



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 642**

51 Int. Cl.:  
**B65D 85/804** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08152626 .1**

96 Fecha de presentación : **12.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2100824**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2009**

54 Título: **Cápsula con control del flujo y elemento de filtro.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.10.2011**

73 Titular/es: **NESTEC S.A.**  
**Avenue Nestlé 55**  
**1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es: **Eichler, Paul;**  
**Koch, Peter;**  
**Campiche, Francisco y**  
**Monnier, Pierre**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 365 642 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

Cápsula con control del flujo y elemento de filtro.

5 La presente invención globalmente se refiere a cápsulas para contener ingredientes de bebidas, a un sistema que produce bebidas para utilizarlo conjuntamente con las cápsulas de este tipo así como procedimientos para producir bebidas sobre la base de los ingredientes contenidos en las cápsulas de este tipo.

10 El antecedente de la presente invención es el campo de las cápsulas las cuales contienen ingredientes de bebidas o bien otros comestibles (por ejemplo sopa). Por medio de una interacción de estos ingredientes con un líquido, se puede producir una bebida o bien otros comestibles, tales como por ejemplo sopas. La interacción puede ser por ejemplo un proceso de extracción, infusión, disolución, etcétera. Una cápsula de este tipo está particularmente adaptada a la contener café molido a fin de producir una bebida de café disponiendo agua caliente bajo presión para que entre en la cápsula y drenar la bebida de café desde la cápsula.

15 El documento FR1537031 no presenta cápsulas separadas, sino un paquete blíster que contienen polvo de café. Puesto que dos elementos de lámina metálica están sellados juntos en la parte superior del elemento de lámina metálica en un área entre dos compartimientos adyacentes, estos compartimientos no puede ser separados uno del otro sin perder la hermeticidad entre los elementos de lámina metálica. Un filtro está dispuesto en el fondo de cada compartimiento y por lo tanto opuesto al área en la que están sellados estos elementos de lámina metálica. El lado de salida del compartimiento se abre moviendo activamente un elemento de perforación, a través de una fuerza de resorte, contra la cara inferior del compartimiento. Debido a la tecnología del paquete blíster la cara superior de los compartimientos tienen que ser planas.

20 El documento EP 0507905 B1 se refiere a un aparato y a un cartucho para la preparación de un producto líquido. Una membrana de filtro interior está colocada en el fondo del cartucho para retener las partículas sólidas en el cartucho y evitar el atascamiento de los canales del flujo provistos en los elementos de perforación.

30 El documento EP - A - 512468 se refiere a una cápsula para la preparación de una bebida en el que un papel de filtro está soldado entre el área periférica de la taza y la membrana que se puede rasgar.

35 El documento US 5, 242, 702 se refiere a una extracción de café utilizando un cartucho herméticamente cerrado que comprende una cara del fondo la cual se deforma y se rasga contra un dedo bajo una presión desde 1 hasta 10 bar para permitir que el líquido de la extracción fluya a través del filtro sin rasgar el filtro.

40 El documento US 2006/0236871 A1 se refiere a un cartucho de una porción individual el cual es adecuado en particular para la infusión de una parte de una bebida de café en el que una estructura de distribución o de soporte está provista de por lo menos un orificio el cual está cubierto por un tejido textil. El objeto esencial de esta invención es hacer mínimo el escape de partículas de la sustancia de la bebida del cartucho durante la operación de infusión porque un orificio grande se realiza en el fondo del cuerpo de la cápsula y las partículas podrían ser arrastradas en ausencia de una estructura de distribución de este tipo.

45 El documento EP 1654966 se refiere a una cápsula con un elemento de cierre hermético que comprende un elemento de lámina metálica adaptado para rasgarse contra una placa de relieves formando una multitud de orificios.

50 Sistemas y procedimientos para la obtención de comestibles fluidos a partir de cápsulas aisladas que contienen sustancias son conocidos por ejemplo a partir del documento EP - A - 512470 (equivalente al documento US 5, 402, 707).

55 La cápsula 200 como se representa en la figura 1 tiene una taza de forma tronco cónica la cual puede estar llena por ejemplo con café tostado y molido 300 y la cual se cierra mediante una cubierta de cara que se puede rasgar de lámina metálica 400 soldada o engarzada a un canto en forma de reborde 140 el cual se extiende lateralmente desde la pared lateral de la taza. Un soporte de la cápsula 130 comprende una rejilla del flujo 120 con elementos con una superficie en relieve.

El soporte de la cápsula 130 se puede acomodar en un soporte mayor 150 el cual tiene una pared lateral 240 y una salida de la bebida 270 para el paso de la bebida de café extraída.

60 Como se puede ver a partir de la figura 1, el sistema de extracción adicionalmente comprende un inyector de agua 700 que tiene un canal o canales de entrada de agua 201 y un elemento anular 800 con una ranura interior la forma de la cual corresponde sustancialmente a la forma exterior de la cápsula. En su parte exterior, el elemento anular 800 comprende un resorte 220 que sostiene un anillo 230 para liberar la cápsula al completar la extracción.

65 En funcionamiento, una cápsula 200 se coloca en el soporte de la cápsula 130. El inyector de agua 700 perfora la cara superior de la taza. La cara de rasgado inferior 400 de la cápsula descansa en elementos dispuestos

radialmente del soporte de la cápsula 130.

El agua es inyectada a través del canal 201 del inyector de agua 700 y choca en el lecho 300 de café. La presión en la cápsula aumenta y la cara de rasgado 400 de forma creciente sigue la forma de los elementos en relieve de los orificios radiales. Tales elementos en relieve de los orificios radiales podrían ser sustituidos por relieves en forma de pirámide o bien otras formas de relieve. Cuando el material constituyente de la cara de rasgado llega a su tensión de rotura, la cara de rasgado se rasga a lo largo de los elementos en relieve. El café extraído fluye a través de los orificios de la rejilla del flujo 120 y es recuperado en un recipiente (no representado) por debajo de la salida de la bebida 270.

Los principios de este proceso de extracción en tanto en cuanto se pueden mantener en conexión con la presente invención se pueden resumir como sigue:

- Una cápsula sellada inicialmente impermeable al gas se inserta en el medio de soporte de la cápsula.

- El medio de soporte de la cápsula se introduce entonces asociado con los medios de inyección de agua de la máquina de tal modo que un elemento anular rodea la cápsula sellada. En una primera pared de la cápsula se genera por lo menos un orificio.

- El agua que entra en la cápsula a través del orificio en la primera pared interactúa con los ingredientes contenidos en la cápsula mientras atraviesa el interior del ingrediente contenido en la cápsula y se hace entonces que deje la cápsula a través de por lo menos un orificio o perforación creado en la segunda pared bajo el efecto de la presión que aumenta en la cápsula.

Las perforaciones en la segunda cara, especialmente cuando cooperan con los elementos en relieve, filtran la bebida que deja el interior de la cápsula de modo que no queden partículas de café no solubles en la cápsula. Se ha considerado en la técnica anterior que un filtrado de este tipo es suficiente (véase por ejemplo la sección 4 del documento EP 512470 B1).

El documento EP 512468 B1 enseña disponer una cápsula con un elemento plano de lámina metálica que se puede perforar para distribuir el café. Un papel de filtro puede estar sellado entre el elemento de lámina metálica y el canto del cuerpo de la base. La cápsula, esto es, la membrana se abre bajo el único efecto de la presión en la cápsula.

También de acuerdo con el documento CH 605293 un filtro está emparedado, en su parte del canto, entre el elemento de lámina metálica y la pared del cuerpo de la base de la cápsula. El elemento de lámina metálica está adicionalmente provisto de un área debilitada y no está diseñado para ser perforado mediante el empuje contra una placa en relieve.

La invención ha encontrado que, según la enseñanza de la técnica anterior, cuando una cápsula hermética al gas sellada con un simple elemento de lámina metálica que se puede perforar se coloca contra un soporte de la cápsula con una multitud de relieves pequeños y en particular elementos de perforación cuadrados o rectangulares, se pueden tener los siguientes problemas:

- el proceso de extracción se pueden retrasar, en particular para las cápsulas que contienen una dosis mayor de café diseñadas para la distribución de bebidas de café,

- el proceso de extracción puede fluir a caudales no uniformes de una cápsula a otra,

- la extracción no es lo suficientemente limpia y partículas de café se pueden escapar de la cápsula a través de las pequeñas perforaciones creadas a través del elemento de lámina metálica después de la extracción, cuando la cápsula se saca de la máquina.

Estos problemas son el objetivo de la presente invención y se remedian por medio de las características de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones subordinadas desarrollan adicionalmente la idea central de la invención.

Según un primer aspecto, la invención se refiere a una cápsula para utilizarla en una máquina de producción de bebidas que comprende:

- medios para la perforación de un lado de entrada del cuerpo tronco cónico de la cápsula opuesto al elemento de lámina metálica y el canto en forma de reborde y para la inyección de un líquido o una mezcla de líquido y gas en el interior de la cápsula,

- una placa de relieves con una multitud de elementos en relieve, placa de relieves la cual está colocada en la máquina de tal modo que la presión de la inyección empuja al elemento de lámina metálica contra la placa de relieves,

la cápsula comprendiendo:

5 - un cuerpo de la base tronco cónico cerrado herméticamente por un elemento de lámina metálica fijado de forma hermética al canto en forma de reborde del cuerpo de la base, el elemento de lámina metálica estando fabricado a partir de un material el cual se perfora entonces para formar una multitud de orificios cuando la presión del líquido y la mezcla de líquido y gas inyectados llega a un valor de por lo menos 4 bar, en el que la cápsula adicionalmente comprende un elemento poroso de control del flujo dispuesto entre por lo menos una parte de los ingredientes en la cápsula y el elemento de lámina metálica.

10 La cápsula por lo tanto está provista de un elemento de control del flujo y de filtrado denominado "elemento poroso de control del flujo" en el resto de la descripción. El elemento poroso de control del flujo está colocado entre por lo menos una parte de los ingredientes y el elemento de lámina metálica.

15 Como resultado, el flujo era significativamente más rápido y más uniforme que el flujo de una cápsula de la técnica anterior, esto es que no comprendía un elemento poroso de control del flujo de este tipo.

20 En particular, se midió que el tiempo de flujo podría ser de hasta un 25% más corto sin cambiar significativamente la calidad del extracto líquido de café. Una desviación normal del tiempo de flujo cuatro veces menor también se observó de forma sorprendente cuando se comparó el tiempo de flujo de una pluralidad de cápsulas. Finalmente, el café molido fue retenido de forma exitosa en la cápsula con reducidos resurgimientos de sólidos de café a través de la membrana perforada.

25 El elemento poroso de control del flujo puede estar colocado entre los ingredientes y el plano definido por el área de cierre hermético en forma de anillo entre el elemento de lámina metálica y el canto del cuerpo de la base.

30 El cuerpo de la base de la cápsula puede comprender un canto sobre el cual está sellado el elemento de lámina metálica en un área de sellado anular. El canto del cuerpo de la base adicionalmente se puede extender hacia fuera mediante un extremo ondeado.

El cuerpo de la base o el elemento de lámina metálica pueden estar fabricados de aluminio o una aleación de aluminio o un laminado de aluminio o una aleación de aluminio y polímero.

35 El elemento poroso de control del flujo puede estar conectado a la cápsula estando emparedado, en el área sellada, entre el canto del cuerpo de la base y el elemento de lámina metálica.

40 El elemento poroso de control del flujo preferiblemente tiene una rigidez más elevada a la flexión que el elemento de lámina metálica de modo que el elemento se deforma menos bajo la presión que el elemento de lámina metálica contra los elementos en relieve. Una deformación inferior (o un diferencial de deformación) provee espacio entre el elemento y el elemento de lámina metálica durante la extracción permitiendo que la bebida, por ejemplo el extracto de café líquido fluya mejor entre los orificios perforados y los elementos en relieve. Esto resulta en un flujo más rápido del líquido a través del elemento de lámina metálica sin que afecte de forma significativa a la resistencia de la extracción del líquido (esto es, el rendimiento total de contenido sólido). Una rigidez más elevada se puede obtener mediante un elemento poroso que sea más grueso que el elemento de lámina metálica o que esté fabricado de un material más rígido.

En particular, el grosor del elemento poroso de control del flujo puede estar entre 10 micras y 1,5 mm, preferiblemente el grosor del elemento poroso de control del flujo está entre 200 micras y 1,0 mm.

50 El elemento de lámina metálica de la cápsula está configurado para que se rasgue de forma exitosa contra una multitud de elementos en relieve mediante una placa de relieves del dispositivo de producción de la bebida. El elemento de lámina metálica debe estar diseñado para que se rasgue una manera uniforme, en particular, cuando se alcance un umbral previamente determinado de presión en la cápsula. Por lo tanto, el diseño del elemento de lámina metálica y el diseño de la placa de relieves del dispositivo se determinan de tal modo que la abertura o el desgarre del elemento de lámina metálica sea llevado a cabo de forma fiable y uniforme.

60 Por lo tanto, el elemento de lámina metálica tiene un grosor de entre 15 y 45 micras. Más preferiblemente, el grosor del elemento de lámina metálica es de aproximadamente 30 micras más o menos las típicas tolerancias de fabricación (por ejemplo, +/- 5 micras). Adicionalmente, el elemento de lámina metálica está fabricado preferiblemente de aluminio o de una aleación de aluminio.

Preferiblemente, la relación del grosor del elemento poroso de control del flujo con respecto al grosor del elemento de lámina metálica está comprendida entre 1,5:1,0 y 50:1, más preferiblemente entre 5:1 y 20:1.

El elemento poroso de control del flujo puede estar colocado en la cápsula de una manera separada de las paredes de la cápsula, esto es desconectado de las paredes. Por ejemplo, el elemento poroso de control del flujo puede estar insertado de forma floja entre los ingredientes y el elemento de lámina metálica.

5 En otro modo, el elemento poroso de control del flujo puede estar conectado a las paredes del cuerpo de la base de la cápsula o al elemento de lámina metálica. El elemento poroso de control del flujo puede estar conectado a la pared mediante sellado o bien otros modos de conexión tales como un acoplamiento mecánico, por ejemplo, pinzado.

10 El elemento poroso comprende esencialmente un material que contiene fibra polimérica.

Preferiblemente, el elemento poroso de control del flujo puede estar fabricado a partir de un material no tejido. El elemento poroso de control del flujo también puede estar fabricado a partir de un material tejido. El elemento poroso preferiblemente está formado por fibras poliméricas que se pueden fundir de grado alimenticio.

15 En un modo preferido, el elemento poroso comprende micro fibras de un diámetro inferior a 20 micras.

En un modo, el elemento poroso comprende un material que contiene micro fibras sopladas fundidas.

20 El elemento poroso se puede seleccionar dentro del grupo que consta de: polipropileno, polietileno, tereftalato de polibutileno (PBT), nailon, policarbonato, poli(4-metil penteno-1), poliuretano, politereftalato de etileno (PET), fibras de vidrio unidas con resina y combinaciones de los mismos.

25 El elemento poroso también puede comprender fibras de un diámetro superior a las 20 micras. Por ejemplo, mezclas de micro fibras y fibras de diámetro mayor puede formar el elemento poroso. Por ejemplo, un material poroso puede está formado de material soplado fundido o tela no tejida.

30 En modos posibles, el elemento poroso de control del flujo puede ser una placa de plástico inyectado maciza con pequeños orificios de control del flujo.

35 El elemento poroso de control del flujo tiene una porosidad (esto es, diámetro promedio de los orificios) comprendida entre 0,45 y 100 micras. Resultados particularmente buenos en la reducción del tiempo de flujo se obtuvieron con un elemento poroso de control del flujo con una porosidad de entre 0,45 y 25 micras. La porosidad puede ser inferior a 10 micras, incluso inferior a 2 micras. La reducción del tiempo de flujo también se obtuvo con un café molido provisto de un tamaño de partículas ( $D_{4,3}$ ) comprendido entre 190 y 400 micras.

40 Un tiempo de flujo inferior a 40 segundos, con una desviación normal de menos de 15 segundos, se obtuvo de forma exitosa a partir de una cápsula que contenía aproximadamente 5,5 gramos de café molido, para la distribución de un extracto líquido de café de 40 g que corresponde a un café expreso con un contenido total en sólidos entre 2,7 y 3,8 % en peso. De forma similar, un tiempo de flujo inferior a 30 segundos, con una desviación normal inferior a 5 segundos, se obtuvo de forma exitosa, a partir de una cápsula que contenía aproximadamente 6 gramos de café molido, para la distribución de un extracto líquido de café de 110 g que corresponde a un café largo con un contenido total en sólidos entre 1,1 y 1,5 % en peso.

45 También se observó que el tiempo de flujo descendía significativamente cuando se incrementaba el tamaño de las partículas de café molido.

50 El elemento poroso del control del flujo puede estar, en su canto, emparedado entre el elemento de lámina metálica y las paredes de la cápsula.

El elemento poroso de control del flujo puede estar a una distancia del elemento de lámina metálica. En un modo posible, el elemento poroso de control del flujo puede separar transversalmente dos porciones de ingredientes, en particular, dos porciones de café molido.

55 En un modo posible, las dos porciones de café molido tienen características de infusión diferentes. Las propiedades de la infusión se pueden referir, en relación a cada una de dichas porciones, a la masa, el volumen, la densidad aparente del polvo después de vibrar el contenido, el tamaño promedio de las partículas ( $D_{4,3}$ ), el tipo de mezcla, el grado de tostado y combinaciones de los mismos. En un modo, la parte aguas arriba de la porción de café molido comprende una masa de café molido el cual tiene un tamaño promedio de las partículas inferior  $D_{4,3}$  que la porción aguas abajo de café molido. La porción aguas arriba de café molido puede ser de un volumen mayor o de un volumen menor que la porción aguas abajo. En otro modo, la porción aguas arriba de las porciones de café molido comprende una masa de café molido la cual tiene un tamaño promedio de las partículas mayor  $D_{4,3}$ , que la porción aguas abajo de café molido. Otra vez, la porción aguas arriba de café molido puede ser de un volumen mayor o de un volumen menor que la porción aguas abajo. Estas variaciones permiten afinar las características del flujo en la cápsula y también adaptar las diferentes características (sabor, producción, crema) del extracto de café distribuido a las diversas preferencias del consumidor.

5 El elemento poroso de control del flujo puede estar colocado adyacente al elemento de lámina metálica en la cápsula. Un pequeño espacio se puede permitir entre el elemento poroso y el elemento de lámina metálica debido a la diferencial de deformación entre los dos elementos. Por supuesto, debido a su inferior rigidez el elemento de lámina metálica se deforma más hacia una forma convexa bajo la presión del gas (por ejemplo, dióxido de carbono) en el interior de la cápsula herméticamente cerrada y un espacio pequeño se puede formar entre el elemento de lámina metálica y el elemento poroso.

10 El elemento poroso de control del flujo se puede fijar al lado interior del elemento de lámina metálica. En particular, el elemento poroso de control del flujo puede estar soldado a la superficie interior del elemento de lámina metálica. En otro modo, a fin de reducir el grosor del control del flujo, el elemento poroso se puede estampar directamente en la superficie interior del elemento de lámina metálica.

15 El elemento poroso de control del flujo puede ser más grueso que el elemento de lámina metálica, preferiblemente por lo menos 1,5 veces más grueso que el elemento de lámina metálica.

En otros modos posibles, el elemento poroso de control del flujo puede ser plano o corrugado. El elemento poroso el control del flujo también puede comprender, por ejemplo, canales o zonas que sobresalen que promuevan un espacio de recolecta para la bebida entre el elemento de lámina metálica y el elemento poroso del flujo.

20 El elemento de lámina metálica preferiblemente puede estar libre de áreas debilitadas antes de ser insertado en una máquina de producción de la bebida.

25 El elemento de lámina metálica puede ser una lámina continua de metal o de polímero o un laminado de metal y polímero.

30 El elemento poroso de control del flujo se puede colocar y disponer de tal modo que no esté emparedado entre el elemento de lámina metálica y el canto del cuerpo de la base. Por ejemplo, el elemento poroso de control del flujo puede estar colocado de forma floja en la cápsula o se puede fijar en un área localizada sobre la superficie interior del elemento de lámina metálica y con el borde del elemento poroso de control del flujo estando a una distancia del área de cierre hermético del elemento de lámina metálica y el cuerpo de la base.

El borde exterior del elemento poroso de control del flujo puede terminar en una posición radialmente hacia dentro desde el área de cierre hermético del elemento de lámina metálica y el canto del cuerpo de la base.

35 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento que utiliza una cápsula según cualquiera de las características anteriormente mencionadas.

40 En particular, el procedimiento es para la producción de una bebida sobre la base de un ingrediente en una cápsula, el procedimiento comprendiendo las etapas de:

- proveer una cápsula que comprende un cuerpo de la base preferiblemente tronco cónico cerrado herméticamente por un elemento de lámina metálica fijado de forma hermética al canto en forma de reborde del cuerpo de la base,

45 - insertar la cápsula sellada en una máquina de producción de bebidas,

- perforar un lado de entrada de la cápsula opuesto al elemento de lámina metálica,

50 - inyectar un líquido o una mezcla de líquido y gas en el interior de la cápsula causando que se aumente la presión en la cápsula y el elemento de lámina metálica empuje contra un elemento en relieve fijo de la máquina de producción de bebidas, el elemento de lámina metálica estando fabricado a partir de un material el cual se perfora entonces para formar una multitud de orificios cuando la presión del líquido inyectado y la mezcla de líquido y gas llega a un valor de por lo menos 4 bar,

55 - drenar una bebida de la cápsula, en el que la bebida pasa entre la multitud de orificios y el elemento en relieve,

comprendiendo la etapa de:

60 - filtrar la bebida a través de un elemento poroso de control del flujo dispuesto entre por lo menos una porción de ingredientes y el elemento de lámina metálica.

De forma sorprendente, se observó que este elemento adicional provee un flujo más rápido y más uniforme de la bebida distribuida a través del elemento de lámina metálica.

65

En general, la cápsula contiene una dosis de entre 5,5 hasta 6,5 gramos de café molido. Para un café corto, se prefiere una dosis de entre 5,5 y 6,0 gramos. Para un café largo, se prefiere una dosis de entre 6,0 y 6,5 gramos de café.

5 Según el procedimiento de la invención, un café largo más fuerte se puede obtener mientras se mantiene un tiempo de flujo aceptable, esto es inferior a aproximadamente 40 segundos. En particular, una cápsula para un café largo más fuerte contiene por encima de 6,0 gramos de café molido, preferiblemente entre 6,2 y 7,0 gramos.

También, la cápsula contiene café molido provisto de un tamaño de las partículas  $D_{4,3}$  entre 250 y 450 micras.  
10 Cuanto mayor es el tamaño de las partículas, más reducido puede ser el tiempo de flujo. Por lo tanto, afinando el tamaño de las partículas del café molido, es posible también alcanzar un tiempo de flujo inferior mientras se mantiene sustancialmente la misma intensidad del café o, alternativamente, incrementar la intensidad del café (por ejemplo, mayor sabor, producción) sin incrementar el tiempo de flujo.

15 Según el procedimiento de la invención, el tiempo de flujo para la distribución de 40 ml de extracto de café es inferior a 40 segundos.

Según el procedimiento de la invención, el tiempo de flujo para la distribución de 110 ml de extracto de café es inferior a 40 segundos, más preferiblemente inferior a 30 segundos.  
20

El elemento poroso de control del flujo tiene una porosidad comprendida entre 0,45 y 100 micras, más preferiblemente entre aproximadamente 0,60 y 25 micras.

Resultados remarcables han sido tenidos con un elemento poroso de control del flujo el cual es un elemento no tejido con micro fibras tales como una malla de filtro soplado fundido. Resultados remarcables se han obtenido también con un elemento de lámina metálica provisto de un grosor de 15 y 45 micras, por ejemplo, aproximadamente 30 micras. El elemento de lámina metálica preferiblemente es de aluminio o de una aleación de aluminio.  
25

30 El elemento en relieve fijo del dispositivo de producción de bebidas puede comprender una estructura de rasgado que esté configurada preferiblemente para producir una perforación en forma de rejilla del elemento de lámina metálica.

Para esto, el elemento en relieve fijo del dispositivo de producción de bebidas puede comprender una estructura de rasgado que tenga exclusivamente bordes de rasgado que formen ángulos de por lo menos 80 grados. En otras palabras, la estructura está libre de una forma afilada con ángulos formados de menos de 80 grados.  
35

Preferiblemente, la estructura de rasgado comprende formas de pirámides truncadas y ranuras que forman una red de canales de recolecta de la bebida; estructura la cual forma, como resultado del empuje del elemento de lámina metálica contra el elemento en relieve fijo, huellas parciales rectangulares o cuadradas que forman rasgados discretos pequeños en el elemento de lámina metálica. Se observa que el elemento de lámina metálica tiende a deformarse en profundidad para rasgarse contra la estructura mientras el elemento poroso de control del flujo permanece menos deformado contra una estructura de este tipo. La estructura es también de tal tipo (sin bordes afilados como agujas) que el riesgo de rotura del elemento poroso es bajo y que el elemento poroso puede ser suficientemente delgado mientras provee sus propiedades de control del flujo.  
40  
45

Otro aspecto de la invención se refiere a la combinación de una cápsula y una máquina de producción de bebidas según cualquiera de las características anteriormente mencionadas.

50 Características, objetos y ventajas adicionales de la invención se pondrán de manifiesto para una persona experta a la lectura de la siguiente explicación detallada de una forma de realización de la invención tomada conjuntamente con las figuras de los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra un dispositivo de producción de bebidas conocido que encierra una cápsula con un ingrediente de bebidas,  
55

la figura 2 muestra un ejemplo de una cápsula y una máquina de producción de bebidas según la presente invención,

60 la figura 3 muestra una cápsula según la presente invención con un elemento de lámina metálica quitado y un elemento poroso quitado,

la figura 4 muestra un detalle de una cápsula según la presente invención,

65 la figura 5 muestra una modificación de la cápsula de la reivindicación 4,

- la figura 6 ilustra una ilustración fotográfica del efecto de la presente invención en una cápsula perforada después de la extracción del café sin elemento poroso de control del flujo,
- 5 la figura 7 ilustra una ilustración fotográfica del efecto de la presente invención en una cápsula perforada después de la extracción del café con elemento poroso de control del flujo (invención),
- la figura 8 ilustra otra ilustración fotográfica del efecto de la presente invención en una cápsula perforada después de la extracción del café sin elemento poroso de control del flujo,
- 10 la figura 9 ilustra otra ilustración fotográfica del efecto de la presente invención en una cápsula perforada después de la extracción del café con elemento poroso de control del flujo (invención),
- la figura 10 muestra curvas comparativas de la concentración en la taza, en porcentaje, como una función del tiempo de flujo, en segundos, para una taza de café del tipo expreso que pesa 40 gramos,
- 15 la figura 11 muestra la evolución del tiempo de flujo en segundos como una función del tamaño promedio de las partículas de café ( $D_{4,3}$ ) para una taza larga ("largo") de café que pesa 110 gramos con cápsulas no provistas de elementos porosos de control del flujo,
- 20 la figura 12 muestra la evolución del tiempo de flujo en segundos como una función del tamaño promedio de las partículas de café ( $D_{4,3}$ ) para una taza larga ("largo") de café que pesa 110 gramos con cápsulas provistas de elementos porosos de control del flujo (invención),
- la figura 13 muestra el valor de la "crema" como una función del tiempo de flujo para una taza de café largo con y sin elemento poroso de control del flujo en la cápsula y,
- 25 las figuras 14 y 15 muestran vistas de una cápsula cortada según las variantes de la cápsula de la presente invención,
- 30 la figura 16 muestra una vista esquemática parcial (media vista a lo largo de un plano medio longitudinal) de una cápsula según otra forma de realización,
- la figura 17 muestra un soporte de la cápsula del dispositivo según el sistema de la invención.
- 35 Con referencia a la figura 2 se explicará ahora una primera forma de realización detallada de la cápsula de la invención.
- Los "sólidos totales" se definen como el peso de sólidos extraídos contenidos en el extracto dividido por el peso total del extracto. Este valor típicamente se expresa en porcentaje.
- 40 La "producción de la extracción" se refiere al carácter del extracto y está definida como el peso de sólidos totales en el extracto líquido dividido por el peso total de los ingredientes de café al inicio en el cartucho (por ejemplo, café tostado y molido). Este valor típicamente se expresa como un porcentaje.
- 45 El tamaño promedio de partículas " $D_{4,3}$ " representa el diámetro volumétrico medio del café molido como se obtiene mediante el procedimiento de difracción por láser utilizando un instrumento óptico Malvern® y butano como agente dispersante para las partículas.
- La "crema" se define como la parte superior de espuma creada en el extracto de café con una textura de burbujas sustancialmente pequeñas. El atributo de crema se puede medir mediante una prueba del azúcar empírica la cual consiste en disponer una capa de azúcar cristal bien definida (esto es azúcar cristal de  $D_{4,3}$  de 660 micras de tamaño de partículas) en la parte superior de una taza de café recientemente preparada y midiendo el tiempo que pasa entre el inicio de la superposición y el hundimiento de la parte principal de azúcar. El "valor de la prueba del azúcar" es por lo tanto un número de segundos.
- 50 La "presión del líquido o de la mezcla de líquido y gas" típicamente es una medida de la presión relativa por encima de la presión atmosférica tomada en el lugar de la inyección en la cápsula.
- 55 Típicamente la presión de líquido o de la mezcla de líquido y gas según el proceso de la invención es de por lo menos 4 bar para proporcionar un rasgado del elemento de lámina metálica durante la extracción, preferiblemente de por lo menos 6 bar y lo más preferible de por lo menos 8 bar.
- 60 Obsérvese que en lo que sigue a continuación se explicará la invención con referencia a un cierto diseño de una cápsula, esto es un diseño según el cual la cápsula comprende un cuerpo de la base en forma de taza y un elemento de lámina metálica de cierre. Generalmente una cápsula según la presente invención comprende por lo
- 65

menos dos elementos de pared opuestos los cuales están conectados entre sí en los bordes para formar un área del canto en forma de reborde sellado, encerrando de ese modo un interior herméticamente cerrado.

5 En comparación con la técnica anterior también esta forma de realización muestra un soporte de la cápsula 13 provisto de elementos en relieve 12 los cuales están diseñados para rasgar y perforar un elemento de lámina metálica 5 que cierra un cuerpo de la base en forma de taza 4 de la cápsula 1. Este rasgado del elemento de lámina metálica puede ocurrir por ejemplo tan pronto como la presión en el interior de la cápsula excede de un valor umbral. Obsérvese que los elementos en relieve pueden tener cualquier forma que sobresalga capaz de causar un rasgado (parcial) del elemento de lámina metálica, preferiblemente de diseño en forma de rejilla. Como ejemplos preferidos se citan por ejemplo pirámides, resaltes, cilindros, nervios alargados.

15 En el interior de la cápsula 1 están contenidos los ingredientes 3, en donde los ingredientes 3 se seleccionan de tal modo que se pueda producir una bebida cuando se tenga un líquido que entre en la cápsula en la zona de la pared superior 17 de la cápsula 1 y entonces interactúe con tales ingredientes 3. Ingredientes preferidos son por ejemplo café molido, té o cualquier otro ingrediente a partir del cual se pueda producir una bebida o bien otro líquido o comestible viscoso (por ejemplo una sopa).

20 La figura 2 muestra un estado en el cual una cápsula de este tipo ha sido colocada en un soporte de la cápsula 13, el elemento de lámina metálica 5 descansando en el lado del elemento en relieve 12 del soporte de la cápsula 13 y el cuerpo de la base en forma de taza 4 de la cápsula 1 estando ya parcialmente rodeado por la pared circunferencial 25 de un elemento de cierre 9 del dispositivo de producción de bebidas. El elemento de cierre representado tiene la forma de una campana. Son viables otras formas, en las que el diseño de los contornos interiores (ranura) del elemento de cierre generalmente se adapte para acoplarse sustancialmente a los contornos de la cápsula 1.

25 Obsérvese que el elemento de lámina metálica 5 como está representado puede no ser exactamente plano debido a una sobrepresión definida en el interior de la cápsula, sobrepresión la cual se genera mediante la introducción de por ejemplo un gas protector cuando se produce la cápsula rellena o porque son liberados gases por los ingredientes contenidos en la cápsula. En particular con el café molido, se libera un gas tal como por ejemplo dióxido de carbono después del cierre de la cápsula en el lugar de la fabricación lo cual resulta en que el elemento de lámina metálica se deforma a una forma ligeramente convexa.

35 Según la invención, un elemento de control del flujo 80 se coloca entre el ingrediente 3 y el elemento de lámina metálica 5.

40 El elemento de cierre (campana) 9 adicionalmente comprende una superficie de presión 18 para la aplicación de una presión de cierre en el área del canto 8 de la cápsula, una rosca exterior 19 para montar el elemento de campana en un dispositivo de producción de bebidas y un orificio de entrada de agua 20 para la alimentación de un líquido tal como por ejemplo agua caliente bajo presión a un inyector de agua 14 el cual está montado de forma que se puede desmontar (roscado) al elemento de campana 9.

Obsérvese que la rosca 19 es sólo un ejemplo de medios de conexión, ya sean medios de conexión que se pueden liberar ya sean permanentes.

45 Los otros componentes del dispositivo de producción de bebidas, tales como por ejemplo el mecanismo para el desplazamiento del elemento de campana y eventualmente también el soporte de la cápsula son conocidos a partir de la técnica anterior en el campo de las máquinas de café expreso a partir de cápsulas.

50 El inyector de agua comprende elementos de perforación (cuchilla, hojas, etc.) 24 diseñados para producir un orificio en la pared superior 17 de la cápsula 1 cuando soporte de la cápsula 13 y el elemento de campana 9 son movidos acercándolos por ejemplo mediante un mecanismo accionado manualmente o automático. Un canal (no representado en los dibujos) atraviesa el elemento de perforación 14 de modo que el agua puede ser alimentada al interior de la cápsula 1 una vez el elemento de perforación 14 sobresale en el interior de la cápsula 1.

55 La cápsula 1 comprende dicha pared superior 17, una pared lateral 7 y un canto en forma de reborde 6, en el que el elemento de lámina metálica 5 está sellado a dicho canto en forma de reborde 6 para cerrar herméticamente el cuerpo de la base en forma de taza 4 de la cápsula 1. Otra vez, son posibles otros diseños de la cápsula en tanto en cuanto la cápsula pueda ser sellada y contenga los ingredientes mencionados.

60 La figura 3 muestra una cápsula 1 con el elemento de lámina de aluminio o de aleación de aluminio 5 antes de ser sellado sobre el cuerpo de la base 4 y con el elemento poroso de control del flujo 80 insertado entre el lecho 3 de ingredientes y la lámina de metal 5.

También es visible el canto en forma de reborde 6 del cuerpo de la base de la cápsula 1.

65

Más adelante se representa un elemento poroso de control del flujo 80. El elemento poroso de control del flujo 80 es un ejemplo de una red de filtro compuesta de un material no tejido. Preferiblemente está fabricado de un polímero tal como polipropileno, polietileno, tereftalato de polibutileno (PBT), nailon, policarbonato, poli(4-metil penteno-1), poliuretano, politereftalato de etileno (PET), o cualesquiera otros polímeros fibrosos fundibles. Su porosidad puede variar desde 0,45 hasta 100 micras, más precisamente desde 0,45 hasta 30 micras, más precisamente desde 0,45 hasta 20 micras, incluso más precisamente entre 0,45 y 10 micras, incluso más precisamente entre 0,45 y 2 micras. El disco de filtro puede estar reforzado, por ejemplo mediante un material no tejido o tejido tal como poliéster.

La figura 4 muestra un elemento poroso de control del flujo 81 el cual ha sido cortado a las dimensiones apropiadas y el cual puede ser entonces sellado junto con el elemento de lámina metálica de aluminio, por ejemplo a través de soldadura por ultrasonidos, al canto en forma de reborde 6 de la cápsula 1. Puesto que el elemento poroso está fabricado de polímero que se puede fundir, su soldadura a la cápsula se hace posible de ese modo. Preferiblemente las dimensiones del elemento poroso de control del flujo son tales que el borde del elemento poroso de control del flujo se solapa con el canto en forma de reborde 6 del cuerpo de la base 4 de la cápsula 1.

La figura 5 muestra el ejemplo de un elemento poroso de control del flujo 82 el cual ha sido cortado a las dimensiones apropiadas, preferiblemente un diámetro "D0" ligeramente menor que el diámetro interior "D" del cuerpo de la base de la cápsula. Por lo tanto los bordes del elemento poroso de control del flujo no llegan a las paredes de la cápsula y el elemento poroso de control del flujo se coloca entonces simplemente en los ingredientes que ya rellenan la cápsula previamente. Finalmente se fija el elemento de lámina metálica 5, por ejemplo mediante calor o se sella por ultrasonidos, al canto en forma de reborde 6 de la cápsula 1.

Las figuras 6 y 7 ilustran el efecto de filtrado de la presente invención. Como se puede ver, la invención está particularmente adaptada a una perforación en forma de rejilla 205 del elemento de lámina metálica 5 de la cápsula, en el que la rejilla comprende huellas pequeñas esencialmente rectangulares o cuadradas que definen una pluralidad de perforaciones del elemento de lámina metálica obtenidas como resultado del proceso de infusión. La perforación está provista por los elementos en relieve 12 (figuras 2 o 17) sobre los cuales se extienden el elemento de lámina metálica y se rasga bajo el efecto de la presión interior durante la extracción. La estructura de rasgado está formada por superficies las cuales están libres de ángulos o bordes afilados, esto es, ángulos inferiores a aproximadamente 80 grados.

La figura 6 muestra que existe resurgimiento de partículas de café a través de la perforación 205 en ausencia del elemento de control del flujo. La figura 7 muestra una mejora significativa sin resurgimiento en absoluto de sólidos con cápsulas de la invención.

De forma sorprendente, las figuras 8 y 9 muestran también una perforación más nítida 205 para la cápsula de la invención. En otras palabras, las perforaciones parecen ser más uniformes y de un perfil mejor definido. En la figura 8, se pueden observar perforaciones de diferente tamaño y profundidad.

Se ha encontrado que los medios de elemento poroso de control del flujo interior según la invención son particularmente eficaces y adecuados en combinación con un elemento de lámina metálica de aluminio o de aleación de aluminio 5 para ser perforado en una estructura en forma de rejilla de este tipo y con orificios pequeños 205.

En particular, la caída de presión durante la extracción bajo la presión del café en la cápsula se causa en las tuberías de la máquina de café, en el lecho de café, pero principalmente a través de la interfaz del elemento de lámina metálica y la placa perforadora, esto es la estructura de rasgado.

El tiempo resultante requerido para extraer una cierta cantidad del líquido depende por lo tanto del fenómeno que ocurre entre el elemento de lámina metálica y la placa perforadora (esto es, la "placa de pirámides"). Sin estar ligados por la teoría, los inventores creen que la caída de presión que ocurre en la interfaz de la placa de pirámides y la membrana está determinada principalmente por el ancho del espacio entre la membrana y la "placa de pirámides". El ancho de este espacio se establece al principio de la extracción, particularmente durante la fase en la que se rompe la membrana. Un fenómeno muy dinámico y hasta cierto punto caótico puede ocurrir en este momento. La resistencia física de la membrana (por ejemplo resistencia a la tracción, resistencia a la perforación, la elongación antes de la rotura), la presión de rotura y el comportamiento hidrodinámico del agua influyen en cuán intensamente tiene que ser presionada la membrana contra la placa de pirámides y por lo tanto el ancho del espacio. Sin el elemento poroso de control del flujo, estos fenómenos observados son más caóticos, conduciendo de ese modo a una variación bastante alta de la caída de presión y por consiguiente a una alta desviación normal del tiempo de flujo. Adicionalmente, partículas muy finas pueden ser transportadas a este espacio muy estrecho y obstruir la salida, creando de ese modo un incremento en la caída de presión.

La adición de un elemento poroso de control del flujo entre el lecho de café y el elemento de lámina metálica se supone que actúa en los siguientes 3 fenómenos principales que determinan la caída de presión:

- 5 a) partículas finas (esto es, partículas de menos de aproximadamente 90 micras), las cuales pueden ser quitadas del lecho de café y transportadas a la salida de la cápsula son retenidas por el elemento poroso de control del flujo. Por lo tanto, no se acumulan en el espacio muy estrecho entre el elemento de lámina metálica y la placa de perforación. Por lo tanto se evita un incremento debido a la obstrucción por partículas finas.
- 10 b) el elemento poroso de control del flujo reduce la presión dinámica del agua que actúa sobre el elemento de lámina metálica en el momento de la rotura al principio de la extracción. El elemento de lámina metálica es presionado contra la placa perforadora menos intensamente. Por lo tanto, el espacio entre la membrana y la placa de pirámides será más ancho que sin el elemento poroso de control del flujo.
- 15 c) puesto que el lecho de café crea una caída de presión durante la extracción, la fuerza resultante es transmitida al elemento de lámina metálica y a la placa perforadora. Esta fuerza reduce adicionalmente el ancho del espacio entre el elemento de lámina metálica y la placa perforadora. A través de la rigidez del elemento poroso de control del flujo sin embargo, la fuerza será distribuida de forma diferente sobre el elemento de lámina metálica y la placa perforadora. La fuerza será más alta en la plataforma de los elementos de perforación de la placa y más baja en las hendiduras o canales de la placa. Puesto que el ancho del espacio relevante para la caída de presión es principalmente alrededor de los taladros de salida colocados en las hendiduras, la reducción de la fuerza transmitida por el café en las hendiduras reducirá adicionalmente la caída de presión.
- 20 En un modo, el elemento poroso de control del flujo no está emparedado entre el elemento de lámina metálica 5 y el canto 6 del cuerpo de la base 4. El borde exterior del elemento poroso de control del flujo puede terminar en una posición radialmente hacia adentro desde el área de cierre hermético 209 del elemento de lámina metálica 5 y el canto del cuerpo de la base.
- 25 Las figuras 14 y 15 muestran que los medios interiores del elemento poroso de control del flujo 206 pueden estar separados del elemento de lámina metálica 5. El elemento poroso de control del flujo 206 está respectivamente sellado a las paredes 7 del cuerpo de la base de la cápsula. El elemento poroso de control del flujo por lo tanto puede separar transversalmente, con respecto a la dirección de la infusión, dos porciones de ingredientes, por ejemplo, dos porciones de café molido. El elemento poroso de control del flujo por lo tanto puede regular el flujo del líquido entre las dos porciones. También, las porciones de ingredientes pueden tener diferentes características tales como la granulometría o ser mezclas distintas de café.
- 30 En la forma de realización de las figuras 14 y 15, existen ingredientes tanto por encima como por debajo del elemento poroso de control del flujo 206.
- 35 El signo de referencia 207 designa el canto exterior ondulado de la cápsula. El elemento de lámina metálica 5 y el reborde del canto del cuerpo de la base pueden estar sellados juntos en un área en forma de anillo 209 en el interior y adyacente al canto exterior ondulado 207.
- 40 La figura 16 ilustra otro modo posible para la cápsula del sistema de la invención. En este modo, la cápsula comprende un cuerpo de la base en forma de taza 4, una lámina metálica de cierre 5 y un canto en forma de reborde 6 del cuerpo sobre el cual se sella una pieza anular de la lámina metálica de cierre. Un elemento poroso de control del flujo 301 está colocado en la cápsula y está separado de la superficie interior del elemento de lámina metálica por un elemento de separación 302. El elemento de separación puede ser una rejilla con taladros grandes o un elemento rígido con canales y taladros pasantes que no proveen significativamente caída de presión.
- 45 En la vista de la figura 17, los elementos en relieve del soporte de la cápsula 13 están diseñados de tal modo que no tienen ángulos del elemento en relieve por debajo de los 80 grados que podrían formar bordes afilados.
- 50 Volviendo a la figura 17, se representa un ejemplo de un soporte de la cápsula adecuado 13. El soporte de la cápsula 13 comprende una estructura de rasgado 92 que comprende una serie de pirámides truncadas 920 provistas de secciones sustancialmente cuadradas. La superficie superior de las pirámides es básicamente una superficie cuadrada 921 de una sección menor que la sección de la base 922 de las pirámides. Las superficies cuadradas 921 forman la "plataforma" de la estructura de rasgado. La pirámide puede comprender una base inferior 923 de una sección mayor que la sección de la base 922. El número de pirámides puede variar desde aproximadamente 25 hasta 50. La altura de las pirámides puede ser desde aproximadamente 0,5 hasta 3 mm. Los bordes de rasgado de la estructura están principalmente situados en el borde 924 de la superficie superior 921 y en los bordes 925 de las paredes laterales de la pirámide. Todas las superficies de las pirámides se conectan en los bordes de rasgado formando ángulos de más de 80 grados. Más preferiblemente los bordes de rasgado superiores 924 están delimitados por superficies conforman un ángulo de más de 90 grados.
- 60

**Ejemplos**

Ejemplo 1- Tiempo de flujo para un café corto (40 gramos):

- 5 La figura 10 muestra curvas comparativas de la concentración como una función del tiempo de flujo (en segundos) para la distribución de 40 ml de un extracto de café, para cápsula respectivamente sin elemento poroso de control del flujo y cápsulas según la invención con un elemento poroso de control del flujo. Las curvas muestran los resultados en la desviación normal de los tiempos de flujo para diferentes granulometrías, respectivamente, 195, 267, 279 y 399 micras (café molido en un molinillo Probat). La cápsula contenía 5,5 gramos de café molido y un elemento poroso fabricado de una red que contenía microfibras "Innovatec SAP 489" (peso específico de 50 g/m<sup>2</sup>), fabricadas de poliuretano. El elemento poroso de un diámetro de aproximadamente 33 mm se colocó adyacente al elemento de lámina metálica. El elemento de lámina metálica de la cápsula tenía un grosor de 30 micras. Las cápsulas fueron extraídas en una máquina "Nespresso Concept®".
- 10
- 15 Los resultados muestran un tiempo de flujo relativamente inferior y menos desviación normal para la cápsula de la invención comparada con una cápsula no provista de un elemento de control del flujo y filtro de este tipo. De forma sorprendente, también es posible crear una gama más amplia en la concentración de café en la taza dependiendo de la granulometría, por ejemplo, en este ejemplo específico, una concentración que varía desde aproximadamente 2,8 hasta 3,6 % en peso.
- 20

Ejemplo 2- Tiempo de flujo para un café largo (110 gramos):

- 25 Las figuras 11 y 12 muestran una evolución comparativa del tiempo de flujo como una función del tamaño de las partículas D<sub>4,3</sub>, para la distribución de un extracto de café largo de 110 gramos a partir de cápsulas que contienen aproximadamente 6 gramos de café y provistas de un elemento de lámina metálica de aproximadamente 30 micras. El elemento poroso de un diámetro de aproximadamente 33 mm fue colocado adyacente al elemento de lámina metálica. De forma sorprendente se observó que el tiempo de flujo se reduce significativamente por debajo de los 30 segundos para el tamaño de partículas en la gama de desde 289 hasta 403 micras (más particularmente para respectivamente 289, 318, 347, 375 y 403 micras). También es remarcable observar que la desviación normal del tiempo de flujo se reduce significativamente en menos de 5 segundos para todos los tamaños de partículas. Las cápsulas fueron extraídas en una máquina "Nespresso Concept®".
- 30

La siguiente tabla 1 provee los resultados de las pruebas en cápsulas con y sin elemento poroso de control del flujo (denominado "filtro") que corresponden a las figuras 11 y 12.

Café: VIVALTO - 6 g R&G por cápsula  
Filtro: diámetro 33 mm

Cápsula: membrana NC AI 30 micras  
Máquina de extracción: Pelican ref.  
Taza: tamaño 110 g - 24 extracciones

Tipo de filtro	R & G D <sub>4,3</sub> [µm]	Tipo de flujo	Tiempo de flujo [segundos]	Caudal [g/min]	% Extracto TC	Rendimiento extracción %
Sin filtro	289	lento	50	133	1,4	26,2
		rápido	36	185	1,4	25,9
	318	lento	53	124	1,4	25,2
		rápido	30	217	1,3	24,4
	347	lento	43	153	1,3	24,2
		rápido	26	258	1,2	23,4
	375	lento	61	108	1,3	24,2
		rápido	27	243	1,2	22,5
	403	lento	51	131	1,3	22,8
		rápido	26	258	1,2	22,3

Con filtro	289	lento	30	220	1,4	26,1
		rápido	28	236	1,4	26,1
	318	lento	28	236	1,3	24,4
		rápido	26	252	1,3	24,7
	347	lento	26	259	1,2	23,5
		rápido	25	267	1,2	23,4
	375	lento	25	262	1,2	22,7
		rápido	25	268	1,2	22,6
	403	lento	25	263	1,2	22,5
		rápido	25	269	1,2	22,0

Ejemplo 3 - Resultados de la crema:

5 La figura 13 muestra los resultados sobre los resultados en la formación de crema utilizando cápsulas de la invención y comparativamente cápsulas sin elemento poroso de control del flujo. Las curvas son curvas comparativas de la "crema" (tiempo en segundos para la "prueba del azúcar") como una función del tiempo de flujo para distribuir 110 gramos de extracto de café en segundos. La cápsula contenía 6 gramos de café molido y un elemento poroso fabricado de una red de microfibras "Innovatec SAP 489" de poliuretano. El elemento de lámina metálica tenía un grosor de 30 micras. Los resultados muestran claramente que el elemento poroso de control del flujo no afecta a la formación de crema mientras el tiempo de flujo se reduce significativamente.

10 Para el ejemplo de la figura 13, la crema se mide según una prueba empírica denominada "prueba del azúcar". El procedimiento de esta prueba se explica más adelante en este documento.

15 Ejemplo 4 - Tiempo de flujo para un café largo (110 gramos) y masa más alta de café molido (6,2 gramos):

20 Se realizó una prueba comparativa para cápsulas con y sin elemento de control del flujo fabricado de una red de nailon 6, 6, "Ultipor N66 Posydine" de la empresa PALL Company de 0,65 micras y 33 mm de diámetro. Las cápsulas contenían 6,2 gramos de café molido provistas de un tamaño de partícula  $D_{4,3}$  de 320 micras. El elemento poroso de un diámetro de aproximadamente 33 mm se colocó adyacente al elemento de lámina metálica. Para las cápsulas con la red de nailon, el tiempo de flujo estaba comprendido entre 33 y 37 segundos con un tiempo de flujo promedio de 34 segundos. El rendimiento de café se midió entre aproximadamente 22 y 23 %. Comparativamente, las cápsulas de las mismas características pero sin elemento poroso de control del flujo exhibieron un tiempo de flujo entre 24 y 72 segundos con un tiempo de flujo promedio de 49 segundos. Estos resultados también muestran que para una masa más alta de 6,2 gramos, el tiempo de flujo se reduce en promedio y la uniformidad del flujo se mejora mucho más con cápsulas de la invención.

Ejemplo 5 - Tiempo de flujo para diferentes membranas porosas de control del flujo:

La siguiente tabla provee los resultados sobre el tiempo de flujo para diferentes elementos porosos probados. La referencia era una cápsula sin elemento poroso en el interior. Este resultado muestra que el tiempo de flujo se mejora para la membrana porosa de entre 0,45 y 100 micras. El rendimiento de café estaba comprendido entre aproximadamente 22 y 23 %.

Tipo	Elemento poroso	Porosidad $\mu\text{m}$	Tiempo de flujo en segundos / 110 ml
HDC II	Polipropileno	0,60	26
HDC II	Polipropileno	20,00	20
Preflow UB	Fibra de vidrio unida con resina	0,45	28
Ultipor GF Plus	Nailon 6,6	1,00	29
Ultipor N66	Nailon 6,6	0,65	32
Ultipor N66Posidyne	Nailon 6,6	0,65	27
Referencia			42
Mezcla de café	D <sub>4,3</sub> de 400 micras		

#### Ejemplo 6 -Prueba del azúcar para la determinación de la crema:

El dispositivo de prueba del azúcar mecanizado está compuesto por un pequeño silo que contiene azúcar. La forma en V prismática de este silo comprende una rendija definida (2 mm x 40 mm) en el borde inferior puede crear una cortina de azúcar uniforme tan larga como libre está la rendija y un mínimo de azúcar permanece en el silo. El silo se puede mover horizontalmente, con una velocidad controlada (~ 40 mm/s) desde un punto "A" hasta un punto "B" (la distancia entre A y B es 20 cm). En la posición extrema en ambos puntos un deflector evita que el azúcar fluya fuera si el dispositivo está en el modo en reposo. Cuando se mueve el silo, la cortina de azúcar se produce en todo el recorrido entre los puntos "A" y "B". La crema en una taza que está colocada a 60 mm por debajo de esta trayectoria entre los dos puntos deberá cubierta su parte superior con una capa uniforme de azúcar cuando el silo pasa sobre ella. El cronógrafo se arranca cuando la capa de azúcar se coloca en la capa de espuma. La cantidad de azúcar (un grosor de la capa para obtener un peso preciso de 5 g de azúcar) depositada en la taza se puede ajustar variando la velocidad del silo o las dimensiones de la rendija. El azúcar es azúcar cristal de D<sub>4,3</sub> igual a 660 micras. Un periodo de espera preciso (20 segundos para tazas pequeñas) se debe observar entre el final de la extracción y el inicio de la prueba del azúcar. La capa de azúcar permanece durante algún tiempo encima de la crema. Finalmente, cuando la parte principal del azúcar se sumerge repentinamente el operador que observa debe detener el cronógrafo.

El "valor de la prueba del azúcar" es el número de segundos que muestra el cronógrafo. Información adicional sobre esta prueba se puede encontrar en el documento EP 1842468 B1.

## REIVINDICACIONES

1. Una cápsula para utilizarla en una máquina de producción de bebidas que comprende:
- medios para la perforación de un lado de entrada del cuerpo tronco cónico de la cápsula (1) opuesto al elemento de lámina metálica (5) y el canto en forma de reborde y para la inyección de un líquido o una mezcla de líquido y gas en el interior de las cápsulas (1),
  - una placa de relieves con una multitud de elementos en relieve, placa de relieves la cual está colocada en la máquina de tal modo que la presión de la inyección empuja al elemento de lámina metálica (5) contra la placa de relieves,
- la cápsula (1) comprendiendo:
- un cuerpo de la base tronco cónico (4) cerrado herméticamente por un elemento de lámina metálica (5) fijado de forma hermética al canto en forma de reborde (6) del cuerpo de la base (4), el elemento de lámina metálica (5) estando fabricado de un material el cual se perfora entonces mediante la placa de relieves para formar una multitud de orificios cuando la presión del líquido y la mezcla de líquido y gas inyectado llega a un valor de por lo menos 4 bar, en el que la cápsula adicionalmente comprende un elemento poroso de control del flujo(201, 203, 204, 206, 208) dispuesto entre por lo menos una parte de los ingredientes en la cápsula (1) y el elemento de lámina metálica (5), en el que el elemento poroso de control del flujo de la cápsula tiene un tamaño de los poros comprendido entre 0,45 y 100 micras y en el que el elemento de lámina metálica (5) tiene un grosor de entre 15 y 45 micras.
2. Cápsula según la reivindicación 1 en la que el elemento poroso de control del flujo de la cápsula tiene un tamaño del poro comprendido entre 0,45 y 25 micras.
3. Cápsula según la reivindicación 2 en la que el elemento poroso (201, 203, 204, 206, 208) comprende esencialmente material que contiene fibras poliméricas.
4. Cápsula según la reivindicación 3 en la que el elemento poroso (201, 203, 204, 206, 208) está fabricado de un material tejido o no tejido.
5. Cápsula según la reivindicación 4 en la que las filas se escogen entre la lista de: polipropileno, polietileno, tereftalato de polibutileno (PBT), nailon, policarbonato, poli(4-metil penteno-1), poliuretano, politereftalato de etileno (PET), fibras de vidrio unidas con resina y combinaciones de los mismos.
6. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la cápsula contiene café molido provisto de un tamaño de las partículas ( $D_{4,3}$ ) comprendido entre 190 y 400 micras.
7. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206, 208) tiene una rigidez mayor a la flexión que el elemento de lámina metálica.
8. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206, 208) es adyacente al elemento de lámina metálica (5).
9. Cápsula según la reivindicación 8 en la que el canto en forma de reborde (6) del cuerpo de la base (4) y el elemento de lámina metálica (5) están sellados en un área anular (209).
10. Cápsula según la reivindicación 8 en el que el elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206, 208) está emparedado en el área sellada (209), entre el canto en forma de reborde (6) del cuerpo de la base (4) y el elemento de lámina metálica (5).
11. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en la que el elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206, 208) está separado del elemento de lámina metálica (5).
12. Cápsula según la reivindicación 11 en la que un elemento de separación (302) está insertado entre el elemento poroso de control del flujo (301) y el elemento de lámina metálica (5).
13. Cápsula según la reivindicación 11 en la que el elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206, 208) está sellado a las paredes laterales del cuerpo de la base (4) de la cápsula (1).
14. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en la que el elemento poroso de control del flujo(201, 203, 204, 206, 208) está libre de conexión con relación al cuerpo y al elemento de lámina metálica.
15. Cápsula según la reivindicación 14 en la que el elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206,

208) está insertado de forma floja entre los ingredientes (3) y el elemento de lámina metálica (5).

5 16. Cápsula según las reivindicaciones 14 o 15 en la que el elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206, 208) termina en una posición radialmente hacia adentro desde el área de sellado (209) del elemento de lámina metálica (5) y el canto en forma de reborde (6) del cuerpo de la base (4).

17. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el elemento poroso de control del flujo comprende micro fibras de un diámetro inferior a 20 micras.

10 18. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el cuerpo de la base (4) está fabricado a partir de aluminio, una aleación de aluminio o un laminado de aluminio o de aleación de aluminio y polímero.

15 19. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el elemento de lámina metálica está fabricado a partir de aluminio, una aleación de aluminio o un laminado de aluminio o de aleación de aluminio y polímero.

20 20. Un procedimiento para la producción de una bebida sobre la base de un ingrediente en una cápsula, el procedimiento comprendiendo las etapas de:

- proveer una cápsula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19,

- insertar la cápsula sellada (1) en una máquina de producción de bebidas,

25 - perforar un lado de entrada de la cápsula (1) opuesto al elemento de lámina metálica (5),

- inyectar un líquido o una mezcla de líquido y gas en el interior de la cápsula causando que se aumente la presión en la cápsula y el elemento de lámina metálica (5) empuje contra un elemento en relieve fijo de la máquina de producción de bebidas, el elemento de lámina metálica (5) estando fabricado a partir de un material el cual se perfora entonces para formar una multitud de orificios cuando la presión del líquido inyectado y la mezcla de líquido y gas llega a un valor de por lo menos 4 bar,

30 - drenar una bebida de la cápsula, en el que la bebida pasa entre la multitud de orificios y el elemento en relieve,

35 comprendiendo la etapa de:

- filtrar (201, 203, 204, 206, 208) la bebida a través de un elemento poroso de control del flujo (201, 203, 204, 206, 208) dispuesto entre por lo menos una porción de ingredientes y el elemento de lámina metálica (5).

40 21. Procedimiento según la reivindicación 20 en el que la cápsula contiene una dosis de entre 5,5 hasta 7,0 gramos de café molido.

45 22. Procedimiento según las reivindicaciones 20 o 21 en el que el café molido tiene un tamaño de partículas  $D_{4,3}$  entre 250 y 450 micras.

23. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22 en el que el tiempo de flujo para distribuir 49 ml de extracto de café es inferior a 40 segundos.

50 24. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22 en el que el tiempo de flujo para distribuir 110 ml de extracto de café es inferior a 40 segundos.

25. Procedimiento según la reivindicación 24 en el que el tiempo de flujo para distribuir 110 ml de extracto de café es inferior a 30 segundos.

55 26. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 20 a 25 en el que el elemento poroso comprende fibras no tejidas o tejidas.

60 27. Procedimiento según la reivindicación 26 en el que las fibras se escogen entre la lista de: polipropileno, polietileno, tereftalato de polibutileno (PBT), nailon, policarbonato, poli(4-metil penteno-1), poliuretano, politereftalato de etileno (PET), fibras de vidrio unidas con resina y combinaciones de los mismos.

28. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 20 a 27 en el que el elemento de lámina metálica está fabricado de aluminio, o de una aleación de aluminio.

65 29. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 20 a 28 en el que el elemento en relieve fijo

comprende una estructura de rasgado configurada para proveer una perforación en forma de rejilla del elemento de lámina metálica.

5 30. Procedimiento según la reivindicación 29 en el que el elemento en relieve fijo del dispositivo de producción de bebidas comprende una estructura de rasgado la cual está libre de una forma afilada con ángulos formados de menos de 80 grados.

10 31. Procedimiento según la reivindicación 30 en el que el elemento en relieve fijo del dispositivo de producción de bebidas comprende una estructura provista de una forma de pirámides truncadas y ranuras que forman una red de canales de recolecta de la bebida; estructura la cual forma, como resultado del empuje del elemento de lámina metálica (5) contra el elemento en relieve fijo, huellas parciales rectangulares o cuadradas que forman rasgados discretos pequeños en el elemento de lámina metálica.

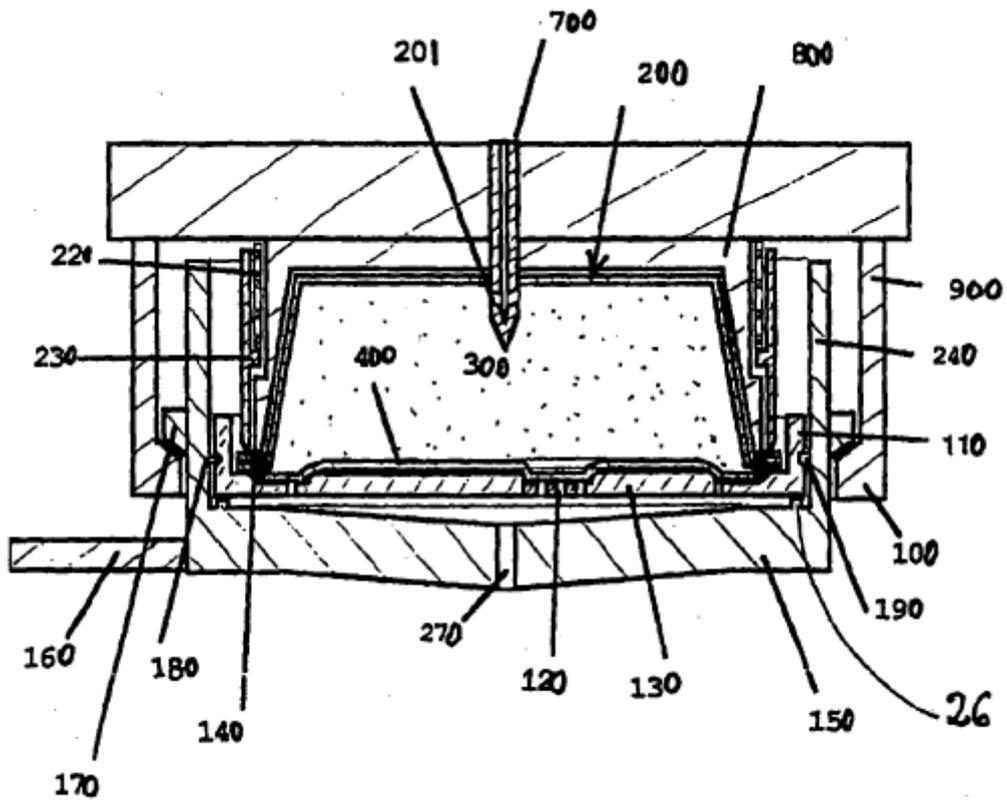


FIGURA 1

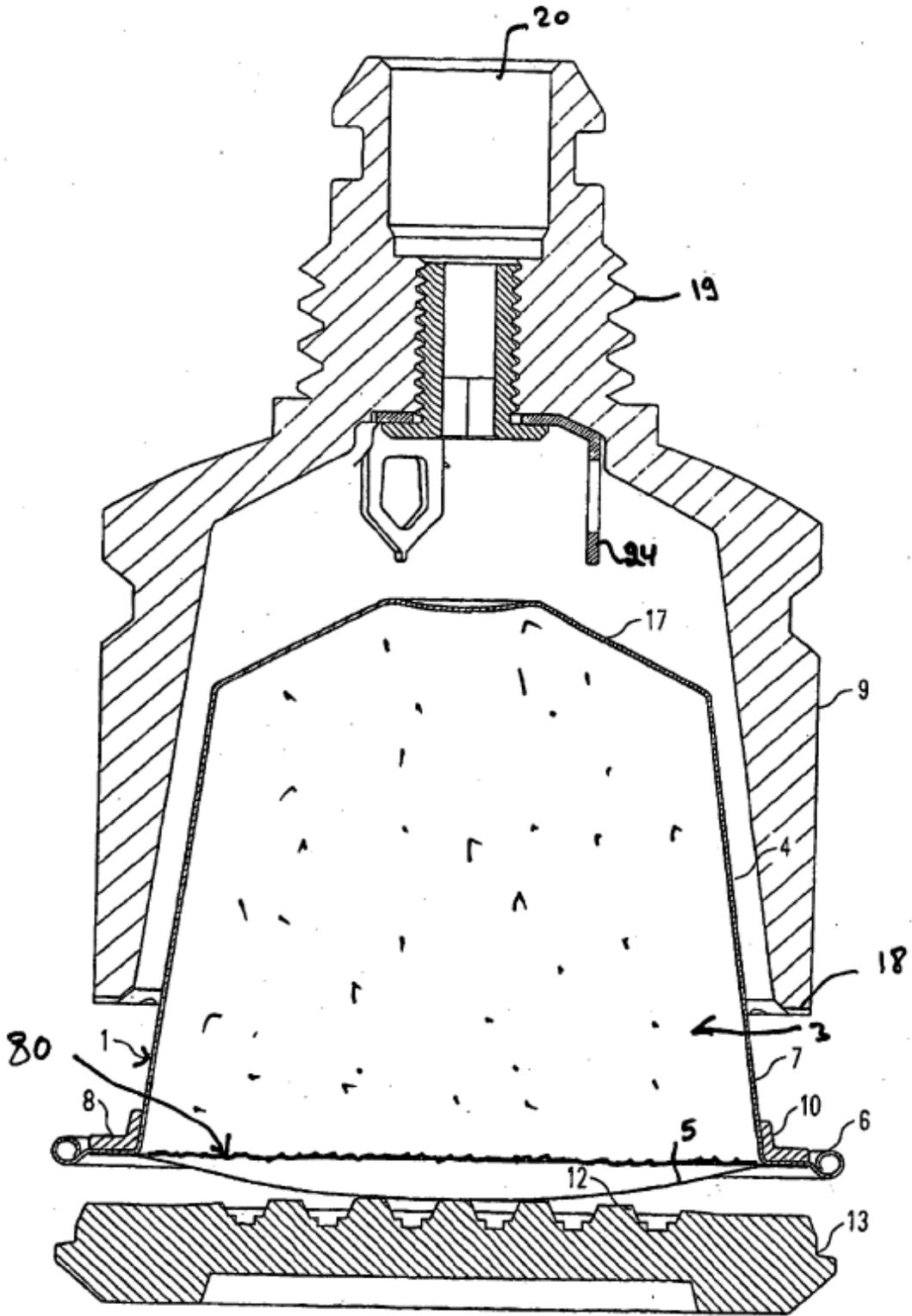


Fig. 2,

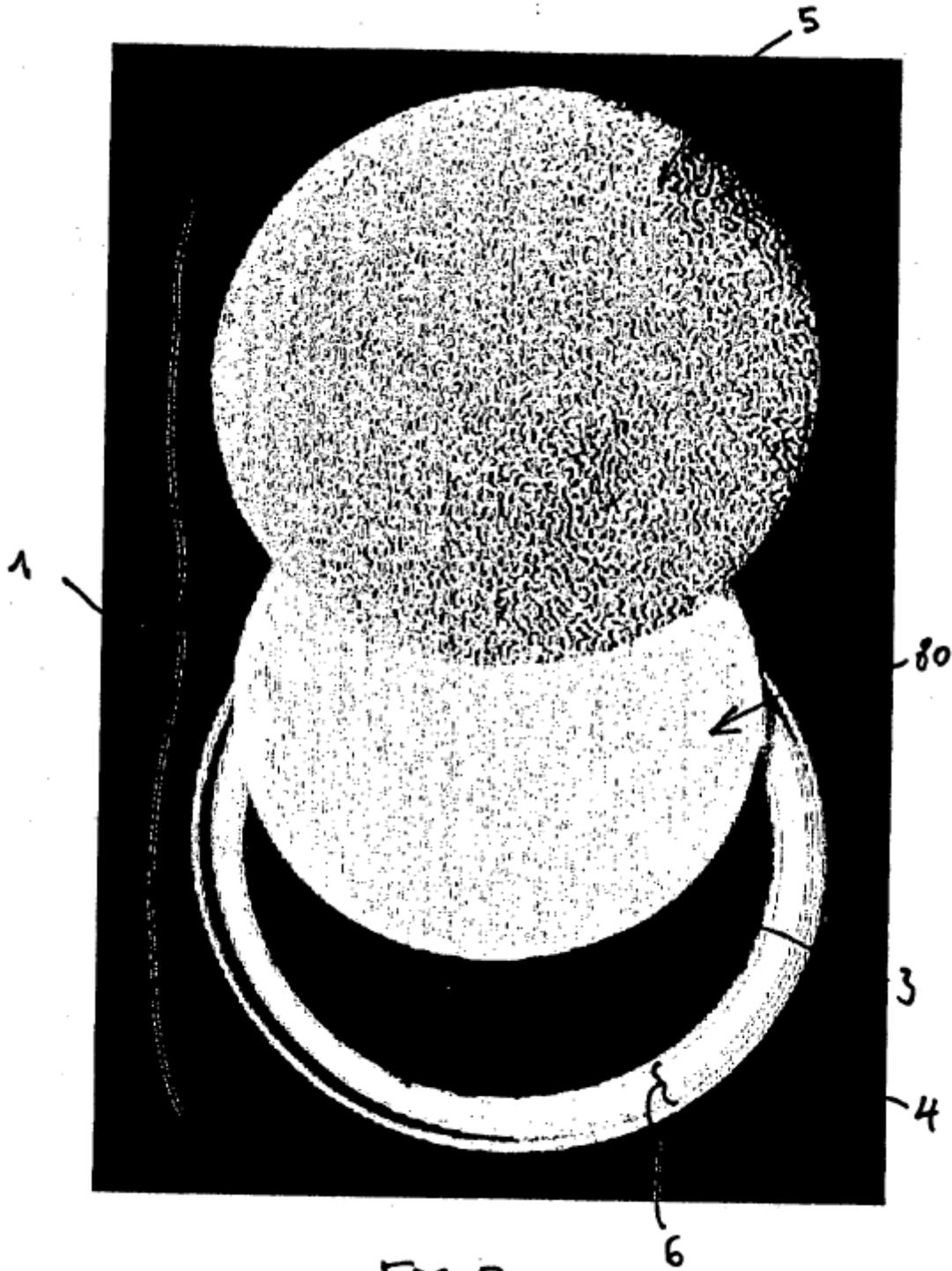


FIG. 3

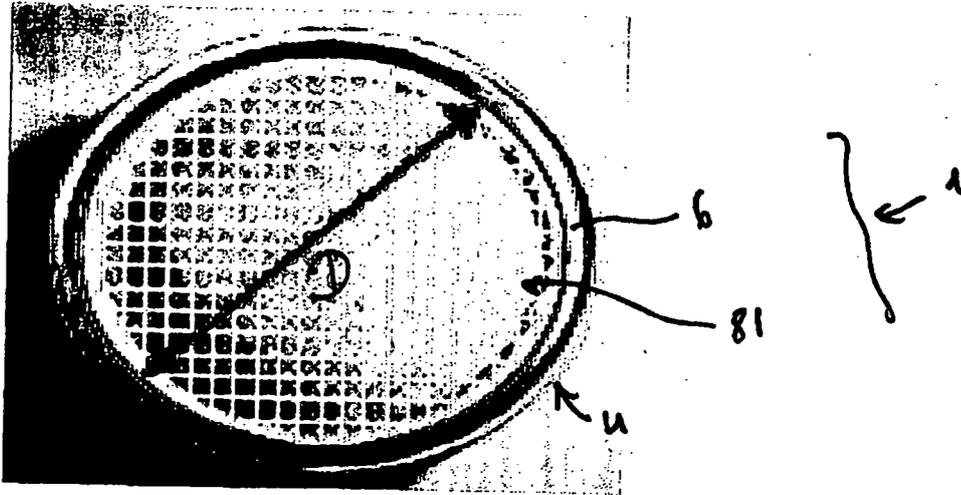


FIG. 4

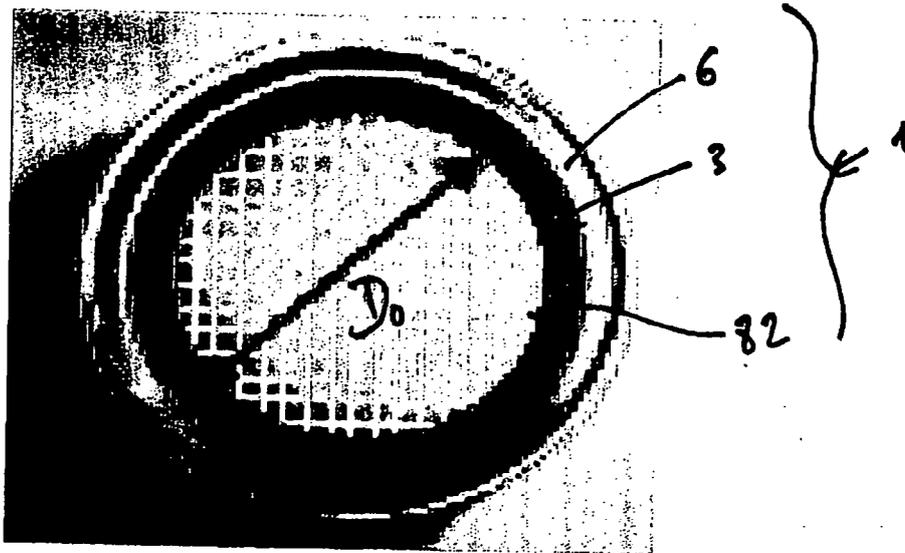


FIG. 5

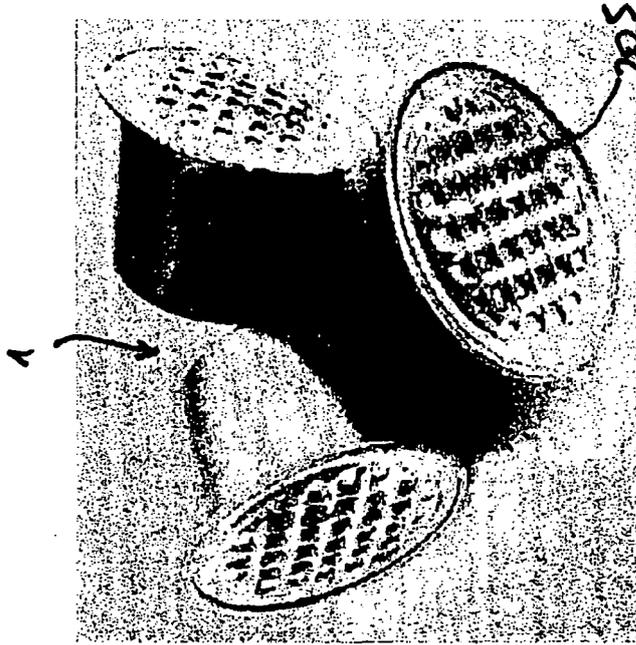


FIG. 7

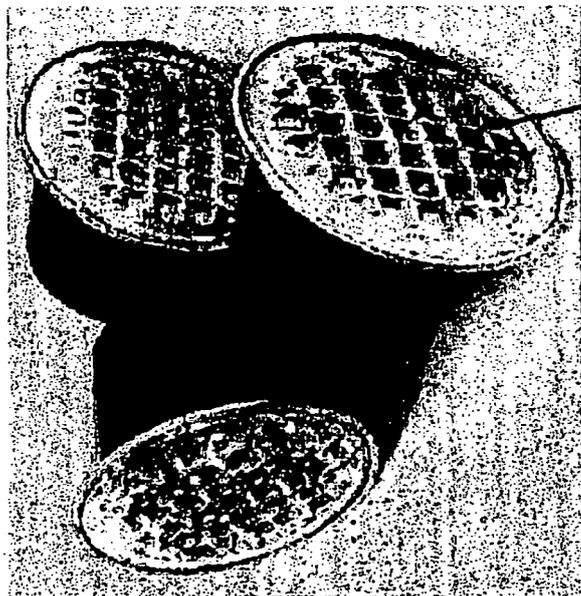


FIG. 6

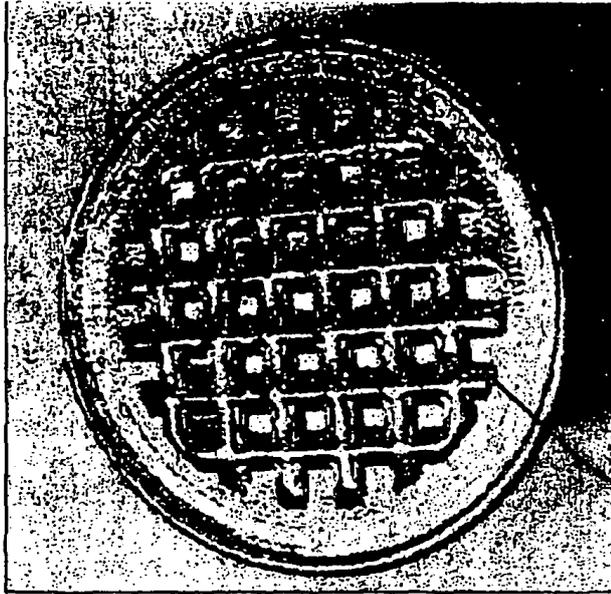


FIG. 9  
205

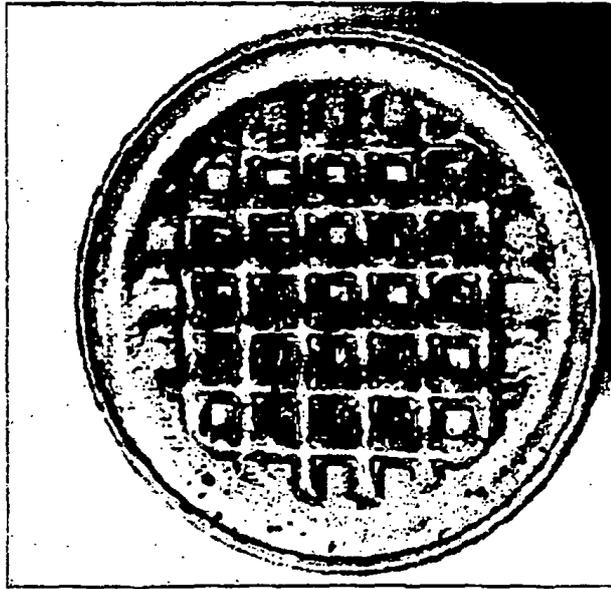


FIG. 8

Fig. 10

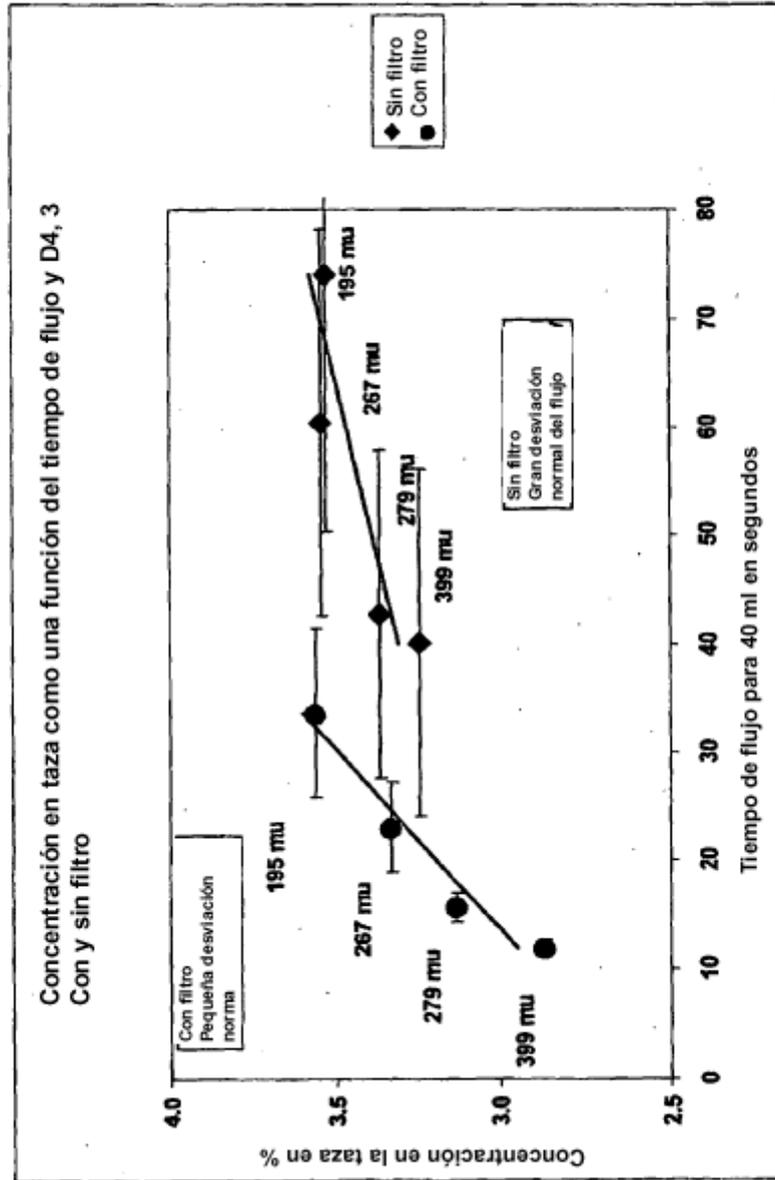


FIG. 12

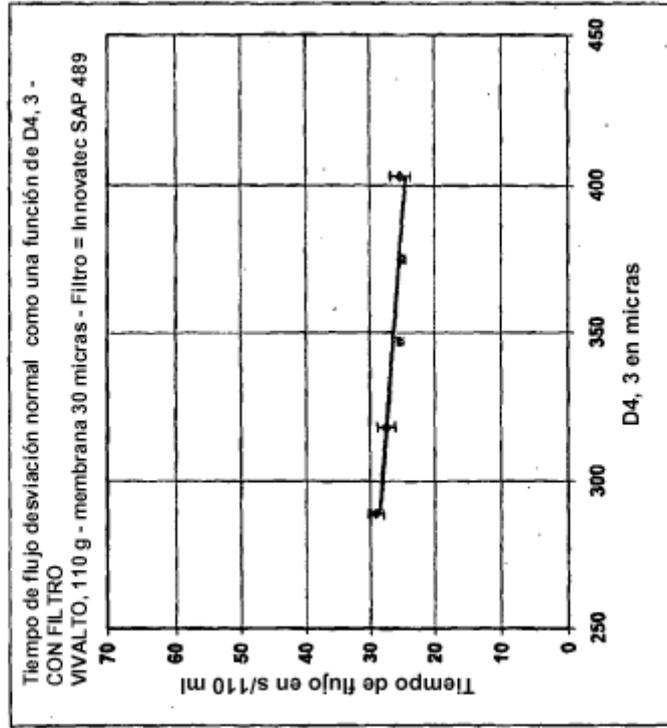


FIG. 11

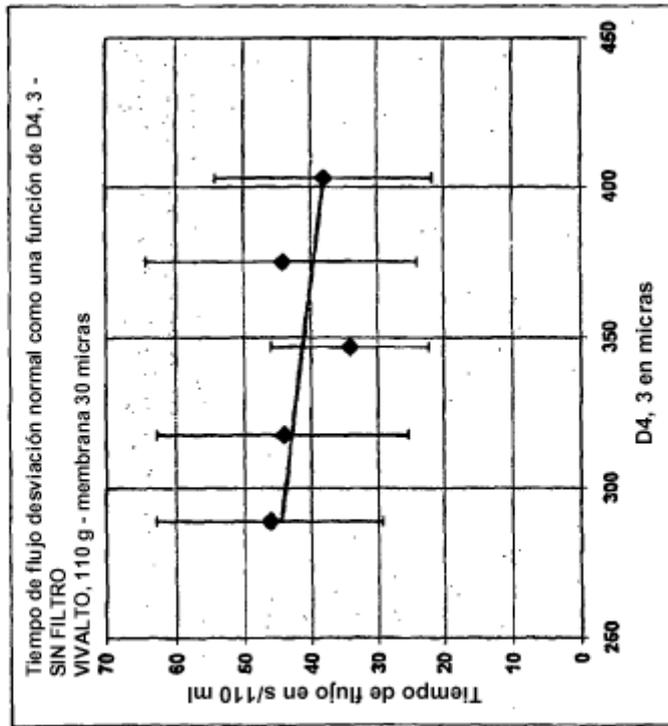
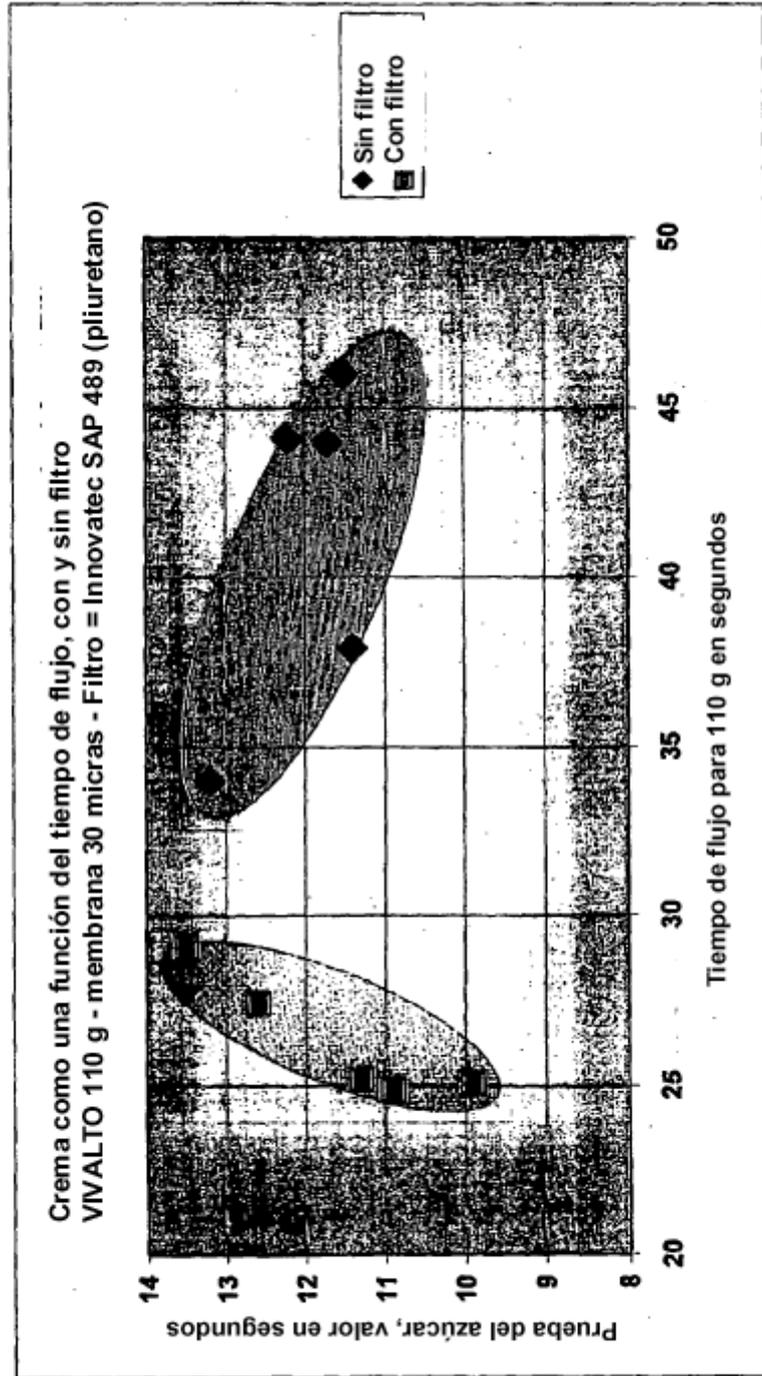


FIG. 13



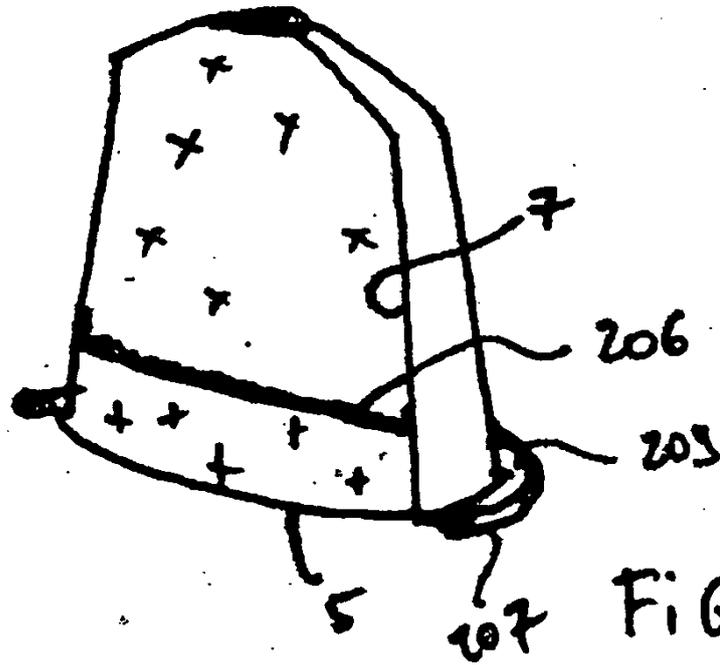


FIG. 14

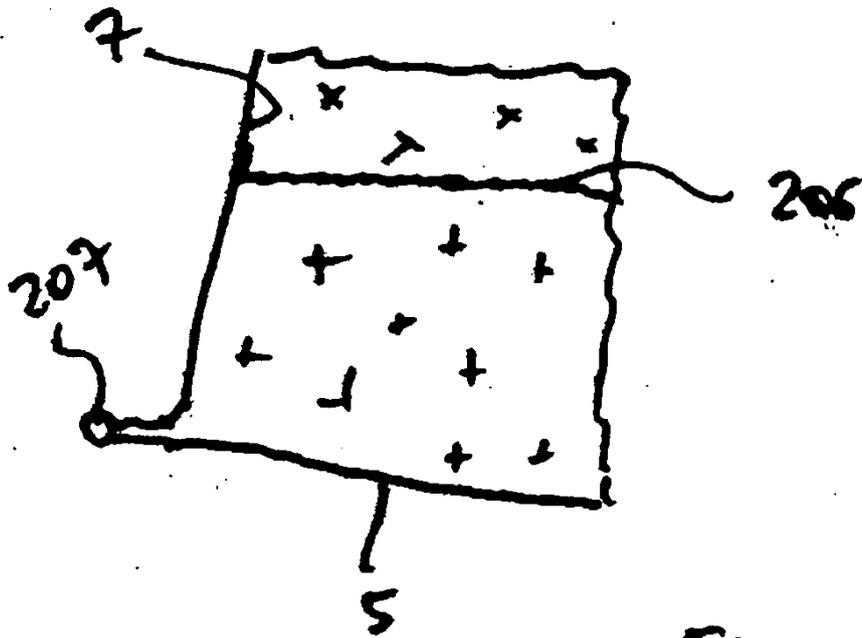
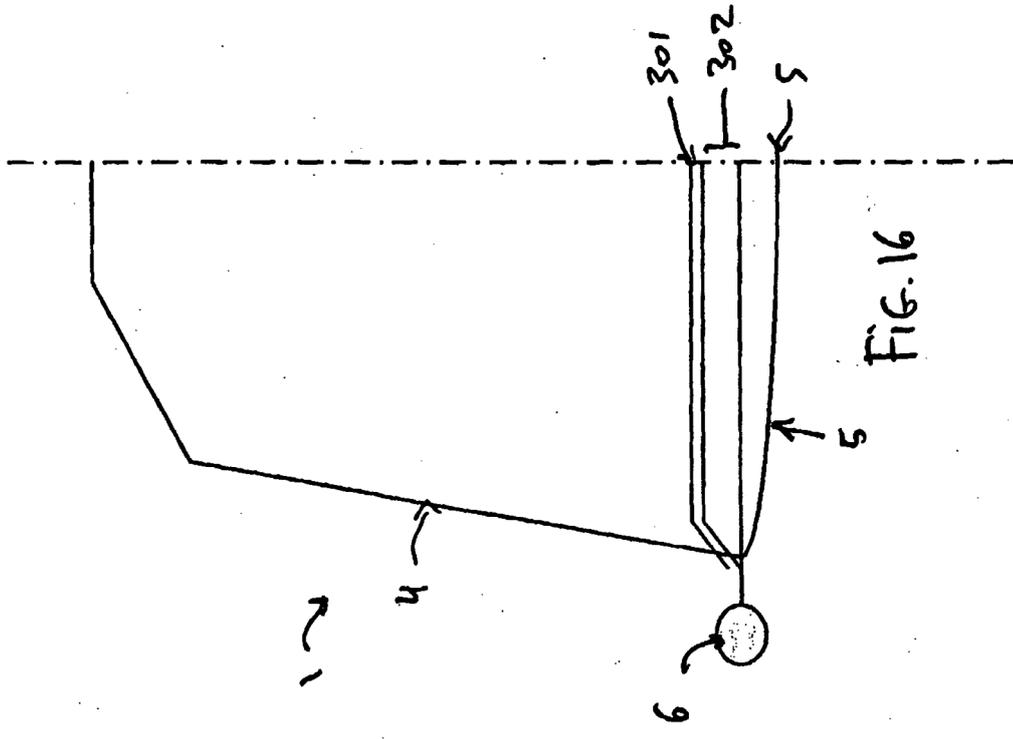


FIG. 15



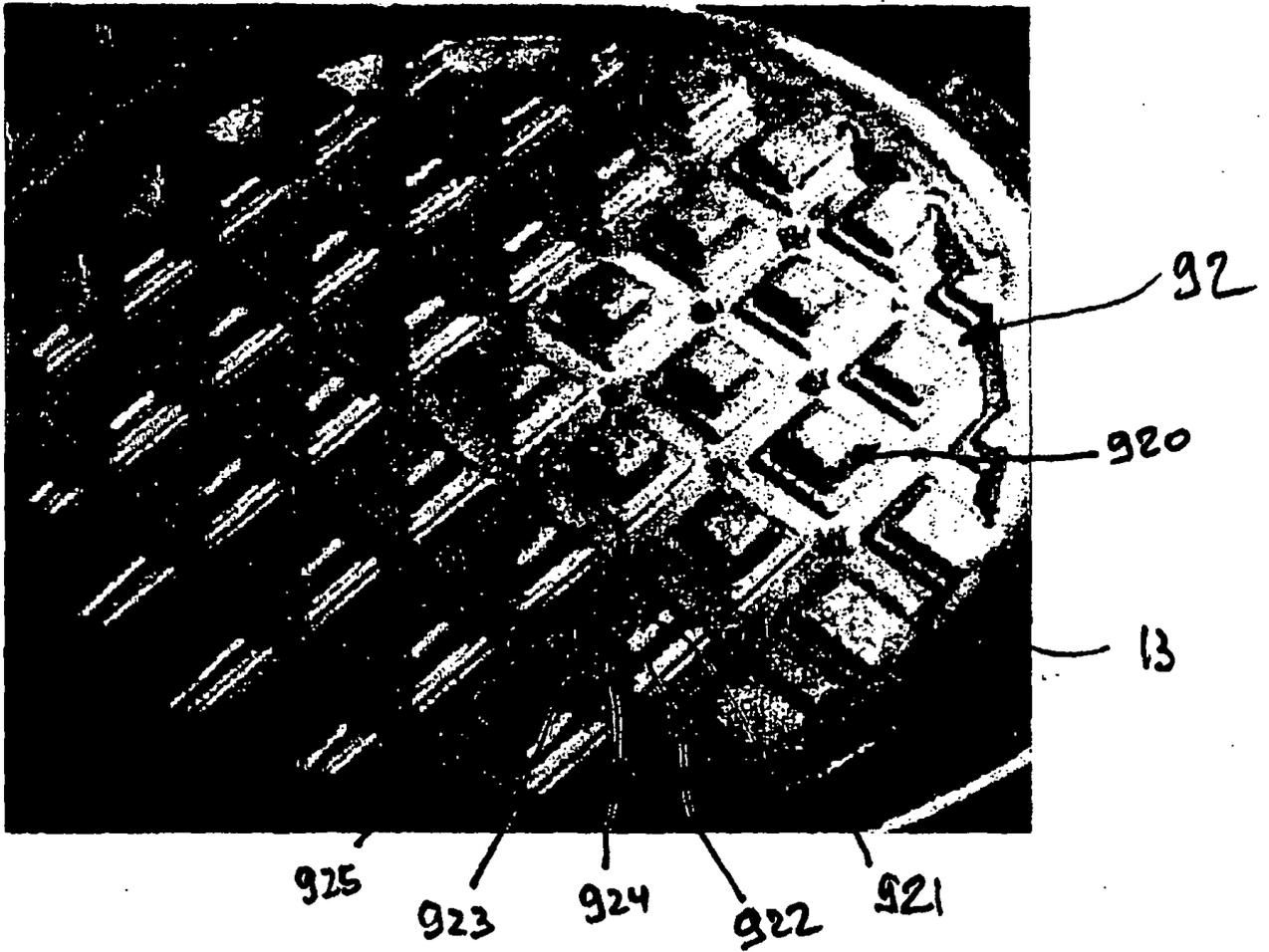


FIG. 17