

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 920**

51 Int. Cl.:

A24D 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2014 PCT/EP2014/079357**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2015 WO15101592**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2014 E 14828480 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 3089600**

54 Título: **Aparato y método para introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro**

30 Prioridad:

30.12.2013 EP 13199827

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

10.04.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PAGNONI, MICHELE y
FERRAZZIN, DIEGO**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 662 920 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 introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro

5 La presente invención se refiere a un aparato, una unidad y un método para introducir objetos en un flujo de material de filtro. Por ejemplo, los objetos pueden ser cápsulas o perlas que se introducen dentro del material de filtro de un artículo para fumar durante la fabricación del componente de filtro del artículo para fumar.

10 Los artículos para fumar, por ejemplo, cigarrillos, típicamente tienen una estructura en forma de varilla e incluyen una varilla de un material para fumar tal como tabaco cortado rodeado por una envoltura de papel. Frecuentemente, un elemento de filtro cilíndrico se alinea en una relación extremo a extremo con la varilla de tabaco. Un elemento de filtro puede comprender, por ejemplo, material de filtro de estopa de acetato de celulosa. La estopa puede circunscribirse por un material de papel conocido como "envoltura de tapón".

15 Los atributos sensoriales de un artículo para fumar, especialmente del humo de cigarrillo, pueden modificarse aplicando aditivos al tabaco o incorporando materiales saborizantes dentro de varios componentes del artículo para fumar. Un tipo bien conocido de aditivo con sabor a tabaco es el mentol.

20 Varios métodos propuestos para modificar los atributos sensoriales del humo de cigarrillo involucran el uso de elementos de filtro como vehículos para añadir sabor al humo de la corriente principal en el cigarrillo. Por ejemplo, se ha sugerido introducir objetos tales como cápsulas en el material de filtro durante la fabricación de los elementos de filtro. Se conocen varios aparatos para introducir tales objetos dentro de los artículos para fumar durante la fabricación de los elementos de filtro. Por ejemplo, en el documento WO 2010/055120, se transfieren las cápsulas desde un depósito hacia dentro de una cámara de transferencia. Las cápsulas se transportan luego hasta una superficie periférica de una rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente. Posteriormente, las cápsulas se cargan dentro de bolsas de la rueda de transferencia giratoria. Mediante la rotación de la rueda de transferencia giratoria las cápsulas se transportan hasta una localización de inserción donde se liberan desde las bolsas y se insertan dentro de un flujo de estopa de filtro.

30 El documento EP 2 636 322 A2 es un ejemplo adicional de un aparato para introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro.

35 En la producción en masa de filtros de cigarrillos existe aún una necesidad de la introducción fiable de objetos dentro de un material de filtro a una velocidad muy alta. Además, se necesita la introducción fiable de diferentes objetos dentro de un material de filtro.

40 De conformidad con la presente invención se proporciona un aparato para introducir objetos en un flujo de material de filtro. El aparato comprende un depósito para proporcionar los objetos que se introducen dentro del flujo de material de filtro. El aparato comprende además una rueda de alimentación para recibir los objetos que salen del depósito en una porción central de la rueda de alimentación, y para transportar los objetos mediante la rotación de la rueda de alimentación desde la porción central hasta una porción periférica de la rueda de alimentación. En la porción periférica de la rueda de alimentación los objetos son transferibles para la introducción de los objetos dentro del flujo de material de filtro. De conformidad con la invención, la rueda de alimentación se dispone verticalmente. Preferentemente, los objetos se suministran a la rueda de alimentación al menos parcialmente a lo largo del eje de rotación de la rueda de alimentación.

45 La disposición vertical de la rueda de alimentación con la porción central para recibir los objetos desde el depósito es ventajosa ya que permite un fácil suministro de objetos desde el depósito hasta la rueda de alimentación. Se necesita un mecanismo de transferencia no complicado para transferir los objetos desde el depósito hasta la rueda de alimentación; los objetos pueden suministrarse simplemente a la porción central de la rueda de alimentación, ya sea directamente o con la ayuda de un tubo. Desde la porción central de la rueda de alimentación los objetos se transportan hasta la porción periférica de la rueda de alimentación con la ayuda de las fuerzas centrífuga que actúan sobre los objetos. En la porción periférica de la rueda de alimentación, los objetos pueden insertarse directamente dentro del flujo de material de filtro, o los objetos pueden transferirse hasta una unidad de transferencia, que puede transportar luego los objetos hasta la localización donde estos se insertan dentro del flujo de material de filtro. En particular, la invención evita una disposición donde los objetos, tal como por ejemplo cápsulas quebradizas rellenas de líquido, necesiten acelerarse desde un depósito hasta la superficie periférica de una rueda de giro rápido. La velocidad diferencial entre los objetos fuera de la rueda y las localizaciones en la rueda es mayor en la periferia de la rueda, ya que la velocidad tangencial relativa depende del radio de la rueda. Ventajosamente, los objetos se introducen dentro de la rueda giratoria en la localización donde la velocidad tangencial relativa es la más pequeña, es decir, cerca del centro de la rueda. La aceleración de los objetos a la velocidad tangencial relativa se lleva a cabo en la rueda en sí, de manera que no ocurre movimiento relativo entre los objetos y la rueda. Por lo tanto, las fuerzas de tensión que de alguna manera pueden dañar los objetos se reducen significativamente. Esto es particularmente ventajoso donde los objetos son cápsulas quebradizas rellenas de líquido. La disposición vertical de la rueda de alimentación con el suministro de objetos en la porción central permite por lo tanto un suministro simple y fiable de objetos desde el depósito hasta la rueda de alimentación y desde la rueda de alimentación ya sea directamente

dentro del flujo de material de filtro o a una unidad de transferencia adicional, por ejemplo, a una rueda de transferencia. Esto permite introducir de manera fiable los objetos a una velocidad muy alta ya sea directamente dentro del flujo de material de filtro o para transferir los objetos a una unidad de transferencia, respectivamente.

5 En el caso que los objetos se introducen directamente desde la porción periférica de la rueda de alimentación dentro del flujo de material de filtro y esta introducción de los objetos ocurre en la mitad inferior de la rueda de alimentación, en particular en o cerca del punto más inferior de la porción periférica de la rueda de alimentación, las fuerzas centrífugas y las fuerzas gravitacionales que actúan sobre los objetos ayudan en la introducción de los objetos dentro del flujo de material de filtro y permiten una velocidad de la máquina incluso más alta en comparación con
10 sistemas que sólo dependen de las fuerzas gravitacionales.

Se aplican consideraciones similares en caso de que los objetos se transfieren a una unidad de transferencia. En el caso que la unidad de transferencia se dispone por debajo de la rueda de alimentación tanto las fuerzas centrífugas como las fuerzas gravitacionales que actúan sobre los objetos ayudan en la transferencia de los objetos desde la
15 porción periférica de la rueda de alimentación hasta la unidad de transferencia.

Una rueda de alimentación dispuesta verticalmente con la porción central para recibir los objetos desde el depósito permite además una disposición de más de una rueda de alimentación en combinación con una unidad de transferencia, proporcionando así más flexibilidad en la introducción de los objetos, por ejemplo con respecto al
20 número, el tamaño o el tipo de los objetos.

En su lugar o además de la disposición de varias ruedas de alimentación, el suministro de objetos a la porción central de una rueda de alimentación permite además el suministro de diferentes tipos de objetos a una porción central de una rueda de alimentación. Por lo tanto, con un aparato de conformidad con la invención, diferentes
25 objetos pueden disponerse dentro de un flujo continuo de material de filtro con el uso de sólo algunos componentes móviles.

En esta solicitud el término "rueda dispuesta verticalmente" se entiende como que comprende una disposición de la rueda de alimentación exactamente en el plano vertical así como también disposiciones en las que la rueda de
30 alimentación incluye un ángulo de hasta 15 grados con el plano vertical. Además, para disposiciones de la rueda de alimentación que incluyen un ángulo con el plano vertical se aplican las ventajas anteriormente identificadas.

El término "porción central de la rueda de alimentación" se entiende que designa una porción de la rueda de alimentación que se extiende desde el centro de la rueda de alimentación preferentemente hasta entre
35 aproximadamente 20 por ciento y aproximadamente 50 por ciento del radio de la rueda de alimentación.

El término "porción periférica de la rueda de alimentación" se entiende que designa una porción localizada en la periferia radial exterior de la rueda de alimentación desde la cual los objetos pueden liberarse y transferirse ya sea
40 directamente dentro del flujo de material de filtro o a una unidad de transferencia.

La rueda de alimentación comprende una pluralidad de canales de transporte para transportar los objetos. Cada canal de transporte se extiende desde una entrada del canal dispuesta en la porción central de la rueda de alimentación hasta una salida del canal dispuesta en la porción periférica de la rueda de alimentación. Con la ayuda
45 de los canales de transporte los objetos se guían hasta las localizaciones predeterminadas en la porción periférica de la rueda de alimentación. La distribución de los objetos a los canales de transporte individuales en la porción central así como su transporte guiado hasta las localizaciones predeterminadas en la porción periférica evita el atasco de objetos tanto en la porción central de la rueda de alimentación como en la porción periférica de la rueda de alimentación. Esto permite además una transferencia muy confiable de los objetos ya sea directamente dentro del
50 material de filtro o a la unidad de transferencia a una velocidad muy alta.

El término "en la porción central" junto con la localización de la entrada del canal se entiende que incluye las localizaciones de la entrada del canal que están dentro de la porción central así como las localizaciones de la
55 entrada del canal que están fuera de la porción central por una cantidad de entre aproximadamente 20 por ciento y aproximadamente 30 por ciento del radio de la rueda de alimentación. Por lo tanto, los canales se extienden generalmente sobre una longitud que corresponde a entre aproximadamente 20 por ciento y aproximadamente 100 por ciento, preferentemente entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 60 por ciento, del radio de la rueda de alimentación. En el caso que las entradas de los canales de transporte se localicen fuera de la porción central de la rueda de alimentación, la rueda de alimentación puede tener un concentrador central sin canales.

60 En una modalidad adicional del aparato de conformidad con la invención, los canales de transporte tienen entradas de canales que se disponen en la porción central de la rueda de alimentación, y las entradas de los canales se disponen adyacentes entre sí cuando se ven en la dirección circunferencial. Además, las entradas de los canales se disponen al menos parcialmente separadas de manera no equidistante entre sí.

65 Con mayor preferencia, los canales de transporte se agrupan en una pluralidad de grupos. Cada grupo de canales comprende una pluralidad de canales de transporte. Además, cada grupo de canales se dispone separado de

manera equidistante de sus grupos adyacentes. Dentro de cada grupo de canales las entradas de los canales se separan de manera equidistante entre sí.

La disposición no uniforme de las entradas de los canales en la porción central es ventajosa con respecto a un relleno rápido y confiable de los canales con los objetos suministrados a la porción central. Las dimensiones del canal se adaptan preferentemente al tamaño de un objeto, de manera que sólo un objeto a la vez puede entrar en el canal respectivo para evitar el bloqueo de los canales. Sin embargo, en caso de que las entradas de los canales se separen demasiado entre sí los objetos no entran fácilmente en los canales. Esto puede conducir a la obstrucción. Generalmente, la distancia entre las entradas de los canales puede reducirse disponiendo las entradas de los canales muy cerca del centro de la rueda de alimentación. Sin embargo, esto reduce el tamaño de la porción central donde los objetos se suministran a la rueda de alimentación, de manera que la velocidad de suministro de los objetos debe reducirse o puede ocurrir la obstrucción en la porción central de la rueda de alimentación. La distribución no uniforme de las entradas de los canales, en particular en grupos, permite una disposición de las entradas de los canales a una distancia entre sí que permite que los objetos entren fácilmente en los canales. Al mismo tiempo, el agrupamiento de los canales permite que las entradas de los canales se dispongan a una cierta distancia radial desde el centro pero aún en la porción central de la rueda de alimentación. Como resultado es posible una mayor velocidad de suministro de los objetos mientras que al mismo tiempo se evita la obstrucción en la porción central ya que los objetos pueden entrar fácilmente en los canales disponiendo ventajosamente las entradas de los canales.

En la rueda de alimentación del aparato de conformidad con la invención, varios canales de la pluralidad de canales son canales de transporte que no se extienden radialmente. Por lo tanto, varios canales de transporte de la pluralidad de canales de transporte, por ejemplo al menos un canal de un grupo de canales, pueden ser canales delanteros o canales traseros.

En una modalidad del aparato de conformidad con la invención al menos un canal de transporte es un canal trasero. La salida del canal trasero se dispone circunferencialmente detrás de la entrada del canal trasero con respecto a una dirección de rotación de la rueda de alimentación. La proporción de los canales traseros permite un transporte confiable de los objetos desde la porción central hasta la porción periférica de la rueda de alimentación. La rueda de alimentación, además de los canales traseros, puede incluir canales que son canales delanteros o canales que se extienden exactamente de manera radial, o ambos, canales delanteros y canales que se extienden exactamente de manera radial. Con los canales delanteros, la salida del canal delantero se dispone circunferencialmente por delante de la entrada del canal delantero cuando se ve en la dirección de rotación de la rueda de alimentación. En consecuencia, los canales que se extienden de manera radial en la presente descripción se entienden que tienen una salida del canal, que se dispone circunferencialmente en una misma posición que la entrada del canal. Ventajosamente, los canales traseros así como los canales delanteros permiten la distribución equidistante de las salidas periféricas de los canales junto con una distribución no equidistante de las entradas periféricas de los canales.

Si los canales se agrupan y los objetos se proporcionarán en localizaciones dispuestas de manera equidistante en la porción periférica de la rueda de alimentación, los canales ya no pueden correr en la dirección radial. Por lo tanto, en modalidades con los canales agrupados, preferentemente al menos un canal del grupo es un canal trasero. En el mismo grupo de canales otro canal, por ejemplo, puede ser un canal delantero.

En una modalidad preferida del aparato de conformidad con la invención, todos los canales de transporte de una rueda de alimentación son canales que no se extienden de manera radial, preferentemente todos son canales traseros.

En una modalidad preferida adicional del aparato de conformidad con la invención todos los canales de transporte son canales rectos, pero generalmente es posible además que los canales sean curvos.

Ambas medidas, el agrupamiento de los canales así como también la disposición de los canales en una disposición no radial o una disposición al menos no exclusivamente radial de los canales de transporte, permite una alimentación más rápida y más confiable de la rueda de alimentación y una transferencia posterior de los objetos dentro de un flujo de material de filtro o dentro de una unidad de transferencia, respectivamente. Las dos medidas pueden aplicarse individualmente o en combinación. Preferentemente, donde los canales se disponen en grupos, los canales se disponen y conforman de manera que las salidas de los canales en la porción periférica de la rueda de alimentación se disponen de manera equidistante. Una disposición equidistante de las salidas de los canales en la porción periférica de la rueda de alimentación se prefiere para permitir una transferencia regular simple de los objetos desde la rueda de alimentación dentro del flujo de material de filtro o a una unidad de transferencia. Por ejemplo, los asientos de una rueda de transferencia cooperante en dicha disposición pueden distribuirse además de manera equidistante en la periferia de la rueda de transferencia, lo que puede simplificar la construcción de la rueda de transferencia. Esto permite adicionalmente, donde se desee, la colocación equidistante de los objetos dentro del material de estopa de filtro. Mientras la distribución no regular de los canales de conformidad con la invención es particularmente ventajosa donde la rueda de alimentación es vertical, es obvio, que la distribución no regular de los

canales tiene además ventajas significativas para las ruedas de alimentación que se disponen esencialmente horizontal.

En una modalidad del aparato de conformidad con la invención la rueda de alimentación tiene al menos parcialmente una forma cónica. La forma cónica soporta una distribución radial de los objetos en la rueda de alimentación debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre los objetos. Debido al hecho de que los canales de transporte se extienden una distancia más larga en una rueda cónica en comparación con una rueda plana, un mayor número de objetos se clasifican y alinean para transportarse a la porción periférica para ser transferidos. El mayor número de objetos que se "almacena" en los canales de transporte proporciona una transferencia confiable de los objetos dentro de una estopa de filtro o hacia una unidad de transferencia incluso si la alimentación de los objetos dentro de los canales de transporte puede interrumpirse por cortos períodos de tiempo, por ejemplo, debido a una obstrucción temporal o una interrupción temporal del suministro de los objetos.

La rueda de alimentación puede comprender además un recubrimiento externo. El recubrimiento externo se dispone para cubrir al menos parcialmente la rueda de alimentación y se adapta para evitar que los objetos se caigan de la rueda de alimentación. Debido al hecho de que la rueda de alimentación se dispone verticalmente y los canales de transporte son preferentemente canales abiertos, los objetos se retienen en la rueda de alimentación y especialmente en los canales mediante el recubrimiento externo. Tal recubrimiento externo puede ser una parte separada o puede formarse además integralmente con la rueda de alimentación para formar canales de transporte cerrados. El recubrimiento externo puede proporcionarse con una abertura en una localización de transferencia para permitir una transferencia de objetos cuando ellos están en la localización de transferencia y para evitar que los objetos se transfieran cuando ellos no están en la localización de transferencia.

En otra modalidad de la invención, la rueda de alimentación comprende un cuerpo central que tiene un eje de rotación que coincide con el eje de rotación de la rueda de alimentación. De conformidad con esta modalidad de la invención, el cuerpo central se dispone para proyectarse hacia el depósito. El cuerpo central proporciona una distribución mejorada de los objetos que salen del depósito y se suministran a la porción central de la rueda de alimentación hacia los canales de transporte desviando los objetos hacia la circunferencia del cuerpo central. El cuerpo central tiene, preferentemente, toberas de aire dispuestas en una superficie superior del cuerpo central. Estas toberas de aire se conectan a una fuente de aire. A través de las toberas de aire en la superficie superior del cuerpo central un flujo de aire puede dirigirse, por ejemplo, en una dirección diferente de la dirección de transporte de los objetos. Tal flujo de aire ayuda adicionalmente en la distribución mejorada de los objetos suministrados desde el depósito hasta los canales de transporte, de esta manera que se facilita la alimentación de los objetos dentro de los canales de transporte de la rueda de alimentación. Adicional o alternativamente, se proporciona un flujo de aire de transporte para transportar los objetos desde el depósito hasta la rueda de alimentación. En esta modalidad, el flujo de aire de transporte añade además la agitación de los objetos a lo largo de la trayectoria de transporte, creando un colchón de aire entre los objetos y facilitando así la prevención de la obstrucción de los objetos. Adicionalmente, este flujo de aire de transporte puede usarse además para transportar los objetos a través de los canales hasta la periferia de la rueda de alimentación.

De conformidad con otra modalidad del aparato de conformidad con la invención, el aparato comprende una leva separadora estacionaria cerca de la porción periférica de la rueda de alimentación, la leva separadora que se adapta para separar el objeto en el extremo periférico de un canal del objeto adyacente, antes que el objeto en el extremo periférico de un canal se retire de la rueda de alimentación. Ventajosamente, esto permite una transferencia más segura del objeto en el extremo periférico de un canal. En particular, esto puede evitar la transferencia accidental de dos objetos desde la sección periférica. Donde la transferencia de un objeto desde la rueda de alimentación hasta una rueda posterior o material de filtro usa una separación mecánica del objeto desde la rueda de alimentación, esta separación puede provocar que los objetos adyacentes en el canal se empujen de vuelta hacia dentro del canal. Esto puede conducir a la obstrucción de los objetos en el canal, en particular donde los objetos son elásticos o quebradizos.

Preferentemente, la singularización de los objetos se realiza gradualmente, es decir, un separador o una parte del mismo, respectivamente, se hace para extenderse gradualmente además dentro del pasaje del objeto y, preferentemente, para salir gradualmente además del pasaje después que el objeto se ha transferido completamente desde la rueda de alimentación hasta la unidad de transferencia. Por ejemplo, la leva separadora estacionaria puede a sí misma agrandarse y reducirse gradualmente de manera circunferencial, por ejemplo en ancho y altura, en donde la parte que se agranda y se reduce del separador se dispone para poder extenderse dentro del pasaje del objeto que sale de la rueda de transferencia. Alternativo a una leva separadora estacionaria, puede usarse un accionador activo para separar los objetos en el extremo de los canales, por ejemplo, un movimiento relativo de un separador que realiza la acción de singularización puede ser perpendicular a la dirección de movimiento de un objeto que sale de la rueda de alimentación.

Un proceso de singularización gradual permite una separación suave de los objetos seguidos entre sí sin el riesgo de dañar los objetos por la introducción del separador dentro del pasaje del objeto. Un separador, por ejemplo, puede ser o comprender un reborde o saliente, por ejemplo sobre una rueda separadora, que se sincroniza con la rueda de alimentación. El reborde puede comenzar a extenderse dentro del pasaje en la localización de

transferencia de manera que el objeto que va a transferirse todavía puede moverse en la dirección de la unidad de transferencia. Preferentemente, este movimiento se soporta por el reborde y al mismo tiempo el reborde empuja de vuelta los objetos siguientes.

5 De acuerdo con una modalidad adicional del aparato de la invención, el aparato comprende una unidad de transferencia que tiene una rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente para recibir los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación. En esta modalidad los objetos se transfieren desde la rueda de alimentación dispuesta verticalmente hasta una superficie periférica de la rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente. Por ejemplo, los objetos se cargan dentro de bolsas proporcionadas en la superficie periférica de la rueda de transferencia giratoria. Mediante la rotación de la rueda de transferencia giratoria los objetos se transportan luego en las bolsas hasta una localización de inserción donde se liberan de las bolsas y se insertan dentro de un flujo de material de filtro, o donde los objetos se transfieren aún a una unidad de transferencia adicional.

15 Una transferencia desde la rueda de alimentación hasta la rueda de transferencia puede soportarse activamente por un elemento impulsor dispuesto de manera fija o móvil como una parte de la unidad de transferencia. Tal elemento impulsor empuja un objeto desde una localización de transferencia en la porción periférica de la rueda de alimentación hacia la dirección de la rueda de transferencia, por ejemplo hacia una bolsa proporcionada en la superficie periférica de la rueda de transferencia. Con el fin de soportar adicionalmente la transferencia de los objetos, pueden proporcionarse medios de succión para succionar los objetos hacia dentro de las bolsas proporcionadas en la superficie periférica de la rueda de transferencia. Estos medios de succión pueden comprender una fuente de vacío y canales de vacío conectados a las bolsas de la rueda de transferencia, para succionar los objetos hacia dentro de las bolsas y retenerlos en las bolsas hasta que los objetos alcancen una localización donde van a liberarse de las bolsas. Alternativa o adicionalmente, puede proporcionarse un flujo de aire positivo para ayudar la transferencia de objetos desde la rueda de alimentación hasta la rueda de transferencia.

25 De conformidad con una modalidad del aparato de conformidad con la invención, el aparato comprende un segundo depósito. De conformidad con esta modalidad, el segundo depósito se adapta para proporcionar objetos a la rueda de alimentación. Preferentemente, los objetos del segundo depósito son diferentes de los objetos del depósito. De conformidad con la invención, el depósito y el segundo depósito se conectan a través de líneas de suministro separadas a la porción central de la rueda de alimentación de manera que los objetos del depósito y los objetos del segundo depósito pueden salir juntos o simultáneamente en la porción central de la rueda de alimentación. En consecuencia, los objetos de los diferentes depósitos pueden transferirse a la porción periférica de la rueda de alimentación, preferentemente de una manera alternante. Preferentemente, un primer conjunto de canales se asocia con el primer depósito y un segundo conjunto de canales se asocia con el segundo depósito. Preferentemente, el primer conjunto de canales y el segundo conjunto de canales en la rueda de alimentación se disponen de manera alternante en la rueda de alimentación. Por lo tanto, es posible proporcionar diferentes objetos a la rueda de alimentación y así fabricar un producto con diferentes objetos dispuestos en el mismo, sin embargo se requiere solamente una rueda de alimentación. Una disposición puede permanecer básicamente sin cambios con la excepción de una porción de descarga adaptada en la porción central de la rueda de alimentación para descargar los objetos proporcionados por los dos depósitos y para alinear o distribuir los objetos de los dos depósitos diferentes en la rueda de alimentación.

45 De conformidad con una variante de esta modalidad, se proporciona una rueda de alimentación por tipo de objeto que va a insertarse dentro de un flujo de material de filtro.

50 De conformidad con otro aspecto de la invención se proporciona una unidad para introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro. La unidad comprende al menos dos aparatos de conformidad con la invención y como se describe en esta solicitud, y en particular comprende al menos dos ruedas de alimentación dispuestas verticalmente. La unidad comprende además una rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente que se dispone adyacente a las al menos dos ruedas de alimentación dispuestas verticalmente. La rueda de transferencia dispuesta verticalmente se adapta para recibir los objetos desde las porciones periféricas de las al menos dos ruedas de alimentación y para introducir los objetos dentro del flujo de material de filtro. Preferentemente, la unidad comprende además un dispositivo de sincronización para sincronizar la velocidad de rotación de la rueda de transferencia y las velocidades de rotación de las al menos dos ruedas de alimentación. Por ejemplo, un dispositivo de sincronización puede ser un acoplamiento mecánico o un acoplamiento eléctrico.

60 Las ventajas del aparato de conformidad con la invención que comprende una rueda de alimentación verticalmente giratoria y una porción central para recibir los objetos ya se han descrito anteriormente. Los al menos dos aparatos de la unidad pueden configurarse todos de conformidad con una de las modalidades descritas anteriormente o pueden configurarse de conformidad con una combinación de diferentes aspectos de las modalidades descritas anteriormente. Con la provisión de al menos dos aparatos y en particular de al menos dos ruedas de alimentación, es posible mayor flexibilidad de la alimentación de los objetos dentro del material de filtro. Por ejemplo, los al menos dos aparatos de conformidad con la invención pueden cargarse con diferentes tipos de objetos, con el fin de obtener secuencias de diferentes tipos de objetos. A modo de ejemplo, estos diferentes tipos de objetos pueden contener diferentes sabores, pero pueden tener además diferentes tamaños, apariencias, propiedades de superficie o sus combinaciones.

Con dos o más ruedas de alimentación, el proceso de cargar las bolsas de la rueda de transferencia puede realizarse además de manera más efectiva que con sólo una rueda de alimentación. Por ejemplo, cuando se usan sólo dos ruedas de alimentación cada segunda bolsa en la superficie periférica de la rueda de transferencia necesita llenarse por cada una de las dos ruedas de alimentación para llenar completamente las bolsas de la rueda de transferencia. Con un número igual de bolsas en cada una de las ruedas de alimentación y la rueda de transferencia se permite duplicar la velocidad de rotación de la rueda de transferencia. Alternativamente, las ruedas de alimentación pueden diseñarse más pequeñas. Además, las dos ruedas de alimentación pueden usarse en una disposición redundante, de manera que el mantenimiento o la recuperación de la obstrucción puede realizarse en una de las ruedas mientras la otra rueda continúa suministrando objetos a las estaciones posteriores.

Mediante el aumento de la velocidad de rotación de la rueda de transferencia, es posible insertar un mayor número de objetos dentro de una unidad de material de filtro que más tarde forma un elemento de filtro. Alternativamente, una mayor velocidad de rotación de la rueda de transferencia puede resultar en un aumento de la velocidad de fabricación de los filtros, ya que el material de filtro puede pasar la rueda de transferencia a una velocidad más alta mientras que debido a la velocidad de rotación aumentada de la rueda de transferencia hay aún un objeto insertado dentro de una unidad de material de filtro que más tarde forma un elemento de filtro. Como una alternativa adicional, es concebible una distancia bolsa a bolsa más corta en una rueda de transferencia, lo que puede resultar en dos veces el número total de bolsas que se proporcionan en una rueda de transferencia. Por lo tanto, la velocidad de rotación de la rueda de transferencia puede permanecer igual aunque dos veces el número de objetos se insertan dentro de una unidad de material de filtro correspondiente a un elemento de filtro (la velocidad del material de filtro permanece igual) o pueden producirse dos veces el número de filtros (la velocidad del material de filtro es el doble de la velocidad original).

Ventajosamente, la sincronización de las dos o más ruedas de alimentación y la rueda de transferencia permite, por ejemplo, una alineación exacta de la localización de transferencia de los objetos en la porción periférica de la una o más ruedas de alimentación con las bolsas en la superficie periférica de la rueda de transferencia, y con una posición predefinida de una unidad de transferencia se permite una transferencia rápida y confiable de los objetos desde la una o más ruedas de alimentación hasta la rueda de transferencia. Para ese propósito, un dispositivo de sincronización como se conoce en la técnica está presente para la sincronización de las dos o más ruedas de alimentación y la rueda de transferencia o la unidad de transferencia, respectivamente.

Pueden variar los tamaños de las dos o más ruedas de alimentación y además su disposición con relación a una rueda de transferencia. Por ejemplo, una rueda de alimentación se ubica preferentemente de manera vertical encima de la rueda de transferencia y con su porción periférica adyacente a la porción periférica de la rueda de transferencia. Sin embargo, todas las ruedas de alimentación pueden ubicarse además adyacentes a la rueda de transferencia con su porción periférica respectiva pero en una ubicación distinta de verticalmente encima de la rueda de transferencia.

Con el aparato y la unidad de conformidad con la invención, pueden concebirse muchas variaciones y modalidades, especialmente con referencia - pero sin limitarse - al número de ruedas de alimentación usadas, los diferentes tamaños de las ruedas de alimentación, la carga de las ruedas de alimentación con diferentes objetos, la carga de diferentes objetos en una rueda de alimentación, las diferentes posiciones de las ruedas de alimentación con relación a la rueda de transferencia, o las optimizaciones de construcción debido a una disposición cerrada de las ruedas de alimentación con relación entre sí.

Un aspecto adicional de la invención se refiere a un método para introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro. El método comprende la etapa de proporcionar una pluralidad de objetos para introducirse dentro del flujo de material de filtro. El método comprende además las etapas de proporcionar una rueda de alimentación giratoria dispuesta verticalmente que comprende una pluralidad de canales de transporte, en donde varios canales de transporte de la pluralidad de canales de transporte son canales de transporte que no se extienden de manera radial, y suministran los objetos a una porción central de la rueda de alimentación giratoria dispuesta verticalmente. Adicionalmente aún, el método comprende las etapas de hacer girar la rueda de alimentación dispuesta verticalmente para transportar los objetos en la pluralidad de canales de transporte desde la porción central hasta una porción periférica de la rueda de alimentación dispuesta verticalmente, transferir los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación hasta una unidad de transferencia, e introducir los objetos dentro del flujo de material de filtro con la ayuda de la unidad de transferencia.

En una modalidad preferida del método de conformidad con la invención, el método comprende además la etapa de suministrar aire a la porción central de la rueda de alimentación. Preferentemente, el método de conformidad con la invención comprende además la etapa transportar los objetos desde un depósito hasta la porción central de la rueda de alimentación mediante el uso de aire de transporte. Preferentemente aún, la etapa de suministrar aire a la porción central de la rueda de alimentación comprende usar el aire de transporte de la etapa de transportación. Alternativa o adicionalmente, la etapa de suministrar aire a la porción central de la rueda de alimentación comprende suministrar aire en una dirección contraria a la dirección de suministro de los objetos a la porción central de la rueda de alimentación. De este modo se agita el flujo de objetos suministrado, lo que facilita de esta manera una alimentación de los objetos dentro de las entradas de los canales de transporte de la rueda de alimentación. El suministro de aire

a la porción central puede lograrse, por ejemplo, proporcionando una corriente de aire a través del centro de la rueda de alimentación o a través de las toberas de aire, por ejemplo agujeros, dispuestos en la porción central de la rueda de alimentación o en partes separadas combinadas con la rueda de alimentación.

5 En una modalidad adicional del método de conformidad con la invención, la unidad de transferencia comprende una rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente. Esta modalidad comprende además la etapa de transferir los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación hasta la rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente, y hacer girar la rueda de transferencia dispuesta verticalmente para transportar los objetos a una localización donde los objetos se introducen dentro del flujo de material de filtro.

10 De conformidad con otra modalidad del método de conformidad con la invención, la etapa de transferir los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación hasta una unidad de transferencia comprende singularizar un objeto que se transfiere a la unidad de transferencia en una localización de transferencia, de esta manera que se separa el objeto que se transfiere de los objetos que le siguen preferentemente de forma directa al objeto que se transfiere a la unidad de transferencia en un canal de transporte hacia la periferia de la rueda de alimentación.

15 De conformidad con un aspecto del método de conformidad con la invención, el método comprende además las etapas de suministrar diferentes tipos de objetos a la porción central de la rueda de alimentación dispuesta verticalmente, y transportar los diferentes tipos de objetos desde la porción central hasta la porción periférica de la rueda de alimentación dispuesta verticalmente. Esto se hace de manera que los diferentes tipos de objetos se disponen a su vez en la porción periférica de la rueda de alimentación, por ejemplo a partir de una serie repetible.

20 Adicional o alternativamente al suministro de diferentes tipos de objetos a la porción central de la rueda de alimentación, el método de conformidad con la invención comprende las etapas de proporcionar una rueda de alimentación giratoria dispuesta verticalmente adicional y suministrar los objetos a la porción central de la rueda de alimentación giratoria adicional. Preferentemente, los objetos adicionales son diferentes de los objetos suministrados a la rueda de alimentación. El método comprende además las etapas de transferir los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación giratoria adicional hasta la rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente y hacer girar la rueda de transferencia dispuesta verticalmente para transportar los objetos desde la rueda de alimentación y desde la rueda de alimentación adicional hasta una localización donde los objetos se introducen dentro del flujo de material de filtro. Los objetos y los objetos adicionales se transportan a través de la rueda de transferencia hasta la localización donde los objetos y los objetos adicionales se introducen dentro del flujo de material de filtro preferentemente de una manera alternante.

25 30 Las ventajas y los aspectos adicionales del método de conformidad con la invención se han descrito con relación al aparato y la unidad de conformidad con la invención y por lo tanto no se repetirán.

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

40 La Figura 1 muestra una vista despiezada de un aparato para introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro;

La Figura 2 muestra la rueda de alimentación de la modalidad del aparato de la Figura 1 con un cuerpo central montado en la rueda de alimentación;

45 La Figura 3 muestra la rueda de alimentación de la Figura 2 sin el cuerpo central;

Las Figuras 4-7 representan diferentes disposiciones de los canales en las ruedas de alimentación;

La Figura 8 es una modalidad de una rueda de alimentación que comprende un cono de clasificación;

La Figura 9 muestra el proceso de transferencia de los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación hasta una rueda de transferencia;

50 La Figura 10 muestra un detalle ampliado de un objeto que se transfiere desde la rueda de alimentación hasta la rueda de transferencia;

La Figura 11 es una modalidad de una unidad de conformidad con la invención que comprende dos ruedas de alimentación y una rueda de transferencia;

La Figura 12 es una modalidad de una unidad con una rueda de alimentación adecuada para proporcionar dos objetos diferentes a un flujo de material de filtro;

55 La Figura 13 muestra una unidad separadora para singularizar objetos antes de transferirlos desde la rueda de alimentación hasta una rueda de transferencia.

60 En la Figura 1 se muestra una modalidad del aparato mediante la cual puede comprenderse el principio general de la presente invención. Objetos esencialmente esféricos, en la modalidad mostrada de las cápsulas 1, salen de un depósito (no mostrado) y se suministran a través de un tubo de suministro 2 a una porción central 15 de una rueda de alimentación verticalmente giratoria 3. El transporte desde el depósito hasta la rueda de alimentación puede ayudarse por una corriente de aire de transporte u otro fluido. La porción central 15 se extiende desde el centro de la rueda de alimentación 3 hasta entre aproximadamente 30 por ciento y aproximadamente 40 por ciento del radio de la rueda de alimentación 3. La rueda de alimentación 3 tiene los canales de transporte que se extienden esencialmente de manera radial 4 en una porción de forma cónica de la rueda de alimentación. Los canales de

transporte 4 se extienden por aproximadamente un tercio del radio de la rueda de alimentación. Las salidas del canal de transporte 14 (ver la Figura 3) se disponen en la porción periférica de la rueda de alimentación 3 y se disponen de manera equidistante a lo largo de la circunferencia de la rueda de alimentación 3. La rueda de alimentación 3 tiene adicionalmente una porción hundida circular 5 en la porción central 15 para recibir un cuerpo central 6. Cuando se monta en la rueda de alimentación 3, el cuerpo central 6 se proyecta desde la rueda de alimentación en la dirección hacia el depósito o el tubo de suministro 2, respectivamente. El cuerpo central 6 ayuda a desviar las cápsulas 1 que salen del tubo de suministro 2 hacia una región plana 22 (ver la Figura 3) de la rueda de alimentación 3. Esta región plana 22 se dispone entre el cuerpo central 6 y las entradas de los canales 24.

Una pared externa que forma un recubrimiento 7 se extiende sobre una parte principal del lado superior de la rueda de alimentación 3. El recubrimiento 7 se extiende al menos sobre los canales de transporte 4 y puede extenderse además sobre la región plana 22 de la rueda de alimentación 3. El recubrimiento 7 evita que las cápsulas se caigan de la rueda de alimentación 3 o de la región plana 22 después que se han distribuido a esta región plana 22 con la ayuda del cuerpo central 6. En esta modalidad el recubrimiento 7 se conforma al menos parcialmente de forma cónica para corresponder con la forma de la rueda de alimentación 3 y tiene un reborde 8 que se extiende alrededor de la circunferencia de la rueda de alimentación 3. El reborde 8 evita que las cápsulas en las salidas de los canales 14 ubicados en la porción periférica de la rueda de alimentación 3 se caigan de la rueda de alimentación 3 cuando no están en una localización de transferencia. El reborde 8 se proporciona con una abertura 9. La abertura 9 define una región de transferencia donde las cápsulas pueden transferirse ya sea directamente dentro de un flujo de estopa de filtro o a una unidad de transferencia, por ejemplo a una rueda de transferencia. En el último caso, la rueda de transferencia recibe las cápsulas desde la rueda de alimentación 3 y transfiere las cápsulas a una localización donde se introducen dentro de la estopa de filtro usada para hacer los filtros para los artículos para fumar. Se proporciona una sección de anillo externo 10 dispuesta a lo largo de una parte de la circunferencia de la rueda de alimentación 3 para limitar adicionalmente la abertura relativamente grande 9 en el reborde 8 del recubrimiento 7 para definir con mayor precisión la localización de transferencia donde las cápsulas se transfieren ya sea hacia dentro de la estopa de filtro o a la rueda de transferencia.

Elementos adicionales, tal como un miembro de leva fija con forma de anillo 11 puede disponerse dentro de una porción hundida dispuesta en la parte inferior de la rueda de alimentación 3. El miembro de leva 11 puede configurarse de manera que una parte sobresaliente del miembro de leva soporta activamente la transferencia de una cápsula fuera de la rueda de alimentación empujando la cápsula en el momento que se encuentra en la localización de transferencia. Esto se explicará con mayor detalle más abajo.

Una pared inferior 12 que también tiene forma de anillo puede disponerse circunferencialmente a lo largo de la parte inferior de la rueda de alimentación en la porción periférica de la misma para evitar que las cápsulas se caigan de la parte inferior de la rueda de alimentación.

La rueda de alimentación 3 y el cuerpo central 6 se muestran en más detalle en la Figura 2 y la Figura 3. La Figura 2 muestra la rueda de alimentación 3 con el cuerpo central 6 dispuesto centralmente en la misma. Entre el cuerpo central 6 y las entradas de los canales 24 se proporciona la región plana 22 para la recepción de una pluralidad de cápsulas antes de que entren en los canales con la ayuda de las fuerzas centrífugas que actúan sobre ellas mediante la rotación de la rueda de alimentación. En la Figura 3 la rueda de alimentación 3 se muestra sin el cuerpo central 6 montado sobre la rueda de alimentación. El cuerpo central 6 tiene una porción de cuerpo cilíndrica y una porción superior en forma de domo. En la porción superior en forma de domo pueden proporcionarse varios agujeros que actúan como toberas de aire. Los agujeros tienen un diámetro menor que el diámetro de las cápsulas, por ejemplo un diámetro en el intervalo de entre aproximadamente 0.5 milímetros (mm) y aproximadamente 1.5 milímetros (mm). Preferentemente, los agujeros tienen un diámetro de aproximadamente 1 mm mientras el diámetro de una cápsula típicamente está en el intervalo de 3 mm a 4 mm. Los agujeros pueden disponerse regularmente en la porción superior en forma de domo, por ejemplo en una posición angular de 120 grados, 240 grados y 360 grados con respecto a un eje de rotación longitudinal del cuerpo central 6. Un flujo de aire o flujo de gas se dirige a través de las toberas de aire esencialmente contrario a o en un ángulo agudo con la dirección de suministro general de las cápsulas. Tal flujo de aire genera una buena mezcla de las cápsulas en la localización donde las cápsulas se suministran y se crea un colchón de aire entre las cápsulas y el cuerpo central, lo que facilita así la distribución de las cápsulas a la región plana 22. Desde ahí las cápsulas pueden entrar fácilmente a los canales 4. El aire comprimido con una presión en el intervalo de, por ejemplo, entre aproximadamente 0.5 bar y aproximadamente 6 bar, preferentemente de aproximadamente 1 bar, se usa para generar el flujo de aire a través de los agujeros. El número, el tamaño y las posiciones de las toberas de aire pueden variar de conformidad con las necesidades específicas. Además, la forma del cuerpo central puede variar y, por ejemplo, puede ser de forma cónica, semiesférica o cilíndrica o combinaciones de estas formas. Además, el cuerpo central puede no ser una parte separada que se ensambla con la rueda de alimentación 3 sino el cuerpo central 6 puede formar una parte integral de la rueda de alimentación. En las ruedas de alimentación de forma cónica, los canales de transporte pueden comenzar en o cerca del centro de la rueda de alimentación respectiva.

La Figura 4, la Figura 5, la Figura 6 y la Figura 7 muestran diferentes disposiciones de los canales de transporte de la rueda de alimentación 31, 32, 33, 34. Todas estas modalidades comprenden los grupos de canales 304, 305, 306 en los que uno o más canales corren en una dirección no radial. Cada rueda de alimentación comprende tres grupos

y cada grupo comprende seis canales. Cada una de las ruedas de alimentación comprende un número total de ocho canales. Las entradas de los canales 36 se disponen en la porción central 35 de la rueda de alimentación respectiva 31, 32, 33, 34. Las entradas de los canales 36 en su totalidad no se disponen de manera equidistante, sin embargo, dentro de cada grupo las entradas de los canales 36 se disponen de manera equidistante. Además, los tres grupos tomados en conjunto se disponen de manera equidistante con relación entre sí.

En la Figura 4 todos los canales dentro de un grupo son curvos al menos en cierta medida. Algunos de los canales son los canales traseros 39, es decir, su salida del canal se ubica "detrás" de su entrada del canal cuando se ve en la dirección de rotación 100 de la rueda de alimentación. Otros canales son los canales delanteros 37 lo que significa que su salida del canal se ubica "enfrente de" o "delante de" su entrada del canal cuando se ve en la dirección de rotación 100 de la rueda de alimentación. La Figura 5 muestra una disposición de canales similar a la Figura 4. Sin embargo, los canales tienen curvas más suaves con transiciones más redondeadas en comparación con los canales mostrados en la Figura 4. En la modalidad mostrada en la Figura 6 no existen canales delanteros en absoluto. El primer canal 38 dentro de cada grupo se extiende radialmente y es recto mientras los canales restantes en el grupo respectivo son todos canales traseros 39 y son curvos. En la Figura 7 todos los canales son canales traseros y son rectos. Se prefiere la disposición de los canales de conformidad con la Figura 7, especialmente junto con los siguientes valores ilustrativos: un número de dieciocho a treinta y seis canales, un diámetro de la cápsula de aproximadamente 3.5 mm, un diámetro del canal de entre aproximadamente 4 mm y 6 mm, un diámetro de la porción central de aproximadamente 40 mm, una distancia de entrada del canal a entrada del canal menor que o igual a 2.4 mm, preferentemente de 2 mm. En tal disposición, la rueda de alimentación 3 puede tener una velocidad de rotación de por ejemplo aproximadamente 300 metros por minuto (m/min).

Con el fin de aumentar la velocidad de suministro de objetos a la rueda de alimentación verticalmente giratoria, las dos medidas del agrupamiento de los canales y la disposición de los canales que no se extienden de manera radial y los canales delanteros así como también los canales traseros pueden escogerse individualmente o pueden combinarse. En todas las modalidades mostradas en la Figuras 4 a la 7 las salidas de los canales se disponen de manera equidistante en la porción periférica de la rueda de alimentación a lo largo de la circunferencia.

El filtro convencional hace que los aparatos sean capaces de operar a una velocidad de aproximadamente 400 m/min. Los aparatos convencionales de alimentación de cápsulas, sin embargo, típicamente sólo son capaces de operar a una velocidad de aproximadamente 100 m/min. El aparato de conformidad con la invención permite velocidades de operación de al menos aproximadamente 200 m/min a 300 m/min, con fuerzas de contacto entre las cápsulas por debajo 5 Newton (N). Este valor está bien por debajo de un valor de 10 N o más para las fuerzas de aplastamiento típicas de las cápsulas.

La Figura 8 muestra una vista lateral parcialmente seccional de una modalidad de una rueda de alimentación 53 que comprende un cono de clasificación 503. Un depósito 52 o tolva se conecta a la porción central del cono de clasificación 503 de la rueda de alimentación 53, por ejemplo mediante un tubo 502. Esto permite un suministro continuo de las cápsulas 1 a la porción central del cono de clasificación 503 de la rueda de alimentación 53. Desde la porción central del cono de clasificación 503 las cápsulas 1 se guían en los canales de transporte 54 a la porción periférica de la rueda de alimentación 53. La rueda de alimentación 53 que incluye el cono de clasificación 503 se rodea por un recubrimiento externo 57 para evitar que las cápsulas se caigan de la rueda de alimentación 53 o se caigan del cono de clasificación 503, respectivamente. En la porción periférica de la rueda de alimentación 53, las cápsulas individuales 1 se disponen en una localización de transferencia o en una posición cerca de la localización de transferencia (las últimas de las cápsulas "se disponen en la cola" para llegar a la localización de transferencia). Las cápsulas 1 se sujetan en la posición entre las protuberancias que se extienden esencialmente de manera axial 55 proporcionadas en la porción periférica de la rueda de alimentación (en el espacio entre los "dientes" formados por las protuberancias), ver además la Figura 9. Estas protuberancias se extienden sobre la cara de extremo 58 de la rueda de alimentación lejos del cono de clasificación, de manera que las protuberancias 55 rodean una porción hundida abierta. Dentro de (visto en una dirección radial) esta porción hundida, un miembro de leva de transferencia 511 se dispone de manera fija en una posición de manera que empuja activamente la cápsula 1 fuera de la rueda de alimentación tan pronto como la cápsula 1 alcanza la localización de transferencia mediante la rotación de la rueda de alimentación 53. El miembro de leva 511 soporta y controla la transferencia de la cápsula 1, que de cualquier otra manera se provoca por las fuerzas centrífugas, posiblemente además por las fuerzas gravitacionales y posiblemente las fuerzas ejercidas por el flujo de aire del aire de transporte.

La rueda de alimentación 53 que incluye el cono de clasificación 503 puede girar alrededor de un eje de rotación 59, que en operación se ubica horizontalmente para que la rueda de alimentación se disponga verticalmente. La dirección de rotación se indica por la flecha 100. Para la rotación de la rueda de alimentación se proporciona un accionador 50, tal como un motor eléctrico.

Preferentemente, los canales de transporte 54 a lo largo del cono de clasificación 503 se incorporan como canales traseros helicoidales igualmente alejados.

La Figura 9 muestra un detalle de una modalidad del aparato que comprende una rueda de alimentación 53 y una rueda de transferencia 74. Como ya se explicó anteriormente, las cápsulas 1 se sujetan en las ranuras 80 entre las

protuberancias 55 (ellas se sujetan en el espacio entre los "dientes"). El recubrimiento externo 57 rodea la rueda de alimentación 53 para evitar que las cápsulas 1 se caigan de la rueda de alimentación cuando las cápsulas no están en la localización de transferencia. En dicha localización de transferencia el recubrimiento externo tiene una abertura 79 (similar a la abertura 9 del recubrimiento 7 en la Figura 1) que permite a una cápsula 1 transferirse a una porción hundida o bolsa correspondiente 75 de la rueda de transferencia 74. El proceso de transferencia se soporta por el miembro de leva dispuesto de manera fija 511 que empuja activamente la cápsula 1a en la localización de transferencia hacia la dirección de la rueda de transferencia 74 cuando la rueda de alimentación 53 gira y provoca que la cápsula 1a alcance la localización de transferencia. El miembro de leva 511 puede formarse como un anillo o un disco que tiene una proyección 512 que agranda el diámetro del anillo o disco en la localización de transferencia. La transferencia de las cápsulas puede ayudarse adicionalmente por la succión aplicada a la bolsa correspondiente 75 de la rueda de transferencia 74 que está en la localización de transferencia. Para este propósito, las bolsas 75 en la rueda de transferencia 74 pueden conectarse a un dispositivo de succión mediante los canales de succión 76. Por lo tanto, las cápsulas transferidas 1a se capturan y sujetan en las bolsas 75 de la rueda de transferencia 74 hasta que se liberen de las bolsas 75 en una localización donde van a introducirse dentro de un flujo de material de filtro.

La Figura 10 muestra la situación en la localización de transferencia durante la transferencia de la cápsula 1a desde la rueda de alimentación 53 hasta la rueda de transferencia 74. La cápsula 1a ya se empujó fuera de la ranura y casi ha entrado en la bolsa 75 de la rueda de transferencia 74. En la rueda de transferencia 74 la cápsula 1a se succiona adicionalmente dentro de la bolsa 75 mediante la succión aplicada a un canal de succión 76 que se conecta a la bolsa 75.

La Figura 11 muestra una unidad para introducir cápsulas dentro de un flujo de un material de filtro de un artículo para fumar. La unidad comprende dos ruedas de alimentación 133 y una rueda de transferencia 134. Las ruedas de alimentación 133 pueden configurarse de conformidad con cualquiera de las modalidades como se describió anteriormente. Las cápsulas se proporcionan a las porciones centrales 135 de las ruedas de alimentación 133, por ejemplo, desde un depósito (no mostrado) hasta cada una de las dos ruedas de alimentación 133. Las cápsulas se transfieren luego a la rueda de transferencia 134 desde cada una de las ruedas de alimentación 133. La rueda de transferencia 134 transporta las cápsulas a una localización donde las cápsulas pueden introducirse dentro del material de filtro. La rueda de transferencia se proporciona con las aberturas de succión 137, donde la succión puede aplicarse a las bolsas en la rueda de transferencia 134 para mantener las cápsulas en las bolsas después de transferirse a la rueda de transferencia 134 y hasta la localización donde las cápsulas se introducirán dentro del material de filtro.

Las ruedas de alimentación 133 se disponen a lo largo de la circunferencia de la rueda de transferencia 134, con las porciones periféricas de las ruedas de alimentación 133 dispuestas adyacentes a la porción periférica de la rueda de transferencia 134. Las ruedas de alimentación se disponen en una porción superior de la rueda de transferencia 124 de manera que la fuerza gravitacional puede soportar una transferencia de las cápsulas desde las ruedas de alimentación hasta la rueda de transferencia. Las ruedas de alimentación 133 pueden suministrarse con diferentes tipos de cápsulas. Las cápsulas contienen preferentemente diferentes sabores, pero pueden tener además diferentes tamaños, apariencias, propiedades de superficie, diferentes contenidos o sus combinaciones. Con más de una rueda de alimentación es posible proporcionar diferentes objetos dentro de un flujo de material con una disposición simple de alimentación de cápsulas a una rueda de alimentación. Además, con dos ruedas de alimentación 133 la transferencia de cápsulas a la rueda de transferencia 134 puede realizarse de una manera diferente en comparación con un aparato que tiene sólo una rueda de alimentación. Las bolsas adyacentes en la rueda de transferencia se cargan con cápsulas provenientes de diferentes ruedas de alimentación. En la modalidad mostrada que comprende dos ruedas de alimentación, por cada una de las dos ruedas de alimentación 133 solamente se suministra una cápsula a cada segunda bolsa de la rueda de transferencia 134. Por ejemplo, cada una de las dos ruedas de alimentación puede comprender treinta y dos salidas de canales y la rueda de transferencia puede comprender sesenta y cuatro bolsas.

Como ya se describió anteriormente, debido a que la rueda de transferencia es capaz de girar a una velocidad mayor, más de una cápsula puede insertarse en una longitud predeterminada de material de filtro correspondiente a un elemento de filtro, de manera que tanto un número alto de cápsulas del mismo tipo como un número de cápsulas de un tipo diferente pueden volverse parte de un elemento de filtro.

Los medios de sincronización (no mostrados) bien conocidos en la técnica se proporcionan para hacer coincidir las velocidades de rotación de las ruedas de alimentación 133 y la rueda de transferencia 134. Esto asegura que la rueda de alimentación respectiva siempre proporciona una cápsula en la localización de transferencia en el momento que la (segunda) bolsa respectiva de la rueda de transferencia 134 se dispone en dicha localización de transferencia.

En la Figura 11, el diámetro de las ruedas de alimentación 133 es la mitad del diámetro de la rueda de transferencia 134. Con el fin de sincronizar las velocidades angulares de las ruedas de alimentación que tienen treinta y dos salidas de canales y la rueda de transferencia que tiene sesenta y cuatro bolsas, la velocidad angular de las ruedas de alimentación 133 y la velocidad angular de la rueda de transferencia 134 son la misma. Así, una cápsula de cada rueda de alimentación se transfiere a cada segunda bolsa de la rueda de transferencia. Si el número de las salidas

de los canales de cada una de las ruedas de alimentación 133 se escoge que sea idéntico al número de bolsas de la rueda de transferencia, entonces la velocidad angular de las ruedas de alimentación 133 es la mitad de la velocidad angular de la rueda de transferencia 134. Para la transferencia de cápsulas entre la rueda de alimentación y la rueda de transferencia, la velocidad tangencial de ambas ruedas es preferentemente la misma en la zona de transferencia.

5 En caso de que la unidad comprenda tres ruedas de alimentación y una rueda de transferencia, la rueda de transferencia, por ejemplo, puede tener cuarenta y ocho bolsas, mientras cada una de las ruedas de alimentación puede tener dieciséis salidas de canales. En esta configuración nuevamente, la velocidad angular de las ruedas de alimentación es la misma que la velocidad angular de la rueda de transferencia.

10 Es evidente que es posible además tener más de dos o tres ruedas de alimentación dispuestas adyacentes a la rueda de transferencia a lo largo de la circunferencia de la misma y que los números de las salidas de los canales y las bolsas en una rueda de transferencia deben escogerse entonces de manera correspondiente.

15 En la Figura 12 se muestra una unidad con una rueda de alimentación 113 y una rueda de transferencia 114. Sin embargo, la unidad se adapta para proporcionar dos tipos diferentes de cápsulas dentro de un flujo de material de filtro 124.

20 En la unidad, la rueda de alimentación 113 se dispone adyacente y por encima de la rueda de transferencia 114. El material de filtro 124 se guía por debajo de la rueda de transferencia 114 a través del cono guía 125 donde se comprime. La transferencia de las cápsulas desde la rueda de transferencia 114 hacia dentro del material de filtro puede realizarse como se conoce en la técnica, por ejemplo con la ayuda de un raspador que entra en un espacio entre la cápsula y la bolsa, de esta manera que interrumpe o debilita un vacío que de otra manera sujeta las cápsulas en las bolsas, como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2010/055120.

25 La unidad comprende dos depósitos 112, que se conectan a través de dos líneas de suministro individuales 117 a una porción de entrada 118 de la rueda de alimentación 113. En la porción de entrada 118 las líneas de suministro 117 se disponen de manera que los dos tipos de cápsulas de los dos depósitos 112 se distribuyen sobre la rueda de alimentación 113 de manera regular, por ejemplo de una manera alternante. Por ejemplo, las líneas de suministro 117 pueden disponerse de manera concéntrica en la porción de entrada 118 de manera que, por ejemplo, las cápsulas de un tubo externo formado en la porción de entrada 118 y las cápsulas de un tubo interno se reciben por cualquier otro canal en la rueda de alimentación. Por lo tanto, es posible proporcionar un material de filtro continuo con cápsulas diferentes, usando sin embargo sólo una rueda de alimentación 114. Mediante el diseño específico de la porción de entrada 118, puede escogerse una serie de cápsulas diferentes en la porción periférica de la rueda de alimentación y por lo tanto además en la rueda de transferencia y en el material de filtro.

35 Las líneas de suministro 117 se proporcionan cada una con los medios de suministro 120, tal como por ejemplo, fuentes de aire presurizado y válvulas para permitir y controlar un suministro de cápsulas desde los depósitos 112 hacia las líneas de suministro 117 y hasta la porción de entrada 118 de la rueda de alimentación 113.

40 La Figura 13 muestra esquemáticamente un proceso de singularización por medio de una rueda separadora 20 mientras se transfiere una cápsula 1b desde la rueda de alimentación 53 hasta la rueda de transferencia 74. La rueda de alimentación 53, el recubrimiento 57, la rueda de transferencia 74 y el miembro de leva 511 pueden disponerse y diseñarse, por ejemplo, como se describe y muestra en las Figuras 9 y 10.

45 La rueda separadora 20 se dispone adyacente y paralela al eje de rotación de la rueda de alimentación 53, ya sea con su eje de rotación coaxial o paralelo al eje de rotación de la rueda de alimentación. La rueda separadora 20 comprende un reborde continuo al menos parcialmente circunferencial 201. El reborde 201 se extiende dentro del pasaje 540 de la cápsula 1b que sale del canal 54 de la rueda de alimentación 53 y que se transfiere al miembro de leva 511. El reborde 201 se proporciona con un borde agudo 202 que se orienta contra la rueda de alimentación 53 y un borde redondo 203 dispuesto contrario a la rueda de alimentación 53. El borde agudo 202 proporciona una barrera más bien estricta para que la cápsula 1b se contenga por el reborde 201. El borde redondo 203 permite un paso más suave de la cápsula 1b cerca del reborde 201.

55 La figura muestra el proceso de transferencia en la porción periférica de la rueda de alimentación 53 en la localización de transferencia. Por razones de simplicidad el proceso de transferencia y singularización se muestra para varias cápsulas 1,1a,1d,1b,1c de diferentes tamaños. Mientras las cápsulas de diferentes tamaños 1,1b,1c se contienen por el reborde 201, las cápsulas 1a, 1d están en el proceso de transferirse a la rueda de transferencia 74. Mediante el reborde de la rueda separadora 20, el pasaje 540 es más estrecho de manera que se contienen además las cápsulas más pequeñas 1b. Se consiguen buenos resultados de singularización mediante un reborde 201 que se extiende dentro del pasaje 540 en grado máximo a aproximadamente la mitad del diámetro del pasaje.

60 Preferentemente, el reborde aumenta gradualmente a su altura máxima o se inserta gradualmente dentro del pasaje 540 y se forma mediante una leva estacionaria. Mediante esto se proporciona una inserción suave del reborde de manera que ninguna cápsula se daña por el reborde.

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para introducir objetos (1) dentro de un flujo de material de filtro, que comprende: un depósito (52, 112) para proporcionar objetos (1) que van a introducirse dentro del flujo de material de filtro; y
 una rueda de alimentación dispuesta verticalmente (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133), caracterizada por la rueda de alimentación para recibir los objetos (1) que salen del depósito en una porción central (15,35,115,135) de la rueda de alimentación, y para transportar los objetos mediante la rotación de la rueda de alimentación desde la porción central hasta una porción periférica de la rueda de alimentación, desde donde los objetos son transferibles para la introducción de los objetos dentro del flujo de material de filtro,
 10 en donde la rueda de alimentación comprende una pluralidad de canales de transporte (4,54) para transportar los objetos, cada canal de transporte que se extiende desde una entrada de canal (24,36) dispuesta en la porción central de la rueda de alimentación hasta una salida de canal (4) dispuesta en la porción periférica de la rueda de alimentación,
 15 y en donde varios canales de transporte de la pluralidad de canales de transporte son canales que no se extienden de manera radial.
- 20 2. Aparato de conformidad con la reivindicación 1, en donde los canales de transporte (4,54) tienen las entradas de los canales (24,36) que se disponen en la porción central (15,35,115,135) de la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133) y adyacentes entre sí cuando se ven en la dirección circunferencial, y en donde las entradas de los canales se disponen al menos parcialmente separadas de manera no equidistante entre sí.
- 25 3. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los canales de transporte (4,54) se agrupan en una pluralidad de grupos (304,305,306), cada grupo que comprende una pluralidad de canales de transporte, en donde cada grupo se dispone separado de manera equidistante de sus grupos adyacentes, y en donde dentro de cada grupo las entradas de los canales (24,36) se separan de manera equidistante entre sí.
- 30 4. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un canal de transporte (4,54) es un canal trasero (39), la salida del canal (14) del canal trasero que se dispone circunferencialmente detrás de la entrada del canal (24,36) del canal trasero con respecto a una dirección de rotación (100) de la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133).
- 35 5. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un flujo de aire de transporte se proporciona para transportar los objetos (1) desde el depósito (52,112) hasta la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133).
- 40 6. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un cuerpo central (6) que tiene un eje de rotación que coincide con el eje de rotación (59) de la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133), el cuerpo central (6) que se dispone para proyectarse hacia el depósito (52,112).
- 45 7. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una leva separadora estacionaria cerca de la porción periférica de la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133), la leva separadora que se adapta para separar el objeto (1) en el extremo periférico de un canal de transporte (4,54) del objeto adyacente, antes que el objeto en el extremo periférico de un canal de transporte se retire de la rueda de alimentación.
- 50 8. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una unidad de transferencia que tiene una rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente (74,104,124,134) para recibir los objetos (1) desde la porción periférica de la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133).
- 55 9. Aparato de conformidad con la reivindicación 8, en donde la unidad de transferencia comprende además un elemento impulsor dispuesto de manera fija (511) para transferir activamente los objetos (1) desde la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133) hasta la rueda de transferencia (74,104,124,134).
- 60 10. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un segundo depósito (52,112) para proporcionar los objetos (1), en donde el depósito (52,112) y el segundo depósito se conectan a través de las líneas de suministro separadas (117) a la porción central (15,35,115,135) de la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133).

11. Aparato de conformidad con la reivindicación 10, en donde un primer conjunto de canales de transporte (4,54) se asocian con el primer depósito (52,112) y en donde un segundo conjunto de canales de transporte (4,54) se asocian con el segundo depósito (52,112).
- 5 12. Una unidad para introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro, la unidad que comprende al menos dos aparatos de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7, y que comprende además:
 10 una rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente (74,104,124,134) que se dispone adyacente a las al menos dos ruedas de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133), la rueda de transferencia que se adapta para recibir los objetos (1) desde las porciones periféricas de las al menos dos ruedas de alimentación y para la introducción de los objetos dentro del flujo de material de filtro, y un dispositivo de sincronización para sincronizar la velocidad de rotación de la rueda de transferencia y las velocidades de rotación de las al menos dos ruedas de alimentación.
- 15 13. Un método para introducir objetos dentro de un flujo de material de filtro, que comprende las etapas de:
 20 proporcionar una pluralidad de objetos (1) para introducirse dentro del flujo de material de filtro;
 proporcionar una rueda de alimentación giratoria dispuesta verticalmente (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133) que comprende una pluralidad de canales de transporte (4,54), en donde varios canales de transporte de la pluralidad de canales de transporte son canales de transporte que no se extienden de manera radial;
 25 suministrar los objetos (1) a una porción central (15,35,115,135) de la rueda de alimentación giratoria dispuesta verticalmente;
 hacer girar la rueda de alimentación dispuesta verticalmente para transportar los objetos (1) en la pluralidad de canales de transporte desde la porción central hasta una porción periférica de la rueda de alimentación dispuesta verticalmente;
 30 transferir los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación hasta una unidad de transferencia, e
 introducir los objetos dentro del flujo de material de filtro con la ayuda de la unidad de transferencia.
- 35 14. Un método de conformidad con la reivindicación 13, que comprende además las etapas de
 proporcionar una rueda de alimentación giratoria dispuesta verticalmente adicional;
 suministrar los objetos (1) a la porción central de la rueda de alimentación giratoria adicional;
 transferir los objetos desde la porción periférica de la rueda de alimentación giratoria adicional hasta una
 35 rueda de transferencia giratoria dispuesta verticalmente (74,104,124,134) de la unidad de transferencia;
 hacer girar la rueda de transferencia dispuesta verticalmente para transportar los objetos desde la rueda de alimentación (3,31,32,33,34,53,101,102,103,113,133) y desde la rueda de alimentación adicional hasta una localización donde los objetos se introducen dentro del flujo de material de filtro.

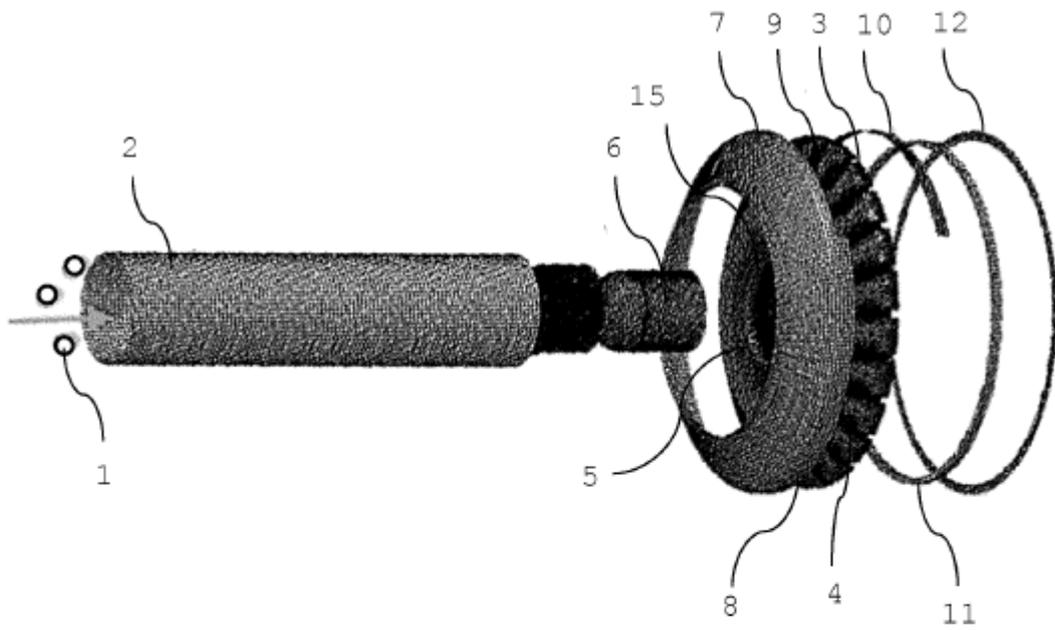


Figura 1

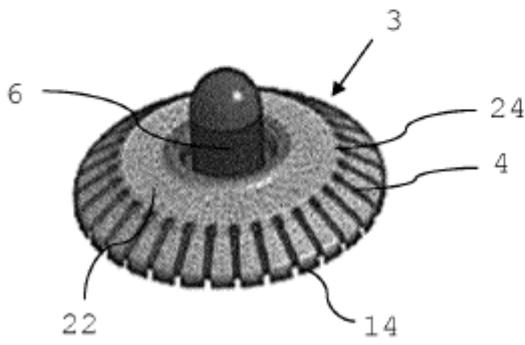


Figura 2

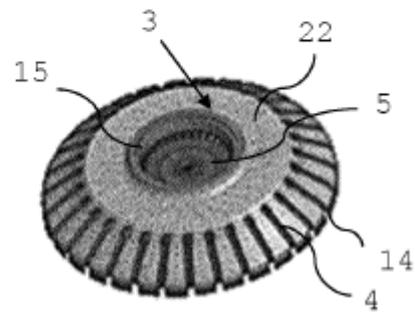


Figura 3

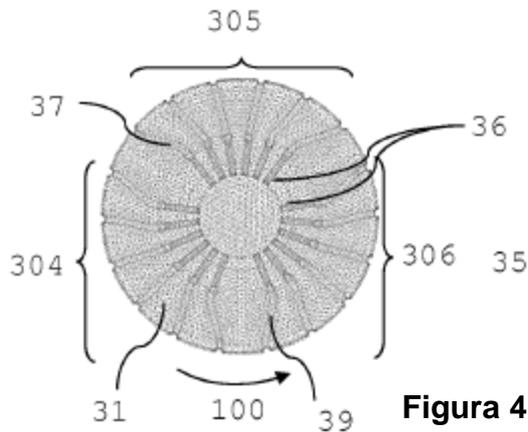


Figura 4

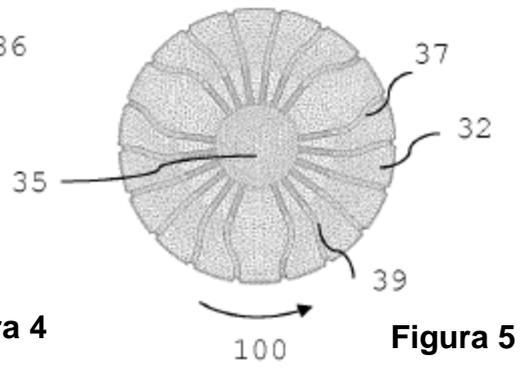


Figura 5

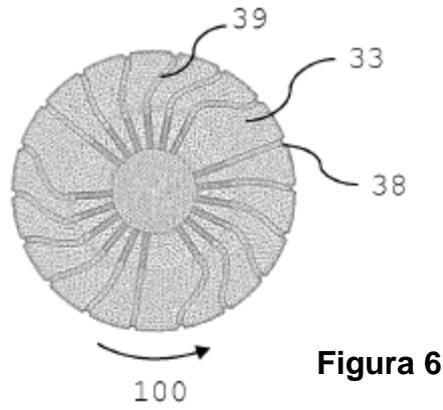


Figura 6

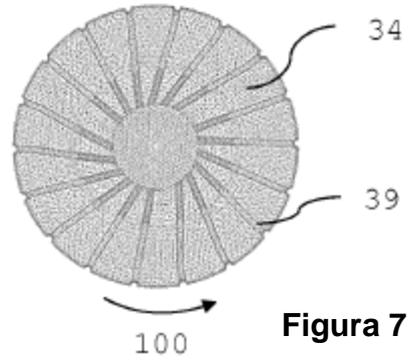


Figura 7

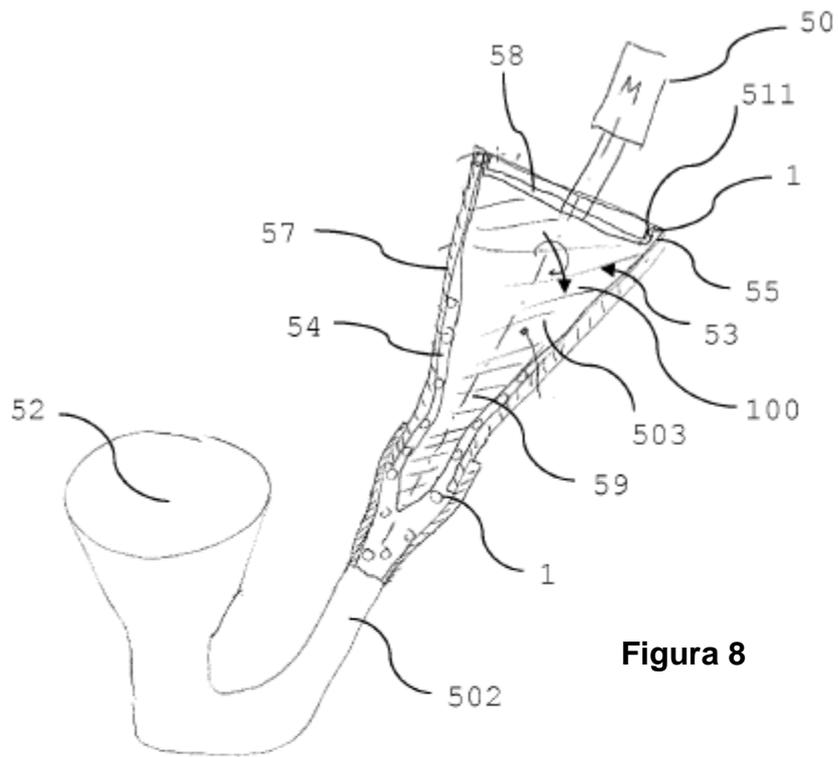


Figura 8

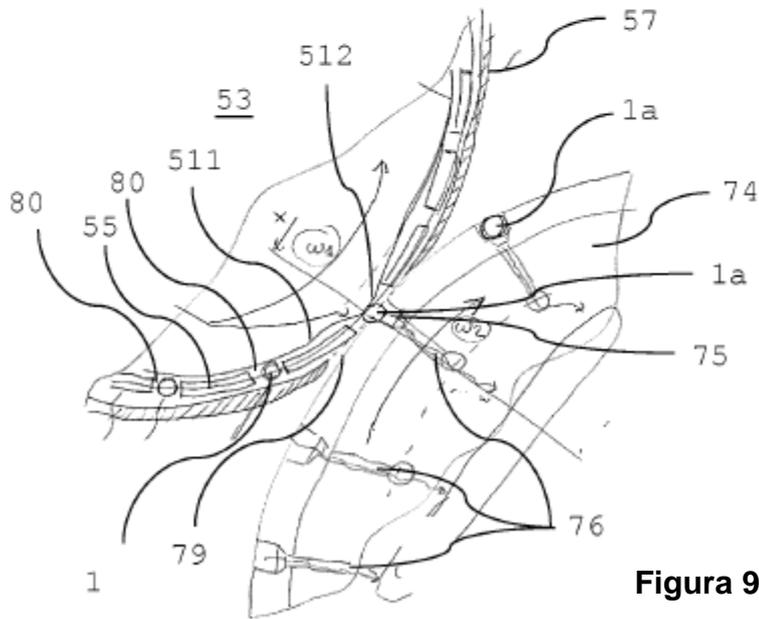


Figura 9

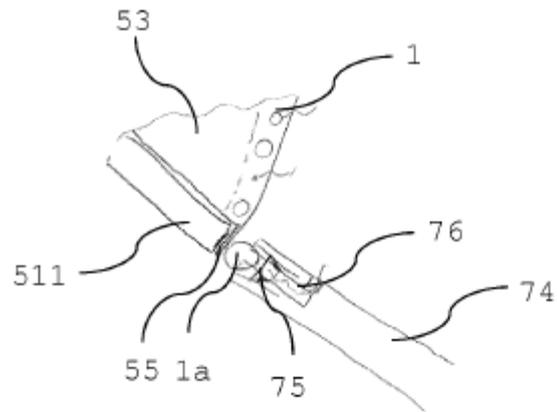


Figura 10

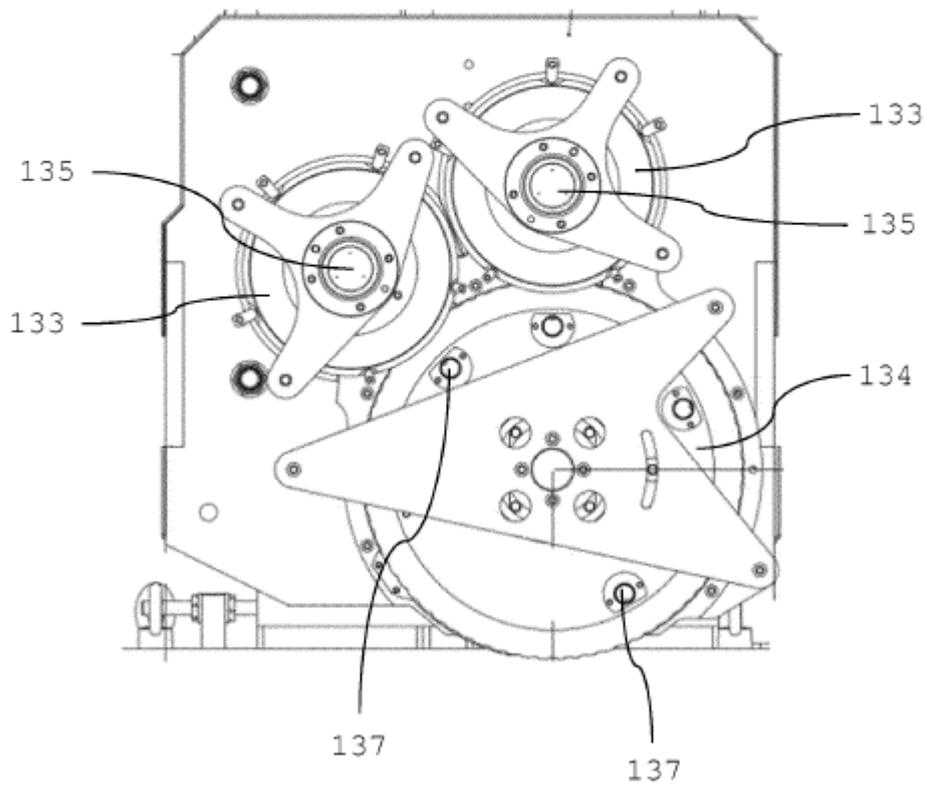


Figura 11

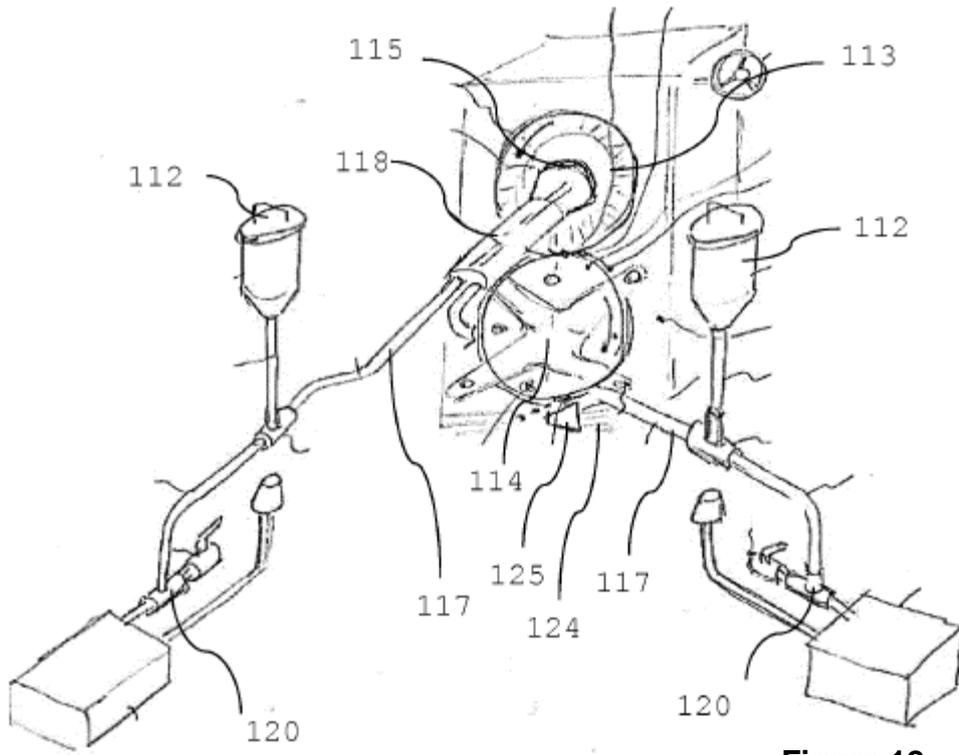


Figura 12

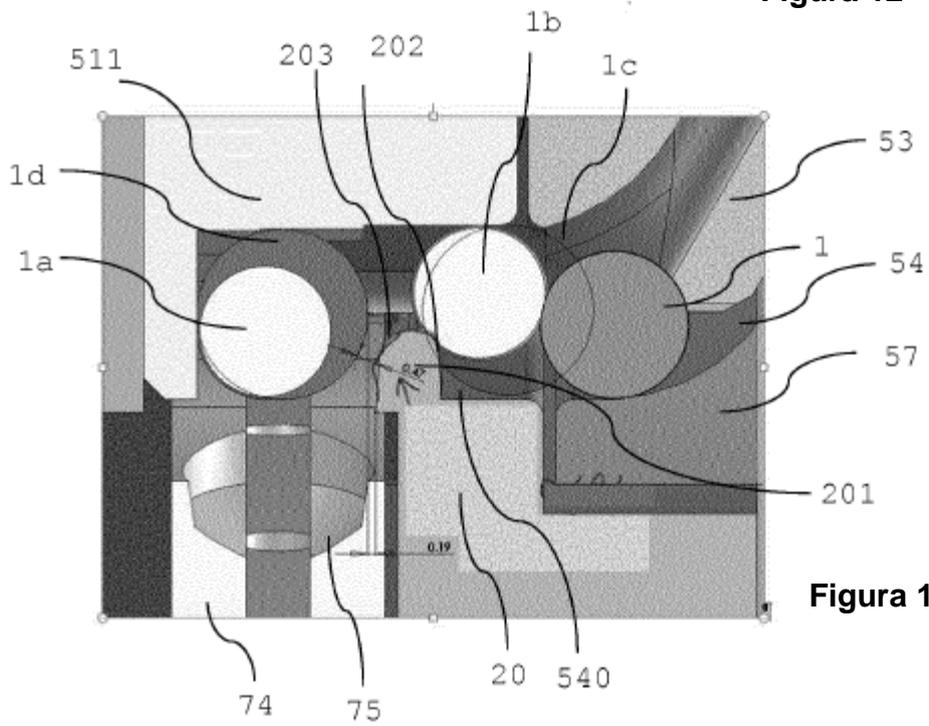


Figura 13