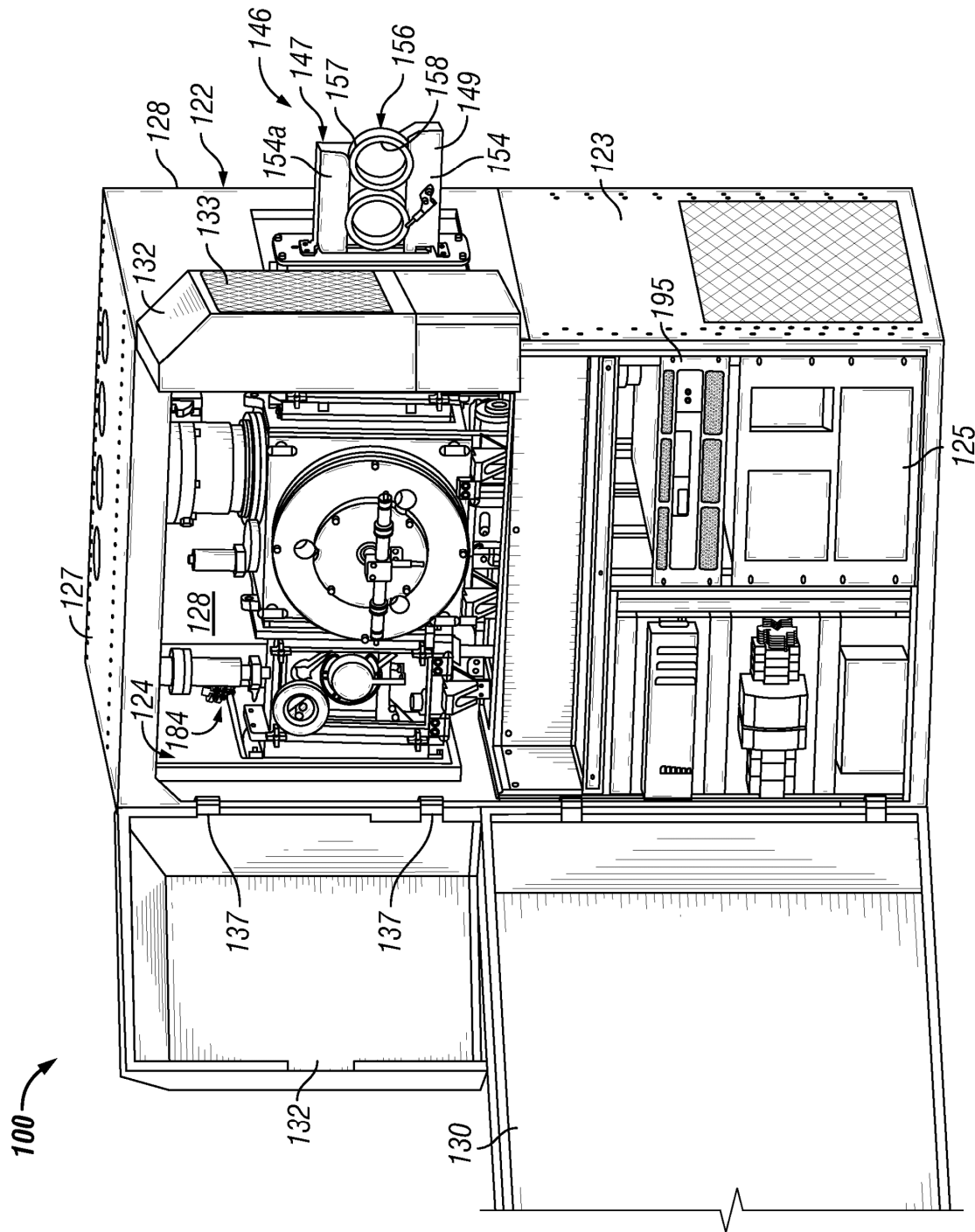


FIG. 1

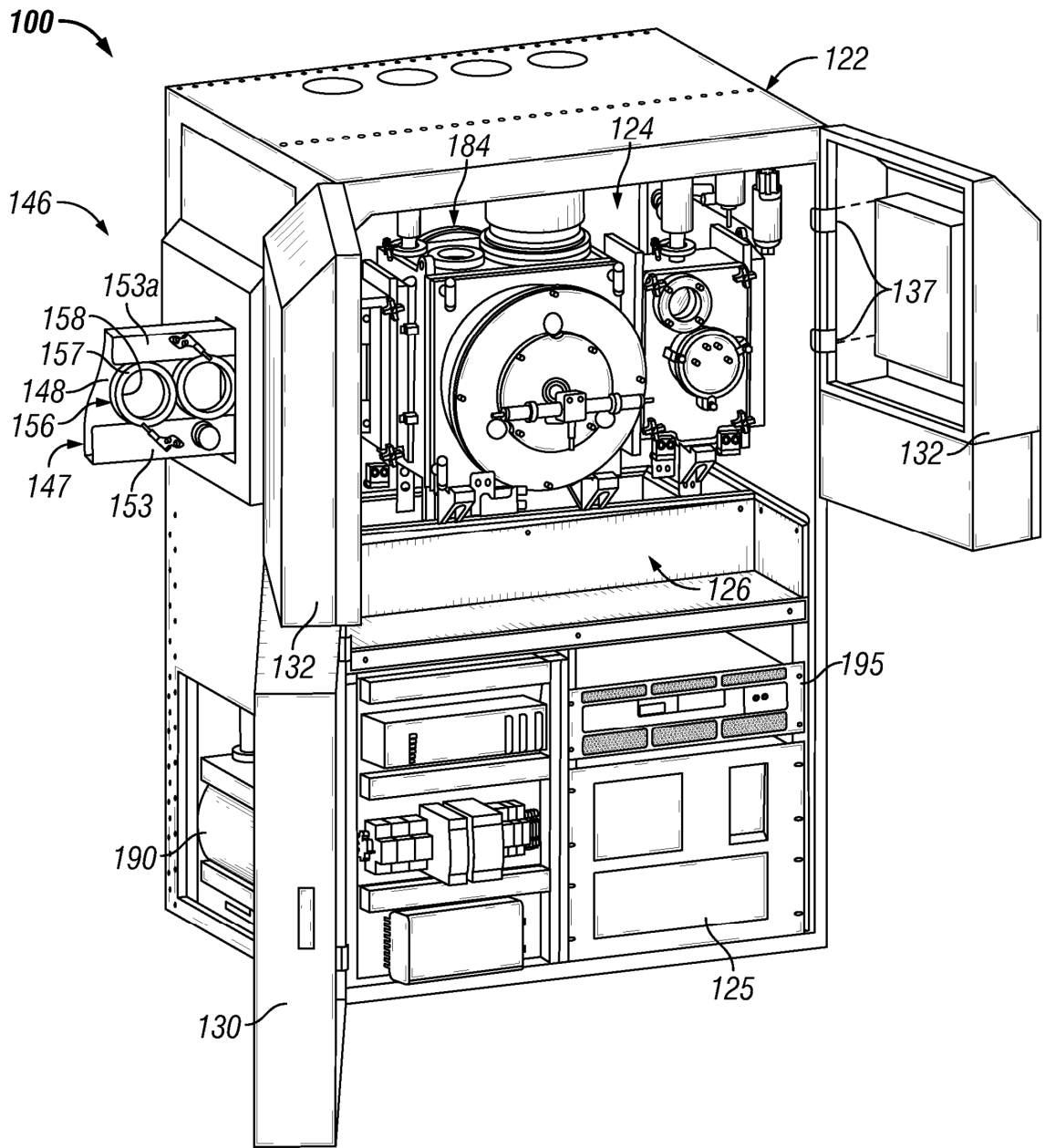


FIG. 2

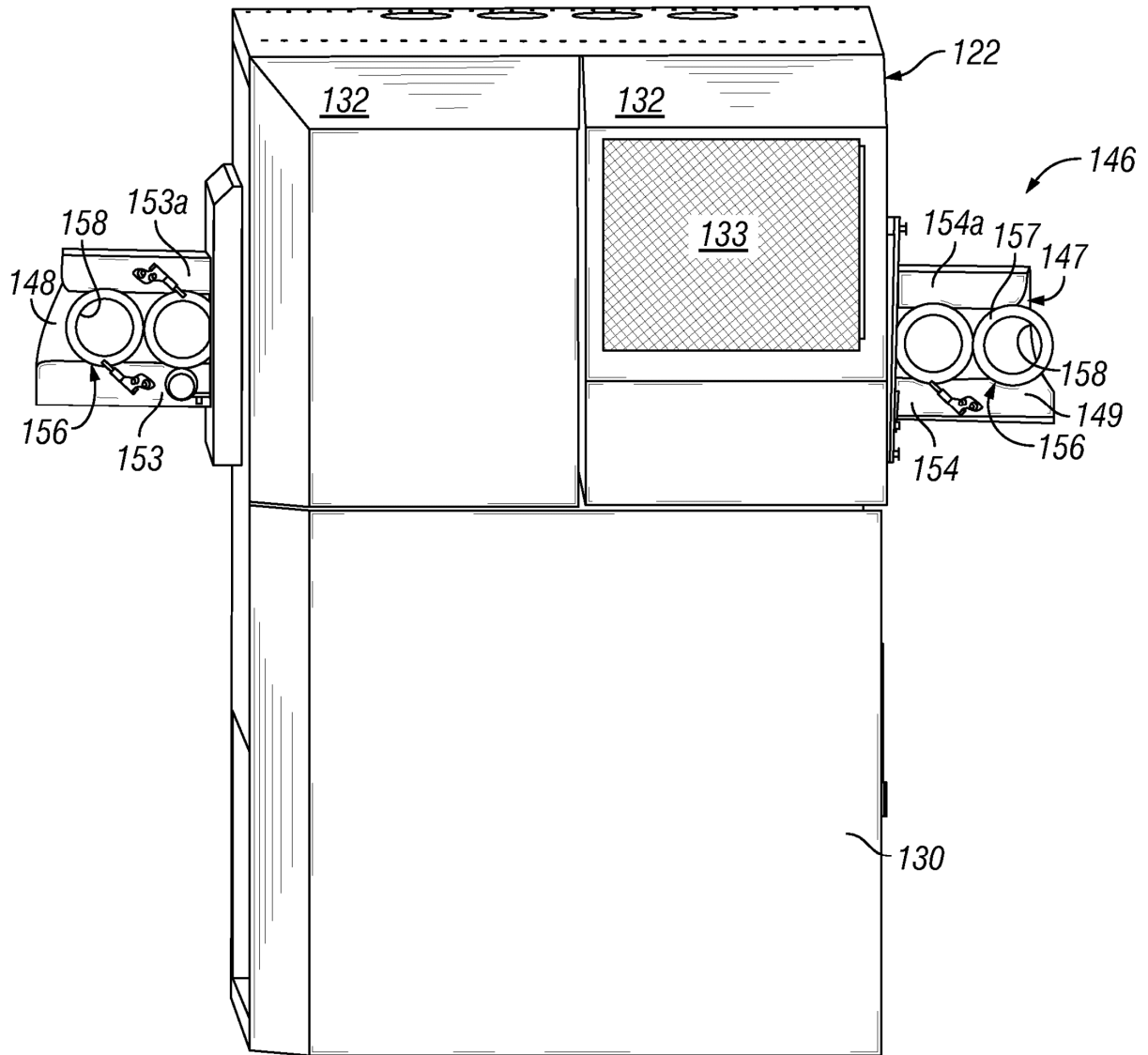


FIG. 3

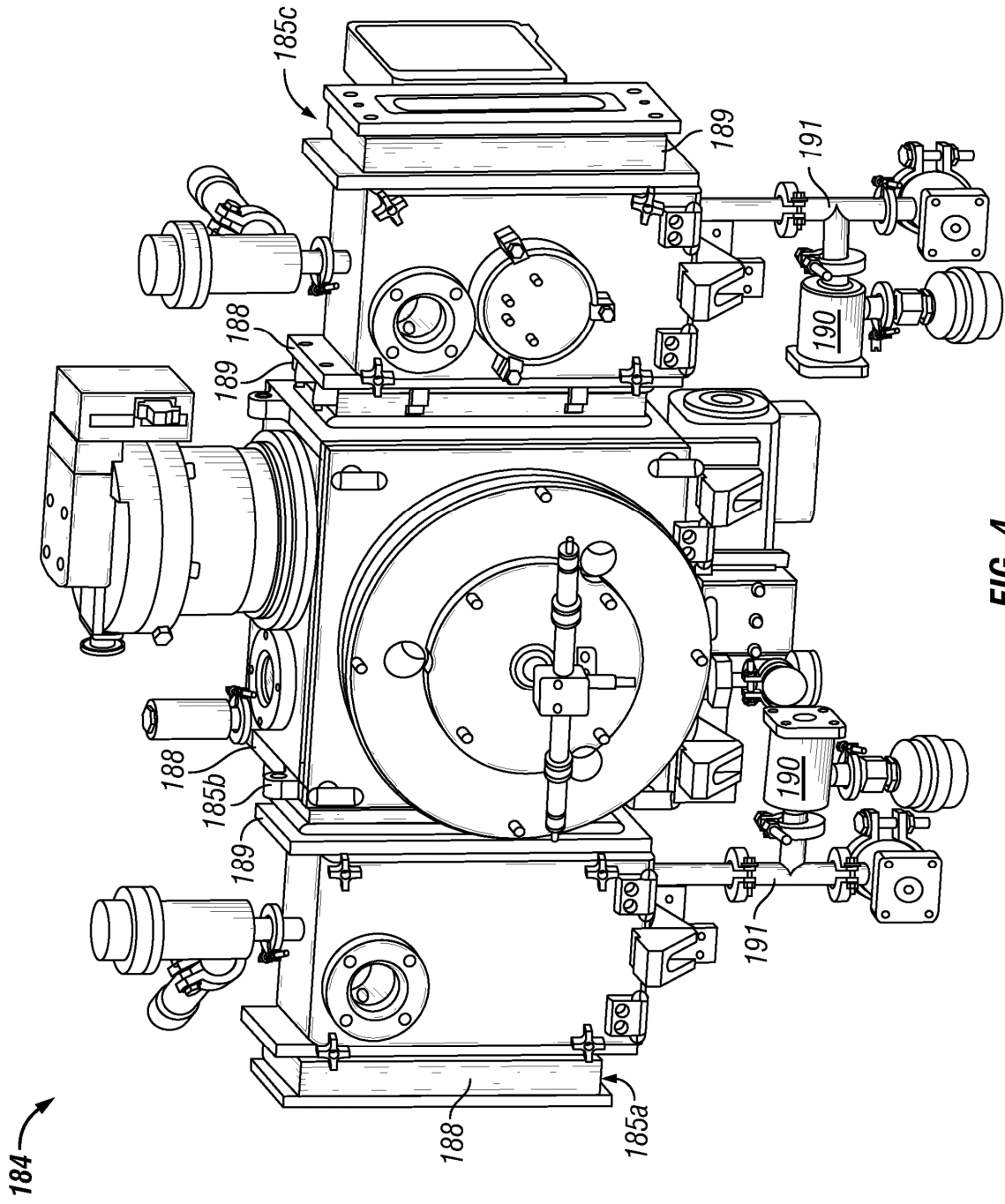


FIG. 4

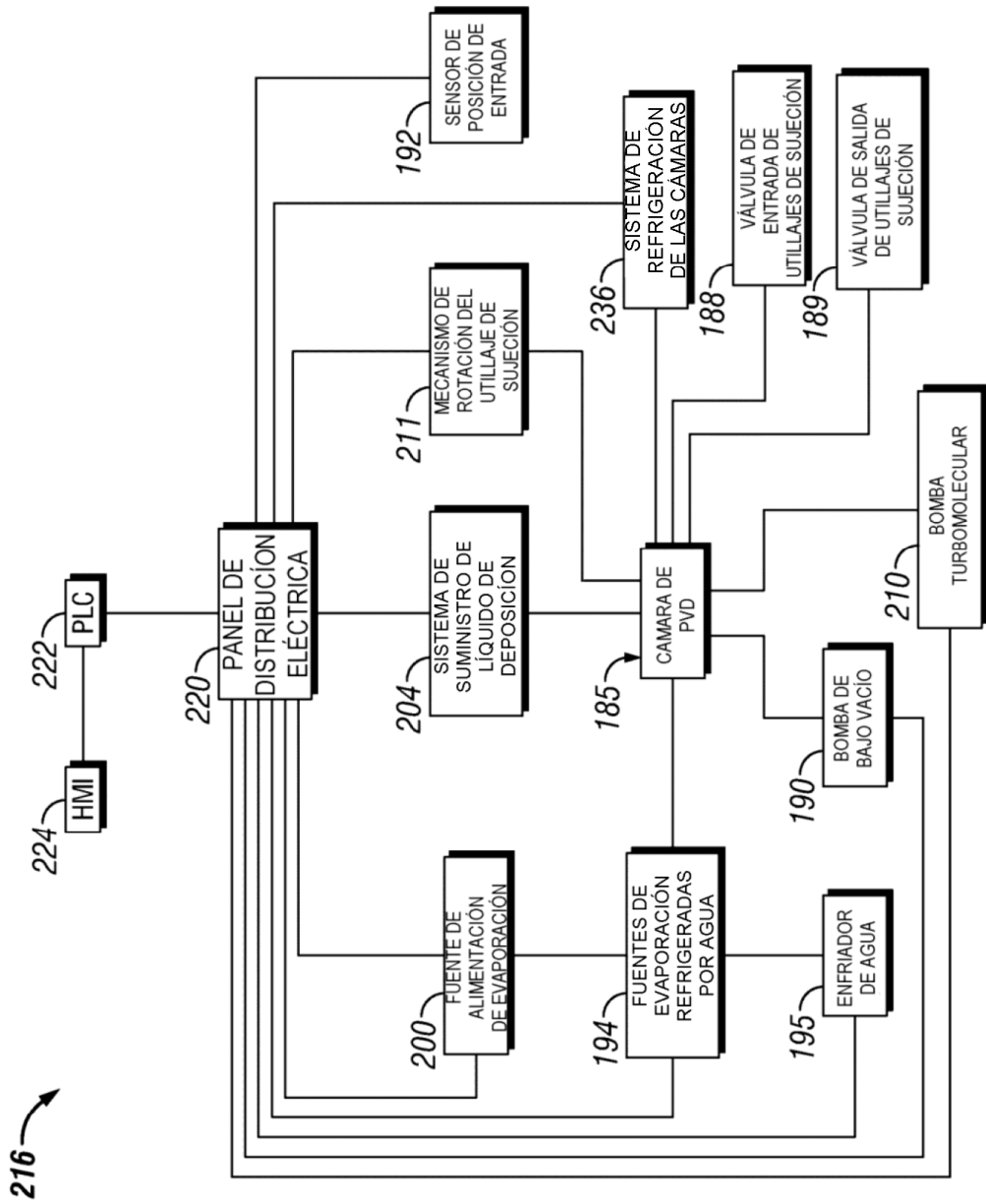


FIG. 5

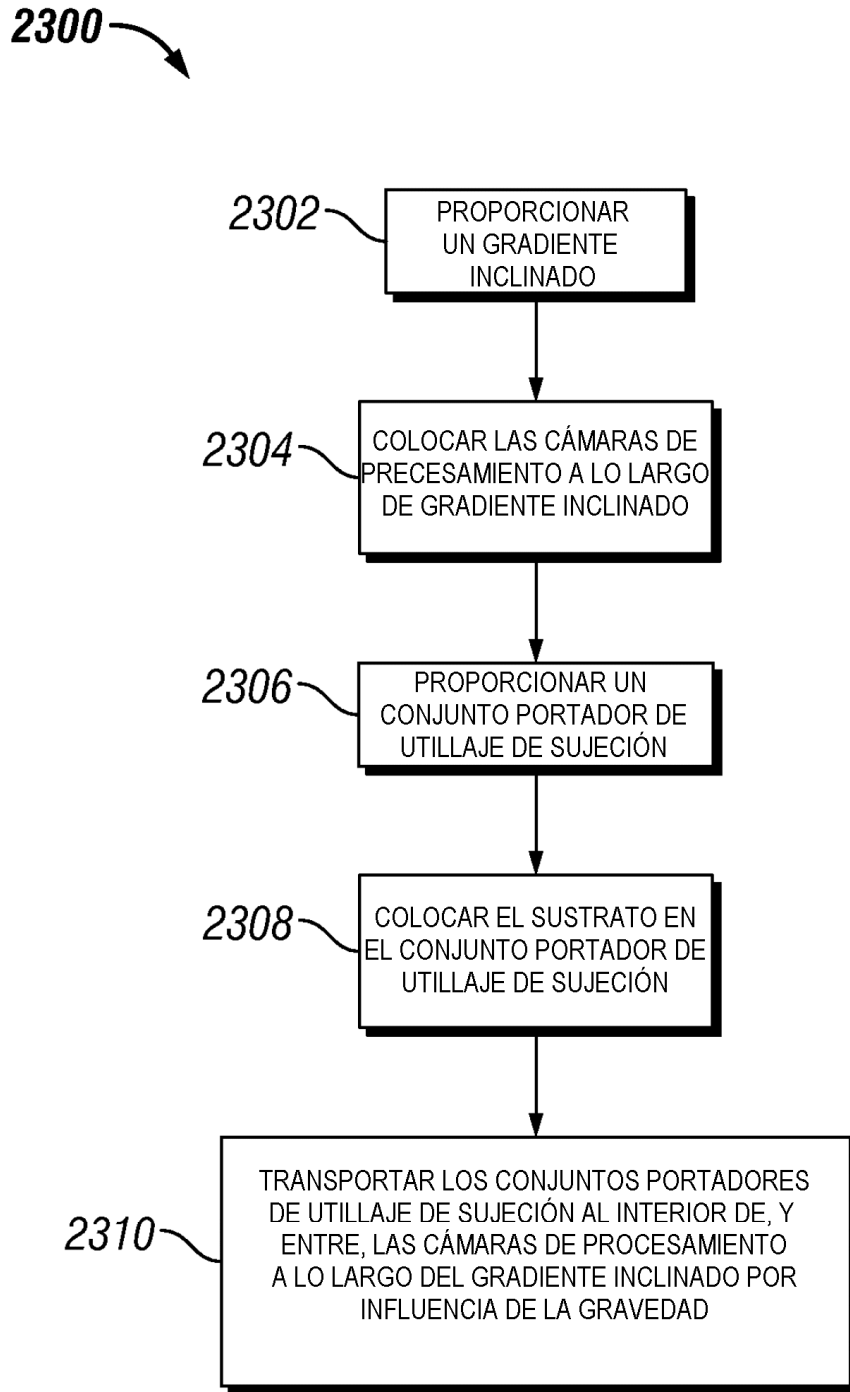


FIG. 6