

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 337**

51 Int. Cl.:

A23P 20/12 (2006.01)

B05B 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2018** **PCT/US2018/028316**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.10.2018** **WO18195284**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2018** **E 18787524 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 3592469**

54 Título: **Aplicador de aditivos en partículas**

30 Prioridad:

19.04.2017 US 201762487166 P

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

15.10.2024

73 Titular/es:

HOLLISON, LLC (100.0%)
2800 Warehouse Road
Owensboro, Kentucky 42301, US

72 Inventor/es:

HUMPHREY, DAVID E. y
PAYNE, JR., JOSEPH T.

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 982 337 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

Aplicador de aditivos en partículas

Campo de invención

5 Las presentes realizaciones se refieren a sistemas y aparatos que proporcionan un aplicador para suministrar probióticos u otros aditivos en partículas desde una tolva a un producto que se somete a procesos de fabricación o manipulación, tal como, entre otros, un producto alimenticio.

Antecedentes

10 Los alimentos son un producto básico producido en un número de pasos diferentes en las instalaciones de fabricación. Algunos alimentos se elaboran mediante un sistema transportador que transporta los materiales alimenticios a través de una serie de pasos de procesamiento. Un paso particular en el sistema de producción puede implicar la adición de aditivos en partículas al producto alimenticio. Tal paso puede ocurrir en cualquier punto de los pasos de producción del producto alimenticio, pero comúnmente ocurre después de que se hayan formado las piezas de alimento sólido de modo que se apliquen aditivos en partículas al alimento. La producción de muchos tipos diferentes de alimentos puede beneficiarse de un sistema de suministro mejorado para aplicar aditivos en partículas o, simplemente, en partículas.

15 Generalmente, los aditivos en partículas son partículas livianas que se pueden mover a través del aire usando una fuerza accionada por aire, es decir, neumática. Diversos tipos de probióticos se encuentran en forma de partículas de baja densidad que pueden accionarse mediante fuerza neumática. Otros aditivos en partículas incluyen diversos nutrientes, especias, conservantes y otras partículas sólidas que un productor de productos alimenticios puede desear aplicar sobre una superficie del alimento.

20 Las presentes realizaciones están dirigidas a un sistema de suministro para aplicar aditivos en partículas a un producto alimenticio. Un producto alimenticio puede incluir, entre otros, alimentos para humanos, alimentos para mascotas, cereales, trigo, verduras, té, especias, aromas, maní, granos de café, soja y otros productos agrícolas. Los productos farmacéuticos, productos de consumo y productos para la salud como multivitaminas y suplementos son ejemplos no limitativos de otros productos básicos.

30 Ya existen diversos sistemas de suministro, manuales y automáticos. Una limitación común de los sistemas de suministro disponibles actualmente es la dificultad para regular la cantidad de aditivos en partículas aplicados al producto alimenticio. Generalmente, una configuración determinada de la velocidad del ventilador da como resultado que se aplique la misma cantidad de aditivos en partículas independientemente de cada vez que se use la máquina. Cambiar la configuración de velocidad del ventilador para satisfacer las necesidades particulares de un proceso de fabricación es una tarea que requiere mucho tiempo y está marcada por muchas pruebas y errores. En una planta, los cambios de velocidad del ventilador crean ineficiencias adicionales cuando una línea procesa una variedad de productos, cada uno con especificaciones de fabricación únicas. En lugar de establecer constantemente nuevas velocidades del ventilador, en este documento se divulga una opción que proporciona mayor flexibilidad y confiabilidad en la que se controla la tasa a la que los aditivos en partículas se mueven desde la tolva.

40 Se necesita una manera consistente y más eficiente de aplicar aditivos en partículas con un sistema neumático. Se necesita una mayor flexibilidad para poder variar las cantidades de aditivos en partículas aplicados a un producto alimenticio u otros productos a una determinada velocidad del ventilador o rango de velocidades del ventilador. Un sistema que permita a un usuario insertar y extraer piezas en relación con el sistema de suministro para lograr una variación en la cantidad y velocidad de aplicación proporcionaría beneficios significativos a las industrias relevantes. Por consiguiente, en este documento se describe un sistema de suministro más eficiente que satisface mejor las necesidades actuales.

45 El documento US5071289 divulga un sistema para suministrar un material en partículas, teniendo el sistema una tolva de almacenamiento cerrada para el material, teniendo la tolva una salida de abajo de la tolva y una válvula de retención conectada a una porción de arriba de la cámara para ventilar la presión positiva de la cámara; un eductor venturi que tiene una entrada de material para alimentar el material, una salida del eductor y una entrada de gas; una válvula de alimentación de gas, pudiendo abrirse la válvula de alimentación de gas en respuesta a una señal de alimentación para activar al educador; un paso de tolva que conecta la salida de la tolva con la entrada de material eductor; una válvula de salida de la tolva para cerrar la salida de la tolva en respuesta a una señal de la tolva; una válvula de agitación para presurizar el paso de la tolva en respuesta a una señal de agitación para agitar el material en la tolva; y un sensor de presión para activar momentáneamente la señal de agitación en respuesta a una ausencia del material en la entrada del material, estando operativo el sistema en un modo de transporte en donde la válvula de la tolva está abierta, la válvula de alimentación está abierta y la válvula de agitación está cerrada; un modo de agitación en donde la válvula de la tolva y las válvulas de agitación están abiertas; un modo de purga en donde los valores de tolva y alimentación están cerrados y el valor de agitación está activado; y un modo de anulación en donde la tolva y las válvulas de agitación están abiertas y la válvula de alimentación está cerrada. El documento US6129037A también divulga un aplicador.

Resumen

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aplicador para mover partículas como se define en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

5 Una característica de las presentes realizaciones es controlar la tasa a la que los aditivos en partículas se suministran a un producto alimenticio o algún otro producto. Las realizaciones y alternativas establecidas en este documento se pueden practicar en un modo automático o en un modo manual. Automático estaría asociado con ciclos de producción en los que el suministro de aditivos en partículas se realiza de forma regular y recurrente en las mismas configuraciones o en configuraciones que pueden ajustarse de forma remota. El manual estaría asociado con el cambio de la configuración de cada lote.

10 Una ventaja adicional permite al usuario determinar la frecuencia con la que se aplican los aditivos en partículas al producto alimenticio. Generalmente, esta aplicación ocurrirá al final o cerca del final de un ciclo de producción de productos alimenticios. Tomemos, por ejemplo, la producción de alimento para perros en forma de croquetas. Un paso que a veces se emplea para un producto alimenticio, que ocurre cerca del final del ciclo de producción, implica recubrir el alimento con una capa que contiene aceite, para obtener un sabor similar a la salsa. Un ejemplo de cómo utilizar las presentes realizaciones implicaría aplicar un probiótico en las croquetas a medida que pasan por el sistema de suministro en un transportador, antes de aplicar la sustancia que contiene aceite. De esta forma, esta última sustancia unirá el probiótico a las croquetas.

20 Para lograr el suministro de los aditivos en partículas, ya sean probióticos u otro tipo de aditivo en partículas, un sistema neumático fuerza los aditivos en partículas desde un tubo de suministro en comunicación fluida con una línea de aire primaria y hacia el producto alimenticio. Los aditivos en partículas se suministran desde una tolva, que en algunas realizaciones está dispuesta como una pirámide inversa para facilitar el movimiento de los aditivos en partículas hacia el fondo de la tolva. Las presentes realizaciones incluyen aquellas en las que una línea de aire primaria, conectada a un ventilador con opciones para configurarse a velocidad constante o variable, sopla aditivos en partículas que ingresan al tubo de suministro al entorno circundante donde el producto alimenticio se mueve a lo largo de un transportador de producción. El transportador de producción pasa lo suficientemente cerca de la salida del tubo de suministro para permitir que los aditivos en partículas entren en contacto con el producto alimenticio. La velocidad del ventilador se ajusta o se establece de otro modo para proporcionar suficiente velocidad para que los aditivos en partículas recorran la distancia necesaria desde la salida del tubo de suministro hasta el producto alimenticio en la línea.

30 La línea de aire primaria proporciona la fuerza de transporte necesaria para suministrar realmente los aditivos en partículas desde el cuerpo del tubo de suministro, a través de la salida del tubo de suministro y sobre el producto alimenticio. También se divulgan, pero no se reivindican, ejemplos que tienen una línea de aire secundaria, con un propósito diferente al primero. La línea de aire secundaria interactúa con una válvula con muescas para proporcionar control volumétrico sobre la cantidad y tasa de aplicación de los aditivos en partículas desde la tolva. La válvula puede ser un disco giratorio sólido, delgado con un reborde de forma irregular que forma su perímetro, con dimensiones que generalmente corresponden a una funda que acepta la válvula. La forma irregular del reborde puede deberse al hecho de que la válvula tiene una muesca que es un corte de grosor total o parcial en el perímetro. Alternativamente, la muesca comprende una abertura que atraviesa todo el grosor de la válvula y que está rodeada por todos lados por el reborde. En realizaciones de la presente divulgación, es posible prescindir de una línea de aire secundaria porque el tubo de suministro está dispuesto con suficiente succión creada a partir del flujo de aire para tirar de los aditivos en partículas a través de las aberturas en la estructura de la válvula. Una vez que el aditivo en partículas ingresa al tubo de suministro, las partículas encuentran el flujo de aire primario y son expulsadas del tubo de suministro a través de la salida del tubo de suministro y hacia un producto que pasa muy cerca de esta salida.

45 Como se explicará con más detalle a continuación, la muesca combinada con el flujo de aire controla el flujo de aditivos en partículas desde la tolva hacia un tubo de suministro conectado a la línea primaria. Desde el tubo de suministro, el aditivo en partículas es expulsado desde una salida del tubo de suministro y hacia el producto alimenticio. El tamaño de la muesca es un factor para determinar la cantidad de aditivos en partículas que se mueven hacia el tubo de suministro. Además, en algunas realizaciones, la válvula está formada con una pluralidad de muescas, cada una de las cuales está posicionada en un borde periférico de la válvula. El número de muescas determina la frecuencia con la que los aditivos en partículas se mueven a través de la válvula y, por lo tanto, hacia el flujo de aire primario para su aplicación al producto alimenticio. En algunos ejemplos que no están de acuerdo con la invención reivindicada, el ventilador que genera un flujo de aire primario a través de la línea primaria también genera un flujo de aire secundario a través de la línea de aire secundaria.

55 Antes de que los aditivos en partículas entren en el tubo de suministro, se colocan en una tolva que tiene un espacio abierto para almacenar un aditivo particular. En algunas realizaciones, la tolva incluye una salida de tolva para que los aditivos en partículas se muevan a través de ella, por ejemplo, bajo gravedad. Según se desee, se proporciona agitación en la tolva, tal como por vibración o agitación, para facilitar dicho movimiento en relación con la salida de la tolva. La salida de la tolva se comunica con una funda en el que se ajusta la válvula. En algunas realizaciones, la funda es cilíndrica con una sección transversal circular, y la válvula puede

ser sustancialmente circular excepto por su muesca 68 formada en la misma. Alternativamente, la válvula puede tener otras secciones transversales para coincidir con la funda en el que se ajusta, por ejemplo, sin limitación, cuadrada, rectangular, hexagonal, etc.

5 En términos de disposición espacial, se podría considerar un reloj de arena, con arena cayendo desde una sección de arriba a través de una garganta estrechada, y hacia una sección de abajo. La tolva descrita en este documento estaría ubicada como la sección de arriba, y el tubo de suministro a través del cual viaja el flujo de aire primario sería como la sección de abajo. Usando la ilustración del reloj de arena, si uno colocara un objeto sólido en la garganta, impediría que la arena se moviera de la sección de arriba a la sección de abajo. Si el objeto sólido se ajustara completamente a la dimensión de la garganta, detendría todo ese movimiento. Sin embargo, si el objeto sólido tuviera una muesca cortada, esto limitaría la cantidad de arena que se mueve desde la sección de arriba a la de abajo, pero no detendría todo ese movimiento. En las presentes realizaciones, la válvula que tiene una muesca limita la cantidad de aditivos en partículas que se mueven desde la tolva a la línea primaria, pero permite que algunos pasen a través de ella.

15 Por consiguiente, los aditivos en partículas se mueven desde la tolva hacia una superficie de la válvula que actúa como un impedimento parcial para que los aditivos en partículas se desplacen hacia el interior del tubo de suministro. Además, si se formaran dos muescas de igual área en la válvula, la tasa a la que los aditivos en partículas se mueven desde la tolva a la línea primaria se duplicaría, y con las tres muescas dicha tasa se triplicaría. El número de muescas no limita el alcance de las realizaciones, pero proporciona una ilustración para diferentes configuraciones de válvulas que ayudarán a controlar la tasa de aplicación. Además, en algunas realizaciones, la válvula con muesca se inserta y se extrae fácilmente de la funda. De esta manera, se pueden utilizar diferentes configuraciones de válvulas, brindando flexibilidad para diversas necesidades y situaciones de acuerdo con el peso, tamaño y densidad de los aditivos en partículas, el porcentaje en peso de aditivos en partículas que se aplicarán al producto alimenticio y la velocidad del transportador de producción que pasa por la salida del tubo de suministro.

25 El flujo de aire secundario (no reivindicado) funciona en relación con la válvula con muescas para mover aditivos en partículas al interior del tubo de suministro. Desde el tubo de suministro, los aditivos en partículas se mueven, bajo la fuerza del flujo de aire primario, fuera del tubo de suministro a través de la salida del tubo de suministro. En algunos ejemplos no de acuerdo con la invención reivindicada, la línea de aire primaria tiene una unión con la línea secundaria, y la sección transversal de la línea de aire primaria disminuye y se vuelve cada vez más estrecha corriente arriba de esta unión. Tal configuración da como resultado un efecto Venturi para aumentar la velocidad del flujo de aire primario que entra en contacto con los aditivos en partículas que ingresan al flujo de aire primario, aumentando así la fuerza que impulsa a los aditivos en partículas a salir del tubo de suministro a través de la salida del tubo de suministro.

35 Como se describe con más detalle a continuación, la flexibilidad para las presentes realizaciones se logra con el uso de una tolva estándar que contiene aditivos en partículas con o sin agitación. Los aditivos en partículas salen de la tolva, lo que puede realizarse bajo la fuerza de la gravedad o bajo influencia neumática con sopladores o succión. Los aditivos en partículas proceden de la tolva a una funda que tiene una válvula con muescas insertada en el mismo que controla su paso a través de la funda. En algunos ejemplos que no se reivindican, un flujo de aire secundario dentro de la funda facilita el movimiento de aditivos en partículas a través de la abertura de la muesca en la válvula y su movimiento a través de una unión fuera del flujo de aire secundario y hacia un flujo de aire primario. Una vez expuestos al flujo de aire primario, los aditivos en partículas salen del tubo de suministro bajo la fuerza del flujo de aire primario y a través de una salida del tubo de suministro donde entran en contacto con el producto alimenticio que pasa por un transportador o componente similar de un sistema de fabricación. Aunque se ha analizado un producto alimenticio en relación con las presentes realizaciones, dichos sistemas de suministro también se pueden usar para otros sistemas de producción en los que se aplica un aditivo en partículas a un objeto comestible o no comestible.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos, esquemas, figuras y descripciones contenidas en esta solicitud deben entenderse como ilustrativos de los pasos, estructuras, características y aspectos de las presentes realizaciones. Por consiguiente, el alcance de las realizaciones no se limita a las características, dimensiones, escalas y disposiciones mostradas en las figuras.

La figura 1 es un diagrama esquemático de un aplicador para suministrar aditivos en partículas no de acuerdo con la invención reivindicada.

La figura 2A es una vista en perspectiva de un aplicador para suministrar aditivos en partículas no de acuerdo con la invención reivindicada.

La figura 2B es una vista en perspectiva de una válvula con muesca para un aplicador como se muestra en la figura 2A.

La figura 3A es una vista en corte de la tolva y las estructuras que proporcionan movimiento de aditivos en partículas dentro de la tolva, para un aplicador para suministrar aditivos en partículas no de acuerdo con la invención reivindicada.

5 La figura 3B es una vista en sección transversal de las estructuras mostradas en la figura 3A tomadas a lo largo de la línea A-A como se muestra en la figura 3A.

La figura 4 es una vista en perspectiva de un conector de unión como parte de la etapa neumática para un aplicador para suministrar aditivos en partículas no de acuerdo con la invención reivindicada.

La figura 5A es una vista despiezada de los componentes asociados con el conector de unión de la figura 4.

10 La figura 5B es una vista en perspectiva de una forma alternativa de uno de los componentes mostrados en la figura 5A.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un aplicador para suministrar aditivos en partículas.

La figura 7 es una vista en alzado de arriba de parte de un aplicador para suministrar aditivos en partículas, concretamente la base de un receptáculo conectado a un tubo de suministro.

15 La figura 8A es una vista en planta de un disco utilizado como parte de un aplicador para suministrar aditivos en partículas.

La figura 8B es una vista en perspectiva del disco de la figura 8A equipado con la base de la figura 7 como parte de un aplicador para suministrar aditivos en partículas.

La figura 9 es una guía de partículas utilizada en un aplicador para suministrar aditivos en partículas.

20 La figura 10A es una vista en alzado de arriba de parte de un aplicador para suministrar aditivos en partículas, concretamente el recipiente de un receptáculo que recibe aditivos en partículas desde una tolva como se muestra en la figura 6.

La figura 10 B es una vista en alzado de arriba de parte de un aplicador para suministrar aditivos en partículas.

Múltiples realizaciones y alternativas

25 Las realizaciones de la presente divulgación incluyen un aplicador para suministrar aditivos en partículas desde una tolva a un producto alimenticio u otro producto en producción. Un aplicador de este tipo incluye una tolva, una línea de aire primaria a través de la cual viaja el flujo de aire primario y un tubo de suministro que recibe el flujo de aire primario. El tubo de suministro recibe el flujo de aire primario. Los aditivos en partículas ingresan al tubo de suministro desde la tolva a través de una válvula posicionada entre ellos, como se describe con más detalle a continuación. El tubo de suministro tiene una salida del tubo de suministro a través de la cual pasa el
30 flujo de aire primario al salir del tubo de suministro y entrar en un entorno que rodea al aplicador. Es dentro de dicho entorno circundante donde un producto pasa cerca del aplicador, y luego los aditivos en partículas entran en contacto con el producto bajo la fuerza del flujo de aire primario que sale del tubo de suministro. Los ejemplos que no se reivindican también incluyen aquellos que tienen una línea de aire secundaria que comunica con la válvula antes mencionada. La línea de aire secundaria recibe un flujo de aire secundario que impulsa el aditivo
35 en partículas desde la tolva a pasar a través de la válvula y al tubo de suministro, de manera que los aditivos en partículas encuentran el flujo de aire primario y son expulsados fuera del tubo de suministro a través de la salida del tubo de suministro.

40 Por consiguiente, los aditivos en partículas se aplican a un producto alimenticio bajo una combinación de agitación, gravedad y fuerza neumática al moverse desde un contenedor de almacenamiento donde se mantienen las partículas (es decir, una tolva), a través de una funda que permite que los aditivos en partículas pasen y controla la tasa a la que se agrega el aditivo en partículas al tubo de suministro y, en última instancia, al flujo de aire primario que viaja a través de un tubo de suministro antes de salir por una salida del tubo de suministro.

45 La figura 1 y la figura 2A representan las características principales de dicho aplicador. Tres aspectos de dicho aplicador son una etapa de control, una etapa de tolva y una etapa neumática. La etapa de controles incluye un ventilador como fuente de flujo 8 de aire primario que expulsa los aditivos en partículas fuera del tubo de suministro. La etapa de controles incluye un transductor 12 de presión en comunicación fluida con el flujo 10 de aire secundario y un lector 31 que registra la presión del aire en la línea 30 de aire secundaria que suministra el flujo de aire secundario e impulsa los aditivos en partículas fuera de la funda, y convierte la presión del aire
50 a un valor digital que se muestra en el lector. En algunas realizaciones, el ventilador 42 proporciona un flujo 10 de aire secundario a través de la línea 30 de aire secundaria (cuya dirección se indica mediante una flecha). A través de una porción 21 hueca de la funda 20 (figura 5A), los aditivos en partículas se mueven hacia el tubo 22 de suministro donde el flujo 8 de aire primario transporta los aditivos en partículas a través de la salida 25 del tubo de suministro y los ponen en contacto con el producto alimenticio.

En algunos ejemplos no de acuerdo con la invención reivindicada, la línea 28 de aire primaria y la línea 30 de aire secundaria están separadas entre sí y tienen orígenes y extremos diferentes. El ventilador 42 es la fuente del flujo de aire primario a través de la línea 28 de aire primaria, que fluye hacia el tubo 22 de suministro en el punto donde se conecta a la línea de aire primaria en la junta 26. En algunos ejemplos, la línea 28 de aire primaria y la línea 30 de aire secundaria están configuradas para recibir el flujo de aire generado por el ventilador 42. Las conexiones en la tubería pueden administrarse mediante conectores estándar conocidos en la técnica. Opcionalmente, la ventaja de una mayor tasa de flujo a través de un efecto Venturi se puede proporcionar reduciendo el diámetro del tubo 22 de suministro en una región 29 limitada (figura 3A) que comienza corriente arriba de la funda 20. La región constreñida está marcada por el diámetro del tubo que se reduce con respecto a otras regiones del tubo de suministro, y particularmente regiones corriente abajo de la región constreñida, y esta constricción da como resultado una presión de aire reducida corriente arriba de donde los aditivos en partículas ingresan al tubo de suministro y al flujo de aire primario. Esta presión de aire reducida da como resultado un aumento compensatorio en la tasa del flujo de aire primario que viaja a través del tubo de suministro. Generalmente, la velocidad del ventilador también se usa para determinar la distancia que recorren los aditivos en partículas al salir del aplicador 5 a través de la salida 25 del tubo de suministro. De esta manera, el aplicador se posiciona con la salida del tubo de suministro proximal a parte de una línea de producción que puede ser un transportador (no mostrado) para transferir productos, de modo que los aditivos en partículas que salen a través de la salida 25 del tubo de suministro entrarán en contacto con los productos.

Además, la funda 20 (por ejemplo, véase figura 1A, figura 3A, figura 4) es parte de la etapa neumática que se comunica con la línea 30 de aire secundaria para recibir el flujo 10 de aire secundario a través de la entrada 35 de la funda. La entrada 35 de la funda generalmente está posicionada al mismo nivel que la válvula 65. Por consiguiente, el flujo de aire secundario que pasa a través de la entrada 35 hace contacto con la válvula 65. Siempre que una muesca 68 de la válvula 65 se alinea con la entrada 35 de la funda, el flujo 10 de aire entrante fuerza a los aditivos en partículas a través de la muesca 65, impulsando a los aditivos en partículas a través de la porción 21 hueca de la funda 20 y dentro del tubo 22 de suministro. La funda 20 puede formarse como parte del conector 40 de unión y existe en lo que se denominaría región 38 del cuello del conector 40 de unión. Alternativamente, la funda está separada y se conecta al conector de unión mediante conectores convencionales como se conoce en la técnica.

La figura 2A muestra otras estructuras de un aplicador. El ventilador 42 está ubicado en el gabinete 45 de control. La interfaz 55 de usuario está ubicada en una puerta 46 del gabinete (es decir, se accede a la interfaz de usuario desde el frente de la puerta del gabinete, mientras que la figura 2A muestra la puerta en la posición abierta y, por lo tanto, se ve la parte posterior de la interfaz de usuario). El ventilador 42 está conectado al conducto 48 de aire que extrae aire del entorno circundante y fuerza este aire hacia la línea 28 de aire primaria proporcionando el flujo 8 de aire primario. En la figura 1 y la figura 3A, se utiliza una flecha de bloque para indicar la dirección del flujo de aire primario. Se utiliza un ventilador de varias velocidades que tiene dos o más configuraciones constantes, o puede ser un ventilador de velocidad variable. Generalmente, el ventilador 42 puede ser cualquier pieza de equipo convencional que produzca un flujo de aire, tal como mediante el movimiento de una o más aspas que operen para producir un torque de salida a través de la rotación causada por la fuerza de un motor eléctrico o una bomba. El ventilador 42 se controla con electrónica estándar y programación que responde a comandos ingresados a través de una interfaz 55 de usuario. Un ventilador adecuado para estos fines es un soplador de DC sin escobillas de la serie BBA14-11 (entrada de AC de 120 voltios, derivación multietapa) ofrecido por Northland Motor Technologies, Watertown, NY, USA. Adecuado para al menos uno o más propósitos descritos en este documento, tales como la aplicación de partículas probióticas en alimentos para mascotas que se mueven sobre un transportador en proximidad (por ejemplo, 6"-24") al aplicador 5, sería un modelo BBA14-112HEB que tiene una entrada de aire de 1.75 pulgadas (44.5 mm) de diámetro exterior y es capaz de generar un vacío de hasta aproximadamente 118 mbar a una presión máxima de hasta aproximadamente 130 mbar.

La figura 2A y las figuras 3A y 3B también ilustran la tolva 52, que es un receptáculo estándar con un área 51 abierta para contener aditivos 54 en partículas. Según se desee, una puerta de la tolva con manija 53 proporciona acceso al interior de la tolva. La tolva 52 tiene además una abertura 60 de tolva proximal a su punto más bajo. La abertura 60 comunica con la funda antes mencionada, que en la figura 2A y la figura 4 se muestra como una región 38 de cuello del conector 40 de unión. Como se analiza en las figuras 4A, 4B y 5, la funda 20 tiene estructuras adicionales que gobiernan el movimiento de aditivos en partículas hacia el flujo de aire primario, al que contribuye la succión creada por el aire que fluye en el tubo de suministro y la comunicación con la funda. De acuerdo con las realizaciones descritas en este documento, la tasa de aditivos en partículas que se mueven hacia el tubo de suministro y se exponen al flujo de aire primario influye en la tasa de aplicación de aditivos en partículas a un producto. Además, una configuración ajustable para el ventilador 42 influye en la tasa a la que se suministran los aditivos en partículas. Dichos ajustes al ventilador 42 se encuentran entre los factores que determinan dónde se debe posicionar la salida 25 del tubo de suministro con respecto a la línea de fabricación de alimentos, dependiendo de hasta qué punto un usuario necesita soplar los aditivos en partículas fuera del tubo de suministro para entrar en contacto con el producto alimenticio en producción.

El aplicador 5 emplea la interfaz 55 de usuario para ingresar configuraciones de flujo de aire primario desde el ventilador y flujo de aire secundario para mover aditivos en partículas fuera de la funda y dentro del tubo de

suministro. Según se desee, la interfaz 55 de usuario está programada para presentar una o más páginas de tipo menú para que un usuario controle la velocidad del ventilador que administra aire al flujo de aire primario. En algunas realizaciones, la interfaz 55 de usuario es una pantalla táctil que está conectada eléctricamente a otros componentes del sistema, tal como el ventilador 42, mediante cables y alambres (no etiquetados) o de forma inalámbrica utilizando técnicas convencionales. Asimismo, como se analiza en este documento, a medida que la válvula 65 gira, a intervalos la muesca 68 (ya sea una muesca o múltiples muescas) se alinea con el trayecto del flujo 10 de aire secundario, cuyo flujo de aire hace que los aditivos en partículas sean soplad

La interfaz 55 de usuario proporciona opciones al usuario para configurar la velocidad de la válvula para ajustar el giro de la válvula 65 dentro de la funda 20, determinando a su vez la frecuencia con la que la muesca 68 se alinea con el flujo de aire secundario. Se pueden proporcionar configuraciones de interfaz de usuario tanto para operación/ajuste manual como para configuración automática de la velocidad del ventilador, posición y giro de la válvula y/o agitación. La válvula 65 es girada por un motor eléctrico que hace girar un engranaje 64 para transmitir una fuerza de giro sobre la válvula 65, por ejemplo, un engranaje que tiene dientes que encajan con una parte dentada complementaria (no mostrada) de la válvula. Por consiguiente, la velocidad de la válvula 65 giratoria es una forma de controlar la frecuencia y cantidad de aditivos en partículas que se mueven hacia el flujo 8 de aire primario. La válvula 65 está formada con un orificio 70 en su superficie aparte de la muesca, que atraviesa parcial o totalmente su grosor. El orificio 70 recibe de manera compatible una porción del miembro 58 giratorio, siendo este último sensible al giro de la válvula 65 de manera que gira en respuesta a la rotación de la válvula. Esta capacidad de respuesta se debe a la geometría de la sección transversal de la superficie de abertura interior del orificio 70 que corresponde con un perfil exterior de al menos una porción del miembro 58 giratorio. Una horquilla giratoria, como se ve mejor en la figura 4, tiene dos puntas en forma de árbol en una configuración de espoleta y es un tipo de miembro giratorio, pero también podrían usarse otras configuraciones y tipos de miembros giratorios. Por ejemplo, un miembro estructural que tiene una longitud y un perfil exterior en forma de un único árbol vertical que se ajusta a través del orificio 70, tiene un perfil de su forma de diámetro exterior que corresponde a la geometría de la sección transversal de la superficie de abertura interior del orificio 70, y en consecuencia gira en respuesta a la rotación de la válvula 65, también hay un miembro giratorio, que podría sustituirse por una horquilla giratoria como se ilustra en las figuras.

La interfaz 55 de usuario está conectada a la lógica del programa (es decir, instrucciones ejecutables legibles por máquina tales como software de control involucrado en la transmisión y recepción de entradas y salidas) que controla la tasa de giro de la horquilla 58, la velocidad del ventilador 42 que administra flujo de aire primario a las líneas 28, 30 de aire primaria y secundaria, respectivamente. La electrónica convencional controla el ventilador 42, el flujo 8 de aire primario, el transductor 12 de presión y el flujo 10 de aire secundario. Se utilizan placas de circuitos y microprocesadores convencionales (no mostrados) con el software de control para controlar los movimientos del miembro 58 giratorio, así como la temporización, la fuerza y el suministro del flujo de aire implicados en la aplicación de los aditivos en partículas a un producto que pasa por el tubo de suministro. En una operación de ejemplo, una tasa de flujo de aproximadamente 60 pies cúbicos por minuto a una presión de 20 pulgadas H₂O es suficiente para extraer probióticos en partículas desde una tolva a través del sistema aplicador y sobre productos a granel que pasan cerca de la salida 25 del tubo de suministro.

En algunas de las figuras de los dibujos adjuntos, el miembro 58 giratorio se muestra como una horquilla giratoria, con una primera punta 57 y una segunda punta 59. Una ventaja de una horquilla giratoria es que su primera punta 57 se engancha a la válvula 65 para hacer que gire, mientras que su segunda punta 59 se mueve bajo el mismo impulso de giro, pero aún permanece en el área 51 abierta de la tolva 60 proporcionando una agitación suave de los aditivos en partículas. Esto facilita el flujo de aditivos en partículas hacia la funda 20 y luego hacia el flujo 8 de aire primario, y desvía el movimiento del material más antiguo en la tolva hacia el interior de la funda antes que el material que se colocó en la tolva más recientemente.

La figura 3A es una vista en perspectiva que proporciona una ilustración adicional de la tolva 52, y la figura 3B proporciona una vista en sección transversal de las estructuras mostradas en la figura 3A tomadas a lo largo de la línea A-A como se muestra en la figura 3A. La abertura 62 del sensor de la tolva se muestra distal a la abertura 60 de la tolva. El sensor 62 puede ser una paleta que registra la presión o el peso posicionado sobre su superficie para indicar si la cantidad de aditivos en partículas en la tolva ha caído por debajo del nivel del sensor. En caso afirmativo, se proporciona una alerta mediante una alarma. Más proximal a la abertura 60 de la tolva, las figuras 3B y 4 muestran el miembro 58 giratorio como una horquilla giratoria con una de sus puntas moviendo aditivos en partículas dentro del área 51 abierta de la tolva 52. A medida que la válvula 65 gira debido a la primera punta 57 como se describe en el párrafo anterior, la mayoría de los aditivos en partículas que entran en la funda 20 descansarán sobre una superficie de arriba de la válvula. Sin embargo, algunos de los aditivos en partículas caerán o se moverán de otro modo al espacio formado por el recorte de la muesca. En algunas realizaciones, la funda 20, la válvula 65 y la muesca 68 están configurados de manera que la muesca 68 se alinee con el flujo de aire secundario a intervalos, de manera que el flujo de aire secundario sopla los aditivos en partículas a través de la funda y hacia el flujo 8 de aire primario.

Por consiguiente, la válvula 65 proporciona comunicación fluida entre la tolva 52 y el tubo 22 de suministro, en donde en algunos ejemplos la válvula 65 se ajusta dentro de la funda 20 con el perímetro de la válvula 65

correspondiente sustancialmente a la dimensión interior de la funda. Básicamente, en este sentido se refiere a que la muesca 68 da una forma irregular a la válvula que podría no corresponderse completamente con la dimensión interior de la funda. Esta muesca proporciona un espacio para que se acumule el aditivo en partículas donde se puede sacar por soplado de la muesca, de modo que la válvula 65 permite que el aditivo en partículas pase a través de la funda 20 para que pueda entrar en el tubo 22 de suministro. Cuando el aditivo en partículas sale de la funda 20 a través de la válvula 65, encuentra el flujo 8 de aire primario que se mueve a través del tubo 22 de suministro. Por consiguiente, el número de muescas y la velocidad de rotación de la válvula son factores sustanciales en la tasa de movimiento de los aditivos en partículas desde la tolva hacia el flujo de aire primario. Cuantas más veces entren aditivos en partículas en un espacio definido por una muesca, mayor será la cantidad de estos aditivos que entrarán en el tubo de suministro.

Como ilustran con más detalle la figura 4 y la figura 5A, el conector 40 de unión incluye parte de un conducto por el cual viaja el flujo de aire primario en forma de tubo 22 de suministro. Es a través del tubo de suministro que los aditivos en partículas viajan desde la tolva 52 y entran al flujo de aire primario antes de salir por la salida 25 del tubo de suministro. La figura 4 ofrece una vista en perspectiva de dicho conector de unión con las estructuras relacionadas en su lugar. La figura 5A ofrece una vista en despiece de la funda, ubicado en una porción del conector de unión conocida como cuello, junto con la válvula 65, el hombro 75 y el miembro 58 giratorio.

En párrafos anteriores, se describió la relación entre una horquilla giratoria y una válvula en la que una punta de la horquilla giratoria se inserta de manera compatible en una abertura en la válvula de manera que la válvula gira a medida que gira la punta de la horquilla giratoria. Alternativamente, el hombro 75 es un componente de funda adicional, posicionado entre la válvula y la horquilla giratoria (u otro tipo de miembro giratorio ya que la configuración de la horquilla no es limitante). El hombro 75 puede tener diversas formas y geometrías, por ejemplo, semicircular con una región 76 cóncava. Debe tener la dimensión adecuada para ajustar dentro de la funda 20. En algunas realizaciones, el miembro 58 giratorio se inserta de forma acoplable a través de una abertura en el hombro 75, de modo que el hombro gira a medida que gira el miembro giratorio. El perfil de la punta coincide con la dimensión interior de la abertura del hombro y crea un ajuste ceñido suficiente para girar el hombro 75 a medida que gira la punta. La rotación del hombro 75 actúa como un objeto romo que impulsa al aditivo en partículas que cae dentro de la funda a distribuirse de manera desigual en la superficie de arriba de la válvula 65, cayendo más aditivo en partículas a una mitad de la superficie de arriba de la válvula 65 que a la otra mitad. De esta manera, existe un mayor volumen de aditivo en partículas encima de la superficie de la válvula más cerca de la muesca 68 de la válvula 65.

Como ejemplo del amplio alcance de las enseñanzas actuales, el hombro 75 puede ser estacionario. Esto podría ocurrir mediante el ajuste de la punta a través de la abertura del hombro 75, en donde dicha abertura tiene una dimensión interna (por ejemplo, diámetro) tan grande que el perfil exterior de la punta nunca se engancha, ni tiene restricciones para girar por la superficie dimensional interior de dicha abertura. Según se desee, se puede lograr un ajuste de interferencia entre el hombro 75 y la superficie interior de la funda 20 para restringir aún más el movimiento del hombro 75 con respecto a la funda 20, permitiendo al mismo tiempo que sólo la válvula 65 gire en respuesta a la rotación de la punta. Tal ajuste de interferencia puede realizarse mediante cualquiera de un número de técnicas conocidas, por ejemplo, crestas en la superficie exterior del hombro 75 que se ajustan perfectamente dentro de los surcos formados en la superficie interior de la funda 20.

Uno o más de los componentes individuales mostrados en la figura 5A están formados integralmente como una sola pieza. Alternativamente, están separados para que se puedan extraer fácilmente. Una ventaja de separar componentes es que una válvula se puede extraer de la funda muy rápida y fácilmente y se puede insertar otra en su lugar. La extracción de la válvula implica retirar la horquilla giratoria y tomar el hombro 75 de la funda 20, que puede, aunque no necesariamente, fijarse o unirse permanentemente dentro de la funda. Una vez que se extrae el hombro 75, se accede fácilmente a la válvula 65 para extraerla. Asimismo, con una extracción tan sencilla se consiguen ventajas, porque se puede insertar otra configuración de válvula.

En este sentido, la figura 5B muestra un diseño de válvula alternativo con una variación simple. En lugar de una única muesca, la figura 5B muestra dos muescas, 68 y 68', respectivamente. En comparación, la válvula que se muestra en la figura 5B introduciría aditivos en partículas en el flujo de aire primario al doble de tasa que una válvula de muesca única, porque habría el doble de casos en los que la muesca se alinea con el flujo de aire secundario que ingresa a la funda a través de la línea de aire secundario a través de la entrada de la funda. Son posibles muchas otras configuraciones de la válvula y, salvo que se indique específicamente en una reivindicación, las realizaciones actuales no están limitadas por el número de muescas formadas en la válvula, la forma o la dimensión de la válvula. En general, la válvula 65 debe ajustarse dentro de la funda 20 y es beneficioso que la forma de la válvula corresponda sustancialmente (aunque no completamente debido a una o más muescas) al diámetro interior de la funda.

Los componentes del aplicador 5 pueden formarse a partir de diversos materiales seleccionados por el usuario. La línea 28 de aire primaria y el conector 40 de unión que incluye el tubo 22 de suministro están formados de metal. Asimismo, la tolva 52 y el gabinete 45 de control donde se puede posicionar la etapa de controles también están formados de materiales duraderos como metal o plástico de alta densidad. Opcionalmente, la

línea 30 de aire secundaria está formada de plástico convencional o de un polímero de calidad adecuada, pero también se pueden seleccionar metal u otros materiales. El conector 40 de unión y el tubo 22 de suministro están formados integralmente y pueden incluir una línea 28 de aire primaria como una estructura integral. Alternativamente, la línea 28 de aire primaria está separada y unida al conector 40 de unión con conectores conocidos en la técnica. El conector 40 de unión puede adoptar otras formas y existir en diferentes configuraciones además de lo que se ilustra en los dibujos. El conector 40 de unión incluye una funda configurada para posicionarse entre la porción del tubo de suministro del conector 40 de unión y la tolva. Por lo tanto, es una opción, aunque no un requisito, que el conector 40 de unión, el tubo 22 de suministro y la funda 20 (este último posicionado en una región 38 de cuello del conector 40 de unión) estén formados integralmente. Cualquier distinción entre componentes formados integralmente en contraposición a componentes separados unidos con conectores no pretende ser limitante.

Volviendo ahora a otro aspecto del aplicador 5, el receptáculo 109 comprende una sección de base ("base del receptáculo" o "segunda sección") 119, como se ve en las figuras 6, 7, entre otras, que está unido y en comunicación con el tubo 22 de suministro como se describió anteriormente. Un disco 105 se ajusta dentro de la base 119 del receptáculo y controla el paso o restricción de aditivos en partículas desde la tolva 52 al tubo 22 de suministro. El receptáculo 109 incluye además un recipiente de receptáculo ("primera sección") 116 que recibe partículas de la tolva 52, en el que este recipiente de receptáculo es la porción del receptáculo que se ajusta en una abertura en la tolva 52. Este recipiente 116 del receptáculo ("primera sección") comprende paredes laterales y una superficie 104 de abajo que incluye una abertura 102 a través de la cual pasa el material en partículas.

Se incluye además una guía 110 de partículas como se muestra en la figura 9 que tiene en un extremo una región roscada con roscas 112 que se acoplan con un engranaje accionado por motor 64 al que se hace referencia en relación con la figura 5A. La guía 110 de partículas se ajusta perfectamente en la abertura 115 acoplable formada en el disco 105 de modo que el engranaje 64 transmite una fuerza de giro sobre la guía 110 de partículas provocando que gire, y que también da como resultado que el disco 105 gire a la misma tasa y frecuencia de rotación.

El receptáculo 109 comprende además una sección como se muestra en las figuras 6, 10A y 10B, entre otras. En algunas realizaciones, esta es una sección de arriba que toma la forma de un recipiente 116 del receptáculo ("primera sección"), que se ajusta y se conecta a la base 119 del receptáculo ("segunda sección"). Se apreciará que las secciones 116, 119 pueden formarse integralmente entre sí y con el tubo 22 de suministro, o estas secciones pueden formarse como unidades separadas y conectarse. Ya sea que estas piezas estén formadas por separado o integralmente, la guía 110 de partículas antes mencionada pasa a través del agujero 106 formado en una superficie 104 de abajo del recipiente 116 del receptáculo, y también pasa a través del agujero 103 formado en la base 119 del receptáculo.

Las figuras 6, 7, 10A y 10B ilustran además que el recipiente 116 del receptáculo tiene una abertura 102 para partículas alineada con una abertura 101 en la base 119 del receptáculo para recibir partículas de modo que las partículas se muevan a través de estas aberturas alineadas. Generalmente, las aberturas 101, 102 están alineadas entre sí formando un trayecto de fluido para que las partículas pasen bajo succión, moviéndose desde el recipiente 116 del receptáculo, a través de la base 119 del receptáculo, y dentro del tubo 22 de suministro. Sin embargo, a medida que el disco 105 (ubicado entre el recipiente 116 del receptáculo y la base 119 del receptáculo) gira, en momentos en que las superficies sólidas del disco 105 bloquean las aberturas 101, 102 alineadas, evita que cualquier partícula pase al tubo 22 de suministro. Por el contrario, el disco 105 también está configurado con recortes 107 que se mueven periódicamente a su posición entre las aberturas 101, 102 alineadas en la base 119 del receptáculo y el recipiente 116 del receptáculo donde se congregan las partículas.

De esta manera, el disco 105 sirve como medio binario para permitir o restringir el paso de partículas. Cuando los recortes 107 del disco están alineados con las aberturas 101, 102, las fuerzas que actúan sobre las partículas en la superficie 104 de abajo del recipiente 116 arrastran las partículas a través de las aberturas 101, 102. Pero cuando los recortes 107 no están alineados con estas aberturas, no pasa ninguna partícula ya que la superficie sólida del disco impide el paso. Por tanto, la tasa de giro del disco 105 así como el número de recortes 107 formados en el disco 105 influirán en la tasa a la que las partículas se mueven a través de las aberturas 101, 102 alineadas y pasan al tubo 22 de suministro.

Las fuerzas que actúan sobre las partículas pueden incluir la gravedad, si la tolva 52 está situada más alta que el tubo 22 de suministro, así como la succión proveniente del tubo 22 de suministro que está en comunicación con el receptáculo 109 a través de las aberturas 101, 102. Según se desee, se pueden proporcionar otras fuerzas mecánicas o neumáticas para impulsar las partículas desde el recipiente 116 al tubo 22 de suministro mediante el movimiento a través de las aberturas 101, 102 alineadas según la influencia de la rotación binaria del disco 105 (binario en el sentido de que los recortes están alineados con la abertura 101, 102 o la superficie sólida del disco 105 está así alineada).

Con más referencia a las figuras de los dibujos, la figura 6 muestra sólo un conducto de flujo de aire, a diferencia de los ejemplos representados en la figura 2A que ilustran tanto el flujo de aire primario como el secundario. En lugar de un flujo de aire secundario, con realizaciones según las figuras 6-10B, la gravedad y la succión mueven las partículas desde la tolva 52 al recipiente 116 del receptáculo a medida que las partículas pasan a través del receptáculo 109, moviéndose finalmente a través de la base 119 del receptáculo que está en comunicación con el tubo 22 de suministro y hacia el flujo de aire proporcionado a través de ese tubo. Una vez en el flujo de aire del tubo 22 de suministro, las partículas se expulsan a la fuerza desde el tubo 22 de suministro a través de la salida 25 del tubo de suministro. Al ser expulsadas, las partículas entran en contacto con productos a granel tales como comida para mascotas que pasan por el aplicador 5, por ejemplo en un transportador. Al salir del tubo 22 de suministro, las partículas pueden formar una masa similar a una nube sobre el producto que pasa, lo que hace que las partículas entren en contacto con las superficies sólidas del producto, tal como comida para mascotas u otros productos a granel. Las realizaciones no se limitan a ningún ángulo particular del tubo 22 de suministro a un transportador u otro medio de transporte (no mostrado) de productos básicos que pasan en las proximidades. El tubo de suministro puede orientarse paralelo a la superficie del transportador, por encima o por encima, y la trayectoria de las partículas emitidas a través de la salida 25 del tubo de suministro puede variarse con base en la posición del tubo de suministro y los ajustes para la velocidad del ventilador y la frecuencia de giro de la guía 110 de partículas. En este documento, las expresiones "en partícula" y "en partículas" se usan indistintamente, y estas expresiones incluyen lo que se ha denominado "aditivos en partículas".

Como se muestra en la figura 2, la línea 28 aérea primaria se indica con la flecha 8 de bloque direccional y, para los fines de las figuras 6-10B, se hace referencia a esto, simplemente, como conducto 28 de flujo de aire porque no hay una fuente de flujo de aire secundario para estas figuras. El conducto puede formarse en una sola pieza o en múltiples piezas conectadas con una o más juntas 26. En algunas realizaciones, el conducto 28 de flujo de aire contiene una región 29 limitada. Como saben los expertos en la técnica, dicha configuración da como resultado un efecto Venturi para aumentar no sólo la velocidad del flujo de aire a través del tubo 22 de suministro, aumentando así la fuerza que impulsa los aditivos en partículas fuera del tubo de suministro a través de la salida 25 del tubo de suministro, pero también aumentando la succión que tira las partículas a través de los agujeros 101, 102 cuando están alineados con los recortes del disco.

La figura 6 muestra además una sección recortada en la tolva 52 indicada por la región "R". Porciones de lo que se ve a través de este recorte en la región "R" se ven mejor en las figuras 9, 10A y 10B. Estas porciones incluyen un recipiente 116 del receptáculo que pasa a través de una abertura en la tolva 52 y está posicionado para recibir partículas de la tolva. Si se desea, se puede utilizar una tolva de sensor para mantener la cantidad de partículas en la tolva, como se señaló anteriormente. A medida que la guía 110 de partículas gira, las partículas se congregan cerca de una superficie 104 de abajo del recipiente 116 del receptáculo. Algunas de las partículas son conducidas hacia la abertura 101 mediante salientes 120, 120' que se ensanchan hacia afuera desde la guía 110 de partículas según la configuración vista en la figura 9. En las figuras, la abertura de la tolva no es visible, pero en la técnica se conoce una abertura en el fondo de una tolva para almacenar partículas u otros materiales y es un medio común para permitir que los materiales salgan por gravedad. Es a través de esta abertura que el receptáculo 109 se ajusta perfectamente. Como mínimo, esto sería para mantener el contacto fluido entre el contenido de la tolva 52 y el recipiente 116 del receptáculo, e idealmente dicho contacto se mantendría lo suficiente como para evitar que las partículas se escapen cuando pasan desde esta tolva hacia este recipiente de receptáculo. Según se desee, se pueden usar sellos y juntas (no mostrados) para mantener el contacto entre la tolva 52 y el receptáculo 109, sirviendo este último como punto de entrada a través de los agujeros 101, 102 alineados para partículas en el tubo 22 de suministro.

La figura 6 muestra además, situado encima de la tolva 52, el gabinete 45 de control que tiene muchas de las mismas características que las descritas en relación con la figura 2A. Por ejemplo, una puerta 46 del gabinete proporciona acceso desde el frente del gabinete con una interfaz 55 de usuario que proporciona configuraciones ajustables para el sistema. Al igual que en la figura 2A, el ventilador 42 está conectado al conducto 48 de aire que extrae aire del entorno circundante y fuerza este aire hacia el conducto 28 de flujo de aire proporcionando un flujo de aire a través del conducto indicado por la flecha 8 de bloque. Componentes del sistema de control electrónico convencional tales como el ventilador 42, el flujo de aire indicado por la flecha 8 de bloque y un transductor de presión para monitorizar y controlar la presión a través del conducto.

Generalmente, las figuras 7, 8A y 8B ilustran la sección inferior del receptáculo 109 que se conecta inmediatamente al tubo 22 de suministro. Es a través de esta sección inferior (o segunda sección) de la base 119 del receptáculo que las partículas pasan en su camino hacia el tubo 22 de suministro bajo la fuerza de succión del flujo de aire a través del tubo 22 de suministro. La figura 7 es una ilustración de arriba hacia abajo de la base 119 del receptáculo del receptáculo 109 situado encima y de otro modo en comunicación con el tubo 22 de suministro, por ejemplo mediante una abertura en el tubo 22 de suministro que se alinea con la abertura 101 del recipiente 119 de receptáculo. Tal abertura en el tubo 22 de suministro sería similar a la porción 21 hueca de la funda 20 analizada en la figura 5A en relación con los aspectos de flujo de aire primario/secundario de las realizaciones actuales.

También en estas figuras, se verá que el receptáculo 109 comprende un agujero 103 para la guía 110 de partículas que se utiliza para llevar las partículas a la posición de la abertura 101 cerca del tubo 22 de suministro. Como se señaló anteriormente, la abertura 102 se alinea con la abertura 102 del recipiente 116. La figura 7 también muestra la base 119 del receptáculo que comprende el perímetro 111 de la base que se alinea con el perímetro 117 del receptáculo del recipiente 116 del receptáculo, formando dos secciones unibles del receptáculo 109 en una realización. Según se desee, estas secciones están atornilladas como ilustra la figura 7, utilizándose aberturas 114 de la base roscadas opcionales para realizar esta conexión mecánica. Preferiblemente, cuando están conectadas la base 119 del receptáculo y el recipiente 116 del receptáculo forman un buen contacto de modo que la succión derivada del flujo de aire en el tubo 22 de suministro se mantiene a niveles suficientes para aspirar partículas a través de las aberturas 101, 102 alineadas siempre que los recortes 107 del disco 105 se alineen entre esas dos aberturas a medida que el disco 105 gira en respuesta al movimiento de la guía 110 de partículas.

La figura 8A ofrece una vista en perspectiva del disco 105 aislado con 8 recortes 107 alrededor de su periferia. Si bien se muestran alrededor de la periferia en los dibujos, estos recortes también se pueden formar en el interior del disco, dependiendo de la ubicación de los agujeros 101, 102 alineados. Por conveniencia, sólo uno de los recortes está numerado. La figura 8 también muestra la abertura 115 acoplable, cuya función es recibir un extremo de la guía 110 de partículas. Como se verá en la discusión de otras figuras, por ejemplo, la figura 9 y la figura 10B, en algunas realizaciones, el extremo de la guía 110 de partículas está configurado con roscas 112 que alimentan un engranaje 64 de modo que cuando la guía 110 de partículas se mueve dentro de la abertura 115 acoplable del disco, también hace que el disco gire. Por consiguiente, la abertura 115 acoplable tiene un tamaño y forma para un ajuste perfecto con la guía 110 de partículas.

La figura 8B es una vista en planta de la base 119 del receptáculo con el disco 105 montado en su posición. Aquí se ven los 8 recortes 107, pero se apreciará que cualquier número de recortes es adecuado para su uso con las realizaciones actuales descritas en este documento. Los recortes 107 se ilustran como semióvalos, pero otras formas están dentro del alcance de las realizaciones, tales como cortes semicirculares, circulares, cuadrados, rectangulares, triangulares y hexagonales, por nombrar algunas. La figura 8B ilustra la abertura 115 acoplable como se analiza en relación con la figura 8A, así como el perímetro 111 de la base y las aberturas 114 de la base roscadas que intervienen en la conexión de la base 119 del receptáculo al recipiente 116 del receptáculo como dos secciones del receptáculo 109. Sin embargo, se apreciará que si bien esto se muestra en múltiples partes, el receptáculo 109 puede formarse como piezas integrales en lugar de piezas separadas. Aun así, una ventaja de tenerlo en múltiples partes es la fácil extracción del disco 105 para poder conmutar y utilizar diferentes discos.

Las figuras 9, 10A y 10B ilustran la sección del receptáculo 109 más proximal a la tolva, a la que también se puede hacer referencia como una primera sección. Con esta sección se incluye un recipiente 116 del receptáculo, en el que se insertará una guía 110 de partículas. Como se muestra en la figura 9, en algunas realizaciones la guía 110 de partículas tiene forma de "T" invertida con roscas 112 en un extremo que pueden acoplarse con el engranaje 64 para girar la guía 110 de partículas en respuesta a la rotación del engranaje. En algunas realizaciones, un extremo de las roscas 112 se inserta a través del agujero 106 del recipiente 116 del receptáculo, y de manera similar a través del agujero 103 como se describió anteriormente para la base 119 del receptáculo. Como se analizó anteriormente, son estas roscas 112 las que se insertan de manera acoplable en el engranaje 64 (anteriormente discutido) de modo que, a medida que este engranaje gira la guía 110 de partículas, también hace que el disco 105 gire debido al ajuste perfecto entre el disco 105 y la guía 110 de partículas que se encuentra en esta abertura 115 acoplable. De esta manera, la guía 110 de partículas gira alrededor de un eje 124 central, con sus salientes indicados por 120, 120' en la figura 9 ensanchadas hacia afuera desde sus lados. La figura 10A es una vista en planta del recipiente 116 del receptáculo, con diversas características ilustradas. Se apreciará que a medida que la guía 110 de partículas gira dentro del recipiente 116 del receptáculo, su propio movimiento de rotación y la acción de los salientes 120, 120' hacen que cualquier partícula que caiga en este receptáculo abierto también se mueva circularmente a lo largo de la superficie 104 de abajo del recipiente, ocasionalmente entra en contacto con la abertura 102 (estando alineado con la abertura 101 que se muestra en la figura 7).

Como se muestra en la figura 10B, en algunas realizaciones el recipiente 116 del receptáculo comprende además un perímetro 117 del receptáculo que contiene aberturas 118 de pernos para recibir pernos para asegurar perfectamente las dos secciones del receptáculo 109. En una configuración preferida, los perímetros respectivos de la base 119 del receptáculo y el recipiente 116 del receptáculo se alinean de tal manera que se asegure que las aberturas 101, 102 de la base y el recipiente también se alineen.

La figura 10B ilustra muchas de las mismas estructuras que las figuras anteriores, como una vista en alzado de arriba que muestra una sección del recipiente 116 del receptáculo 109. La guía 110 de partículas se ve en posición para girar dentro de este recipiente, y el agujero 106 para la guía 110 de partículas es parcialmente visible aunque parcialmente oscurecido por un extremo de la guía 110 de partículas que se ajusta a través de este agujero. De esta manera, las partículas que caen desde la tolva 52 al receptáculo 109 se congregarán en la superficie 104 de abajo del recipiente 116 del receptáculo y la acción giratoria de la guía 110 de partículas hace que los bordes 120, 120' salientes de la guía de partículas que se ensanchan hacia afuera impulsen a las

partículas hacia la abertura 102. En aquellos casos en los que se utiliza un receptáculo 109 de varias partes, el perímetro 117 del receptáculo y las aberturas 118 de pernos acomodarán la inserción de pernos para unir las dos piezas principales. Se apreciará que se pueden usar otros medios para unir el recipiente 116 del receptáculo a la base 119 del receptáculo, tales como abrazaderas, broches, cierres o cualquier otro medio para retener el recipiente 116 y la base 119 del receptáculo en su alineación y preservar la fuerza de succión que emana del tubo 22 de suministro.

Se entenderá que las realizaciones descritas en este documento no se limitan en su aplicación a los detalles de las enseñanzas y descripciones expuestas, o como se ilustra en las figuras adjuntas. Más bien, se entenderá que las presentes realizaciones y alternativas, como se describen y reivindican en este documento, se pueden practicar o llevar a cabo de diversas maneras. Además, debe entenderse que las palabras y expresiones utilizadas en este documento tienen fines de descripción y no deben considerarse limitantes. El uso en este documento de palabras y expresiones como "que incluye", "tal como", "que comprende", "por ejemplo", "que contiene" o "que tiene" y variaciones de esas palabras pretenden abarcar los ítems que se enumeran a continuación y sus equivalentes, así como ítems adicionales.

Por consiguiente, las descripciones anteriores de realizaciones y alternativas pretenden ilustrar, en lugar de servir como límites, en el alcance de lo que se ha divulgado en este documento. Las descripciones en este documento no pretenden limitar la comprensión de las realizaciones a las formas precisas divulgadas. Los expertos en la técnica entenderán que son razonablemente posibles modificaciones y variaciones de estas realizaciones a la luz de las enseñanzas y descripciones anteriores siempre que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aplicador (5) para partículas en movimiento, que comprende:
 - un receptáculo (109) en contacto fluido con una tolva (52) que almacena partículas;
 - estando unido el receptáculo (109) a un tubo (22) de suministro que tiene una salida (25) que recibe un flujo de aire, en donde el aire que fluye a través del tubo (22) de suministro hace salir las partículas del tubo (22) de suministro a través de la salida (25);
 - el receptáculo (109) que comprende además una primera sección (116) que tiene paredes laterales y una superficie (104) de abajo con una abertura (102), estando configurada la primera sección (116) para recibir partículas de la tolva (52),
 - caracterizado porque el receptáculo (109) comprende además una segunda sección (119) a través de la cual pasan las partículas antes de pasar al tubo (22) de suministro a través de una abertura en el tubo (22) de suministro, teniendo la segunda sección (119) una abertura (101) en una superficie y estando dispuesta la segunda sección (119) para la colocación de un disco (105) que comprende una superficie con al menos un recorte (107) de modo que el disco (105) esté posicionado en un área entre las respectivas primera y segunda secciones (116, 119);
 - una guía (110) de partículas que se ajusta a través de un primer agujero (106) ubicado en la superficie (104) de abajo de la primera sección (116) y un segundo agujero (103) ubicado en la superficie de la segunda sección (119), estando configurada la guía (110) de partículas para girar para mover las partículas que se reciben en la primera sección (116);
 - en donde dichas aberturas (101, 102) en la superficie (104) de abajo de la primera sección (116) y la superficie de la segunda sección (119) están alineadas para formar un trayecto de fluido para que las partículas pasen desde la primera sección (116) del receptáculo (109) al tubo (22) de suministro cuando al menos un recorte (107) del disco (105) está posicionado entre las respectivas aberturas (101, 102), pero para restringir el paso de partículas a través de las respectivas aberturas (101, 102) cuando una superficie sólida del disco (105) se posiciona entre las respectivas aberturas (101, 102).
2. El aplicador (5) de la reivindicación 1, en donde el disco (105) comprende además una abertura (115) acoplable a través del cual pasa una porción de la guía (110) de partículas para crear un ajuste entre el disco (105) y la guía (110) de partículas, suficiente para hacer que el disco (105) gire a medida que gira la guía (110) de partículas.
3. El aplicador (5) de la reivindicación 2, la guía (110) de partículas que comprende una porción (112) roscada en un primer extremo, en donde las respectivas primera y segunda secciones (116, 119) del receptáculo (109) comprenden agujeros (106, 103) a través de los cuales pasa el extremo roscado con roscas dispuestas en contacto con un engranaje (64) que transmite una fuerza de giro sobre la porción (112) roscada suficiente para girar la guía (110) de partículas.
4. El aplicador (5) de la reivindicación 1, en donde la guía (110) de partículas comprende además salientes (120, 120') dispuestos para hacer contacto con las partículas a medida que la guía (110) de partículas gira dentro de la primera sección (116) del receptáculo (109).
5. El aplicador (5) de la reivindicación 1, que comprende además un conducto (28) de flujo de aire conectado a un ventilador (42) que proporciona el flujo de aire al interior del tubo (22) de suministro.
6. El aplicador (5) de la reivindicación 5, en donde el tubo (22) de suministro comprende una región (29) limitada en un punto corriente arriba de la abertura para partículas.
7. El aplicador (5) de la reivindicación 5, en donde el conducto (28) de flujo de aire tiene una región (29) limitada que aumenta la tasa flujo de aire que ingresa al tubo (22) de suministro.
8. El aplicador (5) de la reivindicación 1, en donde el disco (105) comprende una pluralidad de recortes (107).
9. El aplicador (5) de la reivindicación 1, en donde el disco (105) se puede extraer del área entre dichas primera y segunda secciones (116, 119).

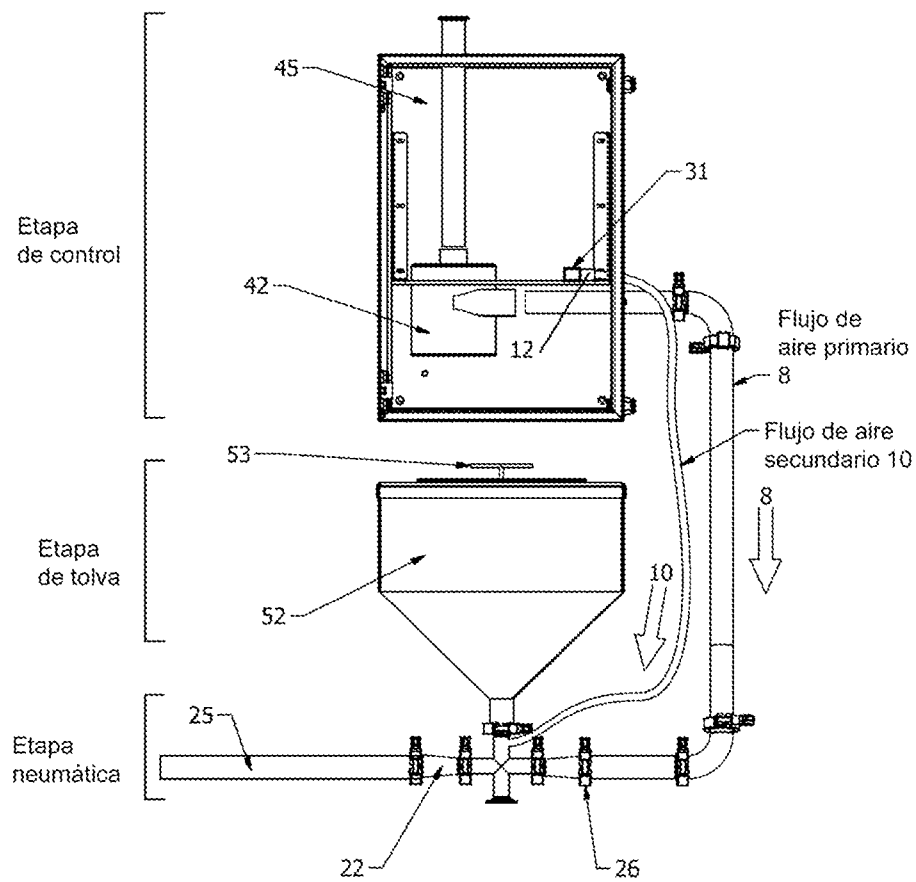


FIG. 1

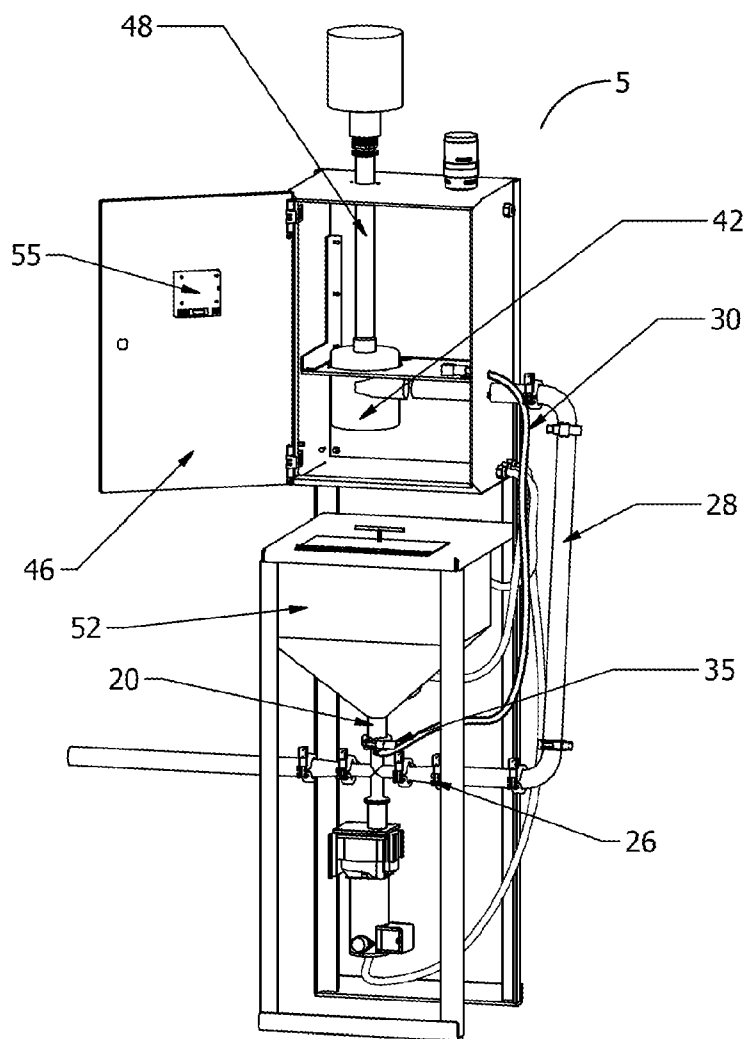


FIG. 2A

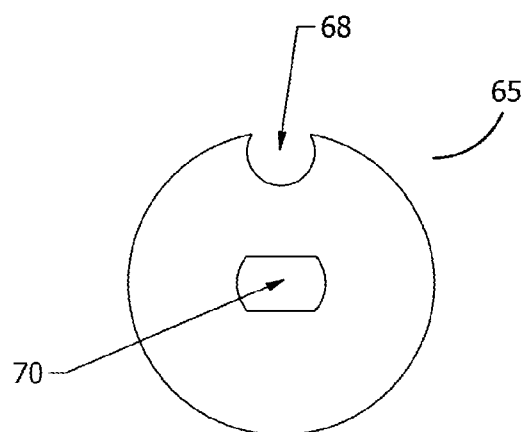


FIG. 2B

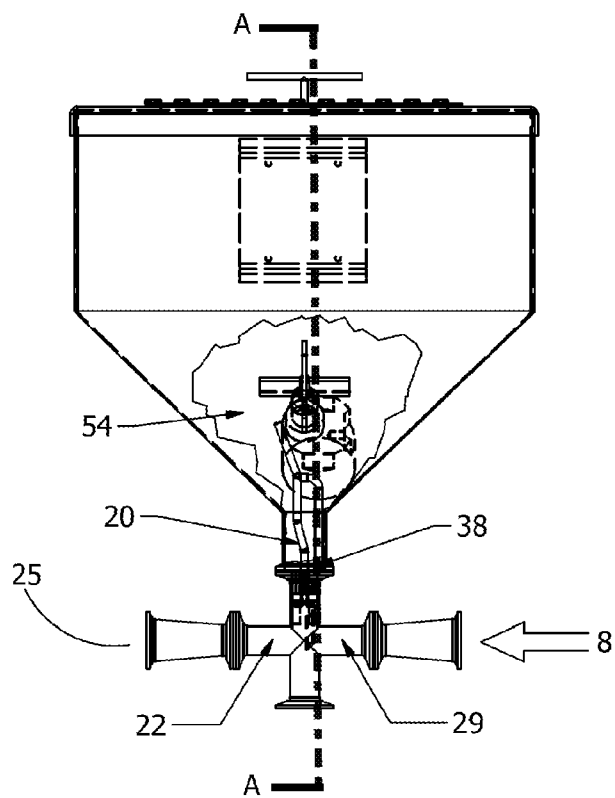


FIG. 3A

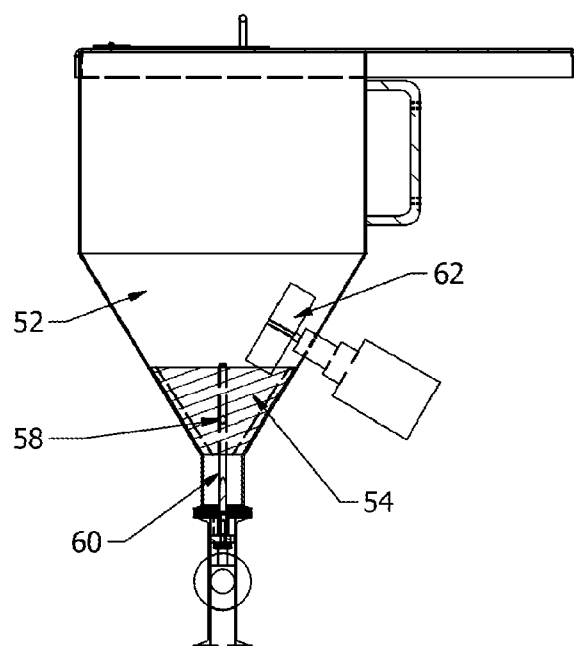


FIG. 3B

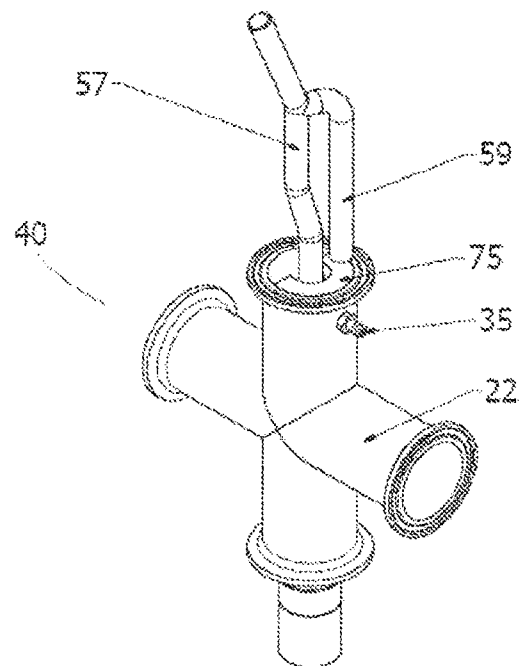


Figura 4

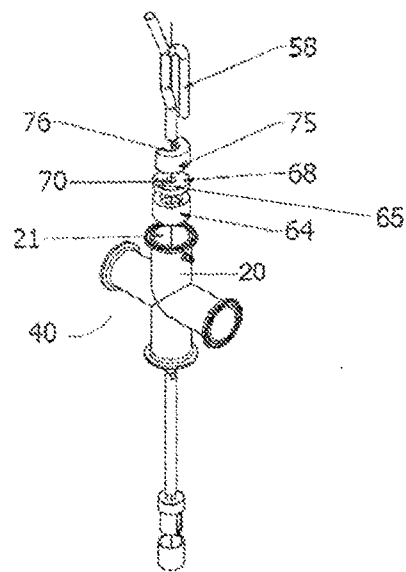


Figura 5A

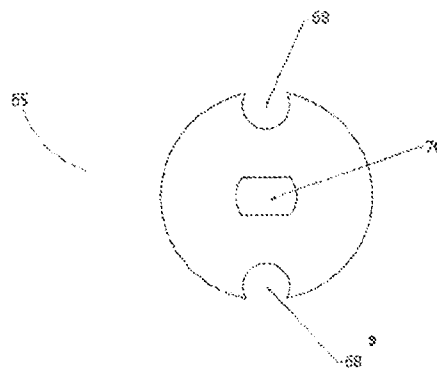
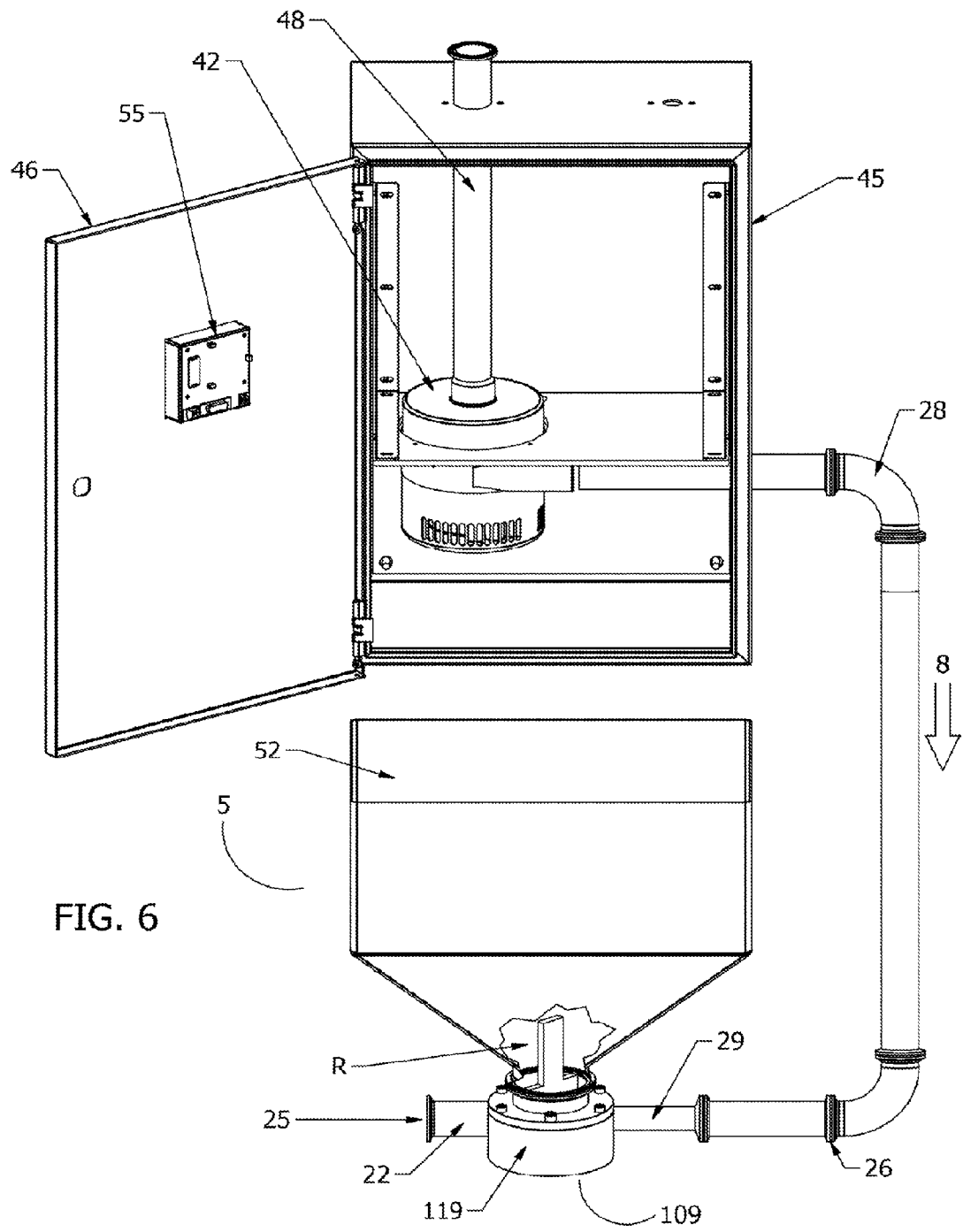


Figura 5B



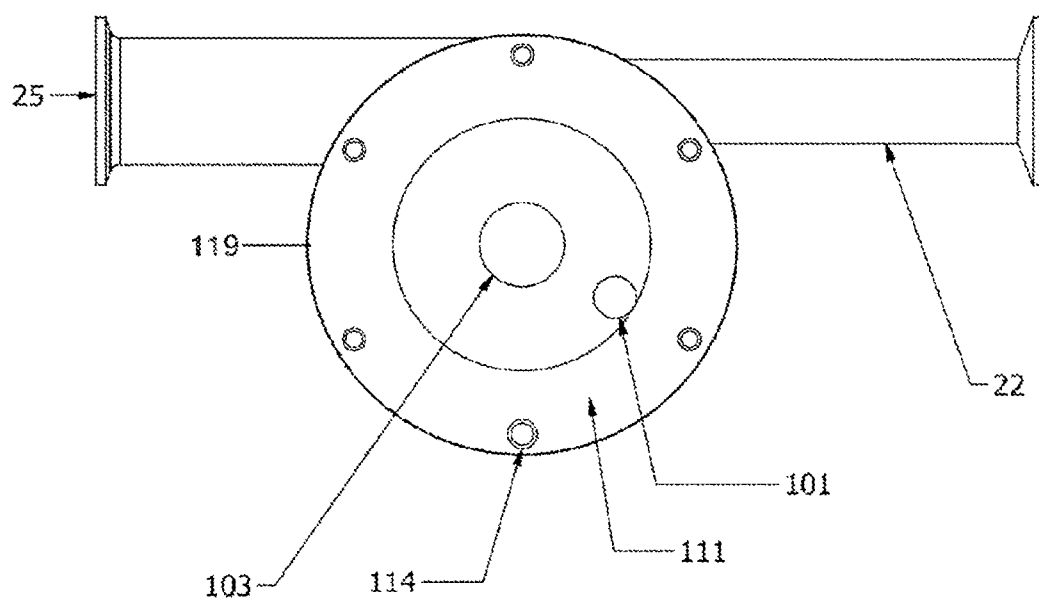


FIG. 7

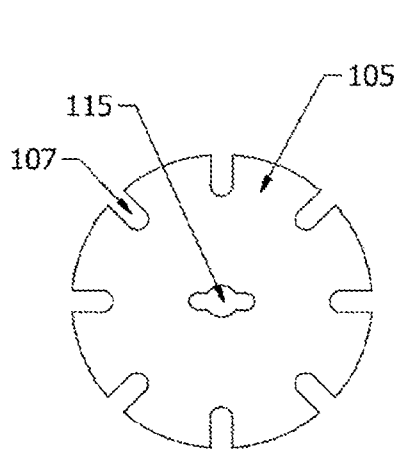


FIG. 8A

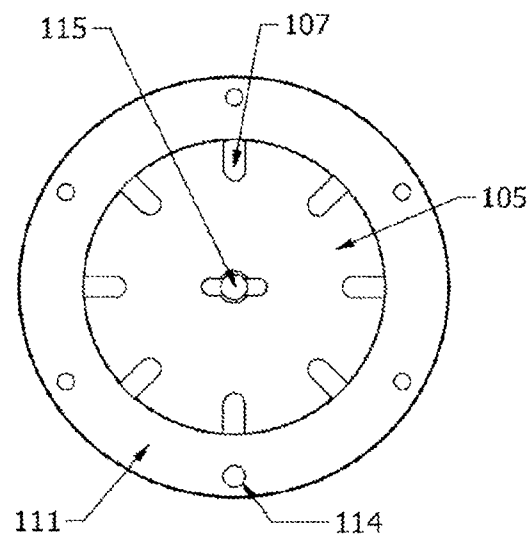


FIG. 8B

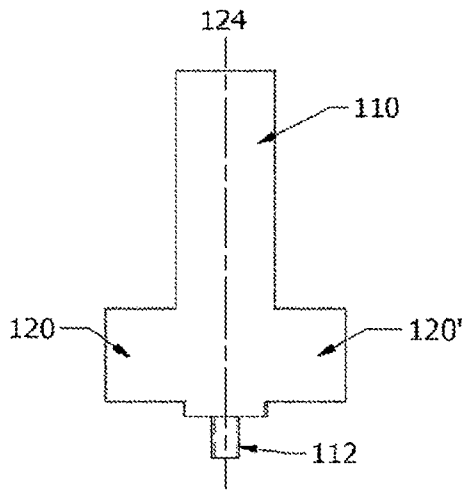


FIG. 9

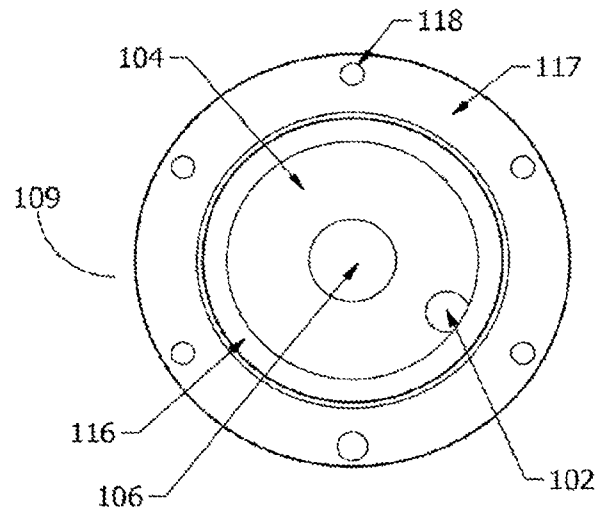


FIG. 10A

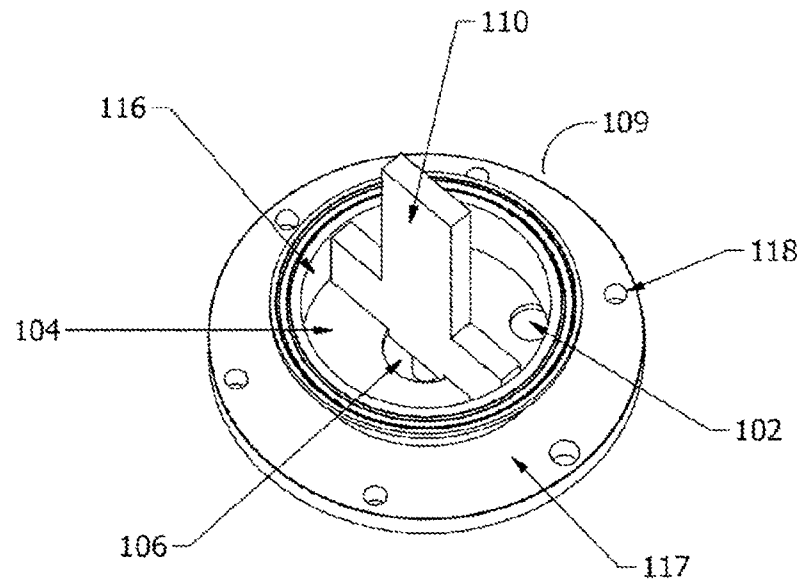


FIG. 10B