

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 051**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/44**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2012 E 12783217 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2779879**

54 Título: **Soporte de código ópticamente legible y cápsula para preparar una bebida que tiene un soporte de código de este tipo proporcionando una señal ópticamente legible mejorada**

30 Prioridad:

**15.11.2011 EP 11189232**

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

**06.05.2016**

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)  
Avenue Nestlé 55  
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**MAGRI, CARLO;  
GERBAULET, ARNAUD;  
PERENTES, ALEXANDRE;  
JARISCH, CHRISTIAN;  
KAESER, STEFAN;  
BENZ, PATRIK y  
ABEGGLEN, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 569 051 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**

Soporte de código ópticamente legible y cápsula para preparar una bebida que tiene un soporte de código de este tipo proporcionando una señal ópticamente legible mejorada

5

Campo de la invención

La invención pertenece al campo de la preparación de bebidas, en particular utilizando cápsulas que contienen un ingrediente para la preparación de una bebida en una máquina de preparación de bebidas. La presente invención se refiere en particular a soportes de códigos ópticos adaptados para almacenar información relativa a una cápsula, cápsulas asociadas con/o que incorporan un soporte de código, instalaciones de lectura y de procesamiento para leer y utilizar una información de este tipo para la preparación de una bebida.

10

Antecedentes de la invención

15

Para el propósito de la presente descripción, una "bebida" significa que incluye cualquier sustancia líquida consumible por seres humanos, tales como café, té, chocolate caliente o frío, leche, sopa, alimentos para niños o similares. Una "cápsula" significa que incluye cualquier ingrediente o combinación de ingredientes de la bebida previamente en porciones (más adelante denominado "ingrediente") en el interior de un empaquetado encerrado de cualquier material adecuado tal como plástico, aluminio, un material reciclable y/o biodegradable y una combinación de los mismos, incluyendo una bolsa blanda o un cartucho rígido que contenga el ingrediente.

20

Ciertas máquinas de preparación de bebidas utilizan cápsulas que contienen un ingrediente para ser extraído o ser disuelto y/o un ingrediente que está almacenado y es dosificado automáticamente en la máquina o es añadido de cualquier otro modo en el momento de la preparación de la bebida. Ciertas máquinas de preparación de bebidas comprenden medios de llenado del líquido que incluyen una bomba para líquido, generalmente agua, la cual bombea el líquido a partir de una fuente de agua que está fría o en realidad que se calienta a través de ciertos medios, por ejemplo un termo bloque o similar. Estas máquinas de preparación de bebidas están dispuestas para preparar bebidas mediante la utilización de un proceso de extracción centrífugo. El principio consiste principalmente en proporcionar el ingrediente de la bebida en un recipiente de la cápsula, alimentar líquido en la cápsula y girar la cápsula a una velocidad elevada para asegurar la interacción del líquido con polvo mientras se crea un gradiente de presión de líquido en la cápsula, una presión de este tipo incrementando gradualmente desde el centro hacia la periferia del receptáculo. A medida que el líquido atraviesa el lecho de café, tiene lugar la extracción de los componentes del café y se obtiene un extracto líquido que fluye fuera de la periferia de la cápsula.

25

30

Típicamente, es adecuado ofrecer al usuario una gama de cápsulas de diferentes tipos que contienen ingredientes diferentes (por ejemplo, diferentes mezclas de café) con características del gusto específicas, para preparar una variedad de bebidas diferentes (por ejemplo, diferentes tipos de café) con una misma máquina. Las características de las bebidas se pueden variar variando el contenido de la cápsula (por ejemplo, el peso del café, mezclas diferentes, etc.) y ajustando parámetros clave de la máquina tales como el volumen o la temperatura del líquido suministrado, la velocidad de giro, la bomba de presión. Por lo tanto, existe la necesidad de identificar el tipo de cápsula insertada en la máquina de bebidas para permitir el ajuste de los parámetros de la infusión al tipo insertado. Además, también puede ser deseable que las cápsulas incorporen información adicional, por ejemplo información de seguridad tal como la fecha de consumo o la fecha de fabricación como números de lote.

35

40

45

El documento WO2010/026053 se refiere a un dispositivo de producción de bebidas controlado que utiliza fuerzas centrífugas. La cápsula puede comprender un código de barras provisto en una cara exterior de la cápsula y el cual permite una detección del tipo de cápsula y/o la naturaleza de los ingredientes provistos en el interior de la cápsula a fin de aplicar un perfil de extracción previamente definido para la bebida que se va a preparar.

50

Es conocido a partir de la técnica, por ejemplo en el documento EP1764015A1, imprimir un código de barras de identificación local en la corona circular de una oblea de café para utilizarla en máquinas de infusión de café convencionales.

55

60

65

La solicitud de patente internacional PCT/EP11/057670 en tramitación con la presente se refiere a un soporte adaptado para ser asociado con o ser una parte de una cápsula para la preparación de una bebida. El soporte comprende una sección en la cual está representada por lo menos una secuencia de símbolos de modo que cada símbolo es legible secuencialmente, mediante una instalación de lectura de un dispositivo exterior, mientras la cápsula es accionada al giro a lo largo de un eje de giro, cada secuencia codifica un conjunto de información relacionada con la cápsula. Una invención de este tipo permite hacer disponible un gran volumen de información codificada, tal como aproximadamente 100 bits de información redundante o no redundante, sin la utilización de lectores de códigos de barras que tengan piezas móviles tales como un elemento de rastreo los cuales pueden provocar diversas preocupaciones en términos de fiabilidad. Otra ventaja es también ser capaz de leer el soporte del código girando la cápsula mientras la cápsula está en su sitio, en una posición preparada para la infusión en el soporte de la cápsula giratorio. Sin embargo, una desventaja descansa en que esas condiciones de lectura

permanecen específicamente difíciles por diferentes razones, tales como por que los rayos de entrada y de salida de luz deben atravesar el soporte de la cápsula cuando la cápsula está sostenida por el soporte de la cápsula, causando la pérdida de gran parte de la energía y/o porque los rayos de luz pueden incurrir en desviaciones angulares significantes debido a limitaciones mecánicas particulares producidas por el conjunto giratorio de la máquina y que posiblemente provengan de orígenes diferentes (por ejemplo, vibraciones, desgaste, distribución desequilibrada de la masa, etc.). Adicionalmente, no es adecuado compensar la pérdida de la reflectividad mejorando el comportamiento de los dispositivos de emisión y de detección de la luz de la máquina ya que haría demasiado cara la máquina de preparación de bebidas.

La patente holandesa NL1015029 se refiere a una estructura de código que comprende un transportador con un código de barras dispuesto en el mismo en forma de barras paralelas, que comprende primeras barras con un primer coeficiente de reflexión y segundas barras con un segundo coeficiente de reflexión inferior al primer coeficiente de reflexión, en el que las primeras barras están compuestas de un material sustancialmente retro - reflector y las segundas barras están compuestas de material especulo - reflectores. Esta estructura de código de barras está especialmente diseñada para ser reconocida a partir de una distancia mayor mediante rastreadores de láser ya existentes, más particularmente mediante la utilización de materiales retro - reflectores, esto es un material en el que el pico de la característica de reflexión se mide a 180°. Sin embargo, una estructura de código de este tipo aporta un problema de detección apropiada de las señales reflejadas de las barras primeras y segundas debido a la distancia angular entre las dos señales reflejadas. Una solución de este tipo por lo tanto no está adaptada a un sistema de lectura compacto para ser instalado en un dispositivo de preparación de bebidas.

Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar un soporte de código mejorado el cual permita proporcionar una lectura fiable en las condiciones particulares que se encuentran en una máquina de bebidas que utiliza cápsulas para la preparación de la bebida.

La presente invención se refiere a un soporte de código mejorado y a una cápsula que comprende dicho soporte en particular para proporcionar una mejora de la señal óptica generada a partir del soporte del código. En particular, un problema que aparece con un código óptico en una cápsula es que las señales de la luz reflejada y la luz absorbida son difíciles de discernir.

Otro problema descansa en que el soporte es relativamente complejo de integrar en la estructura de empaquetado que forma la propia cápsula y, en particular, existen limitaciones de fabricación del empaquetado, tales como respecto al grosor apropiado del material para una conformación apropiada de la cápsula.

La presente invención tiene por objetivo proporcionar soluciones que alivien por lo menos parcialmente estos problemas.

En particular, existe la necesidad de información leída fiablemente en un soporte de código apropiado asociado a o parte de una cápsula, en particular un soporte capaz de generar una señal mejorada en condiciones de lectura particularmente difíciles que se encuentran en una máquina de bebidas tal como una que proporciona la extracción de la bebida por centrifugación obtenida girando la cápsula alrededor de su centro. Existe también la necesidad de proporcionar un soporte que esté adaptado para una integración fácil al material de empaquetado de la cápsula.

#### Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere a un soporte de código ópticamente elegible para ser asociado con o ser una parte de una cápsula pensada para la distribución de una bebida en un dispositivo de producción de bebidas, tal como mediante centrifugación de la cápsula en el dispositivo, el soporte comprendiendo por lo menos una secuencia de símbolos representados en el soporte de modo que cada símbolo es leído secuencialmente por una instalación de lectura de un dispositivo de lectura exterior mientras la cápsula es accionada al giro a lo largo de un eje de giro, en el que los símbolos están esencialmente formados por superficies reflectoras de la luz y superficies absorbentes de la luz en el que el soporte del código comprende una estructura de base que se extiende continuamente por lo menos a lo largo de dicha secuencia de símbolos y partes absorbentes de la luz discretas discontinuas localmente aplicadas sobre o formadas en la superficie de dicha estructura de base; en el que las partes absorbentes de la luz discretas discontinuas forman las superficies absorbentes de la luz y la estructura de base forma las superficies reflectoras de la luz fuera de las áreas de la superficie ocupada por las partes discretas absorbentes de la luz; dichas partes discretas absorbentes de la luz están dispuestas para proporcionar una reflectividad de la luz inferior que la de la estructura de base fuera de las áreas superficiales ocupadas por las partes discretas absorbentes de la luz.

Las partes discretas discontinuas absorbentes de la luz de reflectividad de la luz inferior se refiere a partes de superficies que pueden ser impactadas por la luz, que proporcionan una intensidad media inferior que la intensidad media reflejada por la superficies reflectoras formadas por la estructura de base fuera de estas áreas locales ocupadas por dichas partes absorbentes de la luz. La intensidad media se determina cuando estas partes o superficies son iluminadas por un rayo de luz que entra formando un ángulo entre 0 y 20°, a una longitud de onda entre 380 y 780 nm, más preferiblemente a 830 – 880 nm y estas partes o superficies reflejan un rayo de luz de salida en una dirección que forma un ángulo comprendido entre 0 y 20°. La identificación de estas superficies puede

estar correlacionada con los saltos hacia arriba y hacia abajo que reflejan las transiciones entre las superficies reflectoras y absorbentes después del filtrado de las fluctuaciones de señal típicas y los ruidos. Estos ángulos se determinan con relación a la normal a las superficies pueden ser impactadas por la luz. Por lo tanto, se observará que las partes absorbentes de la luz de este tipo todavía proporcionarán un cierto nivel de intensidad reflejada, por ejemplo, por un efecto especular y/o de difusión dentro de dichas gamas definidas del ángulo. Sin embargo, los niveles de la intensidad reflejada entre las superficies reflectoras absorbentes deben ser suficientemente distintos de modo que se haga posible una señal que se pueda discernir.

De lo forma sorprendente, la solución propuesta permite mejorar la legibilidad de la señal generada. Adicionalmente, puede formar una estructura la cual puede ser fácilmente integrada en una cápsula, por ejemplo, formada en un elemento de contención tridimensional (por ejemplo, cuerpo y reborde).

Preferiblemente, el soporte del código ópticamente legible tiene una configuración anular de modo que puede ser asociado a una cápsula, ser parte de o formar el borde de una cápsula pensada para la distribución de una bebida en un dispositivo de producción mediante centrifugación de la cápsula en un dispositivo de este tipo. Las propiedades ópticas del soporte, como se define mediante la disposición particular de la invención, son de tal tipo que se hace posible una lectura del código mientras el soporte está accionado al giro en el dispositivo de bebidas.

Preferiblemente, la estructura de base y las partes absorbentes de la luz forman, respectivamente, una superficie reflectora de la luz y una superficie absorbente de la luz las cuales ambas reflejan, a un máximo de intensidad, dentro de ángulos de reflexión los cuales difieren uno del otro en menos de 90 grados, preferiblemente difieren uno del otro en menos de 45 grados. En otras palabras, las superficies reflectoras y absorbentes del soporte del código no se escogen entre dos superficies que tengan diferentes propiedades reflectoras, esto es superficies que tengan propiedades espejo reflectoras y retro reflectoras.

En el contexto de la presente invención, las propiedades espejo reflectoras se refieren a las características de reflexión que tienen un máximo local con un ángulo de reflexión igual al ángulo normal a la dirección desde la cual fue transmitido el rayo. Las "superficies retro reflectoras" generalmente son superficies las cuales reflejan el rayo de luz incidente en una dirección opuesta a la dirección desde la cual fue transmitido el rayo, sin tener en cuenta el ángulo del rayo incidente con relación a la superficie.

Las propiedades ópticas del soporte, como se define mediante la disposición particular de la invención, también son de tal tipo que se hace posible una lectura más sólida del código transmitiendo el rayo de luz de la fuente y el rayo de la luz reflejada dentro de una gama de ángulos reducida que permite construir un sistema lector dentro de un entorno limitado como es el caso en un dispositivo de preparación de bebidas.

Más preferiblemente, las superficies reflectoras de la luz se obtienen mediante una estructura de base de disposición continua, tal como, por ejemplo, formando una parte anular del reborde a modo de pestaña de la cápsula. Permite la utilización de una elección mayor de materiales de empaquetado reflectores que formen un grosor suficiente para una reflectividad suficientemente buena. Los materiales para la estructura de base del soporte del código pueden formar una parte de la cápsula y tienen tendencia a la conformación o el moldeado en un cuerpo en forma de copa de la cápsula, por ejemplo. La disposición de recubrimiento de las superficies absorbentes de la luz en la estructura de base, por medio de partes discretas, permite producir más distintivamente una señal de reflectividad inferior comparada con la señal rectora de la luz, en particular, en un entorno en el que potencialmente una mayor parte de la energía de la luz se pierde durante la transferencia desde la máquina hacia la cápsula. En particular, la pérdida de energía de la luz puede ser debida al requisito de atravesar una o más paredes del dispositivo.

Más particularmente, la estructura de base reflectora de la luz comprende metal dispuesto en la estructura para proporcionar las superficies reflectoras de la luz. En particular, la estructura de base reflectora de la luz comprende una capa de soporte de metal monolítica y/o una capa de partículas reflectoras de la luz preferiblemente pigmentos de metal en una matriz polimérica. Cuando se utiliza metal como parte de la estructura de base, ventajosamente puede servir para proporcionar ambas una señal reflectora efectiva y una parte que constituye una capa de la cápsula la cual puede ser conformada en una forma de tres dimensiones compleja y conferir una resistencia y/o una función protectora, por ejemplo, una función de barrera al gas. El metal preferiblemente se escoge entre el grupo que consta de: aluminio, plata, acero, estaño, oro, cobre y una combinación de los mismos. En un modo más específico, la estructura de base reflectora de la luz comprende una capa de soporte de metal monolítica recubierta por una imprimación polimérica transparente de modo que se formen las superficies reflectoras. La imprimación polimérica permite nivelar la superficie reflectora de metal para una reflectividad mejorada y proporciona una superficie de unión mejorada para las partes absorbentes de la luz aplicadas sobre la misma. La imprimación proporciona la conformabilidad para capa de metal reduciendo las fuerzas de desgaste durante la conformación. La imprimación también protege la capa de metal del rayado o bien otra deformación que pueda impactar en la reflectividad de las superficies. La transparencia de la imprimación debe ser de tal tipo que la pérdida de intensidad de la luz en condiciones determinadas a través de la capa sea despreciable. La imprimación también evita un contacto directo del alimento con la capa de metal. En una alternativa, la estructura de base comprende una capa polimérica interior recubierta por una capa metálica exterior (por ejemplo, por metalización por vapor de la capa polimérica). Preferiblemente, la imprimación polimérica transparente no metálica tiene un grosor inferior a 5 micras,

más preferiblemente un grosor entre 0,1 y 3 micras. El grosor como se define proporciona una protección suficiente contra el contacto directo del alimento con el metal y mantiene, con propósitos de una reflectividad mejorada, niveladas las irregularidades superficiales de la capa de metal y proporciona un efecto brillante en la superficie de metal colocada por debajo.

5 En un modo diferente, la estructura de base reflectora de la luz comprende una capa de soporte de metal monolítica o una capa de soporte polimérica; dicha capa estando recubierta por una laca que comprende partículas reflectoras de la luz, preferiblemente pigmentos de metal. La capa tiene un grosor mayor que una imprimación de modo que de forma ventajosa puede contener pigmentos reflectores. La laca tiene preferiblemente un grosor superior a 3 micras e inferior a 10 micras, preferiblemente comprendido entre 5 y 8 micras. La laca forma una capa reflectora de la luz que mejora la reflectividad de la capa de metal colocada por debajo. La reflectividad depende de la relación de pigmentos de metal con respecto al polímero (en % en peso). La relación de pigmento de metal también se puede incrementar por encima del 10% en peso para una capa de soporte no metálica para asegurar las propiedades reflectoras suficientes de la estructura de base.

15 Ambas la imprimación y la laca mejoran la capacidad de conformación de la capa de metal reduciendo las fuerzas de desgaste durante la conformación (por ejemplo, embutición profunda) capacitando de ese modo considerar el soporte del código como una estructura que se puede conformar para producir el cuerpo de la cápsula. La base química de la imprimación o laca preferiblemente se escoge entre la lista de: poliéster, isocianato, epoxy y combinaciones de los mismos. El proceso de aplicación de la imprimación o laca en la capa de soporte depende del grosor de la capa polimérica y de la relación de pigmentos en la película puesto que una relación de este tipo influye en la viscosidad del polímero. Por ejemplo, la aplicación de la imprimación o placa en la capa de metal se puede realizar por presión de solución química, por ejemplo, mediante la aplicación de la capa de metal con un disolvente que contenga polímero y sometiendo la capa a una temperatura por encima del punto de ebullición del disolvente para evaporar el disolvente y permitir el curado de la imprimación o laca y fijarla sobre la capa de metal.

20 Preferiblemente, las partes absorbentes de la luz discontinuas están formadas por una capa de contraste de color adicional aplicada sobre dicha estructura de base. Las partes absorbentes de la luz discontinuas preferiblemente están formadas por una tinta aplicada sobre dicha estructura de base. La tinta preferiblemente tiene un grosor entre 0,25 y 3 micras. Diversas capas de tinta pueden ser aplicadas para formar las partes absorbentes de la luz, de, por ejemplo, un grosor de 1 micra, para proporcionar varias capas de tinta impresa en un registro. Las partes de tinta reflejan una intensidad de luz inferior comparadas con las superficies reflectoras formadas por la estructura de base. Para las partes absorbentes de la luz, la tinta preferiblemente comprende por lo menos el 50% en peso de pigmentos, más preferiblemente aproximadamente el 60% en peso. Los pigmentos se escogen entre aquellos esencialmente absorbentes de la luz a una sensibilidad de 830 – 850 nm de longitud de onda. Pigmentos preferidos son pigmentos negros o pigmentos de color (no metálicos). A título de ejemplo, pigmentos de color utilizados en los códigos de colores pantone: 201C, 468C, 482C, 5743C, 7302C o 8006C, han proporcionado resultados satisfactorios. La aplicación de la tinta para formar las partes absorbentes de la luz en la estructura de base se puede obtener mediante cualquier proceso adecuado tal como estampado, roto-grabado, foto-grabado, tratamiento químico o impresión offset.

35 Preferiblemente, la secuencia de símbolos comprende entre 100 y 200 símbolos secuencialmente legibles en el soporte. Más preferiblemente, comprende entre 140 y 180 símbolos, más preferiblemente 160 símbolos. Cada forma de símbolo cubre un área que tiene un sector de arco, a lo largo de la dirección de la extensión circunferencial de la secuencia, inferior a 5°, más preferiblemente entre 1,8° y 3,6°, lo más preferiblemente comprendida entre 2 y 2,5°. Cada símbolo individual puede adoptar una forma rectangular, trapezoidal, circular.

45 La invención se refiere a una cápsula que comprende un soporte de código ópticamente legible como se ha mencionado anteriormente.

50 La invención adicionalmente se refiere a una cápsula pensada para la distribución de una bebida en un dispositivo de producción de bebidas mediante centrifugación que comprende un cuerpo, un reborde a modo de pestaña y un soporte del código ópticamente legible como se ha mencionado antes, en el que el soporte del código es una pieza integral de por lo menos el reborde de la cápsula, en la que el cuerpo y el reborde de la cápsula se obtienen por conformación, tal como por embutición profunda, de una estructura plana o previamente formada que comprende dicho soporte.

#### Breve descripción de las figuras

60 La presente invención se comprenderá mejor gracias a la descripción detallada que sigue y a los dibujos adjuntos, los cuales se proporcionan como ejemplos no limitativos de formas de realización de la invención, es decir:

- la figura 1 ilustra el principio básico de la extracción centrífuga,
- 65 - las figuras 2a y 2b ilustran una forma de realización de la celda centrífuga con un soporte de cápsula;

- las figuras 3a, 3b, 3c ilustran una forma de realización de un conjunto de cápsulas según la invención;
- la figura 4 ilustra una forma de realización de un soporte del código según la invención;
- 5 - la figura 5 ilustra una posición alterna de la secuencia en la cápsula, en particular, cuando se coloca en el lado inferior del reborde de la cápsula y la cápsula se ajusta en el interior de un soporte de la cápsula del dispositivo de extracción,
- la figura 6 ilustra mediante un esquema un banco óptico utilizado para medir símbolos en una forma de  
10 realización de una cápsula según la invención;
- la figura 7 muestra un diagrama de la reflectividad difusa relativa de los símbolos de una forma de realización de una cápsula según la invención, como una función de los ángulos de la fuente y del detector;
- 15 - la figura 8 muestra un diagrama del contraste entre símbolos de una forma de realización de una cápsula según la invención, como una función de los ángulos de la fuente y del detector;
- la figura 9 es un primer ejemplo de un soporte del código ópticamente legible a lo largo de una vista en sección transversal circunferencial en dirección radial R en el reborde de la cápsula de la figura 4,  
20
- la figura 10 es un segundo ejemplo de un soporte del código ópticamente legible a lo largo de una vista en sección transversal circunferencial en dirección radial R en el reborde de la cápsula de la figura 4,
- las figuras 11 a 13 ilustran representaciones gráficas de la medida de la reflectividad en % respectivamente para soportes de códigos ópticamente legibles según la invención y para otro soporte de código  
25 comparativo.

#### Descripción detallada de la invención

30 La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de preparación de bebidas 1 como se describe en el documento WO2010/026053 para el cual puede ser utilizada la cápsula de la invención.

El conjunto centrífugo 2 comprende una celda centrífuga 3 para ejercer fuerzas centrífugas en el ingrediente de la bebida y el líquido en el interior de la cápsula. La celda 3 puede comprender un soporte de la cápsula y una cápsula  
35 recibida en su interior. El conjunto centrífugo está conectado a medios de accionamiento 5 tal como un motor giratorio. El conjunto centrífugo comprende una pieza de recogida y una salida 35. Un receptáculo 48 puede estar dispuesto por debajo de la salida para recoger la bebida extraída. El sistema adicionalmente comprende medios de suministro de líquido tales como un depósito de agua 6 y un circuito de fluido 4. Medios de calefacción 31 también pueden estar provistos en el depósito o a lo largo del circuito del fluido. Los medios de suministro del líquido  
40 adicionalmente pueden comprender una bomba 7 conectada al depósito. Medios de reducción del flujo 19 están provistos para crear una reducción del flujo del líquido centrifugado el cual deja la cápsula. El sistema adicionalmente puede comprender un caudalímetro tal como una turbina medidora del flujo 8 para proporcionar un control del caudal de agua suministrada a la celda 3. El contador 11 puede estar conectado a la turbina medidora del flujo 8 para permitir un análisis de los datos del impulso generado 10. Los datos analizados son transferidos  
45 entonces al procesador 12. De acuerdo con ello, puede ser calculado en tiempo real el caudal real exacto del líquido en el interior del circuito del fluido 4. Una interfaz de usuario 13 puede estar provista para permitir al usuario introducir información que es transmitida al conjunto de control 9. Características adicionales del sistema se pueden encontrar en el documento WO2010/026053.

50 Las figuras 3a, 3b y 3c se refieren a una forma de realización de un conjunto de cápsulas 2A, 2B, 2C. Las cápsulas preferiblemente comprenden un cuerpo 22, un reborde 23 y un elemento de pared superior respectivamente una tapa 24. La tapa 24 puede ser una membrana que se puede perforar o una pared de abertura. De ese modo la tapa 24 y el cuerpo 22 encierran una envoltura respectivamente un compartimiento de los ingredientes 26. Como se representa en las figuras, la tapa 24 preferiblemente está conectada sobre una parte anular interior R del reborde 23  
55 que preferiblemente es de 1 a 5 mm.

El reborde no necesariamente es horizontal como se ilustra. Puede estar ligeramente doblado. El reborde 23 de las cápsulas preferiblemente se extiende hacia fuera en una dirección esencialmente perpendicular (como se ilustra) o ligeramente inclinada (si está doblado como se ha mencionado antes) con relación al eje de giro Z de la cápsula. De  
60 ese modo, el eje de giro Z representa el eje de giro durante la centrifugación de la cápsula en el dispositivo de infusión y en particular es sensiblemente idéntico al eje de giro Z del soporte de la cápsula 32 durante la centrifugación de la cápsula en el dispositivo de infusión.

Se debe entender que la forma de realización representada es sólo una forma de realización ejemplar y que las  
65 cápsulas en particular el cuerpo de la cápsula 22 puede adoptar diferentes formas de realización.

El cuerpo 22 de la cápsula respectiva tiene una parte convexa individual 25a, 25b, 25c de profundidad variable, respectivamente d21, d2, d3. De ese modo, la parte 25a, 25b, 25c puede ser también una parte truncada o parcialmente cilíndrica.

5 Por lo tanto, las cápsulas 2A, 2B, 2C preferiblemente comprenden diferentes volúmenes pero, preferiblemente, un mismo diámetro de inserción "D". La cápsula de la figura 3a muestra una cápsula de volumen pequeño 2A mientras la cápsula de la figura 3b y la figura 3c muestra una cápsula de volumen mayor 2B respectivamente 2C. El diámetro de inserción "D" de ese modo está determinado en la línea de intersección entre la superficie inferior del reborde 23 y la parte superior del cuerpo 22. Sin embargo, puede ser otro diámetro de referencia de la cápsula en el dispositivo.

10 La cápsula de volumen pequeño 2A preferiblemente contiene una cantidad de ingrediente de extracción, por ejemplo café molido, menor que la cantidad para las cápsulas de volumen grande 2B, 2C. Por lo tanto, la cápsula pequeña 2A está pensada para distribuir un café corto de entre 10 ml y 60 ml con una cantidad de café molido comprendida entre 4 y 8 gramos. La cápsula mayor 2B está pensada para distribuir un café de tamaño medio, por ejemplo, entre 15  
15 60 y 120 ml y la cápsula más grande está pensada para distribuir un café largo, por ejemplo entre 120 y 500 ml. Adicionalmente, la cápsula de café de tamaño medio 2B puede contener una cantidad de café molido comprendida entre 6 y 15 gramos y la cápsula de café largo 2C puede contener una cantidad de café molido entre 8 y 30 gramos.

20 Además, las cápsulas en el conjunto según la invención pueden contener diferentes mezclas de café tostado y molido o cafés de diferentes orígenes y/o provistos de diferentes características de tostado y/o molido.

25 La cápsula está diseñada para girar alrededor del eje Z. Este eje cruza perpendicularmente el centro de la tapa la cual tiene la forma de un disco. Este eje Z sale en el centro del fondo del cuerpo. Este eje Z ayudará a definir la noción de "circunferencia" la cual es una trayectoria circular colocada en la cápsula y que tiene el eje Z como eje de referencia. Esta circunferencia puede estar en la tapa, por ejemplo, la tapa o en la parte del cuerpo tal como en el reborde en forma de pestaña. La tapa puede ser impermeable al líquido antes de la inserción en el dispositivo o puede ser permeable al líquido por medio de pequeños orificios o poros provistos en el centro y/o periferia de la tapa.

30 Más adelante en este documento, la superficie inferior del reborde 23 se refiere a la sección del reborde 23 que está colocada fuera de la envoltura formada por el cuerpo y la tapa y es visible cuando la cápsula está orientada en el lado en el que su cuerpo es visible.

35 Características adicionales de las cápsulas o del conjunto de cápsulas se pueden encontrar en los documentos WO2011/0069830, WO2010/0066705, o WO2011/0092301.

40 Una forma de realización de la celda centrífuga 3 con un soporte de la cápsula 32 se ilustra mediante las figuras 2a y 2b. El soporte de la cápsula 32 forma en general una cavidad conformada ancha cilíndrica o cónica provista de un orificio superior para la inserción de la cápsula y un fondo inferior que cierra el receptáculo. El orificio tiene un diámetro ligeramente mayor que el del cuerpo 22 de la cápsula. El contorno del orificio se ajusta al contorno del reborde 23 de la cápsula configurado para apoyarse en el borde del orificio cuando se inserta la cápsula. Como consecuencia, el reborde 23 de la cápsula descansa por lo menos parcialmente en una parte de recepción 34 del soporte de la cápsula 32. El fondo inferior está provisto de un árbol cilíndrico 33 unido perpendicularmente al centro de la cara exterior del fondo. El soporte de la cápsula 32 gira alrededor del eje central Z del árbol 33.

45 Una instalación de lectura óptica 100 también está representada en las figuras 2a y 2b. La instalación de lectura óptica 100 está configurada para suministrar una señal de salida que comprende información relativa a un nivel de reflectividad de una superficie de la superficie inferior del reborde 23 de una cápsula apoyada en la parte de recepción 34 del soporte de la cápsula 32. La instalación de lectura óptica está configurada para realizar mediciones  
50 ópticas de la superficie de la superficie inferior del reborde 23 a través del soporte de la cápsula 32, más particularmente a través de una pared lateral del soporte de la cápsula conformado ancho cilíndrico o cónico 32. Alternativamente, la señal de salida puede contener información diferencial, por ejemplo diferencias de reflectividad a lo largo del tiempo, o información de contraste. La señal de salida puede ser analógica, por ejemplo una señal de tensión que varíe con la información medida a lo largo del tiempo. La señal de salida puede ser digital, por ejemplo  
55 una señal binaria que comprenda datos numéricos de la información medida a lo largo del tiempo.

En la forma de realización de las figuras 2a y 2b, la instalación de lectura 100 comprende un emisor de luz 103 para emitir un rayo de luz de la fuente 105a y un receptor de luz 102 para recibir un rayo de luz reflejado 105b.

60 Típicamente el emisor de luz 103 es un diodo de emisión de luz o un diodo láser, que emite una luz infrarroja y más particularmente una luz con una longitud de onda de 850 nm. Típicamente, el receptor de luz 103 es un fotodiodo, adaptado para convertir un rayo de luz recibido en una señal de corriente o de tensión.

65 La instalación de lectura 100 comprende también medios de procesamiento 106 que incluyen una tarjeta de circuito impreso incorporada en un procesador, un amplificador de la señal del sensor, filtros de señal y circuitos para el

acoplamiento de dichos medios de procesamiento 106 al emisor de luz 103, el receptor de luz 102 y al conjunto de control 9 de la máquina.

5 El emisor de luz 103, el receptor de luz 102 y los medios de procesamiento 106 se mantienen en una posición fija mediante un soporte 101, ligeramente fijado con relación al bastidor de la máquina. La instalación de lectura 100 se mantiene en su posición durante un proceso de extracción y no es accionada al giro, al contrario que el soporte de la cápsula 32.

10 En particular, el emisor de luz 103 está dispuesto de modo que el rayo de luz de la fuente 105a esté generalmente orientado a lo largo de una línea L que cruza en un punto fijo F el plano P que comprende la parte receptora 34 del soporte de la cápsula 32, dicho plano P estando provisto de una línea normal N que pasa a través del punto F. El punto fijo F determina una posición absoluta en el espacio en el que los rayos de luz de la fuente 105a se pretende que choquen con una superficie reflectora: la posición del punto fijo F permanece sin cambios cuando el soporte de la cápsula es girado. La instalación de lectura puede comprender medios de enfoque 104, utilizando por ejemplo taladros, lentes y/o prismas, para hacer que el rayo de luz de la fuente 105, converja más eficazmente hacia el punto fijo F de la superficie inferior de la tapa de una cápsula colocada en el interior del soporte de la cápsula 32. En particular, el rayo de luz de la fuente 105 puede estar enfocado de modo que ilumine un disco centrado sensiblemente en el punto fijo F y que tenga un diámetro d.

20 La instalación de lectura 100 está configurada de modo que el ángulo  $\theta_E$  entre la línea L y la línea normal N esté comprendido entre  $2^\circ$  y  $10^\circ$  y en particular entre  $4^\circ$  y  $5^\circ$  como se representa en la figura 2a. Como consecuencia, cuando se dispone una superficie reflectante en el punto F, el rayo de luz reflejado 105b generalmente se orienta a lo largo de una línea L', que cruza el punto fijo F, el ángulo  $\theta_R$  en la línea L' y la línea normal N estando comprendido entre  $2^\circ$  y  $10^\circ$  y en particular entre  $4^\circ$  y  $5^\circ$  como se representa en la figura 2a. El receptor de luz 102 está dispuesto en el soporte 101 de modo que recoja por lo menos parcialmente el rayo de luz reflejado 105b, generalmente orientado a lo largo de la línea L'. Los medios de enfoque 104 también pueden estar dispuestos para hacer que el rayo de luz reflejado 105b se concentre más eficazmente hacia el receptor 102. En la forma de realización ilustrada en las figuras 2a, 2b, el punto F, la línea L y la línea L' son coplanares. En otra forma de realización, el punto F, la línea L y la línea L' no son coplanares: por ejemplo, el plano que pasa a través del punto F y la línea L y el plano que pasa a través del punto F y la línea L' están colocados a un ángulo de sensiblemente  $90^\circ$ , eliminando la reflexión directa y permitiendo un sistema de lectura más sólido con menos ruido.

35 El soporte de la cápsula 32 está adaptado para permitir la transmisión parcial del rayo de luz de la fuente 105a lo largo de la línea L hasta el punto F. Por ejemplo, la pared lateral que forma la cavidad conformada ancha cilíndrica o cónica del soporte de la cápsula está configurada para que no sea opaca a la luz infrarroja. Dicha pared lateral puede estar fabricada de un material a partir de plástico el cual sea translúcido a los infrarrojos que tenga superficies de entrada que permitan que entre la luz infrarroja.

40 Como consecuencia, cuando una cápsula está colocada en el soporte de la cápsula 32, el rayo de luz 105a choca en la parte del fondo del reborde de dicha cápsula en el punto F, antes de formar el rayo de luz reflejada 105b. Esta forma de realización, el rayo de luz reflejada 105b pasa a través de la pared del soporte de la cápsula hasta el receptor 102.

45 La sección de la superficie inferior del reborde 23 de una cápsula colocada en el interior del soporte de la cápsula 32, iluminada en el punto F por el rayo de luz de la fuente 105, cambia a lo largo del tiempo, únicamente cuando el soporte de la cápsula 34 es accionado al giro. Por lo tanto, se requiere una revolución completa del soporte de la cápsula 32 para que el rayo de luz de la fuente 105 ilumine la sección anular entera de la superficie inferior del reborde.

50 La señal de salida puede ser calculada o generada por medición a lo largo del tiempo de la intensidad del rayo de luz reflejada y posiblemente mediante comparación de su intensidad a aquella del rayo de luz de la fuente. La señal de salida puede ser calculada o generada mediante la determinación de la variación a lo largo del tiempo de la intensidad del rayo de luz reflejada.

55 La cápsula según la invención comprende por lo menos un soporte del código ópticamente legible. El soporte del código puede estar en la parte presente del reborde a modo de pestaña. Los símbolos están representados en el soporte del código ópticamente. Los símbolos están dispuestos en por lo menos una secuencia, dicha secuencia codifica un conjunto de información relativa a la cápsula. Típicamente, cada símbolo corresponde a un valor binario específico: un primer símbolo puede representar un valor binario de "0", mientras un segundo símbolo puede representar un valor binario de "1".

60 En particular, el conjunto de información de por lo menos una de las secuencias puede comprender información para reconocer un tipo asociado a la cápsula, y/o una o una combinación de artículos de la siguiente lista:

- 65 • información relativa a parámetros para la preparación de una bebida con la cápsula, tales como las velocidades de giro óptimas, temperaturas del agua que entra en la cápsula, temperaturas del colector de la

bebida fuera de la cápsula, caudales del agua que entra en la cápsula, secuencia de operaciones durante el proceso de preparación, etc.;

- 5 • información para recuperar local y/o remotamente parámetros para la preparación de una bebida con la cápsula, por ejemplo un identificador que permita el reconocimiento de un tipo para la cápsula;
- información relativa a la fabricación de la cápsula, tal como un identificador del lote de producción, una fecha de producción, una fecha recomendada de consumo, una fecha de caducidad, etc.;
- 10 • información para recuperar local y/o remotamente de información racionada con la fabricación de la cápsula.

El conjunto de información de por lo menos una de las secuencias puede comprender información redundante. De este modo se puede realizar una verificación de error por comparación. También mejora por medio de la probabilidad de una lectura con éxito de la secuencia, si algunas partes de la secuencia son ilegibles. El conjunto de información de por lo menos una de las secuencias también puede comprender información para la detección de errores y/o para corregir errores en dicho conjunto de información. La información para la detección de errores puede comprender códigos de repetición, bits de paridad, sumas de verificación, verificaciones de redundancia del ciclo, datos de función de copia criptográfica, etcétera. La información para corregir errores puede comprender códigos de corrección de errores, códigos de corrección de errores en avance y en particular códigos convolucionales o códigos de bloque.

Los símbolos dispuestos en secuencias se utilizan para representar datos que transportan el conjunto de información relativa a la cápsula. Por ejemplo, cada secuencia puede representar un número entero de bits. Cada símbolo puede codificar uno o varios bits binarios. Los datos también pueden estar representados por transiciones entre símbolos. Los símbolos pueden estar dispuestos en la secuencia utilizando un esquema de modulación, por ejemplo un esquema de codificación de línea como el código Manchester.

Cada símbolo puede estar impreso y/o en relieve. La forma de los símbolos se puede escoger entre la siguiente lista no exhaustiva: segmentos en forma de arco, segmentos los cuales son individualmente rectilíneos pero se extienden a lo largo de por lo menos una parte de la sección, puntos, polígonos, formas geométricas.

En una forma de realización cada secuencia de símbolos tiene la misma longitud fija y más particularmente tiene un número fijo de símbolos. Conocer la estructura y/o modelo de la secuencia, puede facilitar el reconocimiento de cada secuencia mediante la instalación de lectura.

En una forma de realización, por lo menos un símbolo de preámbulo está representado en la sección, de modo que permite la determinación una posición de inicio y/o de final en la sección de cada secuencia. El símbolo de preámbulo se escoge para que sea identificado separadamente de los otros símbolos. Puede tener una forma diferente y/o características físicas diferentes comparadas con los otros símbolos. Dos secuencias adyacentes pueden tener un símbolo de preámbulo común, que represente el final de una secuencia y el inicio de la otra.

En una forma de realización, por lo menos una de las secuencias comprende símbolos que definen una secuencia de preámbulo, de modo que permite la determinación de una posición de los símbolos en dicho código de secuencia el conjunto de información relativo a la cápsula. Los símbolos que definen un preámbulo pueden codificar una secuencia reservada conocida de bits, por ejemplo "10101010".

En una forma de realización, los símbolos de preámbulo y/o las secuencias de preámbulo comprenden información para autenticar el conjunto de información, por ejemplo un código de copia o una firma criptográfica.

Los símbolos están distribuidos sensiblemente en por lo menos 1/8 de la circunferencia del soporte anular, preferiblemente, en la circunferencia entera del soporte anular. El código puede comprender segmentos sucesivos en forma de arco. Los símbolos también pueden comprender segmentos sucesivos que sean individualmente rectilíneos pero se extiendan a lo largo de por lo menos una parte de la circunferencia.

La secuencia preferiblemente se repite a lo largo de la circunferencia en que asegurar una lectura fiable. La secuencia se repite por lo menos dos veces en la circunferencia. Preferiblemente, la secuencia se repite de tres a seis veces en la circunferencia. La repetición de la secuencia significa que la misma secuencia se duplica y las secuencias sucesivas están colocadas en serie a lo largo de la circunferencia de modo que hasta un giro de 360 grados de la cápsula, la misma secuencia puede ser detectada o leída más de una vez.

Con referencia a la figura 4 se ilustra una forma de realización 30a del soporte del código. El soporte del código 60a ocupa un ancho definido del reborde 23 de la cápsula. El reborde 23 de la cápsula puede comprender esencialmente una parte anular interior que forma el soporte 60a y una parte curvada exterior (no codificada). Sin embargo, puede ser que el ancho completo del reborde esté ocupado por el soporte 60a, en particular, si la superficie inferior del reborde puede estar realizada sustancialmente plana. Esta ubicación es particularmente ventajosa puesto que

ofrece un área grande para disponer los símbolos y es menos propensa a daños causados por el módulo de procesamiento y en particular por la placa piramidal y a las proyecciones de los ingredientes. Como consecuencia, la cantidad de información codificada y la fiabilidad de las lecturas se mejoran ambas. En esta forma de realización, el soporte del código 60a comprende 160 símbolos, cada símbolo codifica 1 bit de información. Siendo contiguos los símbolos, cada símbolo tiene una longitud de arco lineal de  $2,25^\circ$ .

Con referencia a la figura 5, se ilustra en vista en planta una forma de realización 60b de un soporte del código. El soporte del código 60b está adaptado para ser asociado con o ser parte de una cápsula, de modo que es accionado al giro cuando la cápsula es girada alrededor de su eje Z por la unidad centrífuga 2. La sección de recepción de la cápsula es la superficie inferior del reborde 23 de la cápsula. Como se ilustra en la figura 5, el soporte del código puede ser un anillo que tenga una parte circunferencial en la cual la por lo menos una secuencia de símbolos está representada, de modo que el usuario la puede colocar en la circunferencia de la cápsula antes de introducirla en el interior del conjunto de infusión de la máquina de bebidas. Por consiguiente, una cápsula sin medios incorporados para el almacenaje de información puede ser modificada montando un soporte de este tipo de modo que se añada una información de este tipo. Cuando el soporte es una pieza separada, puede ser añadido simplemente en la cápsula sin los medios de fijación adicionales, el usuario asegurando que el soporte esté correctamente colocado cuando entre en el conjunto de infusión, o las formas y las dimensiones del soporte eviten que se mueva con relación a la cápsula una vez montado. El soporte del código 60b también puede comprender medios de fijación adicionales para fijar rígidamente dicho elemento a la sección de recepción de la cápsula, como cola o medios mecánicos, para ayudar al soporte a que permanezca fijo con relación a la cápsula una vez montado. Como también se ha mencionado, el soporte del código 60b también puede ser una parte del propio reborde tal como integrado en la estructura de la cápsula.

Cada símbolo está adaptado para ser medido por la instalación de lectura 100 cuando la cápsula está colocada en el interior del soporte de la cápsula y cuando dicho símbolo está alineado con el rayo de luz de la fuente 150a en el punto F. Más particularmente, cada símbolo diferente presenta un nivel de reflectividad del rayo de luz de la fuente 105a que varía con el valor de dicho símbolo. Cada símbolo tiene diferentes propiedades de reflectividad y/o absorción del rayo de luz de la fuente 105a.

Puesto que la instalación de lectura 100 está adaptada para medir únicamente las características de la sección iluminada del soporte del código, la cápsula tiene que ser girada por los medios de accionamiento hasta que el rayo de luz de la fuente haya iluminado todos los símbolos comprendidos en el código. Típicamente, la velocidad para la lectura del código puede estar comprendida entre 0,1 y 2000 revoluciones por minuto.

Las características de reflectividad del soporte del código de la invención se determinan en condiciones de laboratorio definidas. En particular, un primer símbolo y un segundo símbolo de una forma de realización de una cápsula que son adecuados para ser leídos fiablemente por la instalación de lectura 100 han sido medidos independientemente utilizando un banco óptico representado en la figura 6. Las mediciones goniométricas de la reflexión difusa de dichos símbolos en la cápsula se representan en la figura 7 (intensidad reflejada de cada símbolo) y 8 (contraste entre símbolos).

En lo sucesivo, el primer símbolo es más reflector que el segundo símbolo. El establecimiento de la medición de la intensidad relativa reflejada difusa de cada símbolo se construye de modo que se pueda modificar independientemente el ángulo  $\theta$  de una fuente de luz y el ángulo  $\theta'$  De un detector de luz. El detector es una fibra óptica desnuda conectada a un medidor de energía encolado a una punta mecánica muy fina la cual está fijada al brazo detector motorizado. Para todas las mediciones, el ángulo  $\phi$  entre los planos de la fuente y el detector es igual a  $\phi = 90^\circ$ . La fuente de luz es un diodo láser que emite una luz que tiene una longitud de onda  $\lambda = 830 \text{ nm}$ .

El diagrama de la figura 7 muestra una reflectividad difusa relativa (eje 210) de los símbolos de la cápsula como una función del ángulo del detector  $\theta'$  (eje 200). Una intensidad de referencia  $E_{REF}$  de la reflectividad se mide para el primer símbolo, con el ángulo del detector establecido a  $0^\circ$  y el ángulo de la fuente establecido a  $5^\circ$ . La reflectividad difusa relativa de cada símbolo se calcula con relación a la intensidad de referencia  $E_{REF}$ . Las curvas 220a, 230a, 240a muestran respectivamente la reflectividad difusa relativa del primer símbolo, a tres ángulos de la fuente diferentes  $\theta = 0^\circ, 5^\circ, 10^\circ$ . Las curvas 220b, 230b, 240b muestra respectivamente la reflectividad difusa relativa del segundo símbolo, a tres ángulos de la fuente diferentes  $\theta = 0^\circ, 5^\circ, 10^\circ$ .

La reflectividad difusa relativa representa por lo menos el 60% de la intensidad de referencia  $E_{REF}$  para cualquier valor del ángulo del detector  $\theta'$  comprendido entre  $3^\circ$  y  $6^\circ$  y para cualquier valor del ángulo de la fuente  $\theta$  comprendido entre  $0^\circ$  hasta  $10^\circ$ . En particular, la reflectividad difusa relativa representa por lo menos el 72% de la intensidad de referencia  $E_{REF}$  para cualquier valor del ángulo del detector  $\theta'$  comprendido entre  $2,5^\circ$  y  $4,4^\circ$  y para cualquier valor del ángulo de la fuente  $\theta$  comprendido entre  $0^\circ$  hasta  $10^\circ$ .

El diagrama de la figura 8 muestra el contraste óptico (eje 310) entre los símbolos primero y segundo como una función del ángulo del detector  $\theta'$  (Eje 300). El contraste óptico está definido por la siguiente expresión matemática

$\frac{i_1 - i_2}{i_1 + i_2}$ , en donde  $i_1$ ,  $i_2$  representan respectivamente la intensidad reflejada por los símbolos primero y segundo

respectivamente hacia el detector, en una misma configuración determinada de los ángulos  $\theta$  y  $\theta'$ . Las curvas 320, 330, 340, 350 muestran respectivamente, a cuatro ángulos de la fuente diferentes  $\theta = 0^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ$ , dicho contraste óptico. El valor de contraste más bajo es en cualquier caso mayor que el 65%, lo cual permite un procesamiento de la señal fiable. En particular, el contraste óptico es superior al 80% para cualquier valor del ángulo del detector  $\theta'$  comprendido entre  $2,5^\circ$  y  $4,4^\circ$  y para cualquier valor del ángulo de la fuente  $\theta$  comprendido entre  $10^\circ$  hasta  $15^\circ$ . En particular, el contraste óptico es superior al 75% para cualquier valor del ángulo del detector  $\theta'$  superior a  $6^\circ$  y para cualquier valor del ángulo de la fuente  $\theta$  comprendido entre  $0^\circ$  hasta  $15^\circ$ .

La figura 9 ilustra un modo preferido de un soporte del código legible ópticamente 30 de la invención en vista circunferencial en sección transversal de la figura 4. El soporte del código 30 comprende un lado legible (exterior) A y un lado no legible (interior) B. En su lado legible A, el soporte comprende superficies reflectoras de la luz sucesivas 400 - 403 y superficies absorbentes de la luz 410 - 414. Las superficies absorbentes de la luz 410 - 414 están formadas por una estructura de base 500 la cual comprende varias capas superpuestas mientras las superficies absorbente de la luz 400 - 403 están formadas por la superposición sobre la estructura de base, en áreas circunferenciales locales, partes discretas discontinuas de material absorbente de la luz, preferiblemente partes discretas de capas de tinta 528, aplicadas sobre la estructura de base. La estructura de base comprende una capa monolítica preferiblemente de metal 510, preferiblemente aluminio (o una aleación de aluminio) sobre la cual se recubre una imprimación polimérica transparente 515, preferiblemente compuesta de isocianato o poliéster. El grosor del metal, por ejemplo la capa de aluminio, puede ser un factor determinante para la conformabilidad del soporte en una estructura de contención de la cápsula (por ejemplo, cuerpo y reborde). Por razones de conformabilidad, la capa de aluminio preferiblemente está comprendida entre 40 y 250 micras, lo más preferiblemente entre 50 y 150 micras. Dentro de estas gamas, el grosor del aluminio también puede proporcionar propiedades de barrera al gas para conservar la frescura del ingrediente en la cápsula, en particular, cuando la cápsula adicionalmente comprende una membrana de barrera al gas sellada sobre el reborde.

El soporte del código puede estar formado a partir de un laminado el cual se deforma para formar el reborde 22 y el cuerpo 23 de la cápsula (figuras 3a - 3b). En tal caso, el laminado tiene la composición de la estructura de base 500 y está impreso con partes de tinta absorbentes de la luz 400 - 403 en una configuración plana antes de la operación de conformado de la cápsula (por ejemplo, cuerpo, reborde). La impresión de las partes de tinta por lo tanto debe tener en cuenta el efecto de la deformación subsiguiente del laminado de modo que permita una colocación precisa de las superficies codificadas. El tipo de tinta puede ser mono componente, bi componente, a partir de PVC o tintas libres de PVC. La tinta negra se prefiere ya que proporciona una reflectividad inferior y un contraste más elevado que las tintas coloreadas. Sin embargo, las partes de tinta negra puede ser sustituidas por partes de tinta coloreada equivalentes, preferiblemente tintas oscuras u opacas. La tinta puede comprender, por ejemplo, el 50 - 80% en peso de pigmentos de color.

Preferiblemente, la capa de metal es aluminio y tiene un grosor comprendido entre 6 y 250 micras. La imprimación permite nivelar la rugosidad de la capa de metal (esto es, aluminio). Esto también mejora la unión de las tintas sobre la capa de metal, en particular, aluminio. La imprimación debe permanecer relativamente delgada para disminuir la difusión del rayo de luz. Preferiblemente, el grosor de la imprimación está comprendido entre 0,1 y 5 micras, lo más preferiblemente entre 0,1 y 3 micras. La densidad de la imprimación preferiblemente está comprendida entre 2 y 3 gsm, por ejemplo, es de aproximadamente 2,5 gsm.

Opcionalmente, la estructura de base puede comprender capas adicionales, en el lado no legible, preferiblemente una capa de polímero tal como polipropileno o polietileno y una capa de adhesivo 525 para la unión de la capa de polímero 520 sobre la capa de metal 510 o una laca de sellado por calor que permita el sellado de la capa o membrana en el reborde de la cápsula o una laca o barniz protector interior. El soporte como ha sido definido puede formar una parte integrada de la cápsula, por ejemplo, el reborde a modo de pestaña de la cápsula y el cuerpo.

Una estructura de base preferida según el modo de la figura 9, comprende respectivamente desde el lado B hasta el lado A del soporte: una capa de polipropileno de 30 micras, un adhesivo, una capa de aluminio de 90 micras, una capa de poliéster de 2 micras y una densidad de 2,5 gsm y partes de tinta negra de 1 micra. En un modo alternativo, la capa de imprimación es sustituida por una laca de grosor de 5 micras, preferiblemente una densidad de 5,5 gsm y conteniendo un 5% (en peso) de pigmentos de metal.

La figura 10 se refiere a otro modo de realización del soporte del código 30 de la invención. En este caso, la estructura de base comprende una laca 530 que sustituye a la imprimación 510 de la figura 9. La laca es una capa polimérica que incorpora pigmentos metálicos 535 tales como pigmentos de aluminio, plata o cobre o mezclas de los mismos. El grosor de la laca es algo mayor que el grosor de la imprimación 510 de la figura 9, preferiblemente, comprendido entre 3 y 8 micras, lo más preferiblemente entre 5 y 8 micras. Los pigmentos metálicos permiten compensar la reducción de la reflectividad de la capa de metal por el grosor incrementado del polímero. La laca también nivel a la rugosidad de la capa de metal. Preferiblemente, la relación de pigmentos metálicos con respecto a la laca es de por lo menos el 1% en peso, más preferiblemente está comprendida entre el 2 y el 10% en peso.

En la presente invención, la referencia a metales específicos comprende las aleaciones posibles de tales metales en las cuales el metal representa el mayor componente en peso, por ejemplo, el aluminio comprende aleaciones de aluminio.

5

#### Ejemplos

Cápsulas que comprenden un soporte del código integrado han sido comprobadas para evaluar el nivel de reflectividad de la señal (bit 1 / bit 0). Las pruebas se realizaron en una configuración simplificada del dispositivo de las figuras 2a y 2b con el soporte de la cápsula 32 extraído y sustituido por una placa de sujeción transparente que sostiene el reborde de la cápsula y provisto de un paso de aire abierto para los rayos de luz. El ángulo entre la trayectoria del emisor y la trayectoria del receptor era de 8°, distribuidos en 4° a cada lado del eje normal N.

10

#### Ejemplo 1 - Código detectable con superficies reflectoras de la luz mediante la estructura de base con laca coloreada y superficies absorbentes de la luz mediante las partes de tinta superpuestas

15

El soporte comprendía una estructura de base reflectora formada de aluminio de 30 micras recubierta con una laca pigmentada de aluminio de cinco 5 y 5,5 gsm. Las superficies absorbentes estaban formadas por una capa de tinta negra de PVC de una micra vendida por Siegwerk. Las superficies reflectoras fueron producidas por la estructura de base (bit 1) y las superficies absorbentes (bit 0) fueron producidas por las partes de tinta negra. La reflectividad máxima medida a las superficies reflectoras (bit 1) fue del 2,68%. La expansión en el bit 1 fue del 1,32%. La reflectividad mínima medida para la superficie absorbente (bit 0) fue del 0,73%. La expansión en el bit 0 fue del 0,48%. Los resultados están gráficamente ilustrados en la figura 11.

20

#### Ejemplo 2 - Código detectable con superficies reflectoras de la luz mediante la estructura de base con imprimación sin color y superficies absorbentes de la luz mediante las partes de tinta superpuestas

25

La medición de la reflectividad se realizó en una cápsula vacía que comprendía un soporte de lectura óptica que comprendía una estructura de base que formaba las superficies reflectoras y partes de tinta que formaban las superficies absorbentes. Para esto, la estructura de base comprendía desde el lado B hasta el lado A (legible) respectivamente: una capa de polipropileno de 30 micras, adhesivo, una capa de aluminio de 90 micras, una imprimación de poliéster de 2 micras y 2,5 gsm (densidad). Partes de bit discontinuas de tinta negra de 1 micra vendida por Siegwerk se imprimieron sobre la superficie de la imprimación. El soporte estaba formado por embutición profunda en un cuerpo de cápsula después de la impresión de la tinta. Las superficies reflectantes por lo tanto fueron producidas por la estructura de base (bit 1) y las superficies absorbentes (bit 0) fueron producidas por las partes de tinta negra. Se midió la reflectividad del soporte. Los resultados están ilustrados gráficamente en la figura 12. La máxima reflectividad medida para las superficies reflectantes (bit 1) fue del 5,71%. La expansión en el bit 1 fue del 1,49%. La reflectividad mínima medida para la superficie absorbente (bit 0) fue del 0,87%. La expansión en el bit 0 fue del 0,47%.

30

35

40

#### Ejemplo 3 - Código no detectable con superficies absorbentes de la luz mediante la estructura de base y las superficies reflectantes de la luz mediante las partes de tinta superpuestas

La medición de la reflectividad se realizó en una cápsula vacía que comprendía un soporte de lectura óptica que comprendía una estructura de base que formaba las superficies absorbentes y partes de tinta que formaban las superficies reflectantes. Para esto, una capa de soporte de aluminio se cubrió con una laca negra mate continua de 5 micras de grosor. Las superficies reflectantes fueron producidas mediante partes discretas de tinta provistas de un grosor de 1 micra que contenía más del 25% en peso de pigmentos de plata reflectantes de la luz. De forma sorprendente, la señal no era suficientemente diferenciable entre el bit 1 y el bit 0. Los resultados están ilustrados gráficamente en la figura 13. La reflectividad máxima medida para las superficies reflectantes (bit 1) fue del 0,93%. La reflectividad mínima medida para las superficies absorbentes (bit 0) fue del 0,21%. La expansión en el bit 0 fue de 0,23%.

45

50

**REIVINDICACIONES**

1. Un soporte de código ópticamente legible (30, 60a, 60b) para ser asociado con o ser parte de una cápsula pensada para suministrar una bebida en un dispositivo de producción de bebidas, el soporte comprendiendo por lo menos una secuencia de símbolos representados en el soporte de modo que cada símbolo es secuencialmente legible por una instalación de lectura de un dispositivo de lectura exterior mientras la cápsula es accionada al giro a lo largo de un eje de giro, en el que los símbolos están formadas esencialmente por superficies reflectoras de la luz (400 - 403) y superficies absorbentes de la luz (410 - 414) caracterizado por que comprende una estructura de base (500) que se extiende continuamente por lo menos a lo largo de dicha secuencia de símbolos y partes absorbentes de la luz discretas discontinuas (528) localmente aplicadas sobre o formadas en la superficie de dicha estructura de base; en el que las partes absorbentes de la luz discretas discontinuas forman las superficies absorbentes de la luz y la estructura de base (500) forma las superficies reflectoras de la luz (400 - 403) fuera de las áreas de la superficie ocupadas por las partes discretas absorbentes de la luz; dichas partes discretas absorbentes de la luz (410 - 414) están dispuestas para la proporcionar una reflectividad de la luz inferior a la de la estructura de base fuera de las áreas de la superficie ocupadas por las partes discretas absorbentes de la luz.
2. Soporte de código ópticamente legible según la reivindicación 1 en el que la estructura de base y las partes absorbentes de la luz forman, respectivamente, una superficie reflectora de la luz y la superficie absorbente de la luz las cuales ambas reflejan, a un máximo de intensidad, dentro de ángulos de reflexión los cuales difieren uno del otro en menos de 90 grados, preferiblemente, difieren uno el otro en menos de 45 grados.
3. Soporte de código ópticamente legible según las reivindicaciones 1 o 2 en el que la estructura de base reflectora de la luz (500) comprende metal dispuesto en la estructura para proporcionar las superficies reflectoras de la luz.
4. Soporte de código ópticamente legible según la reivindicación 3 en el que la estructura de base reflectora de la luz comprende una capa de soporte de metal monolítica (510) y/o una capa de partículas reflectoras de la luz (530, 540) preferiblemente pigmentos de metal en una matriz polimérica.
5. Soporte de código ópticamente legible según las reivindicaciones 3 o 4 en el que el metal se escoge entre el grupo que consta de: aluminio, plata, hierro, estaño, oro, cobre y combinaciones de los mismos.
6. Soporte de código ópticamente legible según las reivindicaciones 4 o 5 en el que la estructura de base reflectora de la luz comprende una capa de soporte de metal monolítica (510) recubierta por una imprimación polimérica transparente (515) de modo que se forman las superficies reflectoras (410 - 414) o una capa polimérica interior recubierta por una capa metálica exterior (por ejemplo, por metalización por vapor de la capa polimérica).
7. Soporte de código ópticamente legible según la reivindicación 6 en el que la imprimación polimérica transparente no metálica (515) tiene un grosor inferior a 5 micras, lo más preferiblemente entre 0,1 y 3 micras.
8. Soporte de código ópticamente legible según la reivindicación 4 en el que la estructura de base reflectora de la luz comprende una capa de soporte de metal monolítica (510) o una capa de soporte polimérica; dicha capa estando recubierta por una laca (530) que comprende partículas reflectoras de la luz, preferiblemente pigmentos de metal (535).
9. Soporte de código ópticamente legible según la reivindicación 8 en el que la laca (530) tiene un grosor superior a 3 micras e inferior a 10 micras, preferiblemente entre 5 y 8 micras.
10. Soporte de código ópticamente legible según la reivindicación 8 o 9 en el que la laca (530) comprende entre el 2 y el 10% en peso de pigmentos de metal (535), preferiblemente aproximadamente el 5% en peso de pigmentos.
11. Soporte de código ópticamente legible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las partes discontinuas absorbentes de la luz (528) están formadas por una capa de contraste de color adicional tal como una tinta aplicada sobre dicha estructura de base (500).
12. Soporte de código ópticamente legible según la reivindicación 11 en el que la tinta tiene un grosor entre 0,25 y 3 micras.
13. Soporte de código ópticamente legible según las reivindicaciones 11 o 12 en el que la tinta comprende por lo menos el 50% en peso de pigmentos, más preferiblemente aproximadamente el 60% en peso.
14. Cápsula que comprende un soporte de código ópticamente legible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

- 5 15. Cápsula pensada para suministrar una bebida en un dispositivo de producción de bebidas por centrifugación que comprende un cuerpo (22), un reborde a modo de pestaña (23) y un soporte de código ópticamente legible (30, 60a, 60b) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 15, en la que el soporte del código (30, 60a, 60b) es una parte integral de por lo menos el reborde (23) de la cápsula, en la que el cuerpo (22) y el reborde (23) de la cápsula se obtienen mediante la conformación, tal como por embutición profunda, de una estructura plana o previamente formada que comprende dicho soporte (30, 60a, 60b).

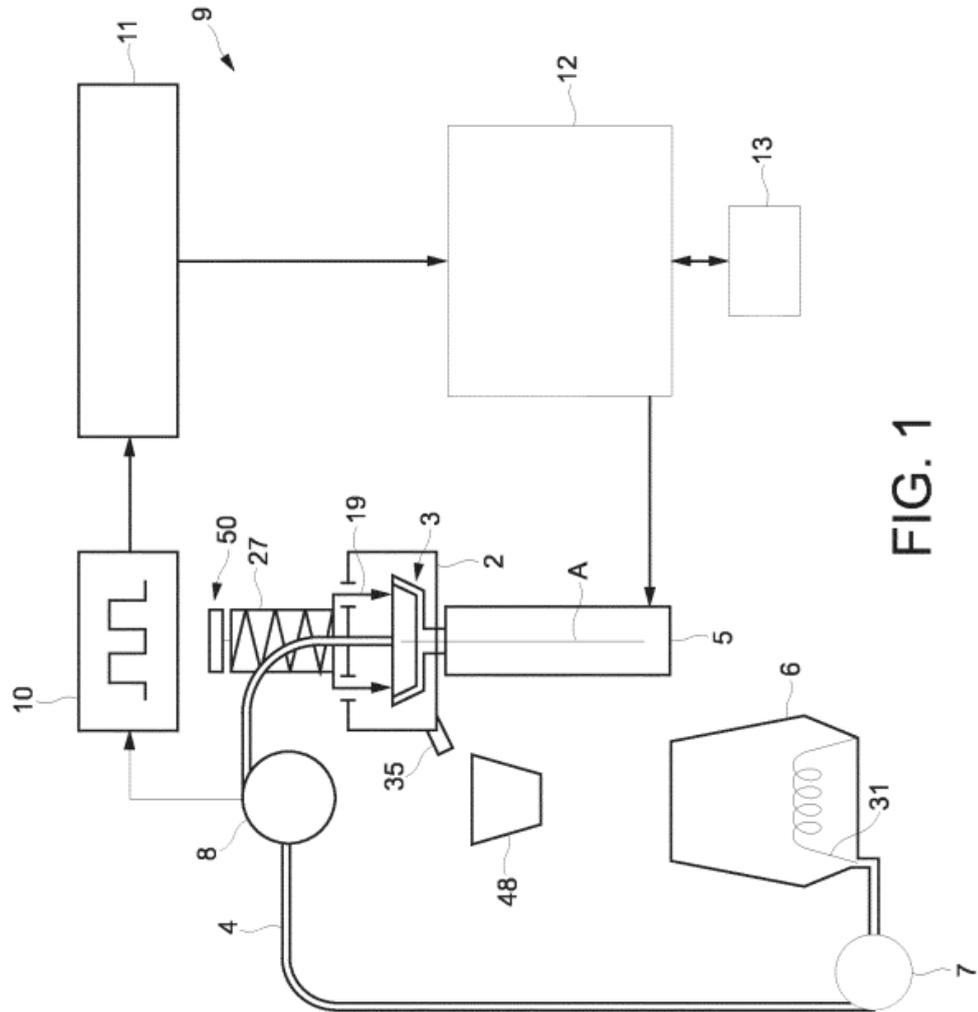


FIG. 1

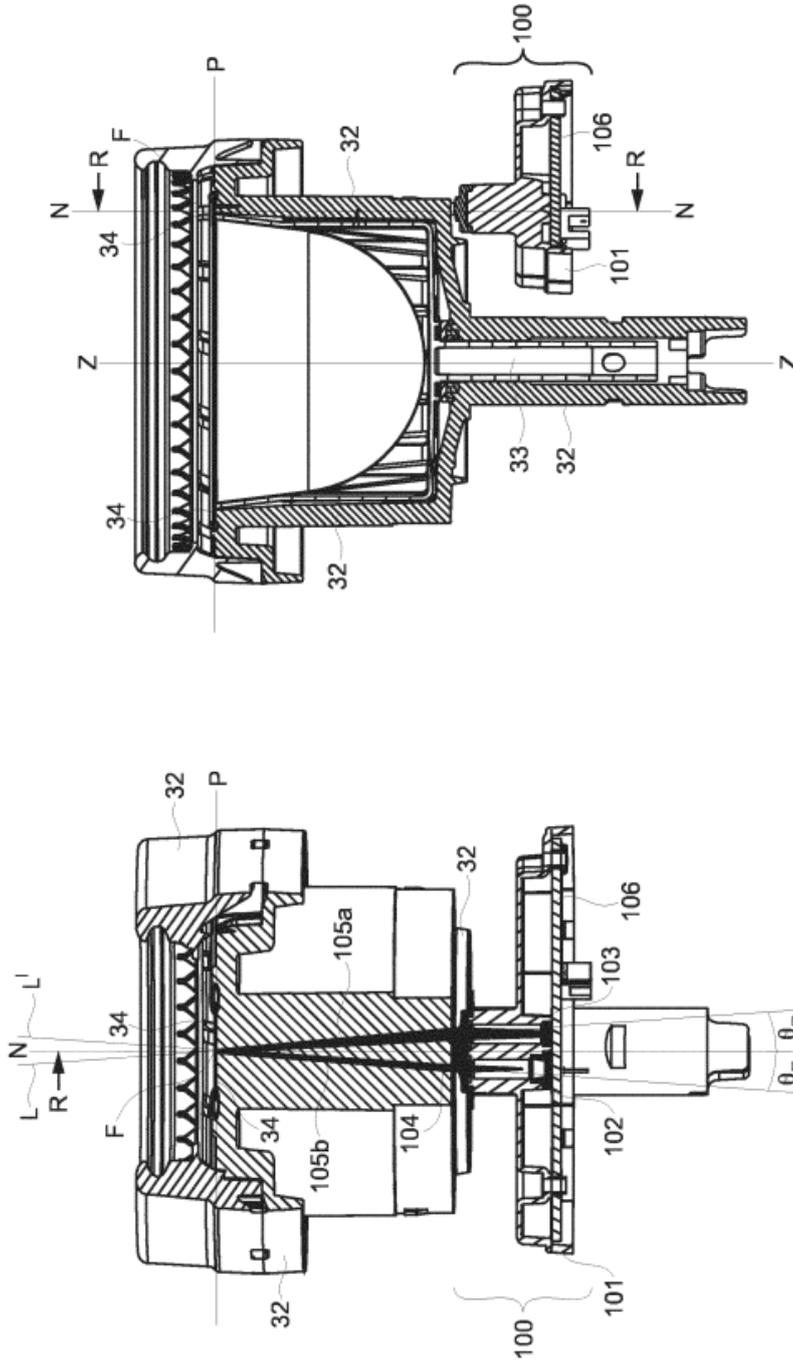


FIG. 2b

FIG. 2a

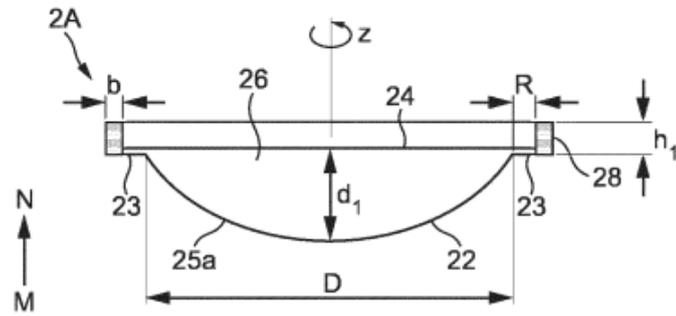


FIG. 3a

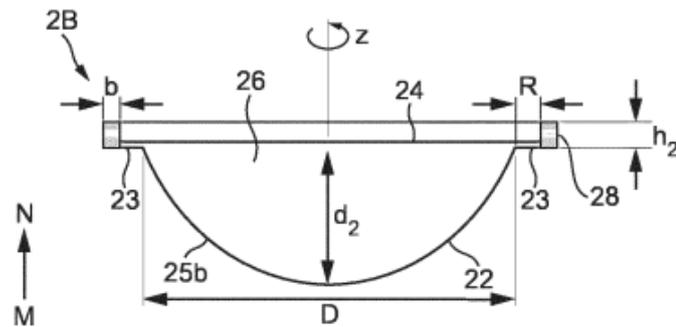


FIG. 3b

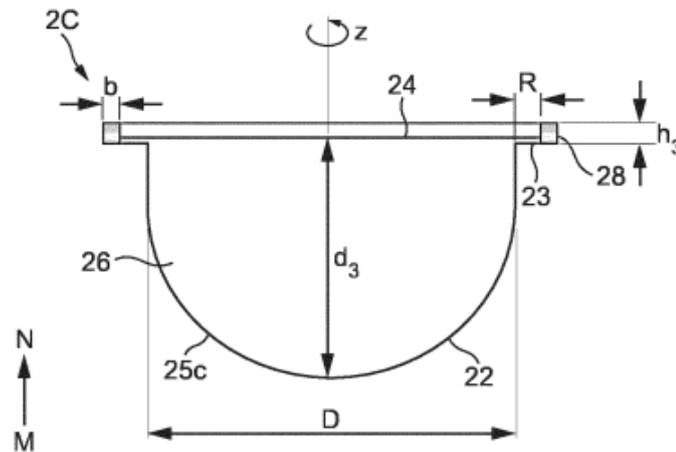
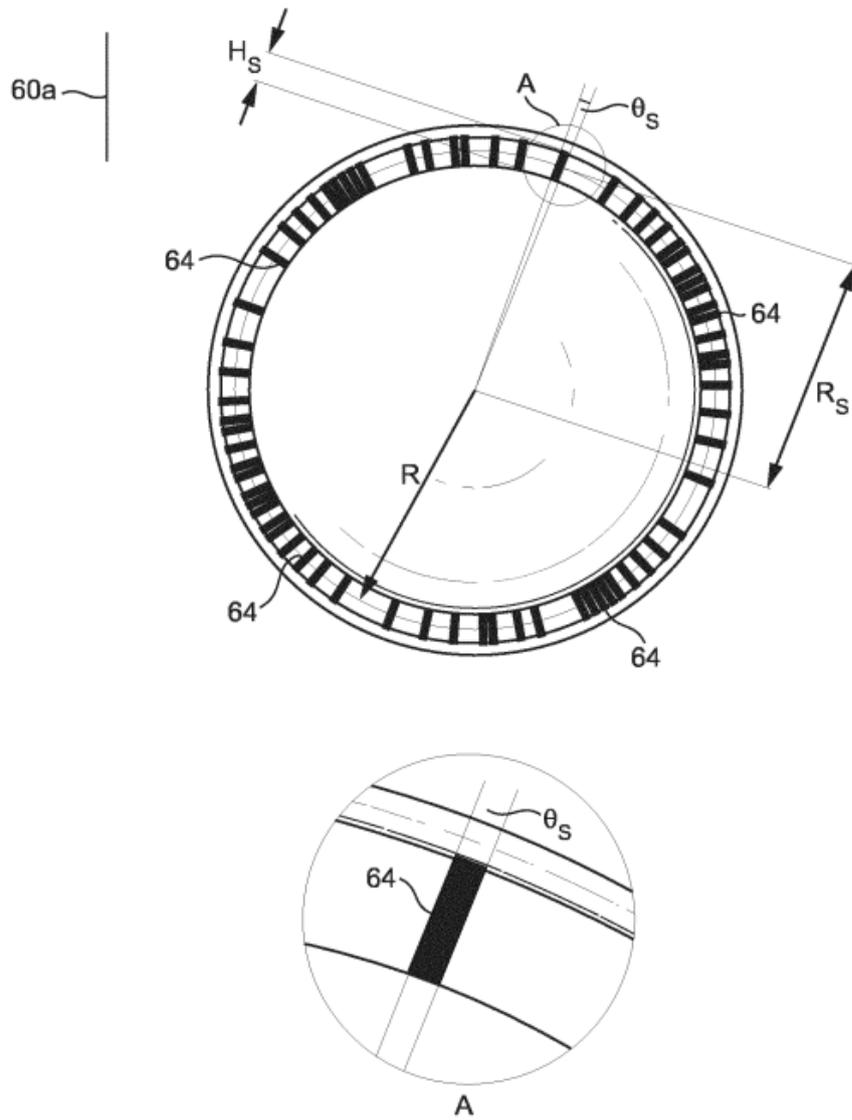


FIG. 3c



A  
FIG. 4

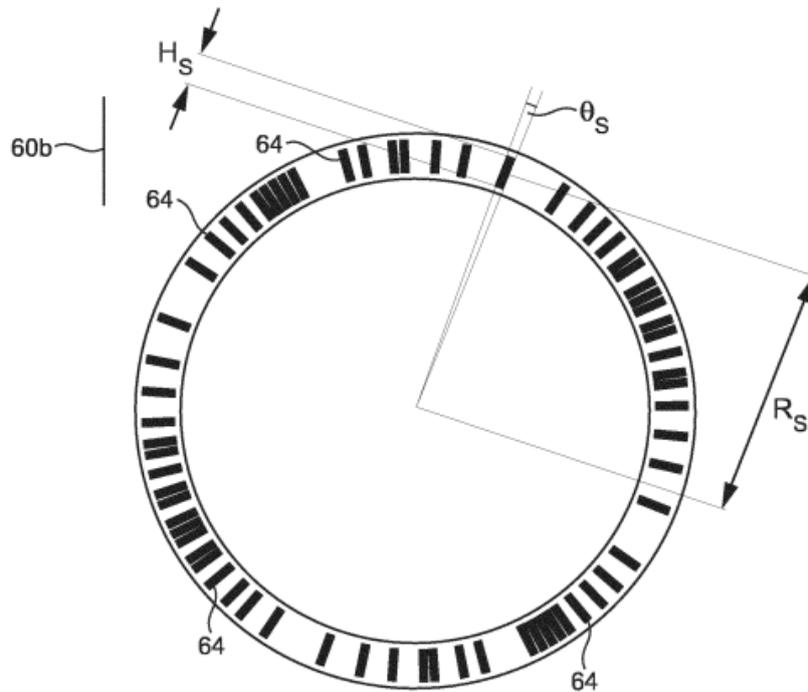


FIG. 5

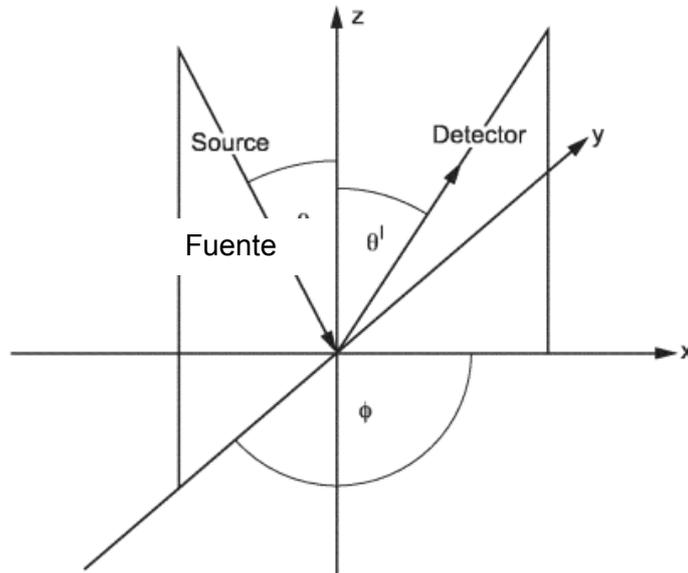


FIG. 6

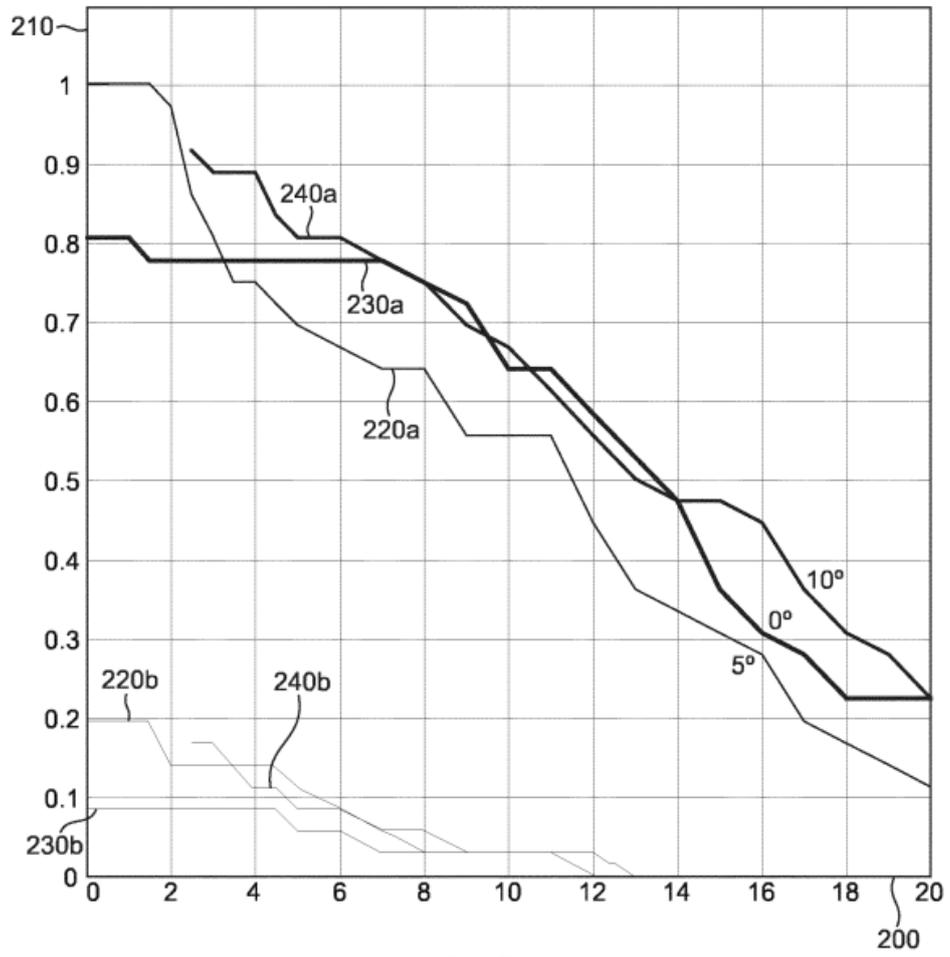


FIG. 7

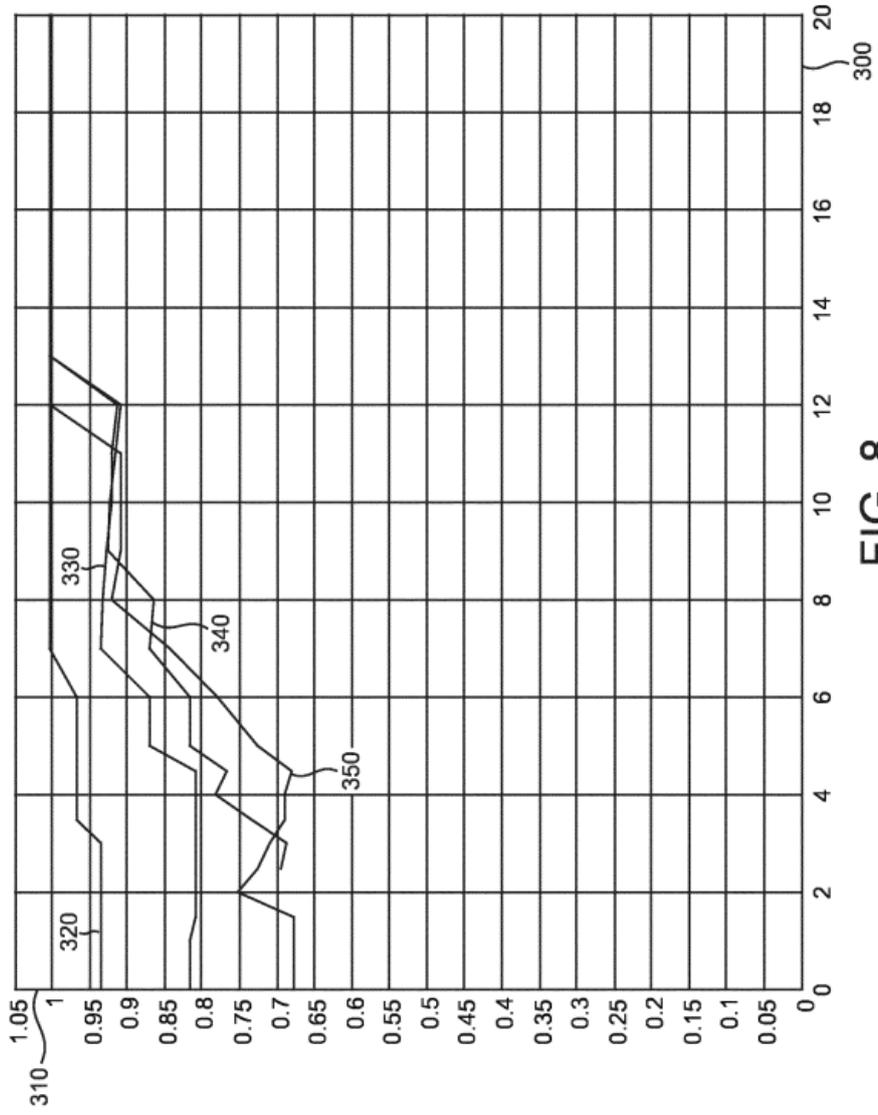


FIG. 8

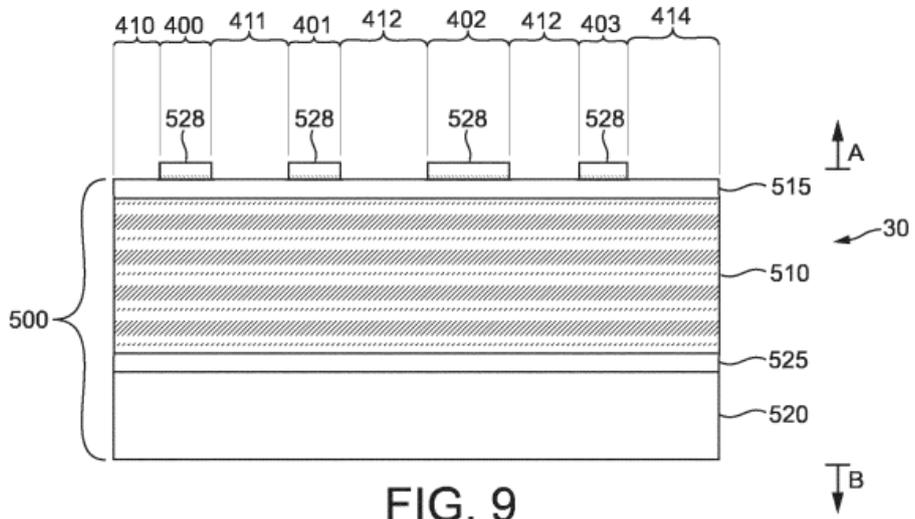


FIG. 9

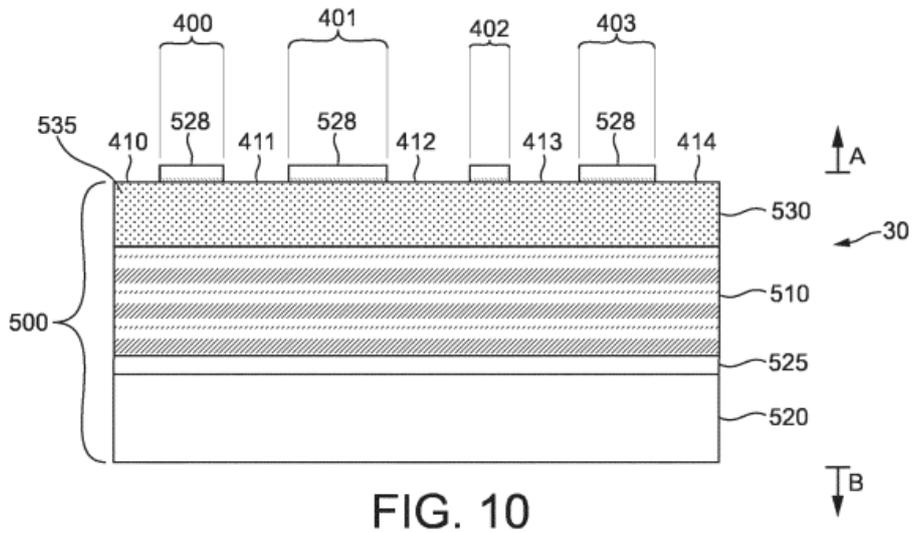


FIG. 10

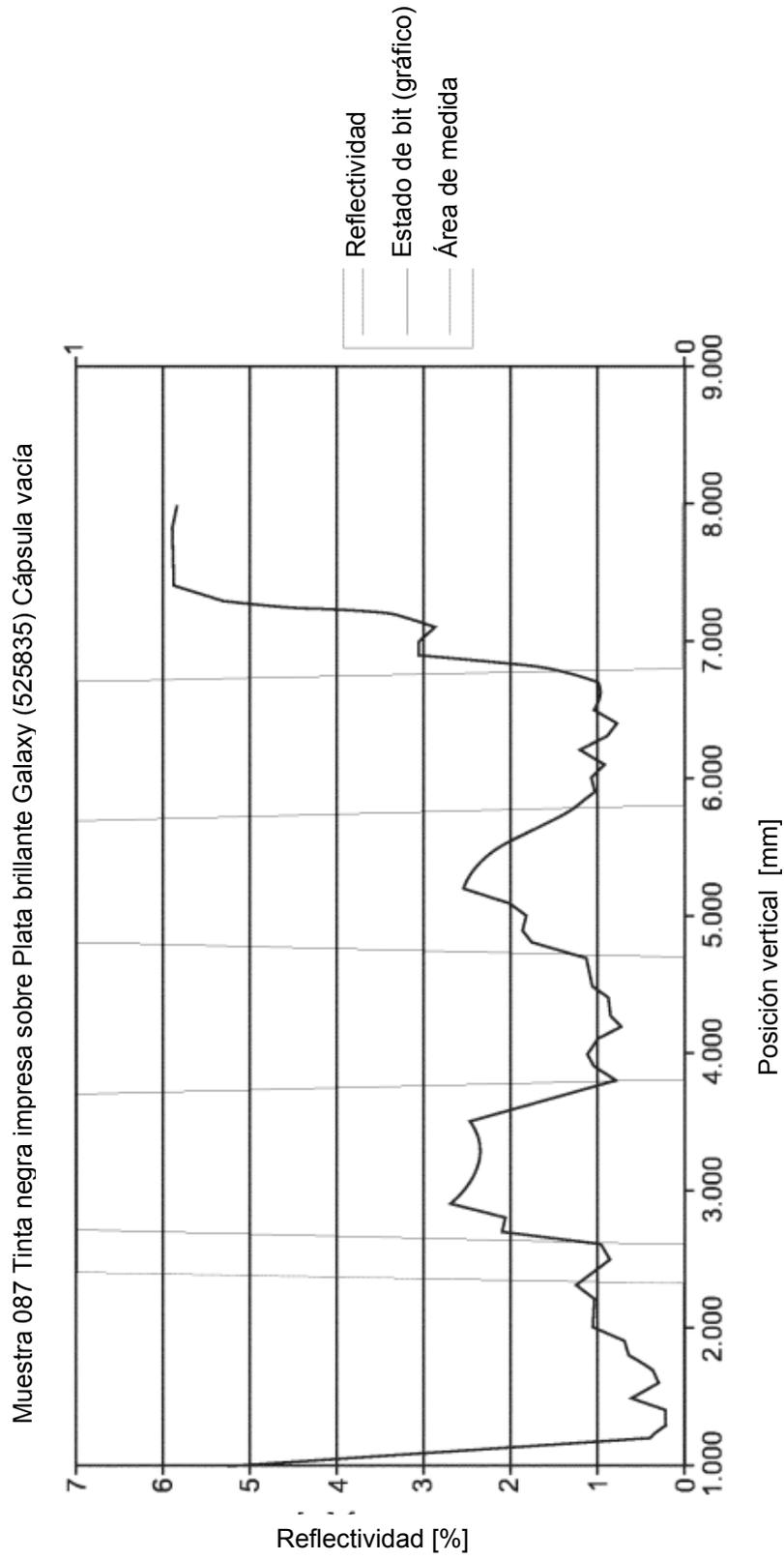


FIG. 11

Muestra 134 Negro brillante, Pista 4 (Sin curar) Impreso en imprimación sin color  
GRL 168 Cápsula vacía

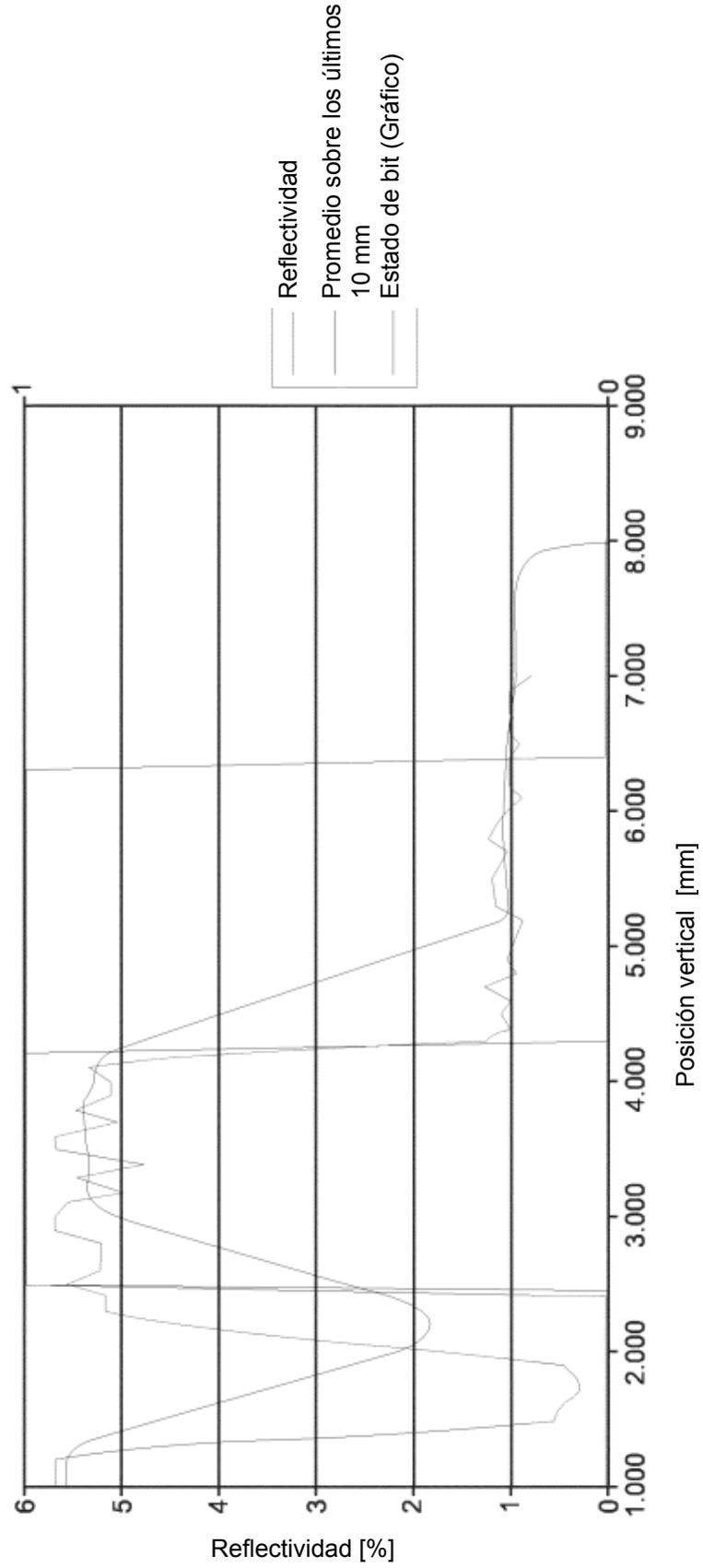


FIG. 12

Muestra 063 2ª generación Tinta de Plata 2 impresiones acrílicas en mate negro Atom  
(533932) Cápsula vacía

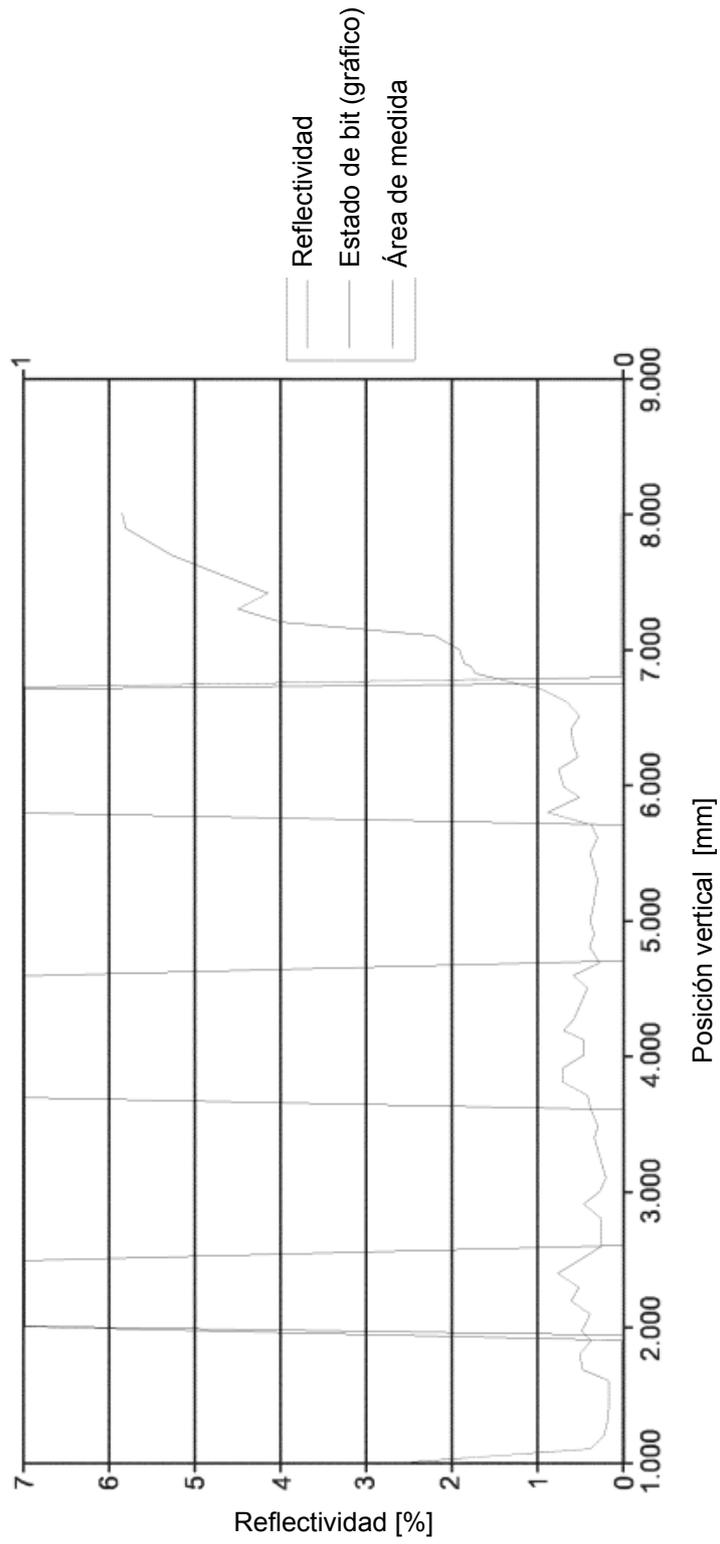


FIG. 13