(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 611 463**

(51) Int. CI.:

A47J 31/44 (2006.01)
G06K 19/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2014 E 14155808 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2853182**

(54) Título: **Soporte de código y cápsula para preparar una bebida por centrifugación, sistema y método para preparar una bebida por centrifugación**

(30) Prioridad:

30.09.2013 EP 13186568

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

KAESER, STEFAN

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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 y cápsula para preparar una bebida por centrifugación, sistema y método para preparar una bebida por centrifugación

Campo de la invención

La invención pertenece al campo de la preparación de bebidas, en particular que utilizan cápsulas que contienen un ingrediente para preparar una bebida en una máquina de preparación de bebidas. La presente invención se refiere en particular a códigos de lectura óptica adaptados para almacenar información relacionada con una cápsula, cápsulas asociadas con/o incorporando un soporte con código que comprende el código, métodos de lectura y procesado e instalaciones para la lectura y uso de tal información para preparar una bebida.

Antecedentes de la invención

Para la finalidad de la presente descripción, se entiende por “una bebida” aquello que incluye cualquier sustancia líquida consumible por humanos, tales como café, té, chocolate frío o caliente, leche, sopa, alimento para bebes o similares. Se entiende por una “capsula” aquello que incluye cualquier ingrediente o combinación de ingredientes de bebida previamente en porción (de aquí en adelante denominado “ingrediente”) dentro de un envase cerrado de cualquier material adecuado tal como plástico, aluminio, un material reciclable y/o biodegradable y combinaciones de éstos, incluyendo un sobre blando o un cartucho rígido que contenga el ingrediente.

Ciertas máquinas para la preparación de bebidas utilizan cápsulas que contienen un ingrediente a extraer o disolver y/o un ingrediente que es almacenado y dosificado de forma automática en la máquina o incluso es añadido en el momento de preparación de la bebida. Algunas máquinas de bebida poseen medios de llenado de líquido que incluyen una bomba para líquido, habitualmente agua, que bombea el líquido desde una fuente de agua que está fría o por el contrario calentada a través de medios de calentamiento, por ejemplo, un termobloque o similares. Ciertas máquinas de preparación de bebidas están dispuestas para preparar bebidas al usar un proceso de extracción centrífuga. El principio consiste principalmente en proporcionar el ingrediente de bebida en un recipiente de la cápsula, suministrar líquido en el recipiente y girar el recipiente a gran velocidad para asegurar la interacción de líquido con polvo mientras se crea un gradiente de presión de líquido en el recipiente; tal presión se incrementa gradualmente desde el centro hacia la periferia del recipiente. A medida que el líquido atraviesa el lecho de café, se lleva a cabo la extracción de los compuestos del café y se obtiene un extracto de líquido que circula en la periferia del recipiente.

Habitualmente, es adecuado para ofrecer al usuario un rango de cápsulas de diferentes tipos que contienen diferentes ingredientes (por ejemplo, mezclas de café diferente) con características de sabor concretas, para preparar una variedad de diferentes bebidas (por ejemplo, diferentes tipos de café) con una misma máquina. Las características de las bebidas pueden variarse al variar el contenido de la cápsula (por ejemplo, peso de café, mezclas distintas, etc.) y al ajustar parámetros clave de la máquina tales como el volumen o temperatura del líquido suministrado, la velocidad de giro, la presión de bombeo. Por lo tanto, existe una necesidad de identificar el tipo de cápsula insertada en la máquina de bebida para permitir el ajuste de los parámetros de preparación al tipo insertado. Además, también puede ser deseable incluir información adicional en las cápsulas, por ejemplo, información de seguridad como datos de uso o datos de producción como números de lote.

WO2010/026053 se refiere a un dispositivo de producción de bebida controlado que utiliza fuerzas centrífugas. La cápsula puede comprender un código de barras presente en una cara exterior de la cápsula y que permite una detección del tipo de cápsula y/o la naturaleza de los ingredientes presentes en el interior de la cápsula para aplicar un perfil de extracción predefinido para la bebida a preparar.

Es conocido en el estado de la técnica, por ejemplo en el documento EP1764015A1, imprimir localmente un código de barras identificador en un área pequeña de la corona circular de una oblea de café para utilizar con un sistema de preparación de café no centrífugo convencional. Tales sistemas comprenden un lector de código de barras para leer el código de barras identificador en la cápsula. Los lectores de código de barras o escaners de código de barras son dispositivos electrónicos que comprenden una fuente de luz, una lente y un sensor de luz que transforma impulsos ópticos en eléctricos. Generalmente comprenden un diodo laser/emisor de luz, o un sensor del tipo cámara. Los lectores de código de barras en máquinas de preparación de bebida están adaptados para leer el código de barras ya sea al moverse el elemento detector a través de las barras (al mover/cambiar la orientación del haz de fuente de luz para escanear todo el código), o al tomar una imagen de todo el código en un momento con una matriz sensible a la luz.

El uso de dicho tipo de lectores de código no está adaptado para ser usado en el contexto de un sistema basado en extracción centrífuga que tenga una unidad de preparación giratoria. El uso de lectores de código de barras que tienen partes móviles como un elemento de escaneo puede originar serias preocupaciones en términos de fiabilidad ya que es probable que esté expuesto a un medio adverso con vibraciones cíclicas y vapores calientes cuando se coloca cerca de la unidad de preparación giratoria. El lector de código de barras con sensor de tipo cámara se

situaría de modo que sea capaz de tomar una imagen de todo el código de barras. Como consecuencia, todo el código necesita ser directamente visible desde el lector. El espacio libre disponible en una unidad de preparación giratoria dedicado a un lector de códigos es bastante limitado, por lo que generalmente no es posible cumplir con este requisito de visibilidad.

Cualesquiera que sea el tipo de lector de código de barras usado, la configuración geométrica de las unidades de de preparación giratoria en sistemas basados en la extracción centrífuga evita que el lector de código de barras lea un código dispersado en una gran sección de la cápsula: como consecuencia, las dimensiones del código de barras están estrictamente limitadas, llevando a una cantidad muy baja de información codificada para un nivel dado de fiabilidad de las lecturas, habitualmente alrededor de 20 bits solamente. Además, los lectores de código de barras son bastante caros.

La lectura fiable de un código impreso en una cápsula mientras dicha cápsula está situada en una unidad de preparación giratoria implica el reconocimiento fiable de secuencias de símbolos que forman dicho código, en particular en el medio adverso de la unidad de preparación giratoria. Además, el código también sería legible, sin conocimiento mediante el lector de código de la posición y/o orientación en la cual la cápsula ha sido colocada en el soporte de cápsula. Códigos de barras tradicionales y otros elementos de codificación óptica conocidos en la técnica para una cápsula fallan en cumplir con estos requisitos.

El documento WO-A-2011/141535 se refiere a un soporte adaptado para estar asociado o formar parte de una cápsula para la preparación de una bebida. El soporte comprende una sección en la que al menos una secuencia de símbolos es representada de modo que cada símbolo es secuencialmente legible, mediante una instalación lectora de un dispositivo externo, mientras la cápsula es girada alrededor de un eje de giro, cada secuencia codifica un juego de información relacionado con la cápsula. Dicha invención permite disponer de un gran volumen de información codificada, tal como alrededor de 100 bits de información redundante o no redundante, sin utilizar lectores de código de barras que tengan partes movibles como un escáner que puede originar serias preocupaciones en términos de fiabilidad. Otra ventaja también es poder leer el soporte de código al girar la cápsula mientras la cápsula está en su sitio, en una posición lista para la preparación en el soporte giratorio. El documento EP-A-2594171 describe un soporte con código según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Sin embargo, existe aún una necesidad de mejorar la configuración y/o estructura del código representado en el soporte para mejorar la fiabilidad de las lecturas, en las condiciones particulares que se encuentran en una máquina de preparación centrífuga que utiliza cápsulas para la preparación de la bebida. Aún existe una necesidad de proporcionar una cápsula con un código legible de forma fiable mediante un lector de código sin conocimiento de la posición y/o orientación de dicho código, cuando la cápsula está posicionada en el soporte de cápsula giratorio de un sistema basado en la extracción centrífuga.

Breve descripción de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar medios para almacenar, leer y procesar información relacionada con una cápsula, más en particular información para identificar dicha cápsula dentro de una máquina de producción y para recuperar o leer información para ajustar parámetros de trabajo de la máquina y/o para controlar parámetros para preparar una bebida con dicha cápsula. Otro objeto es proporcionar una cápsula que incorpora tales medios.

Otro objetivo es controlar las condiciones óptimas para preparar una bebida.

Otro objetivo es proporcionar una solución para la lectura fiable de información relacionada con una cápsula con un sensor dispuesto en la máquina. En particular el sensor puede estar dispuesto en un módulo de procesado/ unidad de preparación de la máquina, en donde el espacio disponible está limitado y en donde el ambiente puede ser perjudicial para dicha lectura: por ejemplo, el ambiente puede comprender trazas de ingredientes, vapores y/o líquidos procedentes de la preparación.

Uno o más de estos objetivos se cumplen mediante una cápsula, un soporte, un dispositivo o un método según la(s) reivindicación(es) independiente(s). Las reivindicaciones dependientes proporcionan otras soluciones a estos objetos y/o beneficios adicionales.

Más en particular, de acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere a un soporte de código para asociarse o formar parte de una cápsula prevista para suministrar una bebida en un dispositivo productor de bebida a partir de la centrifugación de la cápsula. El soporte comprende un código formado por al menos una primera secuencia de símbolos. Dicho código es representado en el soporte de modo que cada símbolo es secuencialmente legible mediante una instalación de lectura de un dispositivo de lectura externo mientras la cápsula gira alrededor de un eje de giro. La primera secuencia comprende al menos una primera secuencia de datos formada por al menos dos sub-secuencias de símbolos. Cada una de dichas al menos dos sub-secuencias comprende además al menos un símbolo de chequeo de error para permitir un chequeo de validez de los símbolos de dicha sub-secuencia.

Al proporcionar símbolos secuencialmente legibles mientras la cápsula es girada, la cantidad de datos codificados puede elevarse y/o el área cubierta por cada símbolo puede aumentarse, mejorando la fiabilidad general de las lecturas. Se entenderá por “secuencialmente” como que uno o un número limitado de símbolos (inferior al número de símbolos comprendidos en cada secuencia) son leídos en un momento dado: por ejemplo, cada símbolo puede ser leído de forma independiente. Como consecuencia, al menos una lectura de todos los símbolos incluidos en todas las secuencias en el soporte puede realizarse por la instalación de lectura después de un giro de 360 grados de la cápsula alrededor de su eje de giro.

La estructura de la primera secuencia permite una lectura más fiable. Más en particular, al dividir la primera secuencia en sub-secuencias, cada uno provista de un símbolo de chequeo de error, es posible realizar un chequeo de validez más fiable, no solamente para la primera secuencia globalmente, sino para cada sub-secuencia. Esto permite identificar las secciones concretas del código que no son leídas correctamente. Por ejemplo, también es posible, tener identificado que sub-secuencias no son correctas, para utilizar solamente sub-secuencias válidas, y no rechazar toda la secuencia. Además, dicha estructura permite una lectura más fiable del código, cuando se utilizan repeticiones de la misma secuencia.

En particular, la información codificada por cada sub-secuencia puede comprender información para reconocer un tipo asociado a la cápsula, y/o una combinación de elementos de la siguiente lista:

- Información relacionada con parámetros para preparar una bebida con la cápsula, tal como las velocidades giratorias óptimas, temperaturas del agua que entra en la cápsula, temperaturas del recogedor de la bebida fuera de la cápsula, caudales del agua que entra en la cápsula, secuencia de operaciones durante el proceso de preparación, etc.;
- Información para recuperar localmente y/o de forma remota parámetros para preparar una bebida con la cápsula, por ejemplo un identificador que permite el reconocimiento de un tipo de cápsula;
- Información relacionada con la fabricación de la cápsula, tal como un identificador de lote de producción, una fecha de producción, una fecha recomendada de consumo, una fecha de caducidad, etc.;
- Información para recuperar localmente y/o de forma remota información relacionada con la fabricación de la cápsula.

Los símbolos dispuestos en secuencias son utilizados para representar datos que transportan el conjunto de información relacionada con 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 ser representados por transiciones entre símbolos. Los símbolos pueden estar dispuestos en la secuencia utilizando un esquema de modulación, por ejemplo una codificación de línea similar a una codificación Manchester.

Cada símbolo puede estar representado en la sección por una entidad que tiene una característica mesurable, legible por la instalación de medición, variando la característica mesurable de acuerdo con el valor llevado por cada símbolo. Cada símbolo puede estar impreso y/o incorporado. La forma de los símbolos puede elegirse entre la siguiente lista no exhaustiva: segmentos arqueados, segmentos que son individualmente rectilíneos pero que se extienden a lo largo de al menos una parte de la sección, puntos, polígonos, formas geométricas. Los símbolos pueden ser legibles mediante un sensor óptico incluido en la instalación de lectura, el color y/o la forma de cada símbolo que se elige según el valor de dicho símbolo. Los símbolos pueden estar impresos con una tinta que no sea visible por el ojo humano bajo luz natural, por ejemplo, tinta visible bajo UV. Los símbolos pueden estar impresos o incorporados mediante una configuración que posee superficies que tengan diferentes propiedades de absorción y/o reflexión de la luz. La configuración puede poseer primeras superficies que tengan propiedades de la luz de absorción o espejo inclinadas y segundas superficies que tengan propiedades de reflexión plana o espejo de la luz. Pueden elegirse otras características físicas variables para diferenciar cada símbolo, por ejemplo, el color, la reflectividad, la opacidad, el nivel de absorción de luz, el campo magnético, el campo magnético inducido, la resistividad, la capacidad, etc.

Cada sub-secuencia de símbolos dentro de la primera secuencia se utiliza para codificar distinta información relacionada con la cápsula. Por ejemplo, la primera secuencia puede comprender cuatro sub-secuencias de símbolos. La primera sub-secuencia puede ser usada para codificar información relacionada con una receta para preparar una bebida con la cápsula, y comprende también un símbolo de chequeo de error PR usado para codificar un bit de paridad relacionado con los símbolos de la segunda sub-secuencia. La tercera sub-secuencia puede ser usada para codificar información relacionada con un ciclo de pre-humedad durante el proceso de preparación de la cápsula, y comprenden también un símbolo de chequeo de error PP usado para codificar un bit de paridad relacionado con los símbolos de la tercera sub-secuencia. La cuarta sub-secuencia puede ser usada para codificar información relacionada con los ingredientes almacenados en la cápsula, y comprende también un símbolo de chequeo de error PPr usado para codificar información relacionada con los símbolos de la cuarta sub-secuencia.

Al menos un símbolo de chequeo de error de cada una de dichas al menos dos sub-secuencias puede ser usada para codificar al menos un bit de paridad, obtenido al realizar una suma de chequeo de los símbolos incluidos en la correspondiente sub-secuencia. Al menos un símbolo de chequeo de error puede comprender información de

detección de error o para corregir el error, en particular relacionada con datos. Información para detectar errores puede comprender códigos de repetición, bits de paridad (tales como bits de paridad pares e impares o una combinación), sumas de prueba, chequeos de redundancia cíclica, datos de funciones hash criptográficas, etc. Información para corregir errores puede comprender códigos para corregir errores, códigos de corrección de errores hacia adelante, y en particular, códigos convolucionales o códigos de bloqueo.

Preferentemente, el soporte de código comprende al menos una segunda secuencia de símbolos, comprendiendo la segunda secuencia al menos una segunda secuencia de datos idéntica a la primera secuencia de datos de la primera secuencia. Más en particular, el soporte de código puede comprender además un número entero n de secuencias de símbolos, cada una de n secuencias comprendiendo al menos una secuencia de datos idéntica a la primera secuencia de datos de la primera secuencia, siendo el número n mayor o igual a 3. Por lo tanto, el chequeo de error puede realizarse mediante la comparación de la sub-secuencia diferente de cada secuencia repetida. Por ejemplo, sub-secuencias del código afectado por errores puede procesarse en consecuencia. Por ello, mejora la probabilidad de una lectura con éxito del código, aún si algunas partes de la secuencia son ilegibles. En una realización, el número entero n es un número impar. Esto permite que un algoritmo de lectura determine más fácilmente el valor correcto para un símbolo, al limitar el número de situaciones donde, teniendo lectura de valores de un símbolo en todas las secuencias de datos, existen tantas lecturas igual a 0 como lecturas iguales a 1 para dicho símbolo.

En una realización, cada secuencia comprende además al menos una secuencia de preámbulo de símbolos, y la primera secuencia y al menos otra secuencia tienen sus secuencias de preámbulo diferentes. Las secuencias de preámbulo distintas permiten determinar que símbolos pertenecen a que secuencia, sin ningún conocimiento de la configuración angular del soporte de código cuando se posiciona en la máquina de bebidas. Además, una detección más robusta de dicha información crítica para descodificar el código se obtiene gracias al uso de secuencias de preámbulo distintas. Por ejemplo, la primera secuencia de preámbulo puede comprender una primera secuencia larga de 6 bits P_A='10101010', la segunda secuencia larga de 6 bits P_B='010101'. La primera secuencia puede empezar con la primera secuencia P_A, a continuación, un primer bloque D1 que comprende un bloque de datos F1 que tiene n1 bits y con bits de chequeo de paridad. Una segunda secuencia puede empezar con la segunda secuencia P_B, entonces, un segundo bloque D2 que comprende un bloque de datos F2 que tiene n2 bits y con bits de chequeo de paridad. La posición de la primera secuencia y la segunda secuencia pueden entonces determinarse al usar un algoritmo para identificar la configuración P_A – X1 – P_B – X2 donde X1 representa cualquier secuencia de n1 bits, X2 representa cualquier secuencia de n2 bits. Por ejemplo, puede utilizarse un filtro de número de bits iguales (NEB). En una realización, cada secuencia de preámbulo de símbolos está formada por una pluralidad de sub-secuencias de preámbulo, estando dicha pluralidad de sub-secuencias de preámbulo distribuidos según un patrón entre la secuencia. La primera secuencia puede empezar con la primera secuencia P_A entonces, un primer bloque D1 que comprende un bloque de datos F1 que tiene n1 bits y con bits de chequeo de paridad. Una segunda secuencia puede empezar con la segunda secuencia P_B, entonces, un segundo bloque D2 que comprende un bloque de datos F2 que tiene n2 y con bits de chequeo de paridad. La posición de la primera secuencia y la segunda secuencia pueden entonces determinarse al utilizar un algoritmo para identificar el patrón P_A – X1 – P_B – X2 donde X1 representa cualquier secuencia de n1 bits, X2 representa cualquier secuencia de n2 bits. Por ejemplo, puede utilizarse un filtro de número de bits iguales (NEB).

Ventajosamente, la primera secuencia de preámbulo de símbolos y la segunda secuencia de preámbulo de símbolos pueden elegirse/ajustarse para minimizar el número de bits iguales en serie en el código.

El código comprende preferentemente al menos 100 símbolos.

El código puede estar dispuesto a lo largo de al menos un octavo de la circunferencia, y preferentemente a lo largo de toda la circunferencia del soporte.

Según un segundo aspecto, la invención se refiere a una cápsula prevista para suministrar una bebida en un dispositivo para producir bebidas mediante centrifugación que comprende un reborde en forma de pestaña que comprende un soporte de código según el primer aspecto.

Según un tercer aspecto, la invención se refiere a un sistema para preparar una bebida a partir de una cápsula según el segundo aspecto, y que comprende además un dispositivo de producción de bebida que tiene medios para soportar la cápsula que mantienen la cápsula y medios de accionamiento giratorios para girar los medios de soporte y la cápsula girando alrededor de dicho eje de giro. El dispositivo de preparación de bebida comprende además una instalación de lectura configurada para descodificar el código representado en el soporte de código:

- Mediante la lectura independiente de cada símbolo del código, mientras actúan los medios de accionamiento giratorios de modo que la cápsula realiza al menos una revolución completa; y
- Mediante la comprobación de la validez de los símbolos leídos y seguidamente determinando un valor para cada sub-secuencia de las secuencias, utilizando los símbolos de chequeo de error de cada sub-secuencia de cada secuencia.

Según un cuarto aspecto, la invención se refiere a un método para leer un código en una cápsula según el segundo aspecto, en un dispositivo de preparación de bebida que comprende medios de soporte de cápsula para mantener la cápsula y medios de accionamiento giratorios para accionar los medios de soporte y la cápsula girando alrededor de dicho eje de giro; comprendiendo además el dispositivo de producción de bebida una instalación de lectura. El método comprende las siguientes etapas:

- Leer de forma independiente, con la instalación de lectura, cada símbolo del código, mientras actúan los medios de accionamiento giratorios de modo que la cápsula realiza al menos una revolución completa; y
- Comprobar la validez de los símbolos leídos y seguidamente determinando un valor para cada sub-secuencia de las secuencias, utilizando los símbolos de chequeo de error de cada sub-secuencia de cada secuencia.

Breve descripción de las figuras

La presente invención se sobreentenderá mejor con referencia a la descripción detallada y los dibujos que se acompañan, que se dan a modo de ejemplos de realización no limitativos de la invención en los que:

La figura 1 ilustra el principio básico de la extracción centrífuga;
Las figuras 2a y 2b muestran una realización de la celda centrífuga con un soporte de cápsula;
Las figuras 3a, 3b y 3c muestran una realización de un juego de cápsulas según la invención;
La figura 4 muestra una realización de un soporte de código según la invención;
La figura 5 muestra una posición alterna de la secuencia en la cápsula, en particular, cuando se coloca en la parte inferior del reborde de la cápsula, y la cápsula colocada en un soporte de cápsula del dispositivo de extracción;
La figura 6 muestra una representación gráfica de un ejemplo de los resultados de un filtro NEB en un código con un preámbulo común utilizado por toda la secuencia del código;
La figura 7 muestra una representación gráfica de un ejemplo de los resultados de un filtro NEB en un código según una realización de la invención;
La figura 8 muestra una representación gráfica del número de bits iguales en serie para un código según una realización de la invención.

Descripción detallada

La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de preparación de bebida 1 en el que puede utilizarse una cápsula según un aspecto de la invención, se describen aspectos del sistema 1 con mayor detalle en WO2010/026053, que se incorpora en esta memoria como referencia.

El sistema de preparación de bebida 1 comprende una unidad centrífuga 2 que comprende una celda centrífuga 3 para ejercer fuerzas centrífugas en el ingrediente de bebida y líquido dentro de la cápsula. La celda 3 puede comprender un soporte de cápsula para recibir una cápsula. La unidad centrífuga está conectada a medios de accionamiento 5 tales como un motor rotatorio. La unidad centrífuga comprende una parte recogedora y una salida 35. Un recipiente 48 puede estar dispuesto por debajo de la salida para recoger la bebida extraída. El sistema comprende además medios de suministro de líquido tales como un depósito de agua 6 y un circuito para fluido 4. Medios de calentamiento 31 también pueden proporcionarse en el depósito o a lo largo del circuito para fluido. Los medios de suministro de líquido pueden comprender además una bomba 7 conectada al depósito. Unos medios de restricción de flujo 19 pueden proporcionarse para crear una restricción en el flujo del líquido centrifugado que deja la cápsula. El sistema puede comprender además un caudalímetro tal como una turbina caudalímetro 8 para proporcionar un control del caudal de agua suministro en la celda 3. Un contador 11 puede estar conectado a la turbina caudalímetro 8 para permitir un análisis de datos de impulso generados 10. Los datos analizados pueden ser transferidos a una unidad procesadora 12. Por consiguiente, el caudal exacto real del líquido dentro del circuito para fluido 4 puede calcularse en tiempo real. Un interfaz de usuario 13 puede estar presente para permitir al usuario introducir información que sea transmitida a la unidad de control 9. Características adicionales del sistema pueden encontrarse en WO2010/026053.

Las figuras 3a, 3b y 3c se refieren a una realización de un conjunto de cápsulas 2A, 2B, 2C. Las cápsulas preferentemente comprenden un cuerpo 22, un reborde 23 y una pared superior respectivamente una tapa 24. La tapa 24 puede ser una membrana perforable o una pared con aberturas. De este modo, la tapa 24 y el cuerpo 22 forman un recinto que proporciona un compartimento para los ingredientes 26. Tal como se muestra en las figuras, la tapa 24 está preferentemente conectada sobre un tramo anular interior R del reborde 23 que tiene preferentemente entre 1 a 5mm.

Se apreciará que el reborde puede estar dispuesto perpendicular con respecto a un eje giratorio de la cápsula (como se muestra en las figuras) o pueden estar dispuesto de forma alternante: por ejemplo, puede estar inclinado o comprender un tramo inclinado. El reborde 23 de las cápsulas preferentemente se extiende por fuera en una dirección esencialmente perpendicular (como se muestra) o inclinada con relación al eje de giro Z de la cápsula. Por

ello, el eje de giro Z representa el eje de giro durante la centrifugación de la cápsula en el dispositivo de preparación, y en particular coincide con el eje de giro Z del soporte de cápsula 32 durante la centrifugación de la cápsula en el dispositivo de preparación. Se sobreentenderá que la realización mostrada es justo una realización de ejemplo y en el que las cápsulas en particular el cuerpo de cápsula 22 puede adoptar diferentes realizaciones.

El cuerpo 22 de la respectiva cápsula tiene un solo tramo convexo 25a, 25b, 25c de profundidad variable, respectivamente, d1, d2, d3. Por ello, el tramo 25a, 25b, 25c puede también ser un tramo parcialmente cilíndrico o troncocónico.

De este modo, las cápsulas 2A, 2B, 2C pueden comprender diferentes volúmenes pero, preferentemente, tienen un diámetro de inserción igual D. La cápsula de la figura 3a muestra una cápsula de volumen pequeño 2A, mientras que las cápsulas de las figuras 3b y 3c muestran una cápsula de gran volumen 2B y 2C respectivamente. El diámetro de inserción D está determinado en la línea de intersección entre la superficie inferior del reborde 23 y el tramo superior del cuerpo 22. Sin embargo, se apreciará que el diámetro de inserción D podría ser otro diámetro de referencia de la cápsula.

La cápsula de volumen pequeño 2A preferentemente contiene una cantidad de ingrediente de extracción, por ejemplo, café molido, más pequeña que la cantidad para cápsulas de gran volumen 2B, 2C. De este modo, la cápsula pequeña 2A se inserta para el suministro de un café corto de entre 10 ml y 60 ml con una cantidad de café molido comprendido entre 4 y 8 gramos. Las cápsulas más grandes 2B están previstas para suministrar un café de tamaño medio, por ejemplo, entre 60 y 120 ml y la cápsula más grande está prevista para el suministro de un café largo, por ejemplo, entre 120 y 500 ml. Además, 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 de tamaño largo 2C puede contener una cantidad de café molido entre 8 y 30 gramos.

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

La cápsula está diseñada para girar alrededor del eje Z. El eje Z atraviesa perpendicularmente el centro de la tapa, que en el ejemplo tiene forma discoidal, sin embargo, se apreciará que son posibles otras formas, por ejemplo, la tapa puede ser cóncava o convexa como el cuerpo 22. El eje Z sale en el centro de la base del cuerpo. El eje Z ayudará a definir la noción de “circunferencia” que es un recorrido circular situado en la cápsula y que tiene el eje Z como eje de referencia. La circunferencia puede estar definida como parte en la tapa o en cuerpo, tal como en el reborde en forma de pestaña. La tapa puede ser impermeable al líquido antes de la colocación en el dispositivo o puede ser permeable al líquido por medio de pequeñas aberturas o poros presentes en el centro y/o periferia de la tapa.

De aquí en adelante, la superficie inferior del reborde 23 se refiere a la sección del reborde 23 que está situada fuera del recinto formado por el cuerpo y la tapa, y es visible cuando la cápsula está orientada en el lado donde su cuerpo es visible.

Características adicionales de las cápsulas o el conjunto de cápsulas pueden encontrarse en los documentos WO 2011/0069830, WO 2010/0066705, o WO 2011/0092301, los cuales todos ellos se incorporan como referencia.

Una realización de la celda centrífuga 3 con un soporte de cápsula 32 se ilustra en las figuras 2a y 2b. El soporte de cápsula 32 forma en general una cavidad amplia cónica o cilíndrica provista de una obertura superior para insertar la cápsula y una base inferior que cierra el recipiente. La obertura tiene un diámetro ligeramente mayor que el del cuerpo 22 de la cápsula. El contorno de la obertura encaja con el contorno del reborde 23 de la cápsula. De este modo la cápsula está configurada para ser soportada por un borde de la obertura cuando se inserta la cápsula. Como consecuencia, el reborde 23 de la cápsula descansa al menos parcialmente en una parte receptora 34 del soporte de cápsula 32. La base inferior de la cavidad está provista de un eje cilíndrico 33 unido perpendicularmente al centro de la cara externa de la base. El soporte de cápsula 32 gira alrededor del eje central Z del eje 33.

Una instalación de lectura óptica 100 también se muestra en las figuras 2a y 2b. La instalación de lectura óptica 100 está configurada para suministrar una señal de salida que comprende información relacionada con un nivel de reflectividad de una superficie de la superficie inferior del reborde 23 de una cápsula soportada por la parte receptora 34 del soporte de cápsula 32. La instalación de lectura óptica está configurada para realizar mediciones ópticas de la superficie de la superficie inferior del reborde 23 a través del soporte de cápsula 32, más en particular a través de la pared lateral del soporte de cápsula 32 con forma amplia cónica o cilíndrica. De forma alternativa, la señal de salida puede contener diferente información, por ejemplo, diferencias de reflectividad en el tiempo, o información de contraste. La señal de salida puede ser análoga, por ejemplo, una señal de voltaje que varía con la información medida en el tiempo. Alternativamente, la señal de salida puede ser digital, por ejemplo, una señal binaria que comprende datos numéricos de la información medida en el tiempo.

En la realización de la figura 2a y 2b, la instalación de lectura 100 comprende un emisor de luz 103 para emitir una fuente de haz de luz 105a y un receptor de luz 102 para recibir un haz de luz reflejado 105b.

Habitualmente, el emisor de luz 103 es un diodo emisor de luz o un diodo láser, que emite luz preferentemente con una longitud de onda dentro del rango de longitud de onda infrarroja, y más preferentemente luz con una longitud de onda de 850nm. Habitualmente, el receptor de luz 103 es un fotodiodo, adaptado para convertir un haz de luz recibido en una señal de corriente o voltaje.

La instalación de lectura 100 además puede comprender o estar en comunicación con una unidad de procesado 106. La unidad de procesado puede incluir una placa de circuito impreso que incorpora un procesador o chip, amplificador de señal del sensor, filtros de señal y circuitería para acoplar dicha unidad de procesado 106 al emisor de luz 103, el receptor de luz 102 y a la unidad de control 9 de la máquina. La unidad de procesado está preferentemente configurada para procesar el código leído para derivar un código validado según el proceso descrito a continuación.

El emisor de luz 103, el receptor de luz 102, y la unidad de procesado 106 se mantienen en una posición fija por un soporte 101, firmemente fijado con relación al bastidor de la máquina. La instalación de lectura 100 está restringida en una posición fija durante un proceso de extracción y no es accionada con giro, a diferencia del soporte de la cápsula 32.

En particular, el emisor de luz 103 está dispuesto tal que el haz de luz de la fuente 105a está generalmente orientado a lo largo de una línea L que cruza en un punto fijo F un plano P que comprende la parte receptora 34 del soporte de cápsula 32, tendiendo dicho plano P una línea normal N que atraviesa el punto F. El punto fijo F determina una posición absoluta en el espacio donde los haces de luz de la fuente 105a están previstos que golpeen una superficie reflectante: la posición del punto fijo F permanece sin cambiar cuando gira el soporte de cápsula. La instalación de lectura puede comprender medios de enfoque 104, que pueden comprender en un ejemplo: orificios; lentes; y/o prismas, configurados para hacer que el haz de luz de la fuente 105 converja de forma más eficiente en el punto fijo F de la superficie inferior de la tapa de una cápsula situada en el soporte de cápsula 32. En particular, el haz de luz de la fuente 105 puede estar focalizado de modo que ilumine un disco centrado sensiblemente en el punto fijo F y que tenga un diámetro d.

La instalación de lectura 100 está configurada de manera que el ángulo θ_E entre la línea L y la línea normal N esté comprendido entre 2º y 10º, y en particular entre 4º y 5º como se muestra en la figura 2a. Como consecuencia, cuando una superficie reflectante está dispuesta en el punto F, el haz de luz reflejado 105b está orientado en general a lo largo de una línea L', que cruza el punto fijo F, el ángulo θ_R entre la línea L' y la línea normal N que está comprendido entre 2º y 10º, y en particular entre 4º y 5º como se muestra en la figura 2a. El receptor de luz 102 está dispuesto en el soporte 101 de modo que concentra al menos parcialmente el haz de luz reflejado 105b, generalmente orientado a lo largo de la línea L'. Los medios de focalización 104 también pueden estar dispuestos para hacer que el haz de luz reflejado 105b se concentre de forma más eficiente en el receptor 102. En la realización ilustrada en la figura 2a, 2b, el punto F, la línea L y la línea L' son coplanarios. En otra realización, el punto F, la línea L y la línea L' no son coplanarios: por ejemplo, el plano que pasa a través del punto F y la línea F y el plano que atraviesa el punto F y la línea L' están posicionados en un ángulo de 90º, eliminando la reflexión directa y permitiendo un sistema de lectura más robusto con menos ruido.

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

Como consecuencia, cuando una cápsula está posicionada en el soporte de cápsula 32, el haz de luz 105a golpea la parte inferior del reborde de dicha cápsula en el punto F, antes de formar el haz de luz reflejado 105b. En esta realización, el haz de luz reflejado 105b atraviesa la pared del soporte de cápsula hasta el receptor 102.

La sección de la superficie inferior del reborde 23 de una cápsula situada en el soporte de cápsula soporte de cápsula 32, iluminada en el punto F por el haz de luz de la fuente 105, cambia con el tiempo, solamente cuando el soporte de cápsula 32 está girando. Así, una revolución completa del soporte de cápsula 32 es necesaria para que el haz de luz de la fuente 105 ilumine toda la sección anular de la superficie inferior del reborde.

La señal de salida puede estar informatizada o generada al medir con el tiempo la intensidad del haz de luz reflejado, y posiblemente, al comparar su intensidad con aquellas del haz de luz de la fuente. La señal de salida puede ser informatizada o generada al determinar la variación en el tiempo de la intensidad del haz de luz reflejado.

Se apreciará que la instalación de lectura y el código en la cápsula pueden comprender dispositivos alternativos. Por ejemplo, en una realización en donde la cápsula no comprende necesariamente un reborde, el código puede estar impreso en un lado del tramo convexo del cuerpo con la instalación de lectura óptica estando dispuesta para realizar mediciones ópticas en el lado de la cápsula.

La cápsula según la invención comprende al menos un soporte de código legible ópticamente. El soporte de código puede ser, en el presente ejemplo, parte del reborde en forma de pestaña. Símbolos del código están representados en el soporte de código óptico.

Los símbolos están dispuestos en al menos una secuencia, codificando dicha secuencia un conjunto de información relacionada con la cápsula. Cada símbolo se utiliza para codificar un valor concreto.

En particular, el conjunto de información de al menos una de las secuencias puede comprender información para reconocer un tipo asociado a la cápsula, y/o una combinación de ítems de la siguiente lista u otra información relevante tal como parámetros funcionales de la máquina de bebida.

- Información relacionada con parámetros para preparar una bebida con la cápsula, tal como la velocidad giratoria óptima, temperatura de agua que entra en la cápsula, temperaturas del recogedor de la bebida fuera de la cápsula, caudales del agua que entra en la cápsula, secuencia de operaciones durante el proceso de preparación, etc.;
- Información para recuperar localmente y/o a distancia parámetros para preparar una bebida con la cápsula, por ejemplo, un identificador que permite el reconocimiento de un tipo para la cápsula;
- Información relacionada con la fabricación de la cápsula, tal como un identificador del lote de fabricación, una fecha de fabricación, una fecha recomendada de consumo, una fecha de caducidad, etc.;
- Información para recuperar localmente y/o a distancia información relacionada con la fabricación de la cápsula.

La secuencia anterior comprende una pluralidad de sub-secuencias, con cada sub-secuencia comprendiendo la información que se ha definido anteriormente. Un ejemplo de una secuencia adecuada SEQ1 se describe de aquí en adelante en la tabla 1:

SEQ1							
SSEQ1		SSEQ2		SSEQ3		SSEQ4	
producto		tipo		Cebado		Receta	
S1..S5	PR	S7..S9	PP	S11..S14	PP	S16..S21	PPr

En este ejemplo la secuencia SEQ1 comprende 4 sub-secuencias de símbolos SSEQ1, SSEQ2, SSEQ3, y SSEQ4. Las sub-secuencias pueden comprender información varia como se da a modo de ejemplo a continuación. La primera sub-secuencia SSEQ1 puede ser usada para codificar información relacionada con ingredientes almacenados en la cápsula, utilizando 5 símbolos S1..S5. La primera sub-secuencia SSEQ1 también comprende un símbolo de chequeo de error PR usado para codificar un bit de paridad relacionada con los 5 símbolos S1..S5. La segunda sub-secuencia SSEQ2 puede ser usada para codificar información relacionada con el tipo de la cápsula, utilizando 3 símbolos S7..S9. La segunda sub-secuencia SSEQ2 también comprende un símbolo de chequeo de error PT usado para codificar un bit de paridad relacionado con los 3 símbolos S7..S9. La tercera sub-secuencia SSEQ3 puede ser usada para codificar información relacionada con un ciclo de pre-humidificación durante el proceso de preparación de la cápsula, utilizando 3 símbolos S11..S14. La tercera sub-secuencia SSEQ3 también comprende un símbolo de chequeo de error PP usado para codificar un bit de paridad relacionado con los 3 símbolos S11..S14. La cuarta sub-secuencia SSEQ4 puede ser usada para codificar información relacionada con la receta para preparar una bebida con la cápsula, utilizando 5 símbolos S16..S21. La cuarta sub-secuencia SSEQ4 comprende también un símbolo de chequeo de error PPr utilizado para codificar un bit de paridad relacionado con los 5 símbolos S16..S21. En este ejemplo, cada sub-secuencia comprende un símbolo de chequeo de error para identificar errores de lectura de símbolos de dicha sub-secuencia. Por ejemplo, el símbolo de chequeo de error puede ser un bit de paridad con paridad impar o paridad par dependiendo de las sub-secuencias, obtenidas al realizar la suma de comprobación de los símbolos incluidos en las correspondientes sub-secuencias.

Los símbolos pueden estar distribuidos en al menos 1/8 de la circunferencia del soporte anular, pero, preferentemente, alrededor de toda la circunferencia del soporte anular. El código puede comprender sucesivos segmentos arqueados. Los símbolos también pueden comprender sucesivos segmentos que son individualmente rectos pero se extienden a lo largo de al menos una parte de la circunferencia.

La secuencia se repite preferentemente a lo largo de la circunferencia a fin de asegurar una lectura fiable. La secuencia se repite al menos dos veces en la circunferencia. Preferentemente, la secuencia se repite tres a seis veces sobre la circunferencia. La repetición de la secuencia significa que la misma secuencia se duplica y las sucesivas secuencias se posicionan en serie a lo largo de la circunferencia de modo que tras un giro de 360 grados de la cápsula, la misma secuencia puede ser detectada o leída en más de una ocasión.

Haciendo referencia a la figura 4, se ilustra una realización 60a de un soporte de código. El soporte de código 60a ocupa una anchura definida del reborde 23 de la cápsula. El reborde 23 de la cápsula puede comprender esencialmente un tramo interior anular que forma el soporte 60a y un tramo ondulado exterior (no codificado). Sin

embargo, puede ser que la anchura completa del reborde esté ocupada por el soporte 60a, en particular, si la superficie inferior del reborde puede estar hecha sensiblemente plana. Esta ubicación resulta particularmente ventajosa ya que ofrece tanto una gran área para los símbolos a colocar y es menos propensa a daños provocados por el módulo de procesado y en particular por la placa piramidal, y proyecciones de ingredientes. Como consecuencia, la cantidad de información codificada y la fiabilidad de las lecturas son mejoradas. En esta realización, el soporte de código 60a comprende 160 símbolos, cada símbolo codificando 1 bit de información. Los símbolos que son contiguos, cada símbolo tiene una longitud arco-lineal de 2,25º.

Haciendo referencia a la figura 5, se ilustra una realización 60b de un soporte de código en una vista en planta. El soporte de código 60b está adaptado para vincularse o formar parte de una cápsula, de modo que gira cuando gira la cápsula alrededor de su eje Z por la unidad centrífuga 2. La sección receptora de la cápsula es la superficie inferior del reborde 23 de la cápsula. Tal como se muestra en la figura 5, el soporte de código puede comprender un anillo que tiene una parte circunferencial sobre la que al menos está representada una secuencia de símbolos, de este modo el usuario puede posicionarla en la circunferencia de la cápsula antes de introducirla en la unidad de preparación de la máquina de bebidas. Por consiguiente, una cápsula sin medios incorporados para almacenar información puede ser modificada al montar tal soporte de modo que añada dicha información. Cuando el soporte es una parte independiente, puede simplemente añadirse en la cápsula sin medios de fijación adicionales, asegurando al usuario que el soporte está correctamente situado cuando entra en la unidad de preparación, o la forma y las dimensiones del soporte evitando que se mueva con relación a la cápsula una vez montado. El soporte de código 30b también puede comprender medios de fijación adicionales para sujetar firmemente dicho elemento en la sección receptora de la cápsula, tal como pegamento o medios mecánicos, para ayudar al soporte a permanecer fijo con relación a la cápsula una vez montado. Tal como se ha mencionado también, el soporte de código 60b puede también ser parte del propio reborde, por ejemplo está integrado como parte de la estructura de la cápsula.

Cada símbolo está adaptado para medirse por la instalación de lectura 100 cuando se posiciona la cápsula en el soporte de cápsula y cuando dicho símbolo está alineado con el haz de luz de la fuente 105a en el punto F. Más en particular, cada símbolo diferente presenta un nivel de reflectividad del haz de luz de la fuente 105a que varía con el valor de dicho símbolo. Cada símbolo diferente tiene diferentes propiedades de reflexión y/o absorción del haz de luz de la fuente 105a.

Ya que la instalación de lectura 100 está adaptada para medir solamente las características de la sección iluminada del soporte de código, la cápsula tiene que girarse por los medios de accionamiento hasta que el haz de luz de la fuente ha iluminado todos los símbolos comprendidos en el código. Habitualmente, la velocidad de lectura del código puede estar comprendida entre 0,1 y 4000 rpm. En un ejemplo preferido es alrededor de 3000 rpm.

En un ejemplo preferido el código comprende un preámbulo que permite determinar la ubicación de sub-secuencias particulares en el código leído. Ejemplos de preámbulos adecuados se describen a continuación, cuando el preámbulo comprende secuencias que tienen una longitud de 6 bits.

Sin embargo se apreciará que pueden utilizarse otras longitudes de secuencia de preámbulo adecuadas, por ejemplo, el preámbulo puede tener una longitud de 8, 10 o 12 bits. En un ejemplo preferido el preámbulo comprende una secuencia con una longitud de 8 bits.

Además, el preámbulo puede comprender cualquier número adecuado de secuencias. Por ejemplo, pueden haber cuatro secuencias de preámbulo distintas y en los ejemplos más adelante. Además, la misma secuencia de preámbulo puede repetirse dentro del conjunto de datos. Por ejemplo, en el caso de un conjunto de una secuencia de preámbulo con una longitud de 8 bits pueden haber cuatro secuencias de preámbulo diferentes con una de las secuencias de preámbulo repetida para proporcionar una secuencia de cinco preámbulos.

Alternativamente, en vez del preámbulo, parte de la cápsula puede comprender un marcador que, durante la colocación de la cápsula en el recipiente 48, se alinea con un correspondiente marcador del sistema de preparación de bebida 1, en donde el marcador está dispuesto tal que la instalación de lectura 100 lee inicialmente un tramo concreto del código cuando gira la cápsula, por ejemplo, el tramo concreto puede ser el primer símbolo en la secuencia.

Ejemplo 1 – preámbulo de código para el soporte de código óptico que tiene cuatro secuencias, leído en giro

Un preámbulo adecuado P se muestra de aquí en adelante. El preámbulo P está disperso en secuencias representadas en el soporte de código óptico. Por ejemplo, el preámbulo P comprende una primera secuencia con una longitud de 6 bits P_A = ‘101010’, una segunda secuencia con una longitud de 6 bits P_B = ‘010101’, una tercera secuencia con una longitud de 6 bits P_C = ‘011001’ y una cuarta secuencia con una longitud de 6 bits P_D = ‘100110’.

Una primera secuencia S1 empieza con la primera secuencia P_A, entonces, un primer bloque D1 que comprende tres bloques de datos F11, F12, F13 cada uno con bits de chequeo de paridad. La segunda secuencia S2 empieza con la segunda secuencia P_B, entonces, un segundo bloque D2 que comprende tres bloques de datos F21, F22, F23 cada uno con bits de chequeo de paridad. La tercera secuencia S3 empieza con la tercera secuencia P_C, entonces,

un tercer bloque D3 que comprende los tres bloques de datos F11, F12, F13 cada uno con bits de chequeo de paridad. La cuarta secuencia S4 empieza con la cuarta secuencia P_D, entonces, un cuarto bloque D4 que comprende los tres bloques de datos F21, F22, F23 cada uno con bits de chequeo de paridad. Por consiguiente, el código del soporte de código representa la siguiente secuencia: P_A – F11 – F12 – F13 – P_B – F21 – F22 – F23 – P_C – F11 – F12 – F13 – P_D – F21 – F22 – F23. El primer bloque D1, respectivamente el segundo bloque D2, el tercer bloque D3, el cuarto D4 comprende un número n1, respectivamente n2, n3 y n4 de bits.

Para leer todos los símbolos de cada secuencia, preferentemente al menos un giro completo del soporte de código óptico es necesario. Aunque se apreciará que en un ejemplo en donde el código está dispuesto sobre un tramo de la circunferencia, por ejemplo un octavo de la circunferencia, entonces menos de un giro completo es necesario para la lectura completa de la secuencia.

La posición del primer bloque D1, el segundo bloque D2, el tercer bloque D3, y el cuarto bloque D4 son determinados al buscar el patrón P_A – X1 – P_B – X2 – P_C – X3 – P_D – X4 en la secuencia de bits leídos por el lector óptico, en donde X1 representa cualquier secuencia de n1 bits, X2 representa cualquier secuencia de n2 bits, X3 representa cualquier secuencia de n3 bits, X4 representa cualquier secuencia de n4 bits. Por ello, no solamente la secuencia de bits que corresponde con aquellos del preámbulo son buscados, pero las posiciones relativas de P_A, P_B, P_C, P_D se llevan en consideración, permitiendo una identificación más robusta y fiable del inicio de cada bloque de datos.

Por ejemplo, un filtro con Número de Bits iguales (NEB) puede aplicarse a los bits leídos, utilizando el siguiente patrón coincidente:

‘101010xxxxxxxxx010101xxxxxxxxx011001xxxxxxxxx100110xxxxxxxxx’

donde x corresponde a cualquier bit, y con n1 = n2 = n3 = n4 = 9 bits.

El filtro se aplica para leer bits, mientras se desplaza la posición inicial de la posición de la ventana deslizante de filtrado desde el primer bit leído hacia el último bit leído. La posición de la ventana de filtrado que corresponde con el valor máximo del filtro NEB es posible que corresponda con el inicio de la primera secuencia S1. La figura 7 muestra un ejemplo de los resultados de un filtro NEB en dicha estructura del código.

También es posible calcular el contraste entre el valor del filtro NEB para cada posición de la ventana con relación al valor del filtro NEB en la siguiente posición de la ventana: la posición de la ventana que corresponde con el valor máximo del contraste NEB es probable que corresponda con el inicio de la primera secuencia S1.

Ejemplo 2 – preámbulo de código para el soporte de código óptico que tiene cuatro secuencias, leído en giro

Un preámbulo adecuado P’ se muestra de aquí en adelante. El preámbulo P’ está disperso en secuencias representadas en el soporte de código óptico. Por ejemplo, el preámbulo P’ comprende una primera secuencia con una longitud de 6 bits P_A = ‘101010’, una segunda secuencia con una longitud de 6 bits P_B = ‘010101’, una tercera secuencia con una longitud de 6 bits P_C = ‘011001’ y una cuarta secuencia con una longitud de 6 bits P_D = ‘100110’.

La primera secuencia P_A comprende tres sub-secuencias P_{A1} =’10’, P_{A2}=’10’, P_{A3}=’10’. La segunda secuencia P_B comprende tres sub-secuencias P_{B1}=’01’, P_{B2}=’01’, P_{B3}=’01’. La tercera secuencia P_C comprende tres sub-secuencias P_{C1}=’01’, P_{C2}=’10’, P_{C3}=’01’. La cuarta secuencia P_D comprende tres sub-secuencias P_{D1}=’10’, P_{D2}=’01’, P_{B3}=’10’.

Una primera secuencia S1 está formada por la sub-secuencia P_{A1}, entonces, un bloque de datos F1 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{A2}, entonces, un bloque de datos F2 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{A3}, entonces un bloque de datos F3 con un bit de chequeo de paridad. Una segunda secuencia S2 está formada por la sub-secuencia P_{B1}, entonces, el bloque de datos F1 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{B2}, entonces, el bloque de datos F2 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{B3}, entonces el bloque de datos F3 con un bit de chequeo de paridad. Una tercera secuencia S3 está formada por la sub-secuencia P_{C1}, entonces, el bloque de datos F1 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{C2}, entonces, el bloque de datos F2 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{C3}, entonces el bloque de datos F3 con un bit de chequeo de paridad. Una cuarta secuencia S4 está formada por la sub-secuencia P_{D1}, entonces, el bloque de datos F1 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{D2}, entonces, el bloque de datos F2 con un bit de chequeo de paridad, la sub-secuencia P_{D3}, entonces el bloque de datos F3 con un bit de chequeo de paridad. Por consiguiente, el código del soporte de código representa la siguiente secuencia:

P_{A1} – F1 – P_{A2} – F2 – P_{A3} – F3 – P_{B1} – F1 – P_{B2} – F2 – P_{B3} – F3 – P_{C1} – F1 – P_{C2} – F2 – P_{C3} – F3 – P_{D1} – F1 – P_{D2} – F2 – P_{A3} – F3

El bloque de datos F1, respectivamente el bloque de datos F2, el bloque de datos F3, los datos F4 comprenden un número n1, respectivamente n2, n3 y n4 de bits.

Para leer todos los símbolos de cada secuencia, al menos un giro completo del código de soporte óptico a continuación es necesario. Aunque se apreciará que en un ejemplo en donde el código está dispuesto sobre un tramo de la circunferencia, por ejemplo, un octavo de la circunferencia, entonces se necesita menos de una revolución completa para la lectura completa de la secuencia.

La posición del bloque de datos F1, el segundo bloqueo F2, el tercer bloque F3 en cada una de las secuencias S1, S2, S3, S4 está determinada al buscar el patrón:

$P_{A1} – X1 – P_{A2} – X2 – P_{A3} – X3 – P_{B1} – X1 – P_{B2} – X2 – P_{B3} – X3 – P_{C1} – X1 – P_{C2} – X2 – P_{C3} – X3 – P_{D1} – X1 – P_{D2} – X2 – P_{A3} – X3$

En la secuencia de bits leídos por el lector óptico, donde X1 representa cualquier secuencia de n1 bits, X2 representa cualquier secuencia de n2 bits, X3 representa cualquier secuencia de n3 bits.

Por ello, no solamente se busca la secuencia de bits correspondientes a aquellos del preámbulo, sino las posiciones relativas de cada sub-secuencia de P_A, P_B, P_C, P_D se toman en consideración, permitiendo una identificación más robusta y fiable del inicio de cada bloque de datos. Además, al dividir y propagar los preámbulos en sub-secuencias más pequeñas, es posible optimizar la información codificando al minimizar el número de bits iguales en serie (EBS). La figura 8 muestra el número de bits iguales en serie para dicha estructura del código.

Por ejemplo, un filtro de número de bits iguales (NEB) puede aplicarse a los bits leídos, utilizando el siguiente patrón coincidente:

‘10xxx10xxx10xxx10xxx01xxx01xxx01xxx01xxx10xxx01xxx10xxx01xxx10xxx’,

donde x corresponde a cualquier bit, y con n1=n2=n3=3bits

El filtro se aplica para leer bits, desviando la posición de inicio de la ventana de filtrado deslizante desde el primer bit leído hasta el último bit leído. La posición de la ventana de filtrado que corresponde con el valor máximo del filtro NEB es probablemente que corresponda con el inicio de la primera secuencia S1.

También es posible calcular el contraste entre el valor del filtro NEB para cada posición de la ventana con relación al valor del filtro NEB en la siguiente posición de la ventana: la posición de la ventana que corresponde con el valor máximo del contraste NEB es entonces probable que corresponda con el inicio de la primera secuencia S1.

Aunque los ejemplos anteriores muestran un preámbulo que comprende seis secuencias de bits, se apreciará que pueden utilizarse otras secuencias de longitud de palabra, por ejemplo, la secuencia puede comprender ocho, diez o doce secuencias de bits. Además, las secuencias pueden comprender una combinación de diferentes longitudes de palabra adecuadas.

Ejemplo 3 – uso de características de código para detectar errores de lectura del soporte de código óptico que tiene cinco secuencias repetidas, leídas en giro

En este ejemplo el código comprende 5 secuencias SEQ1, SEQ2, SEQ3, SEQ4, SEQ5 en donde cada secuencia tiene la misma estructura que se muestra en la siguiente tabla 2e:

SSEQ1		SSEQ2		SSEQ3		SSEQ4	
producto		tipo		Cebado		Receta	
S1..S5	PR	S7..S9	PT	S11..S14	PP	S16..S21	PPr

Cada una de las 5 secuencias SEQ1, SEQ2, SEQ3, SEQ4, SEQ5 comprende 4 sub-secuencias de símbolos SSEQ1, SSEQ2, SSEQ3 y SSEQ4. Por consiguiente, para cada lectura completa del código hay cinco lecturas de sub-secuencias. La primera sub-secuencia SSEQ1 puede utilizarse para codificar información relacionada con un producto contenido en la cápsula, y puede comprender 5 símbolos S1...S5. La primera sub-secuencia SSEQ1 comprende también un símbolo de chequeo de error PR utilizado para codificar un bit de paridad relacionado con los 5 símbolos S1...S5. La segunda sub-secuencia SSEQ2 puede utilizarse para codificar información relacionada con el tipo de la cápsula, y puede comprender 3 símbolos S7...S9. La segunda sub-secuencia SSEQ2 comprende también un símbolo de chequeo de error PT utilizado para codificar un bit de paridad relacionado con los 3 símbolos S7...S9. La tercera sub-secuencia SSEQ3 puede utilizarse para codificar información relacionada con un ciclo de pre-humidificación durante el proceso de preparación de la cápsula, y puede comprender 3 símbolos S11...S14. La tercera sub-secuencia SSEQ3 comprende también un símbolo de chequeo de error PP utilizado para codificar un bit de paridad relacionado con los 3 símbolos S11...S14. La cuarta sub-secuencia SSEQ4 puede utilizarse para codificar la receta para preparar el producto en la cápsula, y puede comprender 5 símbolos S16...S21. La cuarta sub-secuencia SSEQ4 comprende también un símbolo de chequeo de error PPr utilizado para codificar un bit de paridad relacionado con los 5 símbolos S16...S21.

Se apreciará que en otros ejemplos pueden existir una o más secuencias SEQ, además, la única o más secuencias pueden comprender cada una dos o más sub-secuencias SSEQ, en donde cada sub-secuencia SSEQ puede comprender un número de símbolos S de acuerdo con la información contenida en esta, por ejemplo, pueden haber 2-8 símbolos, con cada sub-secuencia que comprende un símbolo de comprobación de errores. El símbolo de comprobación de errores codifica, preferentemente, un bit de paridad, el cual puede ser par o impar. En un ejemplo ventajoso, el bit de paridad es una mezcla de paridad par e impar. De esta manera, se maximiza la varianza de la secuencia de datos de manera que es más fácil de discriminar cuando se procesa.

Nuevamente, con referencia al ejemplo, para cada sub-secuencia, los bits individuales que se refieren a los símbolos Sn pueden comprobarse mediante el uso de varios procesos. Un proceso ilustrativo se proporciona en lo que sigue solamente para la sub-secuencia SSEQ2. Se apreciará que pueden realizarse otros procesos adecuados. Además, el proceso puede realizarse para las otras sub-secuencias en las secuencias. En el proceso ilustrativo esta sub-secuencia se lee cinco veces dado que existen cinco secuencias (SEQ). Pueden obtenerse más lecturas mediante el aumento del número de vueltas de la cápsula. En consecuencia, en este ejemplo los símbolos S7..S9 se refieren al tipo de la cápsula y el símbolo de comprobación de errores PT se usa para codificar un bit de paridad relacionado con los 3 símbolos S7..S9 (los cuales se leen para cada una de las cinco secuencias repetidas SE01, SE02, SE03, SE04, SE05). La Tabla 3 ilustra el resultado de la lectura:

	S7	S8	S9	PT
SEQ1	b11	b12	b13	PT1
SEQ2	b21	b22	b23	PT2
SEQ3	b31	b32	b33	PT3
SEQ4	b41	b42	b43	PT4
SEQ5	b51	b52	b53	PT5

Cada símbolo S7...S9 incluido en la sub-secuencia SSEQ2 puede comprobarse individualmente utilizando el método descrito a continuación ilustrado solamente para el símbolo S7.

En una primera etapa, se determina si el símbolo S7 es idéntico en cada una de las cinco secuencias, esto es, b11=b21=b31=b41=b51. Si se satisface la primera condición, entonces se considera que 105 símbolos S7 se leyeron correctamente y a un S7 validado se le asigna un valor de b11=b21=b31=b41=b51. La Tabla 4 ilustra tal escenario (símbolo S7=1). En caso contrario puede realizarse una segunda etapa.

	S7	S8	S9	PT	Símbolo de chequeo de error PT OK?
SEQ1	1	0	1	1	OK
SEQ2	1	0	0	1	NO OK
SEQ3	1	0	1	1	OK
SEQ4	1	0	1	1	OK
SEQ5	1	1	0	1	OK

En la segunda etapa, si no se satisface la primera condición, entonces puede considerarse la validez del símbolo de comprobación de errores PT. En este ejemplo, el símbolo de comprobación de errores se considera para cada una de las cinco secuencias. Si existe una mayoría (esto es, un valor mayor que 50 %, tal como 60 % o 70 % u 80 %) de símbolos leídos 57 asociados con un símbolo de comprobación de errores PT válido, y si todos dichos símbolos leídos 57 asociados con un símbolo de chequeo de errores PT válido son todos idénticos, entonces la segunda condición puede considerarse satisfecha. Si se satisface la segunda condición entonces se considera que S7 se leyó correctamente y a un S7 validado se le asigna un valor igual al de los símbolos leídos S7 asociados con un símbolo de chequeo de errores PT válido. La Tabla 5 ilustra tal escenario (símbolo S7=1). En caso contrario puede realizarse una tercera etapa.

	S7	S8	S9	PT	Símbolo de chequeo de error PT OK?
SEQ1	1	0	1	1	OK
SEQ2	0	0	1	1	NO OK
SEQ3	1	0	1	1	OK
SEQ4	1	0	1	1	OK
SEQ5	1	1	1	1	NO OK

En el ejemplo anterior el símbolo de chequeo de errores comprende un bit de paridad impar, aunque se apreciará que puede usarse un bit de paridad par o, por supuesto, otro tipo de símbolo de chequeo de errores. Para cada sub-secuencia SSEQ (SSEQ2 en el ejemplo anterior) se realiza una suma de control del número de valores iguales a 1 en los símbolos leídos (87 - 89 en el ejemplo anterior). Si el número de valores iguales a 1 es par entonces dado que se usa un bit de paridad impar a la suma de control se le asigna un valor de 1, mientras que si el número de valores iguales a 1 es impar entonces a la suma de control se le asigna un valor de 0. La suma de control se compara después con el bit de paridad PT leído, de la misma manera al bit de paridad PT se le asigna un valor de 0 o 1 en

dependencia de cuántos valores iguales a 1 existen en la sub-secuencia real al contrario de cuántos se leyeron. Si el valor de la suma de control y el bit de paridad PT leído coincide, entonces el símbolo de chequeo de errores se considera OK, de lo contrario el símbolo de comprobación de errores se considera No OK.

En la tercera etapa, si la segunda condición no se satisface, entonces puede comprobarse la tercera condición. En este ejemplo la tercera etapa comprende determinar si existe una mayoría (esto es, un valor mayor que 50 %, tal como 60 % o 70 % u 80 %) de símbolos leídos S7 asociados con un símbolo de chequeo de errores PT válido, y si, entre dicha mayoría de símbolos leídos S7 asociados con un símbolo de comprobación de errores PT válido, una mayoría (esto es, un valor mayor que 50 %, tal como 60 % o 70 % u 80 %) tienen el mismo valor, entonces puede considerarse satisfecha la tercera condición. Si la tercera condición se satisface entonces se considera que el símbolo S7 se ha leído correctamente y a un S7 validado se le asigna un valor que es igual al valor de la mayoría de los símbolos leídos que tienen un símbolo de comprobación de errores PT válido. La Tabla S ilustra tal escenario (símbolo S7=1). En caso contrario puede realizarse una cuarta etapa S7.

	S7	S8	S9	PT	Símbolo de chequeo de error PT OK?
SEQ1	1	0	1	1	OK
SEQ2	0	0	1	1	NO OK
SEQ3	0	0	0	1	OK
SEQ4	1	0	1	1	OK
SEQ5	1	0	0	1	OK

En la cuarta etapa, si no se satisface la tercera condición, entonces el símbolo S7 puede considerarse no válido y no se determina un S7 validado. Dicho de manera alternativa, la cuarta etapa puede aplicarse a todas las condiciones diferentes de esas que resultan en un símbolo leído correctamente en las etapas anteriores. Por ejemplo, puede determinarse que S7 no es válido si no existe una mayoría de símbolos leídos asociados con un símbolo de comprobación de errores válido y de este conjunto no mayoritario existe una mayoría o una no mayoría de símbolos idénticos.

Se apreciará que en otros ejemplos los símbolos en la secuencia leída pueden comprobarse por medio de otra combinación de una o más de las etapas anteriores. Por ejemplo, puede omitirse la tercera etapa.

REIVINDICACIONES

1. Un soporte de código (60a, 60b) para estar vinculado con o parte de una cápsula prevista para suministrar una bebida en un dispositivo productor de bebida mediante centrifugación de la cápsula, comprendiendo el soporte un código formado por al menos una primera secuencia de símbolos, estando dicho código representado en el soporte de modo que cada símbolo es secuencialmente legible mediante una instalación de lectura de un dispositivo de lectura externa mientras la cápsula es accionada girando alrededor de un eje de giro, comprendiendo la primera secuencia al menos una primera secuencia de datos formada por al menos dos secuencias de símbolos, caracterizado por el hecho de que cada una de dichas al menos dos sub-secuencias comprende además al menos un símbolo de chequeo de error para permitir un chequeo de validez de los símbolos de dicha sub-secuencia,
en el que cada sub-secuencia de símbolos dentro de la primera secuencia es utilizada para codificar información distinta relacionada con la cápsula.

2. El soporte de código según la reivindicación 1, en el que cada información distinta comprende una seleccionada a partir de un grupo que consta de: información relacionada con una receta para preparar una bebida con la cápsula, información del código relacionada con el tipo de cápsula; información relacionada con los ingredientes almacenados en la cápsula; información relacionada con parámetros para preparar una bebida con la cápsula; información para recuperar localmente y/o a distancia parámetros para preparar una bebida con la cápsula; información relacionada con la fabricación de la cápsula; e información para recuperar localmente y/o a distancia información relacionada con la fabricación de la cápsula.

3. El soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un símbolo de chequeo de error de cada una de dichas al menos dos sub-secuencias codifica al menos un bit de paridad, el bit de paridad obtenido al realizar una suma de chequeo de los símbolos incluidos en la correspondiente sub-secuencia.

4. El soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos una segunda secuencia de símbolos, comprendiendo la segunda secuencia al menos una segunda secuencia de datos idéntica a la primera secuencia de datos de la primera secuencia.

5. El soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un número entero n de secuencias de símbolos, comprendiendo cada una de las secuencias al menos una secuencia de datos idéntica a la primera secuencia de datos de la primera secuencia, siendo el número n mayor o igual a 3.

6. El soporte de código según la reivindicación 5, en el que el número entero n es un número impar.

7. El soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que cada secuencia comprende además al menos una secuencia de preámbulo de símbolos, y en el que la primera secuencia y al menos otra secuencia tienen sus secuencias de preámbulo distintas.

8. El soporte de código según la reivindicación 7, en el que cada secuencia de preámbulo está formada por una pluralidad de sub-secuencias de preámbulo, dicha pluralidad de sub-secuencias de preámbulo estando distribuidas sobre la secuencia según un patrón entre la correspondiente secuencia.

9. El soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el código comprende al menos 100 símbolos.

10. El soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el código está dispuesto a lo largo de al menos un octavo de la circunferencia.

11. El soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el código está dispuesto a lo largo de toda la circunferencia.

12. Una cápsula prevista para suministrar una bebida en un dispositivo que produce una bebida por centrifugación que comprende un soporte de código según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

13. Un sistema para preparar una bebida a parir de una cápsula según la reivindicación 12, comprendiendo el sistema dicha cápsula y un dispositivo de preparación de bebida; en el que dicho dispositivo comprende medios de soporte de cápsula (32) para mantener la cápsula y medios de accionamiento giratorio (5) para accionar los medios de soporte y la cápsula girando alrededor de dicho eje de giro; comprendiendo además el dispositivo de preparación de bebida una instalación de lectura (100) configurado para descodificar el código representado en el soporte de código:

- Al leer de forma separada cada símbolo del código, mientras están actuando los medios de accionamiento giratorio (5) de modo que la cápsula realiza al menos una revolución completa; y
- Al comprobar la validez de cada información distinta de los símbolos leídos y seguidamente determinar un valor para cada información distinta de la sub-secuencia de la(s) secuencia(s), utilizando los símbolos de chequeo de error de cada sub-secuencia de cada secuencia.

14. Método para leer un código en una cápsula según la reivindicación 12, en un dispositivo de preparación de bebida que comprende medios de soporte de cápsula (32) para mantener la cápsula y medios de accionamiento giratorio (5) para accionar los medios de soporte y la cápsula girando alrededor de dicho eje de giro; comprendiendo además el dispositivo de preparación de bebida una instalación de lectura (100), caracterizado por el hecho de que el método comprende las siguientes etapas:

- Leer de forma separada, con la instalación de lectura (100), cada símbolo del código, mientras están actuando los medios de accionamiento giratorio (5) de modo que la cápsula realiza al menos una revolución completa; y
- Comprobar la validez de cada información distinta de los símbolos leídos y seguidamente determinar un valor para cada información distinta de la sub-secuencia de la(s) secuencia(s), utilizando los símbolos de chequeo de error de cada sub-secuencia de cada secuencia.

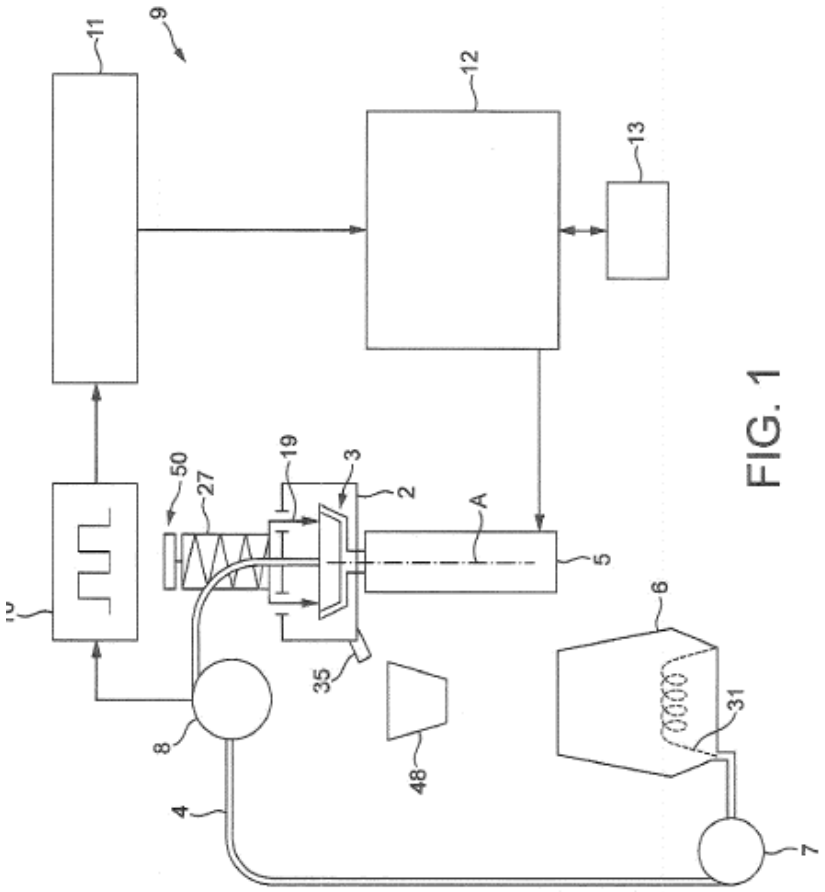

FIG. 1

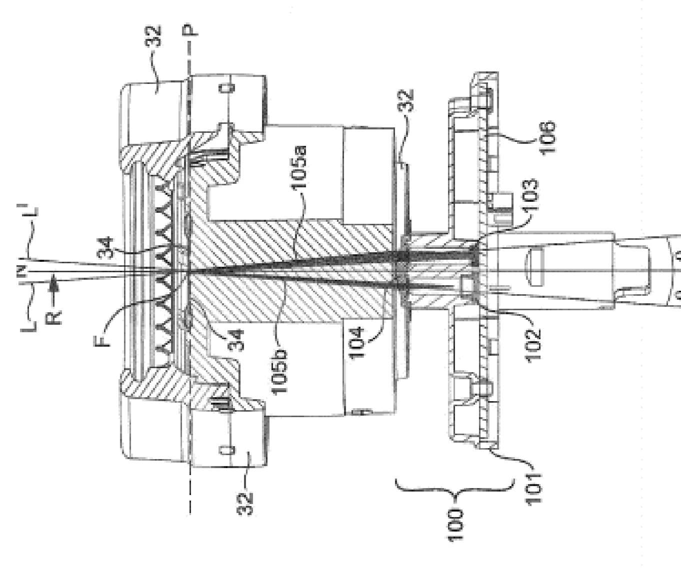
32
P
L
N
L'
R
34
F
105a
105b
104
103
102
106
101
100
θR
θE

FIG. 2a

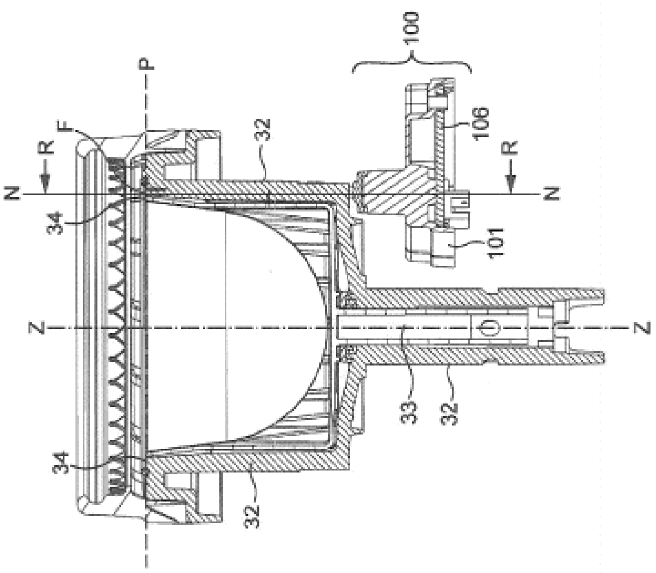
100
P
F
R
N
32
34
106
101
Z
33

FIG. 2b

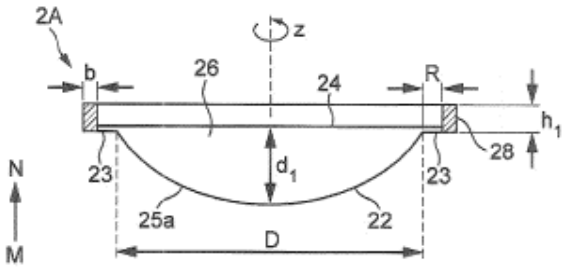

FIG. 3a

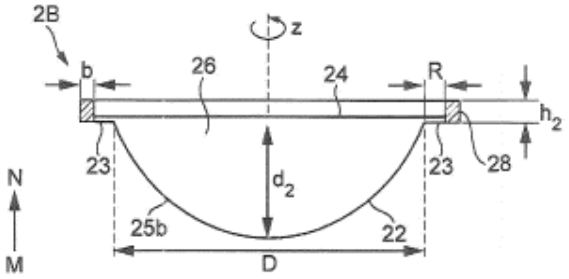

FIG. 3b

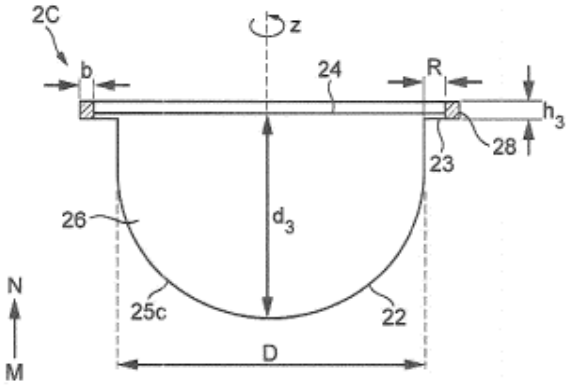

FIG. 3c

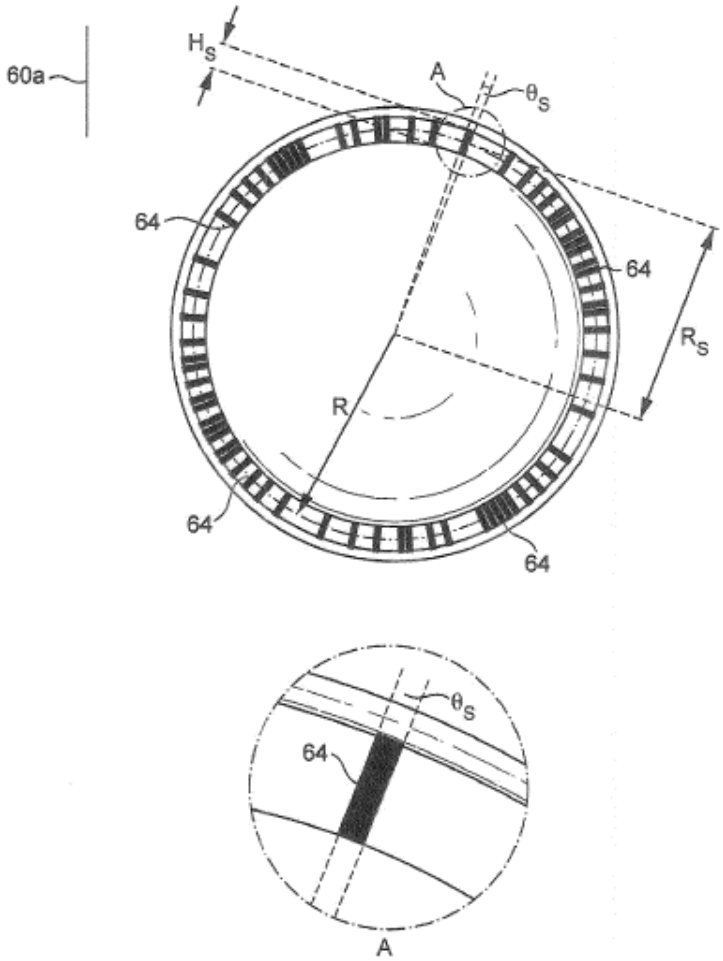

FIG. 4

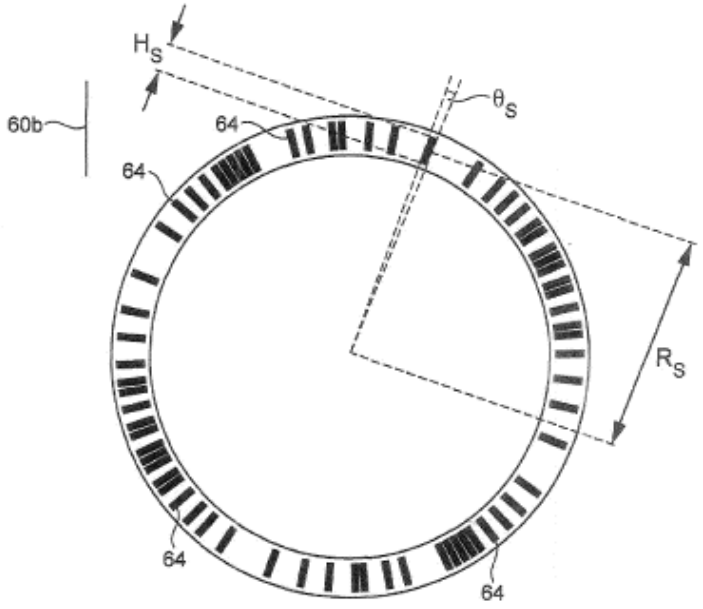
H_S
θ_S
60b
64
64
64
64
R_S

FIG. 5

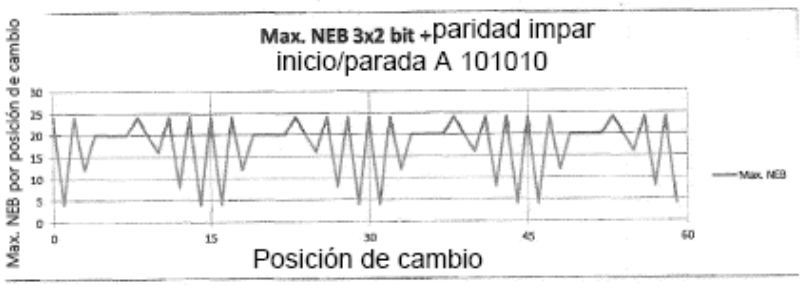
Max. NEB 3x2 bit +paridad impar
inicio/parada A 101010
Max. NEB por posición de cambio
0
5
10
15
20
25
30
0
15
30
45
60
Posición de cambio
Max. NEB

FIG. 6

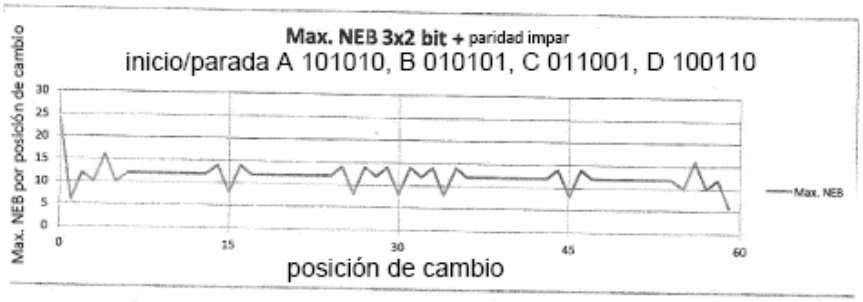
Max. NEB 3x2 bit + paridad impar
inicio/parada A 101010, B 010101, C 011001, D 100110
Max. NEB por posición de cambio
30
25
20
15
10
5
0
0
15
30
45
60
posición de cambio
Max. NEB

FIG. 7

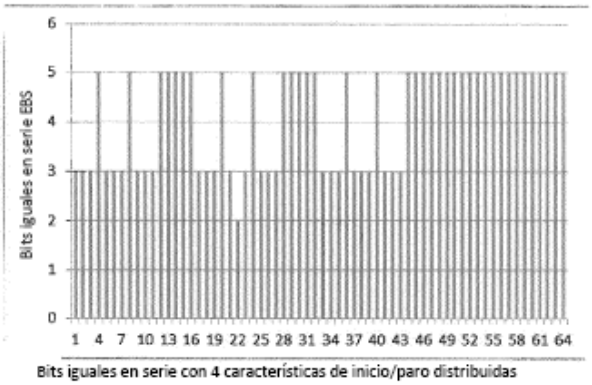
Bits iguales en serie EBS
6
5
4
3
2
1
0
1 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31 34 37 40 43 46 49 52 55 58 61 64
Bits iguales en serie con 4 características de inicio/paro distribuidas

FIG. 8