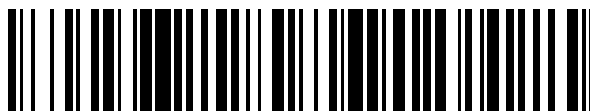


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 351**

51 Int. Cl.:

C23C 14/34 (2006.01)

C23C 14/50 (2006.01)

C23C 14/54 (2006.01)

C23C 14/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2013 PCT/US2013/065632**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO14063023**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2013 E 13847184 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2909357**

54 Título: **Conjuntos de metalizador en línea y sistemas de transportador de recubrimiento de piezas que incorporan los mismos**

30 Prioridad:
19.10.2012 US 201213655912

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2020

73 Titular/es:
**MARCA MACHINERY LLC (100.0%)
P.O. Box 190, 5 Sanford Drive
Gorham, ME 04038, US**

72 Inventor/es:
**GRESIK, JOSEPH, W.;
BLACK, JEFFREY, J.;
BROOKS, STANTON, A.;
SHAW, JOHN, H. y
ZUCKERMAN, LAWRENCE, J.**

74 Agente/Representante:
PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 747 351 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

Conjuntos de metalizador en línea y sistemas de transportador de recubrimiento de piezas que incorporan los mismos

5 Campo técnico

La presente memoria descriptiva se refiere, en general, a la metalización de piezas.

10 Antecedentes

10 Las piezas de plástico y vidrio a menudo se pintan y recubren con diferentes materiales para cambiar su aspecto visual. Por ejemplo, las piezas de plástico pueden recibir en primer lugar una o más capas base de pintura o imprimación. Las capas base pueden rellenar los defectos dejados por la fabricación y la manipulación, así como proporcionar una superficie más duradera y adherente para recubrimientos posteriores. También puede aplicarse una capa de acabado para proteger la capa base o para modificar de otro modo el aspecto de la pieza. Tanto las capas base como las capas de acabado pueden aplicarse a las piezas a medida que se desplazan por una línea transportadora. También puede ser deseable producir un aspecto reflectante o metálico aplicando un recubrimiento de metal reflectante. El recubrimiento de metal puede aplicarse entre la capa base y la capa de acabado, encima de una capa base sin una capa de acabado, debajo de una capa de acabado sin una capa base, o en cualquier otra combinación de capas base y/o capas de acabado. Por ejemplo, puede depositarse una capa delgada de metal sobre la superficie de la pieza usando un proceso de evaporación, tal como el disponible con un metalizador discontinuo. Sin embargo, los metalizadores discontinuos y otros conjuntos convencionales pueden requerir la recogida y el apilado de grandes cantidades de piezas que, a su vez, pueden crear tiempos de ciclo altos para el proceso de metalización.

25 En consecuencia, existe la necesidad de conjuntos de metalizador y sistemas de transportador alternativos para metalizar piezas.

30 El documento US 2010/0181193 A1 desvela que los conjuntos de metalizador en línea pueden incluir un intercambiador de accionador de rotación externo que puede operarse para intercambiar una o más piezas entre un sistema de transportador y una cámara de vacío, y un intercambiador de accionador de rotación interno dentro de la cámara de vacío que puede operarse para recibir la una o más piezas del intercambiador de accionador de rotación externo, hacer la transición de la una o más piezas a un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica integrado con la cámara de vacío para la metalización, y devolver una o más piezas metalizadas al intercambiador de accionador de rotación externo, de tal manera que el intercambiador de accionador de rotación externo pueda devolver la una o más piezas metalizadas al sistema de transportador.

35 Sumario

40 De acuerdo con la invención se proporciona un conjunto de metalizador en línea de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de transportador de recubrimiento de piezas de acuerdo con la reivindicación 12.

45 Estas y otras características proporcionadas por las realizaciones descritas en el presente documento se entenderán mejor a la vista de la siguiente descripción detallada, en relación con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

50 Las realizaciones expuestas en los dibujos son ilustrativas y de naturaleza ejemplar y no pretenden limitar el objeto definido por las reivindicaciones. La siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas puede entenderse cuando se lee en relación con los siguientes dibujos, donde una estructura similar se indica con números de referencia similares y en los que:

55 la figura 1 representa un diagrama esquemático de un conjunto de metalizador en línea en cooperación con un sistema de transportador de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la figura 2 representa un diagrama esquemático de un conjunto de metalizador en línea en cooperación con un sistema de transportador de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

60 la figura 3 representa un diagrama esquemático de otro conjunto de metalizador en línea en cooperación con un sistema de transportador de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la figura 4 representa un diagrama esquemático de otro conjunto de metalizador en línea en cooperación con un sistema de transportador de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

65 y

la figura 5 representa un diagrama esquemático de un sistema de transportador de recubrimiento de piezas con un conjunto de metalizador en línea;

5 la figura 6 representa una vista en perspectiva lateral de un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica de un conjunto de metalizador en línea de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

10 la figura 7 representa una vista desde arriba de un portapiezas en el que las piezas individuales están dispuestas como colocadas en un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la figura 8 representa una vista en sección lateral del portapiezas colocado en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica a lo largo de la línea A-A de la figura 7;

15 la figura 9 representa una vista lateral de los componentes de un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica que tiene un cátodo que puede recolocarse de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento; y

20 la figura 10 representa una vista lateral de los componentes de un conjunto de metalizador en línea de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento.

Descripción detallada

25 Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren, en general, a conjuntos de metalizador en línea y sistemas de transportador de recubrimiento de piezas que incorporan conjuntos de metalizador en línea. Los conjuntos de metalizador en línea comprenden, en general, un intercambiador de accionador de rotación externo y una cámara de vacío integrada con un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica. El intercambiador de accionador de rotación externo puede operarse para intercambiar una o más piezas de un sistema de transportador adyacente con una o más piezas de la cámara de vacío. La cámara de vacío también puede comprender un intercambiador de accionador de rotación interno que puede operarse para la transición de una o más piezas entre el intercambiador de accionador de rotación externo y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica. Por lo tanto, las piezas que se desplazan a lo largo del sistema de transportador pueden retirarse del sistema de transportador, metalizarse (es decir, recubrirse con una película de metal) y devolverse al sistema de transportador para su posterior procesamiento. El intercambiador de accionador de rotación externo y el intercambiador de accionador de rotación interno pueden actuar conjuntamente para permitir la metalización de las piezas dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica, mientras que las piezas previamente metalizadas se intercambian simultáneamente con piezas no metalizadas fuera de la cámara de vacío. Dicha cooperación puede permitir la metalización continua en línea de las piezas a lo largo de un sistema de transportador. Los sistemas de transportador de recubrimiento de piezas también pueden incorporar un conjunto de metalizador en línea, de tal manera que una capa base, una capa de metal y una capa de acabado pueden aplicarse de forma independiente a las piezas usando un único sistema de transportador, como un sistema de transportador asíncrono. En el presente documento se describirán con más detalle diversas realizaciones de los conjuntos de metalizador en línea y los sistemas de transportador de recubrimiento de piezas.

45 Haciendo ahora referencia a las figuras 1 y 2, un conjunto de metalizador en línea 10 a modo de ejemplo se representa en cooperación con un sistema de transportador 50 como parte de un sistema de transportador de recubrimiento de piezas 100 a modo de ejemplo. Como se ilustra, y como se expondrá más detalladamente en el presente documento, el sistema de transportador 50 transporta piezas adyacentes al conjunto de metalizador en línea 10. Las piezas premetalizadas 55 se transportan hacia el conjunto de metalizador en línea 10, mientras que las piezas metalizadas 56 se transportan lejos del conjunto de metalizador en línea 10. Un intercambiador de accionador de rotación externo 20 se extenderá y recibirá (es decir, recogerá) las piezas premetalizadas 55 del sistema de transportador a través de sus brazos de accionamiento 22, 23 y el cierre de puerta externo 26. A continuación, el intercambiador de accionador de rotación externo 20 se retraerá y rotará para transportar las piezas premetalizadas 55 a una cámara de vacío 30. Como se ve en la figura 2, esta rotación también puede permitir que el intercambiador de accionador de rotación externo 20 proporcione simultáneamente (es decir, entregue) las piezas metalizadas 56 de vuelta al sistema de transportador 50. Haciendo referencia a la figura 1, un intercambiador de accionador de rotación interno 35 dispuesto dentro de la cámara de vacío 30 puede recibir a continuación las piezas premetalizadas 55' cuando se extiende (como se ilustra) dentro de la cámara de vacío 30. El intercambiador de accionador de rotación interno 35 también puede retraerse y rotar para hacer la transición de las piezas premetalizadas 55' dentro de la cámara de vacío 30 a un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. A continuación, el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica puede activarse de tal manera que las piezas 57 orientadas hacia el metalizador 40 puedan someterse al proceso de metalización. Como se ilustra en la figura 2, una vez que las piezas 56' orientadas hacia el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 están completamente metalizadas, el intercambiador de accionador de rotación interno 35 puede retraerse y rotar para hacer la transición de las piezas metalizadas 56' de vuelta hacia el intercambiador de accionador de rotación externo 20. Simultáneamente, el intercambiador de accionador de rotación interno 35 puede hacer la transición de nuevas piezas premetalizadas 55' dentro de la cámara

de vacío 30 al dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. A continuación, el intercambiador de accionador de rotación externo 20 puede recibir y hacer la transición de las piezas metalizadas 56 de nuevo sobre el sistema de transportador 50 para completar el ciclo del metalizador para un grupo dado de piezas.

5 El sistema de transportador 50 puede comprender cualquier sistema de transportador que pueda operarse para facilitar el movimiento de objetos (tales como palés 52, portapiezas 53, 54 y/o una o más piezas 55, 56, como se apreciará más adelante en el presente documento). Por ejemplo, como se representa en las figuras 1-4, el sistema de transportador 50 puede comprender una o más cintas transportadoras 51 que pueden operarse, cada una de las mismas, para transportar una pluralidad de objetos simultáneamente. En otra realización, el sistema de transportador 10 50 puede comprender una pluralidad de rodillos que permiten que los objetos pasen sobre la serie de rodillos con una fricción reducida. En otra realización más, el sistema de transportador 50 puede comprender una ruta de guía, pudiendo los objetos conducirse a lo largo de la ruta de guía independientemente unos de otros. Debe apreciarse que el sistema de transportador 50 puede comprender cualquier sistema alternativo, o combinaciones de los mismos, de tal manera que facilite el movimiento de objetos. En una realización específica, tal como la representada en las figuras 15 1-3, el sistema de transportador 50 puede comprender una pluralidad de palés 52 que pueden operarse para transportarse a lo largo de la cinta transportadora 51. Cada palé 52 puede operarse para contener un portapiezas 53, 54 que puede operarse para contener por sí mismo una o más piezas 55, 56. Como se ilustra, los portapiezas que llevan las piezas metalizadas 56 se identifican como elemento 54. Los portapiezas que llevan las piezas premetalizadas 55 se identifican como elemento 53. Los palés 52 pueden comprender cualquier estructura que pueda 20 operarse para contener uno o más portapiezas 53, 54 y/o una o más piezas 55, 56. Por ejemplo, cada palé puede comprender cualquier tipo de bandeja, plato, recipiente, cesta, contenedor u otro tipo de receptáculo.

Por lo tanto, pueden transportarse una o más piezas 55, 56 a través de cada palé 52 ya sea directamente o a través de un portapiezas 53, 54. Cada pieza premetalizada 55 puede comprender cualquier objeto que pueda metalizarse en un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 del conjunto de metalizador en línea 10, como se 25 apreciará en el presente documento. Por ejemplo, las piezas premetalizadas 55 pueden comprender piezas de plástico, piezas de vidrio o cualquier otra pieza para la que se desee un aspecto más metálico o reflectante. En una realización específica, las piezas premetalizadas 55 pueden comprender piezas de plástico moldeadas por inyección. Las piezas premetalizadas 55 pueden comprender independientemente cualquier tamaño, forma y configuración que 30 les permita entrar en la cámara de vacío 30 del conjunto de metalizador en línea 10. Los portapiezas 53, 54 pueden comprender cualquier aparato que pueda operarse para soportar una o más piezas 55, 56 durante todo el proceso de metalización. Por ejemplo, los portapiezas pueden comprender una pluralidad de pasadores verticales en los que cada pieza individual 55, 56 puede soportarse por un pasador individual. En otra realización, los portapiezas 53, 54 pueden comprender alternativa o adicionalmente cualquier otra estructura de soporte, tal como bases de soporte, asientos, 35 plataformas o platinas. En una realización específica, los portapiezas 53, 54 pueden operarse para hacer rotar cada pieza individual 55, 56. Por ejemplo, cuando una pieza 55, 56 en un portapiezas 53, 54 pasa por una o más pistolas de pulverización fijas (tales como las que aplican pintura u otro recubrimiento a la pieza), el portapiezas 53, 54 puede hacer rotar las piezas 55, 56 de tal manera que la pintura pueda aplicarse a todas las áreas de las piezas 55, 56 con una sola pistola. Tal realización también puede permitir la metalización de toda la pieza 55, 56 cuando la pieza se 40 coloca delante de un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40, como se apreciará en el presente documento. Los portapiezas 53, 54 y su funcionamiento en el conjunto de metalizador en línea 10 se describirán con mayor detalle a continuación.

Todavía haciendo referencia a las figuras 1 y 2, los palés 52 que contienen uno o más portapiezas 53, 54 con una o 45 más piezas 55, 56 pueden atravesar la cinta transportadora 51 del sistema de transportador 50 en una primera dirección de transportador 59. La primera dirección de transportador 59 puede ser cualquier dirección adyacente al conjunto de metalizador en línea 10. Más específicamente, la primera dirección de transportador 59 puede ser cualquier dirección adyacente al conjunto de metalizador en línea que permita que un intercambiador de accionador de rotación externo 20 recoja los portapiezas 53, 54 y/o las piezas individuales 55, 56 del sistema de transportador 50. 50 La primera dirección de transportador 59 puede comprender una dirección lineal tangencial al conjunto de metalizador en línea 10 (tal como la representada en la figura 1), puede comprender una dirección arqueada que pasa alrededor del conjunto de metalizador en línea 10, o puede comprender cualquier otra dirección o ruta que permita que el intercambiador de accionador de rotación externo 20 recoja los portapiezas 53, 54 y/o las piezas individuales 55, 56. En una realización, la cinta transportadora 51 puede operarse adicionalmente para atravesar en una segunda dirección de transportador opuesta a la primera dirección de transportador. Tal realización puede permitir que los palés 52 se 55 inviertan a lo largo de un sistema de transportador 50 para recibir un recubrimiento de metal.

El conjunto de metalizador en línea 10 puede estar dispuesto adyacente al sistema de transportador 50 y puede comprender, en general, un intercambiador de accionador de rotación externo 20, una cámara de vacío 30 con un 60 intercambiador de accionador de rotación interno 35, y un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 integrado con la cámara de vacío 30. El intercambiador de accionador de rotación externo 20 puede comprender cualquier aparato que pueda operarse para intercambiar una o más piezas entre el sistema de transportador 50 y la cámara de vacío 30. Específicamente, el intercambiador de accionador de rotación externo 20 puede comprender un pivote de rotación externo 21 conectado a una pluralidad de brazos de accionamiento 22, 23, 24. El pivote de rotación 65 puede comprender cualquier dispositivo que pueda operarse para hacer rotar el intercambiador de accionador de rotación externo en una dirección de rotación externa 29. La dirección de rotación 29 puede comprender una dirección

en el sentido de las agujas del reloj, una dirección en sentido contrario a las agujas del reloj o una combinación de ambas (tal como cuando el intercambiador de accionador de rotación externo 20 rota en primer lugar en una dirección en el sentido de las agujas del reloj antes de volver a su ruta en una dirección en sentido contrario a las agujas del reloj). En una realización, el pivote de rotación 21 puede comprender una placa giratoria o varilla conectada a una fuente de accionamiento rotatorio. La fuente de accionamiento rotatorio puede operarse para girar el pivote de rotación 21 para facilitar la rotación del intercambiador de accionador de rotación externo 20 en la dirección de rotación externa 29. La fuente de accionamiento rotatorio puede comprender cualquier tipo de motor, máquina, aparato neumático y/o fuente alternativa de alimentación que pueda operarse para hacer rotar el intercambiador de accionador de rotación externo 20 cuando el intercambiador de accionador de rotación externo 20 soporta uno o más portapiezas 53, 54 y/o piezas individuales 55, 56.

Cada uno de la pluralidad de brazos de accionamiento 22, 23, 24 conectados al pivote de rotación 21 puede comprender cualquier dispositivo que pueda operarse para extenderse y retraerse hacia el pivote de rotación 21. Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 1 y 2, en una realización, dos o más brazos de accionamiento 22, 24 pueden conectarse y extenderse desde un lado del pivote de rotación 21. En tal realización, los dos o más brazos de accionamiento 22, 24 pueden comprender una cooperación de tipo tijera en la que los dos o más brazos de accionamiento 22, 24 pueden extenderse y retraerse en longitud plegándose y expandiéndose en altura, respectivamente. En otra realización, también como se ilustra en las figuras 1 y 2, un único brazo de accionamiento 23 puede conectarse al pivote de rotación 21. En tal realización, el único brazo de accionamiento 23 puede comprender un brazo oscilante que puede retraerse sobre sí mismo, o puede comprender un brazo rígido que se aleja de y se acerca hacia el pivote de rotación 21 a través de un tornillo de bola. Debe apreciarse que los brazos de accionamiento 22, 23, 24 pueden comprender cualquier otra configuración alternativa o adicional que pueda operarse para extenderse y retraerse hacia el pivote de rotación 21. Los brazos de accionamiento 22, 23, 24 pueden conectarse directamente al pivote de rotación 21 o pueden conectarse indirectamente al pivote de rotación 21 a través de brazos, palancas y/u otros soportes adicionales. Además, de manera similar al pivote de rotación 21, la extensión y la retracción de los brazos de accionamiento 22, 23, 24 pueden alimentarse por una fuente de accionamiento lateral que puede operarse para extender y retraer los brazos de accionamiento 22, 23, 24 cuando el intercambiador de accionador de rotación externo 20 soporta uno o más portapiezas 53, 54 y/o piezas individuales 55, 56. La fuerza motriz lateral puede operarse adicionalmente para extender o retraer selectivamente los brazos de accionamiento individuales 22, 23, 24. Por ejemplo, cuando se requiere que el brazo de accionamiento orientado hacia la cámara de vacío 30 (brazo de accionador 23 en la figura 1) mantenga su extensión, los otros brazos de accionamiento (brazos de accionamiento 22, 23 en la figura 1) pueden, sin embargo, extenderse y retraerse independientemente para recoger o soltar los portapiezas 53, 54 y/o las piezas individuales 55, 56 del sistema de transportador 50. Además, la fuente de accionamiento lateral y la fuente de accionamiento rotatorio pueden comprender una única fuente de accionamiento, o pueden comprender una pluralidad de fuentes de accionamiento, pudiendo cada fuente de accionamiento operarse independientemente unas de otras.

Todavía haciendo referencia al intercambiador de accionador de rotación externo 20 del conjunto de metalizador en línea 10 ilustrado en las figuras 1 y 2, puede conectarse un cierre de puerta externo a cada uno del uno o más brazos de accionamiento 22, 23, 24 distales del pivote de rotación 21. Por ejemplo, como se ve en la figura 1, un primer cierre de puerta externo 26 y un segundo cierre de puerta externo 27 pueden conectarse a los brazos de accionamiento 22, 23, 24 distales del pivote de rotación 21. El primer cierre de puerta externo 26 y el segundo cierre de puerta externo 27 pueden comprender cualquier dispositivo que pueda operarse para enganchar de manera liberable uno o más portapiezas 53, 54 (y/o piezas individuales 55, 56) del sistema de transportador 50, así como proporcionar un sello de vacío temporal alrededor del puerto de entrada 25 de la cámara de vacío 30. Tal como se usa en el presente documento, "sello de vacío" hace referencia a un sello que permite que un área cerrada mantenga una presión inferior a la presión fuera del área cerrada. En una realización, el primer cierre de puerta externo 26 y el segundo cierre de puerta externo 27 pueden comprender una puerta con agarres robóticos que pueden operarse para abrir y cerrar alrededor del uno o más portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56. En tal realización, los agarres robóticos pueden mantener la presión suficiente cuando están cerrados para facilitar el transporte del uno o más portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56. En otra realización, el primer cierre de puerta externo 26 y el segundo cierre de puerta externo 27 pueden comprender una placa plana (tal como aluminio, hierro o acero) con uno o más pasadores o salientes que pueden operarse para enganchar los agujeros de recepción en los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56. En tal realización, el primer cierre de puerta externo y el segundo cierre de puerta externo pueden entrar en los agujeros de recepción alrededor de los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56 cuando los brazos de accionamiento 22, 23, 24 se extienden desde el pivote de rotación 21. De manera similar, el primer cierre de puerta externo y el segundo cierre de puerta externo pueden salir de los agujeros de recepción alrededor de los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56 cuando los brazos de accionamiento 22, 23, 24 se retraen hacia el pivote de rotación 21. El primer cierre de puerta externo 26 y el segundo cierre de puerta externo 27 pueden comprender el mismo tipo de dispositivo, o cada uno puede comprender un tipo único de dispositivo.

Como se ha expuesto anteriormente, el primer cierre de puerta externo 26 y el segundo cierre de puerta externo 27 pueden operarse adicionalmente para proporcionar un sello de vacío temporal alrededor del puerto de entrada 25 de la cámara de vacío 30 para mantener la presión de vacío como se apreciará más adelante en el presente documento. Específicamente, tanto el primer cierre de puerta externo 26 como el segundo cierre de puerta externo 27 pueden comprender un tamaño suficiente para encerrar el puerto de entrada 25 de la cámara de vacío 30. En una realización,

el primer cierre de puerta externo 26 y el segundo cierre de puerta externo 27 y/o las paredes de cámara de vacío pueden comprender además un sellador periférico para ayudar a proporcionar un sello de vacío entre la cámara de vacío 30 y uno de los cierres de puerta externos 26, 27. En una realización, el sellador periférico puede comprender un saliente de caucho, tal como una junta tórica. En tal realización, la cámara de vacío 30 y/o el primer cierre de puerta externo 26 y el segundo cierre de puerta externo 27 pueden comprender un pozo de recepción para recibir la junta tórica, o la junta tórica puede estar dispuesta directamente entre las superficies planas de las paredes de cámara de vacío 36 y uno de los cierres de puerta externos 26, 27.

La cámara de vacío 30 del conjunto de metalizador en línea 10 puede estar dispuesta adyacente al intercambiador de accionador de rotación externo 10 y puede comprender cualquier compartimento que pueda operarse para mantener la presión de vacío y alojar un intercambiador de accionador de rotación interno 35. Tal como se usa en el presente documento, "presión de vacío" hace referencia a cualquier presión interna de un compartimento que es inferior a la presión externa del compartimento. Por lo tanto, la cámara de vacío 30 puede comprender, por ejemplo, una o más bombas de vacío 34 conectadas a una o más paredes de cámara de vacío 36. La o las bombas de vacío 34 pueden bombear aire fuera del compartimento formado por las paredes de cámara de vacío 36, de tal manera que el compartimento posea una presión de vacío. La presión de vacío puede comprender cualquier presión inferior a la que se encuentra fuera de la cámara de vacío 30 y suficiente para permitir la metalización de las piezas dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. Por ejemplo, en una realización, la o las bombas de vacío 34 pueden reducir la presión en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 a una presión de aproximadamente 5 torr a aproximadamente 10 torr (es decir, de aproximadamente 6,7 milibares a aproximadamente 13,3 milibares) o a una presión tan baja como aproximadamente 0,008 torr (es decir, aproximadamente 0,01 milibares).

El intercambiador de accionador de rotación interno 35 puede comprender cualquier aparato que pueda operarse para recibir una o más piezas del intercambiador de accionador de rotación externo 20, hacer la transición de una o más piezas al dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 para la metalización, y hacer la transición de una o más piezas metalizadas de vuelta al intercambiador de accionador de rotación externo 35. El intercambiador de accionador de rotación interno 35 puede comprender una estructura general similar al intercambiador de accionador de rotación externo. Específicamente, el intercambiador de accionador de rotación interno puede comprender un pivote de rotación interno 31 y unos brazos de accionamiento internos 32, 32 conectados (directa o indirectamente) al pivote de rotación interno 31. El pivote de rotación interno 31 puede comprender cualquier dispositivo que pueda operarse para hacer rotar el intercambiador de accionador de rotación interno 35 en una dirección de rotación interna 39. La dirección de rotación interna 39 puede comprender una dirección en el sentido de las agujas del reloj, una dirección en sentido contrario a las agujas del reloj o una combinación de ambas (tal como cuando el intercambiador de accionador de rotación interno 35 rota en primer lugar en una dirección en el sentido de las agujas del reloj antes de volver a su ruta en una dirección en sentido contrario a las agujas del reloj). En una realización, el pivote de rotación interno 31 puede comprender una placa giratoria o varilla conectada a una fuente de accionamiento rotatorio interna. La fuente de accionamiento rotatorio interna puede operarse para girar el pivote de rotación interno 31 para facilitar la rotación del intercambiador de accionador de rotación interno 35 en la dirección de rotación interna 39. La fuente de accionamiento rotatorio interna puede comprender cualquier tipo de motor, máquina, aparato neumático y/o fuente alternativa de alimentación que pueda operarse para hacer rotar el intercambiador de accionador de rotación interno 35 cuando el intercambiador de accionador de rotación interno 35 soporta uno o más portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56, a medida que se reciben desde el intercambiador de accionador de rotación externo 20.

Los brazos de accionamiento internos 32, 33 conectados al pivote de rotación interno 31 pueden comprender cada uno cualquier dispositivo que pueda operarse para extenderse desde y retraerse hacia el pivote de rotación interno 31. Como se ha expuesto anteriormente con referencia a los brazos de accionamiento 22, 23, 24 del intercambiador de accionador de rotación externo 20, los brazos de accionamiento internos individuales 32, 33 pueden conectarse al pivote de rotación interno 31 (como se ilustra en la figura 1) o múltiples brazos de accionamiento internos pueden conectarse al pivote de rotación interno 31. Los brazos de accionamiento internos 32, 33 pueden conectarse directamente al pivote de rotación 31 o pueden conectarse indirectamente al pivote de rotación interno 31 a través de brazos, palancas y/u otros soportes adicionales. Además, de manera similar al pivote de rotación interno 31, la extensión y la retracción de los brazos de accionamiento internos 32, 33 pueden alimentarse por una fuente de accionamiento lateral interna que pueda operarse para extender y retraer los brazos de accionamiento internos 32, 33 cuando el intercambiador de accionador de rotación interno 35 soporta uno o más portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56 a medida que se reciben desde el intercambiador de accionador de rotación externo 20. La fuente de accionamiento lateral interna y la fuente de accionamiento rotatorio interna pueden comprender una única fuente de accionamiento, o pueden comprender una pluralidad de fuentes de accionamiento, pudiendo cada fuente de accionamiento operar independientemente una de otra. La fuente de accionamiento lateral interna puede operarse adicionalmente para proporcionar suficiente fuerza a los brazos de accionamiento internos para mantener la presión de vacío, tal como se apreciará más adelante en el presente documento. Además, la fuerza motriz lateral interna también puede operarse para extender o retraer selectivamente los brazos de accionamiento internos individuales 32, 32, independientes entre sí.

Todavía haciendo referencia al intercambiador de accionador de rotación interno 35 en la cámara de vacío 30, puede conectarse un cierre de puerta interno a cada uno del uno o más brazos de accionamiento internos 32, 33 distales del pivote de rotación interno 31. Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 1-3, un primer cierre de puerta interno 37 y

un segundo cierre de puerta interno 38 pueden conectarse a los brazos de accionamiento internos 32, 33 distales del pivote de rotación interno 31. El primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden comprender cualquier dispositivo que pueda operarse para contener uno o más portapiezas 53, 54 (y/o piezas individuales 55, 56) a medida que se reciben del intercambiador de accionador de rotación externo 20, así como sellarse contra la cámara de vacío 30 para mantener la presión de vacío dentro de la cámara de vacío 30 y/o el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. Por ejemplo, en una realización, el primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden comprender unos receptáculos en forma de caja que tienen un lado abierto (es decir, el lado que se orienta hacia el puerto de entrada 25 o el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40). En tal realización, los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56 pueden colocarse en el primer cierre de puerta interno mediante los cierres de puerta externos 26, 27 del intercambiador de accionador de rotación externo 20. En otra realización, el primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden comprender uno o más pasadores o salientes que puedan operarse para enganchar los agujeros de recepción en los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56. En tal realización, el primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden entrar en los agujeros de recepción alrededor de los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56 cuando los brazos de accionamiento internos 32, 33 se extienden desde el pivote de rotación interno 31. De manera similar, el primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden salir de los agujeros de recepción alrededor de los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56 cuando los brazos de accionamiento internos 32, 33 se retraen hacia el pivote de rotación interno 31. En otra realización más, los cierres de puerta externos 26, 27 pueden operarse para acoplarse con los cierres de puerta internos 37, 38, de tal manera que el accionamiento de un cierre de puerta externo 26, 27 active el accionamiento de un cierre de puerta interno 37, 38 cuando estén acoplados. Tal realización puede permitir el accionamiento controlado de los cierres de puerta internos 37, 38 a pesar de la presión de vacío que experimentan. El primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden comprender el mismo tipo de dispositivo, o cada uno puede comprender un tipo de dispositivo único.

Como se ha expuesto anteriormente, el primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden operarse adicionalmente para sellarse contra la cámara de vacío 30 para mantener la presión de vacío dentro de la cámara de vacío 30 y/o el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. Específicamente, tanto el primer cierre de puerta interno 37 como el segundo cierre de puerta interno 38 pueden comprender un tamaño suficiente para encerrar el puerto de entrada de la cámara de vacío 30. Cuando un cierre de puerta interno 37, 38 se empuja contra la pared de cámara de vacío 36 alrededor del puerto de entrada 25, la presión de vacío dentro de la cámara de vacío 30 tirará del cierre de puerta interno si un cierre de puerta externo 26, 27 no cubre el exterior del puerto de entrada 25. Por lo tanto, la fuerza proporcionada por los brazos de accionamiento internos y la fuente de accionamiento lateral interna debe ser suficiente para resistir la fuerza de la presión externa, de tal manera que la cámara de vacío 30 pueda mantener la presión de vacío. En una realización, el primer cierre de puerta interno 37 y el segundo cierre de puerta interno 38 pueden comprender además un sellador periférico para ayudar a proporcionar un sello de vacío entre la cámara de vacío 30 y uno de los cierres de puerta internos 37, 38. En una realización, el sellador periférico puede comprender un saliente de caucho, tal como una junta tórica. En tal realización, la cámara de vacío 30 puede comprender un pozo de recepción en el que encaja la junta tórica, o la junta tórica puede estar dispuesta directamente entre las superficies planas de la cámara de vacío 30 y uno de los cierres de puerta internos 37, 38.

Todavía haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 puede integrarse además con la cámara de vacío 30. El dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 puede comprender cualquier dispositivo que pueda operarse para aplicar un recubrimiento de metal a las piezas dentro de la cámara de vacío 30. Por ejemplo, tal como se ilustra en las figuras 1-3 el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 puede comprender uno o más cátodos 42 que comprenden el material fuente (y más específicamente el metal) a depositar sobre las piezas. Durante la operación, el metal pulverizado 45 formará una película sobre las piezas 56, de tal manera que las piezas 56 se metalicen y, por lo tanto, posean un acabado metálico o reflectante. El metal pulverizado puede comprender cualquier material que pueda operarse para pulverizarse sobre la superficie de las piezas, tal como metales puros, aleaciones u otros materiales. El dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica puede disponerse completamente dentro de la cámara de vacío 30 o, como se ilustra en las figuras 1-3, las paredes de dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 41 del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 pueden apoyarse contra las paredes de cámara de vacío 36 de la cámara de vacío 30, de tal manera que haya una presión de vacío en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 que se mantiene por la o las bombas de vacío 34. En una realización, la presión en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 puede ser mayor que la presión en la cámara de vacío 30, de tal manera que existe un gradiente de presión entre los dos que hace que el aire fluya desde el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 a la cámara de vacío 30. Dicha realización puede permitir que cualquier gas inyectado por (o de otro modo presente en) el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 fluya desde el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 a la cámara de vacío 30. Dichos gases pueden comprender argón u otros gases inertes (por ejemplo, cuando el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 inyecta argón durante el proceso de pulverización catódica), vapor de agua, aire o cualquier otro gas inyectado o residual. En otra realización, una pluralidad de dispositivos de recubrimiento por pulverización catódica 40 pueden integrarse con la cámara de vacío 30, de tal manera que una pluralidad de piezas pueden metalizarse en diferentes dispositivos de recubrimiento por pulverización catódica 40 simultáneamente, secuencialmente o en cualquier otro orden o combinación.

El metalizador en línea se explicará a continuación a través de un método de operación a modo de ejemplo. Haciendo

referencia a las figuras 1 y 2, una pluralidad de piezas (las piezas premetalizadas se identifican como 55 y las piezas metalizadas se identifican como 56) pueden llevarse por unos portapiezas (los portapiezas que llevan las piezas premetalizadas 55 se identifican como 53 y los portapiezas que llevan las piezas metalizadas 56 se identifican como 54). Cada portapiezas 53 se carga inicialmente sobre su propio palé 52 y se transporta a lo largo del sistema de transportador 50 en la primera dirección de transportador 59. Una vez que el palé 52 alcanza el conjunto de metalizador en línea 10, uno o más brazos de accionamiento 22, 24 del intercambiador de accionador de rotación externo 10 se extienden de tal manera que el portapiezas 53 se recibe (por ejemplo, se recoge) del palé 52 por el primer cierre de puerta 26. Una vez que el portapiezas 53 se sujeta por el primer cierre de puerta externo 26, los brazos de accionamiento 22, 24 se retraen y el pivote de rotación 21 hace rotar el intercambiador de accionador de rotación externo 20 en la dirección de rotación externa 29, de tal manera que el portapiezas 53 sujeto por el primer cierre de puerta 26 ahora se orienta hacia el puerto de entrada 25 de la cámara de vacío 30.

Dentro de la cámara de vacío 30, el primer cierre de puerta interno 38 ya está contra las paredes de cámara de vacío 36, de tal manera que la cámara de vacío no experimenta un aumento en la presión del aire exterior. Los brazos de accionamiento 22, 24 que soportan el primer cierre de puerta externo 26 se extienden de manera que el primer cierre de puerta externo 26 se empuja contra las paredes de cámara de vacío 36 y el portapiezas 53 se pasa al primer cierre de puerta interno 37 del intercambiador de accionador de rotación interno 35. Mientras que el primer cierre de puerta externo 26 permanece contra las paredes de cámara de vacío (para garantizar que la presión de vacío se mantenga dentro de la cámara de vacío 30), los brazos de accionamiento internos 32, 33 del intercambiador de accionador de rotación interno 35 se retraen de manera que el primer cierre de puerta interno 37 (y el segundo cierre de puerta interno 38) pueden hacerse rotar a través del pivote de rotación interno 31. Específicamente, el primer cierre de puerta interno 37 se hace rotar de tal manera que el portapiezas 53 ahora se orienta hacia el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40, y el portapiezas 54 que lleva solo las piezas metalizadas 56 se orienta hacia el primer cierre de puerta externo 26 del intercambiador de accionador de rotación externo 20. Los brazos de accionamiento internos 32, 34 se extienden a continuación de manera que el portapiezas 53 con las piezas premetalizadas 55 se empuja hacia el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 para la metalización. De manera similar, el segundo cierre de puerta interno 38 que ahora sujeta el portapiezas 54 con las piezas metalizadas 56 se empuja contra las paredes de cámara de vacío 36 alrededor del puerto de entrada 25, de tal manera que se orienta hacia el primer cierre de puerta externo 26 del intercambiador de accionador de rotación externo 20. Mientras que las piezas 57 se metalizan a través del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40, el segundo cierre de puerta interno 38 permanece contra las paredes de cámara de vacío 36, mientras que el primer cierre de puerta externo 26 (del intercambiador de accionador de rotación externo 20) recibe el portapiezas 54 del segundo cierre de puerta interno 38, retrae sus brazos de accionamiento 22, 23, 24 con el portapiezas 54, rota a través de su pivote de rotación 21, extiende sus brazos de accionamiento 22, 23, 24 y proporciona las piezas ahora metalizadas 56 en el portapiezas 54 a un palé de espera 52.

Al poseer al menos dos brazos de accionamiento, cada uno con su propio cierre de puerta externo, el intercambiador de accionador de rotación externo 20 puede recibir simultáneamente una o más piezas del intercambiador de accionador de rotación interno 35 y recibir una o más piezas del sistema de transportador 50 (es decir, de un palé 52). De manera similar, el intercambiador de accionador de rotación externo 20 también puede proporcionar simultáneamente una o más piezas al intercambiador de accionador de rotación interno 35 y proporcionar una o más piezas al sistema de transportador 50 (es decir, a un palé 52).

Haciendo referencia ahora a la figura 3, se ilustra un conjunto de metalizador en línea alternativo 11. De manera similar a la figura 1, el conjunto de metalizador en línea 11 de la figura 2 comprende, en general, un intercambiador de accionador de rotación externo 20, una cámara de vacío 30 y un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. Sin embargo, el conjunto de metalizador en línea 11 comprende además un intercambiador de transferencia adicional 60 para transferir los palés 52, los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56 desde el sistema de transportador 50 al intercambiador de accionador de rotación externo 20. Más específicamente, el intercambiador de transferencia 60 puede comprender un pivote de rotación de transferencia 61 y/o uno o más brazos de accionamiento de transferencia 62, 63. De este modo, el intercambiador de transferencia 60 puede configurarse para transportar palés 52, portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56 entre el transportador y el intercambiador de accionador de rotación externo. En una realización, el intercambiador de transferencia 60 opera de manera similar al intercambiador de accionador de rotación externo (en el que los brazos de accionamiento de transferencia 62, 63 se retraerían, harían rotar y extenderían repetidamente). En otra realización, el intercambiador de transferencia 60 puede simplemente transportar palés individuales 52, portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56 de manera lineal entre el transportador y el intercambiador de accionador de rotación externo 20. Debe apreciarse que el intercambiador de transferencia 60 podría incorporar de manera alternativa o adicional cualquier otro mecanismo de transferencia y, por lo tanto, podría proporcionar una flexibilidad adicional en la localización de los elementos restantes del conjunto de metalizador en línea 11 con respecto al sistema de transportador 50.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, se ilustra otro conjunto de metalizador en línea 12 más. De manera similar a la figura 1, el conjunto de metalizador en línea de la figura 3 comprende una cámara de vacío 30 con un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica integrado 40 adyacente a un transportador 350. Sin embargo, el conjunto de metalizador en línea 12 comprende además un multiintercambiador de accionador de rotación externo 70 para transferir múltiples portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56 entre el transportador 350 y la cámara de vacío 30. En tal

realización, el transportador 350 puede usarse para transferir portapiezas 53, 54 y/o piezas 55, 56 como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, la o las cintas transportadoras 351, 352 del transportador 350 pueden desplazarse tanto en una primera dirección de transportador 353 como en una segunda dirección de transportador 354 unidas por una transición de transportador 355 (tal como una curva, esquina u otro mecanismo para cambiar la dirección de los palés 52, los portapiezas 53, 54 y/o las piezas 55, 56). Tanto la primera dirección de transportador 353 como la segunda dirección de transportador 354 pueden pasar adyacentes al multiintercambiador de accionador de rotación externo 70.

El multiintercambiador de accionador de rotación externo 70 puede comprender un pivote de rotación externo 71 y una pluralidad de brazos de accionamiento externos 72, cada uno de los cuales tiene un cierre de puerta externo 76 unido al mismo. El multiintercambiador de accionador de rotación externo 70 puede operarse para rotar en una dirección de rotación 77 para hacer la transición entre recibir las piezas premetalizadas 55 del transportador 350 y proporcionar las piezas metalizadas 56 de vuelta sobre el transportador 350. El multiintercambiador de accionador de rotación externo 70 puede operarse específicamente para recibir simultáneamente un nuevo portapiezas 53 del transportador 350, recibir o proporcionar un portapiezas 53, 54 desde o a la cámara de vacío 30, y proporcionar un portapiezas 54 al transportador 350. Tal realización puede adoptar tiempos de ciclo más rápidos por el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 al recoger y soltar simultáneamente los portapiezas 53, 54 en el transportador 350 en lugar de proporcionar secuencialmente (es decir, soltar en el palé 52) los portapiezas 54 y, a continuación, recibir nuevos portapiezas 53.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, el conjunto de metalizador en línea 10 (que comprende un intercambiador de accionador de rotación externo 20, una cámara de vacío 30 y un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica integrado 40) puede utilizarse a lo largo de un sistema de transportador de recubrimiento de piezas 1000. El sistema de transportador de recubrimiento de piezas 1000 puede comprender un único sistema que puede operarse para aplicar una capa base, una capa metalizada y una capa de acabado usando palés asíncronos. Específicamente, el sistema de transportador de recubrimiento de piezas 1000 puede comprender una pista 500, una estación de capa base 600, un conjunto de metalizador en línea 10, una estación de capa de acabado 700 y una o más estaciones de proceso. Las estaciones de proceso pueden comprender cualquier otra estación que pueda operarse para ayudar en la aplicación de recubrimientos a la superficie de las piezas. Por ejemplo, las estaciones de proceso pueden incluir una estación de tratamiento de superficies 550, una estación de horno flash 800 y/o una estación de curado 900. La pista 500 puede comprender cualquier tipo de sistema de transportador que pueda operarse para transportar una pluralidad de palés 521. Por ejemplo, la pista puede comprender una pluralidad de pistas con transiciones y guías entre las mismas, una ruta por la que se desplazan palés motorizados o cualquier sistema alternativo. En una realización, como la ilustrada en la figura 5, la pista 500 puede comprender específicamente una pista principal 510 y una pista complementaria 511. La pista complementaria 511 puede combinarse con la pista principal 510 para permitir que dos posibles rutas lleguen al mismo destino. Al proporcionar dos rutas diferentes, los palés pueden dirigirse hacia una ruta específica descendente en función de las estaciones que el palé ya haya visitado. En otra realización, la pista 500 puede comprender una única pista continua que pueda operarse para hacer la transición de los palés secuencialmente de una estación a otra. Debe apreciarse que puede emplearse cualquier otra configuración para permitir que los palés se desplacen entre estaciones.

La estación de tratamiento de superficies 550 puede comprender cualquier estación para preparar o tratar la superficie de una pieza antes, durante o después de someterse a aplicaciones de recubrimiento y/o metalización. Por ejemplo, en una realización, la estación de tratamiento de superficies 550 puede comprender una estación de eliminación que puede operarse para eliminar residuos no deseados, pintura en exceso o cualquier otro material que inadvertidamente pueda estar presente. En otra realización, la estación de tratamiento de superficies 550 puede comprender de manera adicional o alternativa un cepillo mecánico o un aplicador de plasma. La estación de capa base 600 y la estación de capa de acabado 700 pueden comprender cualquier estación que pueda operarse para aplicar una capa base y una capa de acabado de pintura a una pluralidad de piezas. Como se ha descrito anteriormente, la estación de capa base 600 y la estación de capa de acabado 700 pueden comprender una o más pistolas de pulverización que son fijas o móviles. La una o más pistolas de pulverización pueden aplicar de este modo pintura a la superficie de las piezas a medida que las piezas se desplazan a través de la estación de capa base 600 y/o la estación de capa de acabado 700. La estación de capa base 600 y la estación de capa de acabado 700 pueden comprender distintas estaciones o, como alternativa, pueden comprender una única estación que pueda operarse para aplicar una capa base y una capa de acabado independientes una de otra. La estación de horno flash 800 puede comprender cualquier estación que pueda operarse para ayudar a eliminar el disolvente de una pintura aplicada recientemente (por ejemplo, la capa base o la capa de acabado). En una realización, la estación de horno flash 800 puede comprender un horno infrarrojo. En otra realización, la estación de horno flash 800 puede comprender un horno convectivo. Debe apreciarse que la estación de horno flash 800 puede comprender cualquier otro tipo de horno, ya sea alternativa o adicionalmente, de tal manera que pueda operarse para eliminar el disolvente de las piezas. Finalmente, la estación de curado 900 puede comprender cualquier estación que pueda operarse para curar la pintura aplicada recientemente a una pieza (por ejemplo, la capa base o la capa de acabado). La estación de curado 900 puede comprender cualquier combinación de longitud y temperatura para permitir el curado de pinturas UV. En una realización, la estación de curado puede comprender una estación de curado UV donde se aplica luz UV para ayudar en el curado de la pintura. Debe apreciarse además que puede emplearse cualquier otro tipo de estaciones de curado, ya sea alternativa o adicionalmente, para ayudar a curar la pintura aplicada a una pieza.

En una realización, el sistema de recubrimiento de piezas 1000 puede comprender además un moldeador de piezas que puede operarse para crear las piezas originales. El moldeador de piezas puede comprender cualquier máquina que pueda operarse para producir piezas de plástico, tal como, por ejemplo, una máquina de moldeo por inyección. En tal realización, el moldeador de piezas puede integrarse con la pista 500, de tal manera que las piezas producidas a partir del moldeador de piezas puedan desplazarse directamente a lo largo de la pista 500 hacia la estación de capa base 600, el conjunto de metalizador 10, la estación de capa de acabado y/o cualquier estación de proceso. Tal realización puede permitir que las piezas se abstengan de recibir capas base al reducir el tiempo de espera antes de metalizarse o recibir una capa de acabado (y reducir así las posibilidades de que la superficie de las piezas se raye o se dañe de otro modo).

Todavía haciendo referencia a la figura 5, la pista 500 puede comprender además unos palés 521 organizados en grupos asíncronos. Los grupos asíncronos 520 pueden comprender un único palé 521 (de tal manera que cada grupo sea solo un único palé 521), un número establecido de palés 521 (de tal manera que cada grupo asíncrono 520 comprenda el mismo número establecido de palés 521) o cualquier número independiente de palés 521 (de tal manera que cada grupo asíncrono 520 puede comprender cualquier número de palés 521 independientes unos de otros). Los grupos asíncronos son grupos que pueden desplazarse a lo largo de la pista 500 independientes unos de otros. Por ejemplo, a diferencia de un "transportador de cadena en el borde" (es decir, un transportador en el que todas las piezas se transportan por una cadena continua de tal manera que cada pieza se pone en marcha y se detiene en sincronía), los palés asíncronos en la pista 500 pueden ponerse en marcha y detenerse independientes unos de otros. En tal realización, el movimiento y la dirección de cada grupo asíncrono 520 de palés 521 puede lograrse a través del uso de etiquetas RFID, escáneres, banderas, señales eléctricas, mapeo de piezas de lógica de máquina o cualquier otro método alternativo para rastrear el estado de las piezas para dirigir las a estaciones posteriores.

Durante la operación, una o más piezas se cargan en los palés 521 en la pista 500 a través de uno o más cargadores 540. El uno o más cargadores 540 pueden comprender cualquier combinación de cargadores manuales o automáticos que puedan operarse para cargar y descargar piezas, portapiezas y/o palés sobre la pista 500. Los palés 521 están dispuestos en grupos asíncronos 520 donde cada palé 521 en el grupo asíncrono 520 contiene piezas que están en una etapa común (tal como sin pintura, solo con una capa base, con una capa base y una capa metalizada o con todas las capas). Un grupo asíncrono 520 de palés 521 con piezas recién moldeadas (es decir, sin recubrimientos de pintura) puede dirigirse en primer lugar a la estación de tratamiento de superficies 550 para eliminar los residuos no deseados que quedan de la fabricación inicial, o tratarse de otro modo para mejorar la adherencia, tal como a través del uso de llamas, corona u otro tipo de plasma. A continuación, el grupo asíncrono 520 de palés 521 se dirige a través de la estación de capa base 600 donde se aplica una capa base inicial (por ejemplo, una capa de imprimación). La capa base puede ayudar a rellenar los defectos superficiales que quedan de la fabricación, así como proporcionar durabilidad y color. Después de que el grupo asíncrono 520 de palés 521 pase a través de la estación de capa base 600, se dirige a la estación de horno flash 800 y/o la estación de curado 900, de manera que pueda fraguarse la capa base. Cabe señalar que cuando la estación de capa base 600 y la estación de capa de acabado 700 son dos estaciones separadas en la misma línea de pista (como se ilustra en la figura 5), el grupo asíncrono 520 de palés 521 podría pasar a través de la estación de capa de acabado sin detenerse realmente para recibir la aplicación de capa de acabado. Dependiendo del tratamiento deseado, el grupo asíncrono 520 de palés 521 puede volver a la estación de capa base 600 para recibir capas base adicionales, de tal manera que las piezas se recubran con una pluralidad de capas base (tales como una capa de imprimación y una primera capa de pintura base). Como alternativa, el grupo asíncrono 520 de palés 521 puede puentear independientemente la estación de capa base 600, tal como cuando las piezas están recién fabricadas y no han adquirido abrasiones, arañazos u otros defectos superficiales.

Una vez completada y configurada la capa base, el grupo asíncrono 520 de palés 521 se dirigiría, a continuación, al conjunto de metalizador en línea 10. El intercambiador de accionador de rotación externo 20 del conjunto de metalizador en línea 10 podría, de este modo, recoger continuamente las piezas de los palés 521 (ya sea individualmente o a través de portapiezas) para metalizar mientras también devuelve las piezas metalizadas a los palés 521. El conjunto de metalizador en línea 10 puede de este modo aliviar la necesidad de recoger y retirar grandes lotes de piezas a metalizar cuando se emplea un metalizador discontinuo. Una vez que las piezas del grupo asíncrono 520 de palés 521 están todas metalizadas, el grupo asíncrono 520 de palés 521 se dirige a la estación de capa de acabado 700 (pasando potencialmente a través de la estación de capa base 600 sin recibir realmente una capa base). Después de recibir una capa de acabado de la estación de capa de acabado 700, el grupo asíncrono 520 de palés 521 se dirige a la estación de horno flash 800 y la estación de curado 900. Finalmente, los productos completados en el grupo asíncrono 520 de palés 521 pueden retirarse de la pista 500 por los cargadores manuales o automáticos 540.

Cuando una máquina o pieza específica se avería, deteniendo de este modo la pieza del sistema de transportador de recubrimiento de piezas 1000, los grupos asíncronos 520 de palés 521 con piezas parcialmente completadas pueden continuar donde puedan operarse. Por ejemplo, si la estación de capa base 600 se avería, los nuevos grupos asíncronos 520 de palés 521 no pueden recibir una capa base de pintura. Sin embargo, los grupos asíncronos 520 de palés 521 que ya han pasado a través de la estación de capa base 600 pueden aún así continuar a través del ciclo de aplicación ya que no se detiene toda la pista 500. A diferencia de las configuraciones de cadena en el borde, los grupos asíncronos 520 ayudan a garantizar que las piezas que han recibido una o más capas de pintura puedan finalizarse sin un tiempo de inactividad excesivo, lo que a su vez puede disminuir la cantidad de piezas perdidas en el control de calidad.

Haciendo referencia ahora a la figura 6, se representa una parte del conjunto de metalizador en línea 10. En esta realización, el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 del conjunto de metalizador en línea 10 se representa con ciertos componentes, incluyendo la cámara de vacío 30 y el pivote de rotación interno 31, retirados para mayor claridad. Como se representa en la figura 6, las piezas individuales 57 se colocan en la pluralidad de fijaciones de pasador rotatorias 58 de los portapiezas 54. Como se ha descrito anteriormente, los portapiezas 54 se introducen en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 para colocar las piezas individuales 57 próximas a los cátodos 42 para completar el proceso de metalización en las piezas individuales 57.

El metalizador en línea 10 también incluye un mecanismo de rotación 620, que se muestra con mayor detalle en las figuras 7 y 8. Haciendo referencia a la figura 7, el mecanismo de rotación 620 incluye un elemento de transmisión continua 622 que está dispuesto alrededor de un primer engranaje de transmisión 624 y un segundo engranaje de transmisión 626. El elemento de transmisión continua 622 puede adoptar una diversidad de formas que incluyen, por ejemplo y sin limitación, una cadena o correa de transmisión. El primer engranaje de transmisión 624 y el segundo engranaje de transmisión 626 pueden estar separados entre sí con el fin de ajustar la tensión en el elemento de transmisión continua 622. Como alternativa, o adicionalmente, el mecanismo de rotación 620 puede incluir un engranaje tensor (no mostrado) que mantiene la tensión en el elemento de transmisión continua 622.

Haciendo referencia ahora a la figura 8, el metalizador en línea 10 también incluye un árbol de transmisión 628 que se extiende a través de la pared de dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 41 del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. El árbol de transmisión 628 se acopla a uno de entre el primer engranaje de transmisión 624 o el segundo engranaje de transmisión 626 del mecanismo de rotación 620. La rotación del árbol de transmisión 628, por lo tanto, controla directamente la rotación de uno de entre el primer engranaje de transmisión 624 o el segundo engranaje de transmisión 626 y controla la traslación del elemento de transmisión continua 622 alrededor de los engranajes de transmisión primero y segundo 624, 626. El metalizador en línea 10 también incluye un dispositivo de alimentación pasante rotatorio 630 que se acopla a la pared de dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 41 del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. El dispositivo de alimentación pasante rotatorio 630 permite que el árbol de transmisión 628 pase a través de la pared de dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 41, al tiempo que mantiene un sello estanco a los fluidos entre la pared de dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 41 y el árbol de transmisión 628, de tal manera que pueda crearse el vacío dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40.

Como se representa adicionalmente en la figura 8, el metalizador en línea 10 incluye además un accionador de rotación 640 colocado fuera del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 y acoplado al árbol de transmisión 628. El accionador de rotación 640 puede adoptar una diversidad de formas que incluyen, por ejemplo y sin limitación, un motor eléctrico o un servomotor. Como se representa en la figura 8, el accionador de rotación 640 y el árbol de transmisión 628, que se conocen convencionalmente, están separados por un acoplamiento flexible 632. El acoplamiento flexible 632 permite la desalineación entre el árbol de transmisión 628 y el accionador de rotación 640 a la vez que minimiza la introducción de cualquier fuerza de desalineación en el árbol de transmisión 628. La reducción de la fuerza de desalineación en el árbol de transmisión 628 podría reducir la probabilidad de pérdida de un sello estanco a los fluidos entre el árbol de transmisión 628 y las paredes de dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 41 en el dispositivo de alimentación pasante rotatorio 630. El metalizador en línea 10 también puede incorporar una transmisión (no mostrada) dispuesta entre el accionador de rotación 640 y el árbol de transmisión 628 para aumentar o disminuir la velocidad de rotación del árbol de transmisión 628 en comparación con el accionador de rotación 640. En algunas realizaciones, una transmisión puede incorporarse integralmente en el accionador de rotación 640.

El metalizador en línea 10 también incluye un controlador electrónico 650 acoplado comunicativamente al accionador de rotación 640. El controlador electrónico 650 incluye un procesador 652 y una memoria 654 acoplada eléctricamente al procesador 652. Un conjunto de instrucciones legibles por ordenador se almacena en la memoria 654 y se ejecuta por el procesador 652 para proporcionar al accionador de rotación instrucciones para rotar o mantener la posición. El controlador electrónico 650 puede incluir una pantalla gráfica 656 que muestra los parámetros operativos del mecanismo de rotación 620 y/o el accionador de rotación 640 a un usuario. La pantalla gráfica 656 puede permitir que un usuario realice entradas al controlador electrónico 650 para modificar la operación del accionador de rotación, por ejemplo, para cambiar la velocidad de rotación del accionador de rotación 640.

Haciendo todavía referencia a la figura 8, se muestran con mayor detalle los portapiezas 54. En la realización representada en la figura 8, el portapiezas 54 incluye un bastidor de soporte 542 y un cuerpo de elevación 544. El bastidor de soporte 542 incluye una pluralidad de fijaciones de pasador rotatorias 58 que se colocan separadas entre sí a lo largo del bastidor de soporte 542. Las fijaciones de pasador rotatorias 58 incluyen un árbol de soporte 549 que se extiende a través de las aberturas en el bastidor de soporte 542, y un engranaje de fijación 548 acoplado rotatoriamente al árbol de soporte 549. El engranaje de fijación 548 y el árbol de soporte 549 rotan juntos con respecto al bastidor de soporte 542 del portapiezas 54. En algunas realizaciones, el portapiezas 54 puede incluir una pluralidad de elementos de cojinete (no mostrados) que colocan los árboles de soporte 549 en relación con el bastidor de soporte 542 y minimizan la fricción entre los árboles de soporte 549 y el bastidor de soporte 542.

En la realización representada en la figura 8, el bastidor de soporte 542 del portapiezas 54 está separado del cuerpo de elevación 544 con un elemento de empuje 546. En la realización representada en la figura 8, el elemento de empuje 546 incluye un pasador 545 que está adaptado para deslizarse en relación con al menos uno de entre el bastidor de soporte 542 o el cuerpo de elevación 544, y un resorte 547. El resorte 547 aplica una fuerza tanto al bastidor de soporte 542 como al cuerpo de elevación 544 en una orientación que tiende a separar el bastidor de soporte 542 del cuerpo de elevación 544.

Como se ha expuesto anteriormente en el presente documento, las piezas individuales 57 se cargan en los portapiezas 54 y se introducen en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 para completar una operación de metalización. Con respecto a las realizaciones del metalizador en línea 10 representado en la figura 8, uno de los cierres de puerta internos 37, 38 (véase la figura 1) se interconecta con el cuerpo de elevación 544 del portapiezas 54 y coloca el portapiezas 54 dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. A medida que se hace rotar el portapiezas 54 en su posición en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 mediante el intercambiador de accionador de rotación 35 (véase la figura 1), el engranaje de fijación 548 de la fijación de pasador rotatoria 58 se interconecta con el elemento de transmisión continua 622 del mecanismo de rotación 620. Los perfiles de engranaje del engranaje de fijación 548 se interconectan con el elemento de transmisión continua 622, de tal manera que el elemento de transmisión continua 622 controla la rotación del engranaje de fijación 548 y, por lo tanto, la fijación de pasador rotatoria 58 y la pieza individual 57 colocada en la fijación de pasador rotatoria 58. A medida que el portapiezas 54 se mueve a su posición en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40, el elemento de transmisión continua 622 puede aplicar una fuerza sobre los engranajes de fijación 548. Esta fuerza puede tender a mantener el acoplamiento de los engranajes de fijación 548 con el elemento de transmisión continua 622. Además, debido a las variaciones de tolerancia entre los portapiezas 54 y la variación en la colocación relativa de los engranajes de fijación 548 y el elemento de transmisión continua 622, puede esperarse alguna variación en la colocación del portapiezas 54 y el elemento de transmisión continua 622. Para admitir esta variación en la colocación entre el portapiezas 54 y el elemento de transmisión continua 622, el bastidor de soporte 542 del portapiezas 54 puede comprimir el elemento de empuje 546 y recolocarse hacia el cuerpo de elevación 544. Al permitir que el bastidor de soporte 542 se recoloca con respecto al cuerpo de elevación 544, la variación del espaciado entre los engranajes de fijación 548 y el elemento de transmisión continua 622 puede admitirse por el portapiezas 54.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 6, las piezas individuales 57 se introducen en el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 y se colocan próximas a los cátodos 42 para completar la operación de metalización. En algunas realizaciones del conjunto de metalizador en línea 10, el mecanismo de rotación 620 hace que las fijaciones de pasador rotatorias 58, y, por lo tanto, las piezas individuales 57, roten continuamente durante la operación de metalización, de tal manera que los cátodos de posición fija 42 metalicen todas las superficies de las piezas individuales 57 que tienen acceso de línea de visión a los cátodos 42. Al hacer rotar las piezas individuales 57 durante la operación de metalización, puede aplicarse una capa metalizada continua a las piezas individuales 57. En otras realizaciones del conjunto de metalizador en línea 10, el mecanismo de rotación 620 limita la rotación de las fijaciones de pasador rotatorias 58 y, por lo tanto, las piezas individuales 57, durante la operación de metalización, de tal manera que solo se metalizan esas superficies limitadas de las piezas individuales 57 con acceso de línea de visión a los cátodos 42. Dichas realizaciones del conjunto de metalizador en línea 10 pueden incorporar un servomotor o un motor paso a paso como el dispositivo de rotación 640, de tal manera que pueda minimizarse y/o eliminarse la rotación de las fijaciones de pasador rotatorias 58. La orientación de las piezas individuales 57 con respecto a los cátodos 42 permite la metalización completa o parcial de las piezas individuales 57, de acuerdo con lo establecido por un diseño específico.

Como se ha expuesto anteriormente en el presente documento, las realizaciones del conjunto de metalizador en línea 10 incluyen un controlador electrónico 650 que controla la operación del dispositivo de rotación 640, de tal manera que el dispositivo de rotación 640, y, por lo tanto, el elemento de transmisión continua 620, las fijaciones de pasador rotatorias 58, y las piezas individuales 57 rotan a la velocidad de rotación deseada y/o se colocan en la orientación angular deseada con respecto a los cátodos 42. El controlador electrónico 650 puede ejecutar la instrucción legible por ordenador que ordena la respuesta deseada del dispositivo de rotación 640. Alternativa o adicionalmente, un usuario puede intervenir con el fin de modificar la operación del dispositivo de rotación 640, de tal manera que el dispositivo de rotación 640 se ajuste a la operación deseada para una operación de metalización específica. Además, las propiedades de la operación de metalización, incluyendo el tipo de gas del proceso, la velocidad de flujo de gas del proceso, la presión de vacío de la cámara, la orientación de la pieza individual, la posición de la pieza individual y la velocidad de rotación de la pieza individual, pueden controlarse mediante el controlador electrónico 650 para permitir un procesamiento repetible a través de un pluralidad de piezas individuales 57 y configuraciones de piezas. Como tal, puede lograrse una fabricación de piezas consistente en lotes de procesamiento separados.

Haciendo referencia ahora a la figura 9, se representan componentes de otra realización del conjunto de metalizador en línea 10. En esta realización, se representan componentes colocados dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. En esta realización, el cátodo 42 que metaliza los componentes individuales 57 puede recolocarse en una dirección vertical 710 y una dirección horizontal 712, y puede inclinarse en una orientación vertical 714 así como una orientación horizontal 716. En la realización representada en la figura 9, el cátodo 42 se acopla a un bastidor de cátodo 720 colocado dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. El bastidor de cátodo 720 representado en la figura 9 permite que el cátodo 42 se ajuste en las direcciones de libertad de

movimiento (es decir, la dirección vertical 710, la dirección horizontal 712, la orientación vertical 714 y la orientación horizontal 716) independientemente unas de otras, de tal manera que el cátodo 42 pueda colocarse para proporcionar el acceso de línea de visión deseado a las piezas individuales 57. En la realización representada en la figura 9, el conjunto de metalizador en línea 10 incluye además unos mecanismos de accionamiento de cátodo 722 que modifican la posición del cátodo 42 a lo largo del bastidor de cátodo 720 o la orientación del cátodo 42 con respecto al bastidor de cátodo 720.

En algunas realizaciones del conjunto de metalizador en línea 10, los mecanismos de accionamiento de cátodo 722 pueden ser servomotores de acción lineal que trasladan directamente el cátodo 42 en la dirección vertical 710 o la dirección horizontal 712. De manera similar, los mecanismos de accionamiento de cátodo 722 pueden ser servomotores de acción rotatoria que inclinan el cátodo 42 en la orientación vertical 714 o la orientación horizontal 716. Alternativa o adicionalmente, el mecanismo de accionamiento de cátodo 722 puede incluir un aparato de seguimiento remoto (no mostrado) similar al mecanismo de rotación 620 descrito anteriormente y representado en las figuras 6-8. La incorporación de un aparato de seguimiento remoto con el bastidor de cátodo 720 puede permitir que los mecanismos de accionamiento de cátodo 722 se coloquen remotamente desde el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40.

De manera similar al dispositivo de rotación 640 descrito anteriormente en el presente documento, los mecanismos de accionamiento de cátodo 722 pueden acoplarse al controlador electrónico 650. El controlador electrónico 650 ejecuta el conjunto de instrucciones legibles por ordenador y ordena selectivamente los mecanismos de accionamiento de cátodo 722 para inclinar y/o trasladar el cátodo en al menos una dirección de libertad de movimiento (es decir, la dirección vertical 710, la dirección horizontal 712, la orientación vertical 714, y la orientación horizontal 716) con respecto al bastidor de cátodo 720 con el fin de controlar la orientación angular y/o la localización posicional del cátodo 42 dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40.

En una realización, el bastidor de cátodo 720 puede orientarse en una orientación plana o una orientación no plana, donde el cátodo 42 sigue a lo largo del bastidor de cátodo 720. En una realización, el bastidor de cátodo 720 puede arquearse de tal manera que el cátodo 42 se mueva tanto en la dirección vertical 710 como en la dirección horizontal 712 cuando el cátodo 42 se traslada a lo largo del bastidor de cátodo 720.

Aunque la realización del conjunto de metalizador en línea 10 representado en la figura 9 incluye un único cátodo 42, debe entenderse que el conjunto de metalizador en línea 10 puede incluir una pluralidad de cátodos 42 dispuestos dentro del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40, donde cada cátodo 42 puede orientarse para suministrar un recubrimiento por pulverización catódica a las superficies de la pieza.

Haciendo referencia ahora a la figura 10, se representan partes de otra realización del conjunto de metalizador en línea 10. En esta realización, el conjunto de metalizador en línea 10 incluye un sistema de gas tampón 740 que se coloca próximo al intercambiador de accionador de rotación externo 20 y la cámara de vacío 30. El sistema de gas tampón 740 incluye un compartimento 742 que se coloca para encerrar al menos parcialmente la cámara de vacío 30 y el intercambiador de accionador de rotación externo 20. La pared terminal 744 del compartimento 742 puede colocarse de tal manera que los cierres de puerta externos primero y segundo 26, 27 formen selectivamente un sello temporal con la pared terminal 744 del compartimento 742 cuando los cierres de puerta externos primero y segundo respectivos 26, 27 se colocan en una posición extendida. Al menos una parte del intercambiador de accionador de rotación externo 20 puede extenderse a través de una abertura en el compartimento 742, permitiendo de este modo que el intercambiador de accionador de rotación externo 20 intercambie piezas entre el sistema de transportador 50 y el intercambiador de accionador de rotación interno 35.

El sistema de gas tampón 740 también incluye un sistema de suministro de gas presurizado 750 que está conectado al compartimento 742 y proporciona al compartimento 742 gas a una presión mayor que la presión ambiente fuera del compartimento 742. Tal como se usa en el presente documento, el gas introducido en el compartimento 742 puede ser cualquier gas, incluyendo, por ejemplo y sin limitación, aire, oxígeno, nitrógeno, helio, argón, neón y similares. En una realización, el sistema de suministro de gas presurizado 750 incluye un dispositivo de desecación 752 que reduce la humedad del gas que pasa a través del sistema de suministro de gas presurizado 750 al compartimento 742. En algunas realizaciones, el sistema de suministro de gas presurizado 750 puede incluir además un dispositivo de acondicionamiento de temperatura 754 que ajusta la temperatura del gas dirigido al compartimento 742 y un dispositivo de filtración 756 que captura partículas del gas antes de que el gas se dirija al compartimento 742. El sistema de gas tampón 740 también puede incluir una cuchilla de gas 746 colocada dentro del compartimento 742 y suministrada con gas tampón presurizado desde el sistema de suministro de gas 750. La cuchilla de gas 746 dirige una cortina de gas tampón presurizado en una orientación en general plana.

El gas tampón presurizado se suministra al compartimento 742 de tal manera que el gas tampón llena, en general, el compartimento 742. Debido a que el gas tampón presurizado se mantiene a una presión superior a la presión ambiente dentro del compartimento 742, el gas tampón fluye hacia el entorno circundante y limita la entrada de aire ambiental no tratado en el compartimento 742. La introducción de contaminantes como el polvo y la humedad en la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 puede influir negativamente en el proceso de metalización en las piezas premetalizadas 55 por el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. La

reducción de la entrada de aire ambiental no tratado que lleva tales contaminantes al compartimento 742, reduce la probabilidad de entrada de aire ambiental no tratado a la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 a medida que los portapiezas 54 se mueven para recubrir por pulverización catódica las piezas premetalizadas 55, como se ha expuesto anteriormente en el presente documento. En particular, el gas tampón presurizado puede introducirse en el compartimento 742 a una velocidad mayor que a la que el gas entra en la cámara de vacío 30 durante el intercambio de los portapiezas 54 y las piezas 55 por el intercambiador de accionador de rotación externo 20.

Debido al corto tiempo de ciclo en el que se metalizan las piezas 55, las bombas de vacío 34 que evacuan el gas de la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 pueden tener dificultades para eliminar el gas que se introduce en la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 en el momento en el que se intercambia la pieza portadora 54 dentro de un ciclo de operación del dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. Además, cualquier condensación que se introduzca en la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40 puede tender a acumularse a lo largo de las superficies de la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40, lo que aumenta la dificultad de eliminar la humedad de la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. Por lo tanto, al inundar el compartimento 742 con gas tampón presurizado del sistema de suministro de gas presurizado 750, puede reducirse la entrada de contaminantes en el compartimento 742 y, por lo tanto, la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. En consecuencia, el conjunto de metalizador en línea 10 que incorpora un sistema de gas tampón 740 puede aumentar el rendimiento de las piezas metalizadas 56 producidas.

Como se representa en la figura 10, la cuchilla de gas 746 se coloca dentro del compartimento 742 cerca de la abertura a través de la que el intercambiador de accionador de rotación externo 20 intercambia piezas a lo largo del sistema de transportador 50. Como se ha expuesto anteriormente en el presente documento, la cuchilla de gas 746 está provista de un gas tampón presurizado que se expulsa de la cuchilla de gas 746 en una orientación en general plana, de tal manera que la cuchilla de gas 746 forma una "cortina de gas". La cuchilla de gas 746 puede incluir un tubo de flujo que está perforado con una pluralidad de agujeros o ranuras que dirigen el paso del gas tampón presurizado. Al colocar la cuchilla de gas 746 de tal manera que las piezas premetalizadas 55 pasen a través de la cortina de gas a medida que se intercambian los portapiezas 54, la cuchilla de gas 746 puede dirigir el gas tampón presurizado sobre las piezas premetalizadas 55 con el fin de desalojar cualquier contaminante y/o secar cualquier humedad de las piezas premetalizadas 55 antes de que las piezas premetalizadas 55 se intercambien en la cámara de vacío 30 y el dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica 40. Por lo tanto, la cuchilla de gas 746 reduce aún más la probabilidad de entrada de contaminantes en la cámara de vacío 30.

Ahora debe apreciarse que los conjuntos de metalizador en línea pueden metalizar continuamente piezas de una cinta transportadora sin la necesidad de cargar/descargar lotes. El metalizador en línea puede recoger continuamente piezas de una cinta transportadora e intercambiarlas con piezas recientemente metalizadas. Las piezas recién recogidas pueden transferirse a una cámara de vacío donde pueden metalizarse y devolverse. Mientras las piezas se metalizan dentro de la cámara de vacío, un nuevo conjunto de piezas premetalizadas se recogen e intercambian con las piezas metalizadas más recientes. Este conjunto de metalizador en línea puede combinarse además con un sistema de transportador de recubrimiento de piezas asíncrono para aplicar eficientemente una capa base, una capa metalizada y una capa de acabado a una pieza. La agrupación asíncrona de palés puede ayudar a garantizar que los palés parcialmente completados reciban sus siguientes capas antes de que pase una cantidad de tiempo no deseado.

Se observa que los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" pueden utilizarse en el presente documento para representar el grado inherente de incertidumbre que puede atribuirse a cualquier comparación, valor, medición u otra representación cuantitativa. Estos términos también se utilizan en el presente documento para representar el grado en que una representación cuantitativa puede variar con respecto a una referencia establecida sin dar como resultado un cambio en la función básica de la materia objeto en cuestión.

Aunque en el presente documento se han ilustrado y descrito realizaciones específicas, debe entenderse que pueden realizarse otros diversos cambios y modificaciones sin alejarse del alcance de la materia objeto reivindicada. Además, aunque en el presente documento se han descrito diversos aspectos de la materia objeto reivindicada, dichos aspectos no necesitan utilizarse en combinación. Por lo tanto, se pretende que las reivindicaciones adjuntas cubran todos los cambios y modificaciones que estén dentro del alcance de la materia objeto reivindicada.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de metalizador en línea (10) que comprende:

5 una pluralidad de portapiezas (54), cada uno adaptado para contener una pluralidad de piezas, comprendiendo los portapiezas una pluralidad de fijaciones de pasador rotatorias (58), un cuerpo de elevación (544), un bastidor de soporte (542), que está separado del cuerpo de elevación, y un elemento de empuje (546) que comprende un pasador (545) que está adaptado para deslizarse en relación con al menos uno del cuerpo de elevación o el bastidor de soporte del portapiezas y un resorte (547) que está configurado para aplicar un fuerza al cuerpo de elevación o al bastidor de soporte, en el que el elemento de empuje puede comprimirse de tal manera que una posición relativa entre el cuerpo de elevación y el bastidor de soporte pueda recolocarse a lo largo del pasador, en el que las fijaciones de pasador rotatorias están adaptadas para rotar con respecto al bastidor de soporte; una cámara de vacío (30) que comprende un puerto de entrada que pasa a través de una pared de cámara de vacío;

15 un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica integrado (40) colocado dentro de la cámara de vacío; un intercambiador de accionador de rotación externo (20) que comprende:

20 uno o más brazos de accionador (22, 24) conectados a un pivote de rotación (21) que están colocados fuera de la cámara de vacío, pudiendo el uno o más brazos de accionador operarse para extenderse desde y retraerse hacia el pivote de rotación, y pudiendo el pivote de rotación operarse para hacer rotar el intercambiador de accionador de rotación externo; y

25 uno o más cierres de puerta externos (26) que están acoplados a los brazos de accionador y que se sellan selectivamente alrededor del puerto de entrada de la cámara de vacío, comprendiendo el uno o más cierres de puerta externos uno de entre un agarre robótico o uno o más pasadores o salientes que pueden operarse para engancharse de manera liberable al uno o más portapiezas en el sistema de transportador; y

un intercambiador de accionador de rotación interno (35) colocado dentro de la cámara de vacío que comprende:

30 uno o más brazos de accionador internos (37, 33) adaptados para rotar alrededor de un pivote de rotación interno (31), pudiendo el uno o más brazos de accionador internos operarse para extenderse desde y retraerse hacia el pivote de rotación interno, y pudiendo el pivote de rotación interno operarse para hacer rotar el intercambiador de accionador de rotación interno; y

35 uno o más cierres de puerta internos (37) que están acoplados a los brazos de accionador internos y que se sellan selectivamente alrededor del puerto de entrada de la cámara de vacío.

2. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que el cierre de puerta externo puede operarse adicionalmente para proporcionar un sello de vacío con la cámara de vacío cuando se hace rotar el intercambiador de accionador de rotación interno.

40 3. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que un cierre de puerta interno está conectado a cada uno del uno o más brazos de accionador internos distales con respecto al pivote de rotación interno, y en el que, opcionalmente, el cierre de puerta interno puede operarse adicionalmente para proporcionar un sello de vacío con la cámara de vacío cuando se hace rotar el intercambiador de accionador de rotación externo.

45 4. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que el intercambiador de accionador de rotación externo puede operarse para:

50 recibir simultáneamente un portapiezas del intercambiador de accionador de rotación interno y recibir un portapiezas del sistema de transportador, o proporcionar simultáneamente un portapiezas al intercambiador de accionador de rotación interno y devolver un portapiezas al sistema de transportador.

5. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que la cámara de vacío comprende una o más bombas de vacío (34) configuradas para mantener una presión de vacío dentro de la cámara de vacío.

55 6. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que uno de entre el cierre de puerta externo o el cierre de puerta interno se sella alrededor del puerto de entrada de la cámara de vacío, mientras que el opuesto del cierre de puerta interno que está acoplado al brazo de accionador interno o el cierre de puerta externo que está acoplado al brazo de accionador externo es libre de pivotar alrededor del pivote de rotación interno o el pivote de rotación externo respectivo.

60

7. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que el al menos un cierre de puerta externo y el al menos un cierre de puerta interno son más grandes que el puerto de entrada de la cámara de vacío, de tal manera que el al menos un cierre de puerta externo y el al menos un cierre de puerta interno encierran el puerto de entrada de la cámara de vacío.

65

8. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que tanto el cierre de puerta externo como el cierre de puerta interno se sellan selectivamente a la pared de cámara de vacío para mantener una presión de vacío en la cámara de vacío y entre el cierre de puerta externo y el cierre de puerta interno y a través del puerto de entrada de la cámara de vacío.

5
9. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que al menos uno del cierre de puerta externo y la pared de cámara de vacío y al menos uno del cierre de puerta interno y la pared de cámara de vacío comprenden un sellador periférico que se sella selectivamente entre el cierre de puerta externo y la cámara de vacío y el cierre de puerta interno y la cámara de vacío, respectivamente,
10 y en el que, opcionalmente, el sellador periférico comprende un pozo de recepción que se extiende en al menos dos de entre el cierre de puerta externo, el cierre de puerta interno, y la pared de cámara de vacío, y unas juntas tóricas que se colocan dentro de los pozos de recepción.

15 10. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que:

el intercambiador de accionador de rotación interno comprende además una fuente de accionamiento lateral que aplica selectivamente una fuerza motriz lateral para extender y retraer los brazos de accionador internos, y la fuerza motriz lateral proporcionada por la fuente de accionamiento lateral es suficiente para mantener el sellado entre el cierre de puerta interno y la pared de cámara de vacío cuando la cámara de vacío se mantiene a una presión de vacío.

20 11. El conjunto de metalizador en línea de la reivindicación 1, en el que:

el intercambiador de accionador de rotación externo puede operarse para intercambiar uno o más portapiezas entre un sistema de transportador y la cámara de vacío;
25 el intercambiador de accionador de rotación interno puede operarse para recibir el uno o más portapiezas del intercambiador de accionador de rotación externo, hacer la transición del uno o más portapiezas al dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica integrado para metalizar la pluralidad de piezas contenidas en los mismos, y devolver los portapiezas que contienen la pluralidad de piezas metalizadas al intercambiador de accionador de rotación externo, de tal manera que el intercambiador de accionador de rotación externo devuelva los portapiezas que contienen la pluralidad de piezas metalizadas al sistema de transportador;
30 el pivote de rotación externo está colocado fuera de la cámara de vacío; y el uno o más brazos de accionador internos están conectados al pivote de rotación interno.

35 12. Un sistema de transportador de recubrimiento de piezas (1000) para la metalización en línea de piezas, comprendiendo el sistema de transportador de recubrimiento de piezas:

una o más estaciones de pintura (600, 700);
40 una pluralidad de portapiezas (54), cada uno adaptado para contener una pluralidad de piezas, comprendiendo los portapiezas una pluralidad de fijaciones de pasador rotatorias (58), un cuerpo de elevación (544), un bastidor de soporte (542), que está separado del cuerpo de elevación, y un elemento de empuje (546) que comprende un pasador (545) que se desliza en relación con al menos uno del cuerpo de elevación o el bastidor de soporte del portapiezas y un resorte (547) que aplica una fuerza al cuerpo de elevación o el bastidor de soporte, en el que el elemento de empuje puede comprimirse de tal manera que una posición relativa entre el cuerpo de elevación y el bastidor de soporte pueda recolocarse a lo largo del pasador, en el que las fijaciones de pasador rotatorias están adaptadas para rotar con respecto al bastidor de soporte;
45 un conjunto de metalizador en línea (10) que comprende una cámara de vacío (30) integrada con un dispositivo de recubrimiento por pulverización catódica (40), comprendiendo la cámara de vacío un puerto de entrada que pasa a través de una pared de cámara de vacío; un intercambiador de accionador de rotación externo (20) que comprende uno o más cierres de puerta externos (26) que están acoplados a uno o más brazos de accionador (22, 24) y que se sellan selectivamente alrededor del puerto de entrada de la cámara de vacío; y un intercambiador de accionador de rotación interno (35), estando el intercambiador de accionador de rotación interno alojado dentro de la cámara de vacío, en el que el conjunto de metalizador en línea puede operarse para metalizar continuamente una pluralidad de piezas dentro del sistema de transportador de recubrimiento de piezas;
50 una pista (500) que conecta el conjunto de metalizador en línea con la una o más estaciones de pintura, comprendiendo la pista una configuración de bucle cerrado; y una pluralidad de palés (521) adaptados para avanzar a lo largo de la pista entre la una o más estaciones de pintura y el conjunto de metalizador en línea, estando la pluralidad de palés adaptados para soportar uno de la pluralidad de portapiezas.

60 13. El sistema de transportador de recubrimiento de piezas de la reivindicación 12, que comprende, además, una o más estaciones de proceso (550, 800, 900) dispuestas en posiciones a lo largo de la pista.

65 14. El sistema de transportador de recubrimiento de piezas de la reivindicación 13, en el que:

uno o más de los palés están agrupados como un grupo asíncrono de palés,

cada grupo asíncrono de palés puede operarse para avanzar de manera independiente a lo largo de la pista entre la una o más estaciones de pintura y el conjunto de metalizador en línea, y cada grupo asíncrono de palés también puede operarse para avanzar de manera independiente a lo largo de la pista hacia la una o más estaciones de proceso, o la pista se conecta además a un moldeador de piezas.

- 5
15. El sistema de transportador de recubrimiento de piezas de la reivindicación 12, en el que el conjunto de metalizador en línea comprende además:
uno o más cierres de puerta internos (37) que están acoplados a uno o más brazos de accionador internos y que se sellan selectivamente alrededor del puerto de entrada de la cámara de vacío.

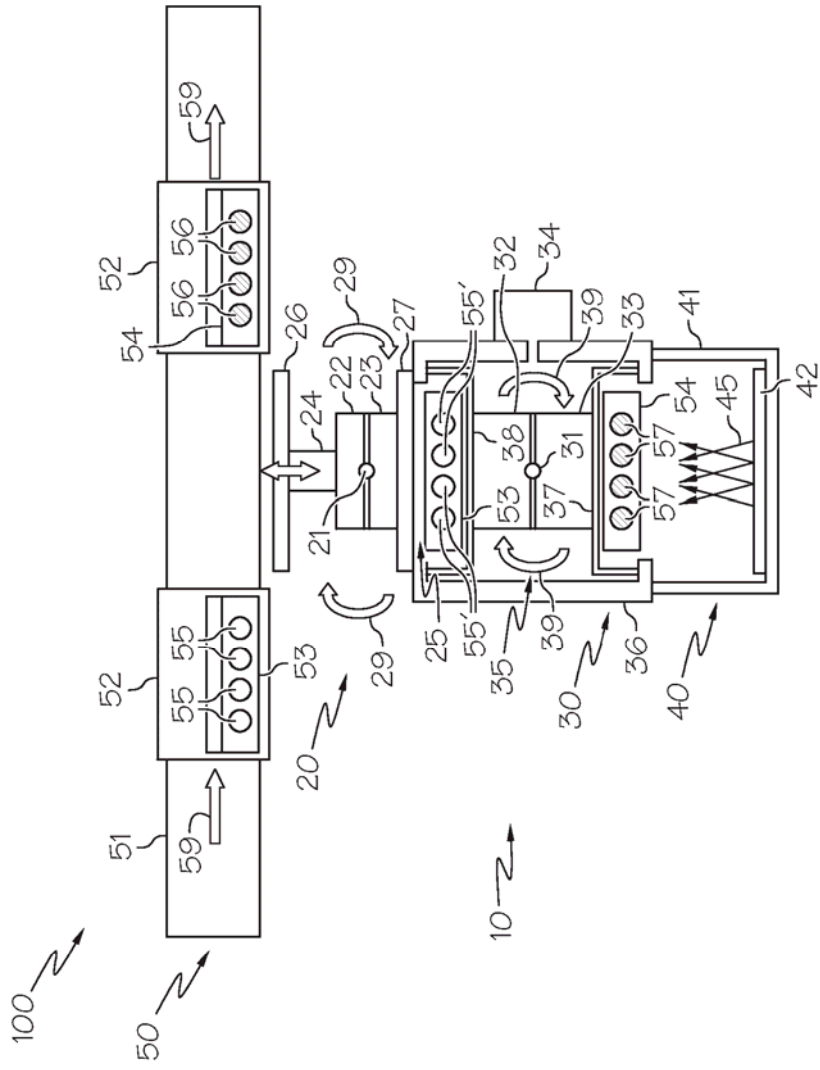


FIG. 1

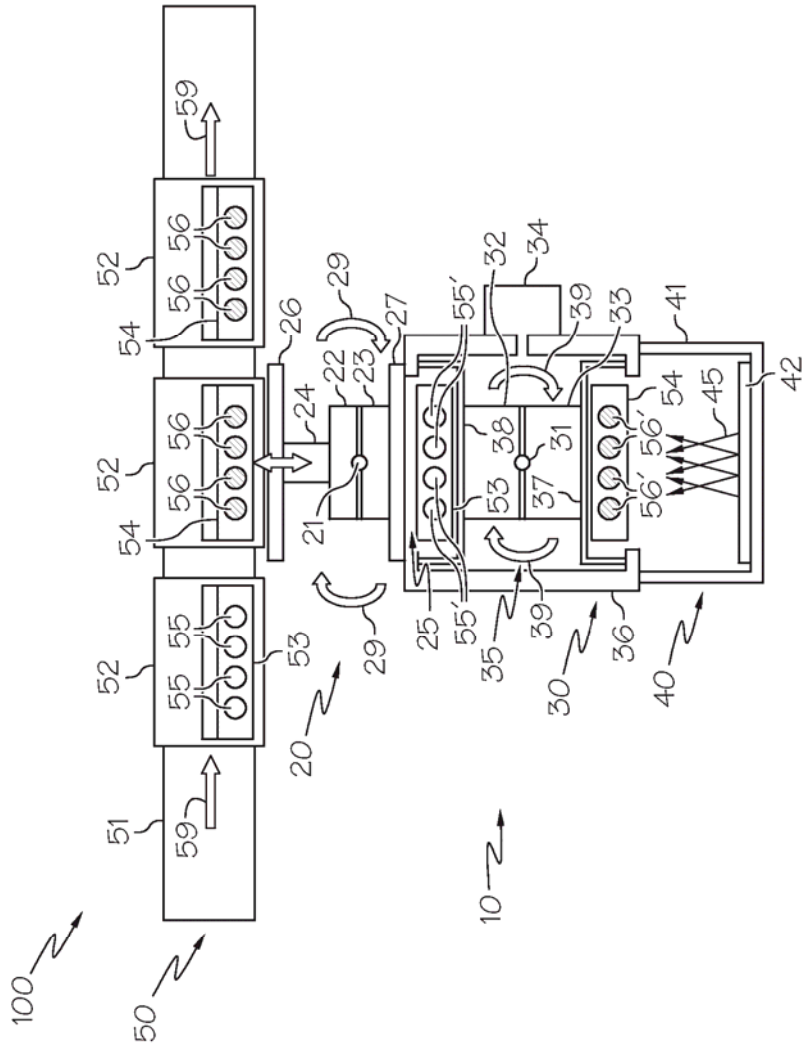


FIG. 2

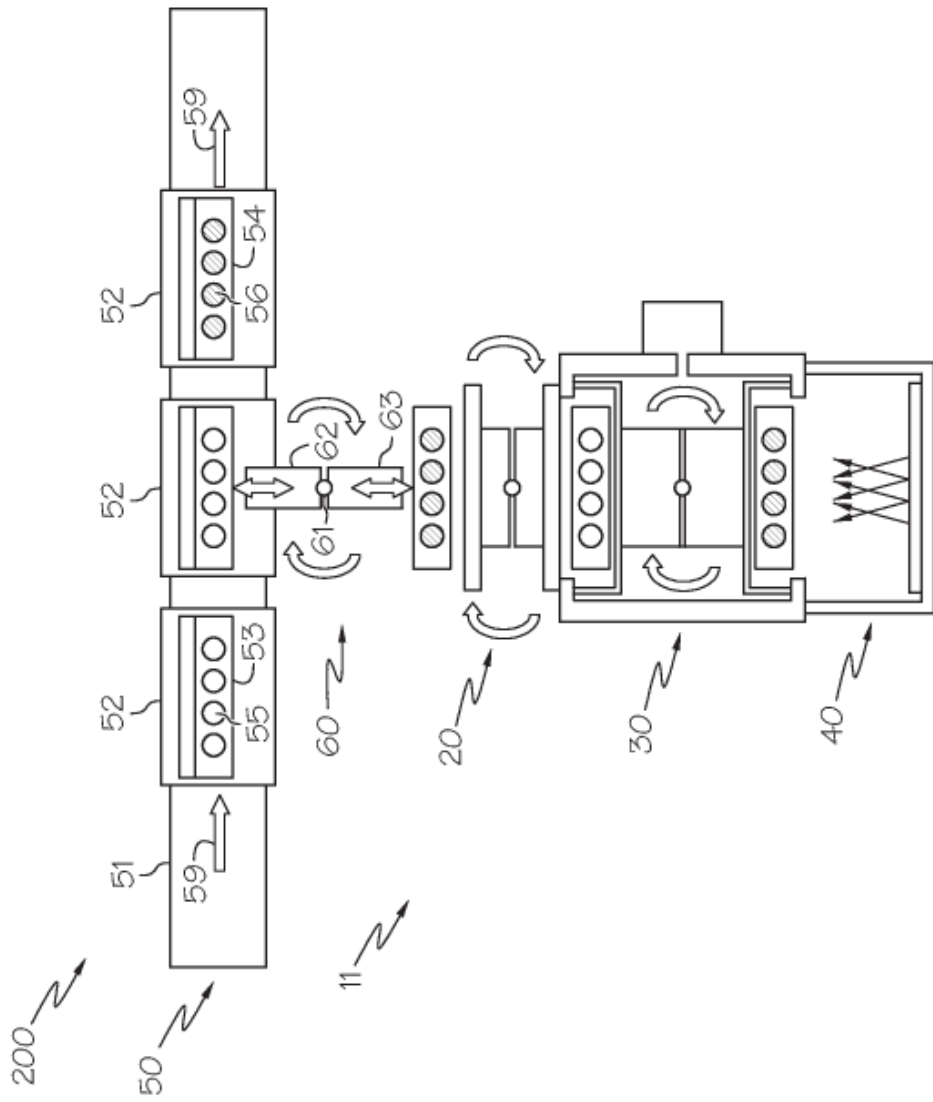


FIG. 3

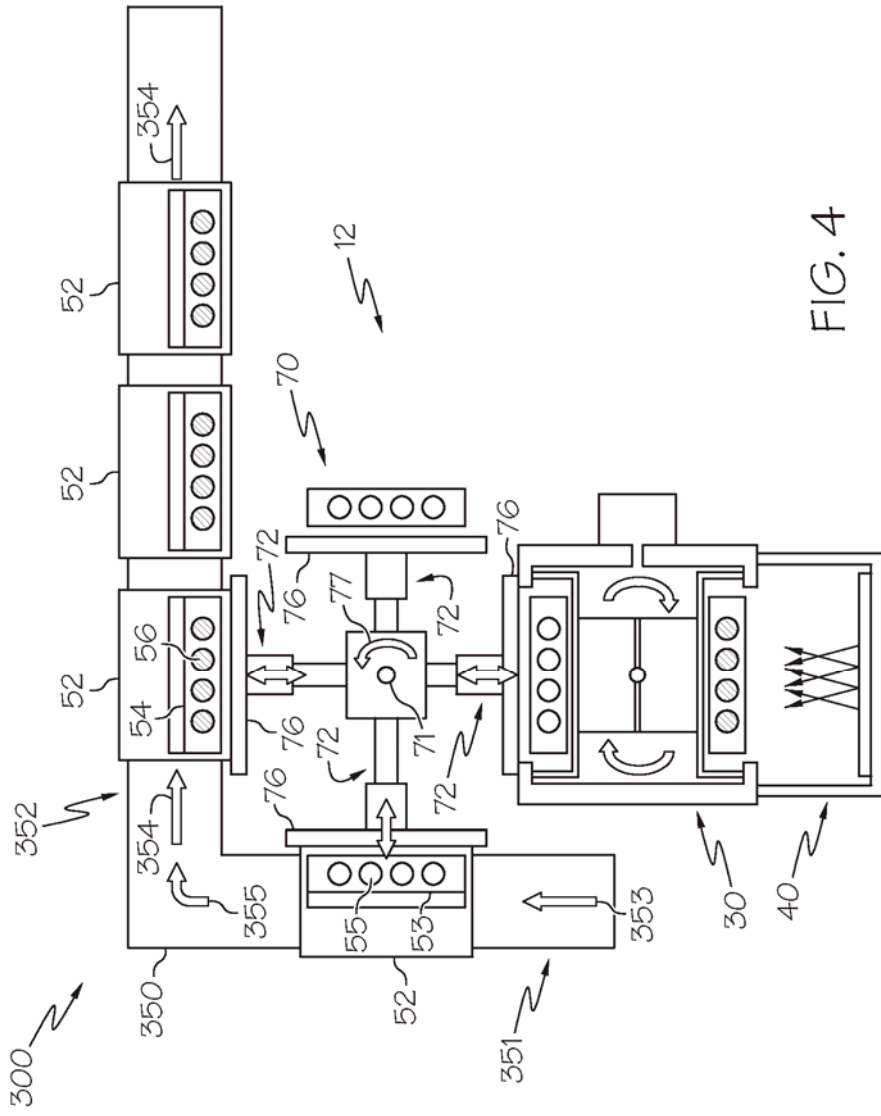


FIG. 4

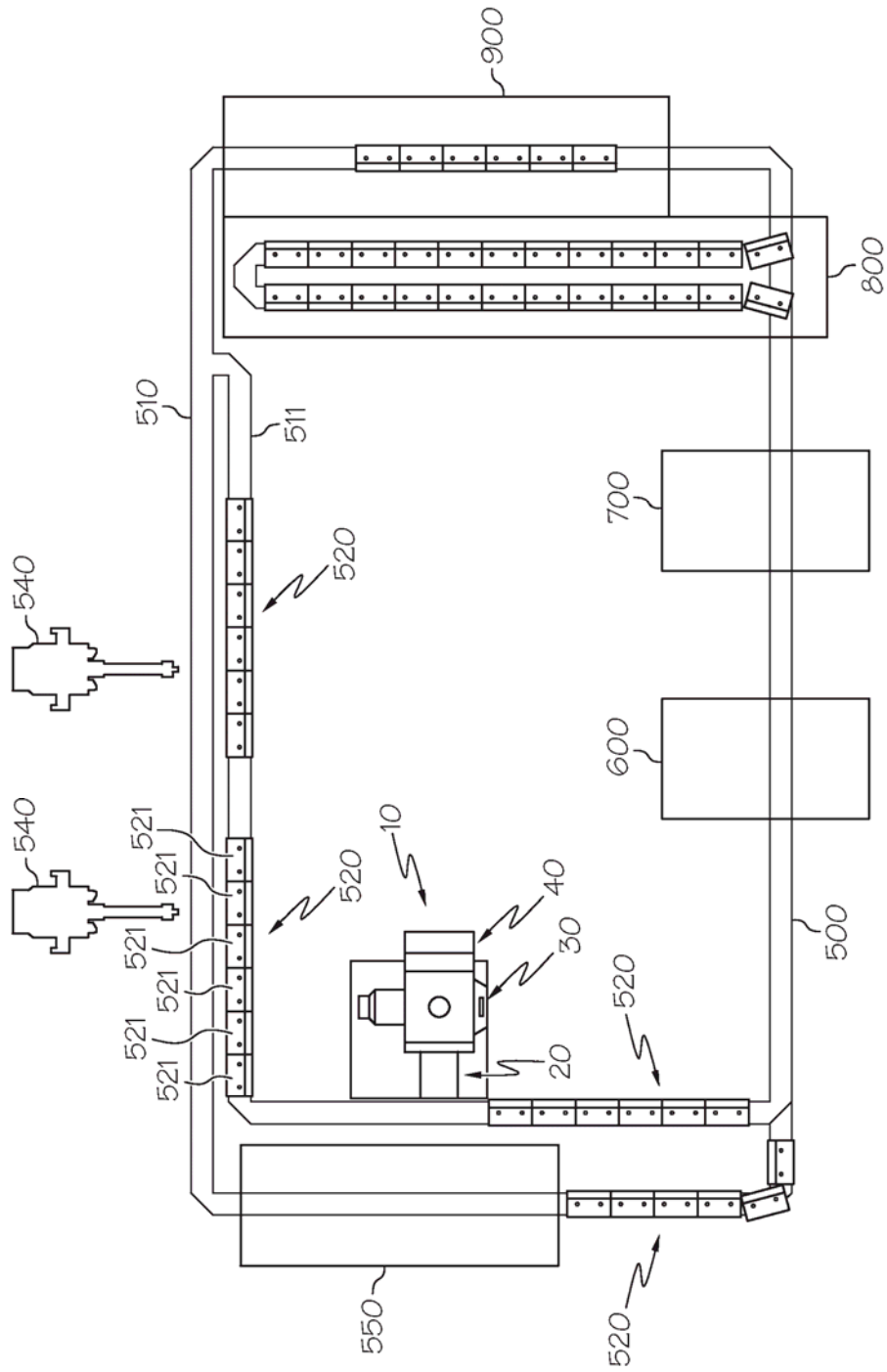


FIG. 5

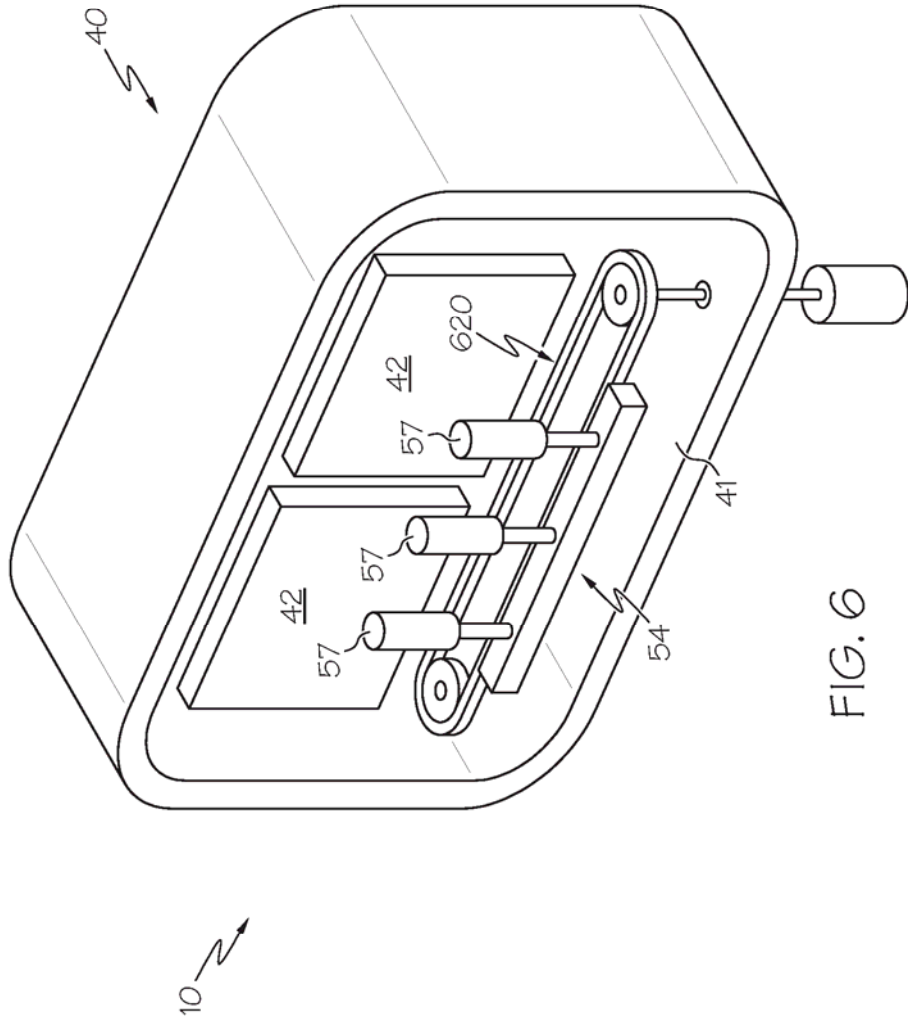


FIG. 6

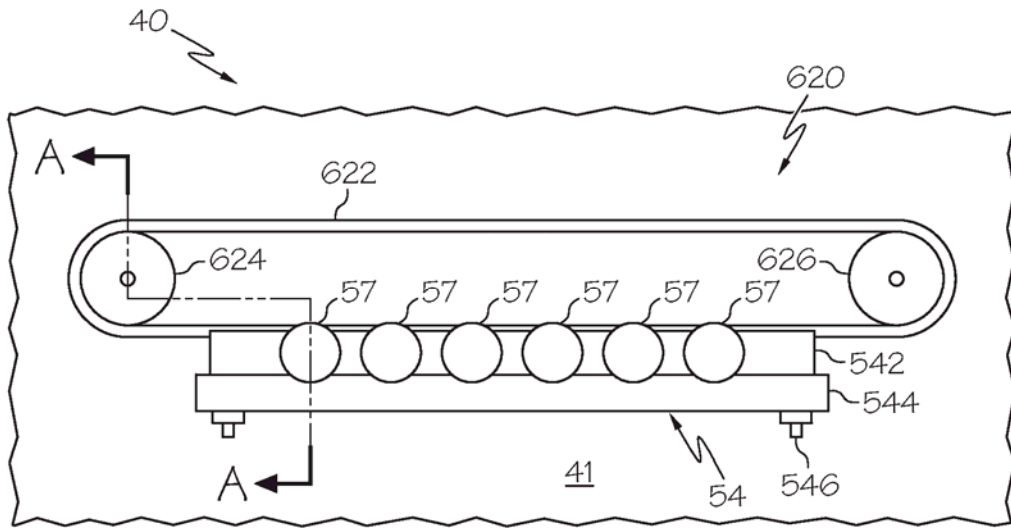


FIG. 7

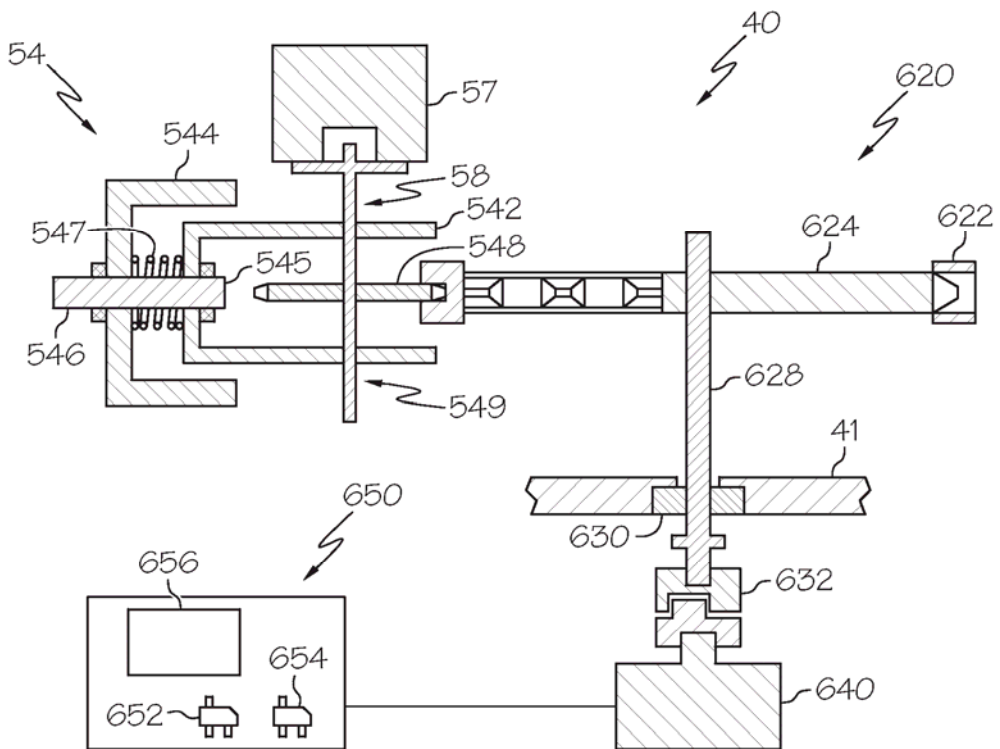


FIG. 8

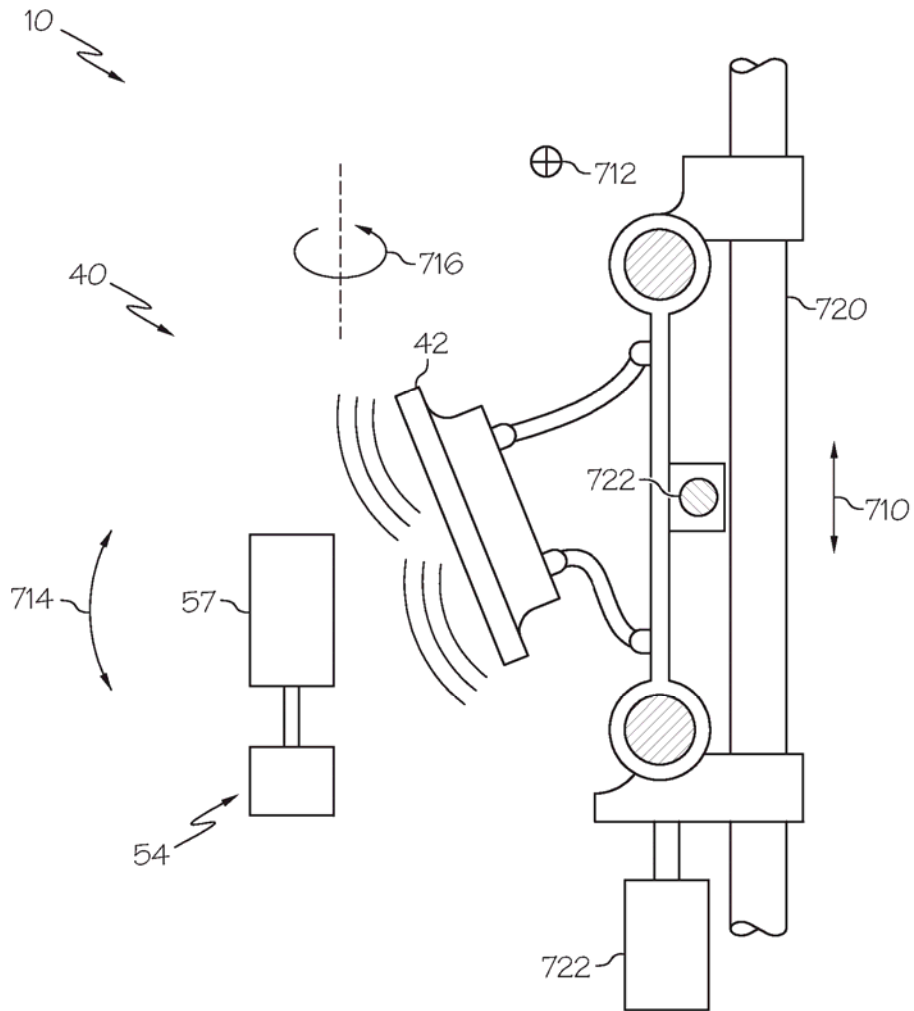


FIG. 9

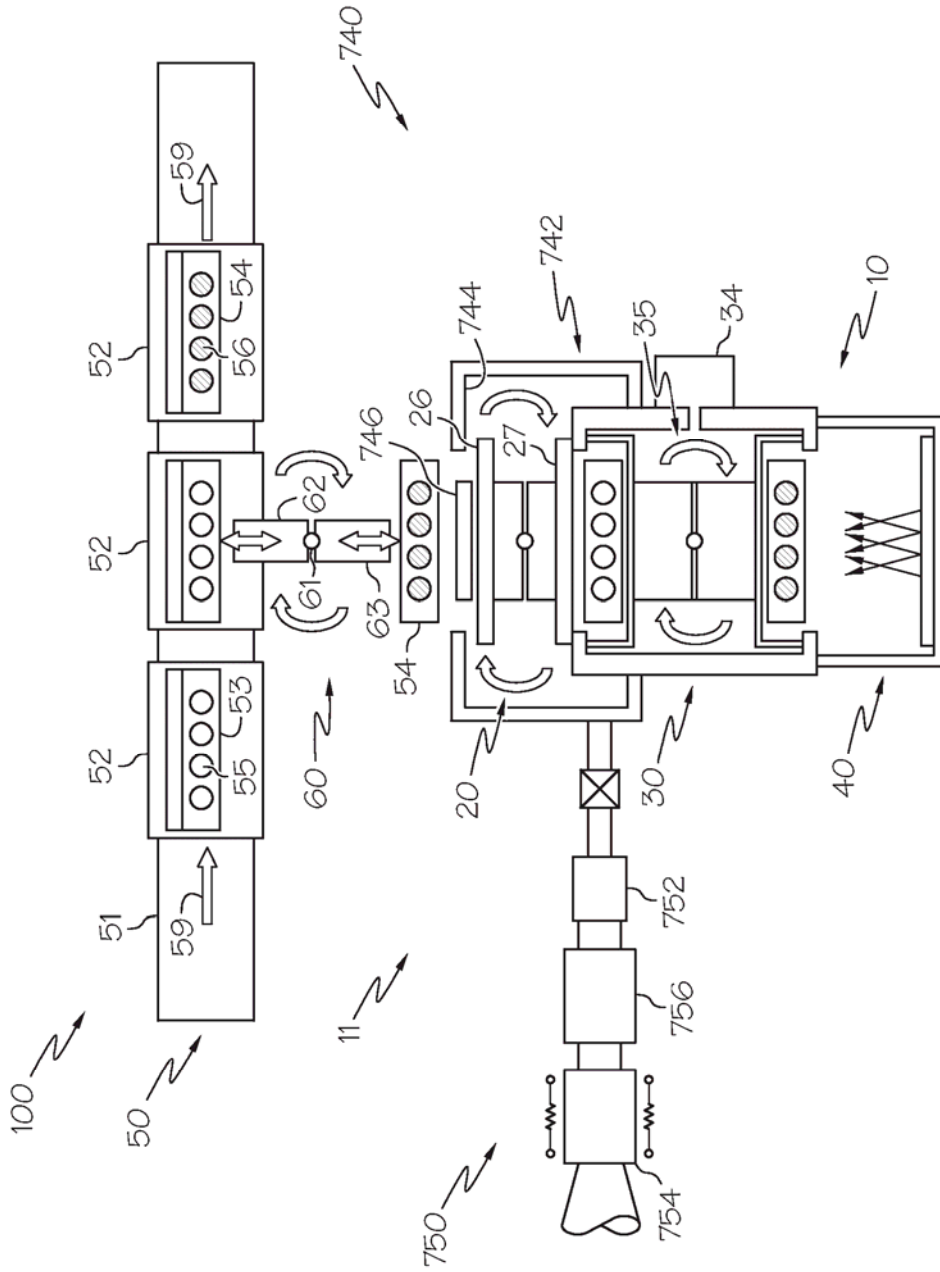


FIG. 10