

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 423**

51 Int. Cl.:

A47J 31/36 (2006.01)

A47J 31/06 (2006.01)

A47J 31/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2010 PCT/GB2010/000551**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2010 WO10125326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2010 E 10722165 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2424410**

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

30 Prioridad:

01.05.2009 GB 0907612

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

09.08.2017

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V. (100.0%)
Vleutensevaart 35
3532 AD Utrecht, NL**

72 Inventor/es:

**HANSEN, NICK ANDREW;
BENTLEY, ANDREW;
HINCKLEY, ELIZABETH y
NORTON, MARK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 629 423 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquinas de preparación de bebidas

5 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 usa recipientes prellenados de ingredientes de bebida.

10 Las cafeterías han sido una parte de la “cultura del café” desde el siglo XVII. A través de los años, los métodos de hacer café se han refinado y se han formado personas expertas en producir las mejores bebidas de café. Las primeras cafeteras se desarrollaron en los primeros años de la década de 1800 y en la década de 1930 se inventó una máquina espresso automática. La automatización del proceso de hacer café ha conducido, a su vez, a un rápido crecimiento, en particular en los últimos diez años, del número de cafeterías/tiendas de café, teniendo una alta demanda las bebidas más especializadas, como espresso y cappuccino. Estos tipos de bebidas se han considerado históricamente como artículos de lujo porque para su producción se precisaban máquinas caras y complejas capaces de producir las altas presiones necesarias, las cuales tenían que ser adecuadamente operadas y mantenidas por baristas expertos en la obtención de buena calidad. Los aficionados al café están de acuerdo en que un espresso puede estropearlo un operador poco experto a pesar del uso de una máquina y de café de buena calidad. Sin embargo, esta tendencia no solamente ha dado lugar a una mayor demanda de bebidas exquisitas de calidad superior por parte de los consumidores, sino también al deseo de una mayor variedad de bebidas, y la capacidad de hacer tales bebidas en la comodidad de la propia casa.

25 Aunque no hay consenso sobre la definición técnica, se entiende en general que, en comparación con el café colado, el espresso de calidad barista tiene una coherencia más espesa, debido a una mayor cantidad de sólidos disueltos y gotitas finas de aceite suspendidas por toda la bebida. Tiene una crema marrón rojizo oscuro suave, pero gruesa, que constituye del 10 al 30% de la bebida. La crema es una emulsión polifásica de aire y los aceites, proteínas y azúcares extraídos del café producido a presión alta, tradicionalmente del orden de 9 a 10 bar. Las presiones más altas aumentan la velocidad de humectación del café y mejoran la extracción además de ser responsables de la formación de la crema.

30 Quienes toman café espresso, sabiendo distinguir, saben que el espresso producido con agua a temperatura inferior a la óptima tiene un sabor agrio y que el producido con agua a temperatura superior a ésta tiene un sabor más amargo. Se considera que la temperatura óptima está entre 92 y 96°C. Otros factores que afectan a la calidad del espresso incluyen el tueste y la edad de los granos de café, el tamaño de la molturación, la compactación de la molturación antes de la preparación, y el tiempo de preparación. El “mejor” espresso se logra equilibrando estos elementos clave del proceso de preparación.

35 Las cafeteras domésticas también se han desarrollado de forma significativa desde que se inventaron las primeras máquinas de filtro en la década de 1960, y las cafeteras son ahora elementos esenciales del equipo de cocina en muchas casas. Algunas cafeteras dispensan dosis individuales de una bebida directamente a un recipiente de beber, y hacen la bebida a partir de un suministro de ingredientes de bebida a granel o de paquetes individuales de ingredientes de bebida como bolsas, sobres o cápsulas. En la siguiente memoria descriptiva tales paquetes se designarán con el término general cápsulas. Las máquinas que usan tales cápsulas eliminan la necesidad de limpieza y pueden permitir al usuario seleccionar las bebidas. Un ejemplo de un tipo de tal cápsula se describe en EP-A-1440903. Las bebidas se forman preparando, mezclando, disolviendo o suspendiendo los ingredientes de bebida en agua. Por ejemplo, para bebidas de café, se hace pasar agua calentada a través de las cápsulas para formar la solución extraída. El uso de cápsulas en tales máquinas es cada vez más popular debido a su conveniencia y a la calidad de la bebida producida.

50 Un ejemplo de una máquina para preparar bebidas usando este tipo de cápsula se describe en EP-A-1440644. Este tipo de máquina proporcionó, entre otros, una mejora con respecto a la técnica anterior conocida porque operaba a una presión más baja que las máquinas previamente conocidas, que estaban diseñadas para los mercados comercial o industrial más bien que el mercado doméstico. Por lo tanto, era más adecuada para el mercado doméstico en términos de costo, fiabilidad y rendimiento. Sin embargo, el problema de los sistemas que operan a una presión inferior es que por lo general no son capaces de producir espressos de calidad barista, que requieren una presión significativamente más alta.

55 Sin embargo, con el cambio de las tendencias de los consumidores, se desean máquinas domésticas que sean capaces de producir espresso de calidad barista y un rango de otras bebidas, para lo que no se precisa formación, que sean de costo razonable y que requieren poca o nula limpieza.

60 De algunas máquinas disponibles en el mercado se dice que producen bebidas de calidad más alta, pero, por varias razones, son máquinas comparativamente caras. Ejemplos de tales máquinas son la Gaggia L'Amante™, la Gaggia Evolución™, la Nespresso DeLonghi Latissimma 660™, y la Krups XN2101™.

65 La mayor parte de estas máquinas requieren cápsulas de diseño especial y de mayor complejidad y una especificación concreta de materiales para hacer frente a las altas presiones que implica el proceso de preparación

de espresso. Estas cápsulas incorporan generalmente filtros y el proceso usa la geometría de la cápsula para que la calidad deseada de la bebida pueda producirse a presión alta. Esto limita el uso de las cápsulas a la máquina para las que están diseñadas.

5 Sin embargo, se desea proporcionar una máquina mejorada de preparación de bebidas capaz de hacer una selección de bebidas, incluyendo un espresso de calidad excelente así como bebidas no espresso, usando preferiblemente cápsulas de bebida prellenadas. La máquina también puede ser una máquina de preparación a granel u otra máquina sin cápsulas.

10 También se desea proporcionar una máquina que sea compatible con las cápsulas existentes, como las descritas en EP-A-1440903, que se usan en las actuales máquinas de preparación de bebidas a presión baja.

15 GB-A-2434969 describe un aparato dispensador de líquidos para uso en una máquina de preparación de bebidas que utiliza cápsulas de bebida. El aparato incluye un dispositivo de distribución de líquido y ventilación, que está en comunicación con una cámara de dispensación, para la distribución de líquido a ella y para expulsar de ella el aire. Se monta una bomba de aire para distribuir aire a la cámara de dispensación para ayudar a controlar el volumen de líquido distribuido desde la cámara a la salida de dispensación.

20 Consiguientemente, la presente invención proporciona un método de preparar bebidas usando una máquina de preparación de bebidas para preparar bebidas a partir de uno o varios ingredientes de bebida según la reivindicación 1.

25 El volumen real de gas residente en el sistema de distribución puede calcularse a partir de parámetros almacenados relativos al volumen de gas que queda en el sistema de distribución después de la última operación de la máquina.

El control del volumen de gas se efectúa preferiblemente en base de bebida a bebida y se efectúa preferiblemente de forma automática según el tipo de bebida que se produzca.

30 Alternativamente, el control del volumen de gas se efectúa de forma manual.

Puede controlarse el volumen de gas hacia arriba y/o hacia abajo de los ingredientes de bebida.

35 Preferiblemente, el volumen de gas se controla abriendo y/o cerrando selectivamente un medio de válvula en el sistema de distribución antes y/o durante la preparación de bebida.

La invención también proporciona una máquina de preparación de bebidas para preparar una bebida a partir de uno o varios ingredientes de bebida según la reivindicación 10.

40 La máquina incluye preferiblemente un medio para determinar el volumen real de gas residente en el sistema de distribución.

45 El medio para determinar el volumen real de gas residente en el sistema de distribución puede incluir un medio para calcular el volumen real a partir de parámetros almacenados relativos a un volumen de gas que queda en el sistema de distribución después de la última operación de la máquina.

Preferiblemente, los parámetros almacenados incluyen un parámetro de volumen básico almacenado en el medio de control, siendo dicho volumen básico el volumen real de gas que reside en el sistema de distribución de una máquina no usada o una máquina después de efectuar un ciclo de purga.

50 Los parámetros almacenados pueden incluir parámetros relativos al volumen real de gas que queda en el sistema de distribución después de cada tipo de bebida que la máquina está programada para preparar.

55 Los parámetros relativos a los volúmenes predeterminados de gas que tiene que haber en el sistema de distribución para preparar un rango predeterminado de bebidas, se almacenan preferiblemente en el medio de control, estando programado dicho medio de control para calcular la diferencia entre el volumen predeterminado requerido para una bebida en preparación y el volumen real presente.

60 El medio para controlar el volumen real de gas puede incluir un medio de válvula y/o purga para ventilar gas y/o un medio de bomba para inyectar gas adicional al sistema de distribución.

Preferiblemente, el medio de válvula incluye una válvula de salida hacia abajo de los ingredientes de bebida.

La operación del medio de válvula es controlada preferiblemente con relación al ciclo de preparación de bebida para variar el volumen real de gas presente en el sistema de distribución.

65

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

- 5 La figura 1 es una vista frontal en perspectiva de una máquina de preparación de bebidas de la técnica anterior con el cabezal de cápsula en una posición cerrada.
- La figura 2 es una vista frontal en perspectiva de la máquina de la figura 1 con el cabezal de cápsula en una posición abierta.
- 10 La figura 3 es una vista en alzado posterior de la máquina de la figura 1 con algunas partes omitidas para mayor claridad.
- La figura 4 es una vista frontal en perspectiva de un cabezal de cápsula de la máquina de la figura 1 con algunas partes omitidas para mayor claridad.
- 15 La figura 5 es otra vista frontal en perspectiva del cabezal de cápsula de la figura 4, con algunas partes omitidas para mayor claridad.
- La figura 6 es una vista en sección transversal del cabezal de cápsula de la figura 4 en una posición cerrada que acomoda una versión de una cápsula de bebida.
- 20 La figura 7 es una vista en alzado lateral en sección transversal del cabezal de cápsula de la figura 4 en una posición abierta que acomoda la cápsula de bebida.
- 25 La figura 7a es una vista en planta de una junta estanca de caucho para el cabezal de cápsula de la figura 4.
- La figura 8 es un esquema que representa las varias partes componentes de la máquina de la figura 1 que incorpora una nueva válvula de salida variable.
- 30 La figura 9 es una vista en sección esquemática de una salida del cabezal de cápsula que incorpora la válvula de salida variable de la figura 8.
- Las figuras 10-12 son vistas en alzado frontal en sección transversal de una realización de la válvula variable en la salida de la figura 9 que representa sus posiciones cerrada, abierta y restringida, respectivamente.
- 35 Las figuras 13a y 13b son vistas en alzado de extremo en sección transversal de una válvula de salida variable alternativa usada en la salida de la figura 9 en su posición abierta y cerrada, respectivamente.
- Las figuras 14 y 15 son vistas en alzado lateral en sección transversal de la válvula de las figuras 13a y 13b.
- 40 La figura 16a es una vista en alzado lateral de un recipiente de bebida conteniendo una bebida de café que tiene un volumen grande de crema producida usando un sistema mejorado de gestión de gas.
- La figura 16b es un gráfico que representa los parámetros de preparación usados al producir la bebida ilustrada en la figura 16a.
- 45 La figura 17a es una vista en alzado lateral de un recipiente de bebida conteniendo una bebida de café que tiene un pequeño volumen de crema producida usando el sistema mejorado de gestión de gas.
- 50 La figura 17b es un gráfico que representa los parámetros de preparación usados al producir la bebida ilustrada en la figura 17a.
- La figura 18 es una vista en planta de una cápsula de bebida adecuada para uso en la máquina de preparación de bebidas de la figura 1.
- 55 La figura 19 es una vista en alzado lateral en sección transversal de un elemento exterior de la cápsula de la figura 18.
- La figura 20 es una vista en alzado lateral en sección transversal de un detalle del elemento exterior de la figura 19 que representa una extensión cilíndrica dirigida hacia dentro.
- 60 La figura 21 es una vista en alzado lateral en sección transversal de un detalle del elemento exterior de la figura 19 que representa una ranura.
- 65 La figura 22 es una vista en perspectiva desde arriba del elemento exterior de la figura 19.

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

La figura 24 es una vista en planta desde arriba del elemento exterior de la figura 19.

La figura 25 es un dibujo en sección transversal de un elemento interior de la cápsula.

La figura 25a es un dibujo en sección transversal de un detalle del elemento interior de la figura 25 que representa un agujero.

La figura 26 es una vista en perspectiva desde arriba del elemento interior de la figura 25.

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

La figura 28 es otro dibujo en sección transversal del elemento interior de la figura 25.

La figura 28a es un dibujo en sección transversal de otro detalle del elemento interior de la figura 25 que representa una entrada de aire.

La figura 29 es una vista en alzado lateral en sección transversal de la cápsula en una condición montada.

Y la figura 30 es una vista en alzado lateral en sección transversal de otra versión de la cápsula.

Con el fin de atender a la ampliamente deseada selección de tipos de bebidas de buena calidad, que tienen diferentes características, la presente invención implica una o varias mejoras significativas en máquinas de preparación de bebidas conocidas. Estas mejoras permiten generar y mantener presiones suficientemente altas para la producción de espressos de buena calidad, y variar la presión de manera que sea invisible para el usuario y no requiera intervención manual. Además, permiten mejorar la crema de una forma que antes no era posible.

Estas mejoras, que se describirán con más detalle más adelante, incluyen:

1. Proporcionar una válvula de geometría variable hacia abajo de la cápsula de bebida para que la máquina de preparación de bebidas pueda operar en un rango de presiones; y

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

Dichas mejoras 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 acompañantes. Se deberá indicar, sin embargo, que las mejoras tienen aplicación en un amplio rango de máquinas de preparación de bebidas capaces de usar un amplio rango de cápsulas que, como se ha indicado anteriormente, incluyen bolsas, sobres y cápsulas rígidas y semirrígidas.

La máquina de preparación de bebidas 10 de las figuras 1 a 3 incluye en general un alojamiento 11, un depósito 12, un calentador de agua 13, un procesador de control (no representado), una interfaz de usuario 16 y un cabezal de cápsula 17. A su vez, el cabezal de cápsula 17 incluye en general un soporte de cápsula 18 para sujetar, en el uso, una cápsula de bebida 100 y un medio de reconocimiento de cápsula 20. El cabezal de cápsula 17 incluye además perforadores de entrada y salida 21, 22 para formar en la cápsula de bebida 100, en el uso, una entrada 107 para que entre líquido a la cápsula 100, y una salida 108 para que la bebida preparada salga de la cápsula de bebida 100.

Aunque el agua será probablemente el líquido más común usado al preparar bebidas como café, la máquina 10 también es capaz de manejar otros líquidos, tal como leche o preparados de leche, a mezclar con los ingredientes de bebida 200. También deberá considerarse que las referencias que aquí se hagan a agua incluyen cualquier forma de líquido usado al preparar bebidas.

El alojamiento 11 se hace preferiblemente, en todo o en parte, de un material plástico o metal adecuado. El alojamiento 11 incluye preferiblemente 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 montar los componentes de la máquina 10.

La mitad delantera 25 del alojamiento 11 define una estación de dispensación 27, donde tiene lugar la dispensación de la bebida, que incluye un soporte de vaso 23 con una bandeja de caída situada debajo. La interfaz de usuario de máquina 16 también está situada delante del alojamiento 11 e incluye 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 preferiblemente diodos fotoemisores (LED) que, por ejemplo, indican la disposición de la máquina 10, si se ha producido un error en la operación de la máquina 10, y el modo de operación de la máquina 10. Los LEDs 29-

32 pueden controlarse para iluminar a una intensidad constante, para destellar intermitentemente, o ambos dependiendo del estado de la máquina 10. Los LEDs 29-32 pueden tener varios colores incluyendo verde, rojo y amarillo. El botón de inicio/parada 28 controla el comienzo del ciclo de dispensación y es preferiblemente un botón pulsador, interruptor o similar de accionamiento manual.

5 El depósito 12 está situado detrás del alojamiento 11 y está preferiblemente incorporado, o conectado, a la mitad trasera 26 del alojamiento 11. El depósito 12 tiene una entrada para llenar de agua u otro líquido el depósito 12, que se cierra cuando el depósito 12 está en posición en la máquina 10. Una salida se ha dispuesto hacia un extremo inferior del depósito 12 que comunica con la bomba 14. El depósito 12 se puede hacer de un material transparente o translúcido para que el consumidor pueda ver la cantidad de agua que queda en el depósito 12. Alternativamente, el depósito 12 se puede hacer de un material opaco, pero tiene una ventana de visión. Además, o en lugar de lo anterior, el depósito 12 puede estar provisto de un sensor de nivel bajo que evita la operación de la bomba 14 y que dispara opcionalmente 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 preferiblemente una capacidad interior de aproximadamente 1,5 litros.

15 La bomba 14 está conectada operativamente entre el depósito 12 y el calentador de agua 13, como se representa esquemáticamente en la figura 8, y es controlada por el procesador de control. Una bomba adecuada proporciona un caudal de 900 ml/min de agua a una presión de 6 bar. El caudal de agua a través de la máquina 10 puede ser controlado por el procesador de control de manera que sea un porcentaje del caudal máximo de la bomba 14 segmentando el ciclo del suministro eléctrico a la bomba. La bomba puede ser movida preferiblemente a 10%, 20%, 20 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% o 100% del caudal de régimen máximo. La exactitud del volumen de agua bombeado es preferiblemente + o - 5% que da lugar a una exactitud de + o - 5% en el volumen final de la bebida dispensada. Un sensor de flujo volumétrico (no representado) está dispuesto preferiblemente en la línea de flujo hacia arriba o hacia abajo de la bomba 14. Preferiblemente, el sensor de flujo volumétrico es un sensor rotativo.

25 El calentador 13 está situado en el interior del alojamiento 11. Un calentador adecuado 13 tiene un régimen de 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 operativa nominal de alrededor de 85°C en menos de 1 minuto. Preferiblemente, el tiempo de parada entre el final de un ciclo de dispensación y que el calentador 13 sea capaz de comenzar un ciclo de dispensación posterior es 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 es distribuida al cabezal de cápsula 17 a una temperatura predeterminada. El calentador 13 es capaz de ajustar rápidamente la temperatura de distribución a la temperatura requerida generalmente entre 80°C y 98°C y posiblemente más alta a partir de la temperatura del agua entrante. Donde se desee, la máquina 10 puede incorporar una purga de vapor. El medio preferido de generar la purga de vapor es utilizar un calentador de agua 13 en forma de un calentador de calentamiento inmediato (también conocido como instantáneo o de flujo). Típicamente tales calentadores instantáneos incluyen un tubo a través del que pasa el agua, donde el tubo es calentado por uno o varios elementos resistivos. El calentador instantáneo puede ser usado no solamente para calentar agua para formar bebidas, sino también, en entornos de potencia más alta, para generar una purga de vapor por ebullición del agua que queda en el tubo de calentador instantáneo después de formarse la bebida. Una ventaja de los calentadores instantáneos es que no hay retardo significativo mientras se calienta el agua en una caldera. Los calentadores instantáneos calientan agua a demanda y se apagan inmediatamente después de cada ciclo de preparación y por lo tanto son muy eficientes energéticamente.

45 El agua salida del calentador 13 es alimentada mediante un sistema de distribución adecuado al cabezal de cápsula 17 y la cápsula 100 por medio de una válvula. Si la presión del flujo de agua es aceptable, el agua se pasa a la cápsula 100. Si la presión está por debajo o por encima de límites predeterminados, entonces el agua es desviada por medio de la válvula a un recipiente de recuperación de residuos.

50 El sistema de distribución incluye conductos que conectan el depósito 12, la bomba de agua 14, el calentador de agua 13 y el cabezal de cápsula 17 (como se representa en la figura 8) para transportar el agua desde el depósito 12 a la cápsula 100.

55 El soporte de cápsula 18 está diseñado de manera que sea capaz de manejar las fuerzas de apertura generadas por la presión dentro de las cápsulas 100, que es de alrededor de 250kg para bebidas espresso. Durante la operación de la máquina 10, las cápsulas 100 intentan expandirse, pero la integridad de las cápsulas 100 debe mantenerse. Además, el usuario no debe ser capaz de abrir el soporte 18 mientras el sistema está a presión y se facilitan mecanismos de bloqueo adecuados para lograrlo.

60 Un diseño adecuado de cabezal de cápsula 17, como el descrito en WO-A-2006/014936, se representa en las figuras 4 a 7. El soporte de cápsula 18 del cabezal de cápsula 17 incluye una parte inferior fija 43, una parte superior rotativa 44 y un montaje de cápsula pivotable 45 colocado entre la parte inferior fija 43 y la parte superior rotativa 44. La parte superior 44, la parte inferior 43 y el montaje de cápsula 45 giran alrededor de un eje de bisagra común 46. Las figuras 4 a 7 muestran el soporte 18, omitiéndose algunos componentes de la máquina 10 para mayor claridad.

65

La parte superior rotativa 44 y el montaje de cápsula pivotable 45 son movidos con relación a la parte inferior fija 43 por medio de un mecanismo de fijación. El mecanismo de fijación incluye una palanca de fijación que tiene elementos o partes primero y segundo 47 y 48. La primera parte 47 de la palanca de fijación incluye un brazo en forma de U que está montado pivotantemente en la parte superior 44 en dos primeros puntos de pivote 48, uno en cada lado del soporte 18.

La segunda parte de la palanca de fijación incluye dos brazos sobre centro 49, uno en cada lado del soporte 18, que están montados pivotantemente en la parte superior 44 en un segundo punto de pivote 50 situado en el eje de bisagra 46 que acopla la parte superior 44 a la parte inferior fija 43. Cada brazo sobre centro 49 es un elemento recíproco incluyendo 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 se recibe deslizantemente 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 no están conectados, y son 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, en el uso, entre superficies de tope en el cilindro 49a y el vástago 49b. El manguito elástico 49c acomoda el acortamiento del brazo sobre centro 49, pero empuja el brazo sobre centro 49 a una configuración extendida. La aproximación y el alejamiento de los terceros puntos de pivote 51 con respecto al eje de bisagra 46 son así posibles por el movimiento relativo de los vástagos 49b en los cilindros 49a. Los manguitos elásticos 49c se hacen preferiblemente de silicona. Aunque la realización ilustrada usa dos brazos sobre centro 49, será evidente que el mecanismo de cierre puede estar configurado con solamente un brazo sobre centro 49.

El brazo en forma de U 47 se extiende alrededor de la parte delantera del soporte 18 e incluye dos elementos de gancho 52 colgantes hacia abajo, uno en cada lado del soporte 18, incluyendo cada uno una superficie excéntrica orientada al eje de bisagra 46. La parte inferior fija 43 del soporte 18 está provista de dos salientes 53, o retenes, situados uno en cada lado de la parte inferior 43 en o cerca de su borde delantero 54 alineado generalmente con los elementos de gancho 52.

Como se representa en la figura 4, el brazo en forma de U 47 se puede formar a partir de una pieza de plástico moldeada incluyendo una empuñadura ergonómica y los elementos de gancho 52 integrales con el brazo 47.

El montaje de cápsula 45 está montado rotativamente entre las partes superior e inferior 43, 44 del soporte 18. El montaje 45 está provisto de un rebaje sustancialmente circular 55 que recibe en el uso la cápsula de bebida 100 (que se describe con más detalle más adelante). El rebaje 55 incluye una irregularidad 56 para acomodar la porción de mango 24 de la cápsula de bebida 100 que también sirve para evitar la rotación de la cápsula de bebida 100 en el soporte 18. El montaje de cápsula 45 salta con relación a la parte inferior fija 43 de tal manera que en la posición abierta, como se representa en la figura 7, el montaje de cápsula 45 sea expulsado del contacto con la parte inferior fija 43 de modo que el montaje de cápsula 45 salga del contacto con los elementos perforadores de salida y entrada 21, 22. El montaje de cápsula 45 está provisto de un agujero 57 para recepción a través de los perforadores de entrada y salida 21, 22 y un cabezal del medio de reconocimiento de cápsula 20 cuando el montaje de cápsula 45 es movido a la posición cerrada.

La parte superior 43 incluye un cuerpo generalmente circular 58 que aloja una ventana circular de visión 59 a través de la que un consumidor puede ver la cápsula de bebida 100 durante un ciclo de dispensación y también confirmar visualmente si una cápsula 100 está cargada en la máquina 10. La ventana de visión 59 tiene forma de copa que tiene un borde dirigido hacia abajo. Además, la ventana de visión 59 está provista de un elemento de fijación en forma de una extensión tubular dirigida hacia dentro 61 como se representa en la figura 7. La extensión 61 se dirige hacia la parte inferior 44 y está dentro del volumen del cabezal de cápsula cuando está en la posición cerrada como se representa en la figura 6. La ventana de visión 59 es capaz de moverse axialmente con relación al alojamiento 58 de la parte superior 43. Una disposición para llevar a cabo el movimiento relativo es proporcionar un resorte ondulado (no representado), o un medio elástico similar tal como un aro cauchutado, colocado entre la ventana de visión 59 y el alojamiento circular 58. En una disposición alternativa, se ha dispuesto una serie de muelles de compresión helicoidales (no representados) que se extienden entre la ventana de visión 59 y el alojamiento 58. En ambos casos, el medio elástico permite que la ventana de visión 59 se desplace axialmente un poco con relación al alojamiento circular 58.

Cuando el soporte 18 está en la posición cerrada, un extremo distal 62 de la extensión tubular 61 de la ventana de visión 59 apoya contra la superficie de fijación 18a de la cápsula de bebida 100 que empuja contra la parte inferior 44 como se representa en la figura 6 (en la que la disposición se ilustra conteniendo una cápsula que tiene una mayor profundidad). La presión ejercida por la extensión tubular 61 en el elemento exterior 102 asegura un cierre hermético a los fluidos entre la cápsula 100 y el soporte 18. Se deberá indicar que la altura de la ventana de visión 59, y por lo tanto también del cabezal de cápsula 17, es tal que se puede insertar cápsulas 100 de varias profundidades. En la figura 6 la disposición se representa con una cápsula relativamente profunda. El mismo cabezal de cápsula 17 también puede acomodar cápsulas menos profundas. En este caso, habrá un intervalo entre la superficie superior 11 de la cápsula 100 y la ventana 59. Sin embargo, la cápsula 100 está completamente sellada en la entrada y salida por la presión aplicada por la extensión tubular 61.

La parte inferior 43 incluye los perforadores de entrada y salida 21, 22 y el cabezal del medio de reconocimiento de cápsula 20. El perforador de entrada 21 incluye un tubo hueco a modo de aguja 63 que tiene un extremo afilado 64 para perforar el laminado 108 de la cápsula de bebida 100 en el uso. El perforador de entrada 21 está en comunicación de fluido con un conducto de agua 65, como se representa 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 EP-A-0389141 y EP-A-0 334572 e incluye un cilindro de extremos abiertos de sección transversal circular o en forma de D que tiene dimensiones mayores que el pico de descarga de bebida 109. Una porción arqueada 67 del extremo superior del perforador de salida 22 está dentada para perforar y eventualmente cortar el laminado de la cápsula de bebida 100. El resto del extremo superior se corta longitudinalmente con respecto al cilindro al menos hasta la base de los dientes 68 de la porción dentada para plegar o tirar del laminado cortado 108 alejándolo del agujero de salida antes de que la bebida sea dispensada a su través. El perforador de salida 22 perfora el laminado 105 por fuera con relación al pico de descarga 143 y cuando el montaje de cápsula 45 está en la posición cerrada, descansa en el anillo entre el pico de descarga 143 y la pared exterior 42 del embudo de descarga 140. El perforador de salida 22 pliega el laminado cortado 105 al anillo. Por ello, tanto el perforador de salida 22 como el laminado cortado 105 se mantienen fuera del recorrido de la bebida descargada.

El perforador de salida 22 está rodeado por un reborde que se eleva 0,5 mm con relación a su entorno.

Ventajosamente, el perforador de salida 22 puede extraerse de la parte inferior 43 para poder limpiarlo bien, por ejemplo, en un lavavajillas. El perforador de salida 22 extraíble se recibe en un rebaje en la parte inferior 43 donde asienta. El perforador de entrada 21 y/o el perforador de salida 22 se pueden hacer de un metal, tal como acero inoxidable, o de un material plástico. Ventajosamente, el uso de elementos cortantes de plástico lo permite 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 disminuye el riesgo de lesión del consumidor. Además, los elementos perforantes de plástico no son propensos al óxido. Preferiblemente, el perforador de entrada 21 y el perforador de salida 24 están formados como una sola unidad integral que se puede extraer de la parte inferior 43.

En el uso, la parte superior 44 del soporte 18 puede moverse desde una posición abierta, en la que está orientada verticalmente o hacia la vertical como se representa en la figura 2, a una posición cerrada, en la que está orientada de forma sustancialmente horizontal y en interenganche con la parte inferior fija 43 y el montaje de cápsula 45. La parte superior 44 es movida desde las posiciones abierta a cerrada por la operación de la palanca de fijación. Para cerrar la parte superior 44, el usuario agarra la palanca de fijación por el brazo en forma de U 47 y tira hacia abajo. En consecuencia, la parte superior 44 gira poniendo primero la extensión tubular 61 de la ventana de visión 59 en contacto con la superficie de fijación 118a de la cápsula de bebida 100. La rotación continuada de la parte superior 44 gira la parte superior 44 y el montaje de cápsula 45 hacia abajo a 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 dando lugar a que los elementos de gancho 52 de la parte superior 44 enganchen los salientes 53 de la parte inferior 43, pasando la superficie excéntrica por encima de los salientes 53. Durante esta última etapa de rotación, la cápsula 100 es comprimida entre el montaje de cápsula 45 y la ventana de visión 59. Como resultado, la ventana de visión 59 es movida axialmente ligeramente con relación al alojamiento circular 58 de la parte superior 44 contra el empuje del resorte ondulado o de muelles helicoidales. Este movimiento permite compensar las tolerancias en la cápsula de bebida 100 y la máquina de preparación de bebidas 10 y asegura que la cantidad de fuerza de compresión aplicada a la cápsula 100 se mantenga dentro de un rango aceptable. La fuerza de fijación del mecanismo moderada por la acción del resorte ondulado o el muelle helicoidal asegura una presión de fijación en la cápsula 100. Se ha hallado que se requiere una fuerza de entre 150N y 400N para contrarrestar la presión en la cápsula 100. Durante el cierre del cabezal de cápsula, el laminado 105 de la cápsula 100 se tensa cuando se pone en contacto con el reborde que rodea el perforador de salida 22 haciendo que el laminado 105 se flexione saliendo del plano cuando el extremo distal del tubo exterior 42 del embudo cilíndrico sea movido hacia arriba 0,5 mm con relación a la pestaña 147. Este movimiento también asegura que la mayor parte de la fuerza de compresión aplicada a la cápsula 100 actúe a través de la región central de la cápsula 100 mediante el elemento interior 103 de soporte de carga. Estas fuerzas de fijación ayudan a evitar el fallo de la cápsula 100 durante la presurización y también aseguran que el elemento interior 103 y el elemento exterior 102 asienten completamente uno con relación a otro y de modo que todos los pasos internos y los agujeros 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 representa mediante la referencia D en la figura 6. Esta distancia está asegurada por las dimensiones de la ventana de visión 59, el alojamiento 58 y la parte inferior 44. La distancia D se elige de modo que sea la misma o marginalmente menor que la distancia d entre la superficie de fijación 118a y el laminado 105 debajo de la superficie de las cápsulas 100. De esta forma, al cierre del cabezal de cápsula 17, las cápsulas 100 se someten a un grado de compresión fijo conocido. Además, ambas realizaciones primera y segunda de la cápsula pueden fijarse con el mismo grado de compresión dado que la distancia D es la misma para ambos tipos de cápsula.

Se puede trazar una línea de referencia imaginaria entre los puntos de pivote primero y segundo 48, 50 del soporte 18. Como se puede ver 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 próximos a la parte inferior fija 43. Cuando la parte superior 44 llega a la posición cerrada, los terceros puntos de pivote 51 de la palanca de fijación pasan a través de la línea de referencia uniendo los puntos de pivote primero y segundo 48, 50 al lado opuesto de la línea, más alejado de la parte inferior fija 43. En consecuencia, el brazo en forma de U 47 'salta' de una primera posición estable a una segunda posición estable. La acción de salto la permite el acortamiento de los brazos sobre centro 49 y la consiguiente compresión de los manguitos elásticos 49c. Una vez que los terceros puntos de pivote 51 pasan por la línea de referencia imaginaria, la recuperación de los manguitos elásticos 49c sirve para continuar el alejamiento de los terceros puntos de pivote 51 de la línea de referencia imaginaria. La palanca de fijación tiene así una operación biestable en la que la palanca es estable en las posiciones abierta o cerrada, pero es inestable en el punto en que los terceros puntos de pivote 51 están en la línea de referencia imaginaria que une los puntos de pivote primero y segundo 48, 50. Así, la acción de salto de la palanca de fijación proporciona un mecanismo de cierre positivo que da lugar a una acción de cierre definida donde, en las etapas finales de la rotación de la palanca de fijación, la acción de salto del brazo en forma de U 47 y los segundos brazos empuja los elementos de gancho 52 firmemente a enganche con los salientes 53. Además, los manguitos elásticos 49c proporcionan resistencia a la reapertura de la parte superior 44 dado que se necesita una fuerza mínima para comprimir suficientemente los manguitos 49c para mover los terceros puntos de pivote 51 de nuevo a línea con la línea de referencia que une los puntos de pivote primero y segundo 48, 50. Ventajosamente, el interenganche de los elementos de gancho 52 y los salientes 53 evita la separación de las partes superior e inferior excepto por la rotación de la palanca de fijación. Esto es útil para evitar la apertura del cabezal de cápsula 17 durante la operación cuando el cabezal de cápsula 17 está sometido a presurización interna.

La presión ejercida por la sección superior 44 asegura un cierre hermético a los fluidos completo entre la cápsula 100 y el soporte de cápsula 18. Las fuerzas de fijación ayudan a evitar el fallo de la cápsula 100 durante la presurización y también aseguran que todos los pasos internos y los agujeros dentro de la cápsula 100 permanezcan en sus dimensiones previstas incluso durante la presurización interna. Para mejorar el sellado con las cápsulas 100, el solicitante ha hallado ahora que recubrir el rebaje 55 del montaje de cápsula 45 con una junta estanca de caucho 55a (véase la figura 7a) mejora la capacidad de la máquina de resistir las presiones significativamente más altas generadas durante el ciclo de preparación.

El control del ciclo de preparación lo efectúa el procesador de control de la máquina de preparación de bebidas 10, que incluye un módulo de procesado y una memoria. El procesador de control está conectado operativamente y controla la operación del calentador 13, la bomba 14, la interfaz de usuario 16 y otros componentes descritos más adelante.

El comportamiento operativo de la máquina 10 lo determina el software embebido en el procesador de control, por ejemplo, como se describe en EP-A-1440644. La memoria del procesador de control incluye una o varias variables para uno o varios parámetros operativos para la máquina de preparación de bebidas 10. En las máquinas de la técnica anterior estos son en general la temperatura del líquido que pasa a través de la cápsula de bebida 100 durante la etapa operativa, la velocidad de carga de la cápsula de bebida 100, la presencia o no de un paso de impregnación, el volumen total dispensado de la bebida, el caudal del líquido durante la etapa de descarga, y el período de la etapa de purga.

Una finalidad del medio de reconocimiento de cápsula 20 es, entre otros, permitir que la máquina 10 reconozca el tipo de cápsula de bebida 100 que se ha insertado y ajustar consiguientemente uno o varios parámetros operativos. Las variables para los parámetros operativos se guardan en la memoria. La cápsula 100 incluye un código 120, dispuesto en la cápsula 100, que representa los parámetros operativos requeridos para la dispensación óptima de la bebida de dicha cápsula 100. Un ejemplo del código se describe en EP-A-1440644.

La memoria de procesador de control también guarda información acerca del tipo de bebida dispensado de modo que el ciclo operativo de la máquina 10 pueda ajustarse para la cápsula 100 siguiente. Esto es especialmente ventajoso donde se usan secuencialmente dos o más cápsulas de bebida 100 para formar una bebida. Por ejemplo, una cápsula de café puede dispensarse seguida de una cápsula de leche para formar una bebida de cappuccino. Alternativamente podría usarse una cápsula de chocolate seguida de una cápsula de leche para producir una bebida de chocolate caliente con crema. Usando una memoria que guarda información acerca de la primera bebida dispensada, la manera de dispensar la segunda cápsula, por ejemplo, una cápsula de leche, puede alterarse para lograr una bebida óptima. En el ejemplo anterior, la leche dispensada para chocolate caliente puede diluirse típicamente menos que la leche añadida al café. Además, la leche dispensada para chocolate puede dispensarse a un caudal menor para reducir el grado de formación de espuma de la bebida. Son posibles muchas combinaciones de cápsulas y parámetros operativos como será obvio a los expertos. Además, la memoria puede usarse para que la máquina 10 pueda 'predecir' el tipo de bebida que el usuario querrá dispensar a continuación. Por ejemplo, si un usuario bebe predominantemente un tipo de bebida, entonces la máquina puede ordenar que el calentador de agua permanezca a la temperatura óptima para ese tipo de bebida.

La operación de las máquinas de la técnica conocida anterior 10 incluye la introducción de una cápsula de bebida 100 en el cabezal de cápsula 17, la realización de un ciclo de dispensación en el que se dispensa la bebida y la extracción de la cápsula 100 de la máquina.

5 Para insertar la cápsula 100, el soporte de cápsula 18 se abre como se ha descrito anteriormente para exponer el montaje de cápsula 45. La cápsula 100 se coloca entonces en el montaje de cápsula 45 recibido dentro del rebaje 46. El soporte de cápsula 18 se cierra después mediante la operación del mango de fijación 51 como se ha descrito anteriormente. Durante el cierre, los perforadores de entrada y salida perforan la cápsula 100 formando la entrada 107 y la salida 108 de la cápsula.

10 Para comenzar el ciclo operativo, el usuario pulsa el botón de inicio/parada 28. El ciclo operativo incluye los pasos de reconocimiento de la cápsula y el ciclo de preparación de bebida.

15 El reconocimiento de cápsula lo realiza el medio de reconocimiento óptico de cápsula 20 como se ha descrito anteriormente suponiendo que las salidas del sensor de cápsula y del sensor de bloqueo sean satisfactorias. Una vez que el código de barras 40 ha sido descodificado, los parámetros operativos de la máquina 10 son ajustados por el procesador de control. Entonces se inicia automáticamente el ciclo de preparación. El ciclo de preparación tiene cuatro etapas principales, aunque no todas ellas se usan para todos los tipos de bebidas:

20 1. Prehumectación

2. Pausa

3. Etapa de preparación

25 4. Purga

30 En la etapa de prehumectación, la cápsula 100 recibe una carga de líquido del depósito de almacenamiento 12 por medio de la bomba 14. La carga con agua hace que los ingredientes de bebida 200 en la cámara 160 se humedezcan. La carga puede tener lugar a un caudal "rápido" de 600 ml/min o un caudal "lento" de 325 ml/min. La velocidad de carga lenta es especialmente útil para cápsulas 100 conteniendo ingredientes de bebida líquidos viscosos donde los ingredientes requieren cierta dilución antes de que puedan ser bombeados en un caudal volumétrico más alto. El volumen de líquido inyectado a la cápsula 100 se selecciona para asegurar que el líquido o la bebida no gotee de la salida de cápsula 108 durante esta etapa.

35 La etapa de pausa permite que los ingredientes de bebida 200 se impregnen con el líquido inyectado durante la etapa de prehumectación durante un período de tiempo predeterminado. Las etapas de prehumectación e impregnación son conocidas para aumentar la producción de las sustancias extraíbles de los ingredientes de bebida 200 y para mejorar el aroma final de la bebida. La prehumectación y la impregnación se usan en particular donde los ingredientes de bebida son café tostado y molido.

40 En la etapa de preparación, el líquido pasa a través de la cápsula 100 con el fin de producir la bebida a partir de los ingredientes de bebida 200. La temperatura del líquido la determina el procesador de control que envía instrucciones al calentador 13 para calentar el líquido que pasa del depósito 12 al cabezal de cápsula 17. El líquido entra en el soporte de cápsula 18 mediante una válvula de entrada y el perforador de entrada y luego pasa a la cámara de entrada 126 de la cápsula de bebida 100. La preparación y/o la mezcla de la bebida en la cápsula de bebida 100 tiene lugar, como se describe en EP-A-1440644, antes de que la bebida preparada salga por la salida de cápsula 104, entra en la válvula de salida 37 y se dirige a un recipiente adecuadamente colocado en la estación de dispensación 27.

50 Durante el ciclo de purga, la temperatura del calentador de agua 13 se eleva lo suficiente para convertir a vapor el agua que queda en el sistema e impulsar el vapor presurizado a través de la máquina de preparación de bebidas 10 y la cápsula de bebida 100. Esto asegura que se dispense toda la bebida y que el recorrido de flujo quede limpio como preparación para dispensar otra bebida. El ciclo de purga puede no comenzar inmediatamente al cese de la etapa de preparación/mezcla para que la mayor parte del fluido pueda salir del recorrido de flujo.

55 Una vez completado el ciclo operativo, la máquina se para automáticamente y el consumidor quita la cápsula 100 abriendo el soporte de cápsula 18 y sacando y desechando manualmente la cápsula 100. Alternativamente, la máquina 10 puede estar provista de un mecanismo de expulsión automática para sacar automáticamente la cápsula al abrir el soporte de cápsula 18.

60 La primera de las mejoras significativas introducidas en las máquinas de preparación de bebidas conocidas 10 indicadas anteriormente es la provisión de válvula de geometría variable 60 (véanse las figuras 9 a 15) dispuesta junto a la salida de cápsula 108 para proporcionar control de presión post-cápsula. Esto permite que la máquina 10 produzca una amplia variedad de bebidas, porque permite preparar selectivamente las cápsulas 100 a presión alta o baja o a presión variable durante el ciclo de preparación, dependiendo del tipo de ciclo de preparación requerido

65

para los ingredientes de bebida presentes en la cápsula identificado por el medio de reconocimiento de cápsula 20, proporcionando así un sistema automatizado de presión variable. La máquina modificada es capaz de producir bebidas en un rango de presiones, por ejemplo, de 0 a 9 bar, y más preferiblemente de 0 a 6 bar.

5 La válvula de geometría variable 60 está colocada hacia abajo de la cápsula 100, y está colocada preferiblemente en la salida de bebida 37, que está parcialmente alojada en, y se extiende desde, la sección inferior 43 del cabezal de cápsula 17 (véanse las figuras 6 y 7). La válvula 60 tiene al menos un estado abierto y otro restringido, y más preferiblemente todos los estados identificados a continuación:

- 10 1. Abierto (figura 11)
2. Restringido (figura 12)
15 3. Cerrado (figura 10)
4. Limpieza/purga.

20 Se puede usar varios tipos de válvula para la válvula de salida 60, tal como válvulas de bola, válvulas de pinza, válvulas de manguito, válvulas de asiento o válvulas de disco. La realización ilustrada en las figuras 10 a 12 es una válvula del tipo de bola que tiene un elemento rotativo 69 situado en una cámara 70 en la salida de bebida 37. El elemento rotativo 69 puede girar entre posiciones preestablecidas para proporcionar los estados requeridos. El diámetro del agujero de la válvula 60 en la posición no restringida es preferiblemente al menos 5 mm requerido, por ejemplo, para cápsulas 100 que proporcionan bebidas filtradas a presión baja.

25 Una válvula alternativa adecuada es una válvula de pinza ilustrada en las figuras 13 a 15 que incluye un tubo flexible 71, preferiblemente hecho de caucho de silicona o un material elastomérico, y un mecanismo de fijación 72. En la posición no restringida (figuras 13a y 14) la bebida fluye libremente a través del tubo 71. El mecanismo de fijación 72 es activado para proporcionar una posición restringida (figuras 13b y 15) y una posición cerrada.

30 La válvula 60 es controlada automáticamente por el procesador de control de la máquina 10. Una vez que el tipo de cápsula 100 insertado en la máquina 10 ha sido identificado, por la decodificación del código de barras 40, el procesador de control selecciona la posición inicial correcta y, si es apropiado, cualquier operación posterior de la válvula 60 para el tipo de bebida relevante.

35 La máquina 10 puede operar en un rango de modos, con la válvula 60 en una o varias posiciones, de las que algunos ejemplos son:

1. Válvula abierta durante todo el ciclo de preparación

40 Cuando la válvula 60 está en su posición abierta, la presión operativa es inferior a 2 bar permitiendo un caudal de régimen de hasta 400 ml/min. La bebida es dispensada en condiciones similares a las descritas en EP-A-1440644. Este modo es especialmente útil puesto que hace que la máquina 10 sea compatible con cápsulas existentes para preparar bebidas a presión baja, tal como té, leche con espuma o chocolate.

45 2. Válvula restringida durante todo el ciclo de preparación

50 Cuando la válvula 60 está en su posición restringida, crea una contrapresión relativamente alta dentro de la cápsula 100, que da lugar a una presión operativa de hasta 4, 6 o incluso 9 bar y proporciona un estado de régimen mediante un caudal de 60 a 300 ml/min. Esto es suficiente para obtener la necesaria extracción de sólidos y la emulsificación de aceites en los ingredientes de bebida 200 para una bebida espresso. La restricción consiguiente en la salida de bebida 37 proporciona una acción de corte y mezcla en la bebida que fluye a través de la válvula 60, dando origen a una buena emulsificación de aire/líquido y dando lugar a una crema mejorada. Este modo puede usarse ventajosamente para preparar bebidas a presión más alta, tal como espressos y cappuccinos, a partir de cápsulas 100 que no tienen medios de incorporación de aire para realizar la acción de mezcla, es decir, las llamadas cápsulas sin eductor.

55 3. Válvula cerrada y después restringida

60 Si la válvula 60 se cierra inmediatamente al inicio del ciclo de preparación (antes de que una bomba 14 de la máquina 1 empiece a funcionar y durante el ciclo de prehumectación), puede desarrollarse una presión más alta dentro de la cápsula 100 que cuando la válvula 60 está en su posición restringida.

Otras combinaciones pueden ser apropiadas, tal como una válvula cerrada y luego abierta o una válvula cerrada y luego restringida y luego abierta según el efecto que se desee lograr.

65

Si es preciso, la válvula 60 puede pulsarse entre varias posiciones durante el ciclo de preparación, o parte de él. Esta forma de operación de la válvula durante el ciclo de dispensación permite hacer bebidas con una crema que tiene un color y/o tamaño de burbuja graduados.

- 5 Durante el ciclo de purga, la válvula 60 es controlada por el procesador de control para desviar el vapor a una zona de drenaje más bien que a la estación de dispensación 27 para conservar el aspecto de la bebida y evitar la contaminación.

10 La segunda de las mejoras significativas introducidas en las máquinas de preparación de bebidas conocidas 10 indicadas anteriormente es la adición del sistema de gestión de gas del control de preparación. Inesperadamente el solicitante ha descubierto ahora que las características de las bebidas preparadas en este tipo de máquina de preparación de bebidas 10 pueden ser modificadas más allá de límites observados en máquinas de la técnica anterior. El efecto sorprendente se obtiene controlando el volumen de gas en el sistema de distribución durante la preparación de la bebida para establecer la cantidad de crema de alta calidad que haga que una cantidad controlada de crema en una bebida varíe desde una capa fina hasta una capa inesperadamente profunda en la bebida final. El solicitante ha hallado una forma de usar satisfactoriamente gases dentro de la máquina de preparación de bebidas para modificar la relación de gas:líquido con el fin de producir un volumen sorprendente de crema buena y estable en bebidas preparadas nunca visto antes en las máquinas de la técnica anterior. Mantener un mayor volumen de gas residente en el sistema de distribución permite lograr una relación de gas:líquido mucho mayor durante la preparación y la dispensación y esto produce un volumen de crema correspondientemente mayor. Disminuir el volumen de gas permite disminuir la relación para reducir el volumen de crema. El tamaño de burbuja también queda influenciado por la relación de gas:líquido, de modo que puede usarse una relación más baja para obtener una crema firme y espumosa y se usa una relación más alta para lograr una crema más suelta y con burbujas. Por lo tanto, esta mejora proporciona la capacidad de optimizar el volumen de crema y el tamaño de burbuja para cada bebida dispensada. Se ha hallado que, manipulando el gas, se puede preparar espressos de buena calidad con un volumen de crema superior a 25% del volumen de bebida, minimizando al mismo tiempo la aparición de burbujas que tienen un diámetro superior a 172 micras que previamente no se consideraba posible en las máquinas conocidas de preparar bebidas de este tipo.

20 La mejora se logra adaptando el control del ciclo de preparación para proporcionar un medio para gestionar el volumen de gas dentro del sistema de distribución que transporta el agua desde el depósito 12 a los ingredientes de bebida 200 y a la salida de dispensación. Se pretende que todas las referencias adicionales de esta memoria descriptiva al sistema de distribución incluyan cualquier sección predeterminada del mismo, por ejemplo, la sección que se extiende desde el calentador de agua 13 a la cápsula 100, y también pueden incluir, si es relevante, algún gas contenido dentro del espacio superior de la cápsula 100.

30 El "volumen básico" de gas que puede residir dentro del sistema de distribución de cualquier máquina 10 dada depende de su construcción. El "volumen real" en cualquier tiempo dado variará según que la máquina 10 se haya usado para preparar una bebida, para qué tipo de bebida se usó y si se ejecutó un ciclo de purga de vapor. Así, el control de ciclo de preparación mejorado incorpora medios para variar el volumen de gas en el sistema de distribución según el tipo de bebida a dispensar (es decir, uno que requiere una crema con menos burbujas y más pequeñas o uno que requiere una espuma más grande de burbujas más grandes) teniendo en cuenta el volumen real de gas ya presente. El medio para variar el volumen de gas se puede lograr mediante combinaciones de:

- 45 1. Purgar el sistema de distribución después de finalizar un ciclo de preparación, y antes de una preparación posterior a presión alta, que aumentará la relación de gas:líquido;
- 50 2. Ventilar gas del sistema de distribución antes de la preparación a presión alta, que disminuirá la relación de gas:líquido; y
3. Inducir gas al sistema de distribución antes de la preparación a presión alta, que aumentará la relación de gas:líquido.

55 Se facilita preferiblemente un medio de válvula para poder reducir el volumen de gas dentro del sistema de distribución y una bomba de aire para poder inyectar gas (típicamente aire) al sistema. Puede incorporarse una válvula de aire separada dedicada en el sistema de distribución, hacia arriba o hacia abajo de la cápsula 100. Preferiblemente, la válvula de geometría variable 60 descrita anteriormente puede usarse como el medio de válvula.

60 Para poder llevar a cabo este control de ciclo de preparación mejorado, pueden guardarse en la memoria del procesador de control parámetros adicionales a los descritos en conexión con la máquina básica 10. Estos parámetros adicionales incluyen el volumen básico de gas para la construcción específica de la máquina 10 (que se aplicará a la máquina 10 que no se usa o después de haber sido purgada) y el volumen requerido durante la preparación a presión alta para optimizar la crema para cada bebida específica. Preferiblemente, los parámetros adicionales también incluyen el volumen real de gas que permanecerá en el sistema de distribución después de cada tipo de operación de preparación que la máquina 10 pueda realizar. Sin embargo, esto no es totalmente necesario si la máquina 10 está programada para ejecutar un ciclo de purga de vapor después de la dispensación de

cada bebida, lo que reposiciona efectivamente el volumen real al volumen básico, porque lava el sistema dispensador hacia abajo del calentador de agua 13 eliminando el líquido que quede.

5 Por lo tanto, el ciclo de preparación incluirá un paso adicional, a saber, un ciclo de ajuste de gas antes del ciclo de prehumectación. El ciclo de ajuste de gas incluye así:

1. Una determinación del volumen de gas requerido para el tipo de bebida a preparar. Ésta será muy convenientemente la selección, de la memoria del procesador, del parámetro requerido asociado con el código de cápsula 120;

10 2. La determinación del volumen real de gas actualmente residente en el medio de distribución según la última operación de la máquina 10. Éste será el volumen básico para una máquina no usada o si se ha realizado un ciclo de purga. Si la máquina acaba de ser usada para preparar una bebida y no se ejecuta ciclo de purga, el procesador selecciona idealmente de la memoria el parámetro relativo al gas restante según la última bebida. Alternativamente, también se puede facilitar un medio para supervisar específicamente el volumen de gas dentro del sistema de distribución en cualquier punto de tiempo;

3. Un cálculo del volumen de gas a inducir a o ventilar del sistema de distribución para lograr el volumen requerido;

20 4. La modificación del volumen de gas, si es precisa, mediante la inducción de gas adicional (típicamente aire) o la ventilación de gas excesivo.

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

25 Hay varios modos diferentes de operación del paso 4 dependiendo del resultado del paso 3, dependiendo de qué tipo de medio de válvula se use. Si el medio de válvula está hacia abajo de la cápsula, es decir, una válvula de salida, una forma de controlar el volumen de aire hacia arriba de los ingredientes de bebida 200 antes de la preparación a presión alta es cerrar la válvula de salida en puntos diferentes en el ciclo de preparación de la siguiente manera:

30 1. Hay el volumen correcto de gas

35 Si el procesador calcula que precisa todo el volumen básico de gas (36 ml) para la bebida a dispensar, determinado a partir de la lectura del código 120, cierra la válvula de salida al inicio del ciclo de preparación, antes de que fluya agua desde el calentador de agua 13. Esto quiere decir que la compresión de gas en el sistema de distribución comenzará inmediatamente y la cápsula 100 se someterá a presiones más altas durante los ciclos de prehumectación e impregnación, abriendo la válvula solamente para dispensar la bebida resultante. Cuando la válvula de salida se cierra antes de que la bomba 14 se ponga en marcha, los 36 ml de gas atrapado se mezclan en la bebida resultante y se obtiene un mayor volumen de crema ligeramente más basta (figura 16a). En el ejemplo representado, el volumen de crema Y en un vaso de vidrio graduado, de fondo plano, era 20 ml en comparación con el volumen de líquido X, que era 50 ml.

45 El gráfico representado en la figura 16b muestra un ejemplo de parámetros de ciclo de preparación usados para producir una bebida en este modo con gran volumen de crema en condiciones de prueba.

En este gráfico, una condición de parada de 0 segundos (por ejemplo, contra el paso de quitar gas) indica que el paso no se lleva a cabo.

50 2. Hay demasiado gas

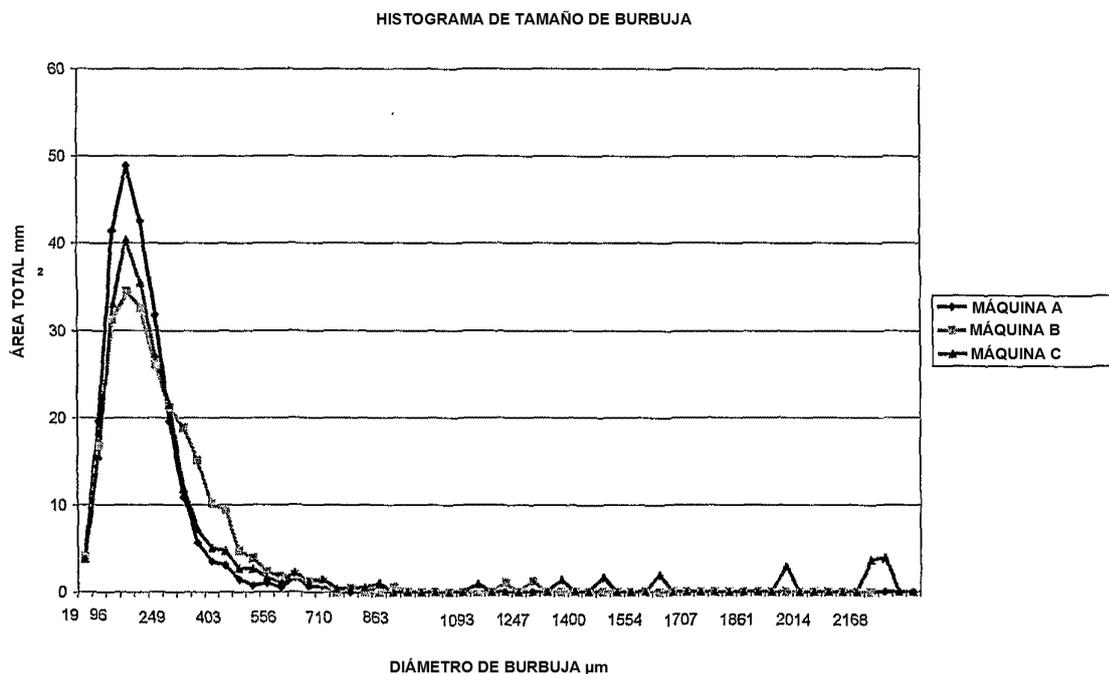
55 Por otra parte, si la cápsula 100 insertada indica una bebida con un pequeño volumen de crema y hay un exceso de gas en el sistema, la válvula de salida se cierra después de que la bomba 14 haya operado durante un tiempo corto hasta que el gas excedente presente en el sistema de distribución haya escapado a través de la válvula abierta a presión baja. Con la válvula cerrada después en el ciclo de preparación, el volumen de gas requerido es ventilado a la atmósfera mediante la cápsula 100 y la válvula, de modo que una menor cantidad de gas atrapado queda por comprimir y mezclar en la bebida resultante durante la preparación a presión alta y en consecuencia se obtiene un menor volumen de crema más fina (figura 17a). En el ejemplo representado, el volumen de crema Y en un vaso de vidrio graduado, de fondo plano, era 5 ml en comparación con el volumen de líquido X, que era 50 ml.

60 El gráfico representado en la figura 17b muestra un ejemplo de parámetros de preparación usados para producir una bebida en este modo con un pequeño volumen de crema en condiciones de prueba.

65 3. Hay gas insuficiente

Si el paso 3 indica que hay que inducir más gas, la válvula de salida se cierra inmediatamente y la bomba de aire opera hasta que se haya compensado el déficit. A continuación, se inicia la preparación a presión alta.

5 El gráfico siguiente es un análisis de imagen digital que muestra una comparación de las características de crema producida por la máquina de preparación de bebidas 10 de la presente invención (máquina A) que utiliza el sistema de gestión de gas y dos máquinas de la técnica anterior (máquinas B y C) sin dicho sistema de gestión de gas. Comparando los perfiles para cada máquina desde el pico (~172 μm de diámetro) hacia la derecha (tamaño de burbuja creciente), se puede ver que la máquina A exhibe una distribución muy ajustada de pequeñas burbujas dentro de la crema. La máquina C (la Nespresso Latissima (TM), que es una máquina a presión alta que tiene un régimen de presión de alrededor de 19 bar y opera a una presión de entre 9 y 15 bar) produce una distribución más amplia/más basta con un número de burbujas de mayor diámetro, mientras que la máquina B (la Tassimo/Bosch Machine(TM) del solicitante, similar a la descrita en EP-A-1440644 que es una máquina a presión baja que opera a presiones inferiores a 2 bar) es más basta todavía, pero sin las burbujas más grandes que se ven en la máquina C



15 La cola a la izquierda del gráfico (burbujas sumamente pequeñas es característica de los límites de los sistemas de análisis de imagen usados para producir el gráfico, pero es cualitativamente similar.

20 Algunos elementos del control del gas en la máquina de bebida 10 también pueden efectuarse de forma manual utilizando botones adecuados que pulsará el usuario, para indicar el tipo de bebida producido y las características de crema requeridas.

25 Aunque esta mejora se ha descrito con referencia a máquinas de bebida 10 que usan cápsulas 100, también se puede usar en máquinas de preparación en serie y otras máquinas sin cápsulas.

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

30 La cápsula 100 incluye en general un elemento exterior 102, un elemento interior 103 y un laminado 105. El elemento exterior 102, el elemento interior 103 y el laminado 105 están montados formando la cápsula 100 que tiene un interior 106 para contener uno o más ingredientes de bebida, una entrada 107, una salida 108 y un recorrido de flujo de bebida que enlaza la entrada 107 a la salida 108 y que pasa a través del interior 106. La entrada 107 y la salida 108 están inicialmente selladas por el laminado 105 y se abren en el uso perforando o cortando el laminado 105. El recorrido de flujo de bebida se define por interrelaciones espaciales entre el elemento exterior 102, el elemento interior 103 y el laminado 105, como se explica a continuación. Pueden incluirse opcionalmente otros componentes en la cápsula 100, tal como un filtro 104, como se describirá mejor más adelante.

40 Una primera versión de la cápsula 100 que se describirá se muestra en las figuras 19 a 29. La primera versión de la cápsula 100 está especialmente diseñada para uso al dispensar productos tipo espresso tal como café tostado y molido donde es deseable producir crema. Sin embargo, esta versión de la cápsula 100 puede usarse con otros

productos como chocolate, café, té, edulcorantes, jarabes, aromatizantes, bebidas alcohólicas, leche aromatizada, zumos de fruta, batidos, salsas y postres.

5 Como se puede ver en la figura 23, la forma general de la cápsula 100 es generalmente circular o en forma de disco, siendo el diámetro de la cápsula 100 significativamente mayor que su altura. Un eje principal X pasa a través del centro del elemento exterior, como se representa en la figura 19. Típicamente, el diámetro general del elemento exterior 102 es $74,5 \text{ mm} \pm 6 \text{ mm}$ y la altura general es $16 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$. Típicamente, el volumen de la cápsula 100 montada es $30,2 \text{ ml} \pm 20\%$.

10 El elemento exterior 102 incluye generalmente una envuelta en forma de cuenco 110 que tiene una pared anular curvada 113, una parte superior cerrada 111 y una parte inferior abierta 112. El diámetro del elemento exterior 102 es menor en la parte superior 111 en comparación con el diámetro en la parte inferior 112, resultante de un abocinamiento de la pared anular 113 cuando pasa de la parte superior cerrada 111 a la parte inferior abierta 112. La pared anular 113 y la parte inferior cerrada 112 definen conjuntamente un receptáculo que tiene un interior 134.

15 Se ha dispuesto una extensión cilíndrica hueca dirigida hacia dentro 118 en la parte superior cerrada 111 centrada en el eje principal X. Como se muestra más claramente en la figura 20, la extensión cilíndrica 118 incluye 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 frustocónica y está ahusada hacia dentro. La tercera porción 121 es otro cilindro circular recto y está cerrada por una cara inferior 131. El diámetro de las porciones primera, segunda y tercera 119, 120 y 121 disminuye incrementalmente de tal manera que el diámetro de la extensión cilíndrica 118 disminuya al pasar de 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.

20 Un saliente que se extiende hacia fuera 133 está formado en el elemento exterior 102 hacia la parte inferior 112. El saliente que se extiende hacia fuera 133 forma una pared secundaria 115 coaxial con la pared anular 113 con el fin de 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 están dispuestas en la pared anular 113 a nivel 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 representa en la figura 21, las ranuras 117 incluyen hendiduras verticales en la pared anular 113. Hay entre veinte y cuarenta ranuras. En la realización representada se han dispuesto treinta y siete ranuras 117 generalmente equidistantes alrededor de la circunferencia del colector 116. Las ranuras 117 tienen preferiblemente una longitud de entre 1,4 y 1,8 mm. Típicamente, la longitud de cada ranura 117 es 1,6 mm, que representa 10% de la altura general 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 0,3 mm. La anchura de las ranuras 117 es suficientemente estrecha para evitar que los ingredientes de bebida pasen a su través al colector 116 durante el almacenamiento o en el uso.

30 Una cámara de entrada 126 está formada en el elemento exterior 102 en la periferia del elemento exterior 102. Se ha dispuesto una pared cilíndrica 127, como se muestra muy claramente en la figura 23, que define la cámara de entrada 126 por dentro, y divide la cámara de entrada 126 del 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 abierto inferior 129 coplanar con la parte inferior 112 del elemento exterior 102. La cámara de entrada 126 comunica con el colector 116 mediante dos ranuras 130 como se representa en la figura 19. Alternativamente, puede usarse entre una y cuatro ranuras para comunicación entre el colector 116 y la cámara de entrada 126.

35 Un extremo inferior del saliente que se extiende hacia fuera 133 está provisto de una pestaña que se extiende hacia fuera 135 y perpendicular al eje principal X. Típicamente, la pestaña 135 tiene una anchura de entre 2 y 4 mm. Una porción de la pestaña 135 se ha ampliado formando un mango 124 con el que puede sujetarse el elemento exterior 102. El mango 124 está provisto de un reborde vuelto hacia arriba 125 para mejorar el agarre.

40 El elemento exterior 102 se ha 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 el rango de polímeros que se puede obtener de DSM UK Limited (Redditch, Reino Unido). El elemento exterior puede ser opaco, transparente o translúcido. El proceso de fabricación puede ser moldeo por inyección.

45 El elemento interior 103, como se representa en las figuras 25 a 28, incluye 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 representa en la figura 25.

50 Como se representa mejor en las figuras 26 y 27, el bastidor anular 141 incluye un reborde exterior 151 y un cubo interior 152 unido por diez radios radiales equidistantes 153. El cubo interior 152 es integral con el embudo cilíndrico 140 y se extiende desde él. Agujeros de filtración 155 están formados en el bastidor anular 141 entre los radios radiales 153. Un filtro 104 está dispuesto en el bastidor anular 141 con el fin de cubrir los agujeros de filtración 155. El filtro se hace preferiblemente de un material con una alta resistencia en húmedo, por ejemplo, un material de fibra

de poliéster no tejido. Otros materiales que pueden usarse incluyen un material celulósico impermeable al agua, tal como un material celulósico incluyendo 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 al material celulósico hace que el material celulósico sea termosellable. El filtro 104 también puede tratarse o recubrirse con un material que se active por calor y/o presión de modo que pueda sellarse al bastidor anular 141 de esta forma.

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

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

El embudo cilíndrico 140 incluye un tubo exterior 142 que rodea un pico de descarga interior 143. El tubo exterior 142 forma el exterior del embudo cilíndrico 140. El pico de descarga 143 está unido al tubo exterior 142 en un extremo superior del pico de descarga 143 por medio de una pestaña anular 147. El pico de descarga 143 incluye en un extremo superior una entrada 145 que comunica con las aberturas 156 de los pasos 157 y una salida 144 en un extremo inferior a través de la que la bebida preparada es descargada a un vaso u otro recipiente. El perfil del pico de descarga 43 incluye un perfil escalonado con una pata de perro distinta 166 cerca de un extremo superior del tubo 143.

Como se representa en la figura 25, el pico de descarga 143 está provisto de un tabique 165 que se extiende parcialmente hasta el pico de descarga 143 desde la salida 144. El tabique 165 ayuda a evitar que la bebida se esparza y/o salpique al salir del pico de descarga 143.

Un reborde 167 se alza desde la pestaña anular 147 uniendo el tubo exterior 142 al pico de descarga 143. El reborde 167 rodea la entrada 145 al pico 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, un agujero 170 está dispuesto en forma de una ranura que se extiende desde un borde superior del reborde 167 a un punto marginalmente debajo del nivel del saliente 168, como se representa muy claramente en las figuras 25 y 25a. La ranura tiene una anchura de 0,64 mm.

Una entrada de aire 171 está dispuesta en la pestaña anular 147 alineada circunferencialmente con el agujero 170, como se representa en las figuras 28 y 28a. La entrada de aire 171 incluye un agujero que pasa a través de la pestaña 147 con el fin de proporcionar comunicación entre un punto encima de la pestaña 147 y el espacio vacío debajo de la pestaña 147 entre el tubo exterior 142 y el pico de descarga 143. Preferiblemente, y como se representa, la entrada de aire 171 incluye una porción frustocónica superior 173 y una porción cilíndrica inferior 172. La entrada de aire 171 está formada típicamente por una herramienta de moldeo tal como un pasador. El perfil ahusado de la entrada de aire 171 permite que la herramienta de moldeo se quite más fácilmente del componente moldeado. La pared del tubo exterior 142 cerca de la entrada de aire 171 se ha conformado formando una canaleta que va desde la entrada de aire 171 a la entrada 145 del pico de descarga 143. Como se representa en la figura 28a, un saliente inclinado 174 está formado entre la entrada de aire 171 y la canaleta para asegurar que el chorro de bebida que sale por la ranura 170 no ensucie inmediatamente la superficie superior de la pestaña 147 en la proximidad inmediata de la entrada de aire 171.

El elemento interior 103 se puede formar como una sola pieza integral de polipropileno o un material similar como se ha descrito 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 se pueden hacer de un polímero biodegradable. Los 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), ácidos polilácticos (PLA suministrado por Cargil, Minnesota, Estados Unidos de América), polímeros a base de almidón, derivados de celulosa y polipéptidos.

El laminado 105 está formado 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 grosor. La capa de polipropileno fundido es de entre 0,025 y 0,065 mm de grosor. En una realización, la capa de aluminio es 0,06 mm y la capa de polipropileno es 0,025 mm de grueso. Este laminado 105 es especialmente ventajoso puesto que tiene una alta resistencia al rizado durante el montaje. Como resultado, el laminado 105 puede precortarse al tamaño y forma correctos y posteriormente transferirse a la estación de montaje en la línea de producción sin que experimente distorsión. En consecuencia, el laminado 108 es especialmente adecuado para soldadura. Pueden usarse otros materiales laminados incluyendo laminados de PET/Aluminio/PP, PE/EVOH/PP, PET/metallizado/PP y Aluminio/PP. Puede usarse material laminado en rollo en lugar de material cortado a troquel.

La cápsula 1005 puede cerrarse con una tapa rígida o semirrígida en lugar de un laminado flexible 105.

El montaje de la cápsula 100 implica los pasos siguientes:

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

Estos pasos se explicarán con más detalle más adelante.

El elemento exterior 103 se orienta con la parte inferior abierta 112 dirigida hacia arriba. El elemento interior 103 se introduce entonces en el elemento exterior 102 recibiendo el reborde exterior 151 como un ajuste flojo en una extensión axial 114 en la parte superior 111 de la cápsula 100. La extensión cilíndrica 118 del elemento exterior 102 se recibe al mismo tiempo en la porción superior del embudo cilíndrico 140 del elemento interior 103.

La tercera porción 221 de la extensión cilíndrica 118 asienta dentro del reborde de soporte 167. El saliente 132 de la extensión cilíndrica 118 entre la segunda porción 220 y la tercera porción 221 apoya contra el borde superior del reborde de soporte 167 del elemento interior 103. Así se forma una zona de interfaz entre el elemento interior 103 y el elemento exterior 102 incluyendo una junta estanca frontal entre la extensión cilíndrica 118 y el reborde de soporte 167 que se extiende alrededor de casi toda la circunferencia de la cápsula 100. Sin embargo, la junta estanca entre la extensión cilíndrica 118 y el reborde de soporte 167 no es estanca a los fluidos, dado que la ranura 170 en el reborde de soporte 167 se extiende a través del reborde de soporte 167 y hacia abajo a un punto marginalmente debajo del saliente 168. En consecuencia, el ajuste de interfaz entre la extensión cilíndrica 118 y el reborde de soporte 167 transforma la ranura 170 en un agujero que permite la comunicación de gas y líquido entre el canal anular 169 y el pico de descarga 143. El agujero tiene típicamente 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 contacte el borde anular 151. Entonces se usa un proceso de soldadura ultrasónica para unir el filtro 104 al elemento interior 103 y al mismo tiempo, y en el mismo paso de proceso, el elemento interior 103 al elemento exterior 102. El elemento interior 103 y el filtro 104 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 los bordes superiores de las láminas 154.

Como se representa muy claramente en la figura 29, el elemento exterior 102 y el elemento interior 103, cuando están unidos, definen en el interior 106 debajo de la pestaña anular 141 y el exterior del embudo cilíndrico 140 un espacio vacío que forma una cámara de filtración. La cámara de filtración 160 y los pasos 157 encima del bastidor anular 141 están separados por el papel filtro 104.

La cámara de filtración 160 contiene el ingrediente o los varios ingredientes de bebida 200. El ingrediente o los varios ingredientes de bebida 200 se han introducido a la cámara de filtración 160. Para una bebida tipo espresso, el ingrediente es típicamente café tostado y molido. La densidad de los ingredientes de bebida en la cámara de filtración 230 se puede variar a voluntad. 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 un grosor típico de 5 a 14 mm. Opcionalmente, el interior 106 puede contener uno o varios cuerpos, como esferas, que se pueden mover libremente dentro del interior 106 para contribuir a la mezcla induciendo turbulencia y descomponiendo depósitos de los ingredientes de bebida durante la descarga de la bebida.

El laminado 105 se fija entonces al elemento exterior 102 formando una soldadura 161 alrededor de la periferia del laminado 105 para unir el laminado 105 a la superficie inferior de la pestaña que se extiende hacia fuera 135. La soldadura 161 se extiende sellando el laminado 105 contra el borde inferior de la pared cilíndrica 127 de la cámara de entrada 126. Además, se forma una soldadura 162 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, hay un pequeño intervalo 163 antes de la dispensación entre el laminado 105 y el borde inferior del pico de descarga 43. Pueden usarse varios métodos de soldadura, tal como calor y soldadura ultrasónica, dependiendo de las características del material del laminado 105.

Ventajosamente, el elemento interior 103 se extiende entre el elemento exterior 102 y el laminado 105. El elemento interior 103 se hace de un material de rigidez relativa, como polipropileno. Como tal, el elemento interior 103 forma

un elemento de soporte de carga que sirve para mantener separados el laminado 105 y el elemento exterior 102 cuando se comprime la cápsula 100. Es preferible que la cápsula 100 se someta a una carga de compresión de entre 130 y 280 N en el uso. La fuerza de compresión sirve para evitar la caída de la cápsula bajo presurización interna y también sirve para comprimir el elemento interior 103 y el elemento exterior 102 juntos. Esto asegura que las dimensiones internas de los pasos y de los agujeros en la cápsula 100 sean fijas y no puedan cambiar durante la presurización de la cápsula 100.

En el uso, entra agua a presión a la cápsula 100 a través de la entrada 107 a la cámara de entrada 126. De allí el agua se hace fluir a través de las ranuras 117 alrededor del colector 116 y a la cámara de filtración 160 de la cápsula 1 a través de la pluralidad de ranuras 117. El agua es empujada radialmente hacia dentro a través de la cámara de filtración 160 y se mezcla con los ingredientes de bebida 200 que contiene. El agua es empujada al mismo tiempo hacia arriba a través de los ingredientes de bebida 200. La bebida formada por el paso del agua a través de los ingredientes de bebida 200 pasa a través del filtro 104 y los agujeros de filtración 155 a los pasos 157 que están encima del bastidor anular 141.

En los pasos radiales 157, la bebida fluye hacia abajo a lo largo de los pasos 157 formados entre las láminas 154 y a través de las aberturas 156 y al canal anular 169 del embudo cilíndrico 140. Desde el canal anular 169 la bebida se hace pasar a presión a través del agujero 128 por la contrapresión de la bebida recogida en la cámara de filtración 160 y los pasos 157. La bebida pasa así a través del agujero como un chorro y a una cámara de expansión formada por el extremo superior del pico de descarga 143. Como se representa en la figura 29, el chorro de bebida pasa directamente sobre la entrada de aire 171. El paso de la bebida a través de la restricción del agujero hace que se reduzca la presión de la bebida. Cuando la bebida entra en el pico de descarga 143, la presión de la bebida todavía es relativamente baja. Como resultado, se incorpora aire al flujo de bebida en forma de múltiples pequeñas burbujas de aire cuando el aire del exterior de la cápsula 15 es aspirado a través de la entrada de aire 171. El chorro de bebida que sale del agujero es dirigido hacia abajo a la salida 144 donde la bebida es descargada a un recipiente, tal como un vaso, donde las burbujas forman la crema deseada. Así, el agujero y la entrada de aire 171 forman conjuntamente un eductor de aire que sirve para incorporar aire a la bebida. El flujo de bebida al eductor deberá mantenerse lo más suave posible para reducir las pérdidas de presión. Se deberá indicar que, en el estado de presión alta, el mecanismo de educación de aire está desactivado.

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

La figura 30 representa una segunda realización de la cápsula de bebida 100 que puede ser usada en la máquina de preparación de bebidas 10 de la presente invención. Los componentes análogos entre las realizaciones primera y segunda se han designado con números análogos. Muchos de los componentes y las funciones de la segunda realización de la cápsula 100 son los mismos que en la primera realización. Sin embargo, se puede ver en la figura 30 que la cápsula 100 tiene una altura general mayor en comparación con la cápsula 100 representada en la figura 29. El elemento exterior 102 es más alto y por ello define un espacio vacío más grande en el que se puede almacenar una mayor cantidad de ingredientes de bebida 200. Por lo tanto, la segunda realización de cápsula 100 es adecuada para dispensar volúmenes de bebida más grandes. El diámetro del elemento exterior 102 y la cápsula 100 es el mismo que en la primera realización. Típicamente, el volumen de almacenamiento de la cápsula 100 cuando está montada es de 50 a 58 ml $\pm 20\%$. Como en la primera realización, la superficie superior del elemento exterior 102 está provista de un rebaje que tiene una superficie de fijación 118 situada en su parte inferior. Según la presente invención, la separación D entre la superficie 118a y el lado inferior del laminado 105 es la misma que en la primera realización. Como resultado, el rebaje alargado se extiende aproximadamente 60% de la distancia hacia el laminado 105. Esto permite usar ventajosamente una disposición de fijación simplificada como se describe más adelante.

Además, la segunda realización de la cápsula 100 carece de una entrada de aire de educación 171.

Las realizaciones primera y segunda de la cápsula 1 descritas anteriormente se ofrecen como ejemplos de un tipo de cápsula con "eductor" y un tipo de cápsula "sin eductor" que pueden ser usados con la máquina de preparación de bebidas mejorada descrita anteriormente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de preparar bebidas usando una máquina de preparación de bebidas (10) para preparar bebidas a partir de uno o varios ingredientes de bebida (200), incluyendo dicha máquina de preparación de bebidas (10):
- 10 un cabezal de cápsula (17) para recibir, en el uso, una cápsula conteniendo dicho uno o varios ingredientes de bebida (20):
- un sistema de distribución para suministrar líquido desde un depósito de almacenamiento (12) al cabezal de cápsula (17);
- un medio de válvula (60); y
- 15 una bomba (14) para suministrar líquido a través del sistema de distribución,
- caracterizado porque** el método incluye los pasos de:
- 20 1. Evaluar el volumen de aire requerido para producir características predeterminadas de crema o espuma en una bebida preparada;
2. Determinar el volumen de aire residente en el sistema de distribución;
- 25 3. Calcular un volumen de aire a incorporar o ventilar al/del sistema de distribución para lograr el volumen requerido; y
4. Controlar el volumen de aire residente en al menos una parte de un sistema de distribución de la máquina (10) para producir dichas características predeterminadas de crema o espuma,
- 30 donde el volumen de aire es controlado activamente incrementando el volumen de aire para aumentar la relación aire:líquido en la bebida producida, o disminuyendo el volumen de aire para disminuir la relación aire:líquido, o manteniendo el volumen de aire, y el control se efectúa de la siguiente manera:-
- 35 1. Si está presente el volumen de aire requerido, cerrar el medio de válvula (60) y posteriormente iniciar la operación de la bomba (14); o
2. Si hay demasiado aire, abrir el medio de válvula (50), comenzando la operación de la bomba (14) para ventilar aire del sistema de distribución, y posteriormente cerrar el medio de válvula (60); o
- 40 3. Si hay aire insuficiente, cerrar el medio de válvula (60) y posteriormente comenzar la operación de una bomba de aire para inducir aire adicional al sistema de distribución antes de comenzar la operación de la bomba.
- 45 2. Un método de preparar bebidas como el reivindicado en la reivindicación 1 precedente, en el que el volumen de aire en el sistema de distribución es controlado además purgando el sistema de distribución.
3. Un método de preparar bebidas según alguna de las reivindicaciones precedentes, en el que un volumen de aire real residente en el sistema de distribución se determina a partir de parámetros almacenados relativos a un volumen de aire que permanecen en el sistema de distribución después de la última operación de la máquina.
- 50 4. Un método de preparar bebidas según alguna de las reivindicaciones precedentes, en el que el control del volumen de aire se efectúa en base de bebida a bebida.
5. Un método de preparar bebidas según alguna de las reivindicaciones precedentes, en el que el control del volumen de aire se efectúa automáticamente según el tipo de bebida que se produzca.
- 55 6. Un método de preparar bebidas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el control del volumen de aire se efectúa de forma manual.
- 60 7. Un método de preparar bebidas según alguna de las reivindicaciones precedentes, en el que se controla el volumen de aire hacia arriba de los ingredientes de bebida.
8. Un método de preparar bebidas según alguna de las reivindicaciones precedentes, en el que se controla el volumen de aire hacia abajo de los ingredientes de bebida (200).

9. Un método de preparar bebidas según alguna de las reivindicaciones precedentes, en el que el volumen de aire se controla abriendo y/o cerrando selectivamente el medio de válvula (60) en el sistema de distribución antes y/o durante la preparación de bebida.
- 5 10. Una máquina de preparación de bebidas (10) para preparar una bebida a partir de uno o varios ingredientes de bebida (200), incluyendo dicha máquina de preparación de bebidas un cabezal de cápsula (17) para recibir, en el uso, una cápsula conteniendo dicho uno o varios ingredientes de bebida (20), un sistema de distribución para suministrar líquido desde un depósito de almacenamiento (12) al cabezal de cápsula (17), un medio de válvula (60), una bomba (14) para suministrar líquido a través del sistema de distribución, **caracterizado porque** la máquina de
10 preparación de bebidas incluye además un medio para evaluar el volumen de aire requerido para producir características predeterminadas de crema o espuma en una bebida preparada, un medio para determinar el volumen de aire residente en el sistema de distribución, un medio para calcular el volumen de aire a inducir o ventilar a/del sistema de distribución para lograr el volumen requerido y un medio para controlar la abertura o el cierre del medio de válvula (60) con relación a la operación de la bomba (14) durante el ciclo de preparación para controlar por ello el
15 volumen de aire residente en al menos una parte de un sistema de distribución de la máquina para producir dichas características predeterminadas de crema o espuma, controlándose activamente el volumen de aire incrementando el volumen de aire para aumentar la relación aire:líquido en la bebida producida, o disminuyendo el volumen de aire para disminuir la relación aire:líquido, o manteniendo el volumen de aire; donde el control se efectúa de la siguiente manera:
- 20 1. Si está presente el volumen de aire requerido, cerrar el medio de válvula (60) y entonces comenzar la operación de la bomba (14); o
- 25 2. Si hay demasiado aire, abrir el medio de válvula (50), comenzando la operación de la bomba (14) para ventilar aire del sistema de distribución y posteriormente cerrar el medio de válvula (60); o
3. Si hay aire insuficiente, cerrar el medio de válvula (60) y posteriormente comenzar la operación de una bomba de aire para inducir aire adicional a la distribución antes de comenzar la operación de la bomba.
- 30 11. Una máquina de preparación de bebidas (10) según la reivindicación 10, en la que el medio para determinar el volumen real de aire residente en el sistema de distribución incluye un medio para calcular el volumen real a partir de parámetros almacenados relativos a un volumen de aire que queda en el sistema de distribución después de la última operación de la máquina.
- 35 12. Una máquina de preparación de bebidas (10) según la reivindicación 11, en la que los parámetros almacenados incluyen un parámetro de volumen básico almacenado en el medio de control, siendo dicho volumen básico el volumen real de aire que reside en el sistema de distribución de una máquina no usada o una máquina después de ejecutar un ciclo de purga.
- 40 13. Una máquina de preparación de bebidas (10) según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en la que los parámetros almacenados incluyen parámetros relativos al volumen real de aire que queda en el sistema de distribución después de cada tipo de bebida que la máquina (10) está programada para preparar.
- 45 14. Una máquina de preparación de bebidas (10) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en la que los parámetros relativos a volúmenes predeterminados de aire que tienen que estar presentes en el sistema de distribución para preparar un rango predeterminado de bebidas, están almacenados en el medio de control, estando programado dicho medio de control para calcular la diferencia entre el volumen predeterminado requerido para una bebida en preparación y el volumen real presente.
- 50 15. Una máquina de preparación de bebidas (10) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en la que el medio para controlar el volumen de aire incluye una válvula (60) y/o un medio de purga para ventilar aire y/o un medio de bomba (14) para inyectar aire adicional al sistema de distribución.
- 55 16. Una máquina de preparación de bebidas según la reivindicación 15, en la que el medio de válvula (60) incluye una válvula de salida hacia abajo de los ingredientes de bebida (200).
17. Una máquina de preparación de bebidas (10) según la reivindicación 15 o la reivindicación 16, en la que el medio de válvula (60) incluye una válvula hacia arriba de los ingredientes de bebida (200).

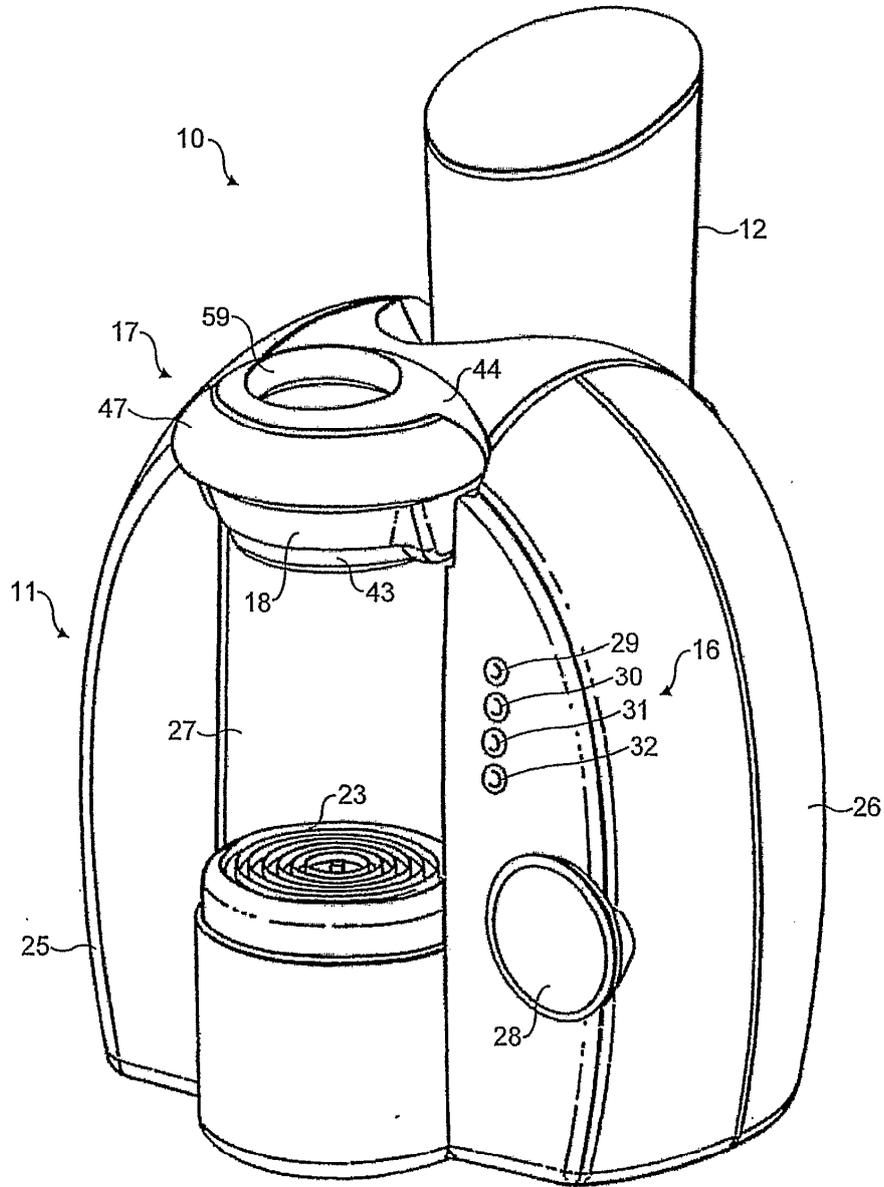


FIG. 1

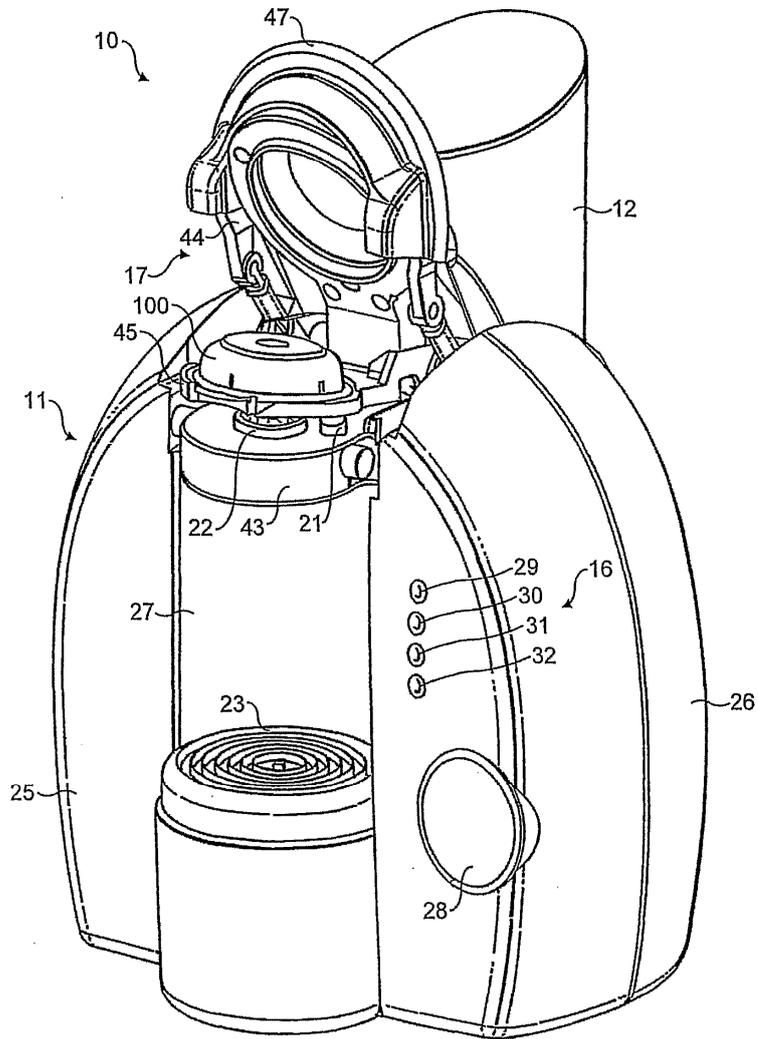


FIG. 2

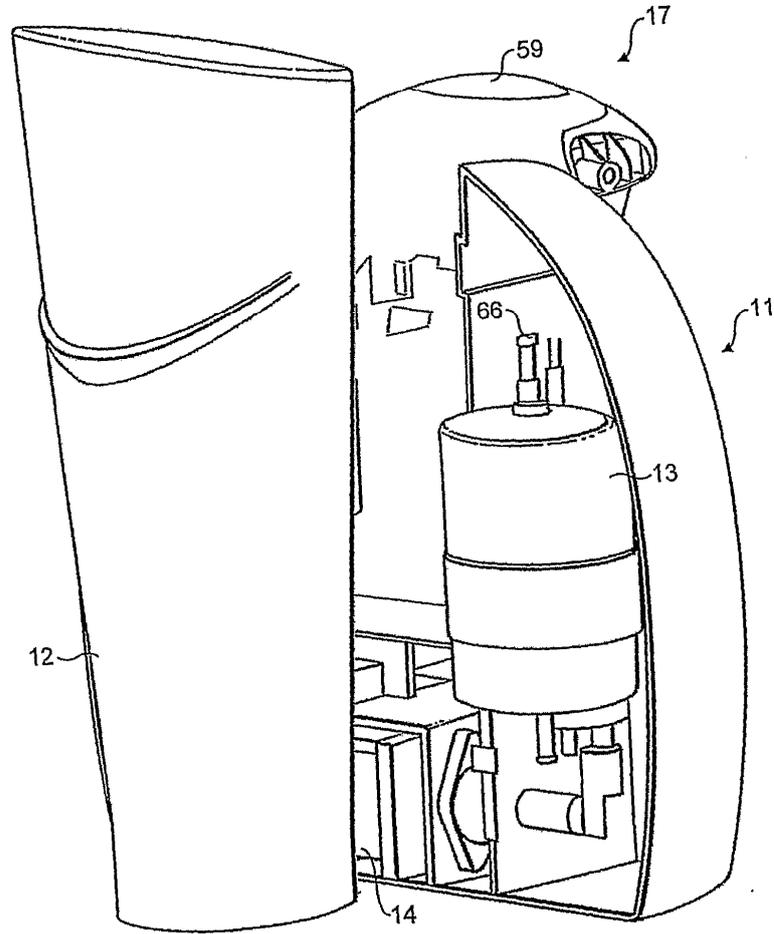


FIG. 3

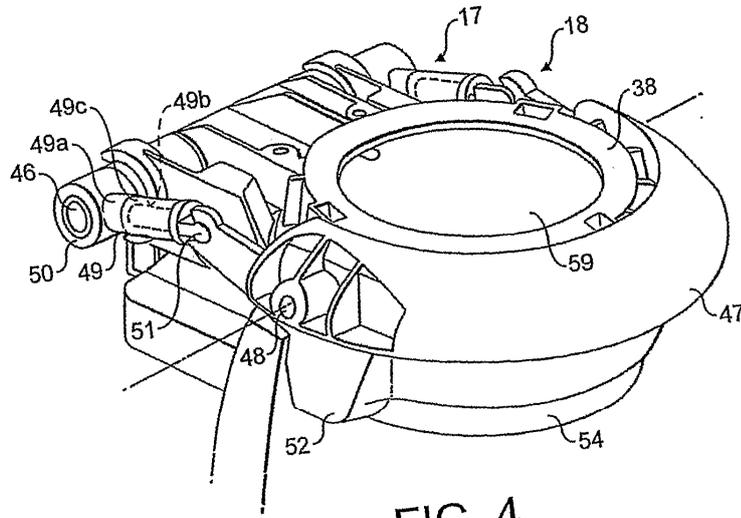


FIG. 4

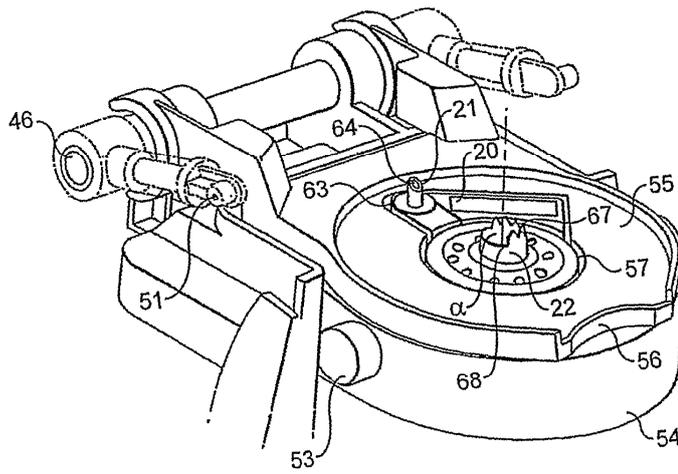


FIG. 5

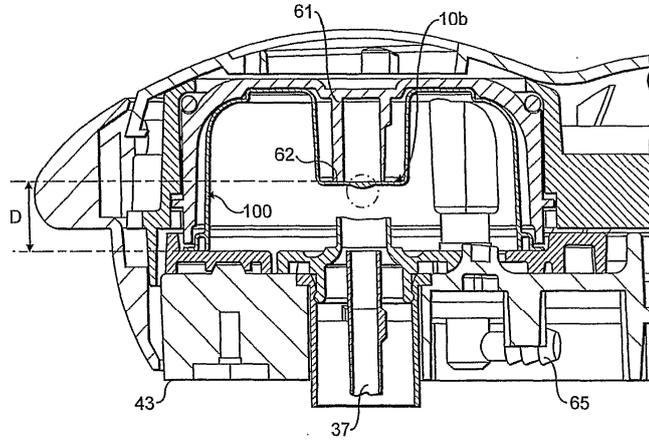


FIG. 6

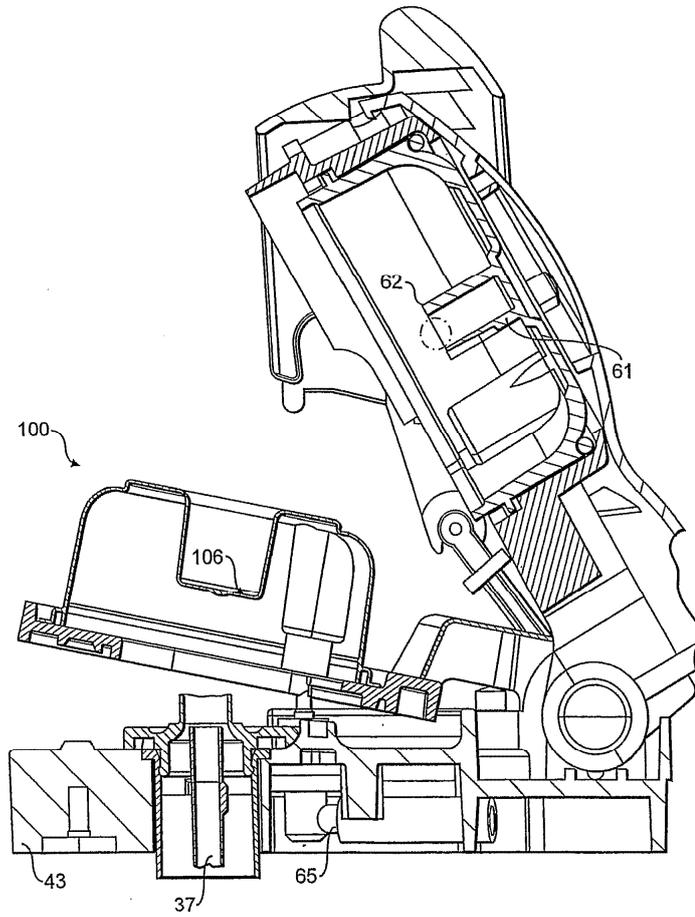


FIG. 7

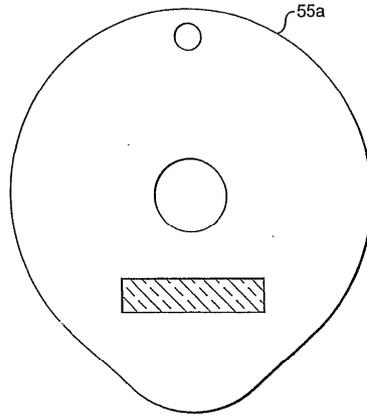


FIG. 7a

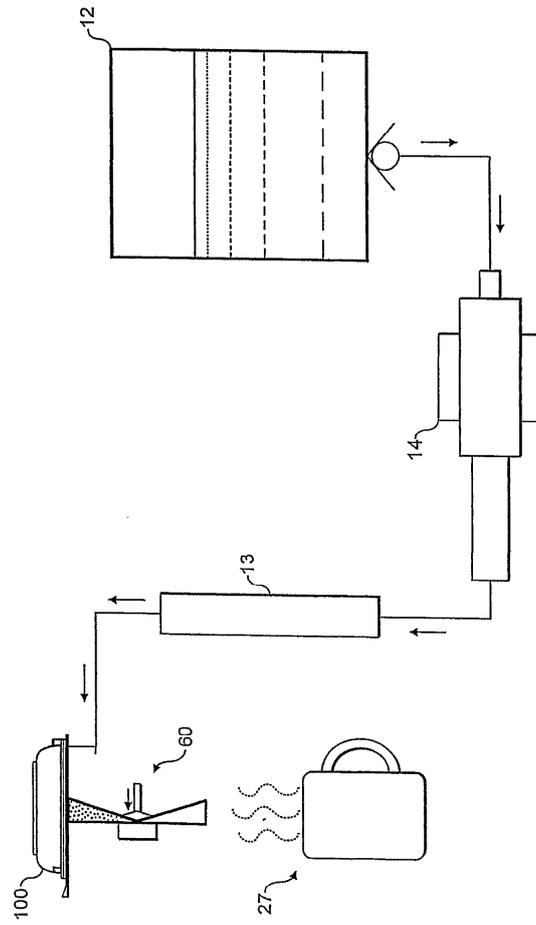


FIG. 8

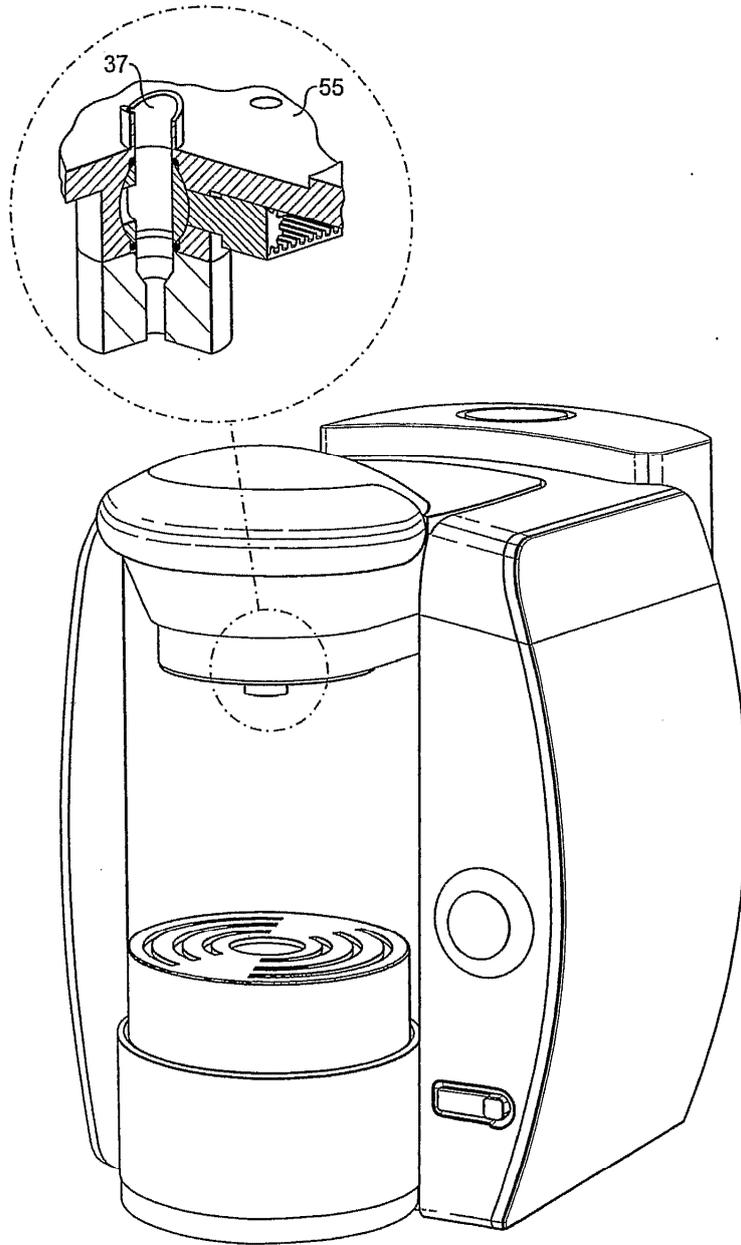


FIG 9

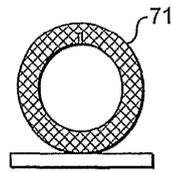
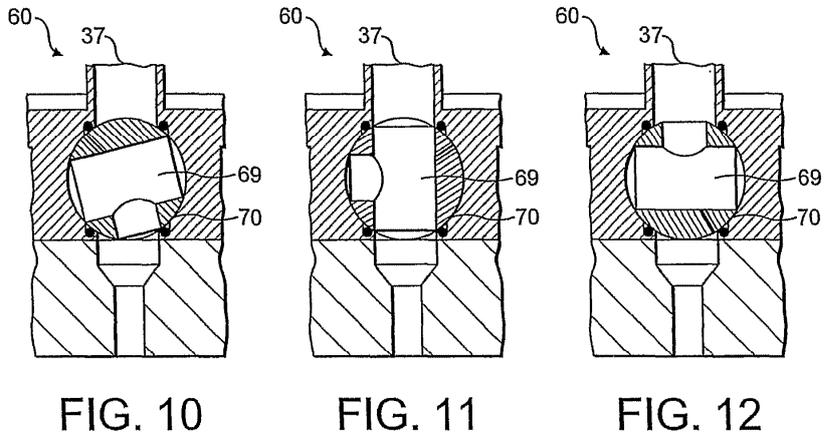


FIG. 13a

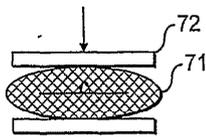


FIG. 13b

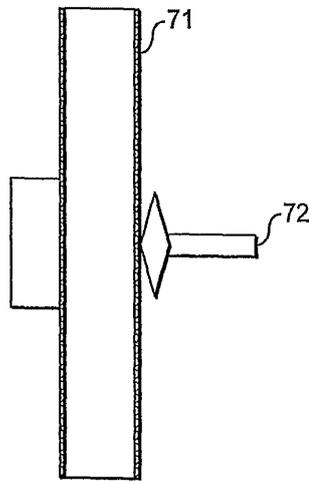


FIG. 14

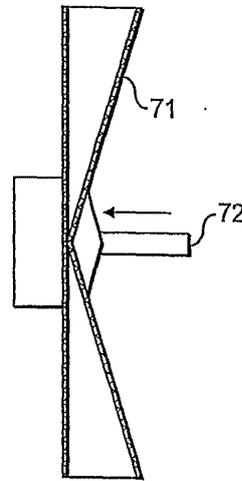


FIG. 15

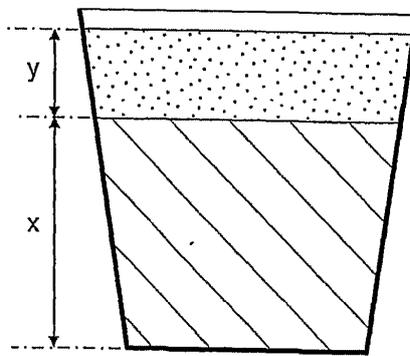


FIG. 16a

PASO	ESTADO/VELOCIDAD DE BOMBA DE AGUA	BOMBA DE PURGA DE AIRE/PWM	ESTADO DE VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN	ESTADO DE VÁLVULA DE DERIVACIÓN Y RESTRICCIÓN	CONDICIÓN DE PARADA/DURACIÓN DE PASO
Poner válvulas	Sin cambio/0	Parada/0	Recircular	Abierto	Tiempo >=1 segundo
Calentar	Parada/0	Parada/0	Recircular	Abierto	Temperatura de calentador >=97°C
Poner válvulas	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Preparar	Abierto	Tiempo >=1 segundo
Quitar gas	Pasada/50	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo >=2 segundos
Poner válvulas	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Cerrado	Tiempo >=5 segundos
Presión húmeda	Pasada/100	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Presión de entrada de disco >= 2 bar
Impregnación	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Tiempo >=10 segundos
Preparación	Pasada/30	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Tiempo >=32 segundos
Parar bomba	Parada/0	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Tiempo >=0,5 segundos
Abrir purga	Parada/0	Parada/0	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo >=3 segundos
Pausa	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo <=1 segundo
Purga de aire	Parada/0	Pasada/50	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo >=8 segundos
Pausa	Parada/0	Parada/0	Recircular	Sin cambio	Tiempo >=2 segundos
Reposicionar	Parada/0	Parada/0	Recircular	Cerrado	Tiempo >=0 segundos

FIG. 16b

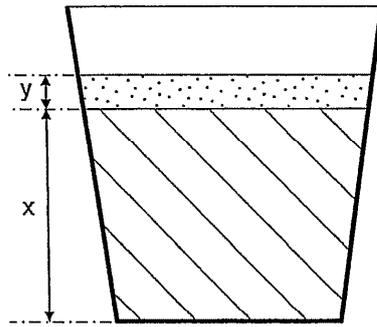


FIG. 17a

PASO	ESTADO/VELOCIDAD DE BOMBA DE AGUA	BOMBA DE PURGA DE AIRE/PWM	ESTADO DE VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN	ESTADO DE VÁLVULA DE DERIVACIÓN Y RESTRICCIÓN	CONDICIÓN DE PARADA/DURACIÓN DE PASO
Poner válvulas	Sin cambio/0	Parada/0	Recircular	Abierto	Tiempo >=1 segundo
Calentar	Parada/0	Parada/0	Recircular	Abierto	Temperatura de calentador >=97°C
Poner válvulas	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Preparar	Abierto	Tiempo >=1 segundo
Quitar gas	Pasada/70	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo >=8 segundos
Poner válvulas	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Cerrado	Tiempo >=5 segundos
Presión húmeda	Pasada/100	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Presión de entrada de disco >= 2 bar
Impregnación	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Tiempo >=10 segundos
Preparación	Pasada/30	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Tiempo >=32 segundos
Parar bomba	Parada/0	Parada/0	Sin cambio/0	Sin cambio	Tiempo >=0,5 segundos
Abrir purga	Parada/0	Parada/0	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo >=3 segundos
Pausa	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo <=5 segundos
Purga de aire	Parada/0	Pasada/50	Sin cambio/0	Abierto	Tiempo >=8 segundos
Pausa	Parada/0	Parada/0	Recircular	Abierto	Tiempo >=2 segundos
Reposicionar	Parada/0	Parada/0	Recircular	Abierto	Tiempo >=0 segundos

FIG. 17b

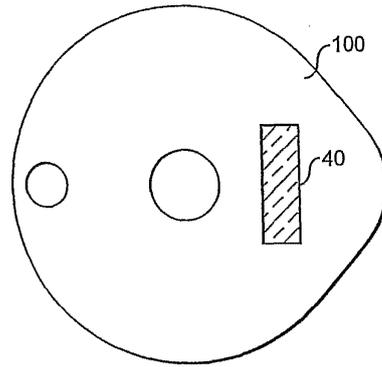


FIG. 18

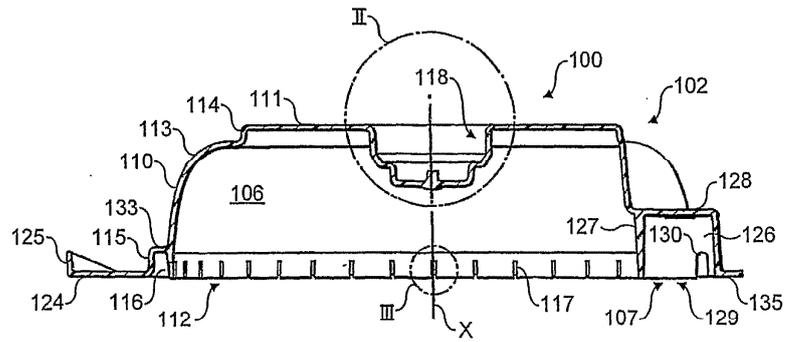


FIG. 19

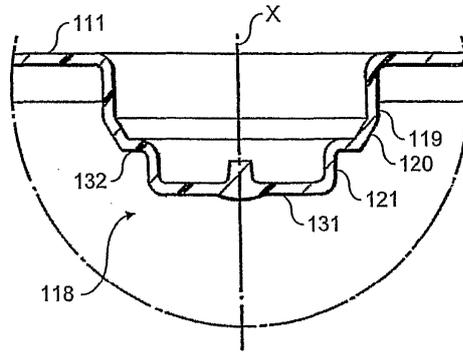


FIG. 20

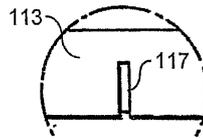
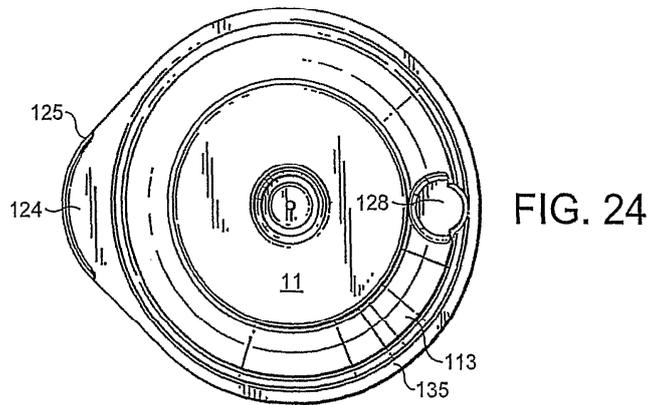
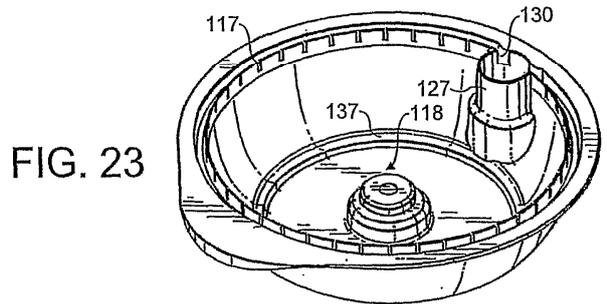
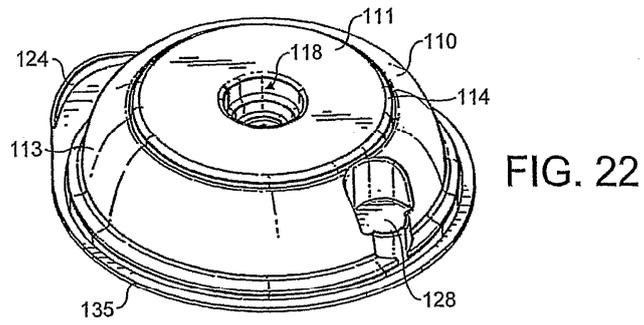


FIG. 21



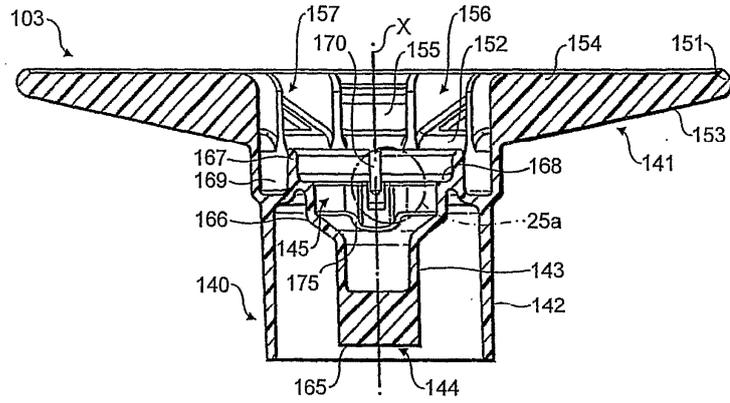


FIG. 25

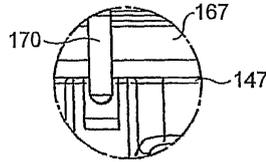


FIG. 25a

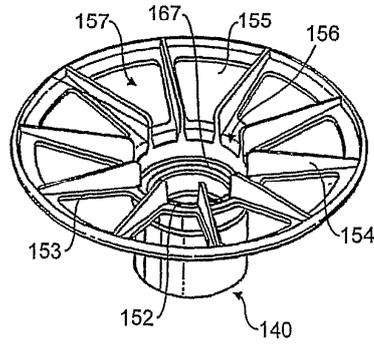


FIG. 26

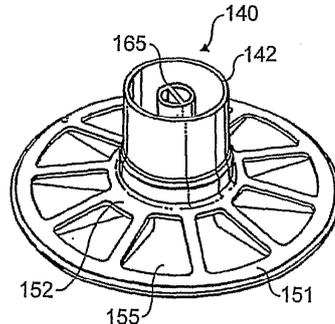


FIG. 27

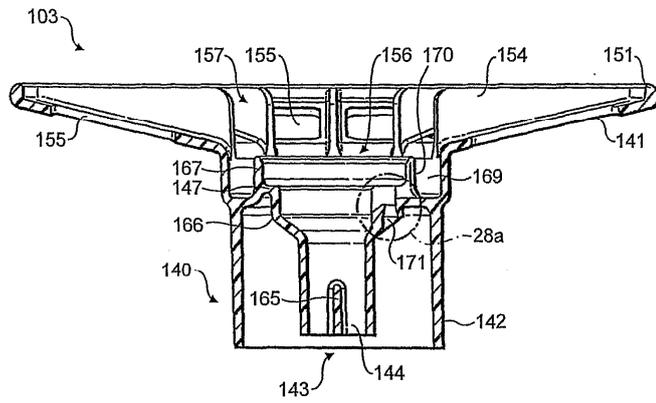


FIG. 28

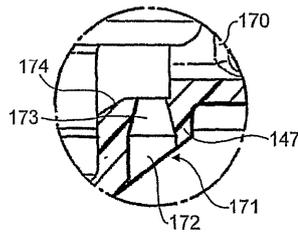


FIG. 28a

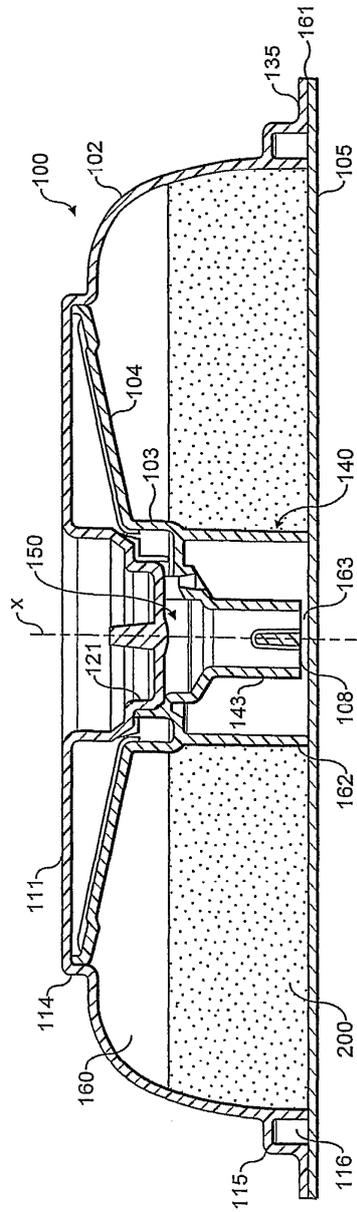


FIG. 29

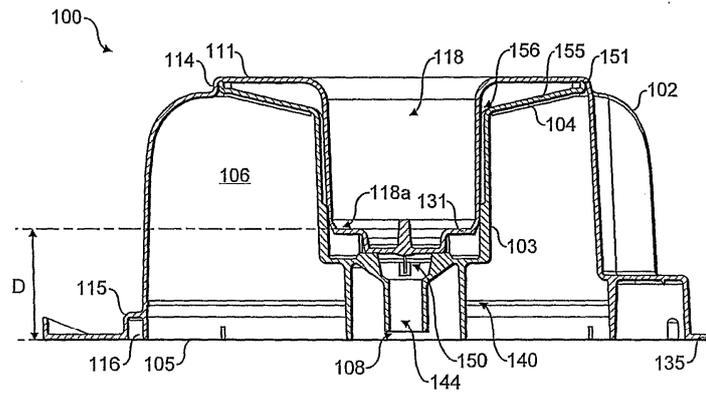


FIG. 30