

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 455**

51 Int. Cl.:

**A24D 3/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2014 PCT/EP2014/055381**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14147057**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2014 E 14712635 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2975950**

54 Título: **Aparato y método para llenar cavidades con material en forma de partículas**

30 Prioridad:

**19.03.2013 EP 13159951**

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

**02.11.2018**

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)  
Quai Jeanrenaud 3  
2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es:

**FERRAZZIN, DIEGO;  
BONAVERI, MARCO;  
MELONCELLI, NIKI;  
LODI, ILARIO;  
MINNELLI, GASTONE y  
BEGHIN, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 688 455 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

Aparato y método para llenar cavidades con material en forma de partículas

5 La presente invención se refiere a aparatos y métodos para llenar cavidades con material en forma de partículas. En particular, la invención se refiere a dicho aparato y dichos métodos para su uso en la fabricación de elementos de filtro para artículos para fumar.

10 En la fabricación de elementos de filtro para artículos para fumar las cavidades entre los tapones de filtro pueden llenarse con material en forma de partículas tal como, por ejemplo, carbón activado. Por ejemplo, en la patente de Estados Unidos Núm. 3,348,455 los bolsillos en una cinta transportadora se llenan con material en polvo. El material en polvo se transporta en la cinta transportadora a una serie de elementos de filtro, donde los bolsillos se vacían y el material en polvo se rellena en los espacios entre los elementos de filtro.

15 Típicamente, con el fin de realizar un llenado controlado de las cavidades, se aplica succión a la cavidad a través del papel de envoltura. Sin embargo, este método no es adecuado cuando se usa material de envoltura con una baja permeabilidad a gases tal como una película de plástico.

20 Por lo tanto, existe una necesidad de un aparato y método que permita un llenado fiable de las cavidades. En particular, existe una necesidad de dichos aparatos y métodos donde el material de envoltura con una baja permeabilidad a gases se usa para envolver una cavidad.

25 De conformidad con un aspecto de la invención se proporciona un aparato para llenar las cavidades con material en forma de partículas. El aparato comprende una cinta transportadora que comprende un orificio. El orificio se adapta para acomodar el material en forma de partículas y para dispensar el material en forma de partículas a través de la cinta transportadora. El aparato comprende además un primer elemento de guía y un segundo elemento de guía en la forma de una primera rueda de guía y una segunda rueda de guía para transportar y guiar la cinta transportadora. La primera rueda de guía y la segunda rueda de guía se disponen a una distancia entre sí y de manera que la cinta transportadora comprende una porción de cinta recta dispuesta entre la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía. Aún además, un elemento de retención se dispone adyacente al lado inferior de la cinta transportadora para mantener el orificio cerrado antes de que el orificio alcance una ubicación de transferencia en la primera rueda de guía. El elemento de retención y la porción de cinta recta se disponen adicionalmente para permitir que el material en forma de partículas en el orificio se dispense mediante la fuerza de gravedad en la ubicación de transferencia y preferentemente mientras el orificio está en la porción de cinta recta. Cuando la cinta transportadora pasa por el elemento de retención, el elemento de retención mantiene cerrada una abertura inferior del orificio. De ese modo el orificio forma un bolsillo, donde el material en forma de partículas puede suministrarse y retenerse hasta que el elemento de retención desbloquee la abertura inferior del orificio y el material en forma de partículas pueda dispensarse desde el orificio. En el aparato de conformidad con la invención, el material en forma de partículas se transfiere a la cinta transportadora a través de la primera rueda de guía.

40 Preferentemente, la porción de cinta recta comienza en una dirección aguas abajo en la ubicación de transferencia. El material en forma de partículas puede dispensarse dentro de una cavidad dispuesta adyacente al orificio en la ubicación de transferencia. Preferentemente, la cavidad se guía en paralelo a y esencialmente a la misma velocidad que el orificio a lo largo de la porción de cinta recta. Sin embargo, en dependencia del tamaño de la cavidad y el orificio, la velocidad de la cavidad y la velocidad del orificio pueden ser diferentes, lo que resulta en una velocidad relativa entre el orificio y la cavidad. Esto puede ser ventajoso donde las cavidades son esencialmente más largas que un tamaño externo del orificio.

50 Al proporcionar orificios en una cinta transportadora para dispensar material en forma de partículas dentro de una cavidad dispuesta adyacente al orificio, se facilita un llenado de la cavidad. Por lo tanto, puede extenderse el tiempo en que tiene lugar la transferencia del material en forma de partículas desde el orificio hacia dentro de la cavidad. Esto es especialmente efectivo cuando se opera un aparato a alta velocidad, tal como el llenado semicontinuo de cavidades a alta velocidad, por ejemplo, de cavidades en una serie de elementos en forma de varillas. Además, el dispensado del material en forma de partículas desde el orificio puede someterse a fuerzas pasivas, tal como la fuerza de gravedad, soportada adicionalmente por las vibraciones totales del aparato. En los métodos conocidos, una transferencia del material en forma de partículas desde un orificio hacia una cavidad se limita a una ubicación de transferencia. En los dispositivos conocidos en la técnica, la transferencia de material puede ocurrir solamente en la única ubicación de transferencia donde el orificio y una cavidad para recibir el material en forma de partículas coinciden en tiempo y espacio. De conformidad con la invención, el material en forma de partículas puede dispensarse fuera de un orificio no sólo en la ubicación de transferencia sino además a lo largo de una porción de cinta recta. Así, el tiempo donde tiene lugar la transferencia del material en forma de partículas puede adaptarse, por ejemplo, a las propiedades del material en forma de partículas, los requisitos de construcción o similares.

65 Pueden omitirse los medios de transferencia activa tales como la succión o las corrientes de gas en la ubicación de transferencia. Por lo tanto, puede simplificarse una construcción del aparato. Además, se reduce la probabilidad de que se sople el material en forma de partículas. Adicionalmente, el método de llenado de la cavidad puede aplicarse

especialmente además cuando se usa material de envoltura con una baja permeabilidad a gases para rodear o formar la cavidad. Con respecto al uso de material de envoltura con una baja permeabilidad a gases para rodear o formar la cavidad, no se requiere succión para una transferencia inmediata del material en forma de partículas a la cavidad en la ubicación de transferencia, ya que el proceso de llenado no se limita a la ubicación de transferencia. Por lo tanto, el método de conformidad con la invención es especialmente adecuado, aunque no se limita al material de envoltura con una baja permeabilidad a gases que forma total o parcialmente una cavidad.

En la presente invención, el llenado de la cavidad, es decir, la transferencia del material en forma de partículas desde el orificio hacia dentro de la cavidad puede tener lugar esencialmente sólo mediante la fuerza de gravedad, ya que se extiende la duración del proceso de transferencia del material en forma de partículas hacia dentro de la cavidad.

Preferentemente, la porción de cinta recta se dispone horizontalmente. Con esto, la fuerza de gravedad que actúa sobre el material en forma de partículas en el orificio puede usarse para vaciar el orificio a una máxima extensión. Sin embargo, la porción de cinta recta puede disponerse además en posiciones que divergen de la posición horizontal exacta, de ese modo que se hace uso aún de la fuerza de gravedad para que el material en forma de partículas se dispense desde el orificio. Por ejemplo, la porción de cinta recta puede tener una posición inclinada con respecto a un eje horizontal. Por ejemplo, un ángulo de inclinación hacia adelante o un ángulo de inclinación hacia atrás puede ser de hasta 15 grados.

La transferencia del material en forma de partículas a la cinta transportadora a través de la primera rueda de guía permite un llenado fácil y rápido de un orificio en la cinta transportadora, por ejemplo, mientras se guía la cinta transportadora a lo largo de la primera rueda de guía. Especialmente, permite llenar el orificio a través de su abertura dispuesta en un lado de la cinta transportadora y descargar el material en forma de partículas a través de la abertura dispuesta en el lado opuesto de la cinta transportadora. Por lo tanto, puede optimizarse un orificio para un llenado y un vaciado de la cavidad. Por ejemplo, un orificio puede ser asimétrico en vista del llenado y el vaciado. Por ejemplo, puede proporcionarse un orificio con una abertura de llenado más grande y una abertura de descarga más pequeña, por ejemplo, una abertura puede tener forma de embudo. Por ejemplo, la abertura de llenado puede ser grande para facilitar el llenado del orificio y la abertura de descarga del orificio puede adaptarse al tamaño de una cavidad en la que va a descargarse el material en forma de partículas para permitir una transferencia precisa del material en forma de partículas hacia dentro de la cavidad. Una abertura de descarga puede tener, por ejemplo, el mismo tamaño que la cavidad o puede ser menor que la cavidad. Al llenar el orificio a través de la primera rueda de guía, la distancia que el material en forma de partículas viaja en la cinta transportadora, y con esto además, una distancia de viaje total del material en forma de partículas puede mantenerse en un mínimo. Con esto, la pérdida potencial de material o el ensuciamiento del aparato o de una instalación completa puede mantenerse en un mínimo. La transferencia del material en forma de partículas a la cinta transportadora a través de la primera rueda de guía puede realizarse, por ejemplo, en la forma de una cámara de suministro dispuesta en la primera rueda de guía. Esto puede realizarse además, por ejemplo, mediante un canal de suministro, tal como un tubo de suministro, que se guía hacia la primera rueda de guía de manera que el material en forma de partículas puede transferirse a la cinta transportadora a través de la primera rueda de guía.

Preferentemente, la cinta transportadora es una cinta sin fin de lazo cerrado dispuesta alrededor de la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía. Durante el uso de una cinta sin fin de lazo cerrado, la guía de la cinta transportadora, y el llenado y vaciado de los orificios puede realizarse de una manera sin fin y en un sistema de lazo cerrado. Esto simplifica ventajosamente la configuración del aparato de conformidad con la invención. Por ejemplo, cuando se usa una cinta sin fin sólo una rueda de guía debe adaptarse para ser una rueda de accionamiento, aunque cualquier rueda de guía adicional puede ser una rueda de accionamiento.

Uno o varios orificios pueden disponerse en una cinta transportadora de conformidad con la invención. Preferentemente, una pluralidad de orificios se disponen en la cinta transportadora. Una distancia entre orificios vecinos corresponde preferentemente a una distancia entre cavidades vecinas. Las cavidades se proporcionan preferentemente en una serie de elementos en forma de varillas, por ejemplo, elementos de filtro tales como los tapones de filtro.

En el aparato de conformidad con la invención, preferentemente el tamaño del orificio corresponde a una cantidad de material en forma de partículas que va a dispensarse dentro de una cavidad. Sin embargo, el tamaño de un orificio puede contener además una pequeña cantidad de material en forma de partículas, esencialmente menos de lo que se requeriría para llenar completamente una cavidad. El material en forma de partículas en el orificio puede ser más bien entonces una cantidad de material en forma de partículas para un llenado de, por ejemplo, el último 10 a 30 por ciento de la cavidad. Con el fin de obtener una cavidad completamente llena, por ejemplo, puede iniciarse el dispensado del material en forma de partículas desde el orificio hacia dentro de la cavidad mientras el material en forma de partículas se suministra aún al orificio.

Preferentemente, la forma de un orificio es la de un embudo que tiene una abertura superior, que es más grande que una abertura inferior, donde la abertura superior tiene la función de una abertura de llenado y la abertura inferior tiene la función de una abertura de descarga. El tamaño y la forma de la abertura inferior del embudo o de un orificio

con cualquier otra forma, define un flujo del material en forma de partículas fuera del orificio. Dicha abertura inferior puede ser, por ejemplo, de forma circular u ovalada, y tiene bordes inclinados para facilitar el dispensado del material en forma de partículas fuera del orificio y hacia dentro de la cavidad. Aunque puede preferirse una forma generalmente circular u ovalada de la abertura inferior del orificio, ya que dicha abertura es relativamente fácil de fabricar, otras formas pueden concebirse fácilmente, por ejemplo, rectangular o triangular. Diferentes formas pueden ser ventajosas en dependencia del tamaño y la forma del material en forma de partículas manipulado por un aparato de conformidad con la invención.

De conformidad con la invención, el material en forma de partículas se refiere a partículas discretas o a objetos pequeños como artículos individuales, tales como material a granel, polvo, gránulos, cápsulas y sus mezclas, u objetos similares que pueden manejarse por el aparato y método de conformidad con la invención. Preferentemente, el material en forma de partículas se hace de gránulos o de objetos pequeños que son objetos esencialmente esféricos. Preferentemente, los gránulos u objetos pequeños tienen un diámetro o extensiones de entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 1,5 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 0,8 mm. Preferentemente, el objeto esencialmente esférico es una cápsula. Preferentemente, la cápsula comprende un material en forma de partículas o un líquido. Preferentemente, el líquido es un saborizante y el material en forma de partículas son gránulos de carbón activado. Preferentemente, la cápsula es triturable o térmicamente inestable, es decir, la cápsula puede liberar su contenido cuando se aplica una resistencia a la compresión suficiente, el calor suficiente u otro medio de liberación suficiente.

Preferentemente, el material en forma de partículas comprende carbón activado y cápsulas de sabor tal como, por ejemplo, Viscopearls™ disponible de Rengo, Japón. Preferentemente, el material en forma de partículas comprende entre aproximadamente 30 por ciento y aproximadamente 70 por ciento de carbón activado y entre aproximadamente 70 por ciento y aproximadamente 30 por ciento de cápsulas de sabor.

De conformidad con un aspecto del aparato de conformidad con la invención, el aparato comprende además un elemento de empuje dispuesto junto a un lado superior de la porción de cinta recta. El elemento de empuje comprende una leva para insertarse en el orificio de la cinta transportadora para empujar el material en forma de partículas fuera del orificio y hacia la dirección de una cavidad. Un elemento de empuje puede soportar el vaciado completo de un orificio y de ese modo soportar además el llenado de una cavidad con una cantidad definida de material en forma de partículas. Una leva insertada en un orificio actúa localmente sin afectar además, por ejemplo, el material en forma de partículas ya presente en la cavidad dispuesta adyacente al orificio. Preferentemente, el tamaño de una leva y su profundidad de inserción en un orificio se eligen tal como para no tocar una pared del orificio o la cinta, respectivamente. Esto puede evitar o limitar ventajosamente el apretamiento o rotura del material en forma de partículas. Preferentemente, una distancia entre la leva y las paredes del orificio o la cinta es más grande que un diámetro o la extensión promedio de las partículas del material en forma de partículas. Además, la distancia entre la leva y el orificio asegurará poco desgaste de cualquiera de las dos partes. Adicionalmente, la distancia puede evitar el derrame del material en forma de partículas desde el extremo superior de la cavidad en o sobre la cinta u otras partes del aparato.

De conformidad con otro aspecto del aparato de conformidad con la invención, la primera rueda de guía comprende una cámara de suministro para contener una cantidad de material en forma de partículas. La cámara de suministro se dispone dentro de la primera rueda de guía y se proporciona con una abertura de suministro en una periferia de suministro de la cámara de suministro. Esta periferia de suministro corresponde a una porción periférica de la primera rueda de guía. La abertura de suministro se proporciona para suministrar el material en forma de partículas desde la cámara de suministro a través de la abertura de suministro hacia el orificio en la cinta transportadora, cuando el orificio se dispone en la porción periférica de la primera rueda de guía en una posición correspondiente a la posición de la abertura de suministro. Mediante la provisión de una cámara de suministro en la primera rueda de guía, un suministro del material en forma de partículas se integra en la primera rueda de guía, por lo que pueden ahorrarse el espacio y las partes adicionales de la máquina. Ya que la cinta transportadora se guía por y de ese modo está en contacto con la rueda de guía, dicha región de contacto periférica puede usarse y adaptarse para la transferencia del material en forma de partículas desde la cámara de suministro hacia el orificio en la cinta transportadora. Una periferia de suministro de la cámara de suministro y la porción periférica de la primera rueda de guía es una porción circunferencial de la primera rueda de guía. Preferentemente, una parte interna de la primera rueda de guía que comprende la cámara de suministro es una parte estacionaria de la primera rueda de guía. Preferentemente, una parte externa de la primera rueda de guía, que guía la cinta transportadora, es una parte móvil de la primera rueda de guía. La parte móvil de la primera rueda de guía comprende preferentemente al menos una abertura de suministro, que se mueve a lo largo de parte de la circunferencia de la primera rueda de guía de manera que la al menos una abertura de suministro coincide con un orificio en la cinta transportadora.

En algunas modalidades del aparato de conformidad con la invención, una cámara de suministro, que puede ser una cámara de suministro separada o que puede integrarse, por ejemplo, en una primera rueda de guía como se describió anteriormente, comprende medios de circulación para afectar una circulación del material en forma de partículas en la cámara de suministro. Los medios de circulación pueden evitar un agrupamiento del material en forma de partículas en la cámara de suministro o una obstrucción del material en forma de partículas. Los medios de circulación pueden proporcionar además el material en forma de partículas con una dirección de movimiento

específica o una velocidad en dicha dirección de movimiento específica. Una dirección de movimiento específica se dirige preferentemente hacia la ubicación de la abertura de suministro. La dirección de movimiento y la velocidad pueden adaptarse además a la velocidad de un orificio que pasa por la cámara de suministro, dentro de cuyo orificio deberá llenarse el material desde la cámara de suministro. Con esto puede reducirse una diferencia de velocidad entre el material en forma de partículas y el orificio en la ubicación de suministro, es decir, en la ubicación donde el material en forma de partículas se suministra desde la cámara de suministro hacia el orificio en la cinta transportadora. Los medios de circulación pueden proporcionar una sola o una combinación de las características mencionadas anteriormente y de ese modo soportar un llenado del orificio.

Los medios de circulación pueden ser medios de circulación activos o pasivos. Los medios de circulación activos actúan de manera activa sobre el material en forma de partículas, por ejemplo, en la forma de medios agitadores tales como una corriente de gas, medios vibratorios o eliminadores. Los medios de circulación pasivos afectan de manera pasiva por su presencia la dirección de movimiento del material en forma de partículas, por ejemplo, en la forma de obstáculos dispuestos en la cámara de suministro tales como elementos de pared o protuberancias en las paredes de la cámara de suministro. Preferentemente, los elementos de pared guían el material en forma de partículas hacia la dirección de una abertura de suministro en la cámara de suministro.

De conformidad con otro aspecto del aparato de conformidad con la invención, el aparato comprende además una unidad de limpieza del aparato para eliminar el material en forma de partículas de la primera o de la segunda rueda de guía. Preferentemente, la unidad de limpieza del aparato comprende un elemento de limpieza que se dispone aguas abajo de la ubicación de transferencia en la primera rueda de guía. Una unidad de limpieza del aparato elimina el material en forma de partículas que no se ha transferido hacia una cavidad. Esto puede hacerse, por ejemplo, por medio de la succión o una corriente de gas. La unidad de limpieza del aparato elimina dicho material en forma de partículas extraviado desde una rueda de guía, especialmente desde la porción periférica de la rueda de guía, donde la rueda de guía ha estado o entra en contacto con la cinta transportadora. El material en forma de partículas extraviado no se desea ya que puede ensuciar el aparato. Además, puede conducir al bloqueo de una rueda de guía de accionamiento y a la rotura de la cinta transportadora. Adicionalmente, puede afectar la apariencia óptica y física de un producto final, tal como un cigarrillo con filtro.

Preferentemente, una unidad de limpieza del aparato se dispone al lado de la primera rueda de guía, adyacente aguas abajo de la ubicación de transferencia. Una unidad de limpieza del aparato puede adaptarse además para limpiar la cinta transportadora, ya sea junto o separado con la limpieza de una rueda de guía. Preferentemente, la unidad de limpieza del aparato se dispone de manera que una acción de limpieza por la unidad de limpieza del aparato no afecta el material en forma de partículas en una cavidad llena, por ejemplo, para evitar que el material en forma de partículas se elimine accidentalmente de la cavidad.

De conformidad con un aspecto adicional del aparato de conformidad con la invención, el aparato comprende además una unidad de limpieza de varillas dispuesta aguas abajo de la segunda rueda de guía. Preferentemente, la unidad de limpieza de varillas se adapta para eliminar el material en forma de partículas extraviado de un área al lado de una cavidad. La cavidad, que preferentemente se ha llenado antes con material en forma de partículas, se proporciona en una serie de elementos en forma de varillas y se dispone al lado de un extremo longitudinal de un elemento en forma de varilla de la serie de elementos en forma de varillas.

Con la provisión de una unidad de limpieza de varillas, puede reducirse o eliminarse la presencia del material en forma de partículas extraviado en un producto final. La acción de limpieza de la unidad de limpieza de varillas se dirige a la parte de la serie de elementos en forma de varillas, por ejemplo, los tapones de filtro, que son adyacentes a la cavidad y definen el tamaño de la cavidad o cavidades en que se dispone el producto que no es el final. Preferentemente, la unidad de limpieza de varillas se dirige y enfoca al área próxima a la cavidad. La acción de limpieza puede dirigirse al elemento en forma de varilla dispuesto al lado de la cavidad tal como para eliminar el material en forma de partículas extraviado desde el exterior del elemento en forma de varilla pero no desde la cavidad dispuesta al lado del elemento en forma de varilla. Típicamente, por ejemplo, los llamados filtros de "tapón-espacio-tapón" que comprenden una cavidad se disponen de manera que los tapones de filtro de acetato cilíndricos se separan entre sí y se envuelven comúnmente mediante material de envoltura tipo lámina tal como, por ejemplo, una trama de envoltura del tapón porosa. El espacio o cavidad vacía entre los tapones de filtro puede llenarse por otros elementos, tal como, por ejemplo, el material en forma de partículas. Preferentemente, la unidad de limpieza de varillas se adapta para eliminar el material en forma de partículas extraviado desde un área entre dos cavidades vecinas. Las cavidades vecinas se disponen al lado de dos extremos longitudinales de un elemento en forma de varilla de la serie de elementos en forma de varillas. Una cavidad puede protegerse adicionalmente por un elemento protector mientras se realiza la acción de limpieza al lado de la cavidad.

Una unidad de limpieza del aparato puede combinarse además con una unidad de limpieza de varillas de manera que, por ejemplo, la succión o una corriente de gas usada en la unidad de limpieza del aparato puede usarse para limpiar porciones de la serie de elementos en forma de varillas y de una de la primera rueda de guía o la segunda rueda de guía. Con esto, sólo se requiere entonces un suministro y una salida para proporcionar la succión o una corriente de gas.

De conformidad con otro aspecto del aparato de conformidad con la invención, la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía es una primera rueda dentada y una segunda rueda dentada, y la cinta transportadora es una cinta dentada dispuesta a lo largo de una circunferencia de la primera rueda dentada y de la segunda rueda dentada. El uso de ruedas dentadas en combinación con una cinta transportadora dentada es una manera precisa y confiable de transportar y guiar la cinta transportadora, y por lo tanto ubicar y guiar los orificios que se llenan con el material en forma de partículas para dispensar el material en forma de partículas dentro de las cavidades. Generalmente, sólo una de la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía es una rueda de guía de accionamiento. Por lo tanto, sólo la rueda de guía de accionamiento necesita proporcionarse con dientes para acoplarse con los dientes de la cinta transportadora. Sin embargo, una guía más precisa y suave de la cinta transportadora puede lograrse al proporcionar la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía con dientes.

En algunas modalidades el orificio en la cinta transportadora se dispone entre dos conjuntos de dientes, cuyos conjuntos de dientes se disponen en paralelo a lo largo de los lados laterales de la cinta transportadora. En consecuencia, al menos una de la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía, se proporciona además con dos conjuntos de dientes, los que se disponen en paralelo a lo largo de los lados laterales de la al menos una de la primera rueda de guía o la segunda rueda de guía. Si una rueda de guía se hace como una rueda dentada, la rueda dentada puede proporcionarse con dos conjuntos de dientes dispuestos circunferencialmente.

De conformidad con un aspecto adicional del aparato de conformidad con la invención, el aparato comprende una unidad de ionización para descargar electrostáticamente el material en forma de partículas. Algunos tipos de materiales en forma de partículas, por ejemplo, el material en forma de partículas que se hace de material plástico o que comprende superficies externas que se hacen de material plástico, tienden a cargarse electrostáticamente después del manejo de estos materiales en forma de partículas, particularmente a través de la fricción. Esto puede tener el efecto de que el material en forma de partículas puede tender a separarse entre sí y adherirse a superficies neutras o con carga opuesta tal como, por ejemplo la cámara de suministro, las ruedas de guía u otras partes de la maquinaria. Adicionalmente, la carga electrostática puede evitar o impedir que el material en forma de partículas entre al orificio o la cavidad. Al descargar electrostáticamente el material en forma de partículas puede facilitarse un llenado de los orificios y cavidades o la eliminación del material en forma de partículas extraviado desde ubicaciones no intencionadas dentro de la maquinaria de llenado. Una descarga electrostática de los materiales en forma de partículas puede lograrse, por ejemplo, mediante la aplicación de una corriente de gas ionizado al material en forma de partículas, a partes del aparato o a, por ejemplo, una serie de elementos en forma de varillas con cavidades vacías, parcialmente vacías y llenas.

De conformidad con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para llenar cavidades con material en forma de partículas. El método comprende la etapa de proporcionar una cinta transportadora que comprende un orificio. El método comprende además la etapa de transportar y guiar la cinta transportadora mediante una primera rueda de guía y una segunda rueda de guía. De conformidad con el método de la invención, la primera rueda de guía y la segunda rueda de guías se disponen a una distancia entre sí de manera que la cinta transportadora forma una porción de cinta recta entre la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía. En una etapa adicional el orificio se llena a través de la primera rueda de guía con material en forma de partículas mientras el orificio se mantiene cerrado. Preferentemente, una abertura de descarga del orificio se mantiene cerrada o un orificio puede mantenerse cerrado excepto para una abertura de llenado del orificio. Una cavidad en una serie de elementos en forma de varillas se dispone adyacente al orificio en una ubicación de transferencia. Una etapa adicional comprende dispensar el material en forma de partículas a través del orificio abierto hacia dentro de la cavidad dispuesta adyacente al orificio, por ejemplo, mediante la fuerza de gravedad, mientras guía en paralelo el orificio en la cinta transportadora y la cavidad en la serie de elementos en forma de varillas a lo largo de la porción de cinta recta. El orificio abierto puede ser el orificio, donde por ejemplo, un elemento de retención que anteriormente cerraba el orificio o cerraba una abertura de descarga del orificio no está para el material en forma de partículas que se descarga ahora desde el orificio abierto.

De conformidad con un aspecto del método de conformidad con la invención, el método comprende además la etapa de insertar una leva dentro del orificio, de ese modo que empuja el material en forma de partículas hacia la dirección de la cavidad.

De conformidad con otro aspecto del método de conformidad con la invención, el método comprende además las etapas de proporcionar el material en forma de partículas en una cámara de suministro dispuesta en la primera rueda de guía, guiar el orificio a lo largo de la primera rueda de guía tal como para pasar por una abertura de suministro en la cámara de suministro y suministrar el material en forma de partículas desde la cámara de suministro a través de la abertura de suministro hacia el orificio en la cinta transportadora.

De conformidad con un aspecto adicional del método de conformidad con la invención, el método comprende además la etapa de afectar una circulación del material en forma de partículas en la cámara de suministro.

De conformidad aún con otro aspecto del método de conformidad con la invención, el método comprende además la etapa de eliminar el material en forma de partículas extraviado desde la serie de elementos en forma de varillas mediante la aplicación de succión o al dirigir una corriente de gas hacia un elemento en forma de varilla de la serie

de elementos en forma de varillas. Preferentemente, la corriente de gas o la succión se aplica a un elemento en forma de varilla en un momento y preferentemente de una manera enfocada para evitar la eliminación accidental del material en forma de partículas desde una cavidad dispuesta al lado del elemento en forma de varilla hacia donde se dirige la succión o una corriente de gas. Preferentemente, la etapa de eliminar el material en forma de partículas extraviado se realiza después del llenado de una cavidad y con mayor preferencia antes de que se procese adicionalmente una serie de elementos en forma de varillas. Un procesamiento adicional puede ser, por ejemplo, el cierre de las cavidades tal como, por ejemplo, una envoltura total y el cierre de un papel de filtro alrededor de una serie de elementos de filtro.

Las ventajas de los diferentes aspectos del método se han descrito anteriormente con relación a los aspectos del aparato de conformidad con la invención y por lo tanto no se repetirán.

En algunas modalidades del método, se proporcionan elementos en forma de varillas que comprenden material permeable a gases y se aplica succión a un elemento en forma de varilla que comprende material permeable a gases. La succión es tal que puede actuar a través del material permeable a gases y sobre la cavidad dispuesta al lado del elemento en forma de varilla que comprende el material permeable a gases. Con esto, puede soportarse un llenado de la cavidad con material en forma de partículas al extraer el material en forma de partículas hacia dentro de la cavidad y hacia las paredes laterales de la cavidad en una dirección esencialmente longitudinal, es decir, paralela a la dirección de transporte de los elementos de filtro. Al aplicar succión al material permeable a gases, ningún material en forma de partículas se extrae fuera de la cavidad. Este aspecto del método es especialmente adecuado si una cavidad se forma parcialmente de o se ubica en un material de envoltura con una baja permeabilidad a gases, tal como por ejemplo, una película de envoltura hermética a gases. Preferentemente, los elementos en forma de varillas son elementos de filtro y el material permeable a gases es un filtro tal como acetato. Con esto, puede aplicarse succión a una cavidad, incluso si esto no puede hacerse a través de un material de envoltura externo debido a la baja permeabilidad a gases de este material de envoltura. Sin embargo, la succión puede aplicarse a lo largo de una dirección de transportación de la cavidad, por ejemplo, en la serie de elementos de filtro. Aunque este método de limpieza de la serie de elementos de filtro con material en forma de partículas ubicado en las cavidades se ha descrito en relación con el uso de una cinta continua, se apreciará, que este método de limpieza podría emplearse además con un aparato que proporciona el material en forma de partículas a las cavidades, por ejemplo, con una rueda directamente hacia dentro de la cavidad en una ubicación de transferencia limitada.

De conformidad con un aspecto de la invención, el aparato y método de conformidad con la invención se usan en la fabricación de elementos de filtro para artículos para fumar.

La invención se describe adicionalmente con respecto a modalidades, que se ilustran por medio de las siguientes figuras, en donde

la Figura 1 muestra una vista frontal en sección transversal de una modalidad del aparato de conformidad con la invención para su uso en la producción de un elemento de filtro;

la Figura 2 muestra una vista frontal – parcialmente rota - de una rueda dentada que incluye la cámara de suministro para el material en forma de partículas;

la Figura 3 muestra una sección transversal de un orificio en una cinta transportadora alineada con una cavidad;

la Figura 4 muestra una sección transversal de una leva de un elemento de empuje insertado en un orificio;

las Figuras 5-8 son vistas aumentadas de la región de limpieza de una unidad de limpieza de varillas que comprende una rueda de limpieza en una vista lateral en sección transversal de la rueda de limpieza (Figura 5 y Figura 7) y una vista frontal de la rueda de limpieza (Figura 6 y Figura 8) en un estado de limpieza de varillas abierto (Figura 5 y Figura 6) y en un estado que no es de limpieza de varillas cerrado (Figura 7 y Figura 8).

En la Figura 1 se muestra una modalidad del aparato para llenar cavidades de conformidad con la invención. Una cinta transportadora de lazo cerrado 1 se dispone alrededor de una primera y una segunda rueda de guía en la forma de una primera y una segunda rueda de guía dentada 2,3. Las primera y segunda ruedas de guía dentadas 2,3 se disponen próximas y distanciadas entre sí de manera que la cinta transportadora 1 forma una porción de cinta recta horizontal 12 entre la primera y la segunda rueda de guía 2,3. La cinta transportadora 1 comprende una pluralidad de orificios dispuestos uniformemente 10. Los orificios 10 se llenan con material en forma de partículas desde una cámara de suministro 20 en la primera rueda de guía 2 y el material en forma de partículas se dispensa desde los orificios 10 hacia dentro de las cavidades 51 en una serie de elementos en forma de varillas 5 dispuestos por debajo de la porción de cinta recta 12.

Un elemento de retención 15 se muestra en el lado derecho de la Figura 1. El elemento de retención 15 se dispone a lo largo de una porción del lado inferior 111 de la cinta transportadora 1 que cierra el orificio 10 en un lado inferior. A lo largo de esta porción, el orificio 10 forma un bolsillo para recibir el material en forma de partículas. La longitud del elemento de retención 15, es decir, la longitud de la porción del lado inferior de la cinta transportadora 1 que se cubre por el elemento de retención 15, se elige para mantener el orificio 10 cerrado a partir de una posición poco antes del llenado del orificio. En una ubicación de transferencia 100, el material en forma de partículas se dispensa desde el orificio 10. La cámara de suministro 20 se extiende a lo largo de la periferia de la primera rueda de guía 2 desde aproximadamente una posición a las 3 en punto de la primera rueda de guía 2 hasta poco antes de la

ubicación de transferencia 100, cuya ubicación de transferencia se dispone en una posición a las 6 en punto de la primera rueda de guía 2.

5 La serie 5 de elementos en forma de varillas 50, por ejemplo, los tapones de filtro para artículos para fumar tales como cigarrillos, se dispone horizontalmente por debajo de la porción de cinta recta 12 y se guía en paralelo a la porción de cinta recta 12. La serie de elementos en forma de varillas 5 se proporciona con las cavidades 51 entre los elementos en forma de varillas 50. La serie de elementos en forma de varillas 5 y la cinta transportadora 1 se sincronizan de manera que el orificio 10 en la cinta transportadora 1 y la cavidad 51 en la serie de elementos en forma de varillas 5 se encuentran en la ubicación de transferencia 100 en la primera rueda de guía 2. La cinta transportadora 1 y la serie de elementos en forma de varillas 5 se sincronizan además tal como para tener la misma velocidad o una similar, de manera que la cavidad 51, dispuesta por debajo de y adyacente al orificio 10, se guía paralela y junto con el orificio 10 a lo largo de la porción de cinta recta 12.

15 Una primera unidad de limpieza del aparato 60 para limpiar la primera rueda de guía 2 se dispone aguas abajo de la ubicación de transferencia 100 y al lado de la primera rueda de guía 2 vista en la dirección en el sentido de las manecillas del reloj de la primera rueda de guía 2. La primera unidad de limpieza del aparato 60 comprende una cámara de limpieza 601 donde se aplica succión o una corriente de gas para eliminar el material en forma de partículas extraviado desde la región circunferencial de la primera rueda de guía 2, cuyo material en forma de partículas no se ha transferido a los orificios 10 en la cinta transportadora 1 pero se agarra a la primera rueda de guía 2. La parte inferior de la primera unidad de limpieza del aparato 60 se forma para soportar y guiar la cinta transportadora 1 en la porción horizontal. Además, evita el derrame del material en forma de partículas desde la cinta durante el movimiento aguas abajo.

25 Una segunda unidad de limpieza del aparato 62 para limpiar la segunda rueda de guía 3 se dispone aguas abajo y al lado de la segunda rueda de guía 3. La segunda unidad de limpieza del aparato 62 se combina con una unidad de limpieza de varillas 61 para limpiar el material en forma de partículas extraviado desde los elementos en forma de varillas 50 de la serie de elementos en forma de varillas.

30 La segunda unidad de limpieza del aparato 62 elimina el material en forma de partículas extraviado desde la segunda rueda de guía 2 así como también desde la cinta transportadora 1 que está en contacto con la segunda rueda de guía 3 desde aproximadamente una posición a las 6 en punto hasta una posición a las 9 en punto en la segunda rueda de guía 3. Además, la eliminación del material en forma de partículas extraviado desde la segunda rueda de guía 3 se realiza preferentemente mediante succión o una corriente de gas.

35 Aguas abajo de la ubicación donde la porción de cinta recta 12 ha terminado en la posición a las 6 en punto de la segunda rueda de guía 3, la serie de elementos en forma de varillas 5 se mueve además en una dirección de transportación horizontal a la izquierda en la Figura 1, y de ese modo pasa por la unidad de limpieza de varillas 61 para limpiar los elementos en forma de varillas en la serie de elementos en forma de varillas 5. La porción de cinta recta 12 comienza en la ubicación de transferencia 100 y termina en la posición a las 6 en punto de la segunda rueda de guía 3. Durante el tiempo en que el orificio 10 y la cavidad 51 correspondiente pasan por la porción de cinta recta 12, se permite que el material en forma de partículas se dispense desde el orificio 10 hacia la cavidad 51.

45 En la porción de cinta recta 12, un elemento de empuje 4 en la forma de una rueda dentada de empuje se dispone encima de la cinta transportadora 1 junto al lado superior de la cinta transportadora 1. El elemento de empuje 4 comprende cuatro levas 40 dispuestas uniformemente alrededor de y que se extienden desde la circunferencia de la rueda de empuje 4. Las levas 40 se disponen y sincronizan con la cinta transportadora 1 de manera que las levas 40 pueden interactuar con los orificios 10 de la cinta transportadora 1 como se muestra y describe en más detalle en la Figura 4.

50 En el aparato como se muestra en la Figura 1, la cinta transportadora 1 se guía en una dirección en el sentido de las manecillas del reloj de manera que los orificios 10 se transportan desde la cámara de suministro 20 en la primera rueda de guía 2, donde se llenan con material en forma de partículas, hasta la ubicación de transferencia 100 y a lo largo de la porción de cinta recta 12, donde el material en forma de partículas se dispensa desde los orificios 10 hacia las cavidades 51. De ese modo, pasan por la primera unidad de limpieza del aparato 60 y la rueda de empuje 4. Cuando alcanza la segunda rueda de guía 3, la cinta transportadora 1 se recibe por los dientes 30 en la segunda rueda de guía 3 y se hace pasar por la segunda unidad de limpieza del aparato 62. Adicionalmente en la dirección en el sentido de las manecillas del reloj, la cinta transportadora ahora limpia se transporta de vuelta a la primera rueda de guía 2, de ese modo que pasa por una unidad de limpieza de la cinta 80 y un elemento tensor 70 para tensar y guiar adicionalmente la cinta transportadora 1. La serie de elementos en forma de varillas 5 se mueve adicionalmente en una dirección de transportación horizontal a la izquierda, de ese modo que pasa por la unidad de limpieza de varillas 61.

65 La distancia entre la ubicación donde el material en forma de partículas se llena dentro de los orificios 10 en la cinta transportadora 1 y la ubicación de transferencia 100 donde el material en forma de partículas se dispensa desde los orificios 10 hacia dentro de las cavidades 51 de la serie de elementos en forma de varillas 5 es aproximadamente la longitud de un cuadrante de la primera rueda de guía 2. Esto proporciona tiempo suficiente para que los orificios se

5 llenen de manera fiable con el material en forma de partículas. Adicionalmente, la presencia del material en forma de partículas en la cinta transportadora se limita a esta distancia. Esto limita el área donde el material en forma de partículas podría extraviarse o podría ensuciar el aparato o ambos. Puede observarse que esta distancia puede limitarse además al reducir la distancia entre la ubicación donde el material en forma de partículas se llena dentro de las cavidades y la ubicación de transferencia.

10 La Figura 2 muestra la primera rueda de guía 2 con la cámara de suministro 20 que se extiende en la mitad derecha inferior de la primera rueda de guía 2, con una dirección de rotación en el sentido de las manecillas del reloj deseada de una parte externa giratoria de la primera rueda de guía 2. La cámara de suministro estacionaria 20 recibe el material en forma de partículas a través de un tubo de suministro 22 (indicado en líneas discontinuas) desde un depósito 71 (ver la Figura 1). La cámara de suministro 20 se proporciona con dos aberturas de suministro de gas 201 y los conectores de suministro de gas 202 correspondientes para la conexión a un suministro de gas, tal como por ejemplo, una fuente de gas presurizado. Las aberturas de suministro de gas se proporcionan en una parte superior y una inferior de la cámara de suministro 20. La abertura inferior de suministro de gas 201 se dispone tal como para proporcionar una corriente de gas a la circunferencia de la cámara de suministro 20 que elimina el material en forma de partículas desde la pared lateral circunferencial de la cámara de suministro, y mantener el material en forma de partículas circulando en la cámara de suministro 20. La abertura superior de suministro de gas 201 se dispone tal como para dirigir además una corriente de gas hacia la dirección circunferencial de la cámara de suministro 20. Con esto, al material en forma de partículas en la cámara de suministro 20 se le da una velocidad y dirección a lo largo de la circunferencia de la cámara de suministro 20, de ese modo que se adapta la velocidad del material en forma de partículas que se mueve a lo largo de la circunferencia a la velocidad de los orificios en la cinta transportadora 1. La cinta transportadora (no mostrada en la Figura 2) se guía a lo largo de parte de la circunferencia de la primera rueda de guía 2, los dientes 11 de la cinta transportadora 1 que interactúan de ese modo con los dientes 21 en la primera rueda de guía 2. Los dientes de la primera rueda de guía 2 pertenecen a una parte giratoria de la primera rueda de guía 2. Preferentemente, los dientes 11 se disponen circunferencialmente en ambos lados laterales de la primera rueda de guía 2. Entre estos dos conjuntos de dientes dispuestos circunferencialmente 11, se proporcionan las aberturas de suministro (no mostradas) de la cámara de suministro 20. La cinta 1 y la parte giratoria de la primera rueda de guía 2 se adaptan y guían de manera que las aberturas de suministro en la cámara de suministro 20 coinciden y se mueven junto con los orificios 10 en la cinta transportadora 1. Durante esta guía paralela de la abertura de suministro y el orificio, el orificio se llena con material en forma de partículas desde la cámara de suministro 20.

35 Las aberturas de suministro de gas 201 en la cámara de suministro 20 pueden usarse además para introducir, por ejemplo, aire ionizado para mantener agitado el material en forma de partículas en la cámara de suministro y evitar o limitar una carga electrostática del material en forma de partículas.

40 En la modalidad de la Figura 2, la cámara de suministro 20 en la primera rueda de guía 2 no se extiende completamente hasta la ubicación de transferencia 100, especialmente una abertura de suministro en la cámara de suministro 20 para la transferencia del material en forma de partículas desde la cámara de suministro 20 hacia dentro del orificio 10, se ubica aguas arriba de la ubicación de transferencia 100 (con respecto a una dirección de rotación en el sentido de las manecillas del reloj). Por lo tanto, una cantidad de material en forma de partículas se llena dentro del orificio 10 antes de que el orificio 10 alcance la ubicación de transferencia 100. Dicha cantidad de material en forma de partículas se llena dentro de la cavidad 51 en la ubicación de transferencia 100 y mientras el orificio 10 y la cavidad 51 se guían a lo largo de la porción de cinta recta 12. La cavidad 51 se llena por lo tanto con una cantidad de material en forma de partículas, cuya cantidad se mide y define por el volumen del orificio 10.

50 Si una serie de elementos en forma de varillas debiera diseñarse de manera diferente o si una cavidad 51 debiera llenarse con una cantidad diferente de material en forma de partículas, esto puede hacerse al reemplazar una cinta transportadora por otra cinta transportadora que incluye tamaños de orificios o distancias de orificio a orificio de conformidad con la serie de elementos en forma de varillas diferente, especialmente con las cavidades dimensionadas de manera diferente. Una cantidad de material en forma de partículas puede definirse además por el tiempo que un orificio y una cavidad coinciden mientras el orificio 10 aún recibe el material en forma de partículas desde la cámara de suministro 20. En dicha modalidad, una abertura de suministro en la cámara de suministro 20 se dispone hasta la ubicación de transferencia 100 o una ubicación de transferencia se dispone en una dirección más hacia arriba, respectivamente.

60 La Figura 3 muestra un detalle del aparato de conformidad con la invención en la ubicación de transferencia 100 en una vista en sección transversal cuando se ve en una dirección de transportación de la cinta transportadora 1 y de la serie de elementos en forma de varillas 5. El orificio 10 en la cinta transportadora 1 se dispone en la ubicación de transferencia 100. La cavidad 51 se dispone por debajo del orificio 10. Un elemento en forma de varilla 50 se dispone frente a la cavidad 51. La serie de elementos en forma de varillas se mantiene y guía en un soporte de la serie 54. Un material de envoltura 53, tal como una lámina de papel o una película de plástico, se dispone y guía en el soporte de la serie 54, de ese modo que sujeta los elementos en forma de varillas 50 y las cavidades 51 en su lugar en la serie de elementos en forma de varillas, mientras se llenan las cavidades 51. El soporte de la serie 54 tiene principalmente una ranura circular en forma de varilla 541 en el mismo. El diámetro de la ranura 541 puede variar a lo largo de la trayectoria de transportación de la serie de elementos en forma de varillas y puede adaptarse

cuando se realizan las diferentes etapas del método de conformidad con la invención. El material de envoltura 53 forma básicamente un revestimiento interno de la ranura 541. Adicionalmente, se proporciona una ranura 542 para una cinta que transporta la trama de material en forma de lámina, es decir, que se usa para envolver la serie de artículos en forma de varillas. El material de envoltura 53 se extiende hasta y alrededor de ambos bordes de los extremos abiertos de la ranura 541. Estas porciones que se extienden 530 del material de envoltura 53 se usan después del llenado de las cavidades 51 para cerrar la serie de elementos en forma de varillas. Por lo tanto, se forma un artículo continuo en forma de varilla para cortarse en elementos individuales, tales como elementos de filtro, por ejemplo, que comprenden un tapón de filtro 50 y una cavidad llena 51.

El orificio 10 se forma en la cinta transportadora 1 en la forma de un embudo. El orificio 10 comprende una abertura de salida 102, una sección cónica 103 que dirige el material en forma de partículas hacia la dirección de la abertura de salida y un inserto 104 que es más grande que la abertura de salida 102. El inserto 104 puede ser, por ejemplo, un inserto metálico en forma de anillo tal como de acero inoxidable. El inserto 4 estabiliza el orificio 10 cuando se llena, se vacía o se limpia. Un inserto metálico puede reducir además la carga electrostática del material en forma de partículas y así soportar el llenado confiable de las cavidades.

En la Figura 4 se muestra la rueda de empuje 4 con una leva en forma de pasador 40 insertada en el orificio 10. La rueda de empuje 4 se dispone encima de la cinta transportadora 1 y después de la ubicación de transferencia 100. Los dientes que corren circunferencialmente 41 en la rueda de empuje 4 interactúan con los dientes 11 de la cinta transportadora 1. Con esto, se hace girar la rueda de empuje 4 y con este movimiento la leva 40 penetra y se retrae desde el orificio 10. El material en forma de partículas no transferido aún a la cavidad 51 dispuesta por debajo del orificio 10 y entre dos elementos en forma de varillas 50 (sólo se ve uno) se empuja por la leva 40 fuera del orificio 10. El material en forma de partículas restante en el orificio 10 que no se ha transferido aún a la cavidad 51 mediante la fuerza de gravedad y a través de las vibraciones generales del aparato mientras el orificio 10 y la cavidad 51 se han movido juntos a lo largo de la porción de cinta recta 12 (ver la Figura 1), se empuja por la leva 40 hacia la dirección de la cavidad 51.

Preferentemente, la rueda de empuje 4 y la cinta transportadora 1 se separan de manera que la leva 40 no toca ninguna superficie del orificio 10 o la cinta 1, respectivamente, mientras la leva 54 se inserta y retrae desde el orificio 10. Una distancia mínima 42 entre la leva y el orificio se elige preferentemente para que sea más grande que un diámetro o una extensión promedio de las partículas del material en forma de partículas, de manera que ningún material en forma de partículas se exprime o rompe por la leva 40 y el orificio 10.

Preferentemente, al menos una leva se dispone en la rueda de empuje 4. La distancia de las levas 40 entre sí es igual a una distancia de los orificios 10 entre sí en la cinta transportadora 1.

En las Figuras 5 a la 8 se muestra el proceso de limpieza de varillas por la unidad de limpieza de varillas 61. Una rueda de limpieza 610 comprende una pluralidad de rebajes 6100 dispuestos uniformemente alrededor de la circunferencia de la rueda de limpieza 610, lo que da a la rueda de limpieza 610 la forma de una rueda con lóbulos. La rueda de limpieza 610 comprende además una pluralidad de agujeros pasantes dispuestos uniformemente 6101 dispuestos en los lóbulos de la rueda de limpieza 610. Por lo tanto, los agujeros pasantes 6101 se disponen entre los rebajes 6100 y proporcionan pasajes cerrados desde un lado frontal de la rueda de limpieza 610 hasta un lado posterior de la rueda de limpieza 610. La unidad de limpieza de varillas 61 comprende además una interfaz de limpieza 612 dispuesta encima de y paralela a la serie de elementos en forma de varillas 5. La interfaz de limpieza 612 comprende un pasaje de flujo de gas. Este pasaje de flujo de gas permite que una corriente de gas desde una entrada de gas 611 entre a la interfaz de limpieza 612, para dirigirse hacia un elemento en forma de varilla 50 (indicado en la Figura 6 y 8) dispuesto por debajo de la interfaz de limpieza 612, para dirigirse de vuelta desde el elemento en forma de varilla hacia la interfaz de limpieza 612 y hacia el lado trasero de la rueda de limpieza 61 y además a través de una salida de gas 613 hacia la segunda unidad de limpieza 62 (no mostrada) para limpiar la segunda rueda de guía 3 y la cinta transportadora 1 (ver la Figura 1). Preferentemente, la segunda unidad de limpieza 62 se proporciona con un canal de limpieza separado (no mostrado).

La rueda de limpieza 61 se dispone además encima de la serie de elementos en forma de varillas 5 y perpendicular a una dirección de transportación de la serie de elementos en forma de varillas. La rueda de limpieza 610 se dispone adicionalmente en la interfaz de limpieza 612 para permitir que la corriente de gas pase desde un lado frontal de la rueda de limpieza 610 a un lado trasero de la rueda de limpieza 610, ya sea a través de los agujeros pasantes 6101 de la rueda de limpieza 610 o a través de esa parte del pasaje de flujo de gas en la interfaz de limpieza 612 que se dirige hacia y alejándose del elemento en forma de varilla 50.

Las Figuras 5 y 6 muestran la unidad de limpieza de varillas 61 en una posición abierta, las Figuras 7 y 8 muestran la unidad de limpieza de varillas 61 en una posición cerrada. En la posición abierta, la rueda de limpieza 610 se dispone de manera que un rebaje 6100 viene a situarse encima del elemento en forma de varilla 50 de la serie de elementos en forma de varillas. Por lo tanto, la corriente de gas entra a la interfaz 612, se dirige hacia y alejándose de nuevo del elemento en forma de varilla 50, y de nuevo hacia la unidad de limpieza de varillas 61. Con esto, el material en forma de partículas extraviado se sopla o succiona desde el elemento en forma de varilla 50 por la corriente de gas o a través de la succión. En la posición cerrada, la rueda de limpieza 610 se dispone de manera

que un agujero pasante 6101 se dispone en el pasaje de flujo de gas de la interfaz de limpieza 612, lo que cierra la parte del pasaje de flujo de gas que conduce hacia y desde el elemento en forma de varilla 50. La rueda de limpieza 610 se ubica en la posición cerrada cuando una cavidad 51 pasa por la unidad de limpieza de varillas 61 para así no eliminar accidentalmente el material en forma de partículas desde la cavidad 51. Las posiciones abierta y cerrada de la unidad de limpieza 61 se alcanzan mediante la rotación de la rueda de limpieza 610. En consecuencia, una velocidad de rotación de la rueda de limpieza 611 se adapta al arreglo de cavidades y elementos en forma de varillas en la serie de elementos en forma de varillas y a una velocidad de transportación de la serie de elementos en forma de varillas. Por ejemplo, mediante la adaptación de un tamaño (longitud) del rebaje 6100 (con respecto al ancho de la rueda de limpieza 610), una acción de limpieza del elemento en forma de varilla 50 puede definirse y limitarse especialmente a la longitud o parte de la longitud del elemento en forma de varilla 50. Una corriente de gas o succión puede aplicarse de manera muy local sin poner al material en forma de partículas en riesgo de succionarse accidentalmente fuera de una cavidad.

La unidad de limpieza de varillas 61 puede adaptarse además para usarse para soportar un llenado de una cavidad. Por ejemplo, si el material de envoltura 53 de una serie de elementos en forma de varillas 5 se hace de un material con baja permeabilidad a gases, no puede aplicarse succión a través del material de envoltura, por ejemplo, desde abajo de una cavidad, para soportar el llenado de la cavidad 51. Sin embargo, si los elementos en forma de varillas se hacen de un material permeable a gases o una porción del elemento en forma de varilla 50 dispuesto al lado de una cavidad 51 se hace de un material permeable a gases, puede aplicarse succión al elemento en forma de varilla 50 o a la parte del elemento en forma de varilla que se hace del material permeable a gases. Si se aplica succión con una intensidad suficientemente fuerte, esta succión actúa a través del material permeable a gases del elemento en forma de varilla 50 en una dirección longitudinal del elemento en forma de varilla y sobre la cavidad 51. Esta succión puede soportar un llenado de la cavidad 51 y puede mantener el material en forma de partículas en la cavidad 51. Por ejemplo, una corriente de gas se aplica a la serie de elementos en forma de varillas para la limpieza. Dicha unidad de soporte de llenado puede disponerse además en una posición más aguas arriba, más cerca de la ubicación de transferencia 100.

Una corriente de gas puede proporcionarse, por ejemplo, mediante una fuente de gas que proporciona un flujo de gas o mediante una fuente de vacío que proporciona una succión aplicada a la rueda de limpieza 610. Para una acción de limpieza de un elemento en forma de varilla, o una acción de limpieza en general, puede aplicarse una corriente de gas o una succión de resistencia moderada. Para soportar un llenado de una cavidad puede requerirse una succión de resistencia intensa. Con el fin de no eliminar accidentalmente el material en forma de partículas desde una cavidad, puede ser recomendable una localización de la acción de succión al material permeable a gases del elemento en forma de varilla, por ejemplo, mediante la provisión de rebajes y agujeros pasantes en una rueda de limpieza como se describió con respecto a las Figuras 5 a la 8. Una corriente de gas para la limpieza puede ser además, por ejemplo, una corriente de gas ionizado para descargar electrostáticamente el material en forma de partículas, de la serie de elementos en forma de varillas o de partes de la maquinaria de llenado. Una descarga electrostática puede aplicarse además antes de que se proporcione una etapa de limpieza.

## REIVINDICACIONES

1. Aparato para llenar cavidades (51) con material en forma de partículas, el aparato que comprende:
- 5 - una cinta transportadora (1) que comprende un orificio (10), en donde el orificio se adapta para acomodar el material en forma de partículas y para dispensar el material en forma de partículas a través del orificio (10);
- una primera rueda de guía (2) y una segunda rueda de guía (3) para transportar y guiar la cinta transportadora (1), la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía que se disponen a una distancia entre sí y de manera que la cinta transportadora comprende una porción de cinta recta (12) dispuesta entre la primera rueda de guía (2) y la segunda rueda de guía (2);
- 10 - un elemento de retención (15) dispuesto adyacente al lado inferior (111) de la cinta transportadora (1) para mantener el orificio (10) cerrado antes de que el orificio alcance una ubicación de transferencia (100) en la primera rueda de guía (2), el elemento de retención (15) y la porción de cinta recta (12) que se disponen además para permitir que el material en forma de partículas en el orificio (10) se dispense a través del orificio abierto en la ubicación de transferencia (100),
- 15 caracterizado porque el material en forma de partículas se transfiere a la cinta transportadora (1) a través de la primera rueda de guía (2), y porque
- un elemento de empuje (4) se dispone próximo a un lado superior de la porción de cinta recta (12), el elemento de empuje que comprende una leva (40) para insertarse en el orificio (10) de la cinta transportadora (1) para empujar el material en forma de partículas fuera del orificio (10).
- 20
2. Aparato de conformidad con cualquier reivindicación anterior, la primera rueda de guía (2) que comprende una cámara de suministro (20) para contener una cantidad de material en forma de partículas, la cámara de suministro que se dispone dentro de la primera rueda de guía (2), en donde la cámara de suministro (20) se proporciona con una abertura de suministro en una periferia de suministro de la cámara de suministro, cuya periferia de suministro corresponde a una porción periférica de la primera rueda de guía (2), y en donde la
- 25 abertura de suministro se proporciona para suministrar el material en forma de partículas desde la cámara de suministro (20) a través de la abertura de suministro hacia el orificio (10) en la cinta transportadora (1), cuando el orificio se dispone en la porción periférica de la primera rueda de guía (2).
- 30
3. Aparato de conformidad con la reivindicación 2, en donde la cámara de suministro (20) comprende medios de circulación para afectar una circulación del material en forma de partículas con la cámara de suministro (20).
4. Aparato de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende además una unidad de limpieza del aparato (60,62) para eliminar el material en forma de partículas desde la primera rueda de guía (2), desde
- 35 la segunda rueda de guía (3) o desde la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía.
5. Aparato de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende además una unidad de limpieza de varillas (61) dispuesta aguas abajo de la segunda rueda de guía (3), en donde la unidad de limpieza de varillas se adapta para eliminar el material en forma de partículas extraviado desde un área al lado de una
- 40 cavidad (51) proporcionada en una serie de elementos en forma de varillas (5), y se dispone al lado de un extremo longitudinal de un elemento en forma de varilla (50) de la serie de elementos en forma de varillas (5).
6. Aparato de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la primera rueda de guía (2) y la segunda rueda de guía (3) es una primera rueda dentada y una segunda rueda dentada y en donde la cinta
- 45 transportadora (1) es una cinta dentada dispuesta a lo largo de una circunferencia de la primera y de la segunda rueda dentada.
7. Aparato de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende además una unidad de ionización para descargar electrostáticamente el material en forma de partículas.
- 50
8. Método para llenar cavidades (51) con material en forma de partículas, el método que comprende las etapas de:
- proporcionar una cinta transportadora (1) que comprende un orificio (10),
- 55 - transportar y guiar la cinta transportadora mediante una primera rueda de guía (2) y una segunda rueda de guía (3), de ese modo que dispone la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía a una distancia entre sí de manera que la cinta transportadora (1) forma una porción de cinta recta (12) entre la primera rueda de guía y la segunda rueda de guía;
- llenar el orificio (10) con material en forma de partículas a través de la primera rueda de guía (2) mientras mantiene el orificio cerrado; y
- 60 - disponer una cavidad (51) en una serie de elementos en forma de varillas (5) adyacentes al orificio en una ubicación de transferencia (100); luego
- dispensar el material en forma de partículas a través del orificio abierto (10) hacia dentro de la cavidad (51) dispuesta adyacente al orificio, mientras guía en paralelo el orificio en la cinta transportadora y la cavidad en la serie de elementos en forma de varillas (5) a lo largo de la porción de cinta recta (12); e
- 65 - insertar una leva (40) dentro del orificio (10), de ese modo que empuja el material en forma de partículas fuera del orificio (10).

9. Método de conformidad con la reivindicación 8, que comprende además las etapas de  
- proporcionar el material en forma de partículas en una cámara de suministro (20) dispuesta en la primera  
rueda de guía (2);  
5 - guiar el orificio (10) a lo largo de la primera rueda de guía para así pasar por una abertura de suministro en  
la cámara de suministro (20); y  
- suministrar el material en forma de partículas desde la cámara de suministro a través de la abertura de  
suministro hacia el orificio (10) en la cinta transportadora (1).
10. Método de conformidad con la reivindicación 9, que comprende además la etapa de afectar una circulación  
10 del material en forma de partículas en la cámara de suministro (20).
11. Método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 8 a la 10, que comprende además la etapa de  
eliminar el material en forma de partículas extraviado desde la serie de elementos en forma de varillas (5)  
15 mediante la aplicación de succión o al dirigir una corriente de gas hacia un elemento en forma de varilla (50)  
de la serie de elementos en forma de varillas (5).
12. Método de conformidad con la reivindicación 11, que proporciona elementos en forma de varillas (50) que  
comprenden material permeable a gases y aplica succión al elemento en forma de varilla (50) que comprende  
20 el material permeable a gases de manera que la succión actúa a través del material permeable a gases y  
sobre la cavidad (51) dispuesta al lado del elemento en forma de varilla (50) que comprende el material  
permeable a gases, de ese modo que soporta un llenado de la cavidad (51) con material en forma de  
partículas.
13. El uso del aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7 o del método de  
25 conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 8 a la 12 en la fabricación de elementos de filtro para  
artículos para fumar.

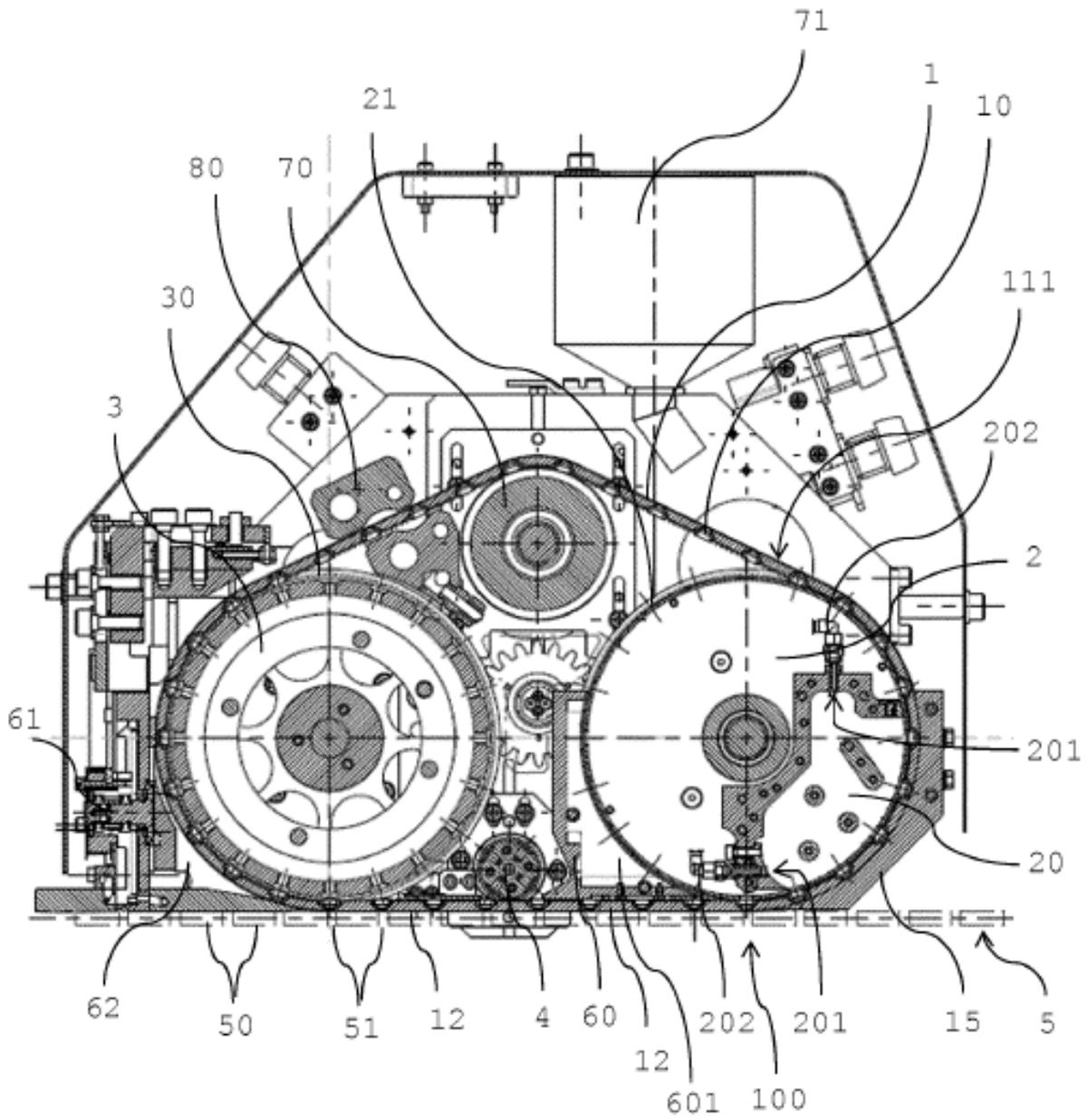


Figura 1



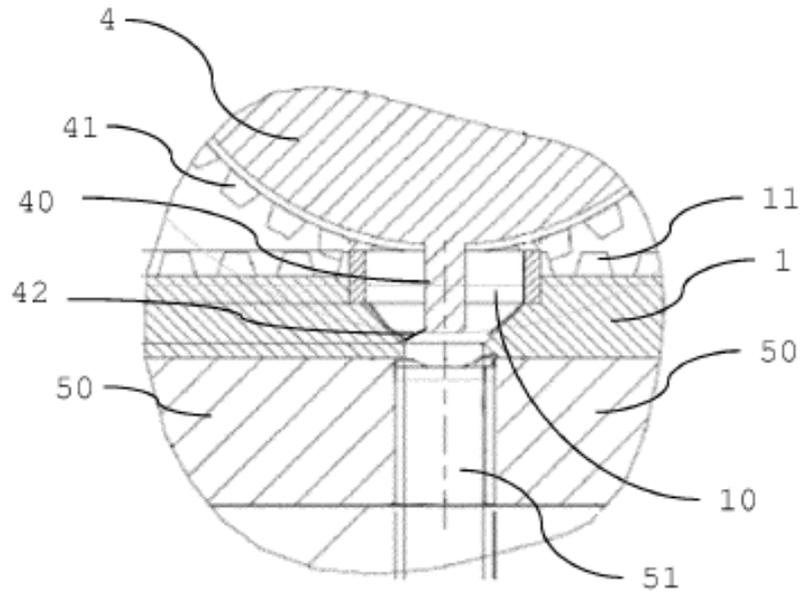


Figura 4

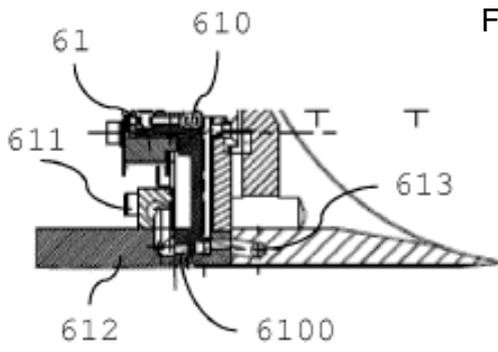


Figura 5

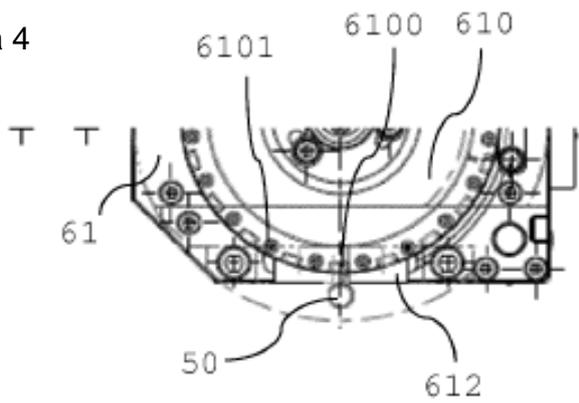


Figura 6

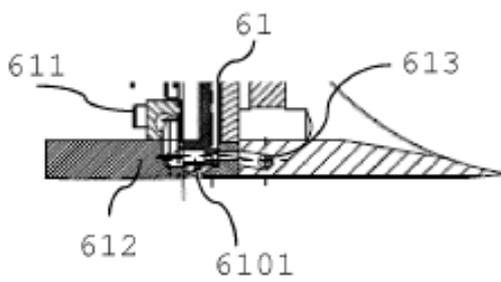


Figura 7

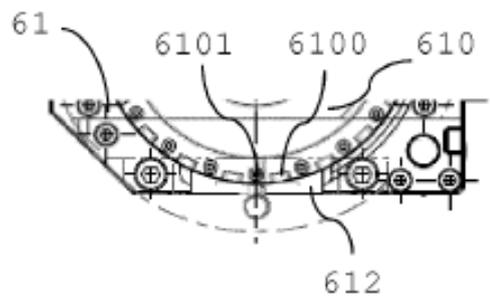


Figura 8