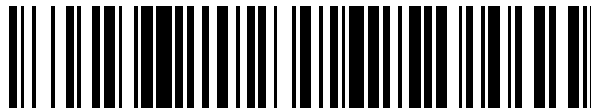


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 264**

51 Int. Cl.:

B08B 9/093 (2006.01)

B08B 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2015 E 15180493 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2985087**

54 Título: **Tratamiento de superficies curvadas**

30 Prioridad:

12.08.2014 FI 20145712

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

28.03.2018

73 Titular/es:

**PB TANK SERVICE OY (100.0%)
Naavakuja 4
90820 Kello, FI**

72 Inventor/es:

KARJALAHTI, JANNE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 661 264 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

Tratamiento de superficies curvadas

Campo de la invención

5 La invención se refiere de manera general al tratamiento de superficies curvadas. Más particularmente, la invención se refiere al tratamiento de superficies interiores curvadas de contenedores grandes.

Antecedentes

10 Típicamente, las paredes interiores altas se limpian construyendo primero estructuras de múltiples capas contra la pared para que las personas trepen por la estructura y laven las paredes con un lavador a presión, por ejemplo. No obstante, este tipo de limpieza, u otro tipo de tratamiento, no es eficiente. Por lo tanto, se necesita una solución más fiable, segura y más eficiente en coste y tiempo.

Algunas disposiciones conocidas se describen en los documentos US4417542, que describe una disposición para el tratamiento de paredes interiores curvadas horizontalmente de un contenedor según el preámbulo de la reivindicación 1 y un método correspondiente, y WO2010/140952.

Breve descripción de la invención

15 La invención se define por las reivindicaciones independientes.

Algunas realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones independientes.

Lista de los dibujos

En lo que sigue, la invención se describirá en mayor detalle con referencia a las realizaciones y los dibujos anexos, en los cuales

- 20 la Figura 1 presenta una disposición dentro de un contenedor, según una realización;
- la Figura 2 muestra soportes de un armazón horizontal circular, según algunas realizaciones;
- la Figura 3 muestra la elevación de un armazón vertical a una posición recta, según la invención;
- las Figuras 4A, 4B y 4C ilustran ejemplos de unidades de fijación, según algunas realizaciones;
- la Figura 5 representa una unidad de montaje ejemplo, según una realización;
- 25 las Figuras 6A, 6B y 6C representan algunas características de una unidad de acoplamiento, según algunas realizaciones; y
- la Figura 7 ilustra un método, según una realización;
- las Figuras 8A y 8B muestran el tratamiento de superficies externas curvadas, según algunas realizaciones.

Descripción de las realizaciones

30 Las siguientes realizaciones son ejemplares. Aunque la especificación puede referirse a "una" o "alguna" realización o "algunas" realizaciones en varias ubicaciones del texto, esto no significa necesariamente que cada referencia se haga a la misma realización o las mismas realizaciones, o que una característica particular solamente se aplica a una única realización. Las características únicas de diferentes realizaciones también se pueden combinar para proporcionar otras realizaciones.

35 Aunque las superficies a ser tratadas pueden ser de cualquier tipo y pertenecer a cualquier estructura, consideremos en lo que sigue un escenario en el que las paredes interiores de un contenedor cilíndrico grande con un radio de, por ejemplo, 20 metros y una altura de, por ejemplo, 25 metros necesita ser limpiado. El contenedor también se puede llamar tanque, silo o depósito, por ejemplo. En la práctica, los volúmenes de los contenedores pueden variar desde varios cientos de metros cúbicos hasta miles de metros cúbicos, y la altura puede variar desde varios metros hasta

40 decenas de metros. El material que puede haber sido almacenado en el contenedor puede variar. El material almacenado puede ser aceite, alquitrán, aceite de resina, gasolina, por mencionar solamente unos pocos ejemplos no limitantes.

Incluso después de ser vaciado, algún material almacenado puede haberse pegado en las paredes del tanque y estas paredes puedan necesitar ser limpiadas o tratarse de otro modo antes de que se pueda examinar el estado de

45 las superficies del tanque o antes de que se pueda llevar dentro un nuevo material. Tal tratamiento de la superficie puede incluir una limpieza (tal como lavado a presión con agua), decapado (tal como chorro de arena, chorro

abrasivo, chorro de aire frío presurizado), pintura, recubrimiento, marcado, etc. No obstante, el tratamiento de tales paredes altas en los medios de la técnica anterior es peligroso, incómodo y necesita mejora.

5 Por lo tanto, se propone una disposición, como se muestra en la Figura 1, para el tratamiento de paredes interiores curvadas horizontalmente 102 de un contenedor 100. El contenedor 100 puede tener una forma anular o una forma elíptica. Básicamente, es factible cualquier forma que comprenda paredes curvadas 102 en plano horizontal. El contenedor 100 puede ser un contenedor cilíndrico o un contenedor cónico, por ejemplo. Como se ha dicho, el contenedor 100 es grande, típicamente al menos diez metros de perímetro y de altura.

10 La disposición puede comprender un armazón horizontal circular 110 que sigue el perímetro de las paredes del contenedor 102 horizontalmente y está soportado por al menos una superficie fija. El armazón horizontal circular 110 también se puede llamar pista en la medida que puede formar una pista cerrada a lo largo de la cual se desplaza un armazón vertical 112 dentro del contenedor 100, como se describirá. Como se muestra, en una realización, el armazón horizontal circular 110 tiene un perímetro más pequeño que el perímetro de la pared del contenedor 102. El armazón horizontal circular 110 es abierto o cerrado, es decir, la pista 110 no necesita ser un círculo completo sino que puede estar abierta. Puede ser suficiente, dependiendo de la forma del perímetro de las paredes del contenedor 15 102, que la pista 110 sea curva. Es decir, no necesita ser necesariamente un círculo, sino que una forma de elipse puede ser suficiente también. No obstante, en una realización, la pista 110 forma un borde circular cerrado.

En una realización, la superficie fija es el terreno. No obstante, en una realización, la superficie fija es el suelo 104 del contenedor 100.

20 En una realización, la pista 110 está montada directamente sobre el suelo 104 del contenedor 100. No obstante, en otra realización, como se muestra en la Figura 2 que representa una esquina inferior 101 del contenedor 100, la pista 110 está soportada por una pluralidad de soportes de suelo 200 ajustables de forma longitudinal adaptados para soportar el armazón horizontal circular 110 contra la superficie inferior, tal como el suelo 104. De esta manera, la pista 110 se eleva por encima de la superficie inferior. Esto puede ser beneficioso en la medida que muchos contenedores pueden comprender estructuras adicionales cerca de la superficie inferior, tales como los tubos de calentamiento 108 de la Figura 2. La gravedad fuerza la pista 110 hacia la superficie inferior. La longitud de los soportes de suelo 200 se puede ajustar aplicando una estructura de tornillo-perno, por ejemplo, como se muestra en la Figura 2 con el número de referencia 200'. Cualquier otro tipo de medio de ajuste conocido por una persona experta es factible de manera similar. Una altura ejemplo de la pista 110 está entre 90 y 120 centímetros.

30 Como soporte adicional, la disposición puede comprender una pluralidad de soportes de pared 202 ajustables de forma longitudinal adaptados para soportar el armazón horizontal circular 110 contra las paredes interiores 102 del contenedor 100. Se puede observar que a medida que la pista 110 hace un círculo, los lados opuestos del perímetro de la pista 110 empujan cada soporte de pared 202 hacia la pared interior del contenedor 102. De esta manera, estos soportes de pared fijan más firmemente la posición de la pista 110 dentro del contenedor 100.

35 Estos soportes de pared 202 pueden ser ajustables de manera similar de forma longitudinal a través de los medios de ajuste 202' de la Figura 2, tales como una estructura de tornillo-perno. Puede ser importante ajustar las longitudes de los soportes de pared 202 con el fin de fijar firmemente la pista 110 contra las paredes 102 a lo largo del perímetro de las paredes del contenedor 102. Además, el perímetro de las paredes interiores 102 puede tener irregularidades pequeñas, por ejemplo. Ajustando la longitud, estas irregularidades se pueden compensar.

40 En una realización, puede haber un soporte diagonal 204 que conecta los soportes 200 y 20. El soporte diagonal 204 puede sujetar además los soportes y estabilizar y fijar la posición de la pista 110 dentro del contenedor 100.

45 Los soportes 200, 202 y 204 pueden ser de aluminio, acero, madera, o plástico, por ejemplo. La densidad de los soportes a lo largo de la pista 110 puede variar. Tales soportes 200, 202, 204 pueden estar de acuerdo con un intervalo de alrededor de un metro, por ejemplo. El material de la pista 110 puede ser de manera similar de aluminio, acero, madera o plástico, por ejemplo. La pista 110 puede comprender varias piezas que forman la pista 110 completa. Las piezas pueden ser de un par de metros de longitud. La forma en sección transversal de la pista 110 puede ser rectangular o redonda, por ejemplo.

50 De esta manera, la pista circular 110 se proporciona dentro del contenedor 100 para seguir el perímetro de las paredes interiores 102. Veamos entonces además la Figura 1. La disposición puede comprender además el armazón vertical 112 que sigue a la pared del contenedor 102 verticalmente y configurado para acoplarse de manera móvil en su parte inferior al armazón horizontal circular 110. El armazón vertical 112 puede ser de cualquier longitud. Un ejemplo de longitud varía desde unos pocos metros hasta decenas de metros. El material del armazón vertical 112 puede ser de manera similar de aluminio, acero, madera, o plástico, por ejemplo, o cualquier otro material suficientemente robusto y estable. El armazón vertical 112 puede comprender varios módulos/piezas que forman el armazón vertical 112 completo.

55 La disposición comprende además una unidad de montaje 114 unida de manera móvil al armazón vertical 112. La unidad de montaje 114 puede ser para el montaje de al menos una máquina herramienta para tratar la pared interior 102 del contenedor 100. La máquina herramienta puede ser una herramienta diseñada para limpieza (tal como lavado a presión con agua), decapado (tal como chorro de arena, chorro abrasivo, chorro de aire frío presurizado),

pintura, recubrimiento, marcado, etc. La máquina herramienta se puede montar en la unidad de montaje 114 con tornillos o con cualquier otro tipo de fijación, tal como mordazas rápidas. Ambos, el armazón horizontal circular 110 y el armazón vertical 112, se pueden separar de las paredes del recipiente 102 para dejar espacio para la unidad de montaje 114.

5 De esta manera, se obtiene la disposición mostrada en la Figura 1. La disposición puede permitir entonces el tratamiento de sustancialmente la totalidad de las paredes curvadas 102 del contenedor 100 con el mismo ajuste de la disposición. Esto es debido a que la unidad de montaje 114 se mueve de manera controlable verticalmente a lo largo del armazón vertical 112, como se muestra en la Figura 1 con flechas de puntos verticales. Además, el armazón vertical 112 se puede mover de manera controlable horizontalmente a lo largo del armazón horizontal circular 110, como se muestra en la Figura 1 con flechas de puntos curvadas. Moviendo el armazón vertical 112 horizontalmente a lo largo de la pista 110 y moviendo la unidad de montaje 114 verticalmente a lo largo del armazón vertical 112, se puede tratar prácticamente cada ubicación de las paredes 102, como se muestra con réplicas de puntos del armazón vertical en diferentes posiciones de la pista 110.

10 El movimiento a lo largo de la pista 110 y el movimiento a lo largo del armazón vertical 112 se puede lograr mediante el uso de mano de obra o mediante el uso de motores paso a paso hidráulicos o eléctricos que ejecutan de manera controlable los procesos de movimiento, por ejemplo. Los elementos móviles (por ejemplo, la unidad de montaje 114 y el armazón vertical 112) pueden estar equipados con ruedas o correderas, por ejemplo, para permitir un fácil movimiento.

15 Según la invención, con referencia a la Figura 3, el armazón vertical 112 comprende una bisagra 300 en la parte inferior para pivotar el armazón vertical alrededor de un eje horizontal. Como se muestra, tal bisagra puede ser beneficiosa cuando se levanta el armazón vertical 114 a una posición vertical correcta para seguir los contornos de la pared vertical 102. La rotación alrededor de la bisagra 300 no requiere tanto esfuerzo como levantar un soporte vertical 112 completo en la pista 110. De esta manera, el armazón vertical 112 se puede compilar a nivel del terreno horizontalmente, y luego girar alrededor de la bisagra 300 a la posición correcta. La altura del armazón vertical 112 se puede adaptar según la altura del espacio interior del contenedor 100 de modo que, cuando se levanta a la posición vertical, el armazón vertical 112 alcanza casi el techo 106 del contenedor 100. Una altura típica puede pasar desde unos pocos metros hasta decenas de metros.

20 La Figura 3 muestra además al menos una unidad de fijación 302 para unir de manera móvil el armazón vertical 112 a la pared del contenedor 102. Es decir, cuando se levanta a la posición vertical, la unidad de fijación 302 llega a estar unida a la pared 102. Se puede observar que una vez la máquina herramienta, tal como la inyección de agua a presión, se hace funcionar, el armazón vertical 112 puede comenzar a inclinarse lejos de la pared 102 alrededor de la bisagra 300 si no hubiera una unidad de fijación 300 que sujetara el armazón 112 dentro de una distancia preestablecida desde la pared 102. La distancia se puede ajustar con un brazo 303 de la unidad de fijación 302.

25 En una realización, la unidad de fijación 300 puede ser para soportar la parte superior del armazón vertical 112 contra la pared 102. En una realización, la parte inferior del armazón vertical 112 se mantiene dentro de la distancia preestablecida desde la pared a través de la pista 110 y los soportes de pared 202 de la pista 110, debido a que el armazón vertical 112 está acoplado en su parte inferior a la pista 110. No obstante, en una realización, los soportes de pared 202 no se necesitan necesariamente para este propósito. En tal caso, puede haber otra unidad de fijación 304 (similar como la unidad de fijación 302, por ejemplo) para sujetar la parte inferior del armazón vertical 112 en la distancia preestablecida desde la pared 102.

30 La fijación 302/304 se muestra con más detalles a lo largo de las Figuras 4A-4C. La Figura 4A muestra una realización de la unidad de fijación 302 que comprende al menos un imán 400. El imán puede ser un imán permanente o un imán controlable electrónicamente. El imán 400 puede ejercer fuerzas magnéticas para unirse a la pared 102, que típicamente es de acero u otro material al que se puede atraer los imanes. Para mover el armazón vertical 112 horizontalmente a lo largo de la pared 102, se pueden liberar las fuerzas magnéticas (en el caso de un imán controlable eléctricamente). Entonces, una vez que se alcanza la nueva posición, se puede activar el imán y el proceso de tratamiento de la pared 102 continúa.

35 No obstante, en una realización, la movilidad de la unidad de fijación 302/304 a lo largo de la pared 102 se logra como se muestra en la Figura 4B. Es decir, la unidad de fijación 302/304 puede comprender una pluralidad de elementos magnéticos 402A, ..., 402N (por ejemplo, cada uno similar al imán 400) que rodea al menos una rueda giratoria 404A, 404B. Tal estructura puede permitir que el armazón vertical 112 se mueva horizontalmente a lo largo de la pared del contenedor 102 mediante la rotación de los imanes 402A, ..., 402N alrededor del al menos un rodillo 404A, 404B. En una realización, los imanes 402A, ..., 402N pueden estar pegados o unidos de otro modo a una correa que está dispuesta para girar alrededor de un bucle cerrado formado por las al menos dos ruedas 404A, 404B. En otra realización, solamente hay una rueda 404A que tiene los imanes 402A, ..., 402N en su superficie externa. El magnetismo puede agarrar firmemente contra la pared 102, pero aún despegarse de manera relativamente fácil cuando la rueda giratoria 404A, 404B gira y tira de los imanes 402A, ..., 402N fuera de la pared 102 uno por uno. De manera simultánea, la rueda giratoria/rodillo 404A, 404B lleva un nuevo imán, uno por uno, contra la pared 102.

- En una realización, la al menos una rueda 404A, 404B está inclinada con respecto a la línea horizontal 406 para forzar a la al menos una rueda 404A, 404B a moverse ligeramente hacia arriba desde la línea horizontal 406. Esto se muestra en la Figura 4C en la que los imanes 402A, ..., 402C se desplazan sobre la pared 102 ligeramente hacia arriba, pero aún de manera sustancialmente horizontal. Como se ha dicho, este ligero movimiento hacia arriba se puede lograr inclinando las ruedas 404A, 404B en un ángulo 408 con respecto a la línea horizontal 406. El ángulo 408 puede ser, por ejemplo 0,5 grados, 1 grado, 1,5 grados o 2 grados, por mencionar solamente unos pocos ejemplos no limitantes. Esto puede ser beneficioso debido a que entonces el movimiento de la unidad de fijación 302/304 eleva el armazón vertical 112 periódicamente hacia arriba y de esta manera facilita el peso del armazón vertical 112 en la pista 110 en la que la parte inferior del armazón vertical 112 está montada. Se puede observar la idea de que el ligero movimiento hacia arriba de la unidad de fijación 302/304 no levanta el armazón vertical 112 fuera de la pista 110. Después de cada ligero movimiento hacia arriba periódico, la unidad de fijación 302/304 cae de nuevo a la altura original.
- No obstante, en otra realización, las ruedas 404A, 404B se dirigen a lo largo de la línea horizontal 406 para permitir el movimiento constante del armazón vertical 112 a lo largo de la pista 110.
- También son posibles otros tipos de unidades de fijación 302/304 en lugar o además del tipo magnético de unidades de fijación. Estos otros tipos pueden comprender almohadillas de succión controlables electrónicamente, por ejemplo.
- En una realización, la unidad de montaje 114 está unida en un lado del armazón vertical 112. No obstante, en otra realización, la unidad de montaje 114 rodea el armazón vertical 112. Esto se muestra en la Figura 5 en la que la unidad de montaje 114 está dispuesta alrededor el armazón vertical 112. La unidad de montaje 114 que rodea el armazón vertical 112 puede ser beneficiosa para asegurar que la unidad de montaje 114 esté conectada firmemente y de manera estable al armazón vertical 112.
- En una realización, la unidad de montaje 114 puede comprender al menos una rueda 502 para permitir el movimiento vertical de la unidad de montaje 114 a lo largo del armazón vertical 112. Las ruedas 502 se pueden accionar por un motor paso a paso, por ejemplo. En otra realización, la unidad de montaje 114 se puede deslizar a lo largo del armazón vertical 112. De esta manera, no son necesarias las ruedas 502.
- En una realización, la unidad de montaje 114 puede comprender un elemento de transporte 504 para unir la unidad de montaje 114 a un cable, tirante o correa. El cable/correa se puede usar para elevar o bajar la unidad de montaje 114 con esfuerzo humano o con un motor paso a paso acoplado al cable/correa.
- En una realización, el armazón vertical 112 está hueco. El interior hueco del armazón vertical 112 se puede usar para transportar y proteger cables, mangueras de agua o cualquier otro equipo necesitado por la máquina herramienta 506.
- En una realización, como se muestra en las Figuras 6A-6C, el armazón vertical 112 comprende además una unidad de acoplamiento 600 para acoplar la parte inferior del armazón vertical 112 al armazón horizontal circular 110. La unidad de acoplamiento 600 puede ser de manera que coloque el armazón vertical 112 más cerca de la pared 102 del contenedor 100 que el armazón horizontal circular 110. Como se muestra en la Figura 6A, la distancia entre la pared 102 y el armazón vertical 112 es menor que la distancia entre la pista 110 y la pared 102. Esto puede ser beneficioso en la medida que entonces el armazón vertical 112 tiende de manera natural a inclinarse/caer hacia la pared 102, y no hacia la parte media del contenedor 100. Esto equilibra el armazón vertical 112 para el tratamiento de la pared 102.
- En una realización, la unidad de acoplamiento 600 está acoplada al armazón horizontal circular 110 en al menos tres ubicaciones de acoplamiento 610A, 610B, 610C, como se muestra en la Figura 6B, formando por ello al menos un soporte triangular para el armazón vertical 112 en la pista 110. El soporte triangular puede ser un soporte fuerte y equilibra el peso de manera óptima en la unidad de acoplamiento 600.
- En una realización, la unidad de acoplamiento 600 comprende un elemento en L 601 unido en uno de sus extremos al extremo inferior del armazón vertical 112. El otro extremo del elemento en L se puede unir a un brazo de un elemento en T 602. El elemento en T 602 puede ser el que se acopla luego de forma móvil al armazón horizontal circular 110 por los al menos tres puntos de acoplamiento 610A-610C. Estos puntos de acoplamiento 610A-610C pueden situarse en cada brazo del elemento en T 602, por ejemplo. Teniendo un elemento en L (o estructura similar, tal como un triángulo de ángulo recto de soporte) y el elemento en T (u otro elemento que tenga múltiples brazos, tal como un elemento en X), se generan dos soportes triangulares diferentes, como se muestra en las Figuras 6A y 6B. Se genera un soporte triangular en el plano horizontal y uno en el plano vertical. Estos proporcionan un soporte fuerte y estable del armazón vertical 112 en la pista 110.
- Como se ha dicho, el elemento en T se puede sustituir con otro elemento con múltiples brazos, en el que al menos uno de los brazos está conectado a la parte inferior del armazón vertical 112, y al menos tres de los brazos están acoplados de forma móvil a la pista 110. El centro de conexión del elemento de múltiples brazos puede extenderse al interior del perímetro de la pista 110. Es decir, el centro de conexión del elemento de múltiples brazos puede estar más alejado de la pared 102 que la pista 110. Esto puede asegurar un buen equilibrio de peso para el armazón

vertical 112 en la pista 110 debido a que el armazón vertical 112 en sí mismo está en un lado de la pista 110 mientras que parte de la unidad de acoplamiento 600 está en el otro lado de la pista 110. Además, teniendo varias ubicaciones de acoplamiento 610A-610C, el peso se distribuye uniformemente en muchas ubicaciones en la pista 110.

- 5 Se puede observar además que, en una realización, un punto de acoplamiento 610B es el punto más cercano a la pista 110 desde el extremo inferior del armazón vertical 112. Esto también contribuye al equilibrio de peso del armazón vertical 112 en la pista 110.

En una realización, el armazón vertical 112 está acoplado a la pista 110 solamente en un punto para proporcionar simplicidad del acoplamiento.

- 10 En una realización, el armazón horizontal circular 110 es un tubo rectangular a lo largo del cual se desplaza la unidad de acoplamiento. En una realización, como se muestra en la Figura 6C, la unidad de acoplamiento 600 comprende además unidades móviles 604 a través de las cuales la unidad de acoplamiento 600 se acopla a la pista 110 en al menos tres puntos de acoplamiento 610A-610C. Estas unidades móviles 604 pueden comprender cada una ruedas 606 para permitir el movimiento horizontal de la unidad de acoplamiento 600 a lo largo del armazón horizontal circular 110. En una realización, hay ruedas 606 en ambos lados de la pista 110, como se muestra en la Figura 6C. En una realización, hay una rueda en la superficie lateral interna de la pista 110 y dos ruedas en la superficie lateral externa de la pista 110. Puede haber además ruedas en la superficie superior de la pista 110, aunque no se muestran en la Figura 6C. Las ruedas 606 pueden estar adaptadas para ser empujadas contra las superficies laterales de la pista 110 y de esa forma sujetar la unidad móvil 604 firmemente sobre la pista 110. Tal fuerza de empuje se puede proporcionar con muelles, por ejemplo.

El movimiento de la unidad de acoplamiento 600 en la pista 110 puede requerir esfuerzo humano (empuje/tracción manual a lo largo de la pista 110) o la unidad de acoplamiento 600 se puede mover de manera controlable a lo largo de la pista 110 con un motor paso a paso, por ejemplo. El motor paso a paso puede, por ejemplo, empujar/tirar de la unidad de acoplamiento 600 en la pista 110 o controlar la rotación de al menos una de las ruedas 604, por ejemplo.

- 25 La Figura 7 muestra un método de compilación de una disposición para tratar las paredes interiores curvadas 102 del contenedor 100. El método se puede realizar dentro del contenedor 100. El material necesario se puede traer a través de la puerta de entrada/salida del contenedor 100, que típicamente es más bien pequeña, tal como un agujero que tiene un diámetro de menos de un metro.

- 30 El método comprende, en el paso 700, construir, dentro del contenedor 100, el armazón horizontal circular 110 siguiendo horizontalmente el perímetro de las paredes interiores del contenedor 102. El armazón circular 110 puede tener un diámetro de muchos metros. En una realización, se usa una pluralidad de tubos directos (es decir, piezas) para construir la pista 110. Los tubos directos se pueden unir uno por uno entre sí y forzar a la forma curvada requerida para formar finalmente la forma circular, u otra sustancialmente circular. La flexión de los tubos directos puede tener lugar, por ejemplo, uniendo un extremo de la tubería a la parte ya construida de la pista 110 (o a al menos un soporte de suelo/pared 200, 202) y forzando el tubo a la forma curvada requerida. El forzamiento se puede lograr insertando un tirante dentro del tubo directo hueco y tirando del tirante para volver a darle forma (es decir, doblar) el tubo. Por ejemplo, de esta manera, la pista 110 se puede construir dentro de un contenedor de cualquier diámetro.

- 40 Puede haber soportes de suelo 200 entre la superficie inferior y la pista 110 para elevar la pista 110 desde la superficie inferior. Esto puede asegurar que el armazón horizontal circular 110 es soportado por al menos la superficie inferior, tal como el suelo 104.

- 45 En una realización, el método comprende proporcionar soportes de pared 202 al armazón horizontal circular 110 para soportar el armazón horizontal circular 110 contra las paredes 102 del contenedor 100, como se muestra en la Figura 2. Los soportes de pared 202 en lados opuestos del perímetro del armazón horizontal circular 110 empujan cada soporte de pared 202 hacia las paredes interiores del contenedor 102.

- 50 En el paso 702, se construye el armazón vertical 112, en el que el armazón vertical 112 comprende la bisagra 300 en su parte inferior. La construcción puede tener lugar a nivel del suelo, por ejemplo, de manera sustancialmente horizontal dentro del contenedor 100. La compilación a nivel del suelo puede ser más fácil que la compilación en la posición vertical. La altura requerida del armazón vertical 112 se puede medir primero. El armazón vertical 112 puede comprender una pluralidad de módulos unidos el uno al otro para aumentar la altura del armazón vertical 112 hasta la altura deseada.

Entonces, en el paso 704, la unidad de montaje móvil 114 se puede unir al armazón vertical 112. De manera similar, una cualquiera o más máquinas herramientas requeridas se puede unir a la unidad de montaje 114, así como a cualquier cable, manguera, etc. necesario.

- 55 En el paso 706, la parte inferior del armazón vertical 112 se puede acoplar de manera móvil al armazón horizontal circular 110. El acoplamiento puede tener lugar incluso antes del paso 702 acoplado el módulo más bajo del

armazón vertical 112 a la pista 110. El módulo más bajo puede comprender la bisagra 300 de modo que todos los otros módulos se puedan conectar entre sí a nivel del suelo.

5 El acoplamiento puede tener lugar a través de la unidad de acoplamiento 600 para asegurar que el armazón vertical 112 está más cerca de la pared 102 del contenedor 100 que el armazón circular horizontal 110 con el fin de asegurar el equilibrio de peso correcto del armazón vertical 112 con respecto a la pista 110 una vez girado a la posición vertical.

10 Finalmente, en el paso 708, el armazón vertical 112 se puede girar, alrededor de la bisagra 300, a la posición vertical, para seguir verticalmente las paredes interiores del contenedor 102. La rotación se puede realizar con un motor o a través de mano de obra. Este ajuste de la disposición se puede usar para tratar la superficie entera de las paredes interiores 102 del contenedor 100 debido a que el armazón vertical 112 puede permitir el movimiento vertical de la unidad de montaje 114 a lo largo del armazón vertical 112, y el armazón horizontal circular 110 permite el movimiento horizontal del armazón vertical 112 a lo largo del armazón horizontal circular 110, como se ha explicado anteriormente.

15 El método puede comprender además unir al menos una unidad de fijación 302/304 al armazón vertical 112, de modo que la unidad de fijación 302/304 llegue a estar unida a la pared interior del contenedor 102 una vez que el armazón vertical 112 se gire a la posición vertical. Esto puede asegurar que el armazón vertical 112 permanece en posición vertical durante el tratamiento de la pared.

20 Como se ha descrito anteriormente, la disposición se puede usar para el tratamiento de las paredes interiores curvadas horizontalmente 102 de un contenedor, tal como, un contenedor cilíndrico. No obstante, en otra realización, la disposición se puede usar para el tratamiento de cualquier pared, incluyendo las paredes exteriores que tienen una forma curvada horizontalmente, tales como la superficie externa del contenedor 100. Para esto, como se muestra en la Figura 8A, la pista 110 se puede construir sobre la superficie externa del techo del contenedor 106. Típicamente, el techo 106 puede comprender un carril de techo de seguridad que se puede usar con este propósito. El carril de techo de seguridad se puede soportar por el techo sirviendo como la superficie fija. El elemento de acoplamiento 600 se puede girar al revés y el armazón vertical 112 puede colgar de la unidad de acoplamiento 600 hacia abajo. De forma similar, la pista 110 se puede construir en el terreno 800 (como la superficie fija), como se muestra en la Figura 8B. En este caso, la pista 110 sigue el perímetro externo de las paredes del contenedor y el armazón vertical 112 se mueve horizontalmente a lo largo de la pista 110 para trabajar sobre la superficie externa de las paredes del contenedor.

30 Se debería observar que el contenedor 100 no necesita estar equipado con ningún elemento permanente para el ajuste de la disposición. En su lugar, todos los elementos necesarios para el ajuste de la disposición y para el proceso de tratamiento de la pared se traen cuando ha de ser construida la disposición y se retiran del contenedor 100 después de que se completa el proceso de tratamiento.

35 Se debería observar que el contenedor 100 está cerrado de otro modo, pero típicamente tiene la puerta de entrada/salida y son posibles unos pocos agujeros de comprobación relativamente pequeños. La puerta de entrada/salida puede ser para traer y sacar los elementos requeridos del contenedor 100. Los cables eléctricos, las mangueras de agua o cualquier otro equipo requerido necesario para el funcionamiento de la máquina herramienta pueden pasar a través de la puerta de entrada/salida y/o a través de los agujeros de comprobación.

40 En una realización, puede haber un aparato que comprenda un circuito de control (CTRL), tal como al menos un procesador, y al menos una memoria incluyendo un código de programa de ordenador (PROG), en el que están configurados al menos una memoria y el código de programa de ordenador (PROG), con el al menos un procesador, para hacer que la máquina herramienta sea movida como se requiera por el usuario y para hacer funcionar la máquina herramienta como se requiera. El aparato se puede usar de esta manera para controlar los movimientos de la unidad de montaje 114 a lo largo del armazón vertical 112 y los movimientos del armazón vertical 112 a lo largo de la pista 110. El aparato puede ser parte de la disposición.

45 El aparato también puede comprender una interfaz de usuario que comprende, por ejemplo, al menos un teclado, un micrófono, un visualizador táctil, un visualizador, un altavoz, etc. La interfaz de usuario se puede usar para controlar la máquina herramienta por el usuario.

50 El aparato puede comprender además una interfaz de comunicación (TRX) que comprende hardware y/o software para realizar conectividad de comunicación según uno o más protocolos de comunicación. La TRX puede dotar al aparato con capacidades de comunicación para acceder a la red de acceso de radio, por ejemplo.

55 En una realización, al menos una cámara, tal como una cámara normal, cámara de infrarrojos, una cámara de rayos X, y/o una cámara de video, está montada en la unidad de montaje 114 para capturar imágenes o grabar video de las paredes 102 del contenedor 100. Esta imagen/metraje de video se puede transmitir a una entidad externa para la comprobación remota del contenedor 100 o para el control remoto de la máquina herramienta. Como ejemplo, en caso de que el control remoto detecte daños en la pared 102, el control remoto, o la automática de la máquina herramienta, puede pulverizar una marca en la pared 102, de modo que el trabajador de reparación encuentre la mancha fácilmente. La máquina de pulverización puede ser una de las máquinas herramienta montadas en la unidad

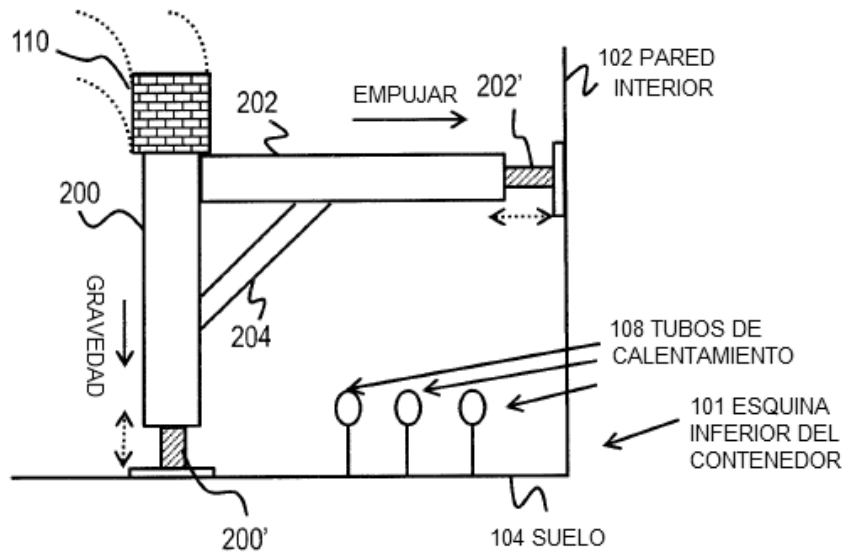
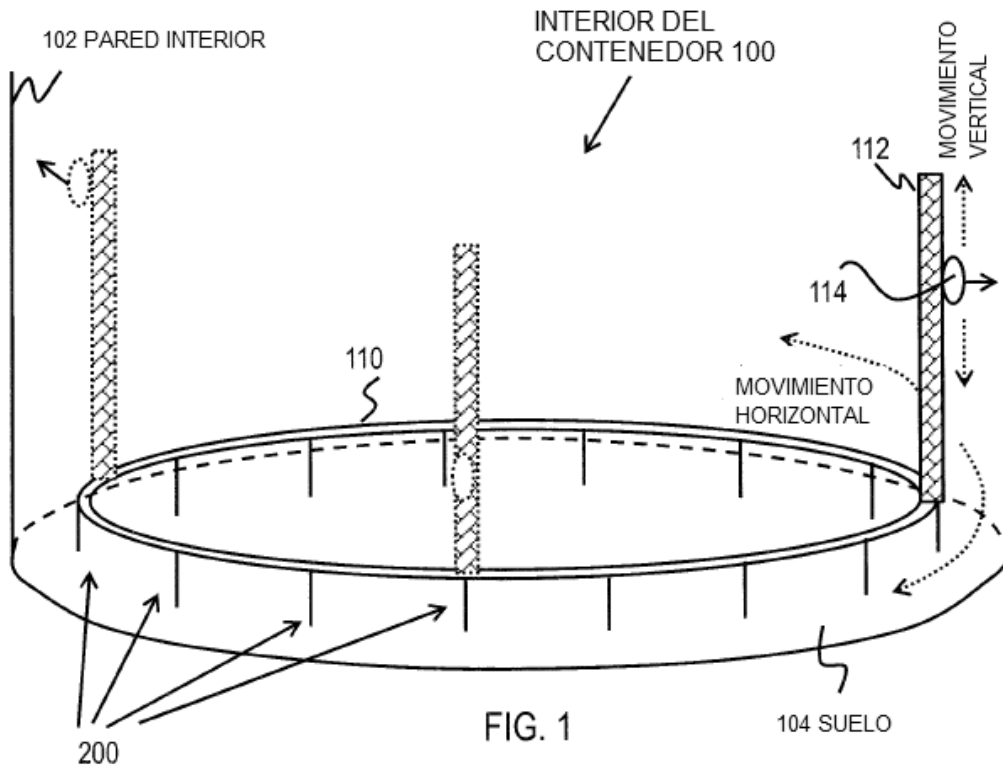
5 de montaje 114, además de la cámara. En una realización, hay una máquina de soldadura como una máquina herramienta en la unidad de montaje 114 y el daño se puede reparar fácilmente soldando la pieza dañada a través de instrucciones remotas. La palabra "remoto" puede indicar un control desde el nivel del terreno, control desde el exterior del contenedor, o control desde una ubicación distante. Los comandos de control (por ejemplo, para hacer funcionar la máquina herramienta 506, para mover la unidad de montaje 114, para mover el armazón vertical 112) se pueden transmitir desde el aparato de control a la disposición a través de una interfaz cableada o de manera inalámbrica.

10 Incluso aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a un ejemplo según los dibujos adjuntos, está claro que la invención no está restringida a los mismos, sino que se puede modificar de varias formas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones se deberían interpretar de manera amplia y se pretende que ilustren, no restrinjan, la realización. Será obvio para una persona experta en la técnica que, a medida que la tecnología avance, el concepto inventivo se puede implementar de distintas formas. Además, está claro para una persona experta en la técnica que las realizaciones descritas pueden, pero no se requiere, ser combinadas con otras realizaciones de distintas formas.

15

REIVINDICACIONES

1. Una disposición para el tratamiento de paredes interiores curvadas horizontalmente (102) de un contenedor (100), que comprende:
- 5 un armazón horizontal circular (110) configurado para seguir el perímetro de las paredes (102) del contenedor (100) horizontalmente y configurado para ser soportado por al menos una superficie fija;
- un armazón vertical (112) configurado para seguir la pared (102) del contenedor (100) verticalmente y configurado para ser acoplado de manera móvil en su parte inferior al armazón horizontal circular (110); y
- una unidad de montaje (114) configurada para ser unida de manera móvil al armazón vertical (112) y para montar al menos una máquina herramienta para tratar la pared (102) del contenedor (100),
- 10 en la que la unidad de montaje (114) está configurada para moverse verticalmente a lo largo del armazón vertical (112), y el armazón vertical (112) está configurado para moverse horizontalmente a lo largo del armazón horizontal circular (110), caracterizada por que el armazón vertical (112) comprende una bisagra (300) en la parte inferior para pivotar el armazón vertical (112) alrededor de un eje horizontal.
2. La disposición de la reivindicación 1, que comprende además:
- 15 una pluralidad de soportes de pared (200) ajustables de forma longitudinal adaptados para soportar el armazón horizontal circular (110) además contra las paredes (102) del contenedor (100).
3. La disposición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el armazón vertical (112) comprende además al menos una unidad de fijación (302, 304) para unir de manera móvil el armazón vertical (112) a la pared (102) del contenedor (100).
- 20 4. La disposición de la reivindicación 3, en la que la unidad de fijación (302, 304) comprende una pluralidad de elementos magnéticos que rodean al menos una rueda giratoria (404A, 404B) para permitir que el armazón vertical (112) se mueva horizontalmente a lo largo de las paredes (102) del contenedor (100).
5. La disposición de la reivindicación 4, en la que la al menos una rueda (404A, 404B) está inclinada con respecto a la línea horizontal (406) para forzar a la al menos una rueda (404A, 404B) a moverse ligeramente hacia arriba desde la línea horizontal (406).
- 25 6. La disposición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el armazón vertical (112) comprende además una unidad de acoplamiento (600) para acoplar la parte inferior del armazón vertical (112) al armazón horizontal circular (110), en la que la unidad de acoplamiento (600) está configurada para colocar el armazón vertical (112) más cerca de la pared (102) del contenedor (100) que el armazón horizontal circular (110).
- 30 7. La disposición de la reivindicación 6, en la que la unidad de acoplamiento (600) está acoplada al armazón horizontal circular (110) en al menos tres puntos, formando por ello al menos un soporte triangular para el armazón vertical (112) en el armazón horizontal circular (110).
8. Un método de compilación de una disposición para tratar horizontalmente las paredes interiores curvadas (102) de un contenedor (100), el método que comprende:
- 35 construir, dentro del contenedor (100), un armazón horizontal circular (110) siguiendo horizontalmente el perímetro de las paredes interiores (102) del contenedor (100), en el que el armazón horizontal circular (110) está soportado por al menos una superficie inferior;
- construir un armazón vertical (112) que comprende una bisagra (300) en su parte inferior para pivotar el armazón vertical (112) alrededor de un eje horizontal;
- 40 unir una unidad de montaje móvil (114) al armazón vertical (112) para montar al menos una máquina herramienta;
- acoplar de manera móvil una parte inferior del armazón vertical (112) al armazón horizontal circular (110); y
- 45 girar, alrededor de la bisagra (300), el armazón vertical (112) a una posición vertical para seguir verticalmente la pared interior (102) del contenedor (100), en el que la unidad de montaje (114) está configurada para moverse verticalmente a lo largo del armazón vertical (112), y el armazón vertical (112) está configurado para moverse horizontalmente a lo largo del armazón circular horizontal (110).



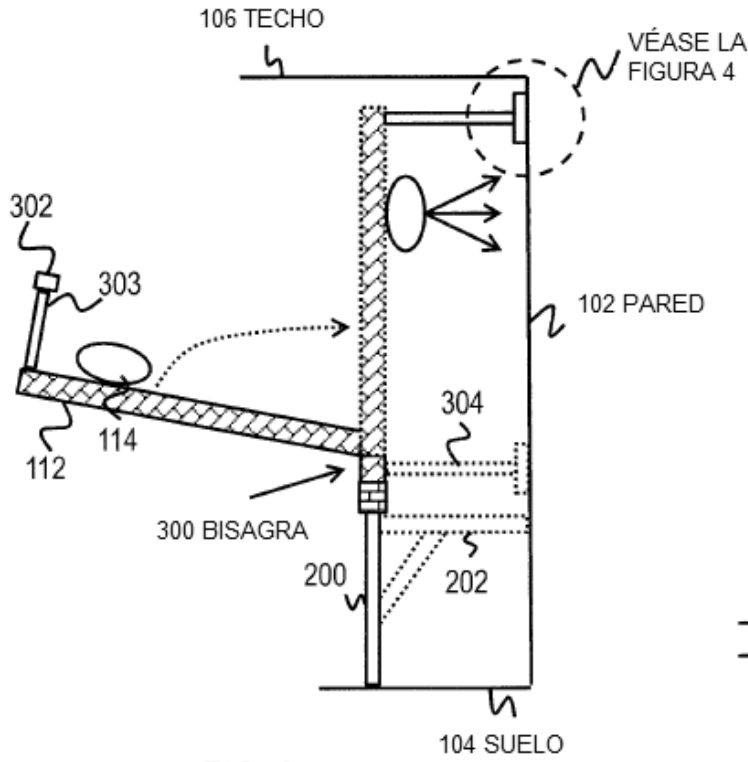


FIG. 3

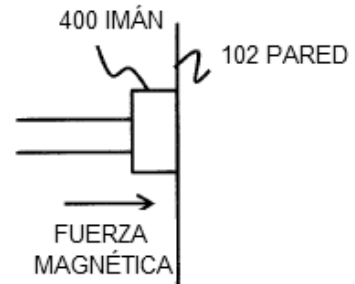


FIG. 4A

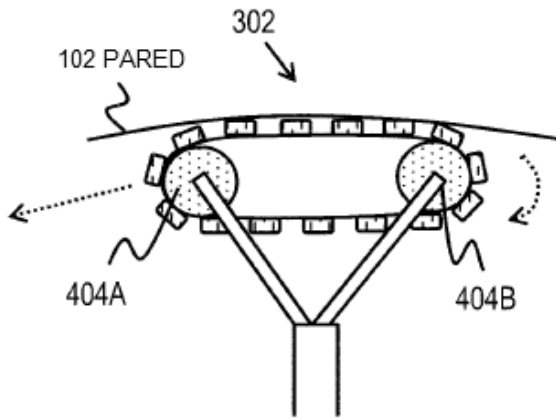


FIG. 4B (VISTA SUPERIOR)

←..... = DIRECCIÓN DE MOVIMIENTO
 [] = 402A, ..., 402N
 ELEMENTO MAGNÉTICO

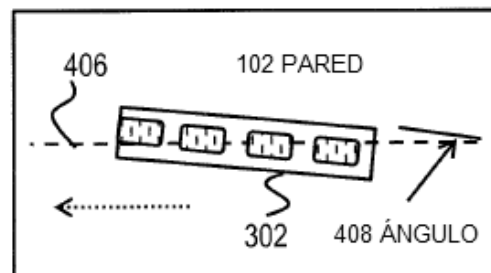


FIG. 4C (VISTA DELANTERA)

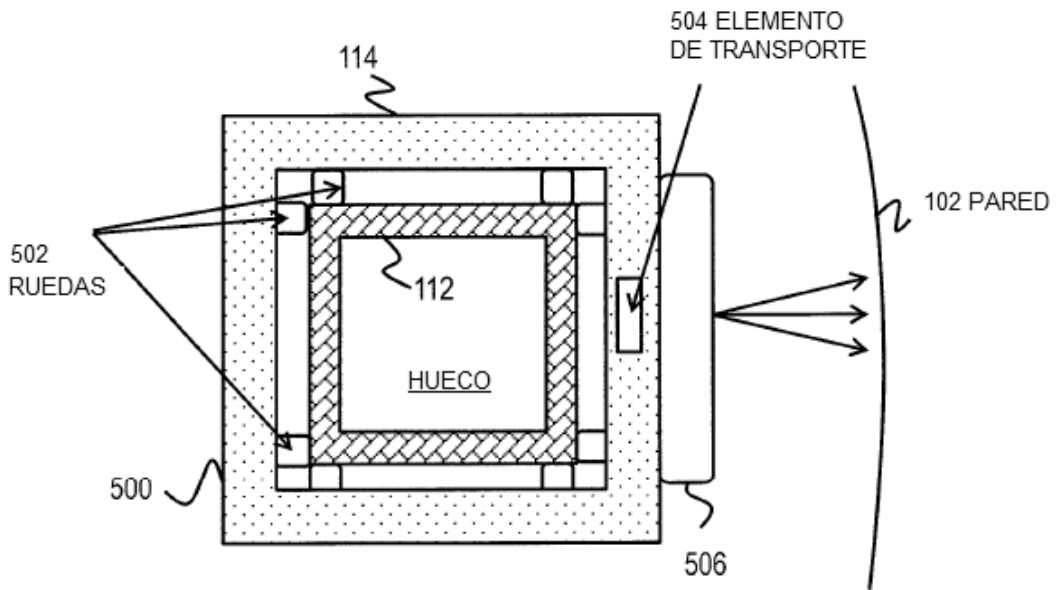


FIG. 5 (VISTA SUPERIOR)

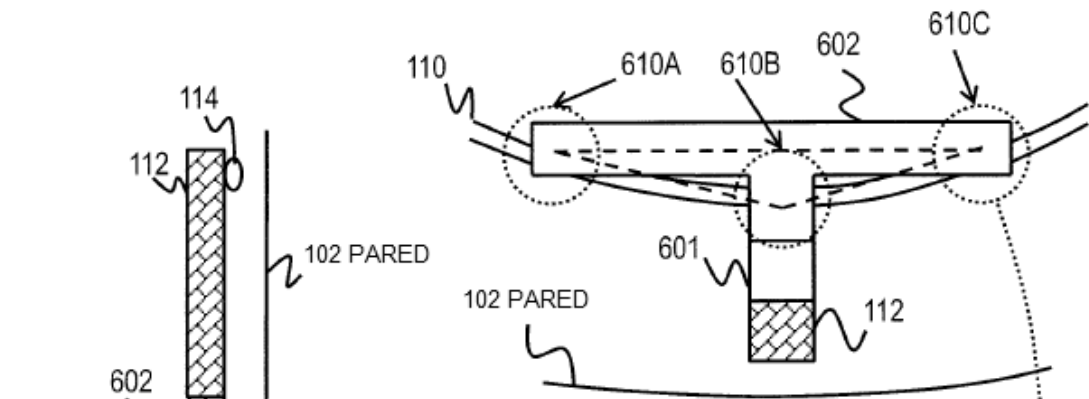


FIG. 6B (VISTA SUPERIOR)

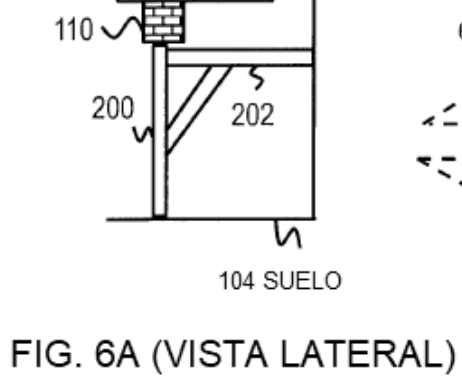


FIG. 6A (VISTA LATERAL)

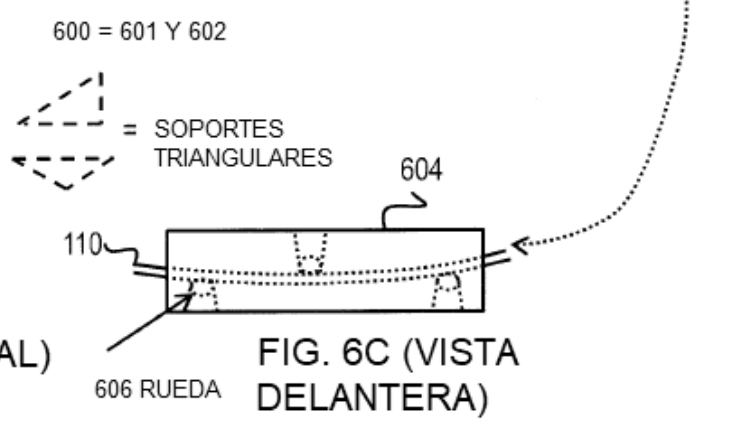


FIG. 6C (VISTA DELANTERA)

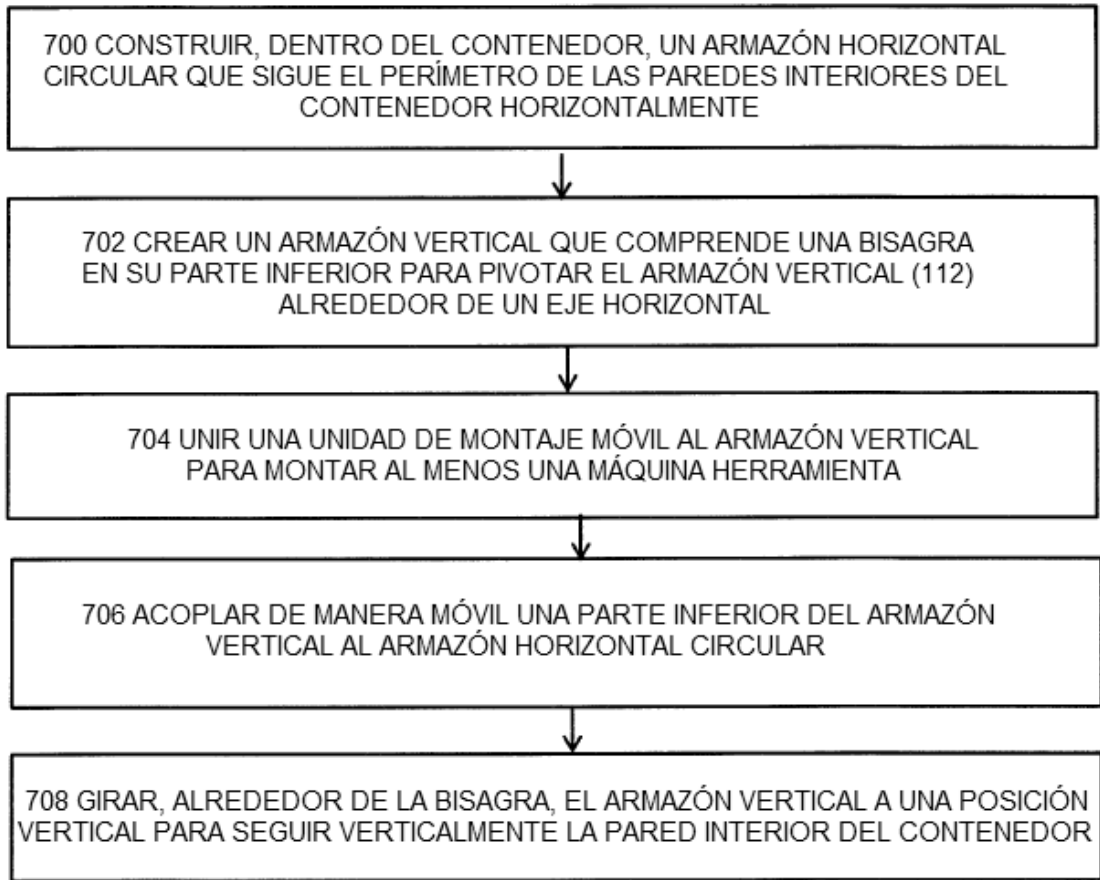


FIG. 7

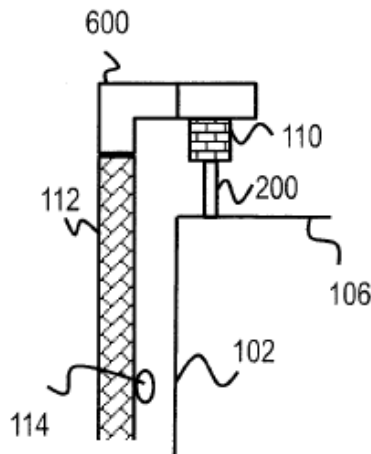


FIG. 8A

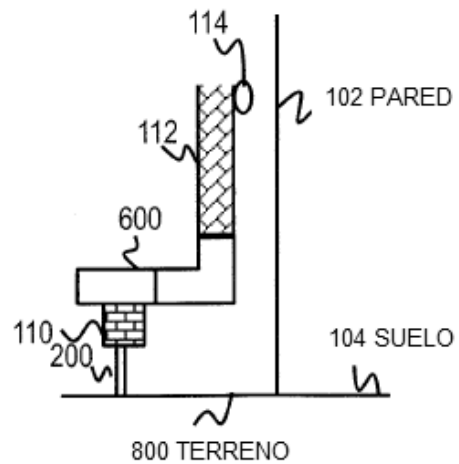


FIG. 8B