(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 586 330**

(51) Int. CI.:

B02C 2/04 (2006.01)
B02C 18/30 (2006.01)
C11B 1/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2012 E 12759527 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2739397**

(54) Título: **Dispositivo y método para preparar pasta de aceituna para la extracción de aceite**

(30) Prioridad:

01.08.2011 US 201113195039

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2016

(73) Titular/es:

OLIVE X-PRESS LTD. (100.0%)
44A Hashikmim Street
45201 Hod Hasharon, IL

(72) Inventor/es:

TURGEMAN, ERIC y
GERSHONY, YARIV

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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

Dispositivo y método para preparar pasta de aceituna para la extracción de aceite

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a generalmente a la producción de aceite de oliva y más concretamente a un dispositivo y método para preparar pasta de aceituna a partir de aceitunas enteras.

Antecedentes de la invención

La producción de aceite de oliva es una industria tradicional que tiene su origen en el Mediterráneo y se conoce desde hace 3.000 años a.c. En los últimos años, el mercado del aceite de oliva ha crecido espectacularmente. El interés creciente del aceite de oliva es producto tanto de su rico sabor único como de sus beneficios para la salud y coincide con el crecimiento de la conciencia respecto a la comida saludable, así como con el interés creciente en la comida de gourmet. Efectivamente, el aceite de oliva es considerado por muchos superior a otros aceites vegetales. Sin embargo, el aceite de oliva también es uno de los productos agrícolas más adulterados. Los consumidores están cada vez más concienciados de la posibilidad que del aceite distribuido como aceite de oliva de alta calidad sea realmente aceite adulterado con, o compuesto por, casi toralmente, aceites inferiores de bajo coste. La preocupación por los productos de comida saludable, así como sui frescor y autenticidad, ha originado una nueva tendencia de producción de pequeña escala de productos de alimentación (por ejemplo pan) para el consumo propio en casa o en pequeños establecimientos de comida, tales como restaurantes, tiendas de delicatesen y tiendas especializadas. De acuerdo con esta tendencia, los electrodomésticos de pequeña escala, dimensionados para estar colocados en un mostrador de cocina, tales como máquina de pan, dispositivo de tueste de café de uso doméstico, etc. han ganado popularidad. Con respecto al aceite de oliva, los últimos años muestran un número creciente de boutiques de aceite de oliva que se han especializado en la producción de aceite de alta calidad mediante la selección cuidadosa de aceitunas y un férreo control sobre la producción. Una máquina de presión en frío de encimera doméstica para producir pequeñas cantidades de aceite de oliva diseñada por los inventores de la presente invención se describe en la publicación internacional WO2010/007610. Dispositivos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conocen del documento EP 1908524 A1 y GB 2022124 A.

El aceite de las aceitunas se acumula en las células mesocarpianas, principalmente en las vacuolas, y en una cantidad menor en el citoplasma. La primera etapa del proceso de extracción de aceite de oliva de las aceitunas enteras es aplastar o moler las aceitunas para obtener una pasta de aceituna (puré), que contiene, tanto huesos de aceituna rotos (piedras) como pulpa hecha puré. Típicamente, el aplastamiento o molido es seguido por la malaxación (mezcla lenta) de la pasta para facilitar la rotura de las células que contienen aceite para liberar el aceite y permitir la coalescencia de las gotas de aceite y la separación de los líquidos de los sólidos. Las partículas de huesos afiladas presentes en la pasta facilitan la rotura del material celular. El líquido que contiene tanto aceite como agua de vegetación, es entonces extraído de la pasta aplicando presión o centrifugación. Dependiendo del método y del equipo específico, la separación de la pasta en líquido y sólido y la separación del líquido en aceite y agua se puede realizar secuencialmente (separación en dos fases) o concurrentemente (separación en tres fases).

La presente invención se concentra en la primera etapa de la producción de aceite de oliva, a saber, la preparación de la pasta de oliva procedente de las aceitunas enteras.

El hueso de aceituna (pepita) tiene una estructura excepcionalmente rígida. El colapso/rotura inicial del hueso requiere una cierta fuerza física, aunque la rotura adicional de los fragmentos iniciales en fragmentos más pequeños requiere fuerzas de un orden de magnitud más pequeña. La fuerza crítica puede ser de hasta, o incluso superior a, aproximadamente 40 Kg, dependiendo del tamaño del hueso.

Tradicionalmente, la pasta de aceituna se preparaba mediante piedras de molino. Actualmente, las modernas plantas de aceite de oliva normalmente utilizan un moledor de martillo que funciona a elevada velocidad para impactar las aceitunas, rasgar su pulpa y romper sus huesos. Aunque el uso de los moledores de martillo es ventajoso sobre las piedras de molino tradicionales respecto a la capacidad, eficiencia y costes, afecta a la calidad del aceite de oliva. Debido a la elevada velocidad de rotación de los martillos, el impacto da lugar al sobrecalentamiento de las aceitunas procesadas e incluso, de manera más significativa, a un incremento elevado transitorio de la temperatura local en la zona de impacto, que podría incluso alcanzar una temperatura tan elevada como la temperatura de ebullición. El sobrecalentamiento tiene ciertas desventajas con respecto a la calidad del aceite y podría comprometer sus beneficios saludables o propiedades organolépticas. De hecho, se cree que el aceite de oliva preparado mediante la moderna tecnología es algo inferior al aceite producido mediante técnicas tradicionales en las que el procesado es mucho más lento.

Es un objetivo de la invención proporcionar un método y dispositivo para procesar aceitunas para convertirlas en una pasta que supere las desventajas y que se pueda implementar en, pero no se limite a, un electrodoméstico de encimera de pequeña escala.

Es otro objeto de la invención proporcionar un método y dispositivo para machacar/moler un material agregado, tal como aceitunas, que tenga menos velocidad y menos par, evitando por tanto el sobrecalentamiento y manteniendo

las bajas temperaturas durante todo el proceso del aceite de oliva.

Otras ventajas de la presente invención se harán evidentes de la siguiente descripción.

Sumario de la invención

Un aspecto de la presente invención es un pequeño dispositivo para procesar material agregado. El dispositivo es especialmente adecuado para la preparación de pasta de aceituna procedente de aceitunas enteras para la extracción de aceite de oliva. El dispositivo comprende un alojamiento que tiene una entrada para recibir material agregado, un eje de accionamiento provisto de un segmento excéntrico, un tambor de machaqueo montado en el segmento excéntrico dentro de alojamiento y un molinillo final situado aguas abajo del tambor de machaqueo. El eje rotacional del árbol de accionamiento coincide con el eje longitudinal central del alojamiento. El tambor de machaqueo tiene una pared periférica dimensionada para dejar un volumen libre entre el tambor y la pared interior del alojamiento. El molinillo final comprende una placa perforada que tiene al menos una abertura y al menos una hoja o aleta rígidamente conectada al árbol de accionamiento aguas arriba de la placa perforada. El tambor de machaqueo está montado de forma no rígida en el segmento excéntrico y es libre para girar alrededor del eje central del tambor, un cojinete antifricción puede estar dispuesto entre el tambor y el segmento excéntrico. El eje longitudinal central del alojamiento y el eje central del tambor son preferiblemente paralelos entre sí. El alojamiento está provisto de al menos una abertura lateral situada aguas abajo de la placa perforada para desviar el material procesado fuera de dicho alojamiento.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el dispositivo de molido puede comprender además una barrena de suministro montada concéntricamente y rígidamente en el árbol de accionamiento aguas arriba del tambor de machaquero y/o una barrena inferior montada concéntricamente y rígidamente en el árbol de accionamiento entre el tambor de machaqueo y el molinillo final.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la pared periférica del tambor de machaqueo comprende al menos dos secciones verticales de diámetros crecientes en la dirección aguas abajo.

Otro aspecto de la invención es un dispositivo extractor de aceite de oliva que comprende el dispositivo de molido de la invención. El dispositivo extractor de aceite de oliva puede comprender también un bol de malaxación. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el dispositivo de molido está montado dentro del bol de malaxación y las paletas de malaxación pueden estar acopladas al árbol de accionamiento del dispositivo de molido. También de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el dispositivo extractor puede comprender además un manguito que rodea el alojamiento del dispositivo de molido a un distancia separada del mismo, definiendo un espacio entre el manguito y el alojamiento, en donde el manguito comprende una malla configurada para permitir que los líquidos pasen a través de dicho espacio y para retener los sólidos.

Todavía otro aspecto de la invención es un método para preparar pasta de aceituna a partir de aceitunas enteras que comprende: suministrar las aceitunas a un machacador excéntrico configurado para romper los huesos de aceituna, para obtener una masa de aceituna que contiene trozos de hueso rotos, y moler la masa de aceituna obtenida. El machacador excéntrico comprende un tambor de machaqueo montado en un segmento excéntrico de un árbol de accionamiento dentro de un alojamiento, en donde el tambor está libre para girar alrededor del eje central del tambor y en donde el tambor está dimensionado para dejar un volumen libre entre su pared periférica y el alojamiento. La etapa de molido puede comprender presurizar la masa de aceitunas obtenida a través de una placa perforada en una primera dirección y hacer girar una hoja o dientes a través de dicha masa de aceitunas presurizada en una segunda dirección trasversal a la primera dirección. El método comprende además una etapa de extraer aceite de dicha pasta de aceitunas.

En el contexto de la presente invención, las expresiones “puré de aceituna” y “pasta de aceituna” se utilizan indistintamente para describir una pasta “a modo de tapenade” de aceitunas molidas enteras que contiene pulpa de aceituna en puré y piezas rotas de huesos de aceitunas, preferiblemente de un diámetro comprendido entre 1 y 3 mm. En tal pasta, las piezas rotas de los huesos facilitan la liberación del aceite en la siguiente etapa de malaxación.

En el contexto de la presente invención, las expresiones “aguas arriba” y “aguas abajo” se refieren al flujo del material procesado. Un elemento situado aguas arriba de un segundo elemento significa que el material procesado encuentra este elemento antes de encontrar el segundo elemento. Aunque el dispositivo de la invención es preferiblemente de configuración vertical, de manera que su eje longitudinal principal coincide con la gravedad, son posibles también otras configuraciones con orientaciones diferentes. Por consiguiente, en la siguiente descripción detallada, los términos “superior”, “inferior”, “altura”, “parte superior”, “parte inferior” etc. no están limitados a una orientación vertical sino que se deben entender como relacionados con la dirección del proceso.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá y se apreciará mejor a partir de la siguiente descripción detallada tomada en combinación con los dibujos, que deberían ser considerados como no limitativos y/o no vinculantes con respecto al concepto de la invención en el que está basada la invención:

la Fig. 1 es una ilustración esquemática que muestra el funcionamiento del machacador excéntrico de la invención,

las Figs. 2A y 2B son dos vistas isométricas seccionadas de un conjunto de machacador/molinillo de acuerdo con una realización de la invención;

la Fig. 3A es una vista isométrica despiezada de las partes internas montadas del conjunto machacador/molinillo de la Fig. 2;

la Fig. 3B es una vista isométrica despiezada de las partes internas desmontadas de la Fig. 3A;

la Fig. 4A es una vista isométrica despiezada del alojamiento desmontado;

la Fig. 4B es una vista isométrica seccionada del alojamiento montado;

la Fig. 4C es una vista isométrica seccionada del alojamiento montado, el árbol y el alojamiento del árbol de accionamiento;

la Fig. 5 es una vista isométrica despiezada de una realización de un alojamiento de árbol de accionamiento para el conjunto machacador/molinillo;

la Fig. 6 es una vista simétrica de una realización de un manguito de malla de separación de líquido/sólido;

la Fig. 7 es una vista lateral en planta del conjunto machacador/molinillo situado dentro del manguito de malla de separación de líquido/sólido;

la Fig. 7A es una vista en sección trasversal tomada a lo largo de la línea A – A de la Fig. 7;

la Fig. 8 es una ilustración esquemática simplificada de una realización de un dispositivo extractor de aceite de oliva que comprende un conjunto machacador/molinillo de la invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona un dispositivo y método novedosos para la preparación de pasta de aceituna a partir de aceitunas para el posterior procesamiento de la pasta para extraer aceite de oliva. El dispositivo y método de la invención están particularmente dirigidos a un dispositivo para preparar pasta de aceituna que se puede utilizar en combinación con, o como parte de, un electrodoméstico de encimera de pequeña escala, tal como el dispositivo de extracción de aceite de oliva descrito en el documento WO2010/007610. Sin embargo, el dispositivo y método novedosos de la invención no se limitan a la producción a pequeña escala o a una configuración específica de un apartado de extracción de aceite de oliva sino que se pueden aprovechar también para la producción a media y gran escala. De manera similar, aunque la invención se describe en un contexto de producción de aceite de oliva, el dispositivo y método de la invención no se limitan a este fin sino que se pueden utilizar para machacar/moler otras sustancias en partículas, incluyendo plantas y semillas, tales como granos de café, garbanzos, frutos secos, etc.

Como se ha descrito anteriormente, el colapso/rotura inicial del hueso de aceituna requiere una fuerza crítica de aproximadamente 40kg para los huesos grandes. Dependiendo del enfoque/solución mecánica de la rotura del hueso, esta fuerza se pueda inducir mediante:

a. Impacto de una masa de inercia que gira a alta velocidad, tal como el moledor de martillo que se utiliza típicamente en la primera etapa de la moderna industria del aceite de oliva; o

b. Momento, en donde la velocidad rotacional es relativamente baja y el par en el motor es el producto de la fuerza multiplicada por la armadura a la placa donde la fuerza es inducida, tal como un molinillo de fresa cónica o picadora de carne; o

c. Momentos “parciales”, en donde la velocidad es relativamente baja y la armadura sobre el árbol motor es menor que la distancia real a la que la fuerza está siendo aplicada.

La presente invención está basada en la tercera opción, como se explicará con detalle en lo que sigue.

Como se ha mencionado anteriormente, la aplicación de la fuerza mediante una masa de inercia que gira a elevada velocidad, como el moledor de martillo, implica un sobrecalentamiento que tiene efectos adversos sobre la calidad del aceite. También se observará que la velocidad y el par están relacionados con la potencia y el tamaño del motor. Un motor grande de elevada potencia no es adecuado para un electrodoméstico de encimera en donde el espacio es limitado.

La presente invención tiene como objetivo proporcionar un proceso de baja velocidad y bajo par para la rotura de los huesos de aceituna. El proceso de baja velocidad evita el sobrecalentamiento durante el procesado de la aceituna. El mantenimiento de las bajas temperaturas durante todo el procesado del aceite de oliva es crítico para los beneficios de calidad y saludables del aceite producido. Adicionalmente, el bajo par y la baja velocidad dan lugar a un motor ligero y de bajo consumo de energía que es adecuado para un electrodoméstico. La baja velocidad

también reduce ruidos y hace posible compartir la misma velocidad rotacional de diferentes fases del proceso.

El dispositivo y método de la invención están basados en una primera etapa de machacar las aceitunas enteras mediante un machacador excéntrico. El machacador excéntrico comprende un tambor que está montado excéntricamente dentro de un alojamiento cilíndrico, de manera que la separación entre el tambor y la pared del alojamiento varía con la rotación alrededor del eje longitudinal de alojamiento. Las aceitunas, atrapadas entre el tambor y el alojamiento, son gradualmente apretadas y deformadas hasta que la fuerza aplicada alcanza el valor crítico y sus huesos con aplastados por el tambor contra la pared interna del alojamiento. De acuerdo con la invención, el tambor está montado en unos medios excéntricos, tales como un manguito excéntrico, que está rígidamente unido al árbol principal y gira con el mismo. Sin embargo, el propio tambor no está rígidamente fijado al manguito excéntrico sino que es libre para girar alrededor de su propio centro.

La Fig. 1 es una ilustración esquemática demostrando el funcionamiento del machacador excéntrico de la invención. Un tambor de machaqueo D está excéntricamente montado alrededor de un árbol giratorio S que gira alrededor del eje central del alojamiento H, por medio de un segmento excéntrico E, que está rígidamente conectado al árbol S. Los ejes longitudinales S del alojamiento H y el tambor D son paralelos entre sí. La separación entre el tambor y el alojamiento, en cualquier punto a lo largo de la circunferencia del alojamiento, cambia aunque el árbol gire, variando de una “Separación” mínima a una máxima “Separación + 2.e”, siendo e la cantidad de excentricidad, es decir, la distancia entre los centros del alojamiento y el tambor (indicada por los círculos izquierdo y derecho oscuros, respectivamente). Cuando el árbol S gira, las aceitunas de diferentes tamaños de hueso, por ejemplo O_1, O_2, O_3 quedan atrapadas entre el tambor D y el alojamiento H en diferentes ángulos de aproximación Alfa (α) con referencia al eje entre el centro de rotación y el centro de excentricidad y son sometidas a las fuerzas cuando la separación entre el tambor excéntrico y el alojamiento disminuye. Una vez que la separación es menor que el obstáculo (el hueso de aceituna) el árbol de rotación es sometido a un momento de una magnitud de la fuerza multiplicada por la excentricidad e y cos(β), $\beta = \alpha - 90$ (siendo (e*cosβ) la armadura equivalente). Este enfoque permite reducir los momentos requeridos del sistema de accionamiento. Debido a que el árbol es libre para girar alrededor de su propio centro, las fuerzas de fricción no son transferidas al árbol. También se observará, que a diferencia de un moledor de martillo o un molinillo cónico, en donde el machaqueo se consigue a través de las fuerzas de fricción y/o cortes/abrasión, de acuerdo con la presente invención, el machaqueo del hueso de aceituna se consigue mediante presión en lugar de mediante fricción.

En este contexto se ha de observar que dependiendo del acoplamiento entre el tambor D y la excéntrica E, y siempre que el tambor no esté rígidamente conectado a la excéntrica sino que esté libre para girar alrededor de su propio centro, se pueden diseñar otras formas de machacadores en las que el tambor no sigue el movimiento circular total de la excéntrica E. Por ejemplo, el acoplamiento entre el tambor y la excéntrica se puede diseñar de tal manera que sólo permita que el tambor se mueva a lo largo de una línea, por ejemplo, montando el tambor en la excéntrica por medio de una ranura rectangular. De manera similar, el acoplamiento entre el tambor y las excéntricas se puede diseñar para que permita que el tambor siga una ruta poligonal.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el tambor de machaqueo puede comprender varias secciones verticales de diferentes diámetros, o etapas, de tamaño creciente en la dirección del flujo, para generar separaciones más pequeñas y para permitir el machaqueo del material procesado en pequeños segmentos. Un tambor de perfil en etapas también permite “atrapar” aceitunas en diferentes tamaños. Cada variedad cultivada de aceitunas tiene diferente tamaño típico/medio total y diferente tamaño de hueso típico/medio. Un tambor de machaqueo con varias etapas agrietará un hueso de aceituna solo cuando el hueso esté atrapado entre el tambor y el alojamiento en la separación intermitente más grande que la separación mínima. El hueso de aceituna no presenta flexibilidad y se rompe justo por encima de su punto de “presión/esfuerzo crítico”. En esta etapa el hueso se rompe en varios segmentos arbitrarios que tienen bordes afilados que son beneficiosos para la posterior fase de malaxación.

De manera alternativa, el machacador puede comprender una serie de tambores en cascada independientes, de diámetro creciente. Adicionalmente, la superficie del tambor puede estar construida con una superficie rugosa o serrada para cerrar una mejor fricción/agarre con el material procesado.

Haciendo referencia a las Figs. 2 a 5 y 7, se muestra un conjunto machacador/molinillo, generalmente designado con 100, de acuerdo con una realización de la invención. El conjunto 100 comprende un alojamiento cilíndrico 10, un machacador excéntrico, generalmente designado con 50, y un molinillo final, generalmente designado con 80. De acuerdo con la realización mostrada aquí, el conjunto 100 comprende además una barrena superior (de suministro) 30 situada aguas arriba del machacador excéntrico 50 y una barrena inferior 70 situada entre el machacador excéntrico 50 y el molinillo final 80. Sin embargo, de acuerdo con otra realización de la invención, el conjunto machacador/molinillo no incluye una barrena superior y/o barrena inferior.

Un árbol de accionamiento 15, acoplado con un motor (no mostrado), se extiende a lo largo del eje longitudinal central 10 girando alrededor del mismo. El conjunto 100 tiene una configuración general de rotor-estator en donde el árbol 15 y las partes montadas en el mismo constituyen el motor mientras que el alojamiento 10 constituye el estator.

El alojamiento 10 tiene una abertura superior 12 a través de la cual las aceitunas son suministradas para ser procesadas. Como se muestra mejor en las Figs. 4b y 4c, el alojamiento 10 se distingue por cinco secciones

diferentes en donde cada sección hereda características que cumplen con el proceso llevado en esa sección, como se explicará más adelante con más detalle. El alojamiento 10 puede estar construido a partir de varias partes que se pueden fundir en un único segmento o ser segmentos adicionales. Las Figs. 4a y 4b muestran el alojamiento 10 hecho de dos partes cilíndricas 13 y 14 configuradas para ser conectadas mediante fijación por salto elástico u otros medios adecuados. Un anillo extremo superior 16 está situado sobre el alojamiento 10 para asegurar el conjunto y soportar el árbol 15 por medio del anillo central 17. La parte inferior de la parte inferior 14 está provista de aberturas 65 a través de las cuales la pasta de aceituna sale del conjunto machacador/molinillo para el procesamiento adicional.

La barrena superior 30, situada debajo de la abertura 12, sirve para suministrar las aceitunas al machacador excéntrico a un régimen volumétrico específico y a un ángulo relativo predeterminado específico, mientras que el ángulo relativo es con referencia a la excentricidad del machacador. La barrena tiene forma de bomba helicoidal o de tornillo. Además, la barrena 30 facilita la compresión de las aceitunas aguas abajo. Opcionalmente, la barrena 30 deforma la aceitunas en “ciertos” “paquetes” dimensionales, mientras que el “paquete” se refiere al hecho de que la aceituna se puede deformar mientras se comprime, de manera que la pulpa de aceituna es el elemento distorsionado. Opcionalmente, la barrena comprende un borde afilado en la raíz de la barrena (no mostrada) para facilitar el corte de la pulpa de aceituna. La barrena comprime la aceituna hasta que el hueso emerge parcialmente o totalmente de la pulpa de aceituna.

La barrena superior 30 se caracteriza por la abertura o área de sección de entrada, el número de inicios, la raíz y los diámetros externos, el paso a lo largo de su eje longitudinal, la abertura o área de sección de salida y el número de inicios y el perfil del diente o nervio 22 en la pared de alojamiento interna. Una barrena con un conjunto específico de parámetros hereda las características volumétricas específicas respecto a su geometría, su velocidad rotacional y su régimen de flujo alrededor de ellas. La producción volumétrica de la barrena está sometida a sus características geométricas y el método de su unión al árbol. De acuerdo con realizaciones diferentes de la invención, la barrena 30 puede estar acoplada al árbol 15 o bien de forma continua o bien de forma intermitente. Acoplando y desacoplando de forma intermitente la barrena al motor, es posible controlar el caudal del suministro. El acoplamiento intermitente se puede conseguir por medio de un embrague montado entre el árbol y la barrena. Por ejemplo, la barrena puede estar montada en el árbol y estar cargada por un muelle, con una ranura en la barrena que esté acoplada a una muesca en el árbol. La barrena es acoplada una vez que el muelle está en la longitud de trabajo y es desacoplada cuando el muelle es comprimido, haciendo posible desacoplar la ranura de barrena de la muescas del árbol. La presión que se induce en la superficie de salida de barrena debido a la “sobrealimentación” se puede utilizar para accionar el acoplador, controlando de este modo la cantidad de aceitunas procesadas en la barrena haciendo posible controlar el régimen de masa de la barrena.

El machacador excéntrico 50 comprende un tambor de machaqueo 55 acoplado al árbol 15 por medio de un manguito excéntrico 52 que es excéntrico con el eje de rotación del árbol 15. Preferiblemente, la excentricidad está comprendida entre 0,5 y 3 mm. Un cojinete 54 está situado entre el manguito excéntrico 52 y el tambor de machaqueo 54 (véase la Fig. 3b) para facilitar la libre rotación del tambor 55 alrededor de su propio eje protegido por la cubierta de escudo de cojinete 56. Todavía, de acuerdo con otra realización de la invención, los medios excéntricos pueden ser un segmento excéntrico formado integralmente en el árbol. De acuerdo con tal realización, el alojamiento puede estar hecho de dos mitades longitudinales que se unen la una a la otra después de que las partes internas sean montadas en el árbol.

De acuerdo con la realización mostrada aquí, el tambor de machaqueo 55 comprende cuatro secciones verticales 55a a 55d de diámetros crecientes desde la parte superior a la inferior. Sin embargo, se entenderá fácilmente que de acuerdo con otras realizaciones de la invención, el tambor puede comprender sólo una sección o puede comprender cualquier número de secciones verticales. Secciones 55a a 55d, caracterizada cada una tanto por su diámetros como por su altura, son concéntricas una respecto a la otra, formando una separación diferente con el alojamiento. Preferiblemente el tambor 55 tiene una superficie serrada para aumentar el agarre del material procesado.

La placa de orificios 59 está situada en la parte inferior del machacador excéntrico 50 con el objetivo de determinar el máximo tamaño de las partículas que salen del machacador excéntrico a la siguiente fase. La placa de orificios 59 está dimensionada para formar un orificio de un tamaño predeterminado entre el alojamiento y la placa y gira en fase con el tambor de machaqueo 55.

La barrena inferior 70 para controlar el suministro de las aceitunas y los huesos machacados al molinillo final 80 está situada debajo del machacador excéntrico 50. Las consideraciones de diseño para la barrena 70 son similares a las descritas anteriormente en asociación con la barrena superior 30 con respecto al caudal volumétrico deseado. Se observará que la barrena inferior 70 podría ser innecesaria en los casos en los que la barrena superior 30 genere suficiente presión de suministro para empujar el material a través de la cámara de cizalla del molinillo final 80.

El molinillo final 80 comprende una cámara de cizalla presurizada 10d (véase la Fig. 4C) para el procesamiento adicional de la pulpa de aceituna y la piel de aceituna con el fin de hacerlas más adecuadas/fáciles para la malaxación e inducir la rotura adicional de los segmentos rotos de los huesos de aceituna. Preferiblemente los segmentos de hueso en la pasta de aceituna final son de dimensiones comprendidas entre 1 y 3 mm.

La cámara de cizalla presurizada 10d está definida entre la barrena inferior 70 y la placa perforada 90 y comprende un conjunto giratorio de dientes u hojas 85 que están acoplados para girar el árbol 15. La placa perforada 90 es una placa metálica provista de una disposición de rendijas u orificios 92. El medio presurizado se mueve a la cámara y es presionado por la barrena 70 en contra del giro de los dientes/hojas 85 cizallando/moliendo más la pasta de aceituna comprimida. La placa 90 ejerce un efecto de cizalla adicional en las aceitunas molidas que salen a través de las rendijas 92. Los dientes/hojas giratorios de cizalla 85 están caracterizados por su número, sección transversal de la hoja, y relación entre el volumen que ocupan y el volumen de la cámara presurizada y por su distancia por encima de la placa 90. Preferiblemente, los dientes/hojas 85 están situados a una distancia predeterminada 94 (véase la Fig. 7) por encima de la placa 90 con el fin de reducir el ruido de funcionamiento. Sin embargo, las hojas 85 pueden estar situadas en contacto directo con la placa 90. En tal configuración de "picadora", la cizalla es inducida en el medio entre las rendijas 92 y los dientes giratorios 85. La placa 90 está caracterizada por la relación de área abierta/área cerrada (malla), la forma de las aberturas, su espesor. Se entenderá que una malla inferior y una placa más gruesa inducirán un aumento en la resistencia del flujo a través de la placa que aumentará la presión y reducirá el caudal y viceversa. Las características de la placa 90 así como las de los dientes/hojas 85 son seleccionadas de acuerdo con la textura deseada y el régimen de producción deseado del producto final, sometidos a las restricciones geométricas y de potencia del dispositivo deseado.

Una copa divergente radial 60, situada debajo de la placa 90 y que tiene una superficie cóncava (que se ve mejor en la Fig. 7), recibe el material procesado que sale de la cámara de cizalla presurizada a través de la placa 90 y desvía el material procesado en la dirección radial para salir del alojamiento 10 a través de las aberturas 65.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, todos los elementos redondos/giratorios que interactúan con el árbol se pueden agrupar en un módulo voluminoso o un árbol "compuesto" que incluye el árbol 15 con la barrena superior 30, el segmento excéntrico 54 (peros in el tambor de machaqueo 55), la placa de rendijas y la barrena inferior 70. Esto a su vez da lugar a un producto producido de masa más rígida y fácil y facilita el desmontaje, limpieza y mantenimiento, En este contexto, una forma de desmontar el tambor de machaqueo es separando en dos elementos simétricos que se pueden montar sobre el árbol "compuesto".

Como se ha mencionado anteriormente, el alojamiento 10 comprende cinco secciones diferentes cada una de las cuales incluyen características que cumplen con los procesos llevados en esa sección. Haciendo de nuevo referencia a las Figs. 4b y 4c, la sección más superior 10a, debajo del anillo 16, es donde está alojada la barrena superior 30. En esta sección, la pared interna del alojamiento 10 está provista de un conjunto de nervios curvados helicoidales 22 compatibles con la forma helicoidal de la barrena superior 30 y distribuidos uniformemente alrededor de la circunferencia interna. Debajo de esto está cámara machacadora excéntrica 10b, en donde está montado el tambor machacador 55 al árbol 15. En esta sección, la superficie interna del alojamiento está grabada longitudinalmente a lo largo de esa sección para aumentar la rugosidad/fricción superficial para formar un conjunto de nervios verticales 24. Todavía, de acuerdo con otras realizaciones de la invención, los nervios verticales se pueden sustituir por un conjunto de nervios helicoidales uniformemente distribuidos alrededor de la circunferencia de alojamiento. Justo por debajo de la cámara de machacador excéntrico está la sección de alojamiento 10c que aloja la barrena inferior 70. En esta sección, la pared interior del alojamiento 10 está provista de un conjunto de nervios helicoidalmente curvados 26 distribuidos uniformemente alrededor de la circunferencia interior y compatibles con la forma helicoidal de la barrena inferior 70. Los nervios 26 pueden continuar más hacia abajo hasta la cámara de cizalla presurizada 10d del molinillo final 80 situado junto debajo. La parte inferior de la cámara de cizalla presurizada 10d está definida por la placa perforada 90 que está unida al alojamiento por medio del anillo 18 (mostrado en la Fig., 3B). La cámara de cizalla presurizada está caracterizada por su altura o volumen, Finalmente la sección más inferior 10e del alojamiento 10 comprende aberturas 65 a través de las cuales el material procesado sale del conjunto 100.

Preferiblemente, todas las partes del conjunto machacador/molinillo 100 está hechas de material no corrosivo, compatible con los alimentos, preferiblemente un metal tal como acero inoxidable. La velocidad rotacional del árbol 15 depende de la capacidad deseada y régimen de procesamiento. La velocidad rotacional está preferiblemente comprendida en el rango de 50 a 1000 rpm. Para un dispositivo electrodoméstico la velocidad rotación está preferiblemente comprendida entre 50-250 rpm. Para un medio o producción de gran escala, la velocidad puse ser de hasta 1000 rpm o incluso mayor, pero será significativamente menor que la velocidad de un moledor de martillo de la misma capacidad.

La Fig. 5 muestra las partes del alojamiento de árbol de accionamiento 110 en el que está montado el machacador/molinillo 100, que hacen posible el acoplamiento del árbol de accionamiento 15 a un árbol de motor. El alojamiento del árbol de accionamiento 110 comprende una parte de base 112, configurada para recibir el acoplador 114, una cubierta 116 que tiene una abertura 115 a través de la cual la parte superior del acoplador 114 se extiende hacia arriba, y un anillo de sujeción de refuerzo 118. El extremo superior 114a del acoplador 114 recibe el extremo 15a del árbol 15 mientras su extremo inferior 114b se conecta con un árbol de motor. La cubierta 116 obtura el extremo inferior del alojamiento 10 que define la parte inferior de la tapa de desviación radial 60.

En el funcionamiento, la aceituna entre en la puerta superior del anillo superior 12 vuelto hacia la entrada giratoria de la barrena superior 30 que se caracteriza por una tamaño de área de sección que permitirá que entre una aceituna completa. La barrena 30 fuerza a la aceituna a moverse hacia abajo. Debido a los parámetros específicos de

barrena, una aceituna de tipo “A” será también deformada cuando salga de la barrena mientras que una aceituna de tipo “B” no necesariamente. La deformación de la aceituna depende de la relación entre el tipo de aceituna y la puerta de salida o sección trasversal de la barrena, mientras que el “tipo” se refiere sólo a las proporciones geométricas de la aceituna. La puerta de salida de barrena superior está situada en una posición angular específica con respecto al machacador excéntrico, referida en los que sigue como “fase de introducción”.

Después, la aceituna es introducida a la cámara de machacador excéntrico 10b. El tambor machacador 55 está caracterizado por cuatro secciones verticales 61 a 64 de diámetros crecientes distribuidas a lo largo de la altura del tambor, cada una de las cuales está defendida por una respectiva separación y está además caracterizada por su altura. Las diferentes separaciones permiten una cascada de parámetros de deformación y machaqueo sobre un único tambor machacador. La aceituna es introducida a una cámara machacadora excéntrica 10b en una fase de introducción, mientras que las dimensiones en la puerta de salida de barrena corresponden a una separación que es ligeramente mayor que el tamaño medio de hueso de la variedad cultivada de aceitunas más grande. La pulpa y el hueso de aceituna son empujados o se dejan caer en la fase de introducción entre el tambor machacador giratorio 55 y el alojamiento 10. A medida que el árbol 15 gira, la separación se hace más pequeña y en consecuencia la aceituna se deforma más. Una vez que la aceituna está deformada tiene una dimensión inferior y por tanto pasa a la siguiente sección vertical del machacador. La aceituna avanza hacia abajo con relación al tambor machacador hasta el punto en el que el hueso queda acuñado en una separación de “machaqueo”. Una fuerza de 40 kg a 10 kg (dependiendo del tamaño del hueso de aceituna que está relacionado con los diferentes variedades cultivadas de aceituna) se ejercida sobre el hueso hasta el punto en el que el hueso se agrieta. El medio aceitoso y mojado también se obstruye entre el grabado de la superficie exterior del tambor machacador 55 y la pared interna del alojamiento 10 y es machacado. La placa de orificios 59 permite sólo que un cierto tamaño de medio procesado la atraviese, evitando de este modo que las aceitunas simplemente atraviesen la tambor de machaqueo sin ser machacadas ni fisuradas.

La barrena 70 recibe el medio procesado que sale de la placa de orificios 59. Acoplado al árbol principal, la barrena inferior actúa como una bomba de tornillo, presurizando las aceitunas procesadas contra la placa de cizalla 90. La barrena incorporada con un diente de hélice o conjunto de dientes (más de un inicio), junto con el correspondiente conjunto de alojamiento de nervios, transforma las aceitunas procesadas a través de los dientes/hojas de cizalla giratorias 85.

Los dientes de cizalla están acoplados al árbol y cortan a través de la pasta de aceituna comprimida situada dentro de la cámara presurizada. Preferiblemente, los dientes de cizalla 85 están situados entre la barrena inferior 70 y la placa de cizalla 90 sin tocarse, sosteniéndose entre los mismos. Cuando la presión aumenta y aunque la cizalla tiene lugar el medios procesado a un tamaño inferior al de las rendijas 92 sale de la cámara comprimida hacia la copa de desviación radial 60 que desvía el medio procesado en la dirección radial a través de las aberturas 65. La cizalla y la presión agrietan los segmentos de hueso grandes hasta hacerlos más pequeños de manera que finalmente salen de la placa de cizalla.

Se observarla que el conjunto de machacador/molinillo de la invención puede ser un dispositivo autónomo para preparar la pasta de aceite a partir de aceitunas enteras. La pasta de aceituna dispuesta a través de las aberturas 65 puede ser procesada adicionalmente para la extracción del aceite mediante cualquier técnica y/o aparato conocido. Todavía de acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el conjunto machacador/molinillo se pueden incorporar en un dispositivo extractor de aceite de oliva de encimera, tal como por ejemplo el dispositivo extractor de aceite descrito en el documento WO2010/007610.

Otra realización de un dispositivo extractor de aceite de oliva se describirá con más detalle con referencia a las Figs. 6 a 8, de acuerdo con las cuales, el conjunto machacador/molinillo 100 está coaxialmente situado dentro de un bol de malaxación de manera que la pasta de aceituna que sale del conjunto 100 fluye directamente al bol de malaxación para ser procesada adicionalmente para la extracción de aceite. De acuerdo con esta realización, tanto la fase de machaqueo/molido como la fase de malaxación son realizadas por el mismo motor. Además, de acuerdo con esta realización, el conjunto 100 está concéntricamente alojado dentro de un manguito de malla de separación líquido/sólido cilíndrico 120 que está hecho casi totalmente de un filtro configurado para permitir que los líquidos pasen a su través mientras retiene los sólidos. El filtro puede estar hecho de acero inoxidable, malla de polímero o de cualquier otro material compatible con los alimentos.

Haciendo referencia la Fig. 6, el manguito 120 comprende un bastidor cilíndrico 122 que enmarca la secciones de malla de filtro superior e inferior 123 y 124, respetivamente. Entre la malla 123 y la malla 124, el bastidor 122 comprende una sección sólida 126 provista de aberturas 125. Las aberturas 125 son sustancialmente las mismas dimensiones que las aberturas 65 del alojamiento 10 y están diseñadas para encajar de forma ajustada en las aberturas 65 cuando el alojamiento 10 está situado dentro del manguito 120 para permitir que la pasta de aceituna salga del alojamiento 10 para entrar en el bol de malaxación. El manguito 120 está separado del alojamiento 10 por una distancia predeterminada (véase la Fig. 7) que forma un espacio anular 128 alrededor del alojamiento 10, en el que los líquidos extraídos de la pasta de aceituna en el bol de malaxación entra a través de las mallas de filtro 123 y 124. El espacio anular 128 está interrumpido alrededor de las aberturas 65, 125, que están obturadas una con la otra, para separar entre la pasta de aceituna que sale a través de las aberturas y los líquidos que llenan el espacio 128.

La Fig. 8 es un dibujo esquemático de una realización de un dispositivo de extracción de aceite de oliva que comprende el conjunto de machacador/molinillo novedoso de la invención. El dispositivo de extracción de aceite, generalmente designado con 200, comprende un chasis 210, que incluye un motor 212, una caja de engranajes 214 y un contenedor de líquidos 216, un una parte superior 220 que incluye el conjunto machacador/molinillo 100 (cuyos detalles no se muestran en la Fig. 8) y un manguito de malla separador de líquido/sólido 120 situado concéntrico con el bol de malaxación 230. El dispositivo extractor de aceite 200 incluye además una tolva abierta por arriba 240 para verter las aceitunas en el conjunto de machacador/molinillo 240 a través de una salida inferior que se abre en la barrena de suministro superior o directamente en la cámara de machacador excéntrico (ninguno de ellos mostrado). Un árbol 215 (mostrado en líneas discontinuas) acoplado con el eje del motor 212 por medio de un alojamiento de árbol de accionamiento 110 de la Fig. 5 se extiende a través de y por encima del conjunto machacador/molinillo 100. Dos o más palas de malaxación 235 están montadas en el extremo superior del árbol 215 colgando hacia abajo del mismo en un bol de malaxación 230. De acuerdo con una realización mostrada aquí, las palas de malaxación 235 están formadas como un bucle cerrado con un nervio de refuerzo 233. Sin embargo, la pasta que sale del conjunto machacador/molinillo 100 entra en el bol de malaxación 230 en donde sufre la malaxación por medio de las palas de malaxación 235. Los líquidos separados a partir del paso/filtrado a través de los filtros 123 y 124 en el espacio anular 128 entre el alojamiento 10 (mostrado en línea de trazos) y el manguito 120 y son drenados hacia abajo hacia el canal de drenaje de líquidos 150, situado en la base del alojamiento de árbol de accionamiento 110, para ser recogidos en el recipiente de aceite 216. En la realización mostrada aquí, el machaque/molido y los mecanismos de malaxación son ambos realizadas por el árbol 215. Típicamente la malaxación se realiza a una velocidad de giro inferior a la del proceso de macheo/molido. Por consiguiente las palas de malaxación 235 están preferiblemente acopladas al árbol 215 por medio de un engranaje de reducción de velocidad (no mostrado) que reduce la velocidad de giro de las palas hasta preferiblemente aproximadamente 10 a 150 rpm.

Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención no se limita a lo mostrado y descrito particularmente aquí. En su lugar, el campo de la presente invención está definido sólo por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de molido (100) para procesar un material agregado que comprende:

un alojamiento (20) que tiene una entrada (22) para recibir el material agregado, tendiendo el alojamiento un eje longitudinal central y una pared interior;

un árbol de accionamiento (25) que tiene un eje de rotación que coincide con dicho eje longitudinal central, comprendiendo el árbol de accionamiento un segmento excéntrico (52),

un tambor de machaqueo (55) montado en dicho segmento excéntrico dentro de dicho alojamiento, en el que el tambor tiene una pared periférica dimensionada para dejar un volumen libre entre dicha pared periférica y dicha pared interior de dicho alojamiento;

caracterizado por que un molinillo final (80) situado aguas abajo de dicho tambor de machaqueo, comprendiendo el molinillo final una placa perforada (90) que tiene al menos una abertura (92) y al menos una hoja o aleta (85) rígidamente conectada a dicho árbol de accionamiento aguas arriba de dicha placa perforada.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que dicho tambor tiene un eje de tambor central y en el que el tambor es libre para girar alrededor de dicho eje de tambor central.

3. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además un cojinete anti-fricción (54) entre dicho tambor y dicho segmento excéntrico.

4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el eje longitudinal central de dicho alojamiento y dicho tambor central son paralelos entre sí.

5. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además una barrena de suministro (30) montada concéntricamente y rígidamente en dicho árbol de accionamiento aguas arriba de dicho tambor de machaqueo.

6. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que dicha pared periférica del tambor de machaqueo comprende al menos dos secciones verticales (55a-d) de diferentes dinámetros.

7. El dispositivo de la reivindicación 6, en el que dichas al menos dos secciones verticales son de diámetros crecientes en la dirección aguas abajo.

8. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el alojamiento comprende al menos una abertura lateral (65) situada aguas abajo de dicha placa perforada para desviar el material procesado fuera de dicho alojamiento.

9. Un aparato extractor de aceite para extraer aceite de oliva a partir de aceitunas enteras que comprende el dispositivo de molido de la reivindicación 1.

10. El aparato extractor de aceite de la reivindicación 9, que comprende además un bol de malaxación, en donde el dispositivo de molido está montado dentro del bol de malaxación.

11. El aparato extractor de aceite de la reivindicación 10, que comprende además un manguito (220) que rodea el alojamiento de dicho dispositivo de molido separado una distancia del mismo, definiendo un espacio entre el manguito y el alojamiento, en donde dicho manguito comprende una malla (223, 224) configurada para permitir el paso de los líquidos a través de la misma a dicho espacio y retener los sólidos.

12. Un método para preparar pasta de aceituna a partir de aceitunas enteras, comprendiendo el método:

suministrar aceitunas enteras en un machacador excéntrico configurado para romper los huesos de aceituna para obtener una masa de aceituna que contiene segmentos de huesos rotos; caracterizado por que el método comprende además:

moler la masa de aceitunas obtenida.

13. El método de la reivindicación 12, en el que dicho machacador excéntrico comprende un tambor de machaqueo montado en un segmento excéntrico de un árbol de accionamiento dentro de un alojamiento, tendiendo el tambor un eje de tambor central y una pared periférica, y en el que el tambor es libre para girar alrededor de dicho eje central y está dimensionado para dejar un volumen libre entre dicha pared periférica y dicho alojamiento.

14. El método de la reivindicación 13, en el que dicho machaqueo comprende presurizar dicha masa de aceitunas a través de una placa perforada en una primera dirección y girar la hoja o dientes a través de dicha masa de aceitunas presurizada en una segunda dirección transversal a la primera dirección.

15. El método de la reivindicación 13, que comprende además una etapa de extraer aceite de dicha pasta de aceitunas.

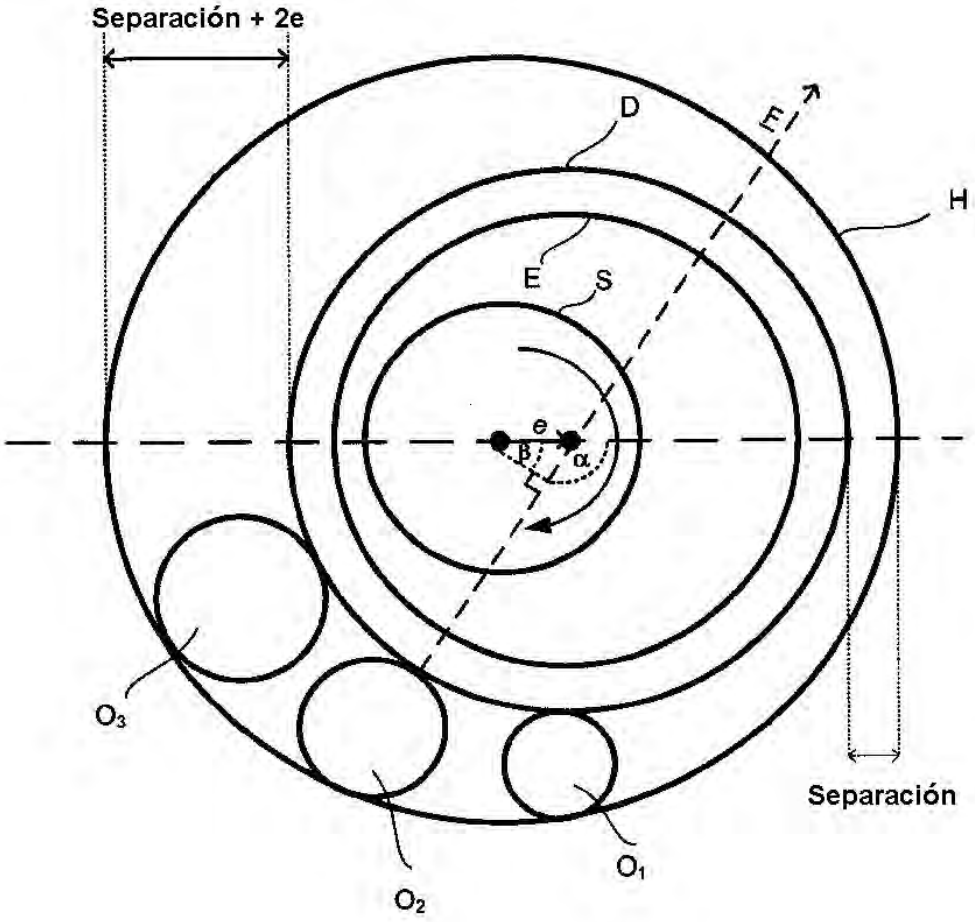

FIG. 1

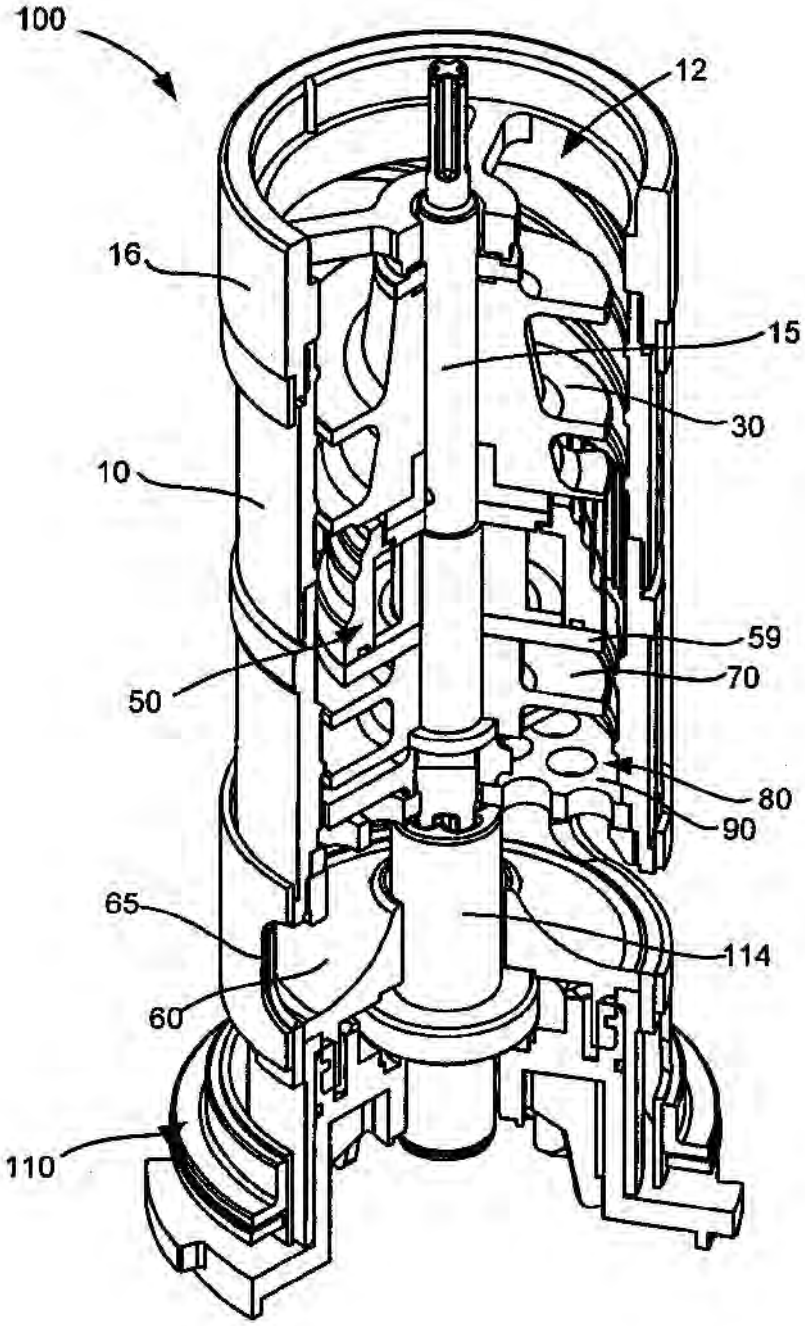

FIG. 2A

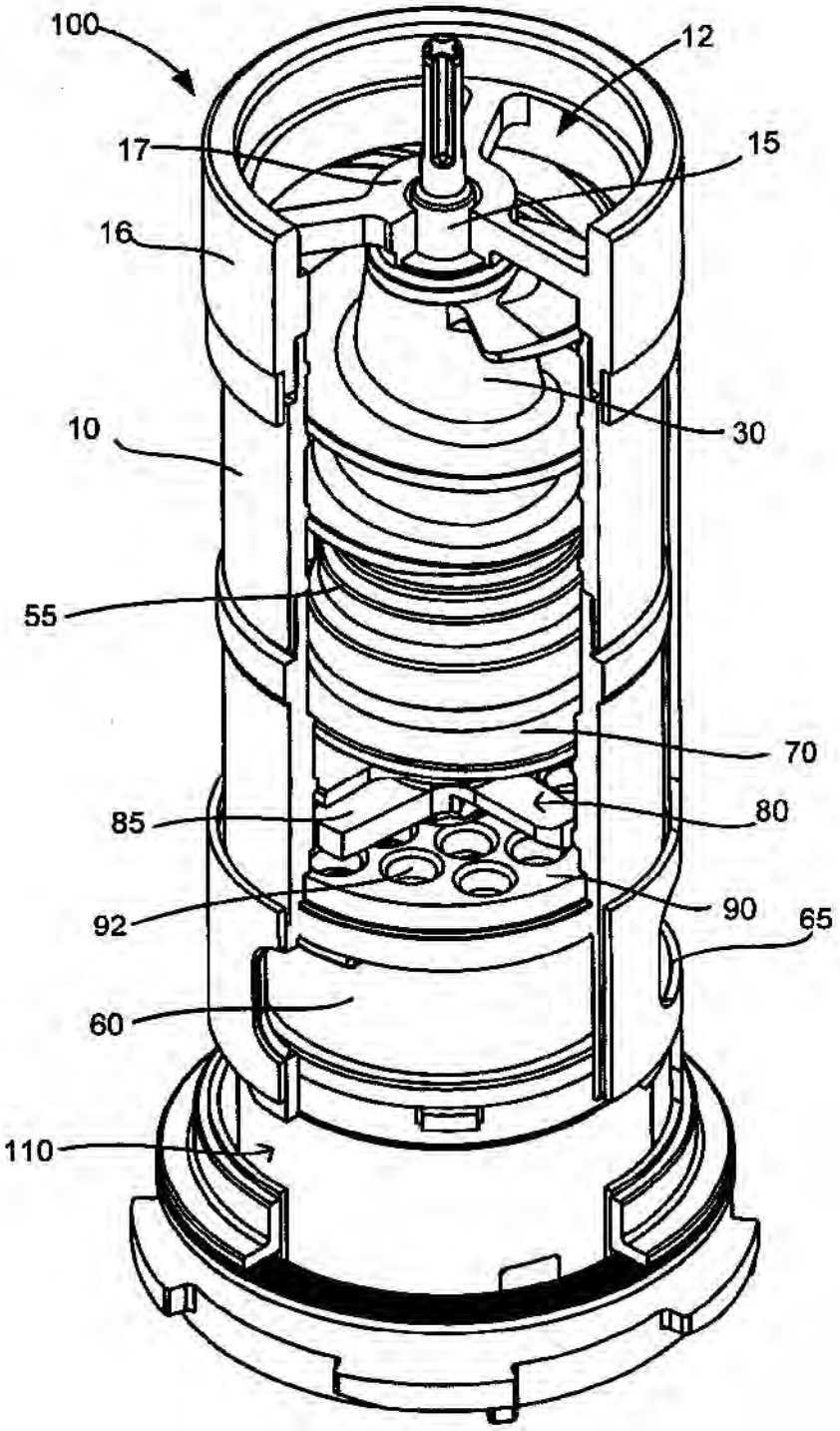

FIG. 2B

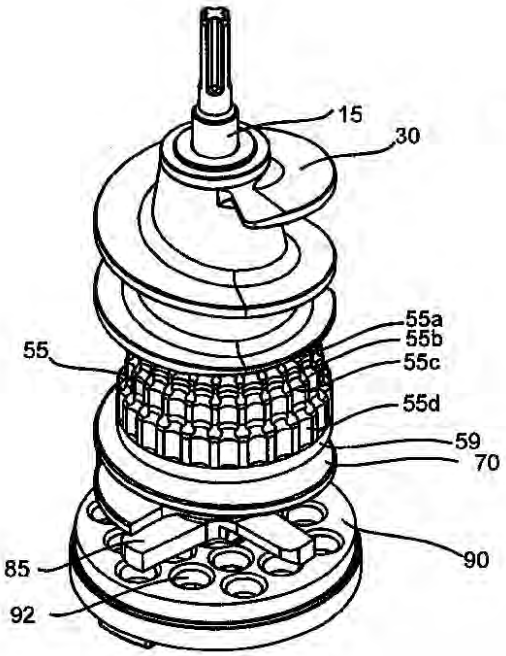
15
30
55a
55b
55c
55
55d
59
70
85
90
92

FIG. 3A

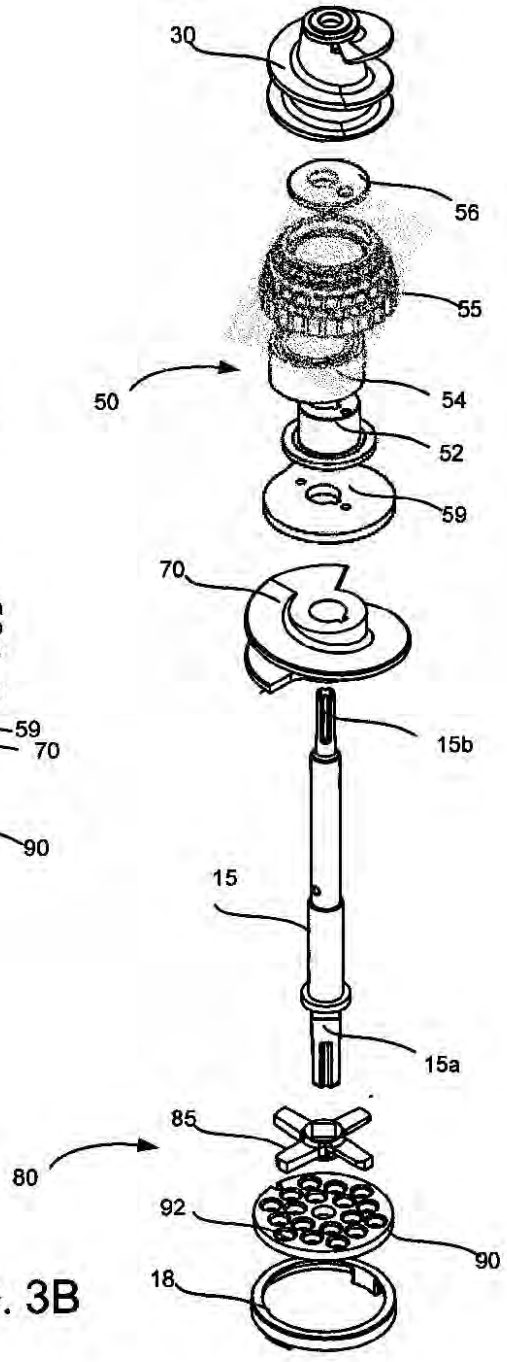
30
56
55
50
54
52
59
70
15b
15
15a
85
80
92
90
18

FIG. 3B

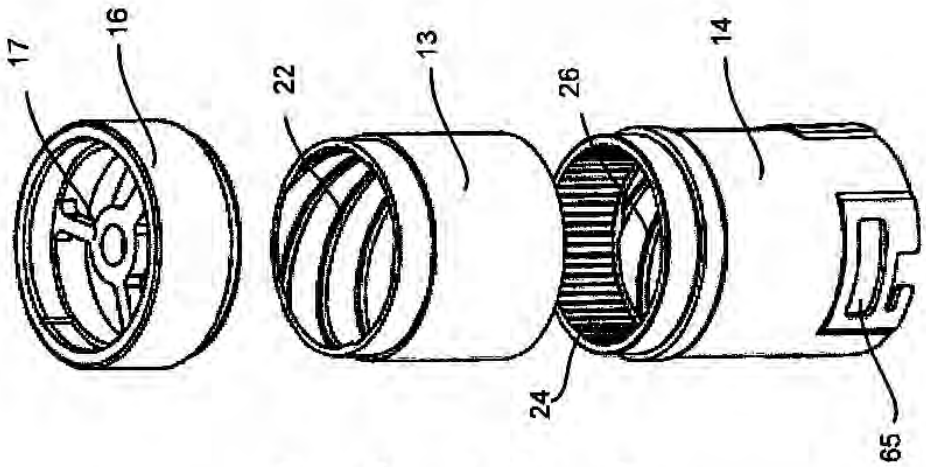

FIG. 4A

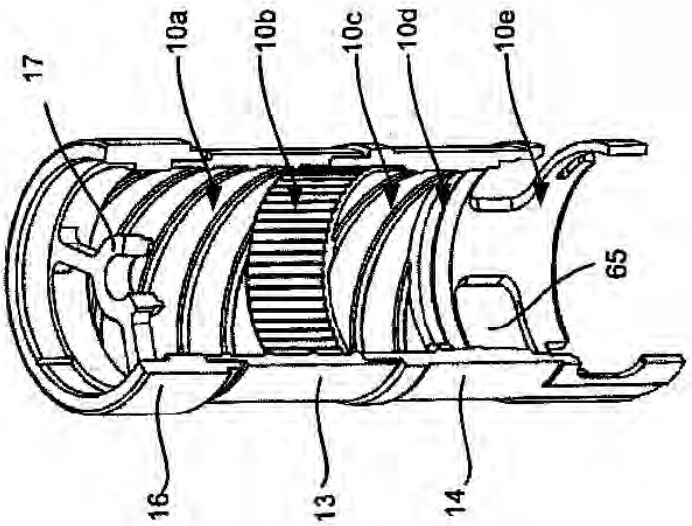

FIG. 4B

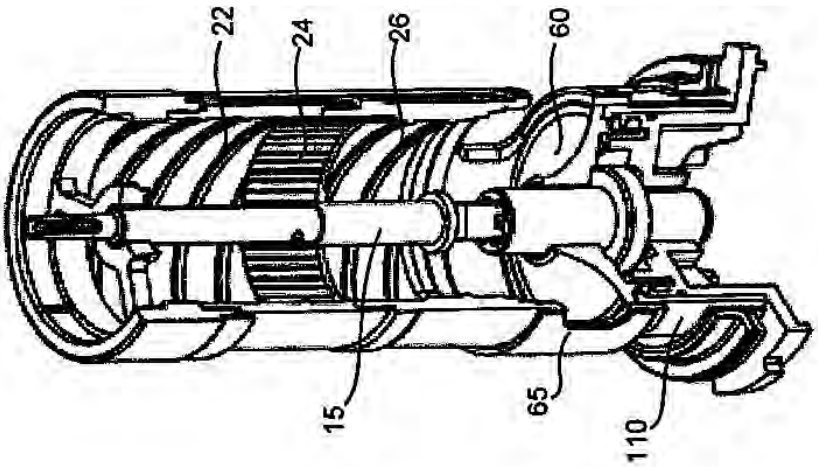

FIG. 4C

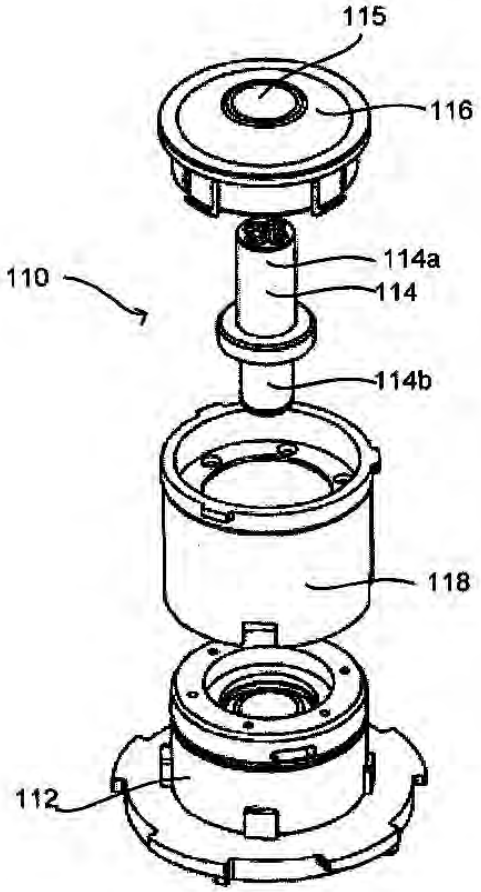

FIG. 5

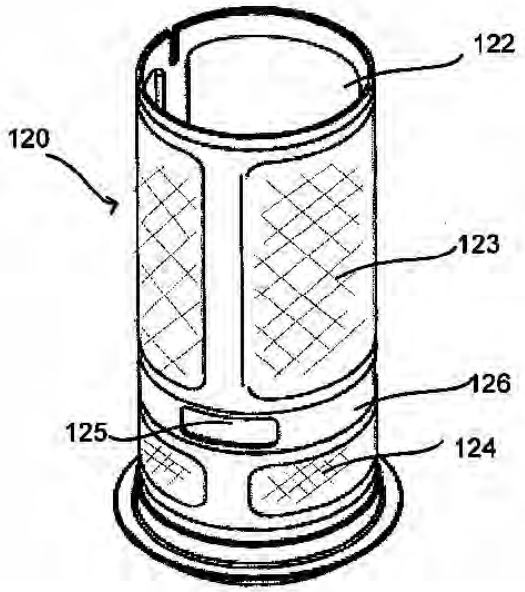

FIG. 6

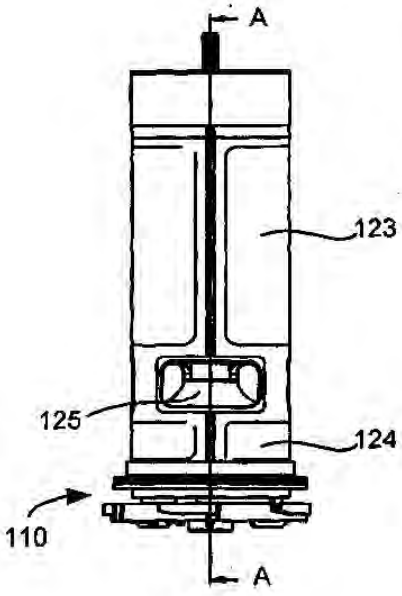
A
123
125
124
110
A

FIG. 7

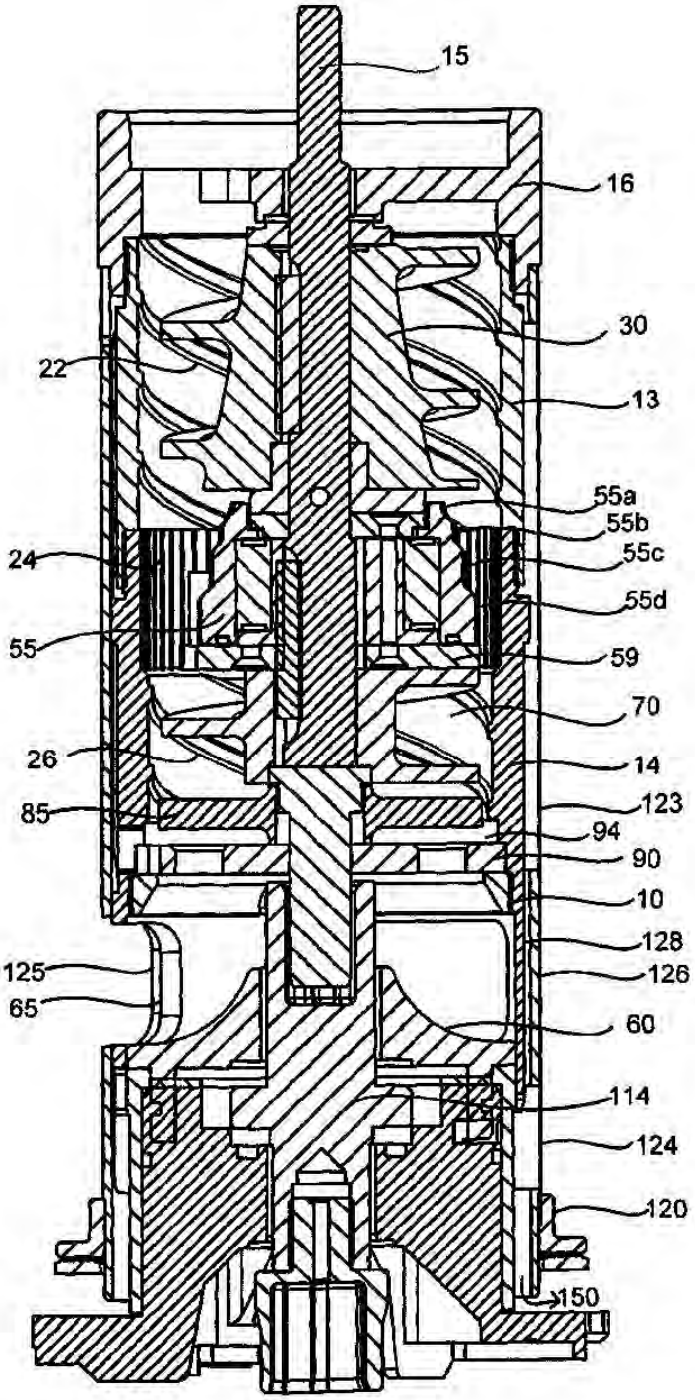
15
16
30
22
13
55a
55b
55c
24
55d
55
59
70
26
14
85
123
94
90
10
128
125
126
65
60
114
124
120
150

FIG. 7A

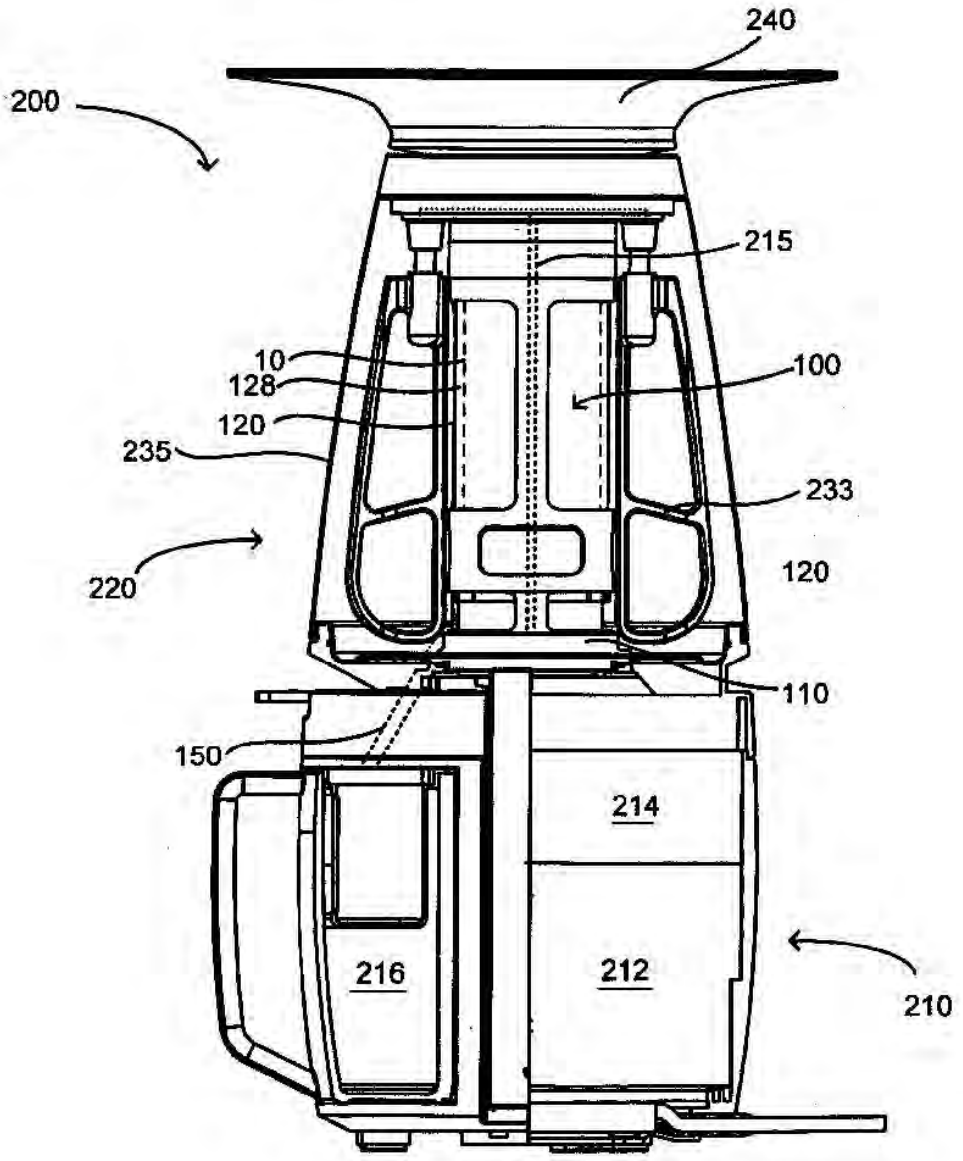
240
200
215
10
128
120
235
100
233
220
120
110
150
214
216
212
210

FIG. 8