

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 761**

51 Int. Cl.:

**C03C 17/00** (2006.01)

**C03C 17/06** (2006.01)

**C03C 17/09** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2019 PCT/US2019/042196**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2020 WO20036704**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2019 E 19749505 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2023 EP 3837225**

54 Título: **Campana de aplicación de metal vaporizado**

30 Prioridad:

**17.08.2018 US 201816104404**

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

**21.03.2024**

73 Titular/es:

**OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC.  
(100.0%)**

**One Michael Owens Way  
Perrysburg, OH 43551, US**

72 Inventor/es:

**BROZELL, BRIAN J. y  
CHISHOLM, BRIAN J.**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 962 761 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

Campana de aplicación de metal vaporizado

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a un aparato que aplica recubrimientos a recipientes de vidrio y, más particularmente, a un aparato que puede aplicar metal vaporizado a la superficie de sellado superior de un recipiente de vidrio.

10

**Antecedentes**

La producción de recipientes de vidrio frecuentemente implica el tratamiento de los recipientes para mejorar su rendimiento de diversas maneras. Por ejemplo, el estaño vaporizado se aplica comúnmente a las caras de los recipientes de vidrio como parte del proceso de fabricación. Este proceso se puede incluir en la parte "final en caliente" de la producción de recipientes de vidrio. En el pasado, los recipientes de vidrio se podían colocar en una campana cerrada que dirigía el estaño vaporizado hacia la cara de los recipientes desde una posición ubicada debajo de las aberturas de esos recipientes. La campana cerrada también dirigiría el estaño vaporizado hacia fuera de las aberturas de los recipientes de vidrio usando un ventilador orientado hacia abajo que evitaba la formación de estaño en las roscas de las aberturas del recipiente, reduciendo, de esta manera, la cantidad de torsión necesaria para retirar los espacios cerrados que sellan las aberturas.

A veces, puede resultar beneficioso aplicar metal vaporizado en la parte superior de las aberturas de los recipientes de vidrio. Las campanas cerradas existentes se pueden manipular para aplicar metal vaporizado en la parte superior de los recipientes de vidrio apagando el ventilador orientado hacia abajo y aumentando significativamente la cantidad de metal vaporizado dentro de la campana cerrada. No obstante, esto aumenta la cantidad de metal vaporizado usado como parte del proceso de aplicación de óxido metálico a la parte superior de un recipiente de vidrio y también genera gas de cloro adicional. Los documentos EP0494495-A1, EP0187515-A1, US3933457-A y GB1180131-A describen campanas para depositar metales vaporizados sobre superficies de vidrio.

30

**Resumen de la invención**

En una realización, una campana para depositar metales vaporizados sobre superficies de recipientes de vidrio incluye un evaporador que produce metal vaporizado; un espacio cerrado, que recibe uno o más recipientes de vidrio, que comprende paredes laterales y al menos una sección central que tiene una parte superior por encima de los recipientes de vidrio; y uno o más conductos que comunican de manera fluida el metal vaporizado con una abertura en al menos una de la parte superior de la sección central y las paredes laterales usando uno o más ventiladores de conducto, en donde la sección central comprende un trayecto de recipiente y el espacio cerrado comprende una primera, segunda, tercera y cuarta protecciones laterales que son paralelas con respecto a un eje longitudinal del trayecto de recipiente, de modo que las protecciones laterales puedan acumular el metal vaporizado por encima del/los recipiente/s de vidrio, y en donde la primera y cuarta protecciones laterales tienen unas respectivas superficies inferiores que están adaptadas para estar por encima de la parte superior del uno o más recipientes de vidrio y la segunda y tercera protecciones laterales tienen unas respectivas superficies inferiores que están adaptadas para estar por debajo de la parte superior del uno o más recipientes de vidrio.

45

En otra realización, uno o más ventiladores dirigen el metal vaporizado a al menos una de una superficie superior y una superficie lateral del/los recipiente/s de vidrio; y un ventilador de acabado orientado hacia abajo es transportado por la sección central del espacio cerrado.

50 **Breve descripción de los dibujos**

La descripción se puede entender mejor a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos adjuntos, en los que:

55 la Figura 1 es una vista de perfil que representa una realización de una campana de aplicación de metal vaporizado;

la Figura 2 es otra vista de perfil que representa una realización de una campana de aplicación de metal vaporizado;

60 la Figura 3 es una vista en perspectiva que representa una realización de una campana de aplicación de metal vaporizado;

la Figura 4 es una vista en perspectiva que representa una parte de una realización de un recipiente de vidrio;

65 la Figura 4A es una vista en perspectiva que representa una realización de una campana de aplicación de metal vaporizado con una o más protecciones laterales en el interior de la misma;

la Figura 4B es una vista de perfil que representa la una o más protecciones laterales de la Figura 4A;

la Figura 5 es una vista en perspectiva que representa una realización de una campana de aplicación de metal vaporizado;

5 la Figura 6 es una vista en perspectiva que representa una parte de una realización de una campana de aplicación de metal vaporizado; y

10 la Figura 7 es un gráfico ilustrativo que representa datos experimentales de estaño vaporizado depositado sobre un recipiente de vidrio.

**Descripción detallada**

15 Una campana de aplicación de metal vaporizado, generalmente, puede incluir una fuente de metal vaporizado, así como un ventilador de acabado orientado hacia abajo que dirige un flujo de aire a través de una sección central hacia la parte superior de los recipientes de vidrio. Además, la campana de aplicación de metal vaporizado también puede incluir uno o más conductos que reciben metal vaporizado desde una fuente y dirigen el metal vaporizado a una ubicación por encima de un recipiente de vidrio donde, a continuación, se deposita sobre una superficie superior del recipiente de vidrio. Los conductos pueden incluir uno o más ventiladores de circulación que pueden extraer metal vaporizado de la fuente y dirigir el metal vaporizado a la superficie superior del recipiente de vidrio a una velocidad deseada. Estos conductos también pueden dirigir el metal vaporizado a la cara del recipiente de vidrio, dependiendo de la disposición de diversos componentes en la campana de aplicación de metal vaporizado. Estos conductos se pueden abrir o cerrar usando válvulas que comunican selectivamente el metal vaporizado con la superficie superior o la superficie lateral del recipiente de vidrio.

25 Se puede desear disponer de conductos que puedan suministrar metal vaporizado a través de diferentes ubicaciones en la campana de aplicación de metal vaporizado, por ejemplo, a través de la parte superior, las caras o ambos. La campana de aplicación de metal vaporizado puede incluir múltiples conductos, ventiladores, válvulas y/o diversos equipos de otro tipo para controlar dónde se aplica el metal vaporizado en el recipiente de vidrio. A continuación, la campana de aplicación de metal vaporizado se puede reconfigurar mediante la apertura de las válvulas para procesar los recipientes de vidrio que están diseñados para recibir una capa de metal vaporizado en la parte superior. Dependiendo de la colocación de las válvulas que permiten o restringen el flujo de metal vaporizado a través de los conductos, la campana de aplicación de metal vaporizado puede procesar variaciones en la aplicación de estaño.

35 El presente metal vaporizado se describirá en términos de estaño vaporizado. Sin embargo, se podrían usar otros tipos de metal vaporizado con la campana de aplicación de metal vaporizado. Se puede añadir estaño vaporizado adicional a la superficie superior de la abertura de un recipiente de vidrio para evitar la migración de sodio del vidrio, lo que puede debilitar el sello de la lámina con el vidrio creado entre el espacio cerrado de lámina y el vidrio.

40 En las Figuras 1-3, se muestra una realización de una campana 10 de aplicación de metal vaporizado. La campana 10 de aplicación de metal vaporizado mostrada en las figuras incluye una sección de campana principal 12 junto con una primera sección de campana 14 y una segunda sección de campana 16. La sección de campana principal 12, la primera sección de campana 14 y la segunda sección de campana 16 forman, colectivamente, un espacio cerrado 18 en el que el metal vaporizado se contiene y aplica en recipientes 20 de vidrio. La primera sección de campana 14 y la segunda sección de campana 16 se pueden unir a caras opuestas de la sección de campana principal 12. Un trayecto 22 de recipiente puede conducir desde un extremo de la sección de campana principal 12 hasta otro extremo de la sección de campana principal 12 y transportar los recipientes 20 de vidrio a través del espacio cerrado 18. Una fuente de metal vaporizado puede estar ubicada en la primera sección de campana 14, en la segunda sección de campana 16 o en ambas en diversas ubicaciones. Un primer conducto 26 puede comunicar selectivamente el metal vaporizado desde una abertura 36 en una pared lateral 28 de la primera sección de campana 14 a través de la parte superior de una cámara impelente de sección central 30 de la sección de campana principal 12 y un segundo conducto 32 puede comunicar el metal vaporizado desde una abertura 36 en una pared lateral 34 de la segunda sección de campana 16 a través de la parte superior de la cámara impelente de sección central 30 de la sección de campana principal 12 donde el metal vaporizado se aplica en la parte superior de las aberturas del recipiente de vidrio. La cámara impelente de sección central 30 (o simplemente "sección central") puede incluir una primera pared 31 de cámara impelente y una segunda pared 33 de cámara impelente que se extienden hacia abajo dentro del espacio cerrado 18 y a lo largo del trayecto 22 de recipiente.

60 La primera pared 31 de cámara impelente puede tener una parte inferior 31A y la segunda pared 33 de cámara impelente puede tener una parte inferior 33A. La primera y segunda paredes 31, 33 de cámara impelente pueden terminar en sus respectivas partes inferiores 31A, 33A, de modo que estas partes sean un extremo de las respectivas paredes 31, 33. La primera pared 31 de cámara impelente y la segunda pared 33 de cámara impelente pueden actuar como deflectores que dirigen el aire a lo largo de la sección central 30. El primer conducto 26 y el segundo conducto 32 pueden alimentar, cada uno de ellos, aberturas separadas 37 en la parte superior de la sección central 30 o pueden alimentar una abertura común en la parte superior de la sección central 30.

En una campana típica, la sección central de la campana usualmente está solo entre 0,635 cm (un cuarto [1/4] de pulgada) y 0,952 cm (tres octavos [3/8] de pulgada) por encima de la parte superior del recipiente que se va a recubrir. En la campana 10 de aplicación de metal vaporizado, la parte superior de la cámara impelente de sección central 30 se puede elevar hasta entre aproximadamente 5,08 (2) y aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas), incluyendo todos los intervalos, subintervalos y valores entre los mismos, por encima de la parte superior del recipiente 20 de vidrio para dar un volumen adicional para que el metal vaporizado se acumule por encima del recipiente 20 de vidrio. Para los fines de la presente descripción, el término "aproximadamente" significa que una cantidad determinada se encuentra dentro del 10 %, preferiblemente dentro del 5 %, más preferiblemente dentro del 1 %, de un valor de comparación (por ejemplo, la parte superior de la cámara impelente de sección central 30 puede estar dentro del 1 % de 5,08 cm [2 pulgadas] por encima de la parte superior del 20 recipiente de vidrio). Alternativamente, la parte superior de la cámara impelente de sección central 30 puede estar incluso más arriba de por encima de la parte superior del recipiente 20 de vidrio, de modo que las respectivas partes inferiores 31A, 33A de la primera y segunda paredes 31, 33 de cámara impelente estén de aproximadamente 5,08 (2) a aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas), incluyendo todos los intervalos, subintervalos y valores entre los mismos, por encima de la parte superior del recipiente 20 de vidrio. En particular, el metal vaporizado se puede acumular en el volumen por encima del recipiente 20 de vidrio y depositarse sobre la parte superior del acabado de cuello del recipiente 20 de vidrio. La deposición del metal vaporizado sobre la parte superior del acabado de cuello puede fortalecer el sello de la lámina con el vidrio creado con un espacio cerrado de lámina.

También resulta posible que el primer y segundo conductos 26, 32 estén configurados de manera que comuniquen el metal vaporizado desde las aberturas 36 en las paredes laterales 28, 34 de la primera y segunda secciones de campana 14, 16, respectivamente, y, alternativa o adicionalmente, a través de aberturas u orificios 41, 43 adicionales en las paredes laterales adyacentes 29, 35. Más específicamente, el primer conducto 26 puede comunicar el metal vaporizado desde la abertura 36 en una primera pared lateral 28 y a través de un primer orificio 41 en una primera pared lateral adyacente 29. Además, el segundo conducto 32 puede comunicar el metal vaporizado desde la abertura 36 en una segunda pared lateral 34 y a través de un segundo orificio 43 en una segunda pared lateral adyacente 35. Tal como se muestra en la Figura 3, el primer orificio 41 está colocado a través del trayecto 22 de recipiente desde un ventilador lateral o de recirculación 40 y el segundo orificio 43 está colocado a través del trayecto 22 de recipiente desde un ventilador 38 lateral o de recirculación. Se apreciará que, aunque los orificios 41, 43 están colocados enfrente de los ventiladores 40, 38 laterales, respectivamente, los orificios 41, 43 se podrían ubicar en cualquier lugar a lo largo de las paredes laterales 29, 35, respectivamente, por ejemplo, para alinearse con otros componentes en la campana 10. Los ventiladores 38, 40 laterales se analizarán con más detalle a continuación.

Mediante el control de los diversos ventiladores, válvulas y otros equipos en la campana 10 de aplicación de metal vaporizado, cualquiera de los conductos descritos en la presente descripción puede suministrar el metal vaporizado a cualquier ubicación en el recipiente 20 de vidrio, por ejemplo, la cara, la parte superior o ambas. Por ejemplo, se puede controlar cualquier conducto o ventilador para permitir que se acumule metal vaporizado en al menos uno de los acabados lateral y de cuello del recipiente 20 de vidrio. El control de los ventiladores, las válvulas y otros equipos se analizará adicionalmente a continuación.

La campana 10 de aplicación de metal vaporizado incluye uno o más ventiladores que se usan para controlar la aplicación de metal vaporizado sobre los recipientes 20 de vidrio. La primera sección de campana 14 y la segunda sección de campana 16 pueden incluir, cada una, uno o más ventiladores laterales que pueden dirigir el metal vaporizado horizontalmente hacia el trayecto 22 de recipiente y los recipientes 20 de vidrio para aplicar óxidos metálicos sobre al menos uno del acabado lateral y de cuello de los recipientes 20 de vidrio. Más específicamente, un primer ventilador lateral 38 está ubicado en la pared lateral adyacente 29 de la primera sección de campana 14 y un segundo ventilador lateral 40 está ubicado en la pared lateral adyacente 35 de la segunda sección de campana 16. Cada uno de estos ventiladores se puede activar para dirigir selectivamente el metal vaporizado hacia el trayecto 22 de recipiente. Se puede colocar un ventilador de acabado 42 orientado hacia abajo en la parte superior de la sección central 30 de la sección de campana principal 12 por encima del trayecto 22 de recipiente para dirigir el aire ambiental por encima de los recipientes 20 de vidrio que pasan por debajo del ventilador de acabado 42. El ventilador de acabado 42 se puede usar para minimizar o eliminar la formación de óxidos metálicos en las roscas de los recipientes 20 de vidrio. Adicional o alternativamente, los ventiladores laterales 38, 40 se pueden utilizar para dirigir el metal vaporizado hacia la parte superior del recipiente 20 de vidrio.

Además de que el primer y segundo ventiladores laterales 38, 40 dirigen el metal vaporizado horizontalmente hacia el trayecto 22 de recipiente, estos también podrían tirar del metal vaporizado horizontalmente alejándolo del trayecto 22 de recipiente. En otras palabras, el primer y segundo ventiladores laterales 38, 40 podrían funcionar para girar en la dirección opuesta y aspirar o succionar aire y el metal vaporizado alejándolos del trayecto 22 de recipiente. En este modo de funcionamiento, el primer y segundo ventiladores laterales 38, 40 pueden actuar como ventiladores de recirculación y ayudar a recircular el metal vaporizado hacia diversas partes de la campana 10.

Además, el metal vaporizado se puede mover a través del primer conducto 26 y el segundo conducto 32 en respuesta al funcionamiento de los ventiladores de conducto 44 que extraen el metal vaporizado de la pared lateral 28 de la primera sección de conducto 14 y/o de la pared lateral 34 de la segunda sección de conducto 16 y transportan el metal vaporizado a través de la parte superior de la sección central 30 de la sección de campana principal 12 en una

ubicación por encima de los recipientes 20 de vidrio donde se aplica el metal vaporizado para formar óxido metálico sobre una superficie superior de los recipientes 20 de vidrio a través de la/s abertura/s 37 hacia la sección central 30. El flujo de metal vaporizado a través del primer conducto 26 y el segundo conducto 32 se puede controlar mediante el uso de un variador de frecuencia variable (VFD, por sus siglas en inglés) para controlar la velocidad del motor de los ventiladores del conducto 44. Sin embargo, los ventiladores de conducto 44 también se pueden implementar sin VFD. Por ejemplo, en una implementación, una primera válvula 46 se puede ubicar en cualquier lugar a lo largo del primer conducto 26 entre e incluyendo la pared lateral 28 de la primera sección de campana 14 y la pared superior 30 de la sección de campana principal 12. Asimismo, una segunda válvula 48 se puede ubicar en cualquier lugar a lo largo del segundo conducto 32 entre e incluyendo la pared lateral 34 de la segunda sección de campana 16 y la pared superior 30 de la sección de campana principal 12. Resulta posible implementar la primera válvula 46 o segunda válvula 48 como compuerta de conducto de aire o compuerta de control de volumen (VCD, por sus siglas en inglés), de manera que el flujo de metal vaporizado a través del primer conducto 26 o segundo conducto 32 se detenga cuando la primera válvula 46 o segunda válvula 48 esté cerrada y se permita cuando la primera válvula 46 o la segunda válvula 48 esté abierta. Existen muchos tipos de diseños de válvulas que se pueden usar para implementar el control del flujo de metal vaporizado que serían reconocidos por los expertos en la técnica.

El primer conducto 26 y el segundo conducto 32 pueden estar elaborados, cada uno, de diferentes materiales, formas de sección transversal y longitudes. El primer conducto 26 y el segundo conducto 32 se muestran en las figuras como aquellos que tienen una forma de sección transversal generalmente circular; sin embargo, las formas de sección transversal podrían ser ovaladas, rectangulares, cuadradas o cualquier otra forma que pueda hacer fluir el metal vaporizado. También se debe reconocer que el primer conducto 26 y el segundo conducto 32 podrían estar elaborados de metal, un plástico resistente a la temperatura y a los productos químicos o cualquier otro material adecuado para su uso en un sistema de recubrimiento de recipientes de vidrio. Asimismo, la forma del primer conducto 26 y del segundo conducto 32 se podría configurar basándose en diferentes objetivos de diseño, tales como minimizar la acumulación de metal vaporizado dentro del primer conducto 26 y el segundo conducto 32 o minimizar el tamaño global de la campana 10 de aplicación de metal vaporizado.

El espacio cerrado 18 incluye la sección de campana principal 12 dentro de la cual el metal vaporizado se dirige y se aplica en la superficie de los recipientes 20 de vidrio. El espacio cerrado 18 incluye un primer calentador 24 de espacio cerrado y un segundo calentador 27 de espacio cerrado que calienta el aire dentro del espacio cerrado 18 y un evaporador 25 que crea metal vaporizado dentro del espacio cerrado. La fuente de metal vaporizado puede ser parte del evaporador 25 o la fuente de metal vaporizado puede estar separada del evaporador 25 y en comunicación con el evaporador 25, de manera que el metal líquido entre en contacto con el evaporador 25. Los calentadores 24, 27 pueden usar convección, radiación o cualquier otro mecanismo de calentamiento.

En una implementación, el primer calentador 24 de espacio cerrado se puede ubicar en la primera sección de campana 14, mientras que el segundo calentador 27 de espacio cerrado se puede ubicar en la segunda sección de campana 16. El evaporador 25 se puede implementar como placa calentada ubicada dentro del espacio cerrado 18. Cuando una forma líquida del metal que se va a vaporizar gotea sobre la placa evaporadora 25 (en esta implementación, estaño, o tricloruro de monobutylestaño [MBTC, por sus siglas en inglés]), el líquido se convierte en vapor contenido dentro de la campana 10 de aplicación de metal vaporizado. A medida que se genera el estaño vaporizado, uno o más recipientes 20 de vidrio se pueden mover hacia la sección de campana principal 12 a lo largo del trayecto 22 de recipiente donde el estaño vaporizado se aplica en una parte de los recipientes 20 de vidrio, dependiendo de cómo esté configurada la campana 10 de aplicación de metal vaporizado. Cuando la primera válvula 46 y la segunda válvula 48 están en una posición cerrada y/o los ventiladores de conducto 44 están apagados, el primer ventilador lateral 38 y/o el segundo ventilador lateral 40 se activan y el estaño vaporizado se aplica en las caras de los recipientes 20 de vidrio que se mueven a lo largo del trayecto 22 de recipiente. El ventilador de acabado 42 también se puede activar para dirigir el estaño vaporizado alejándose de la superficie superior de la abertura del recipiente de vidrio.

Sin embargo, la campana 10 de aplicación de metal vaporizado también se puede usar para procesar otros tipos de recipientes de vidrio que se beneficiarían de la aplicación de estaño sobre una superficie superior de una abertura de un recipiente de vidrio. La superficie superior de un recipiente de vidrio que se abre para tal recipiente 20 de vidrio se muestra en la Figura 4 con más detalle. Por ejemplo, la abertura 50 de recipiente de vidrio se puede sellar con un espacio cerrado de lámina 52 que se une de manera sellable a una superficie superior 54 de la abertura del recipiente 20 de vidrio, sellando, de esta manera, la abertura 52 del recipiente de vidrio. Una cara 51 del recipiente 20 de vidrio se puede extender hasta una parte de reborde 53 del recipiente 20 de vidrio. La parte de reborde 53 se puede estrechar hasta un cuello que se une a un acabado de cuello 55 del recipiente 20 de vidrio. La superficie superior 54 del acabado de cuello 55 puede hacer contacto con el espacio cerrado de lámina 52. Dependiendo del tipo específico de recipiente 20 de vidrio, las partes anteriores pueden ser más grandes o más pequeñas que las representadas en la Figura 4. Por ejemplo, el cuello y/o el acabado de cuello 55 pueden ser más largos o más cortos y el acabado de cuello 55 puede incluir un collar o roscas.

La superficie superior 54 de la abertura 50 de recipiente de vidrio se puede tratar con estaño vaporizado para aumentar la adhesión entre el espacio cerrado de lámina 52 y la superficie superior 54 del recipiente 20 de vidrio. Estos tipos de recipientes 20 de vidrio pueden recibir estaño vaporizado en la superficie superior 54 de la abertura 52 de recipiente de vidrio mediante la configuración de la campana 10 de aplicación de metal vaporizado para desactivar el primer

ventilador lateral 38, el segundo ventilador lateral 40 y el ventilador de acabado 42, al tiempo que se activan los ventiladores de conducto 44 de la campana 10 de aplicación de metal vaporizado mostrada en las Figuras 1-3.

En algunas implementaciones, resulta posible disponer de diferentes combinaciones de ventiladores en funcionamiento. Por ejemplo, el primer ventilador lateral 38 y el segundo ventilador lateral 40 se podrían activar al mismo tiempo que los ventiladores de conducto 44. A medida que el estaño se vaporiza y los recipientes 20 de vidrio pasan a lo largo del trayecto 22 de recipiente, los ventiladores de conducto 44 extraen estaño vaporizado de las aberturas 36 en la pared lateral 28 de la primera sección de conducto 14 y la pared lateral 34 de la segunda sección de conducto 16 a través el primer conducto 26 y el segundo conducto 32 y depositan el estaño vaporizado a través de las aberturas 37 en la parte superior de la sección central 30 de la sección de campana principal 12. Las aberturas 37 en la parte superior de la sección central 30 se pueden ubicar directamente por encima del trayecto 22 de recipiente, de modo que, a medida que los recipientes 20 de vidrio se desplacen a lo largo del trayecto 22 de recipiente, el estaño vaporizado se dirija hacia la superficie superior de la abertura de recipiente de vidrio. El estaño vaporizado puede impactar sobre la superficie superior 54 y formar una capa de óxido metálico.

Las Figuras 4A-B representan otra realización, en la que los componentes de la campana 10 de aplicación de metal vaporizado son los mismos que se muestran en las Figuras 1-3, con la adición de una o más protecciones laterales. Por ejemplo, la primera y segunda protecciones 45A-B laterales se pueden ubicar a lo largo del trayecto 22 de recipiente, en paralelo a su eje longitudinal LA. La tercera y cuarta protecciones laterales 47A-B también se pueden ubicar a lo largo del trayecto 22 de recipiente, en paralelo al eje longitudinal LA, y a través del trayecto de recipiente desde la primera y segunda protecciones laterales 45A-B. De esta manera, la primera y segunda protecciones laterales 45A-B se ubican adyacentes y/o en contacto directo con la primera sección de conducto 14 y la tercera y cuarta protecciones laterales 47A-B se ubican adyacentes y/o en contacto directo con la segunda sección de conducto 16. Se podrían colocar la una o más protecciones laterales en la sección de campana principal 12.

Las protecciones laterales 45A-B y 47A-B pueden ser, en su totalidad, generalmente placas cuadradas o rectangulares, de manera que tengan dimensiones iguales. Estas también pueden tener otras formas, incluyendo secciones transversales circulares o poligonales de otro tipo. Aunque todas pueden tener generalmente las mismas dimensiones, estas se pueden colocar de manera que la primera y segunda protecciones laterales 45A y 47B se coloquen más arriba en la campana 10 de aplicación de metal vaporizado que la segunda y tercera protecciones laterales 45B y 47A. La segunda y tercera protecciones laterales inferiores 45B y 47A se pueden emparejar con la primera y cuarta protecciones laterales superiores 45A y 47B, de modo que la primera protección lateral 45A esté separada a través del trayecto 22 de recipiente desde la tercera protección lateral 47A y la segunda protección lateral 45B esté separada a través del trayecto 22 de recipiente desde la cuarta protección lateral 47B. Aunque en la Figura 4A únicamente se representan dos pares de protecciones laterales, resultan posibles otros números de pares, tales como tres, cuatro, cinco, etc.

Además, la segunda y tercera protecciones laterales inferiores 45B y 47A se pueden colocar adyacentes, al lado o muy cerca de los ventiladores laterales 38, 40, respectivamente. Cada una de la segunda y tercera protecciones laterales inferiores 45B y 47A pueden tener una superficie inferior que está aproximadamente 7,62 cm (3 pulgadas) por debajo de la parte superior de la sección central 30 de la sección principal de campana 12 o de la parte inferior 31A de la primera pared 31 de cámara impelente y/o aproximadamente 1,27 cm (1/2 pulgada) por debajo de la superficie superior 54 de la abertura 52 de recipiente de vidrio. Cada una de la primera y cuarta protecciones laterales superiores 45A y 47B pueden tener una superficie inferior que no se extienda por debajo de la parte superior de la sección central 30 de la sección principal de campana 12 o de la parte inferior 31A de la primera pared 31 de cámara impelente. Por ejemplo, las superficies inferiores de las respectivas primera y cuarta protecciones laterales 45A y 47B pueden estar alineadas con la parte inferior 31A de la primera pared 31 de cámara impelente y la parte inferior 33A de la segunda pared 33 de cámara impelente, respectivamente. Esto se puede observar mejor en la Figura 4B.

En un método de funcionamiento ilustrativo, el recipiente 20 de vidrio puede entrar en la sección de campana principal 12. El metal vaporizado se puede dirigir hacia el recipiente 20 de vidrio a través del orificio 41 y hacia el ventilador lateral 40. El ventilador lateral 40 puede recircular cualquier exceso de metal vaporizado después de hacerse pasar por el recipiente 20. El metal vaporizado se hará pasar, en primer lugar, por la primera protección lateral 45A. Debido a que la primera protección lateral 45A se coloca completamente por encima del recipiente 20 de vidrio, esta no impedirá el flujo del metal vaporizado hacia el recipiente 20 de vidrio y permitirá que el metal vaporizado se acumule alrededor del recipiente 20 de vidrio, particularmente en el área del acabado de cuello 55. A medida que el metal vaporizado se desplaza hacia la tercera protección lateral inferior 47A, la colocación de esta protección lateral impedirá que el metal vaporizado se acumule alrededor del recipiente 20 de vidrio, particularmente en el área del acabado de cuello 55. El exceso de metal vaporizado se desplazará por debajo de la superficie inferior de la tercera protección lateral 47A para continuar hacia el ventilador lateral o de recirculación 40.

Un trayecto de flujo similar también se puede producir más adelante en el trayecto 22 de recipiente. El metal vaporizado se puede dirigir nuevamente hacia el recipiente 20 de vidrio a través del orificio 43 y hacia el ventilador lateral o de recirculación 38. El metal vaporizado se hará pasar, en primer lugar, por la cuarta protección lateral 47B. Debido a que la cuarta protección lateral 47B se coloca completamente por encima del recipiente 20 de vidrio, esta no impedirá el flujo del metal vaporizado hacia el recipiente 20 de vidrio y permitirá que el metal vaporizado se acumule alrededor del

recipiente 20 de vidrio, particularmente en el área del acabado de cuello 55. A medida que el metal vaporizado se desplaza hacia la segunda protección lateral inferior 45B, la colocación de la segunda protección lateral inferior 45B impedirá que el metal vaporizado se acumule alrededor del recipiente 20 de vidrio, particularmente en el área del acabado de cuello 55. El exceso de metal vaporizado se desplazará por debajo de la superficie inferior de la segunda protección lateral 45B para continuar hacia el ventilador lateral o de recirculación 38.

Con referencia de nuevo a la Figura 5, se muestra otra realización de una campana 100 de aplicación de metal vaporizado. La campana 100 de aplicación de metal vaporizado puede incluir una sección de campana principal 112, junto con una primera sección de campana 114 y una segunda sección de campana 116. La sección de campana principal 112, la primera sección de campana 114 y la segunda sección de campana 116 pueden formar, colectivamente, un espacio cerrado 118 en el que el metal vaporizado se contiene y aplica en recipientes 120 de vidrio. La primera sección de campana 114 y la segunda sección de campana 116 se pueden unir a caras opuestas de la sección de campana principal 112 y un trayecto 122 de recipiente puede conducir desde un extremo de la sección de campana principal 112 hasta otro extremo de la sección de campana principal 112 y transportar recipientes 120 de vidrio a través del espacio cerrado 118.

La primera sección de campana 114 incluye un primer calentador 124, mientras que la segunda sección de campana 116 incluye un segundo calentador 126 que aumenta la temperatura ambiente dentro del espacio cerrado 118. Los calentadores 124, 126 pueden incluir placas calefactoras o cualquier otro calentador configurable/adecuado para su uso en un sistema de recubrimiento de recipientes de vidrio. La introducción de calor en el espacio cerrado puede ayudar cuando se procesan recipientes más pequeños que no retienen suficiente calor durante el procesamiento para calentar el espacio cerrado 118. Un conducto 128 puede comunicar selectivamente el metal vaporizado desde un primer evaporador 125 a través de una abertura 136 en una pared lateral 130 (similar a la pared lateral 28 de las Figuras 1-3 y 4A-B) de la primera sección de campana 114 a través de una parte superior de la sección central 132 de la sección de campana principal 112 donde se aplica el metal vaporizado en la parte superior de las aberturas de recipiente de vidrio. El conducto 128 se puede formar a partir de un conjunto de un ventilador de conducto 144, una longitud 146 de conducto, una fuente 148 de metal vaporizado ubicada entre el ventilador de conducto 144 y la parte superior de la sección central 132 y una válvula 150 de conducto. Además, se puede ubicar un segundo evaporador 127 en la fuente 148 de metal vaporizado. En la Figura 5, la pared lateral 134 es similar a la pared lateral 34 de las Figuras 1, 3 y 4A. Además, la pared lateral 131 es similar a la pared lateral 29 de las Figuras 1-3 y 4A-B. Cualquiera de las características anteriores analizadas con las paredes laterales 28, 29, 34, 35 se puede incorporar a las paredes laterales similares 130, 131, 134, 135, respectivamente, de la Figura 5 y no necesariamente se analizará nuevamente.

Esto se muestra en la Figura 6 con más detalle. El primer evaporador 125 y el segundo evaporador 127 se pueden implementar como el evaporador 25 analizado anteriormente. El ventilador de conducto 144 puede incluir una caja de aire dentro de la cual está ubicada la válvula 150 de conducto. La caja de aire se puede unir, a continuación, a la abertura 136 en la pared lateral 130. Asimismo, el ventilador de conducto 144 puede usar, opcionalmente, VFD. Corriente abajo del ventilador de conducto 144, la fuente 148 de metal vaporizado puede incluir una caja de metal que tiene el segundo evaporador 127 que recibe el líquido que se va a vaporizar adyacente a un elemento calefactor. La ubicación de la fuente 148 de metal vaporizado corriente abajo del ventilador de conducto 144 puede minimizar la acumulación de metal en las piezas mecánicas del ventilador de conducto 144.

El metal vaporizado se puede mover a través del conducto 128 en respuesta al funcionamiento de un ventilador de conducto 144 que extrae el metal vaporizado desde el primer evaporador 125 a través de la pared lateral 130 de la primera sección de conducto 114 y transporta el metal vaporizado hasta la parte superior de la sección central 132 de la sección de campana principal 112 en una ubicación por encima de los recipientes 120 de vidrio, donde se aplica el metal vaporizado para formar óxido metálico sobre una superficie superior de los recipientes 120 de vidrio a través de la abertura 137. El flujo de metal vaporizado a través del conducto 128 se puede controlar mediante la válvula 150 de conducto. Cuando la válvula 150 de conducto está cerrada y el primer evaporador 125 y el segundo evaporador 127 están apagados, el metal vaporizado no se puede dirigir a la superficie superior de los recipientes de vidrio. Sin embargo, cuando la válvula 150 de conducto está abierta, el primer evaporador 125 y el segundo evaporador 127 están encendidos y el ventilador del conducto 144 está operativo, se aplicará el metal vaporizado en la superficie superior de los recipientes de vidrio. Un conducto de escape 156 puede transportar el exceso de metal vaporizado hacia el exterior del espacio cerrado 118. El exceso de metal vaporizado se puede extraer desde una abertura 139 en una pared superior 133 hasta una ubicación fuera del espacio cerrado 118 a través de un ventilador de escape 158.

Se apreciará que la una o más protecciones laterales ilustradas en las Figuras 4A-B se podrían añadir al equipo de las Figuras 5-6 y las protecciones laterales podrían dirigir el flujo de metal vaporizado de una manera similar a la descrita anteriormente con las Figuras 4A-B. De esta manera, cualquiera de los conductos, ventiladores, válvulas o similares puede dirigir el metal vaporizado hacia la cara o hacia la parte superior del recipiente 20, 120 de vidrio.

Aunque las campanas 10, 100 analizadas en la presente descripción pueden tener componentes adicionales que conocerá un experto en la técnica, las campanas 10, 100 no contienen necesariamente sopladores, bombas, ventiladores o similares colocados dentro del espacio cerrado 18. Específicamente, la sección de campana principal 12 no necesariamente puede incluir ningún soplador que dirija fluido o aire desde cualquiera de las fuentes entrantes

a cualquier fuente saliente. Además, el metal vaporizado no se puede inyectar dentro de la sección de campana principal 12, sino que los ventiladores lo pueden inyectar tal como se describe.

Además, las campanas 10, 100 dirigen el metal vaporizado hacia el recipiente 20 de vidrio que es un recipiente y ya no es vidrio fundido. Por lo tanto, la temperatura en las campanas 10, 100 es suficiente para vaporizar el metal, pero no para fundir el recipiente 20 de vidrio en vidrio fundido y está en el intervalo de 121 a 148 °C (de 250 a 300 °F), incluyendo todos los intervalos, subintervalos y valores entre los mismos.

La Figura 7 representa datos experimentales sobre el estaño vaporizado depositado sobre la parte superior del acabado de cuello. El eje x del gráfico de la Figura 7 representa la velocidad de bombeo de estaño vaporizado en mililitros por hora (ml/h). El eje y representa la cantidad de estaño vaporizado depositado sobre la parte superior del recipiente 20, 120 de vidrio en unidades de espesor del recipiente (CTU, por sus siglas en inglés). La línea 5 representa la cantidad diana de estaño vaporizado que se depositará sobre la parte superior del acabado de cuello. En la Figura 7, la cantidad diana es aproximadamente 60 CTU sobre la parte superior del acabado de cuello.

En la línea 1, la campana 10, 100 de aplicación de metal vaporizado tiene bombas laterales de estaño, conductos, aberturas, orificios y/o ventiladores que suministran el estaño vaporizado a través de la cara de la campana 10, 100 y hasta la parte superior del recipiente 20, 120 de vidrio, de forma similar a los ventiladores laterales 38, 40 que suministran el metal vaporizado a través de las paredes laterales 29, 35. Se requiere una velocidad de bombeo de estaño para las bombas laterales de estaño de entre aproximadamente 220 ml/h y 240 ml/h, incluyendo todos los intervalos, subintervalos y valores entre los mismos, a fin de lograr 60 CTU de estaño vaporizado en la parte superior del recipiente 20, 120 de vidrio.

En la línea 2, la campana 10, 100 de aplicación de metal vaporizado utiliza bombas de estaño superiores para suministrar el estaño vaporizado a la parte superior del acabado de cuello del recipiente 20, 120 de vidrio. Las bombas de estaño superiores pueden ser similares al ventilador de conducto 144 (con la fuente 148 de metal vaporizado) que suministra el metal vaporizado a través de la parte superior de la sección central 132. Se requiere una velocidad de bombeo de estaño para el ventilador de conducto 144 de entre aproximadamente 140 ml/h y 155 ml/h, incluyendo todos los intervalos, subintervalos y valores entre los mismos, a fin de lograr la acumulación de estaño diana sobre la parte superior del acabado de cuello. En la línea 3, se usan las bombas laterales de estaño descritas con la línea 1 con la adición de las protecciones laterales descritas en la Figura 4A-B. Mediante el uso de la misma velocidad de bombeo de estaño para estas bombas laterales de estaño, se puede lograr una mayor cantidad de estaño en la parte superior del recipiente 20, 120 de vidrio que con las bombas laterales de estaño descritas con la línea 1. Por ejemplo, aunque se necesita una velocidad de bombeo lateral de estaño de entre aproximadamente 220 ml/h y 240 ml/h a fin de lograr 60 CTU de estaño vaporizado en la parte superior del recipiente 20, 120 de vidrio en la disposición descrita con la línea 1, solo se necesita una velocidad de bombeo lateral de estaño de aproximadamente 175 ml/h a fin de lograr la misma cantidad de estaño vaporizado en la parte superior del recipiente 20, 120 de vidrio en la línea 3.

En la línea 4, la campana 10, 100 de aplicación de metal vaporizado utiliza bombas laterales de estaño, tal como se describe con la disposición con la línea 1, para suministrar el estaño vaporizado a través de la parte superior 30 de la campana 10, 100 y hasta la parte superior del acabado de cuello. Se requiere una velocidad de bombeo de estaño lateral de entre aproximadamente 190 ml/h y 220 ml/h para suministrar la acumulación de estaño diana en la parte superior del acabado de cuello del recipiente 20, 120 de vidrio. Mediante la utilización de las bombas de estaño superiores (véase la línea 2) se suministra el estaño vaporizado a la parte superior del acabado de cuello con una velocidad de bombeo de estaño más baja que mediante el uso de las bombas de estaño laterales (véase la línea 4). Tal como se puede observar, la velocidad de bombeo de estaño es menor cuando se usan las protecciones laterales, tal como se muestra en la línea 3.

Se ha de entender que lo anterior es una descripción de una o más realizaciones de la invención. La invención no se limita a la/s realización/es particular/es descrita/s en la presente descripción, sino que se define únicamente mediante las reivindicaciones siguientes. Además, las afirmaciones contenidas en la descripción anterior se refieren a realizaciones particulares y no se han de interpretar como limitaciones del alcance de la invención o de la definición de los términos usados en las reivindicaciones, a excepción de cuando un término o una expresión se ha definido expresamente con anterioridad. Diversas realizaciones de otro tipo y diversos cambios y modificaciones en la/s realización/es descrita/s resultarán evidentes para los expertos en la técnica. La totalidad de tales realizaciones, cambios y modificaciones de otro tipo está destinada a estar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

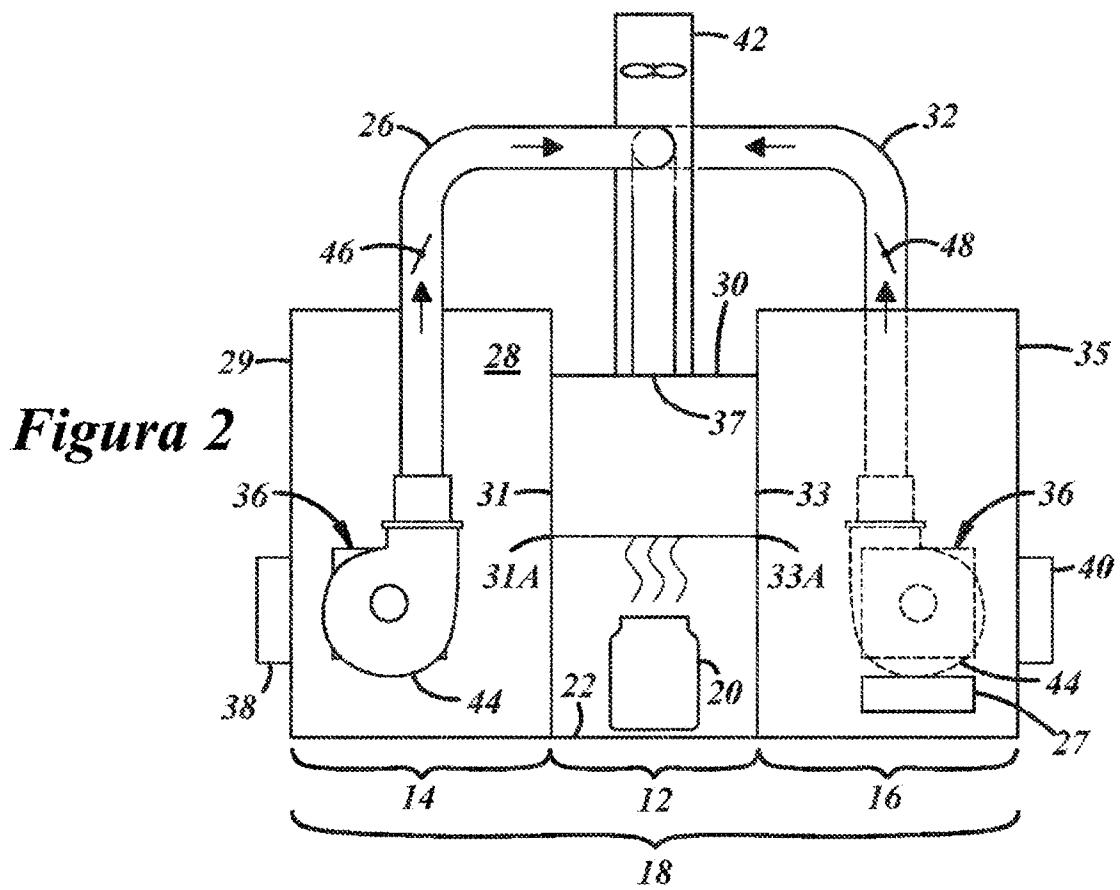
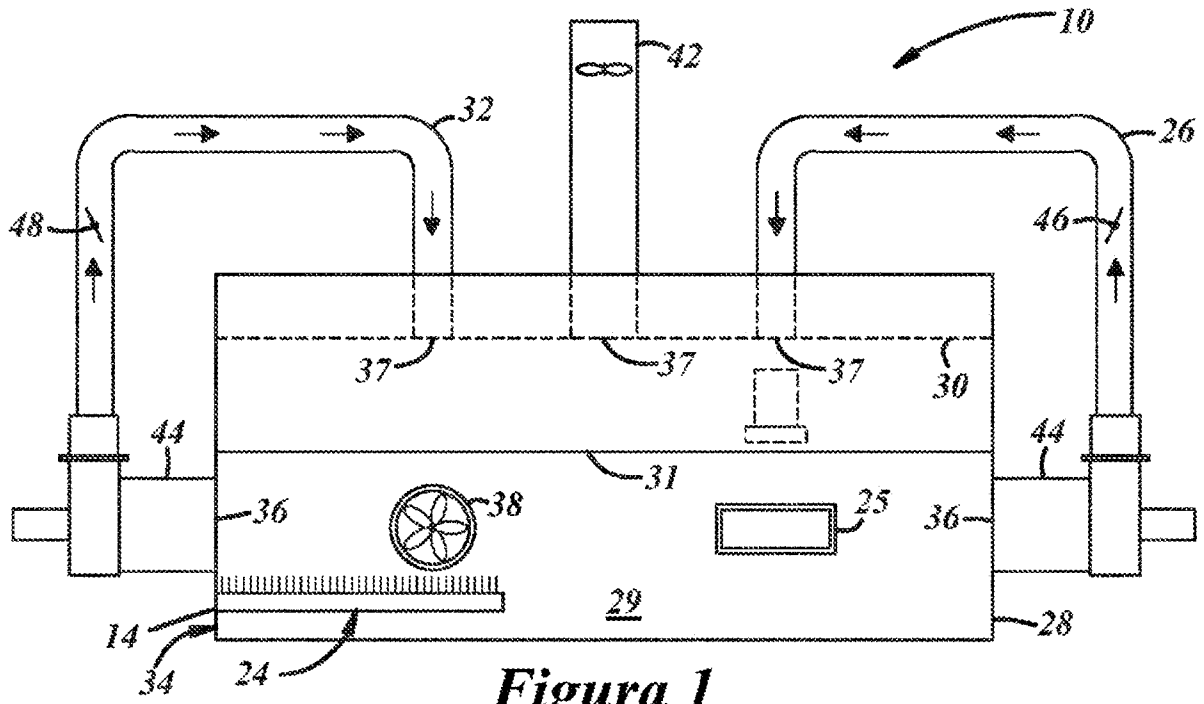
Tal como se usa en la presente memoria descriptiva y reivindicaciones, las expresiones “por ejemplo”, “tal/es como” y “similares” y los verbos “que comprende/n”, “que tiene/n”, “que incluye/n” y sus otras formas verbales, cuando se usan junto con una lista de uno o más componentes u otros elementos, se han de interpretar como abiertos, lo que significa que no se ha de considerar que la lista excluye otros componentes o elementos adicionales. Se ha de interpretar otros términos usando su significado razonable más amplio, a menos que estos se usen en un contexto que requiera una interpretación diferente.

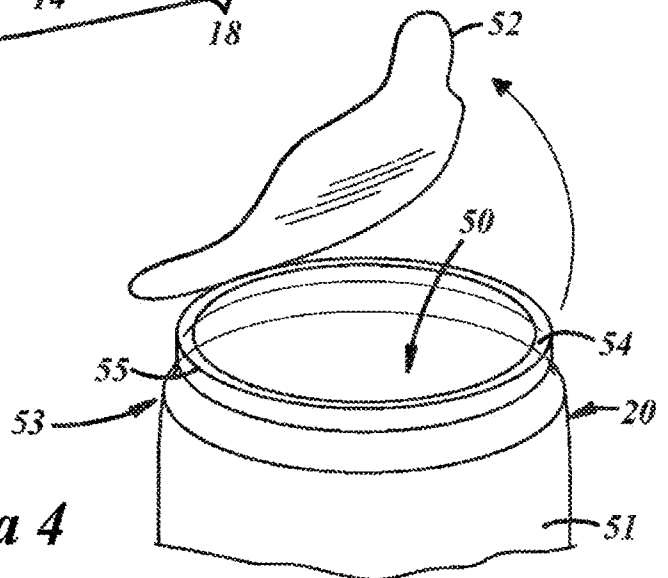
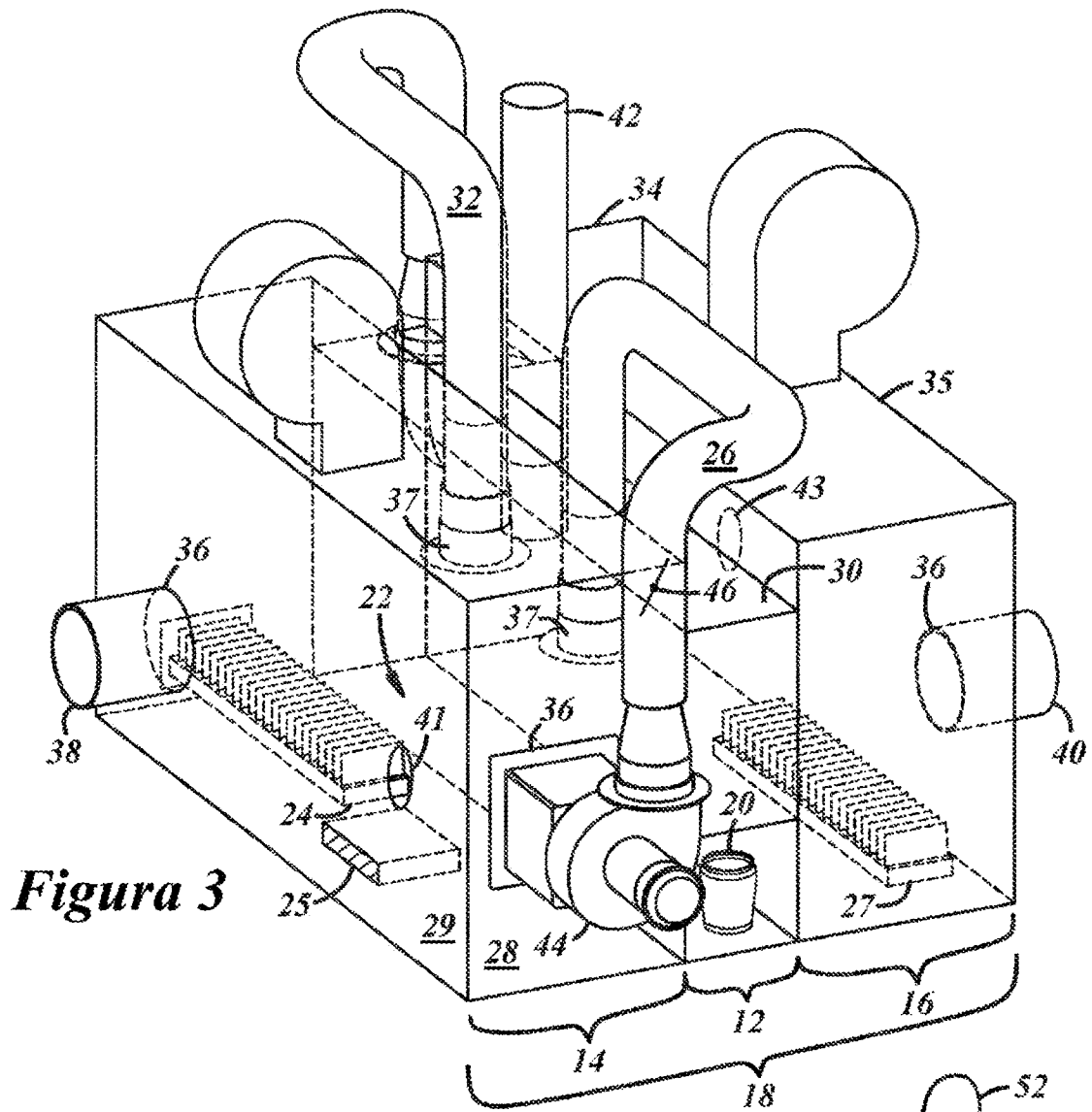


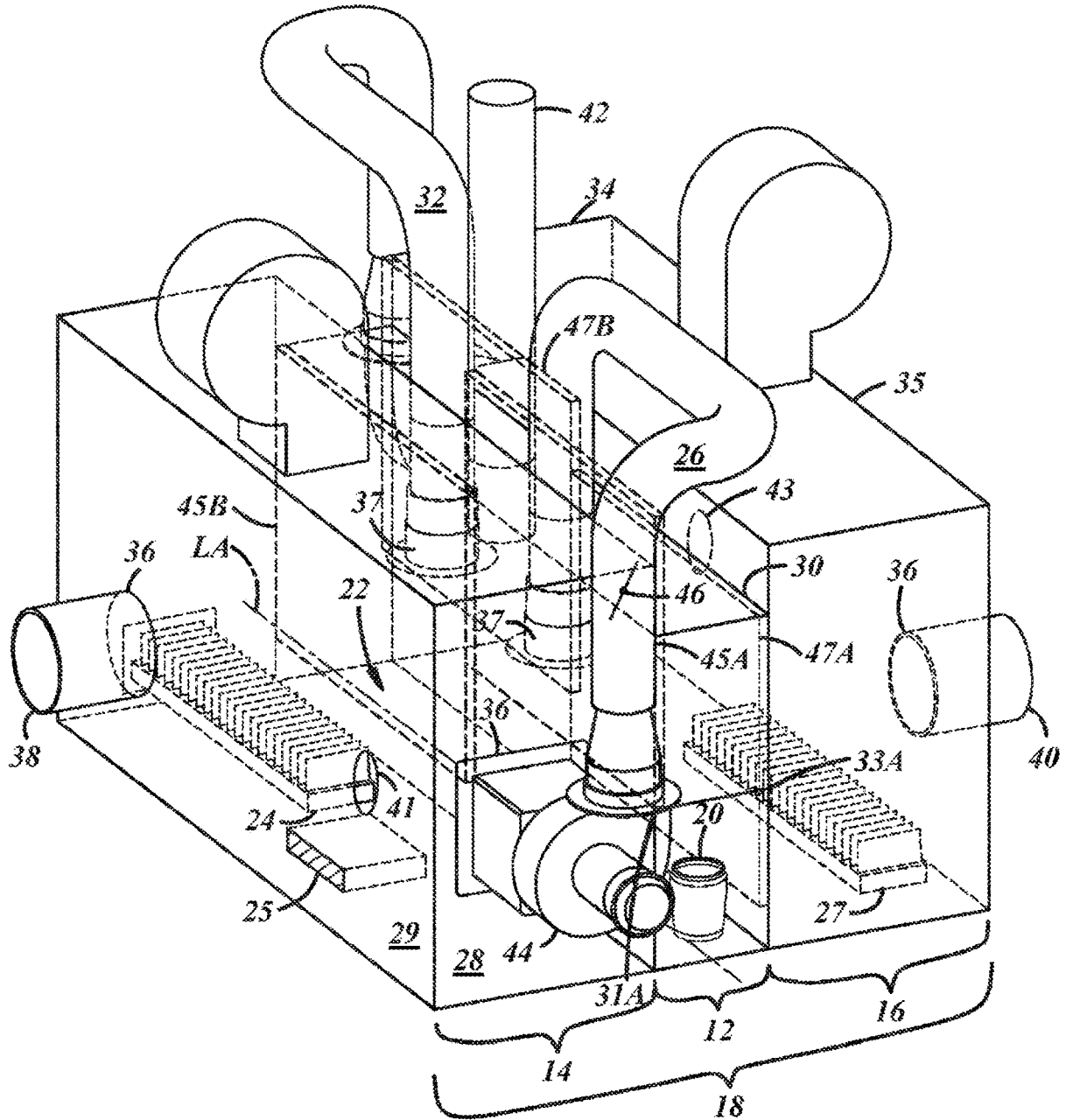
REIVINDICACIONES

1. Una campana (10) para depositar metales vaporizados sobre superficies de recipientes de vidrio, que comprende:
 

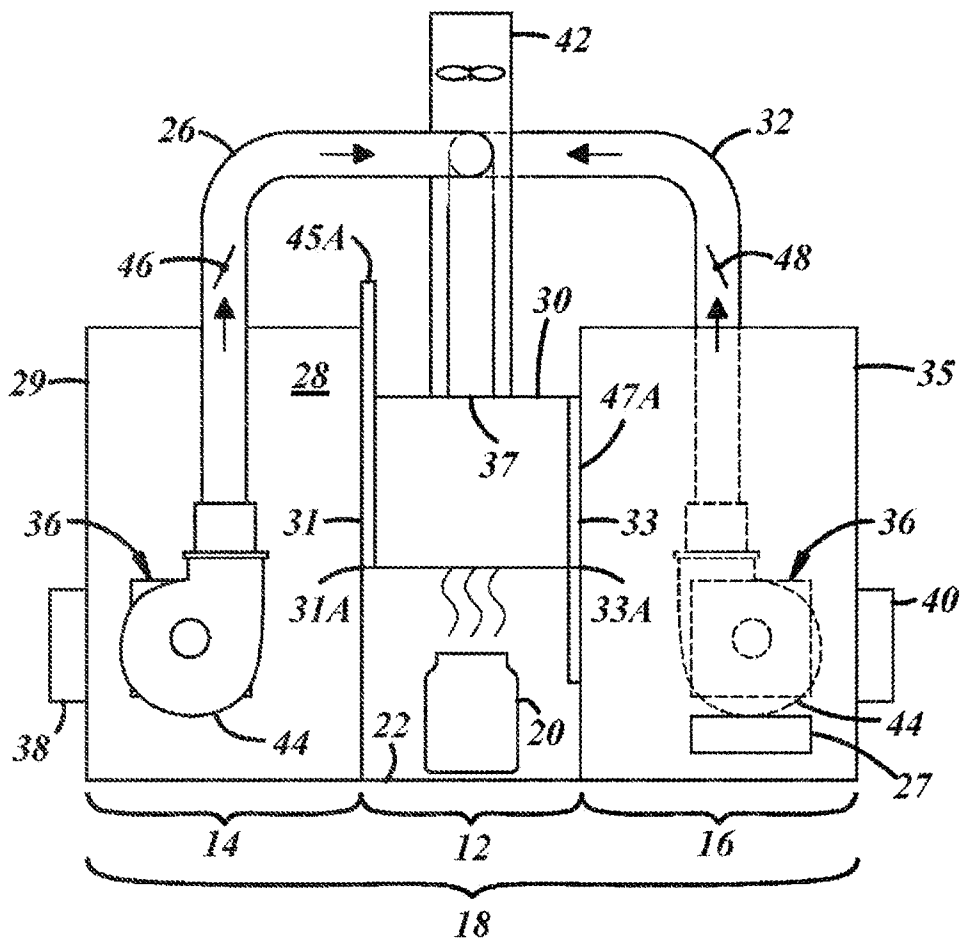
5 un evaporador (25, 125) que produce metal vaporizado;  
 un espacio cerrado (18, 118), que recibe uno o más recipientes (20, 120) de vidrio, que comprende paredes laterales (28, 29, 34, 35, 130, 131, 134, 135) y al menos una sección central (30, 132) que tiene una parte superior por encima del/de los recipiente/s de vidrio; y  
 10 uno o más conductos (26, 32, 128) que comunican de manera fluida el metal vaporizado a una abertura (37, 137) en al menos una de la parte superior de la sección central o las paredes laterales, usando uno o más ventiladores de conducto (38, 40, 44, 144),  
 en donde la sección central comprende un trayecto (22, 122) de recipiente y el espacio cerrado comprende una primera, segunda, tercera y cuarta protecciones laterales (45A, 45B, 47A, 47B) que son paralelas con respecto a un eje longitudinal del trayecto de recipiente, de modo que las protecciones laterales puedan acumular el metal vaporizado por encima del/los recipiente/s de vidrio, y en donde la primera y cuarta protecciones laterales tienen unas respectivas superficies inferiores que están adaptadas para estar por encima de la parte superior del uno o más recipientes de vidrio  
 15 y la segunda y tercera protecciones laterales tienen unas respectivas superficies inferiores que están adaptadas para estar por debajo de la parte superior del uno o más recipientes de vidrio.
2. La campana según la reivindicación 1, en donde el metal vaporizado incluye estaño.
3. La campana según la reivindicación 1, que comprende, además, uno o más calentadores (24, 27, 124, 126) para aumentar la temperatura dentro del espacio cerrado.  
 25
4. La campana según la reivindicación 3, que comprende, además, un primer calentador (24, 124) ubicado en una primera sección de campana (14, 114) y un segundo calentador (27, 126) ubicado en una segunda sección de campana (16, 116).  
 30
5. La campana según la reivindicación 1, en donde el uno o más conductos están elaborados de metal o un plástico resistente a la temperatura y a los productos químicos y el uno o más ventiladores de conducto están ubicados dentro de los respectivos uno o más conductos.
- 35 6. La campana según la reivindicación 1, que comprende, además, uno o más ventiladores laterales (38, 40) que dirigen el metal vaporizado hacia el/los recipiente/s de vidrio.
7. La campana según la reivindicación 1, que comprende, además, dos o más conductos, cada uno de los cuales comunica el metal vaporizado con una pluralidad de aberturas en la parte superior de la sección central.  
 40
8. La campana según la reivindicación 1, en donde el espacio cerrado está formado colectivamente por una sección principal de campana (12, 112), una primera sección de campana (14, 114) y una segunda sección de campana (16, 116) y en donde la primera y segunda secciones de campana (14, 114, 16, 116) están unidas a caras opuestas de la sección de campana principal (12, 112).  
 45
9. La campana según la reivindicación 1, que comprende, además, un ventilador de acabado (42) orientado hacia abajo que dirige un flujo de aire a través de la sección central hacia la parte superior de los recipientes de vidrio.  
 50
10. La campana según la reivindicación 1, en donde el uno o más conductos comunican de manera fluida el metal vaporizado con la abertura en la pared lateral.
- 55 11. La campana según la reivindicación 1, en donde una fuente (148) de metal vaporizado para la sección central está corriente abajo del ventilador de conducto.
- 60 12. La campana según la reivindicación 1, en donde los ventiladores de conducto dirigen el metal vaporizado a al menos una de una superficie superior o una superficie lateral del/de los recipiente/s de vidrio e incluyen un ventilador de acabado (42) orientado hacia abajo transportado por la sección central del espacio cerrado que dirige un flujo de aire a través de la sección central hacia la parte superior de los recipientes de vidrio.



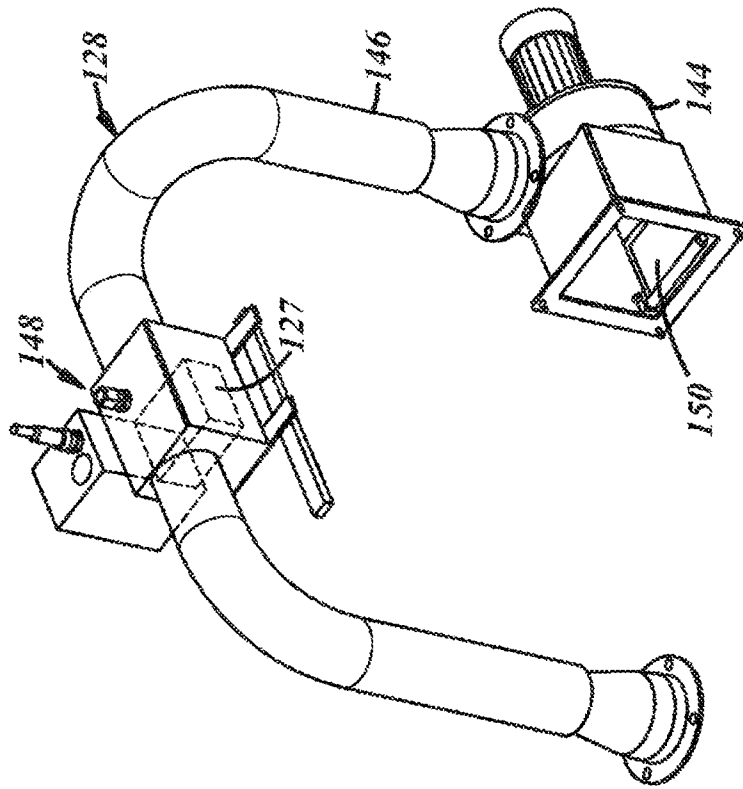




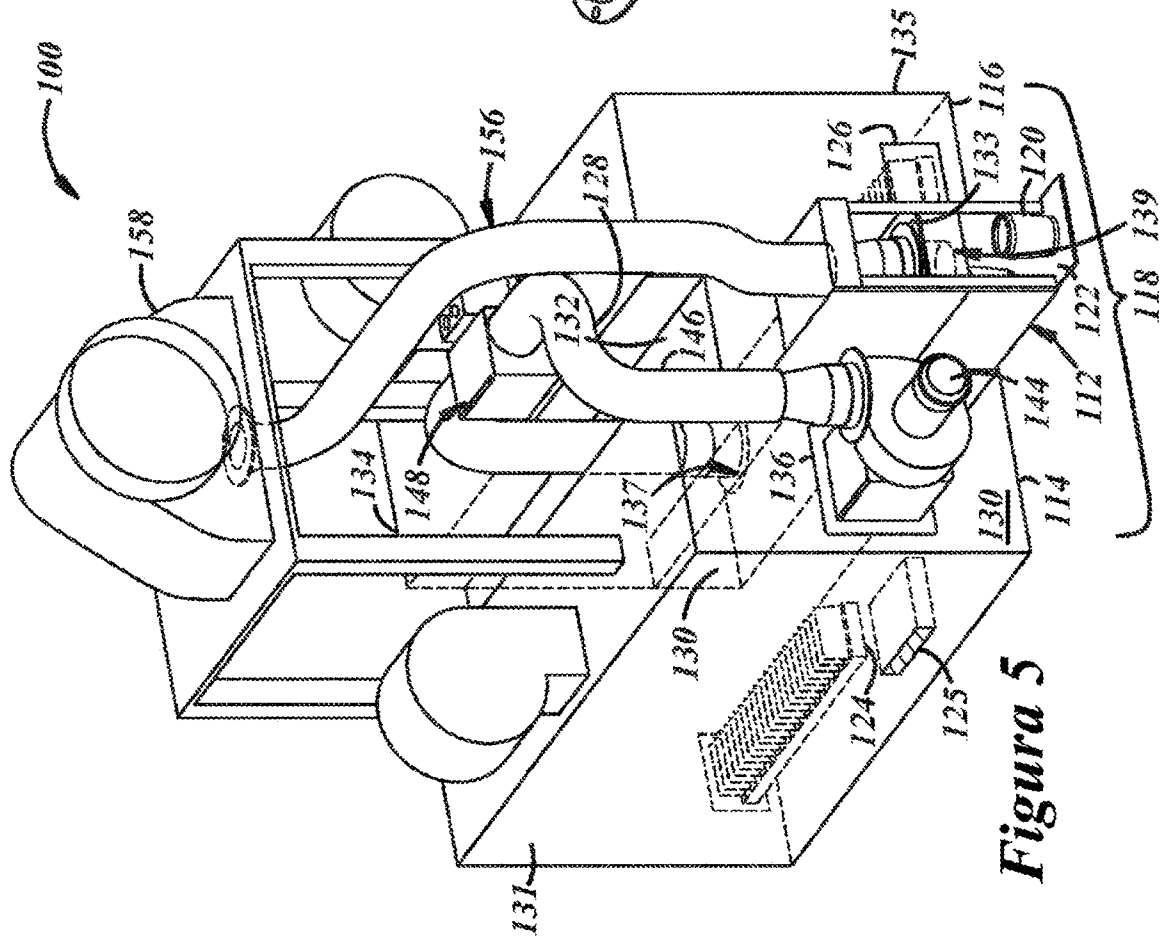
**Figura 4A**



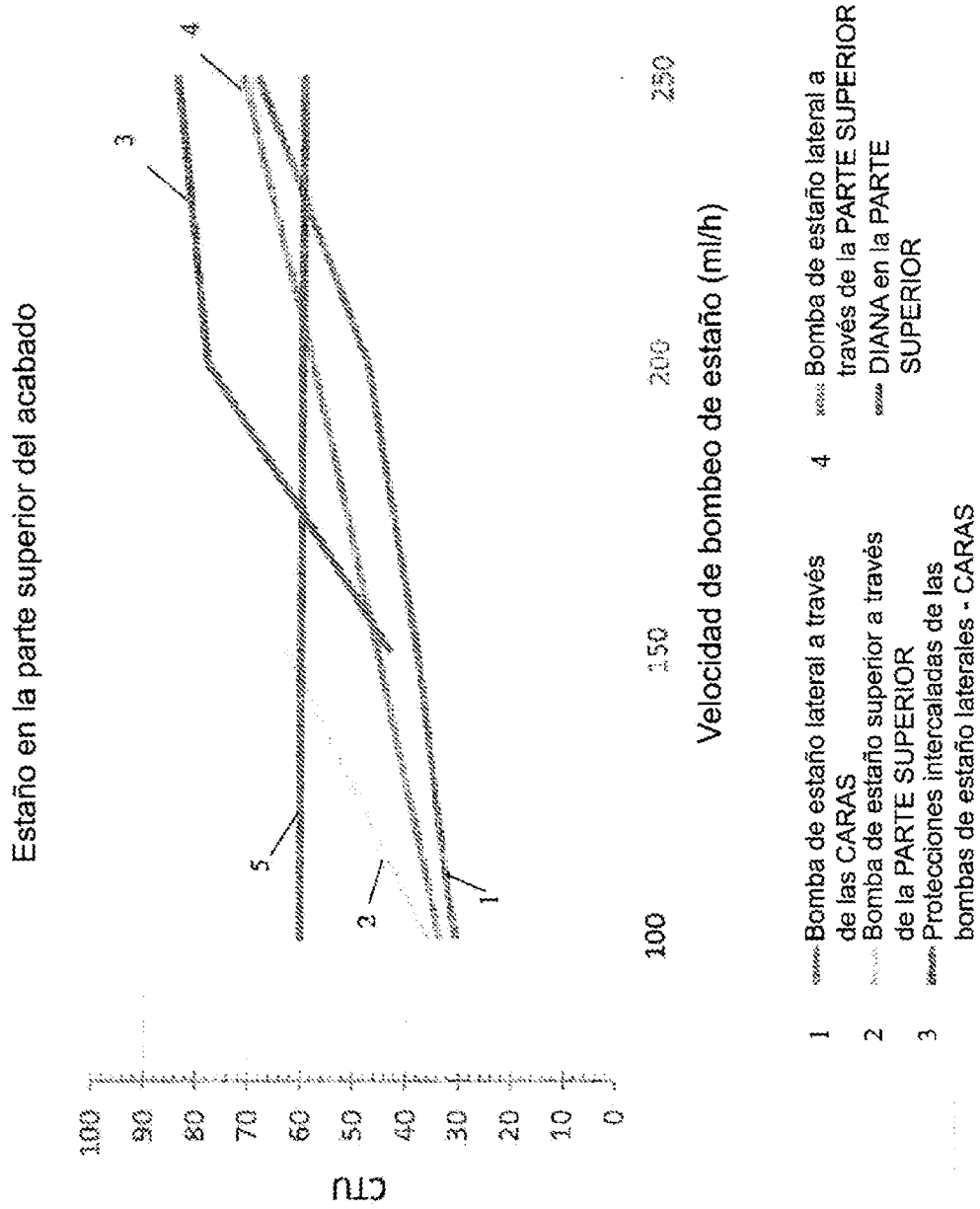
**Figura 4B**



**Figure 6**



**Figure 5**



**Figura 7**