(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 402 111**

(51) Int. CI.:

***A47J 31/36*** (2006.01)
***A47J 31/06*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2010 E 10716006 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2424409**

(54) Título: **Máquinas de preparación de bebidas**

(30) Prioridad:

**01.05.2009 GB 0907611**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**29.04.2013**

(73) Titular/es:

**KRAFT FOODS R & D, INC. (100.0%)**
**Three Lakes Drive**
**Northfield, IL 60093, US**

(72) Inventor/es:

**HANSEN, NICK ANDREW y**
**BENTLEY, ANDREW**

(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

Máquinas de preparación de bebidas

La presente invención se refiere a mejoras en máquinas de preparación de bebidas y en particular a una máquina de preparación de bebidas del tipo que utiliza contenedores pre-envasados de ingredientes de bebida.

Las cafeterías han sido parte de la "cultura del café" desde el siglo 17. A lo largo de los años, los procedimientos de preparación de café se han refinado y el personal calificado se ha entrenado para producir las mejores bebidas de café. Las primeras máquinas de café fueron desarrolladas en los años 1800 y una máquina de café automática fue inventada en la década de 1930. La automatización del proceso para hacer café, a su vez, dar lugar a un rápido crecimiento, especialmente en los últimos diez años, el número de casas/tiendas de café con las bebidas más especializadas, tales como café expreso y capuchino, que están en alta demanda. Estos tipos de bebidas históricamente han sido consideradas como artículos de lujo, debido a la necesidad de máquinas complejas, costosas, capaces de producir las altas presiones necesarias para hacerlas, que tenían que ser adecuadamente gestionadas y mantenidas por un barista capacitado para producir buena calidad. Aficionados al café acuerdan que un espresso se puede ver alterado por un operador mal entrenado a pesar del uso de una máquina de café de buena calidad y de buena calidad. Esta tendencia, sin embargo, no sólo conduce a un aumento de la demanda de los consumidores de bebidas de lujo de alta calidad, sino también el deseo de una mayor variedad de bebidas especiales, y la posibilidad de realizar este tipo de bebidas en la comodidad de su propia casa.

Aunque no existe una definición técnica aceptada, en general se entiende que, en comparación con el filtrado del café, el espresso de calidad barista tiene una consistencia más espesa, debido a una mayor cantidad de sólidos disueltos y gotitas finas de aceite suspendidas en toda la bebida. Tiene una crema lisa, sin embargo espesa, de color marrón rojizo oscuro que constituye hasta un 10 a 30% de la bebida. La crema es una emulsión polifásica de aire y los aceites, proteínas y azúcares extraídos del café que se produce a una presión alta, tradicionalmente en la región de 9 a 10 bar. Las presiones más altas aumentan la velocidad de humectación y mejoran la extracción de café, además de ser responsables del desarrollo de la crema.

Se reconoce, por los bebedores de café espresso exigentes, que un espresso producido utilizando agua que es más fría que la temperatura óptima tiene un sabor rancio y el producido con agua que está más caliente que esta temperatura tiene un sabor amargo. Se afirma que la temperatura óptima es entre 92 y 96°C. Otros factores que afectan a la calidad del café expreso incluyen el tostado y la edad de los granos de café, el tamaño de la red, la compactación del molido antes de la destilación, y el tiempo de destilado. El "mejor" espresso se logra mediante un equilibrio entre estos elementos fundamentales del proceso de destilación.

Las máquinas de café domésticas también se han desarrollado de manera significativa desde las primeras máquinas de filtro se inventaron en la década de 1960 y las máquinas de café son ahora piezas esenciales del equipo de cocina en muchos hogares. Algunas de dichas máquinas dispensan raciones individuales de una bebida directamente en un receptáculo para beber, y derivan la bebida a partir de un suministro a granel de ingredientes de la bebida o de paquetes individuales de ingredientes de bebida tales como receptáculos, almohadillas o cartuchos. En la siguiente especificación tales paquetes se referirán mediante el término general de cartuchos. Las máquinas que utilizan dichos cartuchos eliminan la necesidad de la limpieza y pueden permitir que el usuario realice una selección de bebidas. Un ejemplo de un tipo de dicho cartucho se describe en el documento EP-A-1440903. Las bebidas se forman a partir de destilar, mezclar, disolver o suspender los ingredientes de la bebida en agua. Por ejemplo, para bebidas de café, el agua caliente es forzada a través de los cartuchos para formar la solución extraída. El uso de cartuchos en tales máquinas se ha vuelto cada vez más popular debido a su conveniencia y la calidad de la bebida producida.

Un ejemplo de una máquina para preparar bebidas que utilizan este tipo de cartucho se describe en el documento EP-A-1440644. Este tipo de máquina proporciona, entre otras cosas, una mejora sobre la técnica anterior conocida en el momento en que se hace funcionar a una presión más baja que las máquinas conocidas anteriormente, que fueron diseñadas para los mercados comerciales o industriales más que el mercado doméstico. Por lo tanto, es más adecuado para el mercado doméstico en términos de coste, fiabilidad y rendimiento. Sin embargo, el problema que enfrenta a los sistemas que operan a una presión más baja es que generalmente no son capaces de producir espressos de calidad barista, que requieren una presión significativamente mayor.

Con el cambio en las tendencias de consumo, sin embargo, existe un deseo de máquinas domésticas, que son capaces de producir espresso de calidad barista y una amplia gama de otras bebidas, para las que no es necesaria la formación, que sean asequibles y que requieran poca o ninguna limpieza.

Algunas máquinas disponibles en el mercado reivindican producir bebidas de mayor calidad pero por diversas razones que son máquinas relativamente caras. Ejemplos de este tipo de máquinas son la Gaggia L'Amante™, la Gaggia Evolution™, la Nespresso Delonghi Latissimma 660™ y la Krups XN2101™, que también utiliza un sistema de cápsulas.

La mayoría de estas máquinas requieren cartuchos diseñados especialmente de mayor complejidad y una especificación particular de materiales para hacer frente a las altas presiones que intervienen en el proceso de

destilación para el espresso. Estos cartuchos generalmente incorporan filtros y el proceso utiliza la geometría del cartucho para permitir que la bebida de la calidad deseada produzca a alta presión. Esto limita el uso de los cartuchos en la máquina para la que están diseñados.

Sin embargo, se desea proporcionar una máquina de preparación de bebidas mejorada capaz de hacer una selección de bebidas, incluyendo un café expreso de calidad premium, así como bebidas no espresso, preferentemente usando cartuchos de bebida preenvasados. La máquina también puede ser un destilador a granel o de otra máquina sin cartucho.

También se desea proporcionar una máquina que sea compatible de una manera sencilla con los cartuchos existentes, tales como los descritos en el documento EP-A-1440903, que se utilizan en las máquinas de preparación de la bebida de baja presión existentes.

En consecuencia, la presente invención proporciona una máquina de preparación de bebidas para la preparación de bebidas a partir de un cartucho que contiene uno o más ingredientes de la bebida, comprendiendo dicha máquina un dispositivo de reconocimiento del cartucho para determinar el tipo de bebida que se prepara a partir de un cartucho insertado en la máquina, caracterizado por la disposición de una válvula de geometría variable situada aguas abajo de un cartucho cuando se inserta en la máquina, permitiendo dicha válvula de preparación de bebidas en una serie de presiones por tener al menos una posición abierta y al menos una posición de restricción de flujo, y un controlador para la selección de una primera posición de la válvula y el control de la posterior operación de la válvula de acuerdo con la determinación del tipo de bebida a ser preparada mediante el dispositivo de reconocimiento del cartucho.

La válvula de geometría variable preferentemente, además, tiene una posición cerrada que impide el flujo y/o una posición de purga para desviar los residuos de purga lejos de un área de dispensación.

Preferentemente, el controlador está programado para cambiar la posición de geometría variable de la válvula durante la preparación de la bebida de acuerdo con la presión y/o requisitos de flujo del ciclo de preparación de la bebida.

La geometría variable de la válvula puede ser una válvula de bola giratoria o una válvula de manguito.

La posición restringida de la válvula de geometría variable preferentemente crea una contrapresión en el cartucho de 2 a 9 bar, y preferentemente de 2 a 6 bar.

La invención también proporciona un procedimiento para preparar bebidas usando una máquina de preparación de bebidas para la preparación de bebidas a partir de un cartucho que contiene uno o más ingredientes de la bebida, comprendiendo dicha máquina una válvula de geometría variable situada aguas abajo de un cartucho cuando se inserta en la máquina, permitiendo dicha válvula la preparación de bebidas en un rango de presiones y que tiene al menos una posición abierta que no proporciona ninguna restricción al flujo de la bebida y una posición de restricción de flujo, y un dispositivo de reconocimiento del cartucho para determinar el tipo de bebida que se prepara a partir de un cartucho insertado en la máquina, comprendiendo los procedimiento las etapas de determinar el tipo de bebida que se produce a partir de un cartucho, seleccionar una posición inicial de la válvula y controlar el funcionamiento posterior de la válvula de geometría variable de acuerdo con la determinación del tipo de bebida a ser preparada por el dispositivo de reconocimiento del cartucho.

La posición de geometría variable de la válvula puede ser cambiada durante el ciclo de preparación de bebidas y/o de impulsos entre las posiciones durante un ciclo de preparación de bebidas.

Las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva frontal de una máquina de preparación de bebidas de la técnica anterior con la cabeza de cartucho en una posición cerrada;

La figura 2 es una vista en perspectiva frontal de la máquina de la figura 1 con la cabeza de cartucho en una posición abierta;

La figura 3 es una vista en elevación posterior de la máquina de la figura 1 con algunas partes omitidas para mayor claridad;

La figura 4 es una vista en perspectiva frontal de una cabeza de cartucho de la máquina de la figura 1 con algunas partes omitidas para mayor claridad;

La figura 5 es otra vista en perspectiva frontal de la cabeza de cartucho de la figura 4, con algunas partes omitidas para mayor claridad;

La figura 6 es una vista en sección transversal de la cabeza de cartucho de la figura 4 en una posición cerrada que aloja una versión de un cartucho de bebida;

La figura 7 es una vista en elevación lateral en sección transversal de la cabeza de cartucho de la figura 4 en una posición abierta que aloja el cartucho de bebida;

La figura 7A es una vista en planta de una junta de caucho para la cabeza de cartucho de la figura 4;

La figura 8 es un esquema que muestra las diversas partes componentes de la máquina de la figura 1 que incorpora una válvula de salida variable nueva;

La figura 9 es una sección esquemática de un flujo de salida de la cabeza de cartucho que incorpora la válvula de salida variable de la figura 8;

Las figuras 10-12 son vistas en elevación frontal de sección transversal de una realización de la válvula variable en el flujo de salida de la figura 9 que muestra sus posiciones cerrada, abierta y restringida, respectivamente;

Las figuras 13a y 13b son vistas en elevación de extremo en sección transversal de una válvula de salida alternativa variable utilizada en el flujo de salida de la figura 9 en su posición abierta y cerrada, respectivamente;

Las figuras 14 y 15 son vistas en elevación lateral de sección transversal de la válvula de las figuras 13a y 13b;

La figura 16a es una vista en elevación lateral de un receptáculo de bebida que contiene una bebida de café que tiene un gran volumen de crema producido utilizando un sistema de gestión de gas mejorada;

La figura 16b es un gráfico que muestra los parámetros utilizados en la producción de la bebida que se ilustra en la figura 16a;

La figura 17a es una vista en elevación lateral de un receptáculo de bebida que contiene una bebida de café que tiene un volumen pequeño de crema producido utilizando el sistema de gestión de gas mejorado;

La figura 17b es un gráfico que muestra los parámetros utilizados en la producción de la bebida que se ilustra en la figura 17a;

La figura 18 es una vista en planta de un cartucho de bebida adecuada para el uso en la máquina de preparación de bebidas de la figura 1;

La figura 19 es una vista en elevación lateral de sección transversal de un elemento exterior del cartucho de la figura 18;

La figura 20 es una vista en elevación lateral en sección transversal de un detalle del elemento externo de la figura 19 que muestra una extensión cilíndrica dirigida hacia dentro;

La figura 21 es una vista en elevación lateral en sección transversal de un detalle del elemento externo de la figura 19 que muestra una ranura;

La figura 22 es una vista en perspectiva desde arriba del elemento externo de la figura 19;

La figura 23 es una vista en perspectiva desde arriba del elemento externo de la figura 19 en una orientación invertida;

La figura 24 es una vista en planta desde arriba del elemento externo de la figura 19;

La figura 25 es un dibujo en sección transversal de un elemento interno del cartucho;

La figura 25a es un dibujo en sección transversal de un detalle del elemento interno de la figura 25 que muestra una abertura;

La figura 26 es una vista en perspectiva desde arriba del elemento interno de la figura 25;

La figura 27 es una vista en perspectiva desde arriba del elemento interno de la figura 25 en una orientación invertida;

La figura 28 es otro dibujo en sección transversal del elemento interno de la figura 25;

La figura 28a es un dibujo en sección transversal de otro detalle del elemento interno de la figura 25 que muestra una entrada de aire;

La figura 29 es una vista en elevación lateral en sección transversal del cartucho en un estado montado; y

La figura 30 es una vista en elevación lateral en sección transversal de otra versión de cartucho.

Con el fin de atender a la amplia selección deseada de tipos de bebida de buena calidad, que tiene características diferentes, la presente invención implica una o más mejoras significativas a las máquinas de preparación de bebidas

conocidas. Estas mejoras permiten que presiones suficientemente altas sean generadas y mantenidas para la producción de cafés espressos de buena calidad, y la presión que se varíe de una manera que es invisible para el usuario y no requiere ninguna intervención manual. Además permiten que la crema sea mejorada en una forma que no era posible anteriormente.

Estas mejoras, que se describirán en más detalle a continuación, incluyen:

1. proporcionar una válvula de geometría variable aguas abajo del cartucho de bebida para permitir que la máquina de preparación de bebidas opere en un rango de presiones; y

2. proporcionar un mayor control sobre el aspecto final de la bebida dispensada, en particular, bebidas con crema, mediante el control del volumen de gas que pasa a través de los ingredientes de la bebida.

Las mejoras mencionadas anteriormente se describirán con referencia a una máquina de preparación de bebidas conocida 10 que se ilustra en las figuras 1 a 7 de los dibujos adjuntos. Cabe señalar, sin embargo, que las mejoras encuentran aplicación en una amplia gama de máquinas de preparación de bebidas capaces de utilizar una amplia gama de cartuchos que, como se señaló anteriormente, incluyen receptáculos, almohadillas, cartuchos rígidos y semi-rígidos.

La máquina de preparación de bebidas 10 de las figuras 1 a 3 comprende generalmente una carcasa 11, un depósito 12, un calentador de agua 13, un procesador de control (no mostrado), una interfaz de usuario 16 y una cabeza de cartucho 17. La cabeza de cartucho 17 a su vez comprende en general un soporte de cartucho 18 para retener, durante el uso, un cartucho de bebida 100 y medios de reconocimiento del cartucho 20. La cabeza de cartucho 17 comprende, además, perforadores de entrada y de salida 21, 22 para formar en el cartucho de bebida 100, durante el uso, una entrada 107 para que entre líquido en el cartucho 100 y una salida 108 para que la bebida preparada salga del cartucho de bebida 100.

Aunque es probable que el agua sea el líquido más común usado en la preparación de bebidas tales como el café, la máquina 10 también es capaz de la manipulación de líquidos, tales como preparaciones de leche o leche, para mezclar con los ingredientes de bebida 200. Las referencias al agua en la presente memoria también se deben tomar incluyendo cualquier forma de líquido utilizada en la preparación de las bebidas.

La carcasa 11 se hace preferentemente en todo o en parte a partir de un material plástico o de metal adecuado. La carcasa 11 comprende preferentemente un diseño de concha de almeja que tiene una mitad delantera 25 y una mitad trasera 26 que permiten el acceso durante el montaje para el ajuste de los componentes de la máquina 10.

La mitad delantera 25 de la carcasa 11 define una estación de dispensación 27 donde se lleva a cabo la dispensación de la bebida, que incluye un soporte de taza 23 con una bandeja de goteo situada debajo. La interfaz de usuario de la máquina 16 también está situada en la parte frontal de la carcasa 11 y comprende una pluralidad de conmutadores de control, por ejemplo, un botón de inicio/parada 28, y un número de indicadores de estado 29-32. Los indicadores de estado 29-32 son preferentemente diodos emisores de luz (LED) que, por ejemplo, indican la disponibilidad de la máquina 10, si ha ocurrido un error en la operación de la máquina 10, y el modo de funcionamiento de la máquina 10. Los LEDs 29-32 pueden ser controlados para iluminar a una intensidad constante, para parpadear intermitentemente, o ambos dependiendo del estado de la máquina 10. Los LEDs 29-32 pueden tener una variedad de colores incluyendo verde, rojo y amarillo. El botón de inicio/parada 28 controla el comienzo del ciclo de dispensación y es preferentemente un pulsador, conmutador o similar de accionamiento manual.

El depósito 12 está situado en la parte trasera de la carcasa 11 y se incorpora preferentemente en, o conectado a, la mitad posterior 26 de la carcasa 11. El depósito 12 tiene una entrada para llenar el depósito 12 con agua, u otro líquido, que está cerrado cuando el depósito 12 está en posición en la máquina 10. Una salida se proporciona hacia el extremo inferior del depósito 12 que comunica con la bomba 14. El depósito 12 puede estar hecho de un material transparente o translúcido para que el consumidor pueda ver la cantidad de agua que queda en el tanque 12. Alternativamente, el depósito 12 puede estar hecho de un material opaco pero proporcionando una ventana de visualización en él. Además, o en lugar de lo anterior, el depósito 12 puede estar provisto de un sensor de nivel bajo que evita el funcionamiento de la bomba 14 y opcionalmente dispara un indicador de aviso, tal como un LED, cuando el nivel de líquido en el depósito desciende a un nivel preseleccionado. El depósito 12 tiene preferentemente una capacidad interna de aproximadamente 1,5 litros.

La bomba 14 está conectada operativamente entre el depósito 12 y el calentador de agua 13, como se muestra esquemáticamente en la figura 8, y es controlado por el procesador de control. Una bomba adecuada proporciona una tasa de flujo de 900 ml/min de agua a una presión de 6 bar. La tasa de flujo de agua a través de la máquina 10 puede ser controlada por el procesador de control para ser un porcentaje de la tasa de flujo máximo de la bomba 14 por ciclo cortando el suministro eléctrico a la bomba. Preferentemente, la bomba puede ser accionada a cualquiera de 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% o 100% de la tasa de flujo nominal máximo. La precisión del volumen de agua bombeada es preferentemente + o - 5% lo que conduce a un + o - 5% de precisión en el volumen final de la bebida dispensada. Un sensor de flujo volumétrico (no mostrado) se proporciona preferentemente en la línea de flujo aguas arriba o aguas abajo de la bomba 14. Preferentemente, el sensor de flujo volumétrico es un sensor rotativo.

El calentador 13 está situado en el interior de la carcasa 11. Un calentador adecuado 13 tiene una potencia de 1550 W y es capaz de calentar agua recibida de la bomba de agua 14 desde una temperatura inicial de aproximadamente 20°C a una temperatura de funcionamiento nominal de alrededor de 85°C en menos de 1 minuto. Preferentemente, el tiempo de permanencia entre el final de un ciclo de dispensación y el calentador 13 siendo capaz de comenzar un ciclo de dispensado posterior es de menos de 10 segundos. El calentador mantiene la temperatura seleccionada dentro de + o - 2°C durante el ciclo de dispensación. El agua para el ciclo de dispensación se suministra a la cabeza de cartucho 17 a una temperatura predeterminada. El calentador 13 es capaz de ajustar rápidamente la temperatura de suministro a la temperatura deseada, generalmente entre 80°C y 98°C, y posiblemente más alto de la temperatura del agua entrante. El calentador 13 comprende un exceso de temperatura de corte que apaga el calentador 13 si la temperatura supera los 98°C. Cuando se desea, la máquina 10 puede incorporar una purga de vapor. El medio preferido de generar la purga de vapor es el de utilizar un calentador de agua 13 en forma de un calentador flash (también conocido como instantáneo o de flujo). Típicamente tales calentadores flash comprenden un tubo a través del cual pasa el agua en el que el tubo se calienta por uno o más elementos resistivos. El calentador flash se puede utilizar no sólo para el calentamiento de agua para la formación de las bebidas, pero también, en configuraciones de energía más altas, para la generación de una purga de vapor que evapora el agua restante con el tubo del calentador flash después de que se ha formado la bebida. Una ventaja de los calentadores flash es que no hay retraso significativo, mientras se calienta el agua en una caldera. Los calentadores flash calientan el agua bajo demanda y lo apagan inmediatamente después de cada ciclo de preparación y son por lo tanto energéticamente muy eficientes.

La salida de agua del calentador 13 se alimenta a través de un sistema de liberación adecuado a la cabeza de cartucho 17 y al cartucho 100 por medio de una válvula. Si la presión del flujo de agua es aceptable, el agua se pasa al cartucho 100. Si la presión está por debajo o por encima de límites predeterminados entonces el agua se desvía por medio de la válvula a un recipiente de recuperación de residuos.

El sistema de suministro comprende conductos que conectan el depósito 12, la bomba de agua 14, el calentador de agua 13 y la cabeza de cartucho 17 (como se muestra en la figura 8) para transportar el agua desde el depósito 12 hasta el cartucho 100.

El soporte de cartucho 18 está diseñado para ser capaz de manejar las fuerzas de apertura generadas por la presión en el interior de los cartuchos 100, que es alrededor de 250 kg para bebidas de café espresso. Durante el funcionamiento de la máquina 10 los cartuchos 100 intentan expandirse, pero se debe mantener la integridad de los cartuchos 100. Además, el usuario no debe ser capaz de abrir el soporte 18, mientras que se presuriza el sistema y se proporcionan los mecanismos adecuados de bloqueo para lograr esto.

Un diseño adecuado de la cabeza de cartucho 17, tal como se describe en el documento WO-A-2006/014936, se muestra en las figuras 4 a 7. El soporte de cartucho 18 de la cabeza de cartucho 17 comprende una parte inferior fija 43, una parte superior giratoria 44 y un conjunto de cartucho pivotante 45 colocado entre la parte inferior fija 43 y la parte superior giratoria 44. La parte superior 44, la parte inferior 43 y de conjunto de cartucho 45 se giran alrededor de un eje de bisagra común 46. Las figuras 4 a 7 muestran el soporte 18 con algunos componentes de la máquina 10 omitidos para mayor claridad.

La parte superior giratoria 44 y el cartucho pivotante 45 se desplaza con relación a la parte inferior fija 43 por medio de un mecanismo de sujeción. El mecanismo de sujeción comprende una palanca de sujeción que tiene primer y segundo elemento o parte 47 y 48. La primera parte 47 de la palanca de sujeción comprende un brazo en forma de U que está montada de manera pivotante en la parte superior 44 en dos primeros puntos de pivote 48, uno a cada lado del soporte 18.

La segunda parte de la palanca de sujeción comprende dos brazos sobre el centro 49, uno a cada lado del soporte 18 que están cada uno montado de forma pivotante en la parte superior 44 en un segundo punto de pivote 50 situado en el eje de bisagra 46 de acoplamiento de la parte superior 44 a la parte inferior fija 43. Cada brazo sobre el centro 49 es un elemento recíproco que comprende un cilindro 49a, un vástago 49b y un manguito elástico 49c. El cilindro 49a tiene un agujero interno y está montado rotativamente en un extremo en el eje de bisagra 46. Un primer extremo del vástago 49b es recibido de forma deslizante en el agujero del cilindro 49a. El extremo opuesto del vástago 49b está montado rotativamente en el brazo en forma de U 47 en un tercer punto de pivote 51. Los terceros puntos de pivote 51 están desconectados, y libremente móviles con relación a, la parte superior 44 y la parte inferior 43. El manguito elástico 49c está montado externamente en el vástago 49b y se extiende, durante el uso, entre superficies de tope sobre el cilindro 49a y el vástago 49b. El manguito elástico 49c aloja el acortamiento del brazo sobre el centro 49, pero desvía el brazo sobre el centro 49 en una configuración extendida. El movimiento de los terceros puntos de pivote 51 hacia y lejos del eje de bisagra 46 es así posible por el movimiento relativo de los vástagos 49b en los cilindros 49a. Los manguitos elásticos 49c están formados preferentemente de silicona. Aunque la realización ilustrada usa dos brazos sobre el centro 49, será evidente que el mecanismo de cierre puede estar configurado con un solo brazo sobre centro 49.

El brazo en forma de U 47 se extiende alrededor de la parte delantera del soporte 18 y comprende dos elementos de gancho dependientes hacia abajo 52, uno a cada lado del soporte 18, comprendiendo cada uno una superficie de leva hacia el eje de bisagra 46. La parte inferior fija 43 del soporte 18 está provista de dos salientes 53, o retenes,

situados uno a cada lado de la parte inferior 43 en o cerca de un borde frontal 54 del mismo alineado generalmente con los elementos de gancho 52.

Como se muestra en la figura 4, el brazo en forma de U 47 puede estar formado a partir de una pieza de moldeo de plástico que comprende un mango manual ergonómico y los elementos de gancho 52 integrales con el brazo 47.

El conjunto de cartucho 45 está montado de forma giratoria entre las partes superior e inferior 43, 44 del soporte 18. El soporte 45 está provisto de un rebaje sustancialmente circular 55 que recibe durante el uso el cartucho de la bebida 100 (que se describe con más detalles a continuación). El rebaje 55 incluye una irregularidad 56 para alojar la porción de mango 24 del cartucho de la bebida 100 que también actúa para evitar la rotación del cartucho de la bebida 100 en el soporte 18. El conjunto de cartucho 45 está suspendido con respecto a la parte inferior fija 43 de tal manera que en la posición abierta, como se muestra en la figura 7, el conjunto de cartucho 45 es empujado fuera de contacto con la parte inferior fija 43 de modo que el conjunto de cartucho 45 se mueve fuera de contacto con la salida y los elementos perforadores de entrada 21, 22. El conjunto de cartucho 45 está provisto de una abertura 57 para recibir allí a través los perforadores de entrada y salida 21, 22 y una cabeza de los medios de reconocimiento del cartucho 20 cuando el conjunto de cartucho 45 se mueve a la posición cerrada.

La parte superior 43 comprende un cuerpo generalmente circular 58 que aloja una ventana de visualización circular 59 a través de la cual un consumidor puede ver el cartucho de la bebida 100 durante un ciclo de dispensación y también confirmar visualmente si un cartucho 100 está cargado en la máquina 10. La ventana de visualización 59 tiene forma de copa que tiene un reborde dirigido hacia abajo. Además, la ventana de visualización 59 está provista de un elemento de sujeción en la forma de una extensión tubular 61 dirigida hacia dentro, como se muestra en la figura 7. La extensión 61 se dirige hacia la parte inferior 44 y se encuentra dentro del volumen de la cabeza de cartucho cuando está en la posición cerrada como se muestra en la figura 6. La ventana de visualización 59 es capaz de moverse axialmente con relación a la carcasa 58 de la parte superior 43. Una disposición para lograr el movimiento relativo es proporcionar un muelle de onda (no se muestra), o medios elásticos similares tales como un anillo de goma, colocado entre la ventana de visualización 59 y el alojamiento circular 58. En una disposición alternativa, se proporciona una serie de resortes de compresión helicoidales (no mostrados) extendiéndose entre la ventana de visualización 59 y la carcasa 58. En ambos casos, el medio elástico permite que la ventana de visualización 59 se mueva axialmente respecto a la carcasa circular 58 mediante un pequeño grado.

Cuando el soporte 18 está en la posición cerrada, un extremo distal 62 de la extensión tubular 61 de la ventana de visualización 59 se apoya contra la superficie de sujeción 18a del cartucho de la bebida 100 empujando contra la parte inferior 44 como se muestra en la figura 6 (en la que se ilustra la disposición que contiene un cartucho que tiene una mayor profundidad). La presión ejercida por la extensión tubular 61 sobre el elemento exterior 102 asegura una junta hermética al fluido entre el cartucho 100 y el soporte 18. Debe tenerse en cuenta que la altura de la ventana de visualización 59, y por lo tanto también la de la cabeza de cartucho 17, es tal que se pueden insertar cartuchos 100 de varias profundidades. En la figura 6 la disposición se muestra con un cartucho de profundidad relativa. La misma cabeza de cartucho 17 también puede alojar cartuchos más superficiales. En este caso habrá un hueco entre la superficie superior 11 del cartucho 100 y la ventana 59. Sin embargo, el cartucho 100 está totalmente sellado en la entrada y la salida mediante la presión aplicada por la extensión tubular 61.

La parte inferior 43 comprende los perforadores de entrada y de salida 21, 22 y la cabeza de los medios de reconocimiento del cartucho 20. El perforador de entrada 21 comprende un tubo a modo de aguja hueco 63 que tiene un extremo afilado 64 para perforar el laminado 108 del cartucho de la bebida 100 durante el uso. El perforador de entrada 21 está en comunicación fluida con un conducto de agua 65, como se muestra en la figura 7, que pasa a través de la parte inferior 43 y está conectado a un conducto de salida 66 del calentador de agua 13. El perforador de salida 22 es de tipo similar al perforador de salida descrito en los documentos EP-A-0389141 y EP-A-0 334572 y comprende un cilindro de extremos abiertos de sección transversal circular o en forma de D que tiene dimensiones más grandes que la boca de descarga de la bebida 109. Una porción arqueada 67 del extremo superior del perforador de salida 22 está dentada para perforar y eventualmente cortar el laminado del cartucho de la bebida 100. El resto del extremo superior está recortado longitudinalmente del cilindro al menos hasta la base de los dientes 68 de la porción dentada para plegar o tirar del laminado cortado 108 lejos de la abertura de salida antes de que la bebida se dispense a través de la misma. El perforador de salida 22 perfora el laminado 105 en el exterior del tubo de descarga 143 y cuando el conjunto de cartucho 45 está en la posición cerrada, descansa en el anillo entre la boquilla de descarga 143 y la pared exterior 42 del embudo de descarga 140. El perforador de salida 22 pliega de nuevo el laminado cortado 105 en el anillo. De esta manera, tanto el perforador de salida 22 como el laminado cortado 105 se mantienen fuera del camino de la bebida descargada.

El perforador de salida 22 está rodeado por un reborde que se eleva respecto a sus alrededores en 0,5 mm.

Ventajosamente, el perforador de salida 22 es desmontable de la parte inferior 43 para permitir que sea limpiado a fondo, por ejemplo, en un lavavajillas. El perforador de salida extraíble 22 es recibido en un rebaje en la parte inferior 43 donde está asentado. El perforador de entrada 21 y/o el perforador de salida 22 pueden estar hechos de un metal, tal como acero inoxidable, o de un material plástico. Ventajosamente, el uso de elementos de corte de plástico es permitido por el uso de un laminado 105 que es capaz de ser perforado y cortado por un material no metálico. En consecuencia, los perforadores 21, 22 se pueden hacer menos afilados lo que reduce el riesgo de

lesión del consumidor. Además, los elementos de perforación de plástico no son propensos a oxidarse. Preferentemente, el perforador de entrada 21 y el perforador de salida 24 se forman como una unidad única, integral que es desmontable de la parte inferior 43.

Durante el uso, la parte superior 44 del soporte 18 es movible desde una posición abierta en la que está orientada verticalmente o hacia la vertical como se muestra en la figura 2, a una posición cerrada en la que está orientada de forma sustancialmente horizontal y en acoplamiento con la parte inferior fija 43 y el conjunto de cartucho 45. La parte superior 44 se mueve desde la posición abierta a la cerrada mediante la operación de la palanca de sujeción. Para cerrar la parte superior 44, un usuario sujeta la palanca de fijación por el brazo en forma de U 47 y tira hacia abajo. Por consiguiente, la parte superior 44 gira, lo que pone primero la extensión tubular 61 de la ventana de visualización 59 en contacto con la superficie de sujeción 118a del cartucho de la bebida 100. La rotación continuada de la parte superior 44 hace girar la parte superior 44 y de conjunto de cartucho 45 hacia abajo en contacto con la parte inferior 43. La rotación adicional del brazo en forma de U 47 hace que el brazo en forma de U 47 gire con relación a la parte superior 44 y la parte inferior 43 lo que resulta en que los elementos de gancho 52 de la parte superior 44 se acoplen a los salientes 53 de la parte inferior 43 con la superficie de leva a caballo a través de los salientes 53. Durante esta última etapa de rotación el cartucho 100 se comprime entre el conjunto de cartucho 45 y la ventana de visualización 59. Como resultado, la ventana de visualización 59 se mueve axialmente un poco respecto a la carcasa circular 58 de la parte superior 44 contra el empuje del muelle ondulado o muelles helicoidales. Este movimiento permite una asimilación de las tolerancias en el cartucho de la bebida 100 y la máquina de preparación de la bebidas 10 y asegura que la cantidad de fuerza de compresión aplicada al cartucho 100 se mantiene dentro de un rango aceptable. La fuerza de sujeción del mecanismo al ser moderado por la acción del muelle de onda o muelles helicoidales asegura una presión de sujeción sobre el cartucho 100. Se ha encontrado que se requiere una fuerza de entre 150N y 400N para contrarrestar la presión en el cartucho 100. Durante el cierre de la cabeza de cartucho el laminado 105 del cartucho 100 se tensa cuando se pone en contacto con el reborde que rodea el perforador de salida 22 que hace que el laminado 105 se flexione fuera del plano cuando el extremo distal del tubo exterior 42 del embudo cilíndrico se mueve hacia arriba en 0,5 mm con relación a la brida 147. Este movimiento también asegura que la gran mayoría de la fuerza de compresión aplicada al cartucho 100 actúe a través de la región central del cartucho 100 a través del elemento interior del soporte de carga 103. Estas fuerzas de sujeción ayudan a evitar el fallo del cartucho 100 durante la presurización y también aseguran que el elemento interior 103 y el elemento exterior 102 están completamente asentados uno con relación a otro y así todos los pasajes internos y aberturas permanezcan en sus dimensiones previstas incluso durante la presurización interna.

En la posición cerrada, la separación del extremo distal 62 de la extensión tubular 61 y la parte inferior 44 se muestra mediante la referencia D en la figura 6. Esta distancia está fijada por las dimensiones de la ventana de visualización 59, el alojamiento 58 y la parte inferior 44. La distancia D se elige para ser la misma o ligeramente más pequeña que la distancia d entre la superficie de sujeción 118a y el laminado 105 debajo de la superficie de los cartuchos 100. De esta manera, en el cierre de la cabeza de cartucho 17 los cartuchos 100 son sometidos a un grado fijo, conocido de compresión. Además, tanto las formas de realización primera y segunda del cartucho se pueden sujetar con el mismo grado de compresión, ya que la distancia D es la misma para ambos tipos de cartucho.

Una línea de referencia imaginaria se puede trazar entre los puntos de pivote primero y segundo 48, 50 del soporte 18. Como puede verse en la figura 7, en la posición abierta los terceros puntos de pivote 51 están situados en el lado de la línea de referencia más cercano de la parte inferior fija 43. Cuando la parte superior 44 alcanza la posición cerrada, los terceros puntos de pivote 51 de la palanca de sujeción pasan a través de la línea de referencia que une el primer y segundo puntos de pivote 48, 50 hacia el lado opuesto de la línea, más alejados de la parte inferior fija 43. Por consiguiente, el brazo en forma de U 47 “encaja a través” desde una primera posición estable a una segunda posición estable. La acción de encaje a través es alojada mediante el acortamiento de los brazos sobre el centro 49 y la consecuente compresión de los manguitos elásticos 49c. Una vez que los terceros puntos de pivote 51 están más allá de la línea de referencia imaginaria, la recuperación de los manguitos elásticos 49c actúa para continuar el movimiento de los terceros puntos de pivote 51 lejos de la línea de referencia imaginaria. La palanca de sujeción tiene así una operación biestable en que la palanca es estable en las posiciones abierta o cerrada pero inestable en el punto en que los terceros puntos de pivote 51 se encuentran en la línea de referencia imaginaria que une los puntos de pivote primero y segundo 48, 50. Por lo tanto, la acción de encaje a través de la palanca de sujeción proporciona un mecanismo de cierre positivo que conduce a una acción de cierre definida en la que en las etapas finales de la rotación de la palanca de sujeción, la acción de encaje a través del brazo en forma de U 47 y de los segundos brazos fuerza los elementos de gancho 52 firmemente en acoplamiento con los salientes 53. Además, los manguitos elásticos 49c proporcionan una resistencia a la reapertura de la parte superior 44 debido a que se requiere una fuerza mínima para comprimir los manguitos 49c suficientemente para mover los terceros puntos de pivote 51 de nuevo en línea con la línea de referencia uniendo el primer y segundo punto de pivote 48, 50. Ventajosamente, el acoplamiento entre sí de los elementos de gancho 52 y los salientes 53 evita la separación de las partes superior e inferior que no sea por rotación de la palanca de sujeción. Esto es útil en la prevención de la apertura de la cabeza de cartucho 17 durante el funcionamiento cuando la cabeza de cartucho 17 está sujeta a la presurización interna.

La presión ejercida por la sección superior 44 asegura un sello hermético total al fluido entre el cartucho 100 y el soporte de cartucho 18. Las fuerzas de sujeción ayudan a evitar el fallo del cartucho 100 durante la presurización y también asegurar que todos los pasajes internos y aberturas en el cartucho 100 permanecen en sus dimensiones

previstas incluso durante la presurización interna. Para mejorar el sellado con los cartuchos 100 el solicitante ha encontrado ahora que recubriendo el rebaje 55 del conjunto del cartucho 45 con una junta de goma 55a (véase la figura 7a) mejora la capacidad de la máquina para soportar las presiones significativamente más altas generadas durante el ciclo de preparación.

El control del ciclo de preparación se lleva a cabo mediante el procesador de control de la máquina de preparación de la bebidas 10, que comprende un módulo de procesamiento y una memoria. El procesador de control está conectado operativamente a, y controla el funcionamiento de, el calentador 13, la bomba 14, la interfaz de usuario 16, y otros componentes descritos a continuación.

El comportamiento operativo de la máquina 10 se determina por el software incrustado en el procesador de control, por ejemplo como se describe en el documento EP-A-1440644. La memoria del procesador de control incluye una o más variables para uno o más parámetros operativos para la máquina de preparación de la bebida 10. En las máquinas de la técnica anterior éstas son generalmente la temperatura del líquido que pasa a través del cartucho de la bebida 100 durante la fase de funcionamiento, la velocidad de carga del cartucho de la bebida 100, la presencia o no de una etapa de remojo, el volumen dispensado total de la bebida, la tasa de flujo del líquido durante la etapa de descarga, y el período de la etapa de purga.

Un propósito de los medios de reconocimiento del cartucho 20 es, entre otras cosas, para permitir que la máquina 10 reconozca el tipo de cartucho de la bebida 100 que se ha insertado y ajustar uno o más parámetros de funcionamiento en consecuencia. Las variables para los parámetros operativos se almacenan en la memoria. El cartucho 100 comprende un código 120 proporcionado sobre o en el cartucho 100 que representa los parámetros operativos requeridos para dispensación óptima de la bebida en ese cartucho 100. Un ejemplo del código se describe en el documento EP-A-1440644.

El procesador de control de memoria almacena información adicional sobre el tipo de bebida dispensada de manera que el ciclo de funcionamiento de la máquina 10 puede ser ajustado para el siguiente cartucho 100. Esto es especialmente ventajoso cuando dos o más cartuchos de la bebida 100 se utilizan secuencialmente para formar una bebida. Por ejemplo un cartucho de café se puede dispensar seguido por un cartucho de leche para formar una bebida de capuchino. Alternativamente, un cartucho de chocolate podría ser utilizado seguido por un cartucho de leche para producir una bebida cremosa de chocolate caliente. Mediante el uso de una memoria que almacena información sobre la primera bebida dispensada, la manera de dispensar el segundo cartucho, por ejemplo un cartucho de leche, puede alterarse para lograr una bebida óptima. En el ejemplo anterior la leche dispensada para chocolate caliente puede, típicamente, diluirse menos que la leche añadida al café. Además, la leche dispensada para chocolate se puede dispensar a una tasa de flujo más lenta para disminuir el grado de espumado de la bebida. Muchas combinaciones de cartuchos y parámetros de funcionamiento son posibles como será obvio para el experto. Además, la memoria puede usarse para permitir que la máquina 10 "prediga" el tipo de la siguiente bebida que un usuario quiere dispensar a continuación. Por ejemplo, si un usuario bebe predominantemente un tipo de bebida, entonces la máquina puede instruir al calentador de agua que permanezca a la temperatura óptima para ese tipo de bebida.

El funcionamiento de las máquinas de la técnica anterior 10 comprende la inserción de un cartucho de la bebida 100 en la cabeza de cartucho 17, llevando a cabo un ciclo de dispensación en el que se dispensa la bebida y se extrae el cartucho 100 de la máquina.

Para insertar el cartucho 100 el soporte de cartucho 18 se abre como se ha descrito anteriormente para exponer el conjunto de cartucho 45. El cartucho 100 se coloca después sobre el conjunto de cartucho 45 recibido dentro del rebaje 46. El soporte de cartucho 18 se cierra entonces mediante la operación del mango de sujeción 51 como se describió anteriormente. Durante el cierre los perforadores de entrada y de salida perforan el cartucho 100 para formar la entrada 107 y la salida 108 del cartucho.

Para comenzar el ciclo de funcionamiento el usuario acciona el botón inicio/parada 28. El ciclo de funcionamiento comprende las etapas de reconocimiento del cartucho y el ciclo de preparación de la bebida.

El reconocimiento del cartucho se realiza mediante los medios de reconocimiento óptico de cartucho 20 como se ha descrito anteriormente suponiendo que las salidas del sensor de cartucho y del sensor de bloqueo son satisfactorias. Una vez que el código de barras 40 ha sido decodificado, se ajustan los parámetros operacionales de la máquina 10 mediante el procesador de control. El ciclo de preparación se inicia entonces automáticamente. El ciclo de preparación tiene cuatro etapas principales, aunque no todas ellas se utilizan para todos los tipos de bebidas:

1. Mojado previo
2. Pausa
3. Etapa de destilación
4. Purga

En la etapa de pre-mojado del cartucho 100 se carga con el líquido del tanque de almacenamiento 12 por medio de la bomba 14. La carga con agua hace que los ingredientes de la bebida 200 en la cámara 160 sean humedecidos. La carga puede tener lugar a una tasa de flujo "rápida" de 600 ml/min o a una tasa de flujo "lento" de 325 ml/min. La

tasa de carga lenta es particularmente útil para cartuchos 100 que contienen ingredientes de la bebida líquidos viscosos donde los ingredientes requieren alguna dilución antes de que sean capaces de ser bombeados a una tasa de flujo de volumen más alta. El volumen de líquido inyectado en el cartucho 100 se selecciona para garantizar que el líquido o bebida no gotee fuera de la salida del cartucho 108 durante esta etapa.

La etapa de pausa permite que los ingredientes de la bebida 200 se remojen en el líquido inyectado durante la etapa de pre-mojado durante un período de tiempo predeterminado. Tanto las etapas de pre-mojado y de remojo se sabe que aumentan el rendimiento de los extraíbles de los ingredientes de la bebida 200 y para mejorar el sabor final de la bebida. El pre-mojado y el remojo se usan particularmente cuando los ingredientes de la bebida son café tostado y molido.

En la etapa de destilación, el líquido se hace pasar a través del cartucho 100 a fin de producir la bebida a partir de los ingredientes de la bebida 200. La temperatura del líquido se determina por el procesador de control que envía instrucciones al calentador 13 para calentar el líquido que pasa desde el depósito 12 a la cabeza de cartucho 17. El líquido entra en el soporte de cartucho 18 a través de una válvula de entrada y el perforador de entrada y, a continuación pasa a la cámara de entrada 126 del cartucho de la bebida 100. El destilado y/o mezcla de la bebida se produce en el cartucho de la bebida 100, como se describe en el documento EP-A-1440644, antes de que la bebida preparada salga en salida del cartucho 104, entra en la válvula de salida 37 y se dirige a un receptáculo colocado adecuadamente en la estación de dispensación 27.

Durante el ciclo de purga, la temperatura del calentador de agua 13 se eleva suficientemente alta para convertir el agua que queda en el sistema para vaporizar y soplar el vapor a presión a través de la máquina de preparación de la bebidas 10 y el cartucho de la bebida 100. Esto asegura que toda la bebida se dispense y que el recorrido de flujo se despeje, listo para dispensar otra bebida. El ciclo de purga no puede comenzar inmediatamente al cese de la etapa de preparación/mezcla para permitir que la mayoría del fluido despeje la trayectoria de flujo.

Una vez que el ciclo de operación se ha completado, la máquina se detiene automáticamente y el consumidor retira el cartucho 100 mediante la apertura del soporte de cartucho 18 y retirando manualmente y eliminando el cartucho 100. Alternativamente, la máquina 10 puede estar provista de un mecanismo de expulsión automática para retirar el cartucho automáticamente al abrir el soporte de cartucho 18.

La primera de las mejoras significativas en las máquinas conocidas de preparación de la bebidas 10 mencionadas anteriormente, es la provisión de la válvula de geometría variable 60 (véanse las figuras 9 a 15) provista adyacente a la salida del cartucho 108 para proporcionar control de presión post-cartucho. Esto permite a la máquina 10 producir una amplia variedad de la bebidas, ya que permite que los cartuchos 100 sean selectivamente destilados ya sea en alta o baja presión o una presión que varía durante el ciclo de destilación, dependiendo del tipo de ciclo de destilación requerido para los ingredientes de la bebida en el cartucho tal como se identifica a través de los medios de reconocimiento del cartucho 20, proporcionando así un sistema automatizado de presión variable. La máquina modificada es capaz de producir bebidas en una gama de presiones, por ejemplo de 0 a 9 bar, y más preferentemente de 0 a 6 bar.

La válvula de geometría variable 60 está situada aguas abajo del cartucho 100, y preferentemente situada en la salida de la bebida 37, la cual está parcialmente alojada en, y se extiende desde, la sección inferior 43 de la cabeza de cartucho 17 (véanse las figuras 6 y 7). La válvula 60 tiene al menos una apertura y una posición de funcionamiento restringida (es decir, estado o modo), y más preferentemente todas las posiciones se identifican a continuación:

1. Abierta (figura 11)
2. Restringida (figura 12)
3. Cerrada (figura 10)
4. Limpieza/purga.

Varios tipos de válvula se pueden utilizar para la válvula de salida 60, tales como válvulas de bola, válvulas de manguito, válvulas de manga, válvulas de seguridad o válvulas de disco. La realización ilustrada en las figuras 10 a 12 es una válvula de tipo bola que tiene un elemento giratorio 69 situado en una cámara 70 en la salida de la bebida 37. El elemento giratorio 69 puede girar entre posiciones predeterminadas para proporcionar la posición deseada. El diámetro del orificio de la válvula 60 en la posición sin restricciones es preferentemente de al menos 5 mm, lo que se requiere, por ejemplo, para los cartuchos 100 que proporcionan bebidas de filtro de baja presión.

Una válvula adecuada alternativa es una válvula de manguito que se ilustra en las figuras 13 a 15, que comprende un tubo flexible 71, preferentemente hecho de caucho de silicona o un material elastómero, y un mecanismo de sujeción 72. En la posición sin restricciones (figuras 13a y 14), la bebida fluye libremente a través del tubo 71. El mecanismo de sujeción 72 se activa para proporcionar una posición de tope (figuras 13b y 15) y una posición cerrada.

La válvula 60 es controlada automáticamente por el procesador de control de la máquina 10. Una vez que el tipo de cartucho 100 que se inserta en la máquina 10 ha sido identificado, mediante la decodificación del código de barras 40, el procesador de control selecciona el ajuste inicial correcto y, si es apropiado, cualquier operación posterior de

la válvula 60 para el tipo de bebida pertinente.

La máquina 10 puede funcionar en una variedad de modos, con la válvula 60 en una o más posiciones de funcionamiento, algunos ejemplos de las cuales son:

1. Válvula abierta durante todo el ciclo de destilación

Cuando la válvula 60 está en su posición abierta, la presión de funcionamiento es inferior a 2 bar lo que permite un estado estacionario a través de una tasa de flujo de hasta 400 ml/min. La bebida se dispensa en condiciones similares a las descritas en el documento EP-A-1440644. Este modo es particularmente útil ya que hace que la máquina 10 compatible hacia atrás con los cartuchos existentes para la preparación de las bebidas de baja presión, tales como el té, espuma de leche o chocolate.

2. Válvula Restringida en todo el ciclo de destilación

Cuando la válvula 60 está en su posición restringida, crea una contrapresión relativamente alta dentro del cartucho 100, que se traduce en una presión de funcionamiento de hasta 4, 6 o incluso 9 bar y proporciona un estado estable a través de una tasa de flujo de 60 a 300 ml/min. Esto es suficiente para obtener la extracción de los sólidos necesaria y la emulsión de aceites en los ingredientes de la bebida 200 para una bebida espresso. La restricción consecuente en la salida de la bebida 37 proporciona una acción de mezclado y cizallamiento en la bebida que fluye a través de la válvula 60, dando lugar a una buena emulsión aire/líquido y resultando en una crema mejorada. Este modo se puede utilizar ventajosamente para la preparación de las bebidas de presión más alta, como espressos y capuchinos a partir de cartuchos 100 que no tienen medios para la entrada de aire para realizar la acción de mezcla, es decir, los llamados cartuchos no eductores.

3. Válvula cerrada y luego restringida

Si la válvula 60 se cierra inmediatamente en el inicio del ciclo de destilación (antes de que la bomba 14 comience y durante el ciclo de pre-mojado), esto permite que una presión más alta se desarrolle dentro del cartucho 100 que cuando la válvula 60 está en su posición restringida.

Otras combinaciones pueden ser apropiadas, tales como con la válvula cerrada luego abierta o la válvula cerrada luego restringida, a continuación abierta de acuerdo con el efecto deseado a conseguir.

Si es necesario, la válvula 60 puede ser pulsada entre varias posiciones durante el ciclo de destilación, o una parte del mismo. Este modo de operación de la válvula durante el ciclo de entrega permite que se produzcan bebidas con una crema que tiene un color y/o tamaño de las burbujas graduados.

Durante el ciclo de purga, la válvula 60 está controlada por el procesador de control para desviar el vapor a una zona de drenaje en lugar de a la estación de dispensación 27 para conservar el aspecto de la bebida y prevenir la contaminación.

La segunda de las mejoras significativas en las máquinas de preparación de la bebida 10 conocidas mencionadas anteriormente, es la adición al sistema de control de destilado de la gestión de gas. Sorprendentemente el solicitante ha descubierto ahora que las características de las bebidas preparadas en este tipo de máquina de preparación de bebidas pueden ser modificadas más allá de los límites presentes vistos en máquinas de la técnica anterior. El efecto sorprendente es promulgado por el control del volumen de gas en el sistema de suministro durante la preparación de la bebida para prescribir la cantidad de crema de alta calidad en una bebida, variando de una delicada capa hasta una capa sorprendentemente profunda en la bebida final. El solicitante ha encontrado una manera de utilizar con éxito los gases dentro de la máquina de la bebida para modificar la relación gas:líquido para producir un volumen sorprendente de crema estable mejor en las bebidas preparadas nunca antes visto en las máquinas de la técnica anterior. El mantenimiento de un mayor volumen de gas en el sistema de suministro permite que una relación gas: líquido mucho más grande sea alcanzada durante la destilación y dispensación y esto produce correspondientemente un volumen mayor de crema. Disminuir el volumen de gas permite que la relación sea disminuida para reducir el volumen de crema. El tamaño de la burbuja también es influenciado por la relación de gas:líquido, de modo que una proporción inferior puede utilizarse para proporcionar una crema apretada y cremosa y se utiliza una relación más alta para proporcionar una crema más suelta y burbujeante. Esta mejora proporciona por lo tanto la capacidad de optimizar el volumen de crema y el tamaño de burbuja para cada bebida dispensada. Se ha encontrado que mediante la manipulación del gas, pueden ser fabricados espressos de buena calidad con un volumen de crema mayor del 25% del volumen de la bebida mientras que se minimiza la aparición de burbujas que tienen un diámetro de más de 172 micras, lo que no ha sido previamente visto como posible en las máquinas conocidas de preparación de las bebidas de este tipo. En las máquinas de cartuchos de la técnica anterior en general no ha sido posible preparar espressos con una crema mayor del 10% del volumen de la bebida.

La mejora se consigue mediante la adaptación del control del ciclo de destilado para proporcionar medios para gestionar el volumen de gas dentro del sistema de suministro que transporta el agua desde el tanque 12 a los ingredientes de la bebida 200 y a la salida de dispensación. Todas las referencias en esta memoria descriptiva para el sistema de suministro están destinadas a incluir cualquier sección predeterminada de la misma, por ejemplo, la

sección que se extiende desde el calentador de agua 13 para el cartucho 100 y puede incluir también, si procede, un poco de gas contenido dentro de un espacio de cabeza del cartucho 100.

El "volumen básico" de gas que puede residir en el sistema de suministro de cualquier máquina 10 dada es dependiente de su construcción. El "volumen real" en cualquier momento dado variará en función de si la máquina 10 acaba de ser utilizada para preparar una bebida, para qué tipo de bebida se ha utilizado y si se ha ejecutado un ciclo de purga de vapor. Así, el control del ciclo de destilado mejorado incorpora medios para variar el volumen de gas en el sistema de suministro de acuerdo con el tipo de bebida a dispensar (es decir, una que requiere una crema con burbujas más pequeñas y en menor cantidad o uno que requiere una mayor espuma de burbujas más grandes) teniendo en cuenta el volumen real de gas ya presente. Los medios para variar el volumen de gas se pueden lograr mediante la combinación de:

1. El purgado del sistema de suministro después de un ciclo de preparación es completo, y antes de una destilación a presión alta subsiguiente, lo que aumentará el gas: relación de líquido;

2. El venteo de gas desde el sistema de suministro antes de la destilación de alta presión, lo cual reducirá la relación gas: líquido; y

3. La inducción de gas en el sistema de suministro antes de la destilación de alta presión, lo que aumentará la relación gas: líquido.

Preferentemente, se proporcionan medios de válvula para permitir que el volumen de gas dentro del sistema de suministro sea reducido y una bomba de aire permita que el gas (normalmente aire) sea inyectado en el sistema. Una válvula de aire separada, dedicada puede ser incorporada en el sistema de suministro, ya sea aguas arriba o aguas abajo del cartucho 100. Preferentemente, la válvula de geometría variable 60 descrita anteriormente puede ser utilizada como los medios de válvula.

Para permitir que este control del ciclo de destilación mejorado se efectué, parámetros adicionales a los descritos en relación con la máquina de base 10 pueden ser almacenados en la memoria del procesador de control. Estos parámetros adicionales incluyen el volumen básico de gas para la construcción específica de la máquina 10 (que se aplicará a la máquina 10, la cual no se utiliza o después de que ha sido purgada) y el volumen requerido durante la destilación de alta presión para la optimización de la crema para cada bebida específica. Preferentemente, los parámetros adicionales también incluyen el volumen real de gas que permanecerá en el sistema de suministro después de cada tipo de operación de destilado que la máquina 10 es capaz de hacer. Sin embargo, esto no es totalmente necesario si la máquina 10 está programada para ejecutar un ciclo de purga de vapor después de que se dispensa cada bebida, lo cual restablece eficazmente el volumen real al volumen básico, porque vacía el sistema de distribución aguas abajo del calentador de agua 13 de cualquier líquido restante.

El ciclo de destilación incluirá por lo tanto una etapa adicional, a saber, un ciclo de ajuste de gas antes del ciclo de pre-mojado. El ciclo de ajuste de gas incluye por lo tanto:

1. Una evaluación del volumen de gas requerido para el tipo de bebida a ser preparada. Más convenientemente esto será la selección desde la memoria del procesador del parámetro deseado asociado con el código de cartucho 120;

2. La determinación del volumen real de gas actualmente residente en el medio de suministro de acuerdo con la última operación de la máquina 10. Este será el volumen básico para una máquina no utilizada o si se ha ejecutado un ciclo de purga. Si la máquina ha sido utilizada para preparar una bebida y no se ejecutó el ciclo de purga, el procesador idealmente selecciona desde la memoria del parámetro para el gas restante de acuerdo con la última bebida. Alternativamente, también pueden proporcionarse los medios para controlar específicamente el volumen de gas dentro del sistema de suministro en cualquier punto en el tiempo;

3. Un cálculo del volumen de gas a inducir en o a ventilar del sistema de suministro para alcanzar el volumen requerido;

4. La modificación del volumen de gas, si se requiere, por la inducción de gas adicional (típicamente aire) o la ventilación del exceso de gas.

En un ejemplo, la máquina de preparación de bebidas 10 tiene un volumen básico de gas de 36 ml en la sección de los medios de suministro que se extiende entre el calentador de agua 13 y los ingredientes de la bebida 200.

Hay un número de diferentes modos de funcionamiento para el paso 4, dependiendo del resultado de la etapa 3, dependiendo de qué tipo de medios de válvula se utilizan. Si los medios de válvula están aguas abajo del cartucho, es decir, una válvula de salida, una manera de controlar el volumen de aire aguas arriba de los ingredientes de la bebida 200 antes de la destilación a alta presión es mediante el cierre de la válvula de salida en diferentes puntos en el ciclo de destilación de la siguiente manera:

1. El volumen correcto de gas está presente

Si el procesador calcula que se requiere el volumen básico total de gas (36 ml) para la bebida a dispensar, tal como

se determina a partir de la lectura del código 120, se cierra la válvula de salida en el inicio de un ciclo de destilación, antes de que el agua fluya desde el calentador de agua 13. Esto significa que la compresión del gas en el sistema de suministro se iniciará inmediatamente, en el que el cartucho 100 estará sujeto a presiones más altas durante los ciclos de pre-mojado y remojo, con la válvula abriéndose sólo para dispensar la bebida resultante. A medida que la válvula se cierra antes de que la bomba 14 arranque, todos los 36 ml de gas atrapado se mezclan en la bebida resultante y se obtiene un mayor volumen de crema ligeramente más gruesa (figura16a). En el ejemplo representado, el volumen de crema Y en un vaso graduado, de fondo plano de 20 ml fue comparado con el volumen de líquido X, que era de 50 ml.

El gráfico que se muestra en la figura 16b representa un ejemplo de parámetros de un ciclo de destilación que se utilizan para producir una bebida en este modo con un gran volumen de crema bajo condiciones de prueba.

En este gráfico, una condición de parada de 0 segundos (por ejemplo, contra la etapa de eliminación del gas) indica que la etapa no se realiza.

2. Hay demasiado gas presente

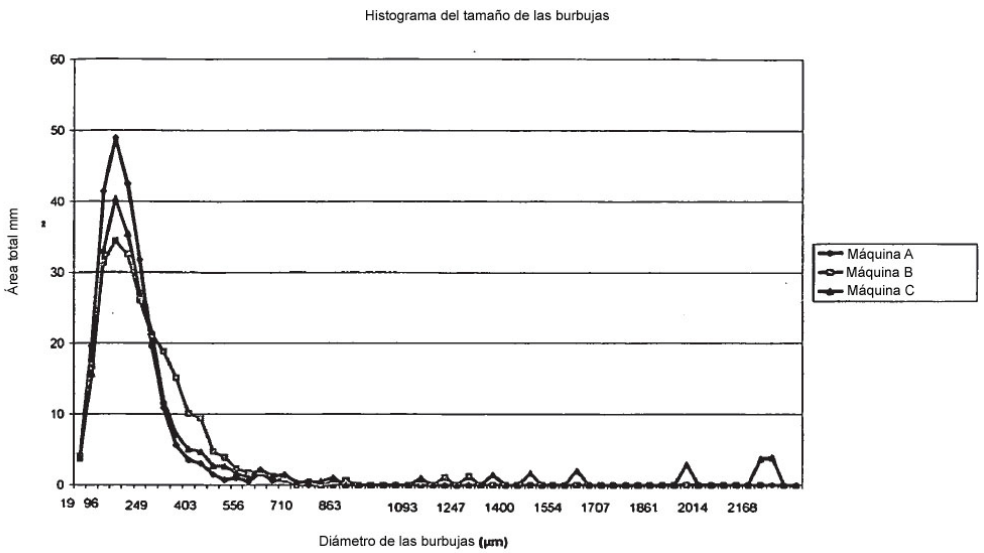
Si, por otro lado, una bebida con una pequeña cantidad de la crema es indicada por el cartucho 100 insertado y hay un exceso de gas presente en el sistema, la válvula de salida se cierra después de que la bomba 14 ha funcionado durante un corto tiempo hasta que el exceso de gas en el sistema de suministro se ha escapado a través de la válvula abierta a baja presión. Con la válvula cerrándose más tarde en el ciclo de destilación, el volumen requerido de gas es ventilado a la atmósfera a través del cartucho 100 y la válvula, por lo que una menor cantidad de gas atrapado se deja para ser comprimida y se mezcla en la bebida resultante durante el destilado a alta presión y por consiguiente se obtiene un menor volumen de crema más fina (figura 17a). En el ejemplo representado el volumen de crema Y en un vaso graduado, de fondo plano era de 5 ml en comparación con el volumen de líquido X, que era de 50 ml.

El gráfico que se muestra en la figura 17b representa un ejemplo de parámetros de destilación utilizados para producir una bebida en este modo con un pequeño volumen de crema bajo condiciones de prueba.

3. Gas presente insuficiente

Si la etapa 3 indica que más de gas necesita ser inducido, la válvula de salida se cierra inmediatamente y la bomba de aire opera hasta que se ha formado el déficit. A partir de entonces comienza la destilación a alta presión.

El siguiente gráfico es un análisis de imagen digital que muestra una comparación de las características de la crema producidas por la presente máquina de preparación de bebidas 10 (máquina A) utilizando el sistema de gestión de gas y dos máquinas de la técnica anterior (máquinas B y C) sin dicho sistema de gestión de gas. La comparación de los perfiles para cada máquina desde el pico (~ 172 µm de diámetro) hacia la derecha (incremento d el tamaño de burbuja), se puede observar que la máquina A presenta una distribución muy estrecha de pequeñas burbujas dentro de la crema. La máquina C (la Nespresso Latissma (tm)), que es una máquina de alta presión que tiene un índice de presión de alrededor de 19 bar y opera a una presión de entre 9 y 15 bar), produce una distribución más amplia/más grueso con un número de burbujas de mayor diámetro, mientras que la máquina B (máquina Tassimo/Bosch (tm) del propio solicitante), que es una máquina de presión baja a presiones inferiores a 2 bar) similar a la descrita en el documento EP-A-1440644) es más gruesa todavía, aunque sin las burbujas más grandes vistas en la máquina C.



La cola a la izquierda de la tabla (burbujas extremadamente pequeñas) es característica de los límites de los sistemas de análisis de imagen utilizados para producir el gráfico, aunque es cualitativamente similar.

Algunos elementos de control del gas en la máquina de bebidas 10 también se pueden realizar manualmente mediante el uso de botones adecuados para que el usuario presione, para indicar el tipo de bebida que se produce y la característica de crema requerida.

Mientras que esta mejora se ha descrito con referencia a las máquinas de bebidas 10 que utilizan cartuchos 100, que también se puede usar en destiladores a granel y otras máquinas sin cartucho.

Las realizaciones de cartuchos 100 que son adecuados para su uso en la máquina 10 que tiene las mejoras descritas anteriormente se muestran en las figuras 18 a 30.

El cartucho 100 comprende generalmente un elemento exterior 102, un elemento interior 103 y un laminado 105. El elemento exterior 102, el elemento interior 103 y el laminado 105 se ensamblan para formar el cartucho 100 que tiene un interior 106 para contener uno o más ingredientes de la bebida, una entrada 107, una salida 108 y una trayectoria del flujo de la bebida que enlazan la entrada 107 a la salida 108 y que pasa por el interior 106. La entrada 107 y la salida 108 están selladas inicialmente por el laminado 105 y se abren durante el uso mediante la perforación o el corte del laminado 105. La trayectoria del flujo de la bebida se define por interrelaciones espaciales entre el elemento exterior 102, el elemento interior 103 y el laminado 105 como se discute a continuación. Otros componentes pueden incluirse opcionalmente en el cartucho 100, tal como un filtro 104, como se describirá más adelante.

Una primera versión del cartucho 100 que se describirá se muestra en las figuras 19 a 29. La primera versión del cartucho 100 está diseñada particularmente para uso en la dispensación de productos de tipo espresso tales como café tostado y molido donde es deseable producir una crema. Sin embargo, esta versión del cartucho 100 se puede utilizar con otros productos tales como chocolate, café, té, edulcorantes, refrescos concentrados, aromatizantes, bebidas alcohólicas, leche aromatizada, zumos de frutas, zumos concentrados, salsas y postres.

Como se puede ver en la figura 23, la forma general del cartucho 100 es generalmente circular o en forma de disco con el diámetro del cartucho 100 siendo significativamente mayor que su altura. Un eje principal X pasa a través del centro del elemento externo como se muestra en la figura 19. Típicamente el diámetro total del elemento exterior 102 es de 74,5 mm ± 6 mm y la altura total es de 16 mm ± 3 mm. Típicamente el volumen del cartucho 100 cuando está montado es 30,2 ml ± 20%.

El elemento exterior 102 generalmente comprende una carcasa en forma de cuenco 110 que tiene una pared curvada anular 113, una parte superior cerrada 111 y una parte inferior abierta 112. El diámetro del elemento exterior 102 es más pequeño en la parte superior 111 en comparación con el diámetro en la parte inferior 112, que resulta de un ensanchamiento de la pared anular 113 como se atraviesa desde la parte superior cerrada 111 a la parte inferior abierta 112. La pared anular 113 y el fondo cerrado 112 definen conjuntamente un receptáculo que tiene un interior 134.

Una extensión cilíndrica dirigida hacia dentro hueca 118 se proporciona en la parte superior cerrada 111 centrada en el eje principal X. Como se muestra más claramente en la figura 20, la extensión cilíndrica 18 comprende un perfil escalonado que tiene porciones primera, segunda y tercera 119, 120 y 121. La primera porción 119 es cilíndrica circular recta. La segunda porción 120 es de forma tronco-cónica y está ahusada hacia dentro. La tercera porción 121 es otra cilíndrica circular recta y está cerrada por una cara inferior 131. El diámetro de la parte primera, segunda y tercera 119, 120 y 121 disminuye incrementalmente de tal manera que el diámetro de la extensión cilíndrica 118 disminuye a medida que se atraviesa desde la parte superior 111 a la cara inferior cerrada 131 de la extensión cilíndrica 118. Un saliente generalmente horizontal 132 está formado en la extensión cilíndrica 118 en la unión entre las porciones segunda y tercera 120 y 121.

Un reborde que se extiende hacia fuera 133 está formado en el elemento exterior 102 hacia la parte inferior 112. El reborde que se extiende hacia fuera 133 forma una pared secundaria 115 coaxial con la pared anular 113 para definir una pista anular que forma un colector 116 entre la pared secundaria 115 y la pared anular 113. El colector 116 pasa alrededor de la circunferencia del elemento exterior 102. Una serie de ranuras 117 se proporcionan en el nivel de la pared anular 113 con el colector 116 para proporcionar comunicación de gas y líquido entre el colector 116 y el interior 134 del elemento exterior 102. Como se muestra en la figura 21, las ranuras 117 comprenden ranuras verticales en la pared anular 113. Se proporcionan entre veinte y cuarenta ranuras. En la realización mostrada, se proporcionan treinta y siete ranuras 117 generalmente espaciadas de la misma manera alrededor de la circunferencia del colector 16. Las ranuras 117 están preferentemente entre 1,4 y 1,8 mm de longitud. Típicamente, la longitud de cada ranura 117 es de 1,6 mm, lo que representa el 10% de la altura total del elemento exterior 102. La anchura de cada ranura 117 es de entre 0,25 y 0,35 mm. Típicamente, la anchura de cada ranura 117 es de 0,3 mm. La anchura de la ranuras 117 es suficientemente estrecha para evitar que los ingredientes de la bebida pasen a su través hacia el colector 116 ya sea durante el almacenamiento o durante el uso.

Una cámara de entrada 126 está formada en el elemento exterior 102 en la periferia del elemento exterior 102. Se proporciona una pared cilíndrica 127, como se muestra más claramente en la figura 23, que define la cámara de

entrada 126 dentro de, y divide la cámara de entrada 126 de, el interior 134 del elemento exterior 102. La pared cilíndrica 127 tiene una cara superior cerrada 128 que está formada en un plano perpendicular al eje principal X y un extremo inferior abierto 129 coplanar con la parte inferior 12 del elemento exterior 102. La cámara de entrada 26 comunica con el colector 116 a través de dos ranuras 130, como se muestra en la figura 19. Alternativamente, pueden ser utilizadas entre una y cuatro ranuras para comunicar entre el colector 116 y la cámara de entrada 126.

Un extremo inferior del reborde que se extiende hacia fuera 133 está provisto de una pestaña que se extiende hacia fuera 135 que se extiende perpendicularmente al eje principal X. Típicamente la pestaña 135 tiene una anchura de entre 2 y 4 mm. Una porción de la pestaña 135 se amplía para formar un mango 124 mediante el cual el elemento exterior 102 puede ser sujetado. El mango 124 está provisto de un borde vuelto hacia arriba 125 para mejorar el agarre.

El elemento exterior 102 está formado como una sola pieza integral de polietileno de alta densidad, polipropileno, poliestireno, poliéster, o un laminado de dos o más de estos materiales. Un polipropileno adecuado es la gama de polímeros disponibles de DSM UK Limited (Redditch, Reino Unido). El elemento exterior puede ser opaco, transparente o translúcido. El proceso de fabricación puede ser moldeado por inyección.

El elemento interior 103, como se muestra en las figuras 25 a 28, comprende un bastidor anular 141 y un embudo cilíndrico que se extiende hacia abajo 140. Un eje principal X pasa a través del centro del elemento interior 103, como se muestra en la figura 25.

Como se muestra mejor en las figuras 26 y 27, el bastidor anular 141 comprende un reborde exterior 151 y un cubo interior 152 unidos por diez radios radiales 153 separados de igual manera. El cubo interior 152 es integral con y se extiende desde el embudo cilíndrico 140. Aberturas de filtración 155 se forman en el marco anular 141 entre los radios radiales 153. Un filtro 104 está dispuesto en el bastidor anular 141 de manera que cubra las aberturas de filtración 155. El filtro está hecho preferentemente de un material con una alta resistencia en húmedo, por ejemplo un material de fibra no tejida de poliéster. Otros materiales que pueden ser usados incluyen un material celulósico impermeable al agua, tal como un material celulósico que comprende fibras de papel tejidas. Las fibras de papel tejidas pueden mezclarse con fibras de polipropileno, cloruro de polivinilo y/o polietileno. La incorporación de estos materiales plásticos en el material celulósico hace que el material celulósico sea termosellable. El filtro 104 también puede ser tratado o recubierto con un material que se activa por calor y/o presión de manera que se pueda sellar al bastidor anular 141 de esta manera.

Como se muestra en el perfil de la sección transversal de la figura 25, el cubo interior 152 está situado en una posición más baja que el reborde exterior 151, resultando en el bastidor anular 141 tenga un perfil inferior inclinado.

La superficie superior de cada radio 153 está provista de una banda vertical 154 que divide un espacio vacío encima del bastidor anular 141 en una pluralidad de pasajes 157. Cada pasaje 157 está delimitado a ambos lados por una red 154 y en una cara inferior por el filtro 104. Los pasajes 157 se extienden desde el borde exterior 151 hacia abajo hacia, y se abren en, el embudo cilíndrico 140 en las aberturas 156 definidas por los extremos interiores de las redes 154.

El embudo cilíndrico 140 comprende un tubo exterior 142 que rodea una boquilla de descarga interior 143. El tubo exterior 142 forma el exterior del embudo cilíndrico 140. La boquilla de descarga 143 está unida a la tubería exterior 142 en un extremo superior de la boquilla de descarga 143 por medio de una brida anular 147. La boquilla de descarga 143 comprende una entrada 145 en un extremo superior que comunica con las aberturas 156 de los pasajes 157 y una salida 144 en un extremo inferior a través de los que se descarga la bebida preparada en una taza u otro receptáculo. El perfil de la boquilla de descarga 43 comprende un perfil escalonado con una pata distintiva 166 cerca de un extremo superior del tubo 143.

Como se muestra en la figura 25, la boquilla de descarga 143 está provista de una partición 165 que se extiende parcialmente hasta el tubo de descarga 143 desde la salida 144. La partición 165 ayuda a evitar que la bebida se pulverice y/o salpique cuando sale de la boquilla de descarga 143.

Un reborde 167 se proporciona elevándose desde la pestaña anular 147 uniendo el tubo exterior 142 a la boquilla de descarga 143. El reborde 167 rodea la entrada 145 hacia la boquilla de descarga 143 y define un canal anular 169 entre el reborde 167 y la porción superior del tubo exterior 142. El reborde 167 está provisto de un saliente dirigido hacia dentro 168. En un punto alrededor de la circunferencia del reborde 167 se proporciona una abertura 170 en la forma de una ranura que se extiende desde un borde superior del reborde 167 a un punto marginalmente por debajo del nivel del reborde 168 como se muestra más claramente en las figuras 25 y 25a. La ranura tiene una anchura de 0,64 mm.

Una entrada de aire 171 se proporciona en la brida anular 147 circunferencialmente alineada con la abertura 170 como se muestra en las figuras 28 y 28a. La entrada de aire 171 comprende una abertura que pasa a través de la brida 147 con el fin de proporcionar comunicación entre un punto encima de la brida 147 y el espacio vacío debajo de la brida 147 entre el tubo exterior 142 y boquilla de descarga 143. Preferentemente, y como se muestra, la entrada de aire 171 comprende una porción superior tronco-cónica 173 y una porción cilíndrica inferior 172. La entrada de aire 171 está formada típicamente por una herramienta de molde tal como un pasador. El perfil ahusado

de la entrada de aire 171 permite que la herramienta del molde sea más fácilmente eliminada del componente de moldeado. La pared del tubo exterior 142 en la proximidad de la entrada de aire 171 está conformada para formar una canaleta que conduce desde la entrada de aire 171 a la entrada 145 de la boquilla de descarga 143. Como se muestra en la figura 28a, un reborde inclinado 174 está formado entre la entrada de aire 171 y la canaleta con objeto de asegurar que el chorro de la bebida emitido desde la ranura 170 no cae inmediatamente sobre la superficie superior de la brida 147 en la proximidad inmediata de la entrada de aire 171.

El elemento interior 103 puede estar formado como una sola pieza integral de polipropileno o un material similar como se describe anteriormente y por moldeo por inyección de la misma manera que el elemento exterior 102.

Alternativamente, el elemento interior 103 y/o el elemento exterior 102 pueden estar hechos de un polímero biodegradable. Ejemplos de materiales adecuados incluyen polietileno degradable (por ejemplo, SPITEK suministrado por Symphony Environmental, Borehamwood, Reino Unido), poliéster amida biodegradable (por ejemplo, BAK 1095 suministrado por Symphony Environmental), poli ácidos lácticos (PLA suministrado por Cargil, Minnesota, EE.UU.), polímeros basados en almidón, derivados de celulosa y polipéptidos.

El laminado 105 se forma a partir de dos capas, una primera capa de aluminio y una segunda capa de polipropileno fundido. La capa de aluminio es de entre 0,02 y 0,07 mm de espesor. La capa de polipropileno fundido es de entre 0,025 y 0,065 mm de espesor. En una realización la capa de aluminio es de 0,06 mm y la capa de polipropileno es de 0,025 mm de espesor. Este laminado 105 es particularmente ventajoso ya que tiene una alta resistencia a la ondulación durante el montaje. Como resultado, el laminado 105 puede ser pre-cortado al tamaño y forma correctos y transferirse posteriormente a la estación de montaje en la línea de producción sin experimentar distorsión. En consecuencia, el laminado 108 es especialmente adecuado para soldadura. Otros materiales laminados pueden ser usados incluyendo PET/Aluminio/PP, PE/EVOH/PP, PET/metalizado/PP y laminados de aluminio/PP. La reserva de laminado enrollado puede ser usada en lugar de reservas de corte por troquelado.

El cartucho 100 puede ser cerrado por una tapa rígida o semi-rígida en lugar de un laminado flexible 105.

El montaje del cartucho 100 incluye las siguientes etapas:

a) el elemento interior 103 se inserta en el elemento exterior 102;
b) el filtro 104 se corta a forma y coloca sobre el elemento interno 103 de modo que se reciba sobre el embudo cilíndrico 140 y descanse contra el bastidor anular 141;
c) el elemento interno 103, elemento exterior 102 y el filtro 104 se unen por soldadura ultrasónica;
d) el cartucho 100 se llena con uno o más ingredientes de la bebida;
e) el laminado 105 se fija al elemento exterior 102.

Estas etapas se discutirán en mayor detalle a continuación.

El elemento exterior 103 está orientado con el fondo abierto 112 dirigido hacia arriba. El elemento interior 103 se inserta entonces en el elemento exterior 102 siendo el reborde exterior 151 recibido como un ajuste flojo en una extensión axial 114 en la parte superior 111 del cartucho 100. La extensión cilíndrica 118 del elemento exterior 102 es al mismo tiempo recibida en la porción superior del embudo cilíndrico 140 del elemento interno 103.

La tercera porción 121 de la extensión cilíndrica 118 está asentada dentro del reborde de soporte 167. El reborde 132 de la extensión cilíndrica 118 entre la segunda porción 120 y la tercera porción 121 se apoya contra el borde superior del reborde de soporte 167 del elemento interno 103. Una zona de interfaz se forma así entre el elemento interior 103 y el elemento exterior 102 que comprende una junta de cara entre la extensión cilíndrica 118 y el reborde de soporte 167 que se extiende alrededor de casi toda la circunferencia del cartucho 100. El sello entre la extensión cilíndrica 118 y el reborde de soporte 167 no es estanco a los fluidos, aunque dado que la ranura 170 en el reborde de soporte 167 se extiende a través del borde de soporte 167 y hacia abajo hasta un punto marginalmente por debajo del reborde 168. Consecuencia, el ajuste de interfaz entre la extensión cilíndrica 118 y el reborde de soporte 167 transforma la ranura 170 en una abertura proporcionando comunicación de gas y líquido entre el canal anular 169 y la boquilla de descarga 143. La abertura es típicamente de 0,64 mm de ancho por 0,69 mm de largo.

El filtro 104 se coloca entonces sobre el elemento interior 103 de tal manera que el material de filtro contacta con el reborde anular 151. Un proceso de soldadura ultrasónica se usa después para unir el filtro 104 al elemento interior 103 y, al mismo tiempo, y en la misma etapa del proceso, el elemento interior 103 al elemento exterior 102. El elemento interior 104 y el filtro 103 se sueldan alrededor del reborde exterior 151. El elemento interior 103 y el elemento exterior 102 se unen por medio de líneas de soldadura alrededor del reborde exterior 151 y también de los bordes superiores de las bandas 154.

Tal como se muestra más claramente en la figura 29, el elemento exterior 102 y el elemento interior 103 cuando se unen juntos definen un espacio vacío en el interior 106 por debajo de la brida anular 141 y el exterior del embudo cilíndrico 140 que forma una cámara de filtración. La cámara de filtración 160 y los pasajes 157 encima del bastidor anular 141 están separados por el papel de filtro 104.

La cámara de filtración 160 contiene el uno o más ingredientes de la bebida 200. El uno o más ingredientes de la bebida 200 se empaquetan en la cámara de filtración 160. Para una bebida al estilo del café espresso, el ingrediente es típicamente café tostado y molido. La densidad de envasado de los ingredientes de la bebida en la cámara de filtración 130 puede variarse como se desee. Típicamente, para un producto de café filtrado, la cámara de filtración contiene entre 5,0 y 10,2 gramos de café tostado y molido en un lecho de filtración de espesor típicamente de 5 a 14 mm. Opcionalmente, el interior 106 puede contener uno o más cuerpos, tales como esferas, que son libremente movibles dentro del interior 106 para ayudar a la mezcla induciendo turbulencia y rompiendo los depósitos de ingredientes de la bebida durante la descarga de la bebida.

El laminado 105 se fija después al elemento exterior 102 mediante la formación de una soldadura 161 alrededor de la periferia del laminado 105 para unir el laminado 105 a la superficie inferior de la pestaña 135 se extiende hacia fuera. La soldadura 161 se extiende para sellar el laminado 105 contra el borde inferior de la pared cilíndrica 127 de la cámara de entrada 126. Además, una soldadura 162 se forma entre el laminado 105 y el borde inferior del tubo exterior 142 del embudo cilíndrico 140. El laminado 105 forma la pared inferior de la cámara de filtración 160 y también sella la cámara de entrada 126 y el embudo cilíndrico 140. Sin embargo, un pequeño hueco 163 existe antes de la dispensación entre el laminado 105 y el borde inferior de la boquilla de descarga 43. Una variedad de procedimientos de soldadura pueden ser utilizados, tales como soldadura por calor y ultrasónica, dependiendo de las características del material del laminado 105.

Ventajosamente, el elemento interno 103 se extiende entre el elemento exterior 102 y el laminado 105. El elemento interno 103 está formado de un material de rigidez relativa, tal como polipropileno. Como tal, el elemento interior 103 forma un elemento de soporte de carga que actúa para mantener el laminado 105 y el elemento exterior 102 separados cuando el cartucho 100 se comprime. Se prefiere que el cartucho 100 se someta a una carga de compresión de entre 130 y 280 N durante el uso. La fuerza de compresión actúa para evitar que el cartucho falle bajo presurización interna y también sirve para apretar el elemento interior 103 y el elemento exterior 102 juntos. Esto asegura que las dimensiones internas de los pasos y aberturas en el cartucho 100 son fijas e incapaces de cambiar durante la presurización del cartucho 100.

Durante el uso, el agua, bajo presión, entra en el cartucho 100 a través de la entrada 107 en la cámara de entrada 126. Desde allí el agua se dirige para fluir a través de las ranuras 117 y alrededor del colector 116 y en la cámara de filtración 160 del cartucho 1 a través de la pluralidad de ranuras 117. El agua es forzada radialmente hacia dentro a través de la cámara de filtración 160 y se mezcla con los ingredientes de la bebida 200 contenidos en ella. El agua es a la vez forzada hacia arriba a través de los ingredientes de la bebida 200. La bebida formada por la etapa del agua a través de los ingredientes de la bebida 200 pasa a través de los filtros 104 y las aberturas de filtración 155 en los pasajes 157 que se encuentran por encima del bastidor anular 141.

La bebida en los pasos radiales 157 fluye hacia abajo a lo largo de los pasajes 157 formados entre las redes 154 y a través de las bandas 156 y las aberturas en el canal anular 169 del embudo cilíndrico 140. Desde el canal anular 169 de la bebida se fuerza a presión a través de la abertura 128 por la contrapresión de la bebida que se recoge en la cámara de filtración 160 y los conductos 157. La bebida es empujada así a través de la abertura como un chorro y hacia una cámara de expansión formada por el extremo superior de la boquilla de descarga 143. Como se muestra en la figura 29, el chorro de la bebida pasa directamente sobre la entrada de aire 171. El pasaje de la bebida a través de la restricción de la abertura hace que la presión de la bebida sea reducida. A medida que la bebida entra en la boquilla de descarga 143, la presión de la bebida es todavía relativamente baja. Como un resultado, el aire es arrastrado en la corriente de la bebida en forma de una multitud de pequeñas burbujas de aire cuando el aire es aspirado a través de la entrada de aire 171. El chorro de la bebida emitido desde la abertura se canaliza hacia abajo a la salida 144 donde la bebida se descarga a un receptáculo tal como una copa donde las burbujas de aire forman la crema deseada. Por lo tanto, la abertura y la entrada de aire 171 forman conjuntamente un eductor que actúa para arrastrar aire a la bebida. El flujo de la bebida en el eductor debe mantenerse tan suave como sea posible para reducir las pérdidas de presión. Cabe señalar, sin embargo, que en un estado de alta presión, este mecanismo de educción de aire se desactiva.

El sellado del filtro 104 sobre los radios 153 y la soldadura del reborde 151 con el elemento exterior 102 asegura que no hay cortocircuitos y toda la bebida tiene que pasar a través del filtro 104.

La figura 30 muestra una segunda realización del cartucho de la bebida 100 que se puede utilizar en la máquina de preparación de las bebidas 10 de la presente invención. Componentes similares entre las realizaciones primera y segunda han sido referenciados con números similares. Muchos de los componentes y funciones de la segunda realización del cartucho 100 son los mismos que para la primera realización. Sin embargo, puede verse en la figura 30 que el cartucho 100 tiene una altura mayor, en general en comparación con el cartucho 100 se muestra en la figura 29. El elemento exterior 102 es más alto y por lo tanto define un espacio vacío más grande en el que una cantidad mayor de ingredientes de la bebida 200 puede ser almacenada. La segunda realización del cartucho 100 es por lo tanto adecuada para dispensar volúmenes mayores de las bebidas. El diámetro del elemento exterior 102 y el cartucho 100 son los mismos que en la primera realización. Típicamente el volumen de almacenamiento del cartucho 100 cuando se monta es de 50 a 58 ml ± 20%. Al igual que con la primera forma de realización, la superficie superior del elemento exterior 102 está provista de un rebaje que tiene una superficie de sujeción 118 situada en una parte inferior del mismo. De acuerdo con la presente invención, la separación D entre la superficie

118a y el lado inferior del laminado 105 es la misma que para la primera realización. Como resultado, el receso alargado se extiende aproximadamente un 60% de la distancia hacia el laminado 105. Esto permite ventajosamente una disposición simplificada de sujeción para ser utilizada como se describe a continuación.

Además, la segunda realización del cartucho 100 carece de una entrada de aire eductor 171.

Las realizaciones primera y segunda del cartucho 1 descritas anteriormente se dan como ejemplos de un cartucho de tipo "eductor" y un cartucho de tipo "no-eductor" que se puede usar con la máquina de preparación de bebidas mejorada descrita anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina de preparación de bebidas (10) para la preparación de bebidas a partir de un cartucho (100) que contiene uno o más ingredientes de la bebida, comprendiendo dicha máquina (10) un dispositivo de reconocimiento del cartucho (20) para determinar el tipo de bebida que se prepara a partir de un cartucho (100 ) insertado en la máquina (10), caracterizado por la provisión de una válvula de geometría variable (60) situada aguas abajo de un cartucho (100) cuando se inserta en la máquina, permitiendo dicha válvula la preparación de las bebidas en una serie de presiones por tener al menos una posición abierta y al menos una posición de restricción de flujo, y un controlador para seleccionar una posición inicial de la válvula y el control de la posterior operación de la válvula (60) de acuerdo con la determinación del tipo de bebida a ser preparado por el dispositivo de reconocimiento del cartucho (20).

2. Una máquina de preparación de bebidas como la reivindicada en la reivindicación 1 en la que la válvula de geometría variable (60), además, tiene una posición cerrada que impide el flujo.

3. Una máquina de preparación de bebidas como la reivindicada en la reivindicación 1 en la que la válvula de geometría variable (60), además, tiene una posición de purga para desviar los residuos de purga lejos de un área de dispensación (27).

4. Una máquina de preparación de bebidas como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el controlador está programado para cambiar la posición de la válvula de geometría variable (60) durante la preparación de la bebida de acuerdo con la presión y/o requisitos de flujo del ciclo de destilación de la bebida.

5. Una máquina de preparación de bebidas como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la válvula de geometría variable (60) es una válvula de bola rotativa.

6. Una máquina de preparación de bebidas como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la válvula de geometría variable (60) es una válvula de manguito.

7. Una máquina de preparación de bebidas como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la posición de tope de la válvula de geometría variable (60) crea una contrapresión en el cartucho de 2 a 9 bar, y preferentemente de 2 a 6 bar.

8. Un procedimiento de preparación de bebidas utilizando una máquina de preparación de bebidas (10) para la preparación de bebidas a partir de un cartucho (100) que contiene uno o más ingredientes de la bebida, comprendiendo dicha máquina (10) una válvula de geometría variable (60) situada aguas abajo de un cartucho (100) cuando se inserta en la máquina, permitiendo dicha válvula (60) la preparación de bebidas en un rango de presiones y que tiene al menos una posición abierta que proporciona ninguna restricción al flujo de la bebida y una posición de restricción de flujo, y un dispositivo de reconocimiento del cartucho (20) para determinar el tipo de bebida que se prepara a partir de un cartucho (100) insertado en la máquina (10), comprendiendo el procedimiento las etapas de determinar el tipo de bebida que se produce a partir de un cartucho (100), la selección de una posición inicial de la válvula y controlar la posterior operación de la válvula de geometría variable (60) de acuerdo con la determinación del tipo de bebida a ser preparada por el dispositivo de reconocimiento del cartucho (20).

9. Un procedimiento de preparación de bebidas como el reivindicado en la reivindicación 8 en el que se cambia la posición de la válvula de geometría variable (60) durante un ciclo de destilación de la bebida.

10. Un procedimiento de preparación de bebidas como el reivindicado en la reivindicación 9 en el que la posición de la válvula de geometría variable (60) es pulsada entre posiciones durante un ciclo de destilación de bebidas.

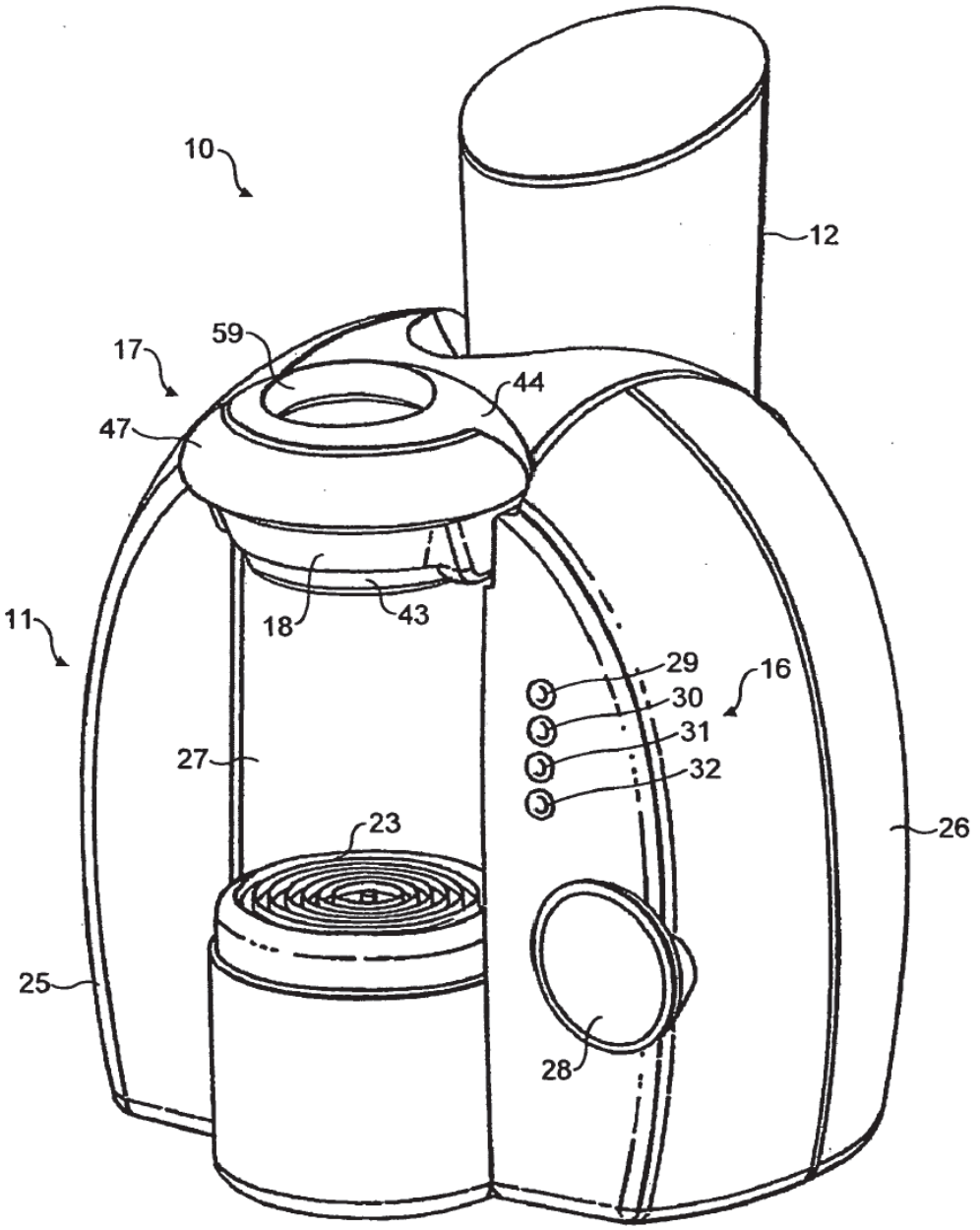



FIG. 1

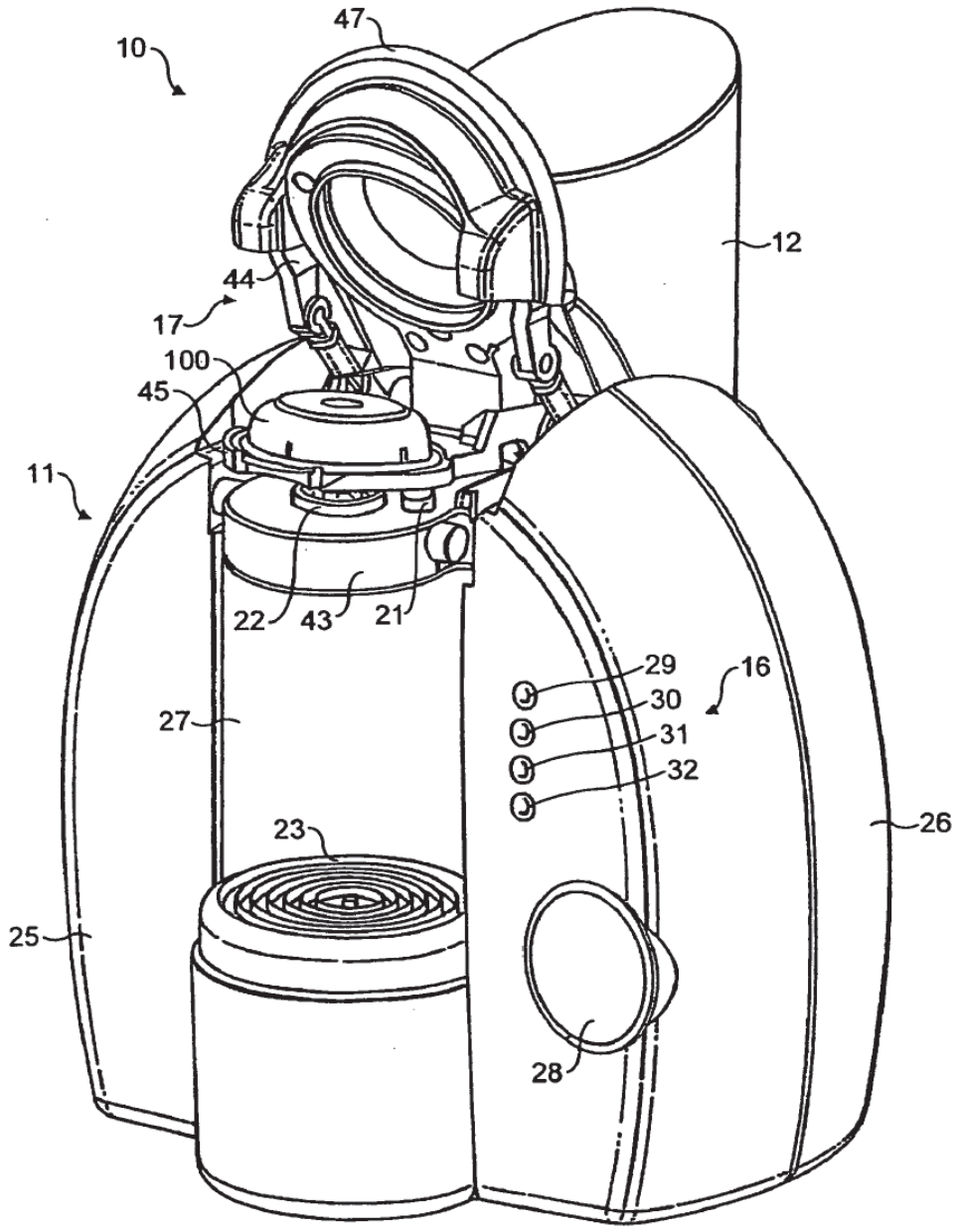



FIG. 2

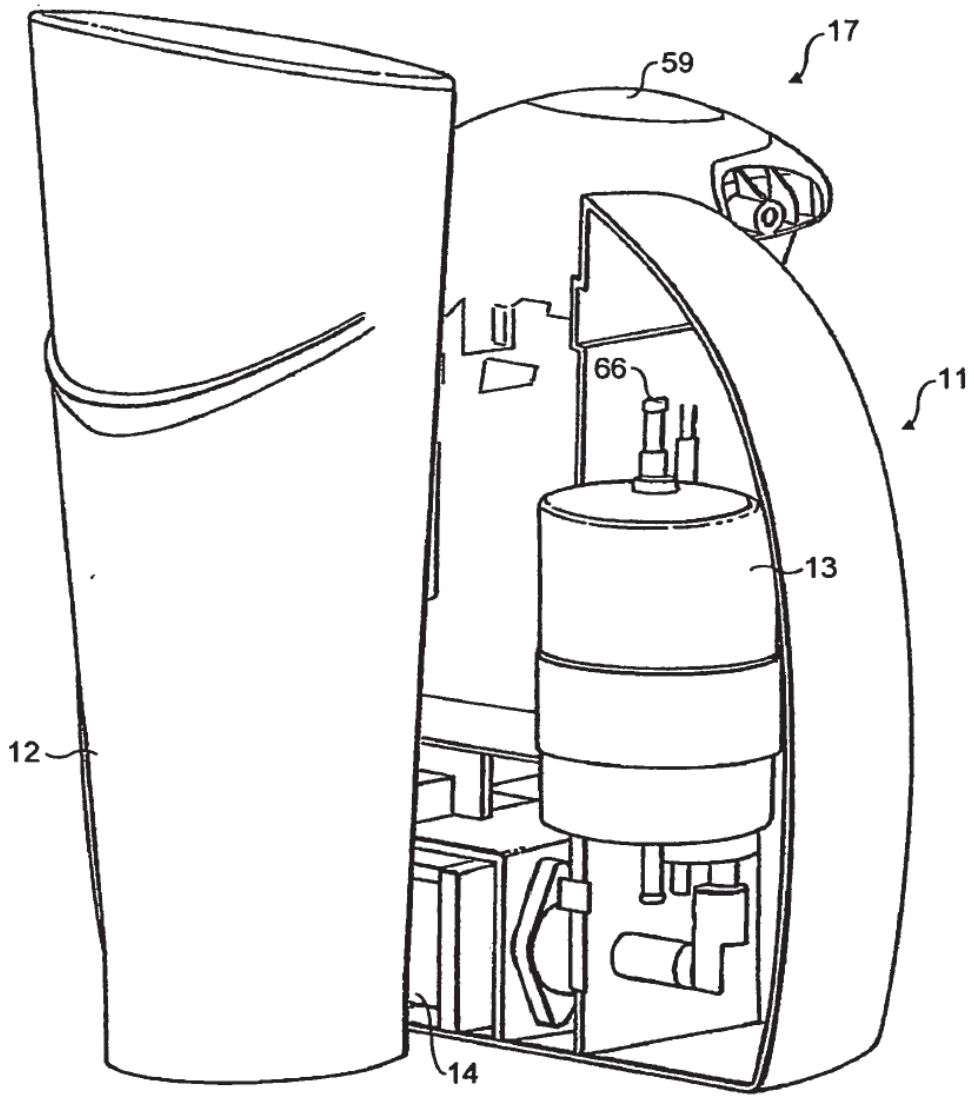



FIG. 3

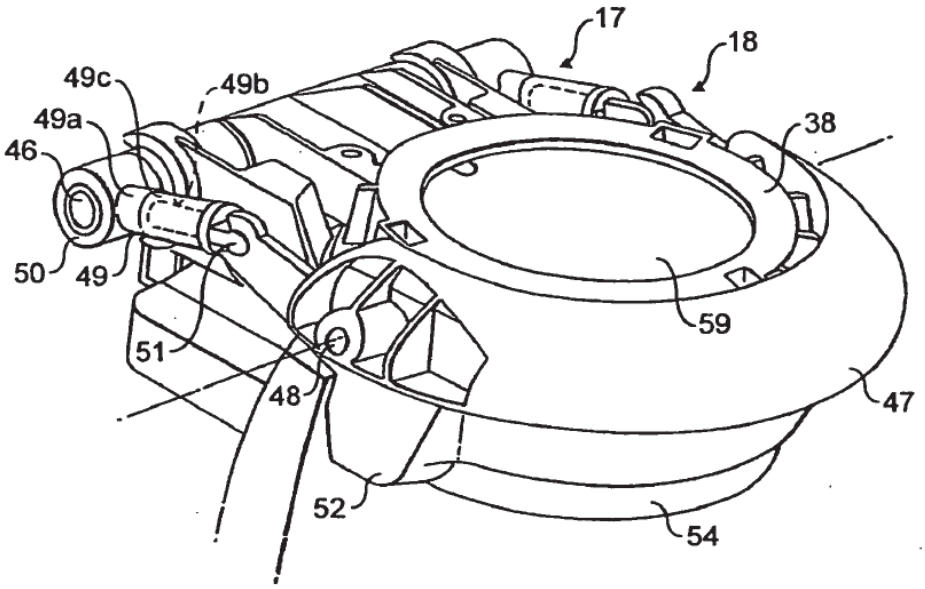

17
18
49c
49b
49a
46
38
50
49
59
51
48
47
52
54

FIG. 4

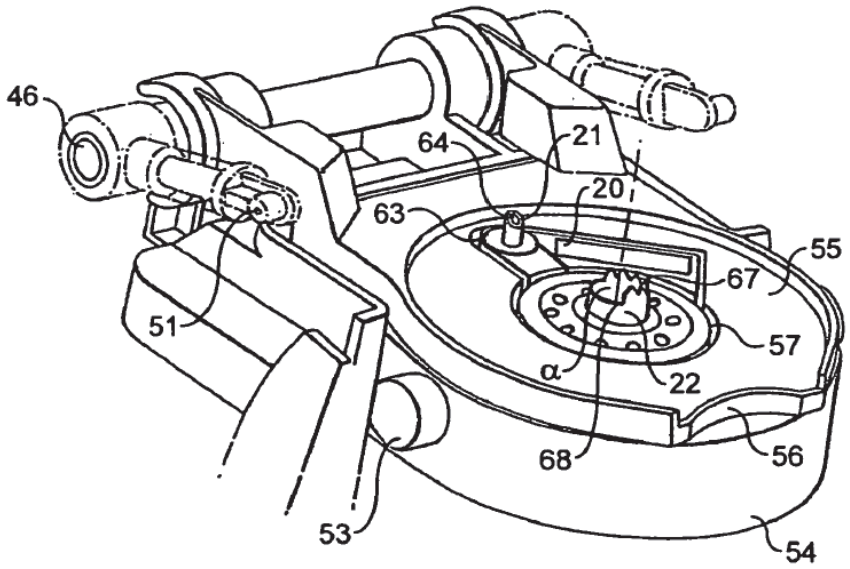

46
64
21
20
63
55
67
51
57
α
22
68
56
53
54

FIG. 5

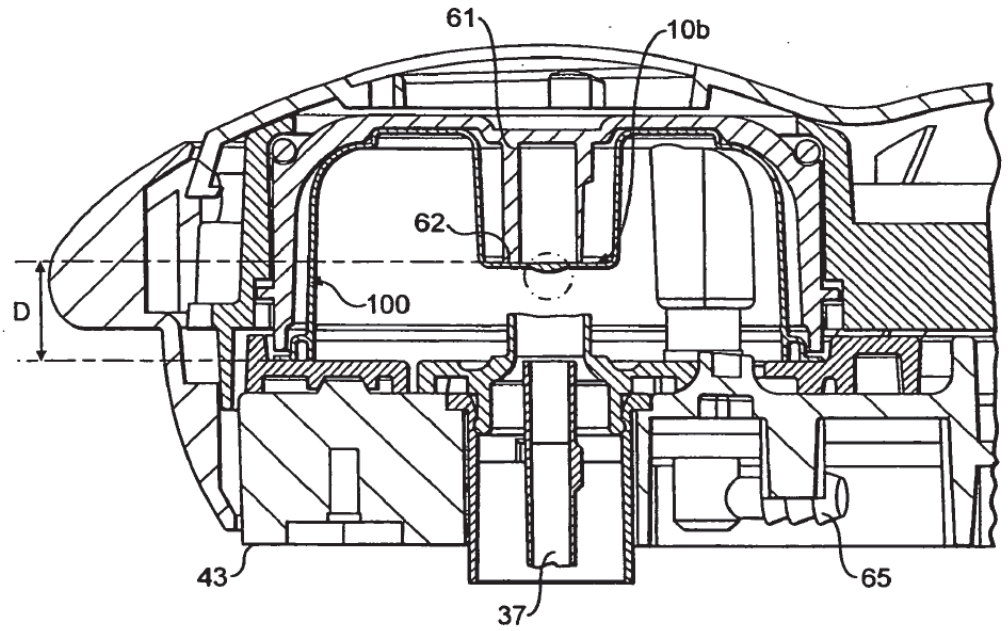



FIG. 6

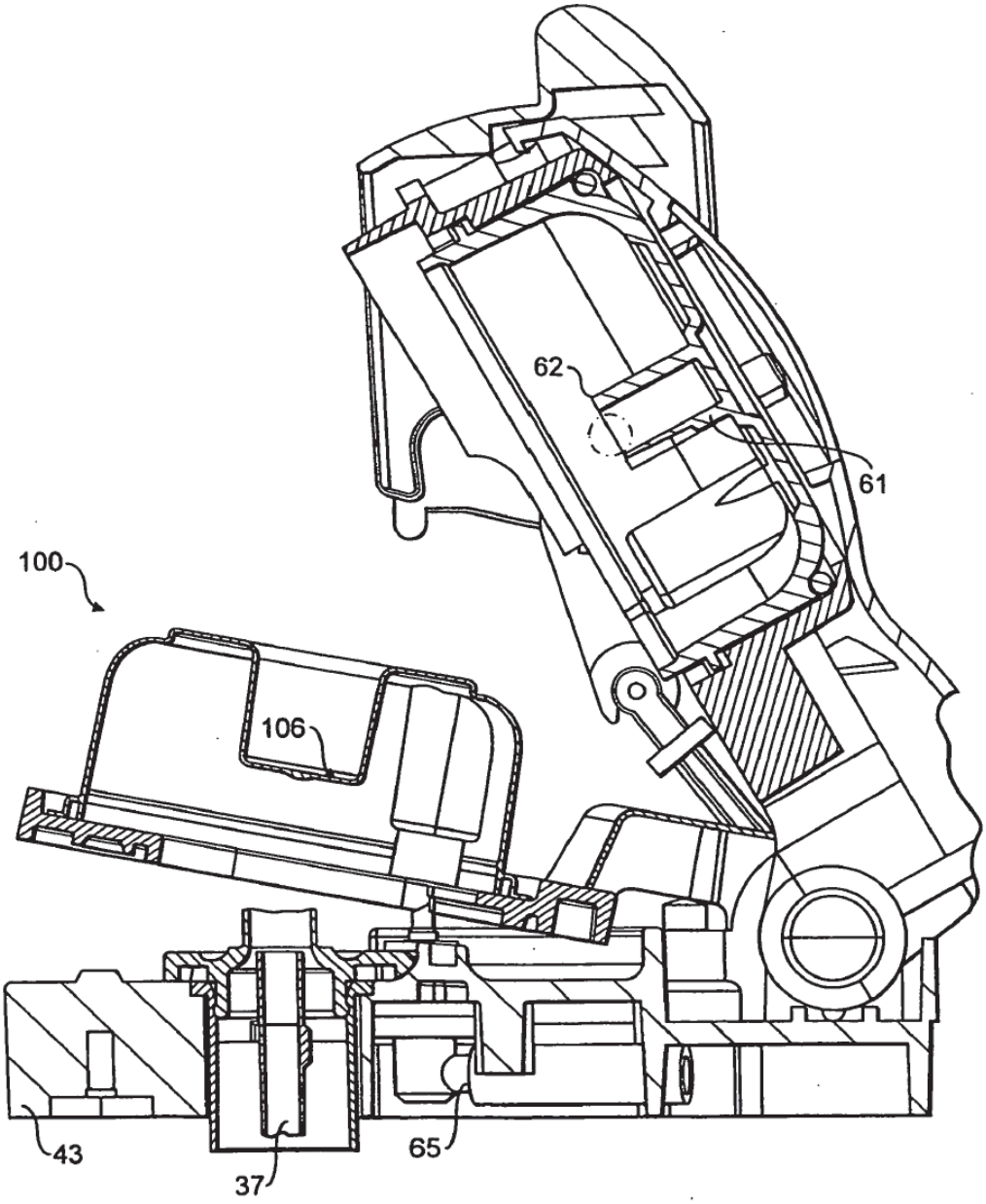



FIG. 7

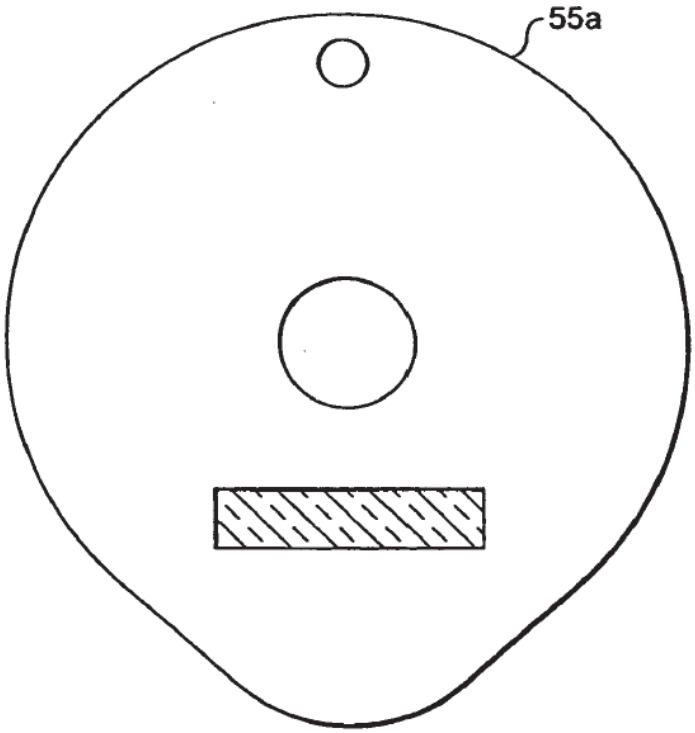



FIG. 7a

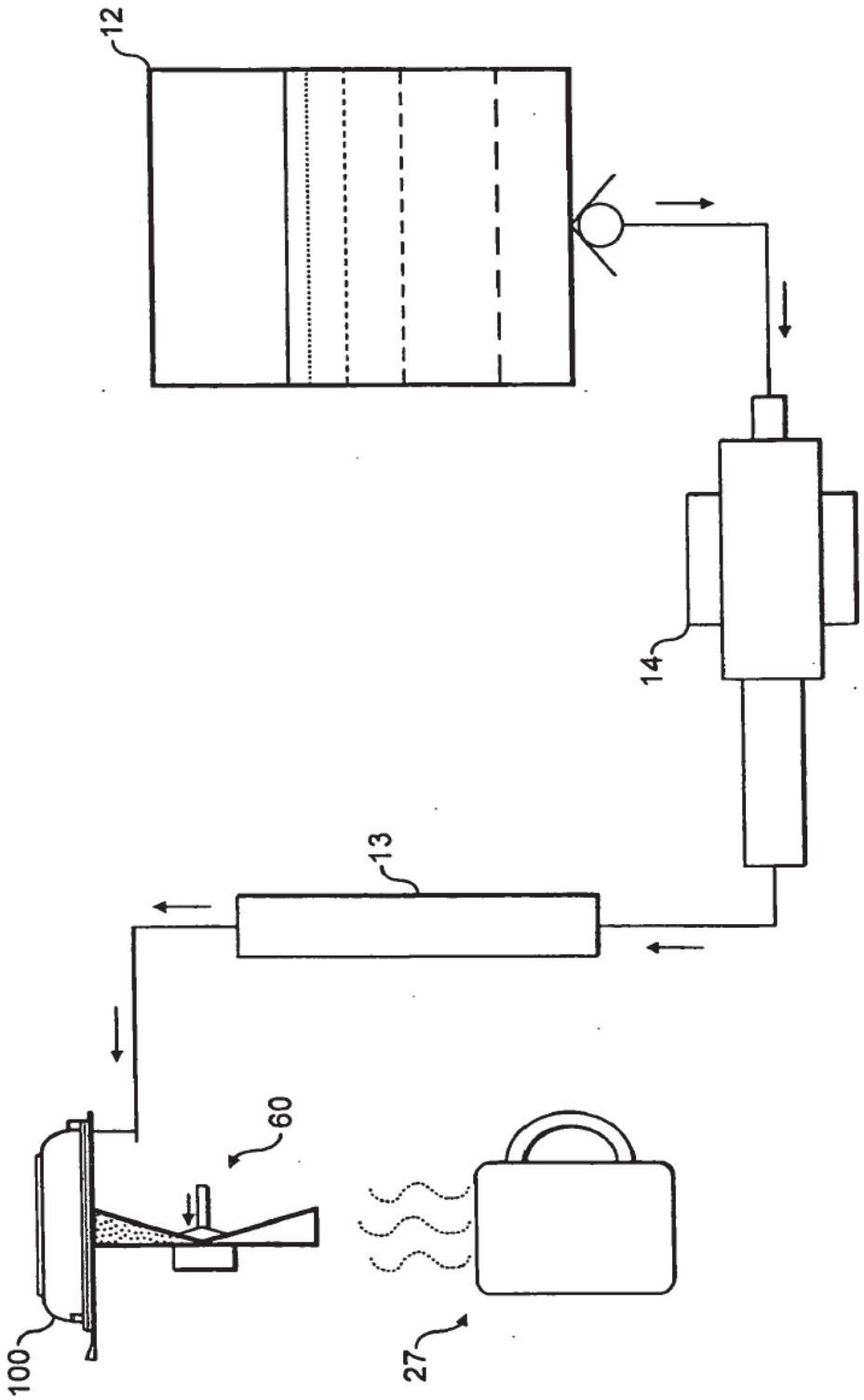



FIG. 8

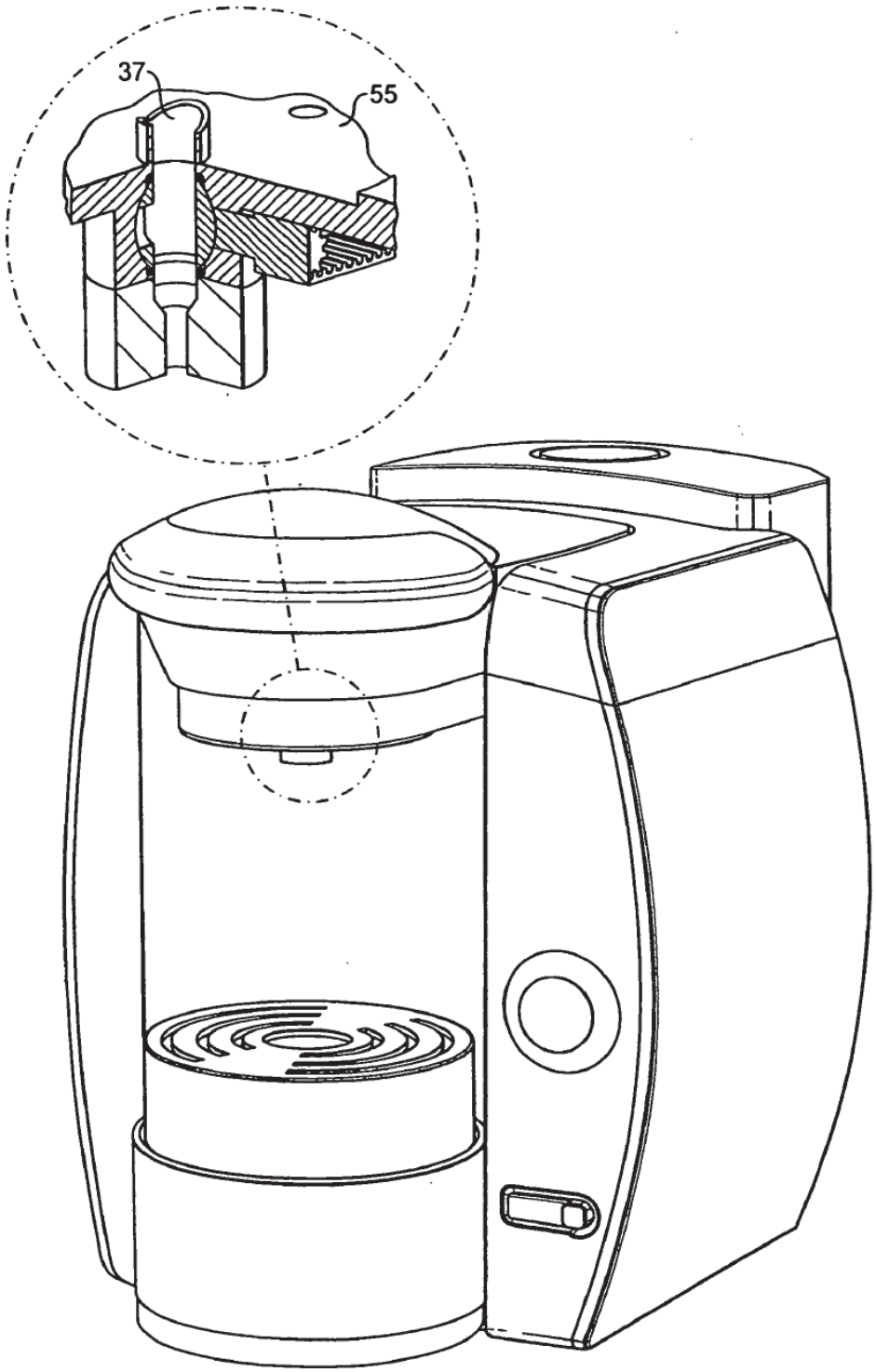



FIG. 9

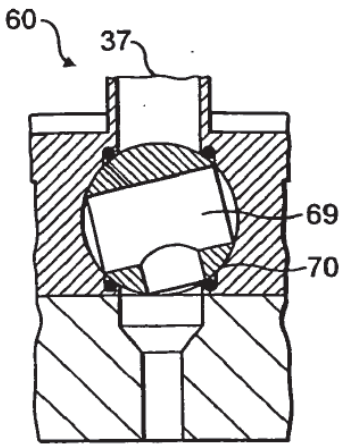



FIG. 10

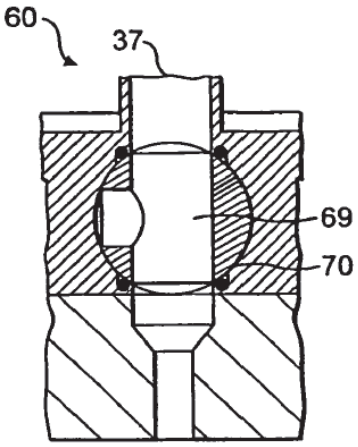



FIG. 11

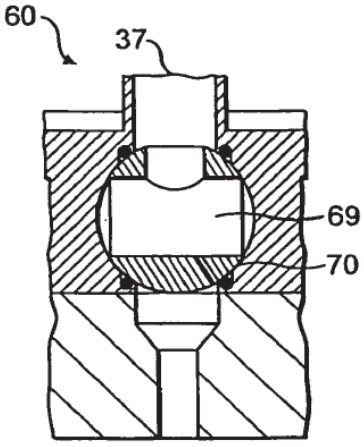



FIG. 12

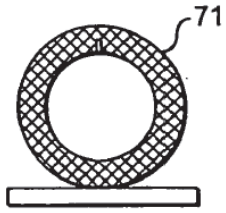



FIG. 13a

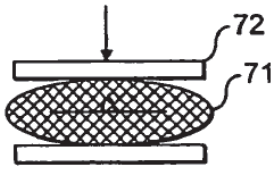



FIG. 13b

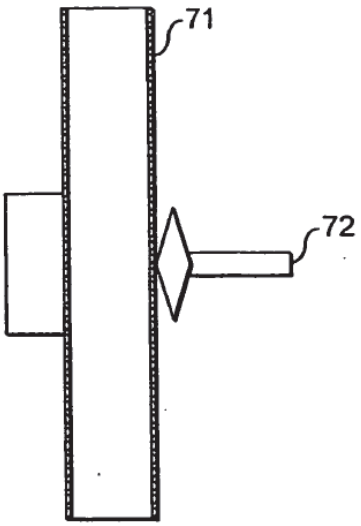



FIG. 14

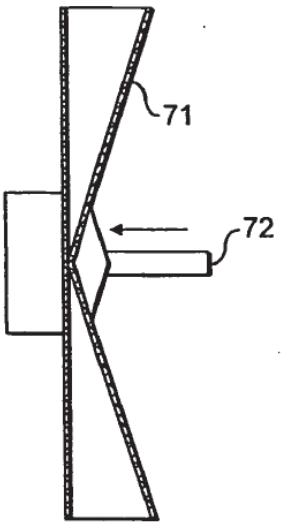



FIG. 15

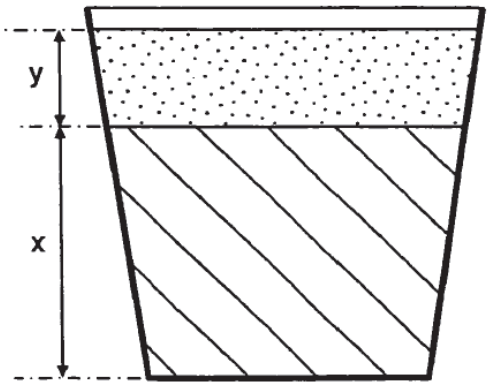



FIG. 16a

| ETAPA | BOMBA AGUA ESTADO/ VELOCIDAD | BOMBA PURGADO AIRE/POTENCIA | VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN ESTADO | VÁLVULA DE DERIVACIÓN RESTRICCIÓN ESTADO | CONDICIÓN DE PARADA/ DURACIÓN DE LA ETAPA |
|---|---|---|---|---|---|
| Ajustar válvulas | Sin cambios/0 | Parada/0 | Recircular | Abierta | Tiempo >=1 segundo |
| Calor | Parada/0 | Parada/0 | Recircular | Abierta | Temperatura caldera >97°C |
| Ajustar válvulas | Sin cambios/0 | Sin cambios/0 | Bebida | Abierta | Tiempo >=1 segundo |
| Retirar gas | Funcionam./50 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Abierta | Tiempo >=2 segundos |
| Ajustar válvulas | Parada/0 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Cerrada | Tiempo >=5 segundos |
| Presión en mojado | Funcionam./100 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Sin cambios | Presión interna disco >=2 bar |
| Remojo | Parada/0 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Sin cambios | Tiempo >=10 segundos |
| Bebida | Funcioham./30 | Parada/0 | Sin cambios | Sin cambios | Tiempo >=32 segundos |
| Parar bomba | Parada/0 | Parada/0 | Sin cambios | Sin cambios | Tiempo >=0,5 segundos |
| Abrir purga | Parada/0 | Parada/0 | Sin cambios | Abierta | Tiempo >=3 segundos |
| Pausa | Sin cambios/0 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Abierta | Tiempo <=1 segundo |
| Purga aire | Parada/0 | Funcionam./50 | Sin cambios | Abierta | Tiempo >=8 segundos |
| Pausa | Parada/0 | Parada/0 | Recircular | Sin cambios | Tiempo >=2 segundos |
| Reinicio | Parada/0 | Parada/0 | Recircular | Cerrada | Tiempo >=0 segundos |

FIG. 16b

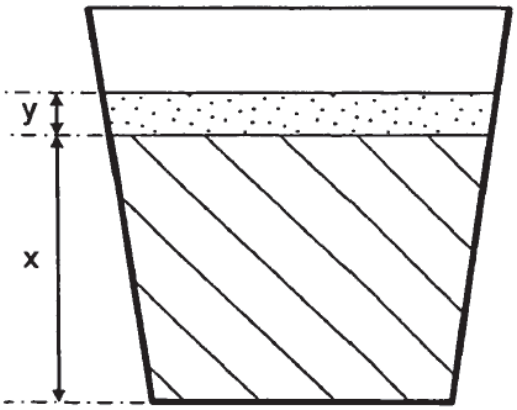



FIG. 17a

| ETAPA | BOMBA AGUA ESTADO/ VELOCIDAD | BOMBA PURGADO AIRE/POTENCIA | VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN ESTADO | VÁLVULA DE DERIVACIÓN RESTRICCIÓN ESTADO | CONDICIÓN DE PARADA/ DURACIÓN DE LA ETAPA |
|---|---|---|---|---|---|
| Ajustar válvulas | Sin cambios/0 | Parada/0 | Recircular | Abierta | Tiempo >=1 segundo |
| Calor | Parada/0 | Parada/0 | Recircular | Abierta | Temperatura caldera >97°C |
| Ajustar válvulas | Sin cambios/0 | Sin cambios/0 | Bebida | Abierta | Tiempo >=1 segundo |
| Retirar gas | Funcionam./70 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Abierta | Tiempo >=8 segundos |
| Ajustar válvulas | Parada/0 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Cerrada | Tiempo >=5 segundos |
| Presión en mojado | Funcionam./100 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Sin cambios | Presión interna disco >=2 bar |
| Remojo | Parada/0 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Sin cambios | Tiempo >=10 segundos |
| Bebida | Funcioham./30 | Parada/0 | Sin cambios | Sin cambios | Tiempo >=32 segundos |
| Parar bomba | Parada/0 | Parada/0 | Sin cambios | Sin cambios | Tiempo >=0,5 segundos |
| Abrir purga | Parada/0 | Parada/0 | Sin cambios | Abierta | Tiempo >=3 segundos |
| Pausa | Sin cambios/0 | Sin cambios/0 | Sin cambios | Abierta | Tiempo <=5 segundos |
| Purga aire | Parada/0 | Funcionam./50 | Sin cambios | Abierta | Tiempo >=8 segundos |
| Pausa | Parada/0 | Parada/0 | Recircular | Abierta | Tiempo >=2 segundos |
| Reinicio | Parada/0 | Parada/0 | Recircular | Abierta | Tiempo >=0 segundos |

FIG. 17b

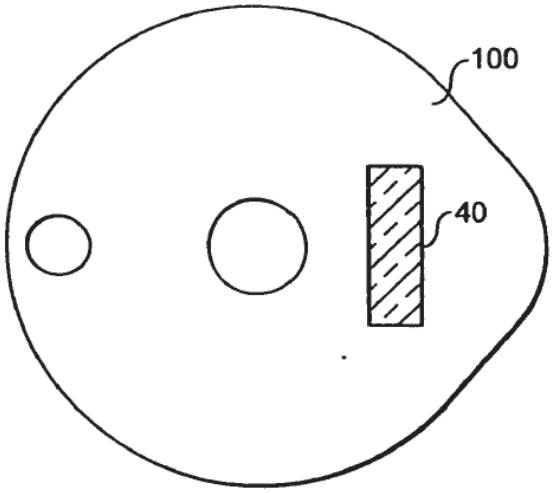

100
40

FIG. 18

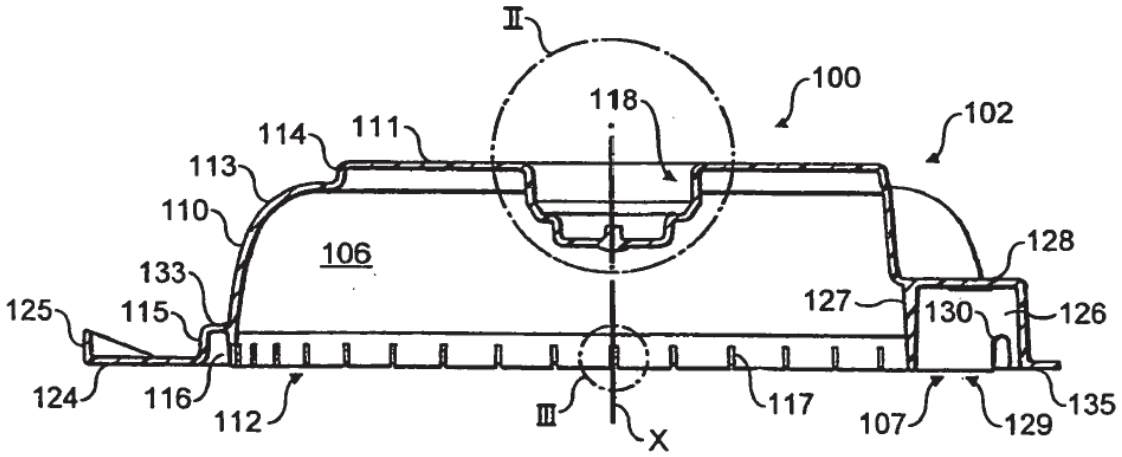

II
100
118
102
114
111
113
110
106
128
133
127
130
126
125
115
124
116
112
III
X
117
107
129
135

FIG. 19

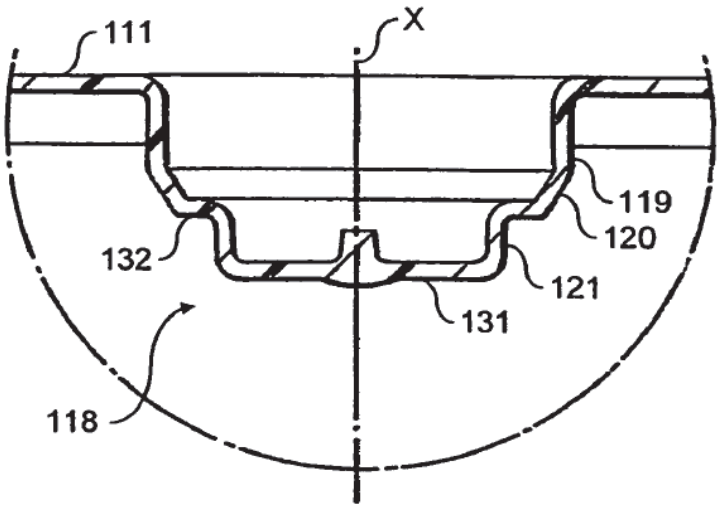



FIG. 20

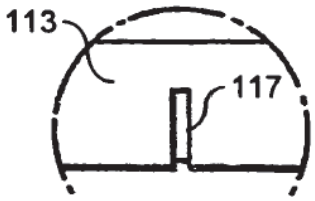



FIG. 21

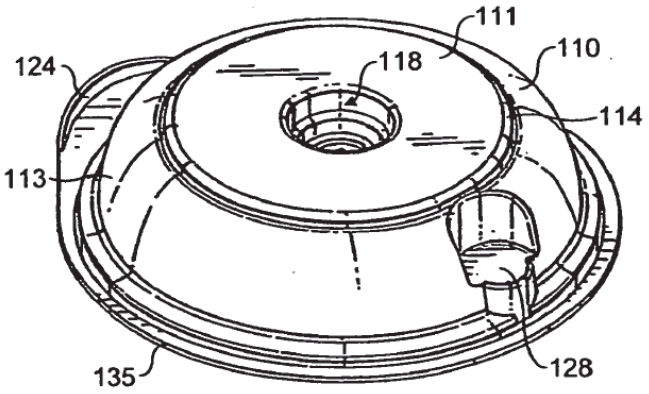



FIG. 22

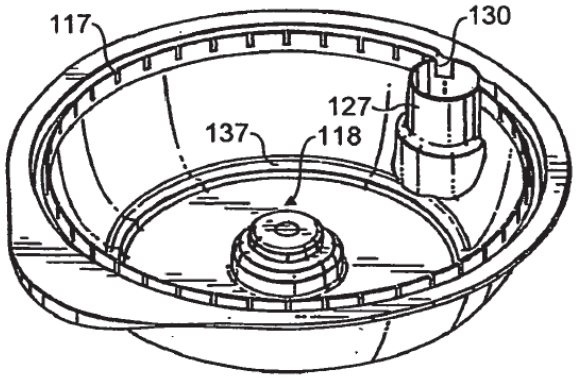



FIG. 23

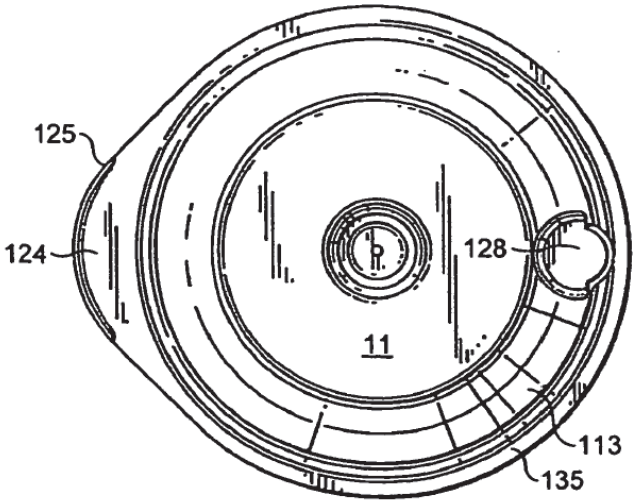



FIG. 24

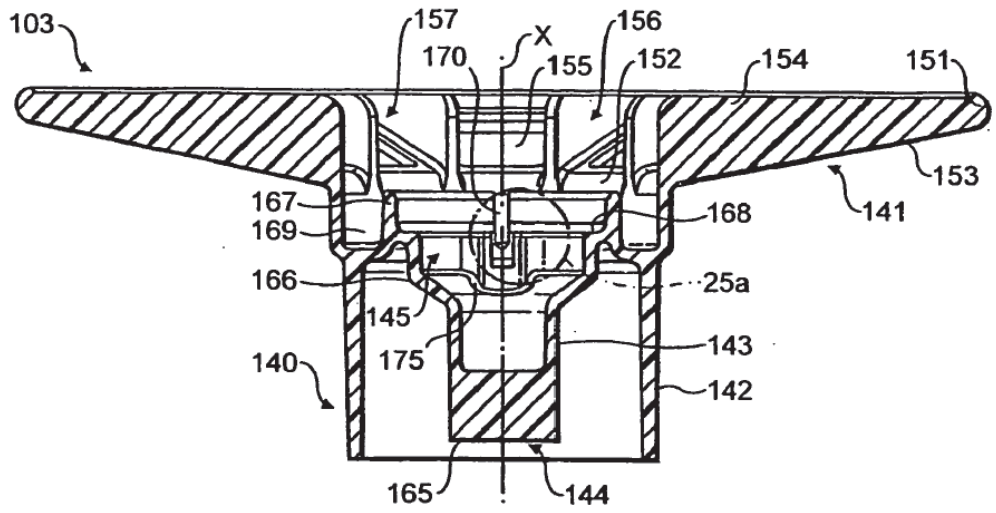



FIG. 25

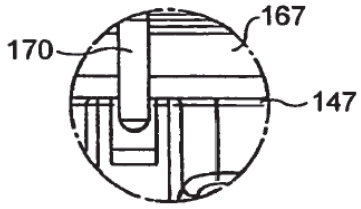



FIG. 25a

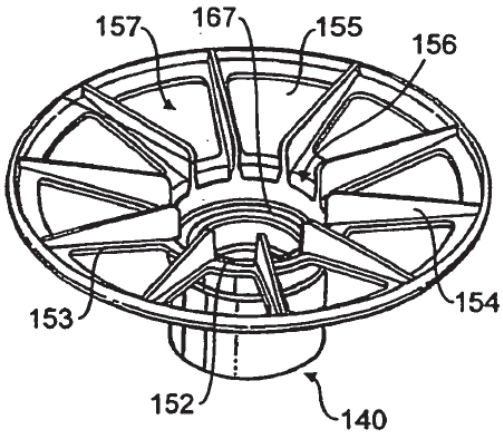



FIG. 26

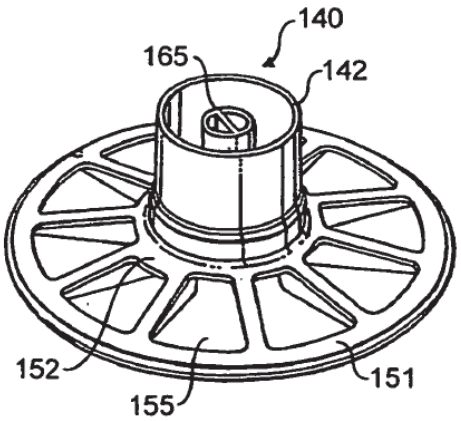



FIG. 27

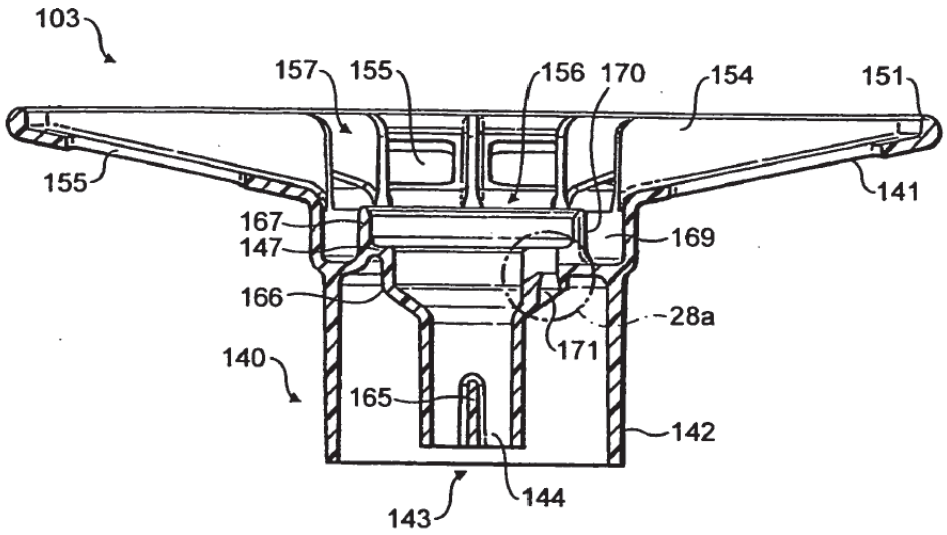



FIG. 28

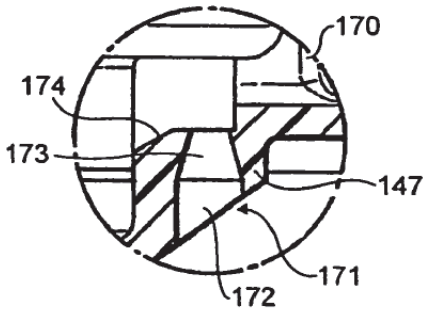



FIG. 28a

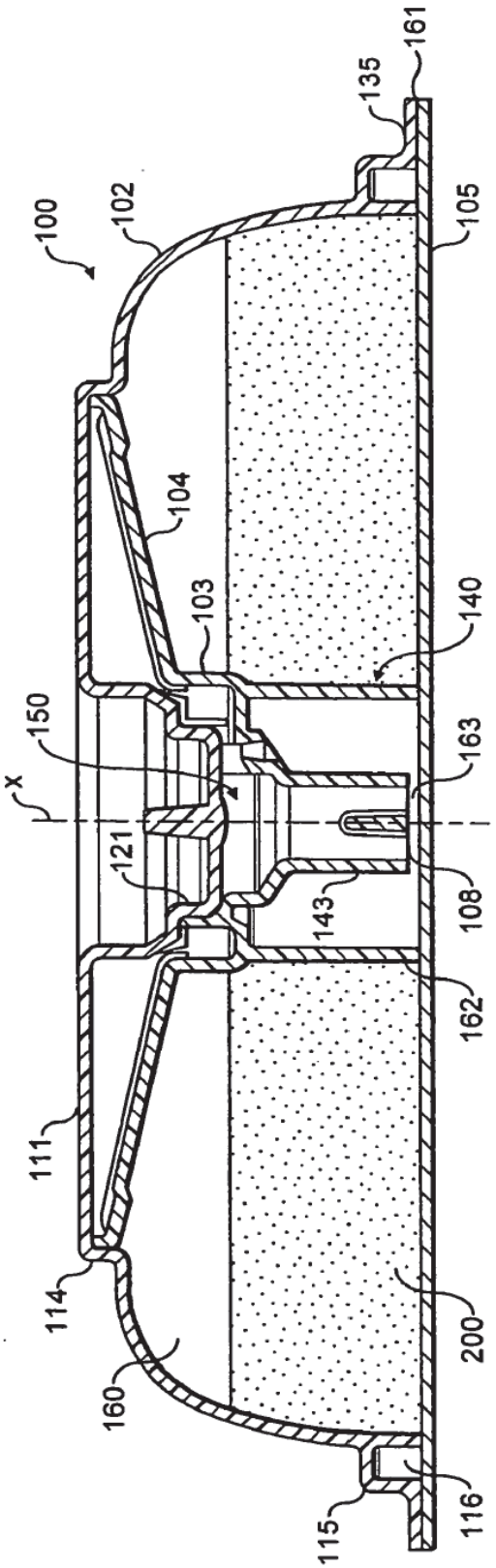

100
102
104
103
105
135
161
140
150
163
X
121
143
108
162
111
114
160
200
115
116

FIG. 29

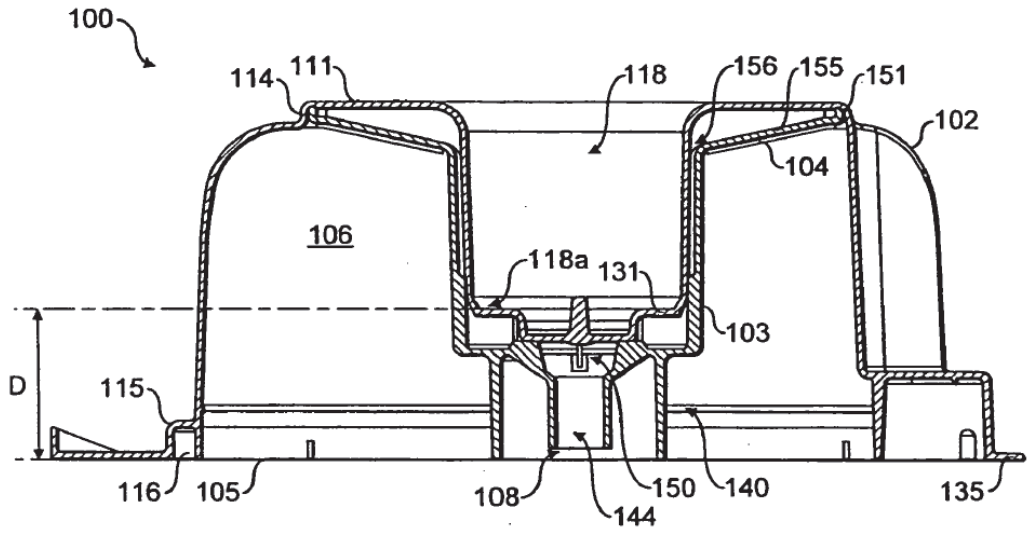

100
114
111
118
156
155
151
102
104
106
118a
131
103
D
115
116
105
108
144
150
140
135

FIG. 30