



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 681 422

51 Int. Cl.:

B25J 5/04 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 13.02.2014 PCT/US2014/016315

(87) Fecha y número de publicación internacional: 25.09.2014 WO14149265

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 13.02.2014 E 14708718 (3)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 25.04.2018 EP 2969399

(54) Título: Método y aparato para posicionar sistemas de procesamiento automatizados

(30) Prioridad:

15.03.2013 US 201313837118

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 13.09.2018

(73) Titular/es:

THE BOEING COMPANY (100.0%) 100 North Riverside Plaza Chicago, IL 60606-1596, US

(72) Inventor/es:

BUTTRICK, JAMES N.

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para posicionar sistemas de procesamiento automatizados

Antecedentes

5

10

15

30

35

40

45

Los sistemas de procesamiento automatizados pueden usare en la industria aeroespacial, así como en otros sectores de manufacturación, para fabricar, mantener, inspeccionar, etc., diversos componentes, conjuntos y/o subconjuntos. Estos sistemas de procesamiento pueden configurarse para moverse alrededor de superficies, incluyendo las superficies de componentes que se están fabricando. Por ejemplo, en la fabricación de aeronaves, los sistemas de procesamiento manual y automatizado, soportados en pistas de guía fijadas a una superficie de trabajo, pueden moverse con relación a la superficie de trabajo y pueden configurarse para posicionarse de manera precisa en una localización donde se ha de realizar el procesamiento, tal como mecanizado, montaje, inspección mantenimiento, etc.

Los sistemas de procesamiento automatizados pueden estar configurados para moverse con relación a las superficies de componentes para el procesamiento de los mismos, y al hacer esto, estos sistemas pueden moverse a lo largo de una o más pistas de soporte y/o guía alargadas (que podrían ser rígidas o flexibles) de longitud finita. La longitud finita de las pistas limita el área de trabajo efectiva en la que puede operar el sistema. Por consiguiente, tras la finalización del procesamiento en un área de trabajo particular, la pista y el sistema de procesamiento automatizado pueden necesitar retirarse de una primera localización y reposicionarse en una segunda localización si se desea procesamiento adicional en la segunda localización.

Con el tiempo, el uso de un sistema de procesamiento, tal como uno de aquellos anteriormente mencionados, puede requerir numerosos reposicionamientos y configuraciones del mismo. Un sistema de procesamiento de este tipo puede ser relativamente pesado y requerir esfuerzo manual y/o equipo significativo, tal como carritos, carretillas, y/o grúas para reposicionar el sistema de procesamiento y las pistas asociadas. Por consiguiente, las etapas de configuración manual repetidas del sistema de procesamiento y las pistas en diferentes localizaciones a lo largo de la superficie de trabajo pueden requerir innecesariamente mucho tiempo, mano de obra y/o equipo intensivo, costoso. y/o implican otras dificultades.

Pueden ser evidentes limitaciones y desventajas adicionales de enfoques convencionales y tradicionales para un experto en la materia, a través de la comparación de tales sistemas con las enseñanzas y ejemplos expuestos en la presente divulgación.

El documento US 2011/0214586 A1 desvela una célula de trabajo de brazo robótico móvil. Un brazo robótico está montado en una súper-estructura que lleva todo el equipo asociado con la tarea de la célula de trabajo.

Sumario

Sería deseable proporcionar un método y aparato que traten al menos algunos de los problemas anteriormente analizados, así como otros problemas potenciales. Además, sería beneficioso proporcionar un método y aparato para posicionar y reposicionar sistemas de procesamiento, y las pistas de guía y/o soporte asociadas a lo largo de las cuales operan tales sistemas, de una manera automatizada que reduce el tiempo de configuración, uso laboral y/o el uso de equipo de elevación y/o transporte. Como se usa en el presente documento, "pista" o "pistas" significa una estructura alargada que guía y/o soporta una máquina de procesamiento.

Por consiguiente, la presente invención proporciona métodos y aparatos como se define en las reivindicaciones adjuntas para posicionar y reposicionar sistemas de procesamiento y las pistas asociadas en las que se llevan tales sistemas, alrededor de las superficies de trabajo de una manera automatizada.

Los ejemplos de la presente divulgación se refieren en general a un método y aparato para posicionar sistemas de procesamiento. En general, en una implementación de ejemplo, un aparato para posicionar un sistema de procesamiento automatizado, movible a lo largo de una pista, incluye un chasis configurado para acoplarse al sistema de procesamiento y a la pista y al menos tres conjuntos de rueda acoplados al chasis. Cada uno de los conjuntos de rueda puede incluir: una rueda; primeros medios para accionar la rueda; segundos medios para orientar la rueda, y terceros medios para ajustar el espaciado entre la rueda y el chasis. Adicionalmente, pueden proporcionarse unos cuartos medios para controlar los primeros, segundos y terceros medios, y pueden proporcionarse unos quintos medios para el agarre de la pista. También, los cuartos medios podrían controlar los quintos medios.

50 En otra implementación de ejemplo, un aparato incluye un carro o chasis automatizado, que tiene componentes de control, orientación, elevación y agarre de pista que se accionan por un controlador a bordo para permitir que el chasis lleve un sistema de procesamiento junto con su pista desde una localización a otra alrededor de una

superficie de trabajo. Se fijan mordazas al chasis y agarran y elevan de manera selectiva la pista por encima de la superficie de trabajo a medida que el sistema de procesamiento se lleva a una localización inicial o posterior. Los conjuntos de rueda conectados al chasis incluyen componentes de elevación que elevan y bajan el chasis y las mordazas, y los conjuntos de rueda puede cada uno manejarse y orientarse de manera individual para propulsar el chasis. El movimiento del chasis puede controlarse por el controlador que actúa a través de los conjuntos de rueda y puede incluir movimiento rectilíneo, curvilíneo, rotacional y/o movimiento de traslación alrededor de la superficie.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

En otra implementación de ejemplo, se desvela un aparato para posicionar un sistema de procesamiento automatizado que tiene una pista que puede engancharse con una superficie. Un ejemplo incluye un aparato que tiene un chasis que lleva de manera selectiva el sistema de procesamiento automatizado y la pista. Al menos tres ruedas están conectadas al chasis que soporta de manera selectiva el chasis en la superficie y permite de manera selectiva el movimiento del chasis alrededor de la superficie. Un componente de accionamiento está conectado de manera operable a las ruedas y propulsa de manera selectiva las ruedas para mover el chasis alrededor de la superficie. Un componente de elevación mueve de manera selectiva el chasis entre una primera posición y una segunda posición, donde la segunda posición está más alejada de la superficie que la primera posición. Y, un componente de agarre está conectado al chasis que mueve de manera selectiva con respecto a la pista entre una primera posición que engancha la pista y una segunda posición sustancialmente desenganchada de la pista.

En otro ejemplo, un aparato puede incluir al menos un controlador operativamente conectado a un componente de accionamiento, un componente de elevación, y un componente de agarre que acciona de manera selectiva: el componente de agarre para mover de la primera posición a la segunda posición para enganchar la pista; el componente de elevación para mover un chasis desde una primera posición a una segunda posición; y un componente de accionamiento para propulsar ruedas para mover el chasis junto con el sistema de procesamiento automatizado y la pista alrededor de una superficie a una posición predeterminada.

En otros ejemplos, un aparato puede incluir ruedas y al menos un controlador operativamente conectado a un componente de accionamiento, que incluye un primer motor que propulsa las ruedas y un segundo motor que orienta las ruedas. El controlador puede estar configurado para propulsar de manera selectiva y dirigir el chasis a la posición predeterminada accionando el primer motor y el segundo motor. Tal orientación puede realizarse moviendo el chasis mediante movimiento de traslación a la posición predeterminada. Adicionalmente, las ruedas pueden incluir ruedas omnidireccionales, y el componente de accionamiento puede incluir un accionamiento diferencial en lugar de o además del primer y segundo motores.

Otra implementación más incluye un componente de agarre, que, tras estar en una primera posición, fija sustancialmente el chasis contra el movimiento con respecto a una pista, y tras estar en una segunda posición, permite el movimiento del chasis con respecto a la pista.

Otra implementación puede incluir un chasis, que, tras estar en una primera posición, incluye ruedas que enganchan sustancialmente la superficie, y en una segunda posición, las ruedas están sustancialmente desenganchadas de la superficie.

Ejemplos adicionales pueden incluir el uso de ruedas que tienen ventosas que fijan las ruedas a la superficie.

En un ejemplo, un aparato puede incluir un transceptor de localización conectado a un controlador que recibe y transmite información con respecto a la localización del chasis y un transceptor de referencia, que podría ser un transceptor de sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo de metrología local y/o remoto, etc., que recibe información desde el transceptor de localización con respecto a la localización del chasis y que transmite al transceptor de localización información de referencia.

En otra implementación de ejemplo, se desvela un sistema de procesamiento automatizado que se mueve alrededor de una superficie, e incluye una pista fijada a la superficie con uno o más dispositivos de fijación, incluyendo sin limitación, uno o más dispositivos de combinación de ventosa-aire presurizado. Un efector final está asociado con la pista y puede moverse con relación a la misma y procesa de manera selectiva la superficie. Un accionador mueve de manera selectiva el efector final con respecto a la pista, y puede proporcionarse un chasis que soporta de manera selectiva el efector final y la pista. Al menos tres ruedas pueden conectarse al chasis que soportan el chasis en la superficie y permiten de manera selectiva el movimiento del chasis alrededor de la superficie. Un componente de accionamiento puede estar operativamente conectado a las ruedas que propulsa de manera selectiva las ruedas para moyer el chasis alrededor de la superficie. Puede incluirse un componente de elevación que mueve de manera selectiva el chasis entre una posición rebajada en general próxima a la superficie y una segunda posición espaciada lejos de la superficie. Un componente de agarre puede estar conectado al chasis que mueve de manera selectiva entre una primera posición que engancha la pista y una segunda posición desenganchada de la pista. Y, al menos un controlador puede estar operativamente conectado al componente de accionamiento, al componente de elevación, y al componente de agarre que puede provocar de manera selectiva: que el componente de agarre mueva de la primera posición a la segunda posición para enganchar la pista; que el componente de elevación mueva el chasis de la primera posición a la segunda posición; y que el componente de accionamiento propulse las

ruedas para mover el chasis junto con el efector final y la pista alrededor de la superficie a una posición predeterminada.

Otra implementación de ejemplo más de la presente divulgación puede incluir un aparato para posicionar un dispositivo que recorre a lo largo de una pista que puede engancharse con una superficie, teniendo el aparato un chasis que lleva de manera selectiva el dispositivo y la pista y al menos tres ruedas conectadas al chasis que soportan de manera selectiva el chasis en la superficie y permiten de manera selectiva el movimiento del chasis alrededor de la superficie. Un componente de accionamiento puede estar operativamente conectado a las ruedas que propulsa de manera selectiva las ruedas para mover el chasis alrededor de la superficie, y puede incluirse un componente de elevación que mueve de manera selectiva el chasis entre una primera posición y una segunda posición, donde la segunda posición está más alejada de la superficie que la primera posición que engancha la pista y una segunda posición desenganchada de la pista. Adicionalmente, al menos un controlador puede estar operativamente conectado al componente de accionamiento, al componente de elevación, y al componente de agarre para accionar de manera selectiva: el componente de agarre para mover de la primera posición a la segunda posición para enganchar la pista; el componente de elevación para mover el chasis de la primera posición a la segunda posición; y el componente de accionamiento para propulsar las ruedas para mover el chasis junto con el dispositivo y la pista alrededor de la superficie a una posición predeterminada.

Adicionalmente, una implementación de ejemplo incluye un método de posicionamiento de un sistema automatizado que recorre a lo largo de una pista que puede fijarse a una superficie y puede incluir proporcionar un chasis configurado para llevar el sistema automatizado y la pista, teniendo el chasis ruedas que soportan de manera selectiva el chasis en la superficie y permiten el movimiento del chasis alrededor de la superficie, que incluye: separar la pista de la superficie; enganchar la pista con un componente de agarre conectado al chasis para mover la pista con el chasis; elevar el chasis y el componente de agarre y la pista con los mismos de la superficie; y propulsar las ruedas con un componente de accionamiento para mover el chasis junto con el sistema de procesamiento automatizado y la pista alrededor de la superficie a una posición predeterminada.

Además, una implementación de ejemplo puede incluir orientar de manera separada las ruedas para posicionar el chasis en la posición predeterminada y/o proporcionar ruedas omnidireccionales y un accionador de rueda omnidireccional para accionar las ruedas omnidireccionales y accionar las ruedas omnidireccionales con el accionador de rueda omnidireccional para provocar que el chasis se mueva mediante movimiento de traslación a la posición predeterminada. También, la etapa de enganchar la pista con el componente de agarre puede incluir fijar sustancialmente el chasis contra el movimiento con respecto a la pista y desenganchar la pista del componente de agarre para permitir el movimiento del chasis con respecto a la pista tras estar el chasis en la localización predeterminada. Además, antes de la etapa de propulsar las ruedas con un componente de accionamiento, las ruedas pueden hacerse avanzar a la superficie de manera que las ruedas enganchan la superficie, y tras estar el chasis en la localización predeterminada en la superficie, retraer sustancialmente las ruedas de manera que las ruedas se desenganchan sustancialmente de la superficie. El método puede incluir también, antes de la etapa de separar la pista de la superficie, desenganchar el componente de agarre para depositar la pista en una primera posición en la superficie y fijar de manera liberable la pista en la primera posición en la superficie.

Aún además, una implementación de ejemplo de un método puede incluir: proporcionar un transmisor de localización de chasis asociado con el chasis y un receptor de localización de chasis; transmitir información a una referencia de localización con respecto a la posición del chasis usando el transmisor de localización de chasis; recibir la información de referencia de localización con respecto a la posición del chasis de la referencia de localización usando el receptor de localización de chasis; y verificar si el chasis está en la posición predeterminada en la superficie usando la información de referencia de localización. Otros métodos ejemplares podrían incluir: proporcionar una referencia de localización; proporcionar un receptor de referencia de localización para recibir información desde el transmisor de localización de chasis y un transmisor de referencia de localización para transmitir al transmisor de localización de chasis información de referencia de localización; recibir información de localización de chasis usando el receptor de referencia de localización; transmitir información de referencia de localización al receptor de localización de chasis usando el transmisor de referencia de localización; y verificar si el chasis está en la posición predeterminada en la superficie usando la información de referencia de localización transmitida por el transmisor de referencia de localización.

Breve descripción de los dibujos

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Habiendo descrito por lo tanto aspectos ejemplares de la divulgación en términos generales, se hará ahora referencia a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala, y en los que:

55 La Figura 1 es un diagrama de flujo de producción y metodología de servicio de aeronaves;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de una aeronave;

La Figura 3 ilustra un sistema de procesamiento llevado en un aparato de ejemplo para posicionar el sistema de procesamiento y su pista asociada alrededor de una superficie de trabajo de una manera automatizada;

La Figura 4 ilustra en una vista en perspectiva frontal un aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento;

- 5 La Figura 5 ilustra en una vista en perspectiva hacia atrás el aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento mostrado en la Figura 4;
 - La Figura 6 ilustra en una vista en alzado del lado izquierdo el aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento mostrado en la Figura 4;
- La Figura 7 ilustra en una vista en alzado frontal el aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento mostrado en la Figura 4;
 - La Figura 8 ilustra en una vista en alzado hacia atrás el aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento mostrado en la Figura 4;
 - La Figura 9 ilustra en una vista en planta superior el aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento mostrado en la Figura 4;
- La Figura 10 ilustra esquemáticamente un aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada con relación a una superficie de trabajo de una manera automatizada, y más específicamente, ilustra el aparato de este tipo en una configuración en la que la pista está fijada a una superficie;
 - La Figura 11 ilustra esquemáticamente un aparato de ejemplo para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada con relación a una superficie de trabajo de una manera automatizada, y más específicamente, ilustra el aparato de este tipo en una configuración en la que la pista está separada de una superficie;
 - La Figura 12 ilustra esquemáticamente el aparato de ejemplo mostrado en la Figura 11, después de haberse reposicionado a la derecha de la posición mostrada en la Figura 11:
 - La Figura 13 ilustra un conjunto de rueda de ejemplo para un aparato para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada;
- La Figura 14 ilustra un sistema de accionamiento de conjunto de rueda de ejemplo para dar potencia a una o más ruedas de un aparato para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada;
 - La Figura 15 ilustra un componente de elevación de ejemplo para un aparato para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada, en el que el componente de elevación está en una configuración para bajar un aparato de este tipo;
- 30 La Figura 16 ilustra un componente de elevación de ejemplo para un aparato para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada, en el que el componente de elevación está en una configuración para elevar el aparato de este tipo:
 - La Figura 17 ilustra otro conjunto de rueda ejemplar para un aparato para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada con relación a una superficie; y
- La Figura 18 ilustra otra rueda ejemplar para un conjunto de rueda de un aparato para posicionar un sistema de procesamiento y su pista asociada con relación a una superficie.

Descripción detallada

20

- Se describirán ahora ejemplos de la presente divulgación más completamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunos, pero no todos los ejemplos de la divulgación. De hecho, diversos aspectos ejemplares de la divulgación pueden realizarse en muchas formas diferentes y no deberían interpretarse como que están limitados a los ejemplos expuestos en el presente documento. En su lugar, estos ejemplos se proporcionan de modo que esta divulgación será minuciosa y completa y transmitirá completamente el alcance de la divulgación a los expertos en la materia. Números de referencia similares hacen referencia a elementos similares a lo largo de todo el presente documento.
- 45 Como se usa en el presente documento, los términos "circuitos" y "circuitería" hacen referencia a componentes

electrónicos físicos (es decir hardware) y cualquier software y/o firmware ("código") que puede configurar el hardware, para que se ejecute por el hardware, y esté asociado de otra manera con el hardware. También, como se usa en el presente documento, "y/o" significa cualquiera de uno o más de los elementos en la lista unido por "y/o". Como un ejemplo, "x y/o y" significa cualquier elemento del conjunto de tres elementos {(x), (y), (x, y)}. Como otro ejemplo, "x, y, y/o z" significa cualquier elemento del conjunto de siete elementos {(x), (y), (z), (x, y), (x, z), (y, z), (x, y, z)}. Además, como se usa en el presente documento, los términos "bloque" y "módulo" hacen referencia a funciones que pueden realizarse por uno o más circuitos. Adicionalmente, como se usa en el presente documento, el término "ejemplar" significa que sirve como un ejemplo, caso o ilustración no limitante. Además, como se usa en el presente documento, el término, por ejemplo, o "p. ej." introduce una lista de uno o más ejemplos, casos, o ilustraciones no limitantes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Como se analiza a continuación, ejemplos de la presente divulgación incluyen métodos y aparatos para posicionar y reposicionar un sistema de procesamiento automatizado, junto con sus pistas de guía y/o de soporte asociadas. Un ejemplo incluye un aparato para llevar un sistema de procesamiento automatizado de un área de trabajo a otra. Al menos una pista, que puede comprender un carril flexible, puede conectarse al sistema de procesamiento automatizado y puede incluir diversas configuraciones, que incluyen tensores y/u otros accionamientos (no mostrados), que configuran y mantienen el carril flexible en conformidad con el contorno de una superficie de trabajo (que podría ser plana o de una curvatura) durante el procesamiento por el sistema de procesamiento automatizado. El sistema de procesamiento puede incluir componentes de función dual, que podrían incluir dispositivos de ventosa/aire presurizado que fijan de manera selectiva el carril flexible a una superficie y que también liberan y/o facilitan de manera selectiva la elevación y movimiento del carril flexible por encima y alrededor de tal superficie. Un efector de extremo multi-función puede estar asociado con el carril flexible y puede moverse con relación al mismo.

Haciendo referencia más particularmente a los dibujos, pueden describirse ejemplos de la presente divulgación en el contexto de un método de manufacturación y servicio de aeronaves, representado en general como 100, mostrado esquemáticamente en la Figura 1, y una aeronave, representada en general como 102, mostrada esquemáticamente en la Figura 2, con las funciones del método 100 de servicio y construcción de aeronaves 102 que se representan como bloques y/o módulos en tales figuras. Durante la pre-producción, el método 100 ejemplar puede incluir la especificación y diseño 104 de la aeronave 102 y adquisición 106 de material. Durante la producción, tiene lugar la fabricación 108 de componente y subconjunto e integración 110 de sistema de la aeronave 102. Posteriormente, la aeronave 102 puede pasar a través de certificación y entrega 112 para que se ponga en servicio 114. Mientras está en servicio por un cliente, la aeronave 102 se planifica para mantenimiento y servicio 116 de rutina (que puede incluir también modificación, reconfiguración, reacondicionamiento y así sucesivamente).

Cada uno de los procesos del método 100 puede realizarse o llevarse a cabo por un integrador de sistema, una tercera parte, y/o un operador (por ejemplo, un cliente). Para los fines de esta descripción, un integrador de sistema puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas de sistema principal; una tercera parte puede incluir sin limitación cualquier número de vendedores, subcontratistas y proveedores; y un operador puede ser una aerolínea, compañía de arrendamiento, entidad militar, organización de servicio y así sucesivamente.

Como se muestra en la Figura 2, la aeronave 102 producida por el método 100 ejemplar puede incluir un fuselaje 118 con una pluralidad de sistemas 120 y un interior 122. Ejemplos de sistemas 120 de alto nivel incluyen uno o más de un sistema 124 de propulsión, un sistema 126 eléctrico, un sistema 126 hidráulico, y un sistema 130 ambiental. Puede incluirse cualquier número de otros sistemas. Aunque se muestra un ejemplo aeroespacial, los principios de la invención pueden aplicarse a otras industrias, tales como la industria del automóvil.

El aparato y métodos realizados en el presente documento pueden emplearse durante una cualquiera o más de las etapas de la producción y método 100 de servicio. Por ejemplo, los componentes y subconjuntos que corresponden a la etapa 108 de proceso de producción pueden fabricarse o manufacturarse de una manera similar a componentes y subconjuntos producidos mientras la aeronave 102 está en servicio. También, uno o más ejemplos de aparato, ejemplos de método, o una combinación de los mismos pueden utilizarse durante las etapas 108 y 110 de producción, por ejemplo, agilizando sustancialmente el montaje o reduciendo el coste de una aeronave 102. De manera similar, uno o más de los ejemplos de aparato, ejemplos de método o una combinación de los mismos puede utilizarse mientras la aeronave 102 está en servicio, por ejemplo y sin limitación, para mantenimiento y servicio 116.

La presente divulgación es aplicable en el contexto de manufacturar una aeronave 102 y método 100 de servicio, o en otros entornos de fabricación, tales como el sector automovilístico, el sector espacial, el sector de la industria pesada y el sector marítimo de buques de superficie y submarinos.

Haciendo referencia a una implementación de ejemplo de la presente divulgación, la Figura 3 ilustra un aparato, generalmente designado como 200, que lleva un sistema de procesamiento automatizado ejemplar, o "sistema de procesamiento" designado en general como 150, que puede usarse durante el montaje de componente o componentes, tal como durante la manufacturación de aeronaves, durante operaciones de mantenimiento, servicio,

etc. El sistema 150 de procesamiento incluye una pista alargada, designada en general como 152, que puede comprender al menos un carril 154 flexible que puede relocalizarse fácilmente cuando surge la necesidad para que el sistema 150 de procesamiento se mueva a otra área de trabajo. Dada la longitud finita de la pista 152, el área de trabajo efectiva del sistema 150 de procesamiento puede estar limitada por la longitud y/o localización de la pista 152 con respecto a una superficie de trabajo. Por consiguiente, tras la finalización del procesamiento en un área de trabajo particular, la pista 152 y el sistema 150 de procesamiento se retiran de una localización y se reposicionan en otra localización si se desea procesamiento adicional. El sistema 150 de procesamiento incluye una porción operacional, tal como un efector 158 final en las Figuras 10-12, que puede moverse transversal y/o longitudinalmente con respecto a la pista 152. El sistema 150 de procesamiento realiza operaciones de procesamiento (por ejemplo, perforación) en una superficie de trabajo S' (véase, por ejemplo, la Figura 12) y puede incluir el uso de uno o más efectores finales operados manual, automáticamente y/o robóticos 158.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

El sistema 150 de procesamiento podría ser de una diversidad de configuraciones y puede ser un dispositivo motorizado automatizado portátil que puede operarse para procesar un objetivo físico, tal como un conjunto o componente. El sistema 150 de procesamiento puede usarse al realizar operaciones particulares (por ejemplo, una perforación, atornillado y/o sujeción) de una manera controlada. Por ejemplo, el sistema 150 de procesamiento puede usarse durante la manufacturación y/o montaje de aeronaves o componentes de las mismas (por ejemplo, fuselaje o alas). En este sentido, el sistema 150 de procesamiento puede estar asociado preferentemente con una superficie de trabajo S' (Figura 10) de una estructura S, que podría ser plana o contorneada, tal como un ala de aeronave (o alguna otra superficie o estructura) y puede a continuación moverse a diversas localizaciones a lo largo de la superficie de trabajo para realizar operaciones de manufacturación (por ejemplo, formación de orificios) en la misma. El movimiento del sistema 150 de procesamiento a lo largo de la pista 152 puede facilitarse mediante el enganche de un piñón diferencial motorizado (no mostrado) del sistema 150 de procesamiento con un perfil 166 de bastidor, de la pista 152 (Figura 3). Puede usare la botonera de mando 168 para controlar el sistema 150 de procesamiento y/o aparato 200 por un operador. Un suministro de aire presurizado (no mostrado) puede conectarse a la entrada 170 (Figura 3) para suministrar aire presurizado para operar los componentes 160 de función dual y/o generadores de vacío (no mostrados) y los cilindros 240 y 292 (Figura 8) (analizados a continuación).

Los componentes 160 de función dual (Figura 3) pueden estar configurados para proporcionar múltiples funciones relacionadas con el soporte y movimiento del sistema 150 de procesamiento. Los componentes 160 de función dual pueden estar configurados para proporcionar, por ejemplo, una función de adherencia o soporte (por ejemplo, relacionada con asegurar la pista 152 y el sistema 150 de procesamiento a la estructura que se está procesando), y una función de deslizamiento o desplazamiento (por ejemplo, con relación al movimiento de la pista 152 y el sistema 150 de procesamiento con relación a la superficie de soporte del mismo). Por ejemplo, el componente 160 de función dual puede comprender un conjunto de ventosa/cojinete de aire que puede estar configurado para proporcionar una función de aseguración del sistema 150 de procesamiento con respecto una superficie S' mediante el uso de vacío creado mediante la ventosa; y para proporcionar la función de 'deslizamiento' o 'desplazamiento' de la pista 152 y el sistema 150 de procesamiento mediante el uso de cojinetes de aire. Esta capacidad de la pista 152 y el sistema 150 de procesamiento de desplazar o deslizarse sobre una superficie puede facilitar el ajuste preciso en el posicionamiento del sistema 150 de procesamiento con respecto al aparato 200, si se desea.

Volviendo ahora a la Figura 4, se muestra una implementación de ejemplo del aparato 200 aislada del sistema 150 de procesamiento (Figura 3). Aunque se analiza más completamente a continuación, el aparato 200 puede incluir un chasis, designado en general como 204, que lleva de manera selectiva el sistema 150 de procesamiento (Figura 3) y la pista 152. Al menos tres ruedas 208 (véase, por ejemplo, la Figura 7) están conectadas al chasis 204. Las ruedas 208 soportan de manera selectiva el chasis 204 en la superficie S' (Figuras 10-12) y permiten de manera selectiva el movimiento del chasis alrededor de la superficie. Un componente de accionamiento, designado en general como 212, está operativamente conectado a una de las ruedas y propulsa de manera selectiva la rueda para mover el chasis alrededor de la superficie S'. El componente o componentes de accionamiento adicional pueden dar potencia a una o más de las ruedas 208 restantes. Los componentes de elevación, designados en general como 216, mueven de manera selectiva el chasis entre una posición rebajada, en general próxima a la superficie S' (como se muestra en la Figura 10), y una posición elevada, en general espaciada lejos de la superficie S' (como se muestra en la Figura 11). Al menos un componente de enganche de pista, o de agarre, designado en general como 220, puede conectarse al chasis 204 o puede formar una parte del mismo. El componente 220 de agarre puede estar selectivamente configurado en un primer estado o un segundo estado. En el primer estado (posición), el componente 220 de agarre está enganchado con la pista 152 (Figura 3) y en un segundo estado (posición), el componente 220 de agarre está desenganchado de la pista. El componente 220 de agarre engancha la pista 152 cuando el sistema 150 de procesamiento se está moviendo por el chasis 204 y se desengancha de la pista 152 cuando la pista 152 está acoplada a la superficie y el sistema 150 de procesamiento está en la operación. Un controlador o controladores 222, pueden estar operativamente conectados al componente o componentes 212 de accionamiento, componentes 216 de elevación, y componente o componentes 220 de agarre. El controlador 222 está configurado para dirigir de manera selectiva el componente o componentes 220 de agarre para enganchar la pista 152 (Figura 3), para dirigir de manera selectiva los componentes 216 de elevación para mover el chasis 204 entre la posición rebajada y la posición elevada, y para accionar el componente o componentes 212 de accionamiento para propulsar una o más ruedas 208 para mover el chasis 204, junto con el sistema 150 de procesamiento y la pista 152, con

relación a la superficie S' a una posición predeterminada. El sistema 150 de procesamiento se analizará en más detalle a continuación.

También como se muestra en la Figura 4, un aparato 200 de ejemplo incluye el chasis 204, que tiene una estructura con porciones laterales espaciadas, designada en general como 224 y 226, y porciones de extremo espaciadas, designadas en general como 230 y 232. En el ejemplo ilustrado en la Figura 4, el chasis 204 tiene tres porciones de esquina, en general, 236a, 236b, y 236c. Un conjunto 238 de ruedas está posicionado en cada una de las porciones 236a, 236b, y 236c de esquina. Aunque se muestra el aparato 200 que tiene tres conjuntos de rueda, se ha de entender que el aparato 200 podría proporcionarse con cuatro o más conjuntos de rueda, si se desea.

5

20

25

40

45

50

55

Los conjuntos 238 de ruedas se muestran en detalle en las Figuras 13-16. En general, los conjuntos 238 de ruedas se proporcionan cada uno con al menos una rueda 208 y un cilindro 240, que tiene un eje 242 accionable. El eje 242 está conectado a un motor 248 de orientación de rueda, que está montado a una placa 250. La placa 250 está fijada contra rotación con respecto un chasis 204 (Figura 4) mediante un poste 54, que acopla la placa 250 y el chasis 204. El cilindro 240 puede ser neumático o hidráulico y puede funcionar como uno de los componentes 216 de elevación (Figura 4), que eleva y baja de manera selectiva el chasis 204 con respecto una superficie S'. El controlador 222 (Figura 4) puede usarse para controlar y accionar los cilindros 240 y/o puede controlarse de manera manual y/o remota

Haciendo referencia una vez más a las Figuras 13-16, el motor 248 de orientación gira la rueda 208 del conjunto 238 de ruedas alrededor del eje longitudinal del eje 242 del cilindro 240. Al menos un conjunto 238 de ruedas puede incluir el motor 248 de orientación. El motor 248 de orientación de rueda comunica mediante una conexión alámbrica y/o inalámbrica con el controlador 222 y/o potencialmente con una botonera de mando o control remoto 168 (Figura 3) del sistema 150 de procesamiento, permitiendo de esta manera que se controle la acción de orientación del motor 248 de orientación de rueda usando el software y/o firmware, o código de protocolo de orientación del controlador 222 y/o tal control remoto. El control de motor de orientación de rueda podría también realizarse manualmente, si se desea. Se ha de observar que la dirección de cada conjunto 238 de ruedas puede operar de manera independiente uno del otro y por lo tanto permitir al chasis 204 una diversidad de movimientos y desplazamientos con respecto una superficie S'. Al menos un conjunto 238 de ruedas incluye también un motor 260 de accionamiento de rueda (Figura 13) para accionar la rueda 208 de cada conjunto 238 de ruedas. El motor 248 de orientación de rueda y el motor 260 de accionamiento de rueda cada uno pueden ser servo motores, motores a pasos, motores de CC u otros dispositivos de accionamiento adecuados.

En un ejemplo donde cada conjunto 238 de ruedas tiene su propio motor 248 de orientación de rueda y motor 260 de accionamiento de rueda, debido a la capacidad de control independiente de cada conjunto 238 de ruedas por el controlador 222 o de otra manera, el movimiento del chasis 204 con relación a la superficie S' puede describirse por movimientos rotacionales (en los que el chasis 204 puede rotar esencialmente en su propia huella y/o alrededor de su propio centro de rotación), movimientos rectilíneos, movimientos curvilíneos, y/o vectoriales, o, movimientos de traslación, en los que el chasis 204 puede mantener una orientación predeterminada con relación a un punto fijado a medida que se mueve de una posición a otra posición en la superficie S'.

Al menos un controlador 222 se lleva a bordo del chasis 204, y, como se muestra en la Figura 4, el controlador 222 puede estar fijado a una brida 270 del chasis 204. Se ha de entender que el controlador puede tener diferentes tamaños y configuraciones y no está limitado a los ejemplos representados en el presente documento. Un controlador 222 ejemplar puede incluir circuitos de control, circuitería, amplificadores, uno o más procesadores, software y/o firmware, o código, memoria electrónica, fuentes de alimentación, transformadores y similares, y puede estar conectado a y usarse para operación de las ruedas durante los motores 248, motores 260 de accionamiento de rueda, cilindros 240, y cilindros 292 (analizados a continuación) (Figuras 5 y 6). El controlador 222 puede incluir pantallas y/o controles manuales, en general 280, como se muestra en la Figura 4 y podría incluir el uso de un controlador de movimiento tal como el comercializado por Galil Motion Control, de 270 Technology Way, Rocklin, California 95765.

Puede proporcionarse uno o más sensores 282 de proximidad (Figura 4) en relación con uno o más conjuntos 238 de ruedas (Figura 13) para ayudar a determinar la localización precisa del chasis 204 (Figura 10) alrededor de la superficie S' en un momento dado. Los sensores 282 de proximidad (Figura 4) pueden estar conectados a y comunicar con el controlador 222 para este fin y/o pueden estar conectados a un controlador remoto y/o un control manual, tal como la botonera 168.

Como se muestra en las Figuras 5 a 9, uno o más componentes de agarre, en general 220, están asociados con el chasis 204. Los componentes de agarre pueden incluir cada uno las mordazas 288 (Figura 5), que pueden estar configuradas en cualquiera de una primera posición (estado) para enganchar la pista 152 (Figura 11) o una segunda posición (estado), desenganchada de la pista 152 (Figura 12). En un ejemplo, cuando las mordazas 288 enganchan la pista 152, puede evitarse el movimiento del sistema 150 de procesamiento con relación a la pista 152. Sin embargo, se ha de entender que, de acuerdo con otros aspectos de la divulgación, el movimiento relativo entre el sistema 150 de procesamiento y la pista 152 (por ejemplo, en una dirección transversal a la pista 152) puede

permitirse incluso si la pista 152 se engancha por los componentes 220 de agarre. Los componentes 220 de agarre cada uno incluye un cilindro 292 neumático o hidráulico (Figuras 5 y 6), conectado a las mordazas 288. Los cilindros activan las mordazas 288 para moverlas entre las posiciones de enganche de pista y desenganche de pista. Los cilindros 292 pueden estar en comunicación con y activarse por el controlador 222 y/o un controlador remoto y/o pueden controlarse manualmente. Como alternativa, el componente 220 de agarre puede incluir un pasador o pasadores de bloqueo (no mostrados), que enganchan de manera selectiva una apertura o aperturas correspondientes (no mostradas) formadas en la pista 152. En otro ejemplo más del componente 220 de agarre, el engranaje de piñón (no mostrado) del sistema 150 de procesamiento que engancha el perfil 166 de bastidor de la pista 152 alargada (Figura 3) puede incluir una característica de bloqueo (no mostrada) para evitar de manera selectiva la traslación del sistema 150 de procesamiento con relación a la pista 152.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

Como se muestra en la Figuras 10 - 12, el aparato 200 permite que el sistema 150 de procesamiento se reposicione fácilmente desde una primera localización (Figura 10) a la segunda localización (Figura 12) de una manera automatizada. Haciendo referencia a la Figura 10, el aparato 200 está en la primera localización y está en una primera posición rebajada, en general próxima a la superficie S'. En esta posición, las ruedas 208 se retraen (puesto que los ejes 242 están en sus orientaciones más superiores con relación a sus respectivos cilindros 240 y las ruedas 208 están conectadas a y se muevan con los ejes 242 de los cilindros 208) y están sustancialmente desenganchadas de la superficie S'. En la preparación para transportar el sistema 150 de procesamiento a una segunda posición, las mordazas 288 se configuran en un primer estado para enganchar la pista 152 tras el accionamiento del cilindro 292 por el controlador 222. En el caso de que los componentes 160 de función dual (que podrían incluir dispositivos de combinación de ventosa/aire presurizado) se hayan configurado para fijar la pista 152 a la superficie S', los componentes 160 pueden desactivarse (tal como reduciendo o eliminando el accionamiento de vacío de los mismos) para liberar la pista 152 desde la superficie S' antes de reposicionar moviendo el aparato 200, la pista 152 y el sistema 150 de procesamiento.

Como se muestra en la Figura 11, el aparato 200 se ha de mover desde la primera localización en la dirección de la flecha 293. Una vez que la pista 152 está enganchada de manera segura por las mordazas 288, los cilindros 240 se accionan para elevar el chasis 204 desde la primera posición rebajada, a una segunda posición elevada, que, al mismo tiempo, también eleva el sistema de procesamiento y la pista 152 en la dirección de las flechas 295. En otras palabras, a medida que los ejes 242 de los cilindros 240 se mueven hacia la superficie S', las ruedas 208 se hacen avanzar o extenderse hacia, y se desvían frente a la superficie S', elevando el chasis 204 en la dirección de las flechas 295. Por consiguiente, el chasis puede ahora soportarse de manera movible en la superficie S' por las ruedas 208 de modo que sistema 150 de procesamiento y la pista 152, llevados por el chasis 204, pueden moverse en virtualmente cualquier dirección alrededor de las porciones deseadas de la superficie S'. El movimiento del aparato 200 puede dirigirse manualmente por control remoto o puede controlarse automáticamente mediante un protocolo de orientación y accionamiento pre-programado del controlador 222 (mediante el cual el controlador 222 puede activar los motores 260 de accionamiento de rueda y motores 248 de orientación de rueda para propulsar y dirigir el chasis 204 a una localización predeterminada en la superficie S'). A medida que los chasis 204 se mueven a la segunda localización, el movimiento del chasis podría ser movimiento rotacional, movimiento curvilíneo, movimiento rectilíneo y/o una combinación de lo anterior. Aunque las mordazas 288 enganchan de manera segura la pista 152, se restringe o se evita el movimiento de manera general del sistema 150 de procesamiento con respecto a la pista 152 y al chasis 204.

Una vez que el chasis 204 está próximo a la segunda localización en la superficie S', como se muestra, por ejemplo, en la Figura 12, la posición del chasis 204 puede ajustarse de manera más precisa detectando uno o más localizadores, u orificios 296 piloto, situados estratégicamente a lo largo de la superficie S' (Figuras 10 y 12). El sistema 150 de procesamiento puede incluir un detector de orificio-piloto (no mostrado), que puede conectarse al controlador 222 y/u otro controlador del sistema 150 de procesador. Un detector de orificio piloto adecuado podría usar modos electrónicos, ópticos, de sonido y/o mecánicos para detectar orificios piloto y podría incluir, en una realización, un sensor electrónico y/o sonda mecánica para facilitar el posicionamiento preciso del sistema 150 para procesar en una localización predeterminada.

Una vez que el chasis 204 está situado de manera apropiada, tal como en una segunda posición mostrada en la Figura 12, los cilindros 240 de nuevo se hacen accionar, de manera que los ejes 242 se extienden hacia arriba desde los mismos, colocando de esta manera el chasis 204 en la posición rebajada en la dirección de las flechas 294 (mediante el controlador 222 que acciona los cilindros 240, de manera que los ejes 242 de los mismos se mueven hacia arriba en sus respectivos cilindros). Por consiguiente, se baja la pista 152 (que se ha transportado por el chasis 204, junto con el sistema 150 de procesador a la segunda localización) de manera suficiente para depositar la pista 152 en la superficie S'. Una vez que se baja la pista 152, los componentes 160 de función dual están en posición para enganchar la superficie S'. En esta coyuntura, los componentes 160 pueden activarse para acoplar la pista 152 a la superficie S' mediante fijación de vacío o de otra manera. Una vez que la pista 152 se ha fijado de manera segura a la superficie S', pueden activarse las mordazas 288 para desenganchar la pista 152, de modo que el chasis 204 y el sistema 150 de procesamiento son libres para moverse con relación a la pista 152 para realizar funciones de procesamiento en o alrededor de la superficie S'.

Para ayudar en el posicionamiento preciso del chasis 204 en la localización predeterminada (por ejemplo, la segunda) en la superficie S', el chasis 204 puede proporcionarse adicionalmente con un transmisor de localización de chasis y/o un receptor de localización de chasis (o una combinación de transceptor de localización de chasis) 298 (Figura 10), para transmitir señales de localización y/o información a y recibir señales y/o información desde un transmisor de referencia de localización y/o un receptor de referencia de localización (o una combinación de transceptor de referencia de localización) 300. El transceptor 300 de referencia de localización puede ser un dispositivo de satélite de posicionamiento global (GPS), y/o puede ser un dispositivo localizado que proporciona información de referencia de localización, tal como un sistema de metrología localizado.

Se ha de entender que en lugar de los componentes 160 de función dual, podrían usarse otros dispositivos de fijación liberables para fijar de manera liberable la pista 152 a la superficie S', tal como abrazaderas, dispositivos magnéticos, sujetadores roscados, tirantes, cables u otros dispositivos.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

La Figura 14 ilustra un conjunto 238 de ruedas de ejemplo en una vista parcialmente en despiece. El motor 260 de accionamiento de rueda, que puede ser reversible, se ilustra con un eje 306 de salida al que se fija una polea 308 de motor. Una correa 310 está conectada a una polea 312 de rueda, que se acopla a un eje 314 de la rueda 208 para accionar la rueda 208. Un soporte 316 está situado alrededor de las poleas 308 y 312, y una protección 318, fijada al soporte 316, cubre el conjunto.

La Figura 15 ilustra un conjunto 238 de ruedas, cuyo movimiento tiene dos grados de libertad. El conjunto 238 de ruedas permite que la rueda 208 se haga girar 360° alrededor de un eje vertical en cualquier dirección, como se muestra por las flechas 302, y puede permitir también que la rueda 208 se mueva hacia arriba o abajo, como se muestra por la flecha 302', con respecto un chasis 204. La Figura 15 ilustra el eje 242 en una posición extendida hacia arriba con relación al cilindro 240. Cuando el eje 242 de cada cilindro 240 está en esta configuración, el chasis 204 está en una posición rebajada, y la mayoría del eje 242 puede extenderse por encima del cilindro 240.

La Figura 16 ilustra el chasis 204 en una posición elevada, en la que se ha provocado que el eje 242 de cada cilindro 240 se extienda hacia abajo con relación al cilindro 240. El cilindro 240 (y los cilindros 292) pueden ser cilindros de doble acción, o podrían ser de acción sencilla con un retorno por resorte, si se desea. Como alternativa, podrían usarse otros dispositivos de elevación en lugar de o además de los cilindros 240, tales como elevadores mecánicos (no mostrados) si se desea.

La Figura 17 muestra otro conjunto de rueda ejemplar, designado en general como 238'. El conjunto 238' de ruedas puede requerir únicamente un motor 320, que puede ser un motor diferencial conectado para controlar una rueda polivalente o rueda 322 omnidireccional, que incluye una serie de rodillos 324 dispuestos de manera circunferencial en uno o más soportes circulares 328. Las ruedas 322 omnidireccionales podrían incluir, en una implementación, el uso de ruedas Mecanum, tal como el modelo (am-0137), disponible a partir de AndyMark, Inc., de 2311 N. Washington St., Kokomo, IN 46901. Las ruedas 322 omnidireccionales y el motor 320 pueden accionarse y controlarse por un accionador de rueda omnidireccional, que podría ser el controlador 222 y/o control remoto y/o manualmente, si se deseara, y permite que el chasis 204 se mueva a lo largo de la superficie S' en una diversidad de direcciones en el plano X-Y, para girarse alrededor de sí mismo, para moverse en un vector, o movimiento de traslación, además de movimientos rectilíneos y curvilíneos, y/o combinaciones de los movimientos anteriores, para mover el chasis 204 a una posición predeterminada.

En otro ejemplo, como se muestra en la Figura 18, las ruedas 208' pueden incluir las ventosas 210 que fijan las ruedas 208' a la superficie S'. Las ventosas 210 podrían ser pasivas o activas, es decir, en las que se extrae un vacío alimentado a través de las ventosas 210.

Se ha de observar que mientras que el chasis 204 se ha ilustrado como estando separado o separable del sistema 150 de procesamiento, podría hacerse integral con el sistema 150 de procesamiento si se desea.

En una implementación de ejemplo, el aparato 200 y el sistema 150 de procesamiento pueden compartir el controlador 222 o podría cada uno tener uno o más de sus propios controladores. En un ejemplo, el controlador del aparato 200 puede comunicar con el controlador del sistema 150 de procesamiento o podría operar de manera independiente del mismo. Un componente del controlador (no mostrado) puede proporcionarse para controlar diversas operaciones y/o componentes del sistema 150 de procesamiento. En este sentido, el componente de controlador puede comprender un circuito y/o circuitería programable que proporciona señales de control a al menos algunos de los componentes del aparato 200 y/o el sistema 150 de procesamiento para posibilitar configurar estos componentes para realizar diversas operaciones.

El aparato 200 y/o el sistema 150 de procesamiento pueden estar configurados para recibir y/o transmitir información, tal como incorporando un componente de comunicación para proporcionar y/o manejar comunicaciones a, desde y/o entre sí. En este sentido, el aparato 200 y/o el sistema 150 de procesamiento pueden recibir, por ejemplo, entrada de usuario, que puede usarse al controlar y/o ajustar diversas operaciones o funciones del aparato

200 y/o el sistema 150 de procesamiento. La entrada de usuario puede comprender, por ejemplo, comandos relacionados con el movimiento, tal como "inicio", "parada", "elevación", "reducción", "agarre", "liberación", "hacia delante", "hacia atrás", "girar a la izquierda", "girar a la derecha" y/u otros comandos similares. El componente de comunicación puede configurarse también para posibilitar transmitir información de estado, tal como información relacionada con diversos componentes o funciones del aparato 200 y/o sistema 150 de procesamiento. La información de estado puede transmitirse a otros dispositivos que pueden utilizarse por usuarios (por ejemplo, un ordenador). La recepción y/o transmisión puede realizarse inalámbricamente, usando una o más tecnologías apropiadas. Por ejemplo, las comunicaciones pueden ser mediante señales de infra-rojos (IR), señales de comunicación de campo cercano (NFC), señales de Bluetooth, y/o señales de WiFi. Esta divulgación no está limitada, sin embargo, a tecnología de comunicación particular alguna.

Aunque únicamente se muestra un aparato 200 en los dibujos estando fijado al sistema de procesamiento automatizado 150, se ha de entender que podrían conectarse múltiples aparatos 200 a uno o más sistemas de procesamiento 150 en configuraciones y orientaciones variables unos con respecto a los otros, si se desea.

Muchas modificaciones y otros aspectos ejemplares de la divulgación expuestos en el presente documento se les ocurrirá a un experto en la materia al que pertenece esta divulgación, que tiene el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, se ha de entender que la divulgación no está limitada a los ejemplos específicos desvelados y que se pretende que estén incluidos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque las descripciones anteriores y los dibujos asociados ilustran ejemplos en el contexto de ciertas combinaciones de elementos y/o funciones de ejemplo, debería apreciarse que podrían proporcionarse diferentes combinaciones de elementos y/o funciones por ejemplos alternativos sin alejarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, diferentes combinaciones de elementos y/o funciones a aquellas explícitamente descritas anteriormente también se contempla que pueden exponerse en las reivindicaciones adjuntas. Aunque se emplean términos específicos en el presente documento, se usan en un sentido genérico y descriptivo únicamente y no para fines de limitación.

25

5

10

REIVINDICACIONES

- 1. Un aparato para posicionar un sistema (150) de procesamiento automatizado que tiene una pista (152) que puede engancharse con una superficie, comprendiendo el aparato:
- un chasis (204) que lleva de manera selectiva el sistema (150) de procesamiento automatizado y la pista (152);
 al menos tres ruedas (208, 208') conectadas al chasis (204) que soportan de manera selectiva el chasis (204) en
 la superficie y permiten de manera selectiva el movimiento del chasis (204) alrededor de la superficie;
 un componente (212) de accionamiento operativamente conectado a las ruedas (208, 208') que propulsa de
 manera selectiva las ruedas (208, 208') para mover el chasis (204) alrededor de la superficie;
 un componente (216) de elevación que mueve de manera selectiva el chasis (204) entre una primera posición y
 una segunda posición, en el que la segunda posición está más alejada de la superficie que la primera posición; y
 un componente (220) de agarre conectado al chasis (204) que se mueve de manera selectiva con respecto a la
 pista (152) entre una primera posición que engancha la pista (152) y una segunda posición sustancialmente
 - 2. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

desenganchada de la pista (152).

20

- al menos un controlador (222) operativamente conectado al componente (212) de accionamiento, al componente (216) de elevación, y al componente (220) de agarre, en el que el al menos un controlador (222) acciona de manera selectiva:
 - el componente (220) de agarre para mover de la primera posición a la segunda posición para enganchar la pista (152);
 - el componente (216) de elevación para mover el chasis (204) de la primera posición a la segunda posición; y el componente (212) de accionamiento para propulsar las ruedas (208, 208') para mover el chasis (204) junto con el sistema (150) de procesamiento automatizado y la pista (152) alrededor de la superficie a una posición predeterminada.
 - 3. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende adicionalmente:
- 25 al menos un controlador (222) operativamente conectado al componente (212) de accionamiento; incluyendo el componente (212) de accionamiento:

```
un primer motor (260) que propulsa las ruedas (208, 208'); y un segundo motor (248) que orienta las ruedas (208, 208'); y
```

- estando configurado el controlador (222) para propulsar de manera selectiva y dirigir el chasis (204) a una posición predeterminada accionando el primer motor (260) y el segundo motor (248).
 - 4. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende adicionalmente:
 - al menos un controlador (222) operativamente conectado al componente (212) de accionamiento; incluyendo el componente (212) de accionamiento un motor (320) que tanto propulsa como orienta el chasis (204) a medida que el chasis se mueve alrededor de la superficie; y
- estando configurado el controlador (222) para propulsar de manera selectiva y dirigir el chasis (204) mediante movimiento de traslación a una posición predeterminada accionando el motor (320).
 - 5. El aparato de la reivindicación 1, en el que:
- las ruedas (208, 208') son ruedas (322) omnidireccionales; al menos un controlador (222) está operativamente conectado al componente (212) de accionamiento; y 40 el componente (212) de accionamiento incluye adicionalmente un motor (320) conectado a una o más de las ruedas omnidireccionales, en el que el motor (320) controla las ruedas (322) omnidireccionales de una manera para tanto propulsar como dirigir el chasis (204) a medida que el chasis se mueve alrededor de la superficie.
 - 6. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- las ruedas (208, 208') que son ruedas (322) omnidireccionales;
 45 al menos un controlador (222) operativamente conectado al componente (212) de accionamiento;
 incluyendo el componente (212) de accionamiento un motor (320) diferencial conectado a una o más de las
 ruedas (322) omnidireccionales que controla las ruedas omnidireccionales de una manera que tanto propulsa
 como dirige el chasis (204) a medida que el chasis se mueve alrededor de la superficie; y

estando configurado el controlador (222) para propulsar de manera selectiva y dirigir el chasis (204) mediante movimiento de traslación a una posición predeterminada accionando el motor (320) diferencial.

- 7. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que:
- el componente (220) de agarre, tras estar en la primera posición, fija sustancialmente el chasis (204) contra el movimiento con respecto a la pista (152); y el componente (220) de agarre, tras estar en la segunda posición, permite el movimiento del chasis (204) con
 - el componente (220) de agarre, tras estar en la segunda posición, permite el movimiento del chasis (204) con respecto a la pista (152).
 - 8. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que:
- después de estar el chasis (204) en la primera posición, las ruedas (208, 208') sustancialmente enganchan la superficie; y después de estar el chasis (204) en la segunda posición, las ruedas (208, 208') están sustancialmente
 - después de estar el chasis (204) en la segunda posición, las ruedas (208, 208') están sustancialmente desenganchadas de la superficie.
 - 9. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende adicionalmente:

las ruedas (208, 208') que incluyen ventosas (210) que fijan las ruedas (208, 208') a la superficie.

15 10. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 2-9, que comprende adicionalmente:

un transceptor de localización conectado a el al menos un controlador (222), en el que el transceptor (298) de localización recibe y transmite información con respecto a una localización del chasis (204); y un transceptor (300) de referencia que recibe información desde el transceptor (298) de localización con respecto a la localización del chasis (204) y que transmite al transceptor (298) de localización una información de referencia.

11. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 2-9, que comprende adicionalmente:

un transceptor (298) de localización conectado a el al menos un controlador (222), en el que el transceptor (298) de localización recibe y transmite información con respecto a una localización del chasis (204); y un transceptor (300) de satélite de posicionamiento global que recibe información desde el transceptor (298) de localización con respecto a la localización del chasis (204) y que transmite al transceptor (298) de localización una información de referencia.

- 12. Un método de posicionamiento de un sistema automatizado que recorre a lo largo de una pista (152), pudiendo fijarse la pista a una superficie, comprendiendo el método:
- proporcionar un chasis (204) configurado para llevar el sistema automatizado y la pista (152), teniendo el chasis (204) ruedas (208, 208') que soportan de manera selectiva el chasis (204) en la superficie y permiten el movimiento del chasis (204) alrededor de la superficie; separar la pista (152) de la superficie;

enganchar la pista (152) con un componente (220) de agarre conectado al chasis (204) para mover la pista (152) con el chasis (204):

- elevar el chasis (204) y el componente (220) de agarre y la pista (152) con los mismos desde la superficie; y propulsar las ruedas (208, 208') con un componente (212) de accionamiento para mover el chasis (204) junto con el sistema (150) de procesamiento automatizado y la pista (152) alrededor de la superficie a una localización predeterminada.
 - 13. El método de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente:
- 40 antes de la etapa de separar la pista (152) de la superficie:

20

25

desenganchar el componente (220) de agarre para depositar la pista (152) en una primera posición en la superficie; y

fijar de manera liberable la pista (152) en la primera posición en la superficie.

- 14. El método de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente:
- 45 proporcionar un dispositivo de fijación de pista que fija de manera liberable la pista (152) a la superficie; y antes de la etapa de separar la pista (152) de la superficie:

desenganchar el componente (220) de agarre para depositar la pista (152) en una primera posición en la superficie; y

fijar de manera liberable la pista (152) en la primera posición en la superficie usando el dispositivo de fijación de pista.

5 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en el que:

la etapa de propulsar las ruedas (208, 208') incluye adicionalmente orientar de manera selectiva las ruedas (208, 208') para posicionar el chasis (204) en la posición predeterminada.

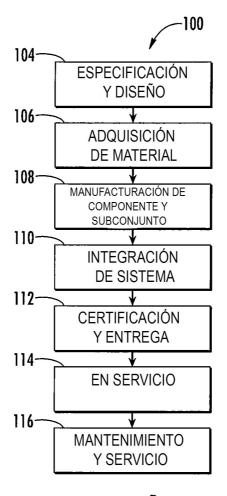


FIG. 1

