

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 328**

51 Int. Cl.:

**A24C 5/42** (2006.01)

**A24C 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2014 PCT/IB2014/061655**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14188383**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2014 E 14731794 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 3068241**

54 Título: **Aparato de llenado de tubos**

30 Prioridad:

**24.05.2013 ZA 201303792**

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

**28.11.2017**

73 Titular/es:

**PT MITRA PRODIN (100.0%)  
Jl. Prof. I.B Mantra No. 25 J Kesiman Kertalangu  
Denpasar Timur  
Bali, ID**

72 Inventor/es:

**HEIDTMANN, RAOUL JOHN**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 644 328 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 de llenado de tubos

## 5 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere a un aparato de llenado de tubos. En particular, pero no exclusivamente, la invención se refiere a un aparato para llenar tubos de papel con material vegetal procesado, tal como una mezcla de hierbas, por ejemplo.

10 Los tubos de papel, celulosa o cáñamo se llenan frecuentemente mediante material vegetal procesado, tal como una mezcla de hierbas, para permitir que sea encendido de tal manera que pueda ser fumado. Tradicionalmente, los tubos de papel han sido llenados manualmente al insertar una cantidad de mezcla de hierbas en el tubo y después compactar la mezcla golpeándolo en una superficie dura hasta que se obtenga una densidad deseada. Este proceso manual de llenar tubos normalmente toma aproximadamente dos o tres minutos, dependiendo de la cantidad, calidad y densidad del relleno requerido.

Una serie de diferentes dispositivos se han sugerido para superar los inconvenientes del proceso de llenado manual. En uno de estos dispositivos conocidos se inserta un cartucho compacto de mezcla de hierbas en el tubo de papel utilizando un mecanismo de deslizamiento. El problema con este dispositivo es que solamente se puede llenar un tubo de papel a la vez. En otro dispositivo, que permite que se llenen múltiples tubos de papel, se proporciona una serie de tubos dispuestos verticalmente que reciben cavidades en un cuerpo fabricado de poliestireno. Los tubos de papel vacíos se colocan en las cavidades y luego se llenan manualmente con la mezcla de hierbas. La mezcla de hierbas dentro de los tubos de papel se compacta luego al levantar el cuerpo y dejarlo caer sobre una superficie dura. Esto se repite hasta que se ha alcanzado la densidad de relleno deseada. Aunque este dispositivo permite que la mezcla de hierbas en diversos tubos se compacte simultáneamente, una de sus ventajas es que requiere todavía que un usuario impacte manualmente el ensamblaje de poliestireno sobre una superficie dura.

Todavía otro dispositivo conocido incluye una serie de soportes de tubo de papel que están, en uso, llevados en forma giratoria en los extremos de un brazo que se extiende desde un eje dispuesto verticalmente. Los tubos de papel se colocan en cavidades en soportes y se llenan con la mezcla de hierbas. Después que los tubos se han llenado el eje vertical es girado con el fin de utilizar la fuerza centrífuga para compactar la mezcla de hierbas en los tubos. Una desventaja principal de este dispositivo es que incluye muchos componentes móviles que requieren mantenimiento con el fin de conservarlo en condiciones de trabajo. El dispositivo también es voluminoso ya que sus brazos giratorios abarcan una cantidad de espacio. Aún otra desventaja de este dispositivo conocido es que los tubos cargados requieren frecuentemente compactación adicional para alcanzar la densidad aceptable.

Otro dispositivo, más compacto, incluye un soporte que tiene de nuevo una serie de cavidades que reciben tubos que, en uso, se disponen verticalmente. El soporte está soportado sobre una base a la que se une un motor eléctrico. Se une un contrapeso al eje del motor eléctrico para provocar que la base vibre con el fin de compactar la mezcla de hierbas en los tubos de papel dentro de las cavidades en el soporte. El soporte es llevado a la parte superior del ensamblaje vibratorio y, adicionalmente se desvía alrededor del ensamblaje, también se requiere que la base y el soporte vibren durante el proceso de compactación. Se ha encontrado que el desplazamiento de la base es mínimo y, de acuerdo con lo anterior, el efecto en los tubos y la mezcla de hierbas también es mínimo. Como un resultado se alcanza un relleno muy suelto, que es poco deseable. La densidad de la mezcla de hierbas es alcanzada al utilizar este dispositivo es aproximadamente la mitad de aquel alcanzado al compactar manualmente la mezcla al golpearla sobre una superficie dura. Se considera que esto se debe al movimiento giratorio que se imparte sobre los tubos cuando se pone a un movimiento de impacto y rebote deseado.

Aún otro dispositivo conocido incluye un ensamblaje de llenado que, en uso, está soportado por una carcasa que forma la base del dispositivo. Se coloca una serie de tubos de papel en el ensamblaje de llenado y se cargan con la mezcla de hierbas. Dentro de la base se monta un motor eléctrico para accionar una leva montada sobre un eje. Un acoplamiento mecánico en la forma de una banda transportadora se utiliza para transferir la rotación del eje del motor al eje que lleva la leva. El ensamblaje de llenado se monta por encima de la leva de tal manera que la rotación de la leva que lleva el eje resulta en el golpe del fondo del ensamblaje de llenado para administrar una serie de sacudidas o golpes en el ensamblaje de llenado. Para asegurar que la mezcla de hierbas dentro del tubo esté compacta, los tubos y cavidades en los que se alojan permiten un ajuste apretado de tal manera que el ensamblaje de llenado y tubo se mueven en armonía durante el proceso de compactación. Un problema con este dispositivo conocido es que de nuevo incluye muchos componentes móviles. Sin embargo, una desventaja más seria es que requiere que el ensamblaje de llenado completo vibre para compactar la mezcla de hierbas. El peso combinado de los tubos, la mezcla de hierbas y el ensamblaje de llenado pone limitaciones en la magnitud del desplazamiento que puede ser aplicado de manera realista y segura. Tampoco es ideal simplemente aumentar el tamaño del motor eléctrico y los componentes mecánicos provocando la acción vibratoria para mejorar la densidad de la mezcla alcanzada ya que esto resultaría en aumento general de los costes, tamaño y peso del dispositivo. El aumento en el tamaño del motor eléctrico y los componentes mecánicos también impactaría el tiempo de elevación y el tiempo de carrera muerto del ensamblaje de llenado.

5 Se ha encontrado que métodos y dispositivos conocidos como se describió anteriormente no permiten el llenado simultáneo de múltiples tubos o para la compactación de la mezcla de hierbas a un grado satisfactorio. Cuando se utilizan dispositivos conocidos se requiere generalmente que la mezcla de hierbas se compacte adicionalmente manualmente después haber retirado los tubos de papel del dispositivo con el fin de obtener una densidad de mezcla de hierbas satisfactoria.

El documento WO 02/056714 A1 divulga un aparato para llenar tubos para llenar tubos con una mezcla de hierbas.

10 Es un objeto de esta invención aliviar por lo menos algunos de los problemas experimentados con los métodos y dispositivos conocidos.

Es otro objetivo adicional de esta invención proporcionar un aparato de llenado de tubos que será una alternativa útil a los dispositivos existentes.

15 Resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona un aparato para para llenar tubos con una mezcla de hierbas, el aparato incluye:

20 una base;

un ensamblaje de llenado que se puede montar sobre la base, el ensamblaje de llenado tiene una serie de cavidades que reciben tubos en el que los tubos pueden ser recibidos;

25 una placa de vibración que se puede ubicar entre la base y el ensamblaje de llenado de tal manera que, en uso, los tubos descansan sobre la placa de vibración cuando se ubican en las cavidades; y

30 medios vibratorios que están en conexión con la placa de vibración para, en uso, vibrar la placa de vibración;

en el que la placa de vibración es capaz de moverse independientemente del ensamblaje de llenado.

35 Los medios vibratorios pueden incluir un transductor, tal como un parlante por ejemplo, para transferir oscilación de energía electromecánica a la placa de vibración.

40 El parlante se conecta preferiblemente a la placa de vibración por medio de un elemento de acoplamiento que puede conectar un cono de parlante del parlante a la placa de vibración de tal manera que la vibración del cono del parlante, en uso, se transfiera a la placa de vibración, haciendo vibrar por lo tanto los tubos que descansan sobre la placa de vibración.

45 En una realización los medios vibratorios incluyen tres parlantes, cada uno se conecta a la placa de vibración por medio de un elemento de acoplamiento.

La placa de vibración se fabrica preferiblemente de láminas de aluminio delgadas.

50 El ensamblaje de llenado se puede unir de forma removible a la base en una altura fija por encima de la base por medio de soportes, permitiendo por lo tanto que el ensamblaje de llenado se retire desde la base. Preferiblemente, el ensamblaje de llenado se une magnéticamente a la base.

55 El ensamblaje de llenado puede incluir un ensamblaje inferior y un ensamblaje superior, que, en uso, se monta en forma removible a la parte superior del ensamblaje inferior, en el que los ensamblajes superiores e inferiores tienen una serie de cavidades que reciben tubos, y en el que las cavidades que reciben tubos en el ensamblaje superior se alinean con las cavidades en el ensamblaje inferior cuando se monta en el ensamblaje inferior.

60 El ensamblaje de llenado puede tener una altura ajustable con respecto a la base con el fin de ajustar la distancia entre el ensamblaje inferior y la placa de vibración ubicada entre el ensamblaje inferior y la base, facilitando por lo tanto la extracción de los tubos de llenado después que se ha completado el proceso de llenado. Por ejemplo, el ensamblaje de llenado puede ser montado sobre la base por medio de pilares ajustables.

65 Cada uno de los ensamblajes superiores e inferiores pueden incluir un soporte superior, un soporte inferior y una serie de recipientes que corren entre los soportes superior e inferior, en el que los recipientes definen las cavidades de recepción de tubos en los que se reciben los tubos en uso.

Los recipientes son preferiblemente transparentes de tal manera que permiten la inspección visual del proceso de llenado de los tubos con la mezcla de hierbas. En una realización, los recipientes transparentes se fabrican de vidrio para reducir la acumulación de cargas estáticas como un resultado de la fricción entre los tubos y los recipientes.

El aparato puede adicionalmente incluir una bandeja de llenado que se puede conectar al ensamblaje superior en una posición en el que está, en uso, ubicada por encima del ensamblaje superior, en el que la bandeja de llenado incluye una cavidad que corresponde con la cavidad en el ensamblaje superior cuando se monta en este.

5 Aún más, el aparato puede incluir una placa deslizante que puede ser recibida entre la bandeja de llenado y el ensamblaje superior con el fin de bloquear las cavidades en la bandeja de llenado de las cavidades en el ensamblaje superior. La placa deslizante se puede retirar preferiblemente con el fin de permitir que sea retirada después las cavidades en la bandeja de llenado que se han llenado con la mezcla de hierbas, permitiendo por lo tanto que la mezcla de hierbas caiga dentro de los tubos dentro del ensamblaje de llenado luego del retiro de la placa deslizante.

15 El aparato también puede incluir un soplador de ventilador montado en una carcasa de ventilador que tiene un cuerpo, que se conecta a la base, y una cubierta para dirigir el flujo de aire sobre la placa de vibración. La cubierta se puede conectar en forma removible a cuerpo de la carcasa de ventilador de tal manera que se pueda retirar para permitir el acceso al ventilador. La cubierta de la carcasa de ventilador se acopla preferiblemente magnéticamente a la carcasa de ventilador.

20 El aparato adicionalmente puede incluir una bandeja recolectora que se conecta a la base sobre el lado de la base que está opuesta al lado al que se conecta la carcasa de ventilación, permitiendo por lo tanto que el exceso de mezcla de hierbas sea soplado de la placa de vibración y dentro de la bandeja de recolección. La bandeja de recolección se puede conectar en forma removible a la base de tal manera que se pueda reutilizar la mezcla de hierbas recolectada allí. Preferiblemente, la bandeja recolectora es reversible, es decir capaz de volver a ser conectada a la base en una orientación que difiere 180 grados de su orientación inicial, de tal manera que su piso crea una superficie de trabajo cuando se une a la base en su orientación inversa.

25 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se proporciona aquí un método para llenar tubos con una mezcla de hierbas con un aparato que tiene un ensamblaje de llenado que se puede montar sobre una base y una placa de vibración ubicada entre el ensamblaje de llenado y la base, el método incluye las etapas de:

30 insertar los tubos en las cavidades dentro del ensamblaje de llenado;

hacer descansar los tubos sobre la placa de vibración;

35 insertar la mezcla de hierbas en los tubos; y

hacer oscilar el interior de la cavidad al provocar que la placa de vibración se mueva independiente con respecto al ensamblaje de llenado.

40 El ensamblaje de llenado se mantiene preferiblemente estático mientras la placa de vibración se está moviendo.

La placa de vibración se puede mover al utilizar un transductor, tal como un parlante, por ejemplo, para transferir energía electromecánica de oscilación a la placa de vibración.

45 En la realización preferida el desplazamiento de la placa de vibración se controla automáticamente por medio de un controlador basado en microprocesador que permite seleccionar preajustes optimizados.

El desplazamiento de superficie de la placa de vibración está preferiblemente entre aproximadamente 5 a 7 mm.

50 La etapa de insertar la mezcla de hierbas en los tubos puede incluir adicionalmente las siguientes etapas:

colocar una bandeja de llenado en la parte superior del ensamblaje de llenado de tal manera que las cavidades en la bandeja de llenado se alineen con las cavidades de recepción de tubos en el ensamblaje de llenado;

55 bloquear las cavidades en la bandeja de llenado desde las cavidades en el ensamblaje de llenado utilizando una placa de deslizamiento ubicada entre la bandeja de llenado y el ensamblaje de llenado;

colocar la mezcla de hierbas en las cavidades en la bandeja de llenado; y

60 retirar la placa deslizante para permitir que la mezcla de hierbas dentro de la cavidad en la bandeja de llenado pase en los tubos ubicados en las cavidades dentro del ensamblaje de llenado.

65 El método también puede incluir la etapa de recolectar el exceso de mezcla de hierbas que, en uso, se derrame sobre la placa de vibración en una bandeja de recolección. El exceso de mezcla de hierbas se recolecta preferiblemente en la bandeja de recolección al provocar un flujo de aire sobre la placa de vibración hacia la bandeja de recolección.

El método puede incluir retirar la bandeja de recolección, cambiar su orientación con respecto a la base y volver a unirla a la base en una nueva orientación de tal manera que su piso crea una superficie de trabajo.

5 El método puede aun adicionalmente incluir las etapas de retirar el ensamblaje de llenado de la base y colocarlo en la superficie de trabajo de tal manera que los tubos allí sobresalen del ensamblaje de llenado de tal manera que se pueden extraer fácilmente.

Breve descripción de los dibujos

10 La invención se describirá ahora en más detalle, solo por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes en los que:

15 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un aparato de llenado de acuerdo con una primera realización de la invención;

La figura 2 muestra una vista en perspectiva posterior del aparato de llenado de tubo de la figura 1;

La figura 3 muestra una vista superior de un aparato de llenado de tubo de la figura 1;

20 La figura 4 muestra una vista de sección transversal del aparato tomada a lo largo de la línea A - A como se muestra en la figura 4;

La figura 5 muestra una vista de sección transversal de un accesorio de tolva del aparato de la figura 1;

25 La figura 6 muestra una vista en perspectiva delantera de un aparato de llenado de tubo de acuerdo con una segunda realización de la invención;

La figura 7: muestra una vista en perspectiva posterior del aparato de llenado de tubos de la figura 6;

30 La figura 8 muestra una vista superior del aparato de llenado de tubos de la figura 6;

La figura 9 muestra una vista de sección transversal del aparato tomada a lo largo de la línea B - B como se muestra en la figura 8 en el que el ensamblaje de llenado del aparato se ubica sobre una base del aparato; y

35 La figura 10 muestra una vista de sección transversal del aparato tomada a lo largo de la línea B - B como se muestra en la figura 8 que el que un ensamblaje inferior del ensamblaje de llenado descansa sobre una superficie de trabajo proporcionada por una bandeja recolectora.

Descripción de las realizaciones ilustradas

40 Con referencia a los dibujos, en los que numerales similares también indican características similares, en general se indica un ejemplo no limitante de un aparato de llenado de tubos de acuerdo con la invención mediante el numeral 10 de referencia.

45 La palabra "tubo" como se utiliza a lo largo de esta especificación se utiliza en un sentido amplio para describir los soportes cilíndricos y cónicos en el que el material vegetal procesado, tal como una mezcla de hierbas, por ejemplo, pueden ser recibidos. Se considera que el aparato 10 puede encontrar aplicación particular en llenar tubos, normalmente de papel, celulosa o cáñamo, con una mezcla de hierbas que luego puede ser fumada. Todas las referencias a la orientación y posición tal como "superior", "inferior", "parte de arriba", "parte de abajo", "vertical" y  
50 "horizontal" se hacen con referencia al aparato 10 en uso.

Con referencia ahora a la figura 1, el aparato 10 incluye un ensamblaje 20 de llenado montado sobre una base 40 y una bandeja 70 de llenado que se monta en forma removible sobre el ensamblaje de llenado.

55 El ensamblaje 20 de llenado incluye un ensamblaje 20.1 inferior y un ensamblaje 20.2 superior. En uso, el ensamblaje 20.2 superior se monta en forma removible sobre el ensamblaje 20.1 inferior como se muestra en la figura 1. La construcción de los ensamblajes superiores e inferiores son similares porque cada ensamblaje incluye un soporte superior, un soporte inferior y un número de recipientes cilíndricos que corren entre la parte superior de los soportes inferiores. En los dibujos acompañantes el soporte superior, soporte inferior y recipientes del  
60 ensamblaje 20.1 inferior se indican mediante los numerales 22.1, 24.1 y 26.1 respectivamente mientras el soporte superior, soporte inferior y recipientes del ensamblaje 20.2 superior se indican mediante los numerales 22.2, 24.2 y 26.2 respectivamente.

65 Los soportes superior e inferior en ambos ensamblajes están en la forma de placas acrílicas que se disponen substancialmente horizontalmente de tal manera que los recipientes 26.1, 26.2 están dispuestos sustancialmente verticalmente. Cada recipiente define una cavidad que recibe un tubo que está abierto en ambos extremos para

recibir un tubo allí y permite que pase a través de este. Cada cavidad en los recipientes 26.1, 26.2 tiene una dimensión que permite que uno de los tubos se mueva sustancialmente libremente a lo largo de su dirección longitudinal. Adelante se dice más acerca de esto.

5 De la figura 1, debe ser claro que el ensamblaje 20.2 superior, en uso, es llevado en la parte superior del ensamblaje 20.1 inferior de tal manera que las cavidades que reciben tubos en el ensamblaje superior se alineen con las cavidades en el ensamblaje inferior. El soporte 24.2 inferior del ensamblaje 20.2 superior y el soporte 22.1 superior del ensamblaje 20.1 inferior incluyen medios de ubicación de forma complementaria (no mostrados en los dibujos acompañantes) que ubican el ensamblaje superior en el ensamblaje inferior.

10 Los ensamblajes superior e inferior cada uno incluyen adicionalmente postes 28 de soporte que corren entre sus soportes superior e inferior. Los postes 28 de soporte se disponen a lo largo de la periferia de los soportes superior e inferior como se muestra en la figura 3 para proporcionar soporte estructural a los ensamblajes 20.1, 20.2.

15 El ensamblaje 20 de llenado se monta sobre la base 40 por medio de dos patas 30, una ubicada en cada uno de sus extremos longitudinales. En la realización ilustrada las patas 30 están en la forma de pilares que se extienden desde el ensamblaje 20 de llenado en la base 40. La altura del ensamblaje de llenado puede, por lo tanto, ser ajustada al cambiar la longitud de los pilares 30 con el fin de acomodar los tubos de diferentes longitudes. Se debe entender que la altura del ensamblaje 20.1 inferior por encima de la placa 32 de vibración se ajusta preferiblemente de tal  
20 manera que la parte superior de los tubos en los recipientes 26.1 sobresalen de los recipientes, permitiendo por lo tanto la fácil extracción de los tubos desde el ensamblaje inferior. Con la parte superior de los tubos que se extienden desde los recipientes pueden ser fácilmente agarrados para retirarlos de los recipientes. Se prevé que la longitud de los tubos variará normalmente de aproximadamente 75 y 110 mm, preferiblemente aproximadamente 79 a 109 mm. Los tubos de diferentes longitudes se muestran en la figura 4 e indicados por los numerales 100, 102 y  
25 104 respectivamente.

En la realización preferida, el ensamblaje de llenado, y en particular los recipientes 26.1, 26.2, son transparentes para permitir la inspección visual del proceso de llenado de tubos con la mezcla de hierbas. Se prevé que los recipientes transparentes se puedan fabricar de vidrio o materiales similares para reducir la acumulación de cargas estáticas como un resultado de la fricción entre los tubos y los recipientes.  
30

Volviendo a la figura 1, el aparato 10 incluye adicionalmente una placa 32 de vibración ubicada entre la base 40 y el ensamblaje 20 de llenado de tal manera que, en uso, proporciona una superficie sobre la cual descansan los tubos cuando se ubican dentro de las cavidades de recepción de tubos del ensamblaje de llenado. De las figuras 1 y 2 se puede observar que los pilares 30, que conectan el ensamblaje 20 de llenado a la base 40, se extiendan a través de los agujeros 34 en la placa de vibración, ubicándola por lo tanto sobre la base. Aunque la placa 32 de vibración se asegura en un plano generalmente horizontal por los pilares 30 se le permite mover libremente en una dirección generalmente vertical. Debe ser claro que la placa 32 de vibración es capaz de moverse independientemente del ensamblaje 20 de llenado y la base 40.  
35

40 Como se mencionó anteriormente, el ensamblaje 20 de llenado tiene una altura ajustable al cambiar la longitud de los pilares que se extiende desde la base 40. Durante la operación del aparato 10 el ensamblaje 20 de llenado normalmente se ubicará entre aproximadamente 5 a 20 mm, preferiblemente aproximadamente 15 mm, por encima de la placa de vibración.

45 Con referencia ahora a la figura 4, el aparato 10 incluye medios de vibración ubicados en la base 40 y conectados a la placa 32 de vibración. En las realizaciones preferidas del aparato 10, los medios de vibración están en la forma de un transductor que convierte energía eléctrica en desplazamiento mecánico con el fin de mover un diafragma o pieza polar, preferiblemente un parlante 42 que se conecta a la base 40 con el uso de pernos y tuercas. Una persona familiarizada con la técnica de parlantes sabrá que el parlante incluye un controlador 44 que controla un diafragma o cono 46 de parlante. En el aparato 10 la placa 32 de vibración se acopla al cono 46 de parlante con el uso de un elemento de acoplamiento en la forma de un domo 48 de aluminio prensado que se monta directamente sobre el cono de parlante. El domo 48 se pega normalmente sobre el cono 46 de parlante. Como se puede observar de la figura 4, el domo 48 de acoplamiento se aplanan en su extremo superior para crear una superficie de soporte para soportar la placa de vibración. Para permitir que la placa 32 de vibración vibre en armonía con el cono 46 de parlante se conecta al domo de acoplamiento, por ejemplo, al pegar la superficie aplanada a la parte inferior de la placa de vibración. Se debe entender que esto crea una conexión directa entre placa 32 de vibración, el cono 46 de parlante y el controlador 44 de parlante.  
50

55 Se prevé que una serie de parlantes 42 se pueden utilizar para aumentar la fuerza que se transfiere a la placa 32 de vibración. Por ejemplo, la realización preferida del aparato 10 tiene tres parlantes 42 montados a lo largo de la longitud de la base 40.

60 Se prevé que en una realización alterna (no ilustrada en los dibujos acompañantes) los medios vibratorios pueden estar en la forma de por lo menos un solenoide.  
65

Se ha encontrado que un desplazamiento de superficie de entre aproximadamente 5 a 7 mm se requiere para llenar exitosamente los tubos de la densidad herbal deseada. De acuerdo con lo anterior, la placa 32 de vibración es de peso liviano porque se fabrica a partir de metal de lámina delgada, preferiblemente aluminio. El inventor ha identificado que el área de superficie y el peso de la placa 32 de vibración, incluyendo el ensamblaje de diafragma adjunto, son críticos para el tiempo de elevación efectivo y el posterior tiempo de carrera muerto requeridos para un proceso de llenado exitoso.

Para controlar el desplazamiento vertical de la placa 32 de vibración el aparato incluye un controlador electrónico automatizado (no mostrado en los dibujos acompañantes). El controlador tiene un microcontrolador con software incorporado. El microcontrolador, a su vez, controla una etapa de salida lineal, que comprende transistores BJT bipolares o MOSFET, y la matriz de parlantes unidos a la placa de vibración. El controlador se energiza mediante un adaptador de energía CA que tiene una entrada de 100-240 VCA y salida CC de 36 VCC, proporcionando por lo tanto seguridad adicional al usuario. Todas las salidas están protegidas de sobretensión y se fusionan, incluyendo fusión de entrada doble, en caso de falla de adaptador de sobretensión.

Una ventaja de utilizar un controlador basado en microprocesador es que no sólo permite el control de amplitud o frecuencia sino también permite al usuario seleccionar preajustes optimizados para diferentes tamaños de tubos, materiales de tubos, grados de materiales vegetales y contenido de humedad del material. Los pre-ajustes seleccionados ejecutan una amplitud y frecuencia de vibración optimizadas para cada etapa, automatizando por lo tanto el procesamiento de llenado.

Al utilizar el controlador como se discutió anteriormente se alcanza un rango de frecuencia de operación de la placa 32 de vibración de entre aproximadamente 4 Hz hasta aproximadamente 20 HZ. Se debe entender que si la frecuencia es muy baja los tubos entrarían en reposo en la parte superior de la placa de vibración mientras que si es muy alto la gravedad no tendría suficiente tiempo para acelerar los tubos que caen sobre una distancia apreciable. En la realización preferida una frecuencia de vibración promedio de entre aproximadamente 6 Hz hasta aproximadamente 14 Hz se utiliza, suministrando por lo tanto un desplazamiento vertical de aproximadamente 6 mm. En otras palabras, la placa 32 de vibración tiene un viaje vertical positivo de aproximadamente 6 mm desde su posición de reposo. Se ha encontrado que un desplazamiento vertical de aproximadamente 6 mm de la placa 32 de vibración resulta en el desplazamiento de los tubos entre aproximadamente 30 y 60 mm. En determinados casos se puede alcanzar un desplazamiento de tubo de más de 80 mm al aumentar la amplitud de las vibraciones y optimizar la frecuencia basado en la masa de los elementos que se van a levantar.

En la realización preferida el aparato 10 se utiliza un amplificador que no induce desplazamiento negativo es decir no utiliza topología de empuje/tracción convencional para oscilar la amplitud del parlante. Se utiliza la etapa de salida Darlington BJT como un conmutador en el modo de saturación completo para reducir la disipación de calor, simplificar circuitos y reducir RFI. Alternativamente, se pueden utilizar dispositivos de conmutación de energía similares o de MOSFETS, que incluye diversas clases y topologías de etapa de salida. También se puede utilizar exitosamente topología de amplificador de audio de empuje/tracción en una realización alterna en el que se proporciona espacio suficiente entre el ensamblaje 20 de llenado y la placa 32 de vibración, por ejemplo.

Los componentes electrónicos del controlador se incluyen en el compartimiento 50 de la base 40, que se puede ver en las figuras 1 a 3. El compartimiento 54 se conecta a una placa 52 lateral de la base. Como se muestra en la figura 3, la pared superior del compartimiento tiene una pantalla 54 LED retro iluminada. Un panel de control (no mostrado en los dibujos acompañantes) también se monta en el compartimiento de controlador e incluye botones de empuje empotrables para selecciones de preajuste e iniciar el proceso de llenado.

El aparato 10 incluye adicionalmente una serie de ventiladores 56 montados en una bandeja 58 removible que tiene un cuerpo 58.1, que se conecta a la base 40 y una cubierta 58.2 para dirigir el flujo de aire que resulta de la operación de los ventiladores a través de la placa 32 de vibración. En uso, cualquier exceso de mezcla de hierbas sobre la placa 32 de vibración es soplado por la corriente de aire dirigida a través de la placa. Para recolectar la mezcla de hierbas soplada de la placa 32 de vibración el aparato 10 incluye una bandeja 60 recolectora. La bandeja 60 recolectora se conecta a la base 40 sobre un lado de la base que es opuesto al lado a la cual se conecta la bandeja 58 de ventilador. La bandeja 60 de recolección se puede conectar en forma removible a la base 40 de tal manera que la mezcla de hierbas recolectada allí se pueda suministrar fácilmente.

La cubierta 58.2 de bandeja de ventilador también se puede conectar en forma removible al cuerpo 58.1 de bandeja de ventilador de tal manera que se pueda remover para permitir el acceso a los ventiladores 56. En la realización preferida el aparato 10 la cubierta 58.2 de bandeja de ventilador se acopla magnéticamente a la carcasa 58.1 de ventilador.

La realización ilustrada del aparato 10 adicionalmente tiene una bandeja 70 de llenado para ayudar con el llenado de los tubos de papel. La bandeja 70 de llenado se puede conectar al ensamblaje 20.1 superior en una posición en el que esta, en uso, se ubica por encima del ensamblaje superior. La bandeja 70 de llenado tiene una serie de cavidades 72 que se extienden a través de esta. Como se muestra en la figura 4, las cavidades 72 en la bandeja 70 de llenado se alinean con las cavidades de recepción de tubo en el ensamblaje 20 de llenado de tal manera que la

mezcla de hierbas puede pasar desde la cavidad en la bandeja de llenado dentro del ensamblaje de llenado cuando se monta en esta. Para controlar el flujo de la mezcla de hierbas desde la bandeja 70 de llenado hasta el ensamblaje 20 de llenado, el aparato 10 incluye una placa 74 de deslizamiento removible que se puede recibir entre la bandeja de llenado y el ensamblaje 20.2 superior. En los dibujos acompañantes la placa 74 de deslizamiento se ilustra como una placa delgada hecha de lámina de acero, preferiblemente lámina de acero inoxidable.

Cuando se ubica entre la bandeja 70 de llenado y el ensamblaje 20.2 superior la placa 74 de deslizamiento bloquea las cavidades 72 en la bandeja de llenado desde las cavidades en el ensamblaje 20.2 superior. En uso, la placa 74 de deslizamiento se retira una vez se han llenado las cavidades 72 en la bandeja 70 de llenado con la mezcla de hierbas con el fin de permitir que la mezcla de hierbas caiga en los tubos dentro del ensamblaje 20 de llenado. La placa 74 de deslizamiento permite el suministro de cantidades consistentes y exactas de mezcla de hierbas. Se debe entender que la cantidad de mezcla de hierbas que se suministra se puede cambiar al cambiar el volumen de la cavidad 72 en la bandeja 70 de llenado.

Como se mencionó anteriormente, el aparato 10 se puede utilizar para llenar tanto tubos cónicos como cilíndricos. Se prevé un accesorio 80 de tolva (figura 4 y 5) que se puede utilizar para ayudar con el llenado de los tubos cilíndricos, tal como el indicado por el numeral 104 en la figura 4. El accesorio de tolva tiene un cuerpo 82 con un cabezal 84 ensanchado para reducir la cantidad de mezcla de hierbas que se derrama durante el proceso de llenado. Cuando se une al accesorio 80 de tolva, el tubo es recibido por el cuerpo 82 con el cabezal ensanchado orientado hacia arriba cuando el tubo se inserta en la cavidad de recepción de tubos del ensamblaje 20 de llenado.

Aunque el método de llenar tubos con una mezcla de hierbas utilizando el aparato 10 debe ser claro a partir de la divulgación se describirá ahora en más detalle.

Normalmente el método comienza con el ensamblaje del aparato 10 que incluye colocar el ensamblaje 20.1 superior en la parte superior del ensamblaje 20.2 inferior. Luego se insertan los tubos de papel en la cavidad definida por los recipientes que se extienden verticalmente del ensamblaje de llenado. Los tubos de papel cónico se colocan en las cavidades con sus extremos más grandes en la parte superior y su diámetro más pequeño, extremos inferiores que descansan en la parte superior de la placa 32 de vibración. La bandeja 70 de llenado se prepara luego con la placa 74 deslizante en el lugar, bloqueando las cavidades 72. Con la placa de deslizamiento en el lugar, la bandeja 70 de llenado se llena luego con la mezcla de hierbas hasta un nivel deseado y después de eso se ubica en el lugar por encima del ensamblaje 20.2 de llenado superior. Después de haber llenado todas las cavidades 72, o alternativamente el número de cavidades deseado, se selecciona un pre-ajuste apropiado y se oprime el botón de inicio. La placa 74 de deslizamiento se retira para permitir que la mezcla de hierbas se suministre hacia debajo de la cavidad en el ensamblaje 20 de llenado y dentro de la cavidad de tubos. Al presionar el botón de inicio se envían señales eléctricas a los controladores de parlantes que, a su vez, provocan que sus conos de parlante, domos de acoplamiento y finalmente la placa de vibración vibren. La vibración de la placa de vibración provoca que los tubos se muevan libremente hacia atrás y hacia adelante, es decir, hacia arriba y hacia abajo, en la realización ilustrada, dentro de los recipientes en el ensamblaje de llenado mientras que el ensamblaje de llenado se mantiene estático. Se debe entender que los tubos alternan u oscilan linealmente dentro de los recipientes como un resultado del movimiento vibratorio de la placa de vibración. Durante el proceso de llenado el exceso de mezcla de hierbas que se derrama sobre la placa de vibración se recolecta en la bandeja de recolección. Esto se hace al provocar un flujo de aire sobre la placa de vibración hacia la bandeja de recolección. Después de terminación del proceso de llenado, es decir cuando se ha alcanzado la densidad de mezcla de hierbas deseada dentro de los tubos, el aparato se apaga automáticamente basado en el pre-ajuste seleccionado. Después de eso, el ensamblaje de llenado superior se retira del ensamblaje inferior para exponer los extremos superiores de los tubos llenos que pueden ahora ser retirados al agarrar los extremos expuestos. Los tubos llenos se pueden cerrar y empacar fácilmente para uso.

Una ventaja del aparato 10 es que se alcanza una carrera positiva rápida con una carrera muerta más larga como resultado del uso de una placa de vibración de peso ligero en combinación con un parlante PAG17. El término carrera muerta se utiliza para referirse al "tiempo de apagado" de los parlantes cuando la placa de vibración se acelera hacia abajo bajo la fuerza de la gravedad y en conjunto con el desempeño de los parlantes (ensamblaje de araña, entorno y diafragma). La carrera muerta más larga del aparato 10 le permite mayor tiempo de gravedad para acelerar la velocidad de los tubos de caída y la mezcla de hierbas sobre una mayor distancia. Como resultado, cuando los tubos de caída son impactados por la superficie de elevación de la placa de vibración, se puede alcanzar un tiempo de respuesta rápido. Un beneficio clave de optimizar la frecuencia de la placa de vibración es que permite impactos temporizados de los tubos individuales que se dispersan uniformemente a través del tiempo de carrera muerto. Esto también asegura la masa de los elementos que se llenan se distribuyen uniformemente a través del dominio de tiempo de carrera positivo, maximizando la efectividad de la placa de vibración y su fuerza asociada.

Una segunda realización del aparato de llenado de tubo de acuerdo con la invención se describirá ahora con referencia a las figuras 6 a 10 de los dibujos acompañantes. Como se mencionó anteriormente, en los dibujos acompañantes numerales similares indican características similares.

El numeral 110 de referencia se utiliza en general en las figuras 6 a 10 para indicar la segunda realización del aparato de llenado de tubos. El aparato 110 es similar en construcción al aparato 10 y, de acuerdo con lo anterior,



5 solamente se discutirán las diferencias en cualquier detalle. En lugar de dos patas o pilares 30 del aparato 10, el  
 10 ensamblaje 20 de llenado del aparato 110 está soportado sobre la base 40 por medio de soportes 112. Los soportes  
 112 están en la forma de rebordes verticales ubicados en los extremos opuestos longitudinales de la base 40. Cada  
 reborde 112 tiene una superficie 114 de soporte, como se puede ver en la figura 10, sobre la cual una parte del  
 ensamblaje 20.1 inferior es recibida cuando se ubica sobre la base. De las figuras 6 y 7 se puede observar que el  
 soporte 24.1 inferior de soporte del ensamblaje 20.1 inferior tiene está conformado para dar forma a las partes del  
 ensamblaje inferior que se ubican en la superficie 112 de soporte cuando se ubican en la base 40. El soporte 24.1  
 inferior y los rebordes 112 llevan formaciones de accesorios con forma complementaria para, en uso, unir los  
 ensamblajes de llenado en la base. En esta realización, las formaciones de unión están en la forma de elementos  
 magnéticos que se ubican en el soporte inferior y la base de tal manera que se alineen con otros para unir un  
 ensamblaje inferior liberable sobre la base cuando se ubican sobre esta. Los elementos 116 magnéticos permiten el  
 retiro fácil y rápido del ensamblaje 20.1 inferior de la base 40 cuando se requiere.

15 El aparato 110 incluye adicionalmente una bandeja 118 recolectora que se está diseña para que se pueda unir a la  
 base 40 en dos orientaciones o posiciones diferentes, la primera es una orientación de recolección en la que está  
 abierto a la parte superior de tal manera que la mezcla de hierbas soplada de la placa 32 de vibración por los  
 sopladores 56 de ventilador se puedan recolectar allí, y en segundo lugar es una orientación de soporte en el que  
 proporciona una superficie de soporte sobre la cual el que ensamblaje 20.1 inferior se puede colocar cuando se  
 20 retira de la base. Las figuras 9 y 10 muestran la bandeja 118 de recolector unida a la base 40 en su orientación de  
 soporte y recolección respectivamente. En ambas orientaciones la bandeja 118 de recolector se une a la base 40  
 por medio de elementos 120 magnéticos ubicados en la bandeja y la base respectivamente, permitiendo por lo tanto  
 que la bandeja se pueda unir en forma removible a la base. Debe ser claro que con el fin de cambiar la orientación  
 de la bandeja 118 esta se separa primero de la base 40, se dobla hacia abajo, es decir gira a través de 180 grados y  
 luego se retrae a la base 40 en su nueva orientación. Como se ilustra en la figura 10, al girar la bandeja 180 antes  
 25 de volver a unirla a la base 40 su piso 122 forma una superficie de soporte sobre la cual el ensamblaje 20.1 inferior  
 se puede colocar cuando se retiran los tubos de la cavidad 28 después que se ha completado el proceso de llenado.

30 Cuando se utiliza el aparato 110 el método de llenado puede incluir adicionalmente las etapas de retirar la bandeja  
 recolectora, cambiar su orientación con respecto a la base y volverla a unir a la base en una nueva orientación de tal  
 manera que su piso crea una superficie de trabajo. El método puede incluir adicionalmente las etapas de retirar el  
 ensamblaje de llenado inferior desde la base y colocarlo en la superficie de trabajo de tal manera que los tubos allí  
 sobresalen de los recipientes en el ensamblaje de llenado inferior de tal manera que se pueden extraer fácilmente.  
 Se debe entender que, al colocar el ensamblaje inferior sobre la superficie de trabajo, los tubos, que se pueden  
 mover verticalmente en los recipientes, se empujan hacia arriba de tal manera que sus extremos superiores  
 sobresalen de los recipientes. Esto se puede observar en la figura 9. Los tubos se pueden ahora retirar del  
 35 ensamblaje inferior al agarrar sus extremos superiores y levantarlos fuera del ensamblaje.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (10) de llenado de tubos para llenar tubos (100, 102, 104) con una mezcla de hierbas, el aparato incluye:
- 5 una base (40);
- un ensamblaje (20) de llenado que se puede montar sobre la base (40), el ensamblaje (20) de llenado tiene una serie de cavidades (26.1, 26.2) de recepción de tubos en el que se pueden recibir tubos;
- 10 una placa (32) de vibración que se puede ubicar entre la base (40) y el ensamblaje (20) de llenado de tal manera que, en uso, los tubos descansan sobre la placa (32) de vibración cuando se ubican en las cavidades; y
- medios de vibración que están en conexión con la placa (32) de vibración para, en uso, hacer vibrar la placa de vibración;
- 15 en el que la placa (32) es capaz de moverse independientemente del ensamblaje (20) de llenado.
2. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de vibración incluyen un transductor, tal como un parlante (42), para transferir energía electromecánica oscilante a la placa (32) de vibración, que se fabrica preferiblemente a partir de láminas de aluminio delgado.
- 20 3. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que se conecta un parlante (42) a la placa (32) de vibración por medio de un elemento de acoplamiento que conecta un cono de parlante al parlante a la placa (32) de vibración de tal manera que la vibración del cono de parlante, en uso, se transfiere a la placa de vibración, haciendo vibrar por lo tanto los tubos que descansan en la placa de vibración.
- 25 4. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los medios de vibración incluyen tres parlantes (42), cada uno se conecta a la placa (32) de vibración por medio de un elemento de acoplamiento.
- 30 5. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el ensamblaje (20) de llenado se puede unir en forma removible, preferiblemente magnéticamente, a la base (40) en una altura fija por encima de la base por medio de soportes, permitiendo por lo tanto que se retire el ensamblaje de llenado de la base.
- 35 6. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el ensamblaje de llenado incluye un ensamblaje (20.1) inferior y un ensamblaje (20.2) superior, que, en uso, se monta en forma removible en la parte superior del ensamblaje (20.1) inferior, en el que el los ensamblajes (20.1, 20.2) superiores e inferiores tienen una serie de cavidades (26.1, 26.2) de recepción de tubo, y en el que las cavidades de recepción de tubo en el ensamblaje superior se alinean con las cavidades en el ensamblaje inferior cuando se montan en el ensamblaje inferior
- 40 y en el que el ensamblaje (20) de llenado tiene una altura que se puede ajustar con respecto a la base (40) con el fin de ajustar la distancia entre el ensamblaje (20.1) inferior y la placa (32) de vibración ubicada entre el ensamblaje inferior y la base, facilitando por lo tanto la extracción de los tubos de llenado después de que se ha completado el proceso de llenado.
- 45 7. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el ensamblaje (20) de llenado se monta sobre la base (40) por medio de pilares (30) ajustables.
- 50 8. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con cualquier reivindicación 6 o 7, en el que cada uno de los ensamblajes superiores e inferiores (20.1, 20.2) tiene un soporte (22.1, 22.2) superior, un soporte (24.1, 24.2) inferior y una serie de recipientes (26.1, 26.2) que corren entre los soportes superior e inferior, en el que los recipientes definen las cavidades de recepción de tubos en los que se reciben los tubos (100, 102, 104) que están en uso,
- 55 en el que los recipientes (26.1, 26.2) son preferiblemente transparentes, más preferiblemente hechos de vidrio, con el fin de permitir la inspección visual del proceso de llenado de los tubos con la mezcla de hierbas.
9. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que incluye una bandeja (70) de llenado que se puede conectar al ensamblaje (20.2) superior en una posición en el que está, en uso, ubicada sobre el ensamblaje superior, en el que la bandeja de llenado incluye cavidades (72) que corresponden con las cavidades (26.1, 26.2) en el ensamblaje superior cuando se monta sobre esta,
- 60 y una placa (74) de deslizamiento que se puede recibir entre la bandeja (70) de llenado y el ensamblaje (20.2) superior con el fin de bloquear la cavidad (72) en la bandeja de llenado de las cavidades (26.1, 26.2) en el ensamblaje superior,
- 65

- 5 la placa (74) de desplazamiento preferiblemente se puede retirar con el fin de permitir que se retiren después las cavidades (72) en la bandeja (70) de llenado que se han llenado con la mezcla de hierbas, permitiendo por lo tanto que la mezcla de hierbas caiga en los tubos (100, 102, 104) dentro del ensamblaje de llenado luego del retiro de la placa de deslizamiento.
- 10 10. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que incluye un soplador (58) de ventilador montado en una carcasa (58.1) de ventilador que tiene un cuerpo, que se conecta a la base (40) y una cubierta (58.2) para dirigir el flujo de aire sobre la placa (32) de vibración.
- 15 11. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la cubierta (58.2) se puede conectar en forma removible, preferiblemente acoplada magnéticamente, al cuerpo (58.1) de la carcasa de ventilador de tal manera que se puede retirar para permitir el acceso al soplador (58) de ventilador.
- 20 12. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con cualquier reivindicación 10 u 11, que incluye una bandeja (60) recolectora que se conecta a la base (40), que se puede retirar preferiblemente, sobre el lado de la base que está opuesto al lado al cual se conecta la carcasa (58,1) de ventilador, permitiendo por lo tanto que el exceso de mezcla de hierbas sea soplado de la placa (32) vibratoria y de la bandeja recolectora.
- 25 13. Un aparato de llenado de tubos de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la bandeja (60) recolectora puede ser reversible, es decir capaz de ser adherida nuevamente a la base (40) en una orientación que difiere en 180 grados de su orientación inicial, de tal manera que el piso crea una superficie de trabajo cuando se une a la base en su orientación inversa.
- 30 14. Un método para llenar tubos (100, 102, 104) con una mezcla de hierbas que utiliza un aparato que tiene un ensamblaje (20) de llenado que se puede montar sobre una base (40) y una placa (32) de vibración ubicada entre el ensamblaje de llenado y la base, el método incluye las etapas de:
- 35 insertar los tubos en las cavidades (26.1, 26.2) dentro del ensamblaje de llenado;
- hacer descansar los tubos sobre la placa (32) de vibración;
- insertar la mezcla de hierbas en los tubos; y
- 40 hacer oscilar los tubos dentro de la cavidad al provocar que la placa de vibración se mueva independientemente del ensamblaje de llenado.
- 45 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el ensamblaje de llenado se mantiene estático mientras la placa (32) de vibración se está moviendo,
- preferiblemente al utilizar un transductor, tal como un parlante (42), para transferir energía electromecánica oscilante a la placa de vibración.
- 50 16. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el desplazamiento de la placa (32) de vibración se controla automáticamente por medio de un controlador basado en microprocesador que permite que se seleccione el preajuste optimizado,
- y en el que el desplazamiento de superficie de la placa (32) de vibración está preferiblemente entre aproximadamente 5 a 7 mm.
- 55 17. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que la etapa de insertar la mezcla de hierbas en los tubos (100, 102, 104) incluye las siguientes etapas:
- colocar una bandeja (70) de llenado sobre la parte superior del ensamblaje (20) de llenado de tal manera que las cavidades (72) en la bandeja (70) de llenado se alinean con las cavidades de recepción de tubos (26.1, 26.2) en el ensamblaje (20) de llenado;
- 60 bloquear las cavidades en la bandeja de llenado de las cavidades en el ensamblaje de llenado utilizando una placa (74) de deslizamiento ubicada entre la bandeja (70) de llenado y el ensamblaje (20) de llenado;
- colocar la mezcla de hierbas en la cavidad (72) en la bandeja (70) de llenado; y
- 65 retirar la placa (74) de deslizamiento para permitir que la mezcla de hierbas dentro de la cavidad en la bandeja de llenado pase dentro de los tubos ubicados en el interior de las cavidades del ensamblaje (20) de llenado.

## ES 2 644 328 T3

18. Un método de acuerdo una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, que incluye la etapa de recolectar el exceso de mezcla de hierbas que, en uso, se riega en la placa (32) de vibración en una bandeja (60) de recolección, preferiblemente al provocar que el flujo de aire sobre la placa (32) de vibración hacia la bandeja (60) de recolección.
- 5
19. Un método de acuerdo con la reivindicación 18, que incluye las etapas de retirar la bandeja (60) de recolección, cambiar su orientación con respecto a la base y volverla a unir a la base (40) en una orientación de tal manera que su piso crea una superficie de trabajo.
- 10
20. Un método de acuerdo con alguna cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19 que incluyen las etapas de retirar el ensamblaje (20) de llenado de la base (40) y colocarlo sobre la superficie de trabajo de tal manera que los tubos (100, 102, 104) allí sobresalen del ensamblaje (20) de llenado de tal manera que se pueden extraer fácilmente.

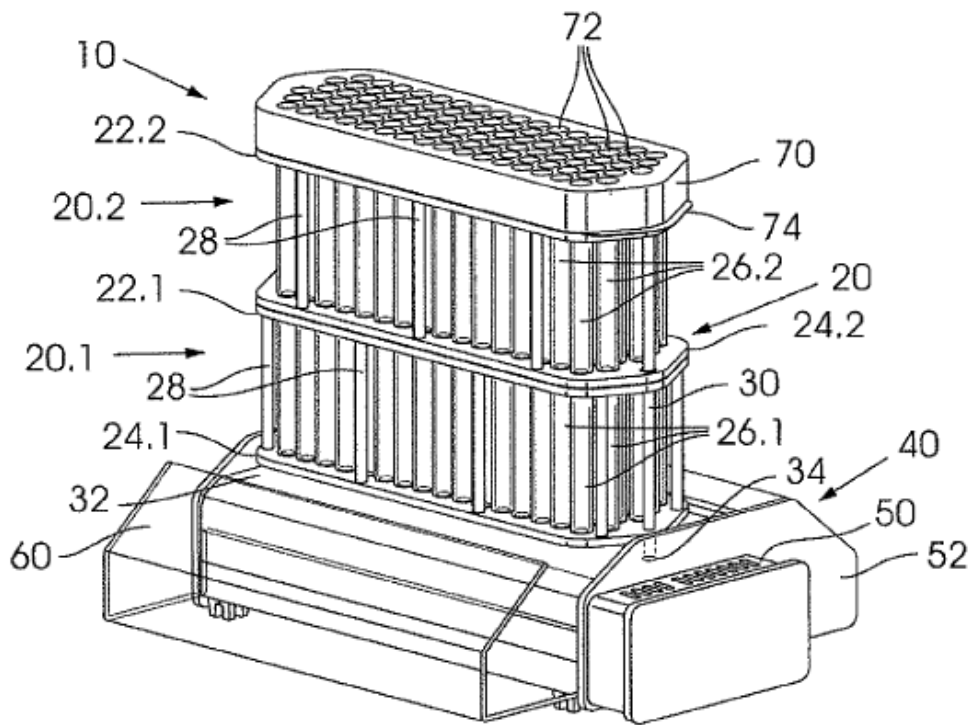


Fig. 1

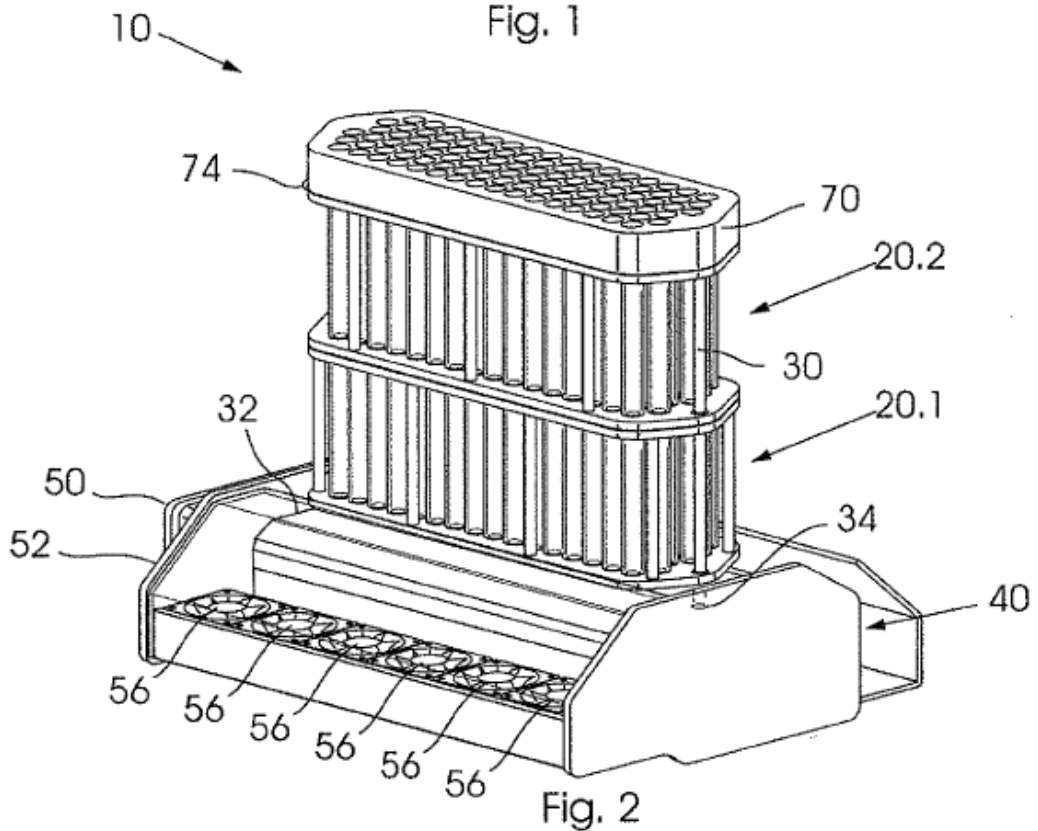


Fig. 2

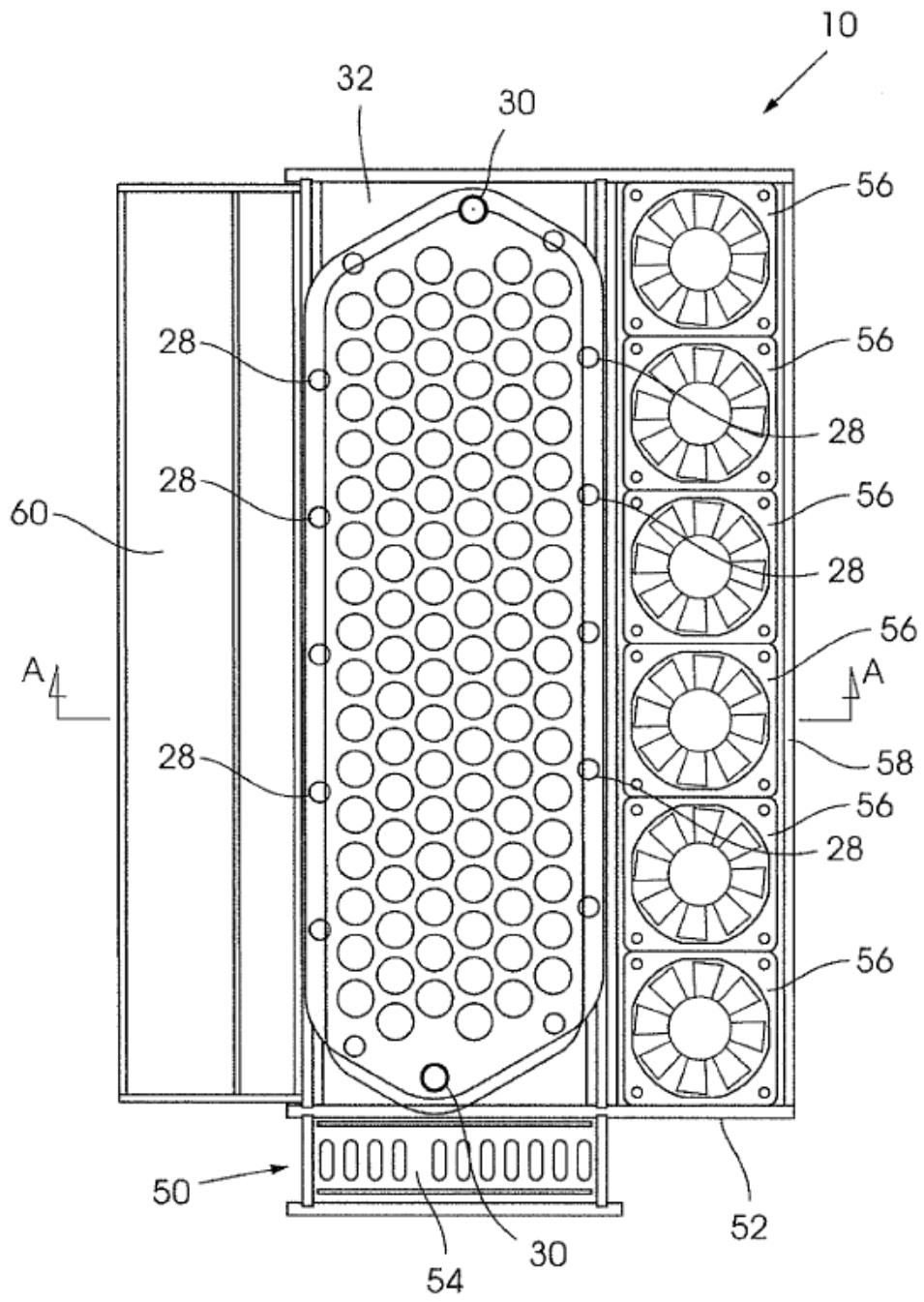


Fig. 3

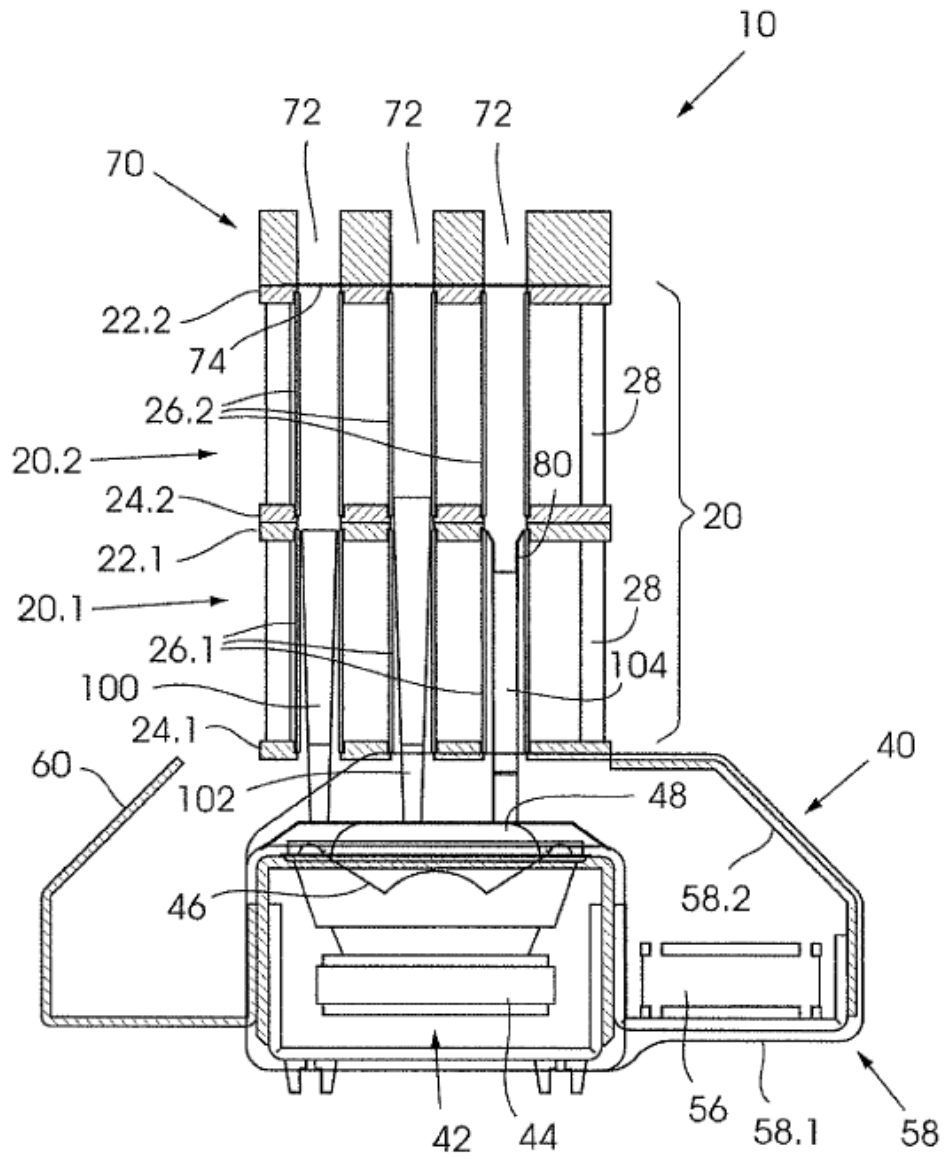


Fig. 4

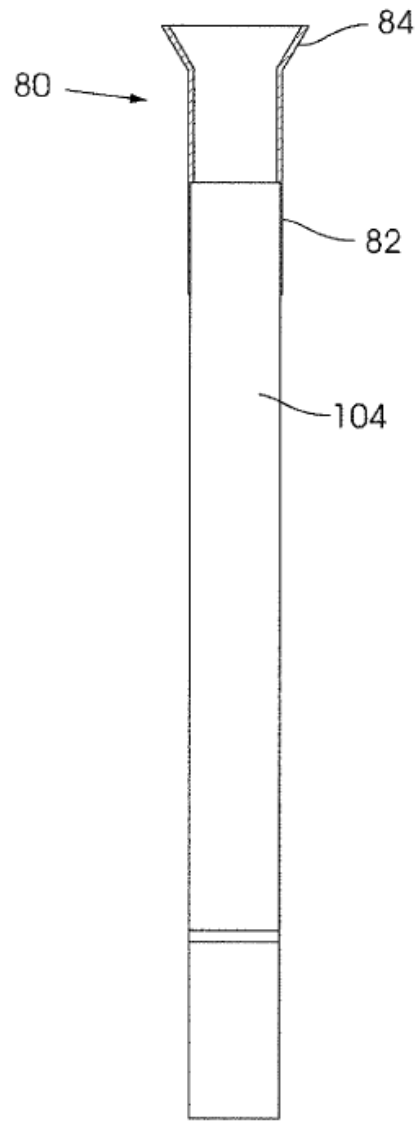
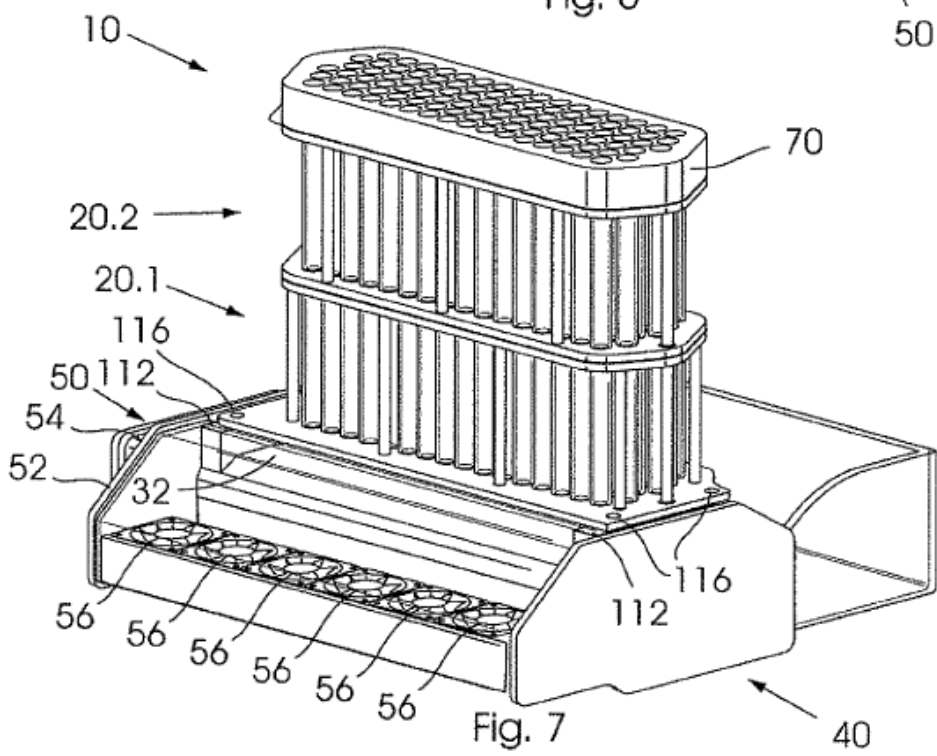
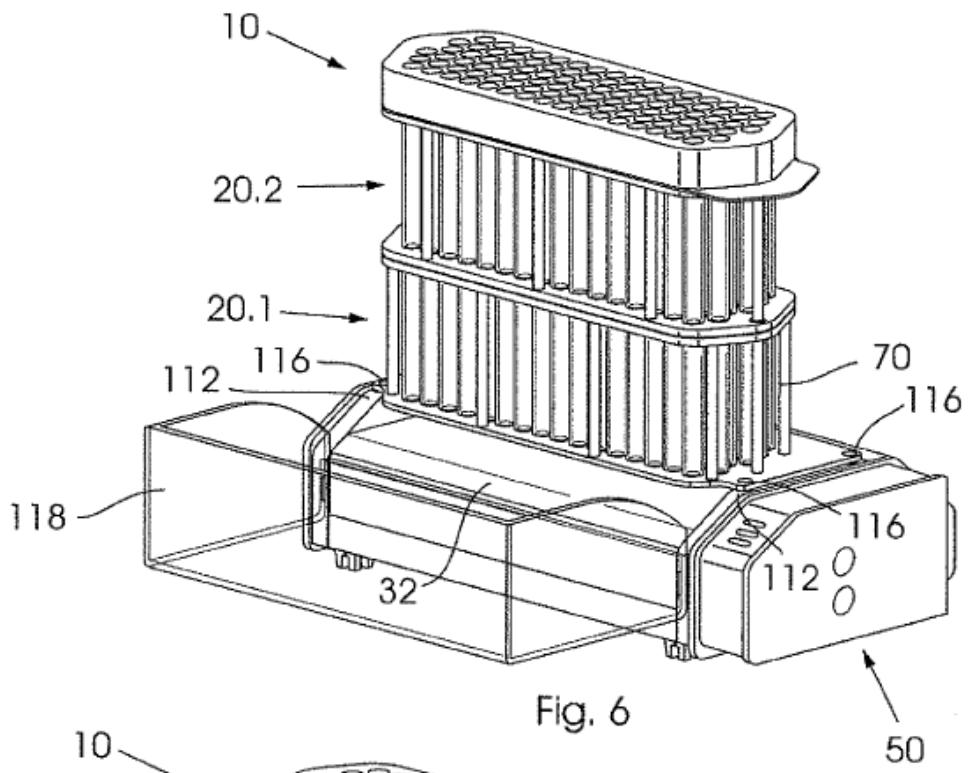


Fig. 5





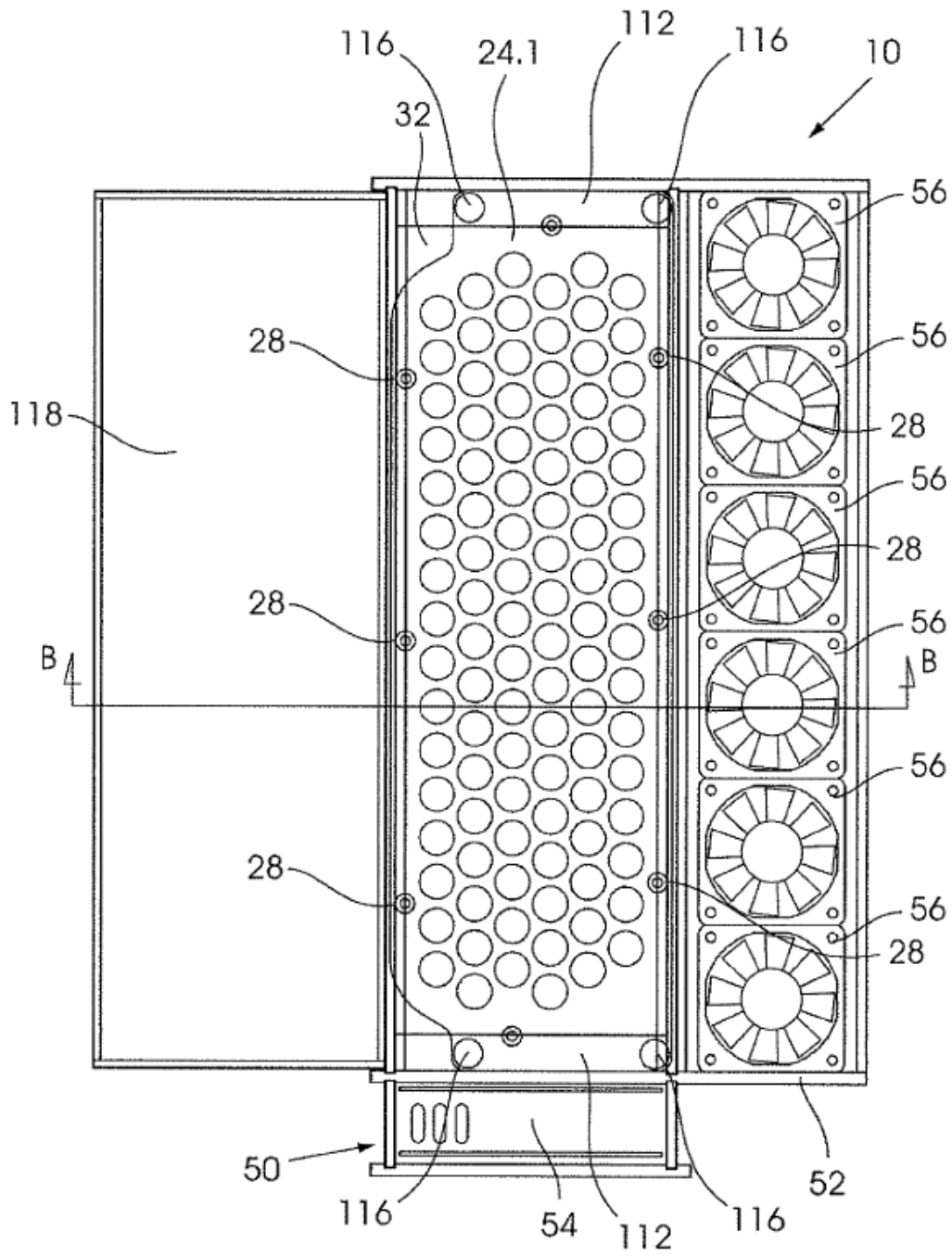


Fig. 8

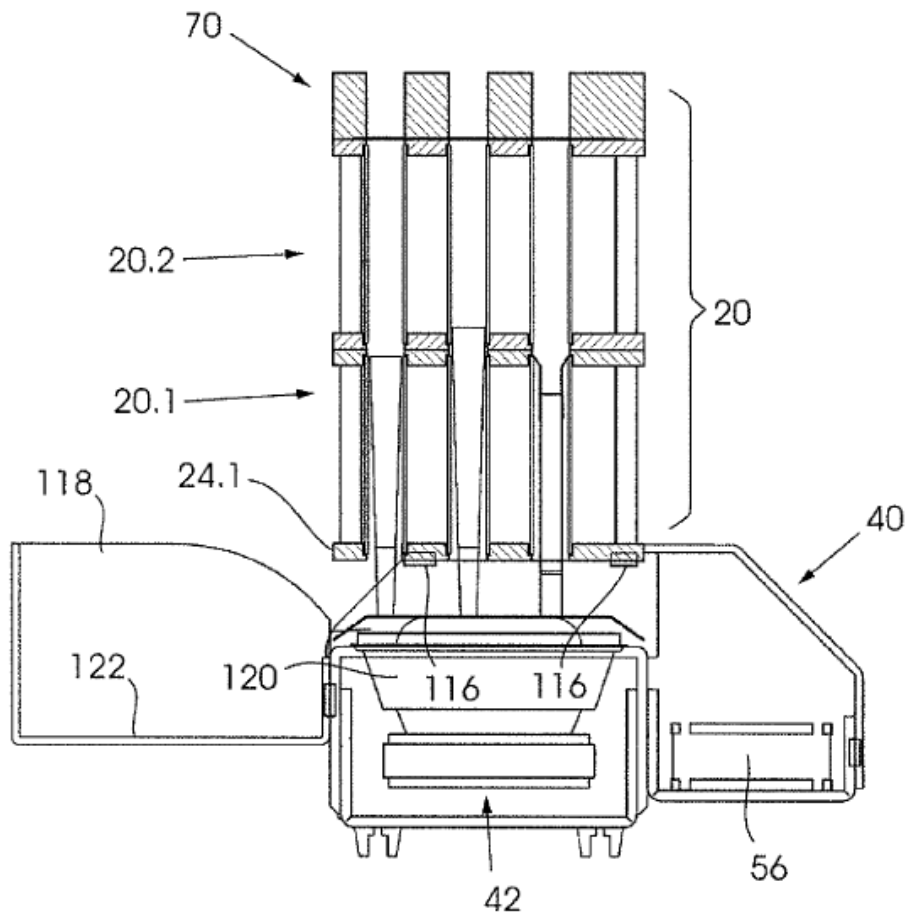


Fig. 9

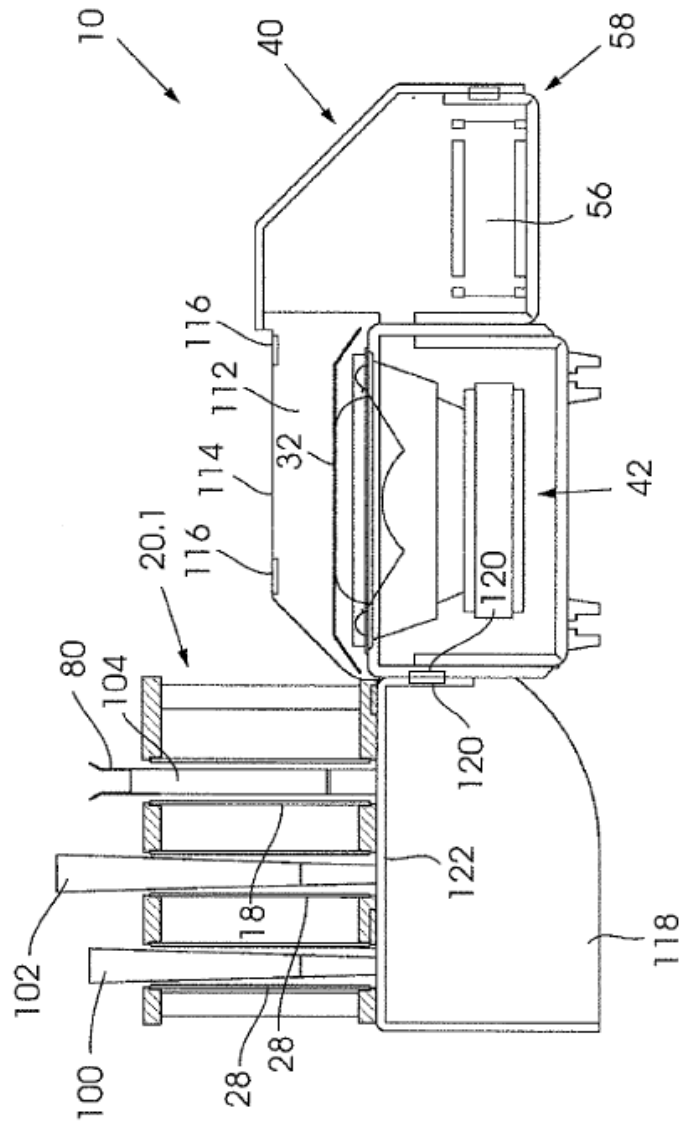


Fig. 9