

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 485**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/06** (2006.01)

**A47J 31/44** (2006.01)

**B65D 85/804** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2017 PCT/EP2017/054157**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2017 WO17144582**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2017 E 17706787 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2023 EP 3420501**

54 Título: **Código y recipiente de sistema para preparar una bebida o producto alimenticio**

30 Prioridad:

**23.02.2016 EP 16156864**

**23.02.2016 EP 16156870**

**02.11.2016 EP 16196877**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.10.2023**

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)**  
**Entre-deux-Villes**  
**1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**NOTH, ANDRÉ y**  
**JARISCH, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 950 485 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

Código y recipiente de sistema para preparar una bebida o producto alimenticio

## 5 Campo técnico

Los aspectos y modalidades descritos se refieren, generalmente, a sistemas de preparación de bebida o producto alimenticio que preparan una bebida o producto alimenticio a partir de recipientes, tales como cápsulas de café y, particularmente, a códigos dispuestos en el recipiente que codifican información de preparación para la lectura por una máquina de dicho sistema.

## Antecedentes

Cada vez más sistemas para la preparación de una bebida o producto alimenticio se configuran para operar mediante el uso de un recipiente que comprende una sola porción de un material de bebida o producto alimenticio, por ejemplo, café, té, helado, yogur. Una máquina del sistema puede configurarse para la preparación mediante el procesamiento del material en el recipiente, por ejemplo, con la adición de fluido, tales como leche o agua, y la aplicación de la mezcla de estos. Dicha máquina se describe en la patente n.º PCT/EP2013/072692. Alternativamente, la máquina puede configurarse para la preparación, mediante la extracción al menos parcialmente de un ingrediente de material del recipiente, por ejemplo, mediante disolución o fermentación. Los ejemplos de dichas máquinas se proporcionan en las patentes europeas n.º EP 2393404 A1 y EP 2470053 A1 y en la patente n.º WO 2009/113035.

La creciente popularidad de estas máquinas puede atribuirse, en parte, a una mayor comodidad del usuario en comparación con una máquina de preparación convencional, por ejemplo, en comparación con una máquina de café exprés o una cafetera manual (prensa francesa).

También puede atribuirse en parte a un proceso de preparación mejorado, en donde la información de preparación específica del recipiente y/o material contenido en este: se codifica en un código en el recipiente; es leída por la máquina; se decodifica; y es usada por la máquina para optimizar el proceso de preparación. Particularmente, la información de preparación puede comprender los parámetros operativos de la máquina, tales como, por ejemplo, pero no exclusivamente: temperatura del fluido; duración de preparación; condiciones de mezclado; y volumen de fluido.

En consecuencia, existe la necesidad de codificar la información de preparación en el recipiente. Se han desarrollado diversos códigos. Un ejemplo se proporciona en la patente europea n.º EP 2594171 A1, también publicada como US 2014/252093, en donde una periferia de un reborde de una cápsula comprende un código dispuesto sobre esta. El código comprende una secuencia de símbolos que pueden imprimirse sobre la cápsula durante la fabricación. El documento US 2010/078480 describe un método de asociar un código de barras con un producto que tiene un cuerpo de producto con una sección final redonda. El método incluye colocar el código de barras repetitivamente a lo largo de un círculo que comparte un centro común con un anillo exterior de la sección final redonda. El documento EP 2481330 A1 describe una cápsula que comprende una secuencia de código de barras que se imprime repetidamente a lo largo de una trayectoria periférica de la cápsula, en donde la secuencia se compone de puntos de varios tamaños y separados entre sí de forma que sus imágenes proyectadas, mientras la cápsula se mueve a lo largo de una trayectoria lineal, forman las barras del código de barras. El documento WO 2014/206799 divulga una cápsula que comprende al menos dos códigos de barras específicos, llevando cada código de barras un valor alternativo deferente de un mismo entorno de preparación de bebidas. Un inconveniente de tales códigos es que su densidad de codificación es limitada, es decir, la cantidad de información de preparación que puede codificarse es limitada. Un inconveniente adicional es que estos códigos son muy visibles y pueden considerarse estéticamente desagradables. La patente n.º EP2525691 A1 describe un recipiente con un código de barras 2D, que tiene una densidad de codificación más alta, aunque limitada. El documento WO 2014/096405 A1 divulga un recipiente con un código binario circular dispuesto en la parte inferior, que también tiene una densidad de codificación limitada.

El documento WO 2011/152296 A1 se ve como la técnica anterior más cercana a la materia objeto de la reivindicación independiente 1 y divulga un código que comprende una porción de referencia y una porción de datos, comprendiendo la porción de referencia una disposición de al menos dos unidades de referencia que definen una línea de referencia virtual, comprendiendo la porción de datos: un par de unidades de datos dispuestas en una línea de codificación virtual, que interseca la línea de referencia virtual en un punto de intersección virtual, por lo que la línea de codificación virtual es circular o comprende un segmento de un círculo y se dispone con una tangente a la misma ortogonal a la línea de referencia virtual en el punto de intersección virtual; y una o más unidades de datos adicionales que ocupan una o más posiciones discretas dispuestas en dicha línea de codificación virtual, por lo que cada una de dichas posiciones discretas en dicha línea de codificación virtual están dispuestas en una ubicación determinada relativa a dicha distancia que codifica dicho valor de un parámetro de la información de preparación, en donde los centros de las dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos se separan entre sí por una distancia.

Los documentos US 2007/0189579 A1 y US 8.194914 divulgan imágenes codificadas que comprenden una imagen primaria y una imagen secundaria, en donde la posición angular de la imagen secundaria relativa a la imagen primaria

puede usarse para codificar datos.

Por lo tanto, a pesar del considerable esfuerzo ya invertido en el desarrollo de dichos sistemas, son convenientes mejoras adicionales.

5

## Sumario

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un recipiente de un sistema de bebida o producto alimenticio que comprenda un código que tenga una alta densidad de codificación. Sería ventajoso proporcionar tal código que sea menos visible que en la técnica anterior. Sería ventajoso proporcionar tal código que no sea complicado, de manera que no comprenda una gran cantidad de símbolos. Sería ventajoso proporcionar un código de este tipo que pueda codificar adecuadamente los parámetros de la información de preparación que tengan un amplio rango numérico. Sería ventajoso proporcionar tal código, que sea rentable de producir y que pueda ser leído y procesado por un subsistema de procesamiento de códigos rentable. Sería ventajoso proporcionar tal código, que pueda leerse y procesarse de manera fiable.

10

15

En la presente descripción se describe, de acuerdo con un primer aspecto, un recipiente para su utilización (p. ej., se dimensiona adecuadamente) por una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio, particularmente, la máquina de acuerdo con el cuarto aspecto. El recipiente es adecuado para contener el material de bebida o producto alimenticio (p. ej., tiene un volumen interno y puede ser inocuo para los alimentos). El recipiente puede ser un recipiente de una sola porción, es decir, se dimensiona para contener una dosis de material de bebida o producto alimenticio para la preparación de una sola porción (p. ej., dividido en porciones previamente) de dicho producto. El recipiente puede ser un recipiente de una única utilización, es decir, se destina a utilizarse en un único proceso de preparación, después del cual, queda preferentemente inutilizable, por ejemplo, por perforación, penetración, retiro de una tapa o agotamiento de dicho material. De esta manera, el recipiente puede definirse como desechable. El recipiente comprende (p. ej., en una superficie de este) un código que codifica información de preparación, el código comprende una porción de referencia y una porción de datos. La porción de referencia comprende unidades de referencia que definen una línea de referencia  $r$ , que es lineal. La porción de datos comprende al menos una unidad de datos, en donde la unidad de datos se dispone sobre (p. ej., con al menos una porción de esta, generalmente, un centro, que interseca dicha línea) una línea de codificación  $D$  que interseca la línea de referencia  $r$ , la unidad de datos se dispone a una distancia  $d$  que se extiende a lo largo de dicha línea de codificación  $D$  desde dicha intersección (es decir, una distancia circunferencial) como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación (p. ej., un parámetro está codificado completamente por la unidad de datos únicamente o está codificado por varias unidades de datos, que pueden disponerse en la misma o en diferentes líneas de codificación y/o está codificado, además, por metadatos), de manera que dicha línea de codificación  $D$  es semicircular (es decir, comprende un segmento de un círculo) o totalmente circular y se dispone con una tangente a esta ortogonal a la línea de referencia  $r$  en dicho punto de intersección. Las unidades de referencia definen, preferentemente, una configuración, que puede denominarse configuración de referencia, la configuración define un punto de referencia desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$ . La configuración es, preferentemente, única, de manera que dicha configuración no aparezca en otra parte del código. La configuración comprende, preferentemente, al menos una de las unidades de referencia dispuestas de manera no lineal y/o la configuración forma un polígono irregular.

20

25

30

35

40

Una ventaja de definir el punto de referencia con dicha configuración de unidades de referencia es que su ubicación puede determinarse con precisión. Particularmente, cuando se compara con el uso de una única unidad de referencia para definir dicho punto. De esta manera, la línea de referencia  $r$  puede definirse con mayor precisión y, por lo tanto, codificar los datos. Una ventaja de tener una configuración que comprende al menos una de las unidades de referencia dispuestas de manera no lineal, la configuración que forma, por ejemplo, un polígono irregular, es que puede considerarse que la configuración tiene una orientación única que puede usarse para determinar al menos aproximadamente la dirección de la línea de referencia  $r$ .

45

50

Una ventaja de tener una línea de codificación  $D$  que se extiende de manera circular es que, para el procesamiento, puede usarse un sistema de coordenadas polares, de manera que: el origen es, típicamente, el punto de referencia de la configuración, dicho punto de referencia está dispuesto en un centro axial de la línea de codificación; cada unidad de datos tiene una distancia radial desde el origen; cada unidad de datos tiene un ángulo definido como entre la línea de referencia  $r$  y una línea radial a la unidad de datos. La distancia  $d$  puede determinarse convenientemente por dicho ángulo y, opcionalmente, dicha distancia radial. El procesamiento de imágenes de un código mediante este sistema de coordenadas es menos intensivo desde el aspecto computacional que para un código de ejemplo que usa un sistema de coordenadas cartesianas, de manera que los ejes están definidos por una línea de referencia y una línea de codificación lineal que se extienden ortogonalmente a estos. Particularmente, un arreglo cartesiano requiere la reorientación de la imagen del código durante el procesamiento, lo que no es necesario cuando se usa un sistema de coordenadas polares. De esta manera, puede usarse un procesador de imágenes más rentable. Además, el código tiene una alta densidad de codificación ya que una pluralidad de líneas de codificación  $D$  puede disponerse de manera concéntrica alrededor del origen, cada una de las cuales comprende una o más unidades de datos asociadas.

55

60

La información de preparación puede comprender la información que se relaciona con un proceso de preparación, p. ej., uno o más parámetros usados por la máquina tal como: temperatura; torque y velocidad angular (para unidades

65

de mezclado de máquinas que efectúan el mezclado); índice de flujo y/o volumen; presión; % de potencia de enfriamiento; tiempo (p. ej., para el cual una fase que comprende uno o más de los parámetros antes mencionados se aplican para); fecha de vencimiento; propiedades geométricas del recipiente; identificador de fase (para recipientes que comprenden múltiples códigos, de manera que cada uno de ellos codifica una fase distinta de un proceso de preparación); identificador de recipiente; identificador de receta que puede usarse para recuperar uno o más parámetros de la máquina, los cuales son usados por la máquina para preparar el producto, en donde dichos parámetros pueden almacenarse en la máquina; volumen de prehumectación.

Un código, por ejemplo, cuando el código está impreso y/o gofrado en un recipiente, tiene, preferentemente, una forma en planta con una longitud periférica (p. ej., un diámetro de una periferia circular o longitud lateral de una periferia rectangular) de 600 - 1600  $\mu\text{m}$  o 600 - 6000  $\mu\text{m}$ . Una ventaja es que el código aplicado en el recipiente no es particularmente visible, incluso si comprende varias unidades. Otra ventaja es que la captura de una imagen del código para leer y decodificar la información contenida en ella puede realizarse con un pequeño dispositivo de captura de imágenes, por ejemplo, con una cámara que tiene dimensiones en el orden de unos pocos milímetros, cuyo tamaño permite una integración fácil y fiable en una máquina de acuerdo con el cuarto aspecto. Más particularmente, las unidades de datos y las unidades de referencia que comprenden el código tienen, preferentemente, una longitud de 50 - 250  $\mu\text{m}$ . La longitud antes mencionada puede definirse como: un diámetro para una unidad de datos o de referencia sustancialmente circular; una longitud lateral para una unidad de datos o de referencia cuadrilátera; otra medida de longitud adecuada para una unidad de datos o de referencia de otra forma.

Una ventaja de una forma en planta rectangular del código es que forma una forma de mosaico. Una forma de mosaico es particularmente ventajosa ya que una pluralidad de códigos pueden repetirse de manera compactada en el recipiente, p. ej.: para comprobación de errores leídos, lo que permite el diseño de algoritmos de decodificación de código robustos capaces de corregir errores de lectura y/o decodificación de códigos mediante el uso de varios códigos que codifican la misma información y, por lo tanto, se minimiza la tasa de error de lectura de código; y/o con fases separadas de un proceso de preparación codificado por cada código o grupo de códigos. Por consiguiente, el primer aspecto puede comprender una pluralidad de dichos códigos formados en un recipiente de una manera al menos parcialmente en mosaico (p. ej., una cuadrícula con columnas adyacentes alineadas o con columnas adyacentes desviadas), de manera que los códigos codifican, preferentemente, fases diferentes de un proceso de preparación.

La codificación de varias fases de un proceso de preparación en un recipiente permite, por ejemplo, la codificación de todos los parámetros necesarios para la preparación de recetas complejas, por ejemplo, recetas que comprenden varias fases y/o recetas de preparación que requieren el procesamiento simultáneo o secuencial de dos o más recipientes y/o de dos o más ingredientes en dos o más compartimentos dentro del mismo recipiente, para obtener dos o más ingredientes tales como, por ejemplo, leche y café, helado y cobertura, batido de leche y saborizante, etc.

De acuerdo con la invención, todos los parámetros de procesamiento necesarios para una receta están codificados, preferentemente, en uno o más códigos en uno o más recipientes correspondientes, las recetas pueden actualizarse proporcionando en los recipientes códigos actualizados al respecto, dichos códigos actualizados codifican valores de parámetros actualizados/modificados/nuevos. Además, pueden introducirse nuevas recetas y/o nuevos recipientes con valores de parámetros específicos y ser procesados por una máquina de acuerdo con el cuarto aspecto sin reprogramar la máquina. En consecuencia, pueden introducirse recetas actualizadas y/o nuevas en el sistema de la invención sin necesidad de actualizar el software o el firmware de la máquina.

Los acoplamientos de acuerdo con los aspectos adicionales pueden comprender, además, el arreglo de códigos plurales mencionado anteriormente.

Todas las unidades de referencia de la configuración pueden ser de la misma configuración individual, por ejemplo, en términos de uno o más de la forma, el color y el tamaño. Una ventaja es que para el procesamiento solo es necesario identificar que los datos y/o unidades de referencia del código están presentes, en contraposición a también ser identificados por su configuración específica, por lo que la ubicación de la configuración se determina en base a la configuración espacial de las unidades de referencia asociadas, típicamente, los puntos de los centros de estas, en lugar de la configuración individual de las unidades de referencia. De este modo, la sobrecarga de procesamiento se reduce y, de esta manera, permite que se utilice un procesador más rentable.

La línea de referencia  $r$  puede extenderse a través de o desde al menos uno seleccionado de un grupo que comprende los siguientes términos geométricos respecto de la configuración: un centro de simetría; un centroide; una línea de simetría. Además o como alternativa, dicha línea de referencia  $r$  puede extenderse a través o paralela a una o más unidades de referencia de la configuración. En la presente descripción, a través de una unidad de referencia significa, típicamente, a través de su centro. Una ventaja es que la línea de referencia  $r$  puede determinarse convenientemente una vez que se haya identificado dicha configuración. El punto de referencia se dispone, preferentemente, en el término geométrico antes mencionado del grupo. Una ventaja es que el punto de referencia puede determinarse convenientemente una vez que se haya identificado dicha configuración.

El arreglo de unidades de referencia de la configuración puede seleccionarse de un grupo que consiste en: un triángulo (tal como un triángulo de ángulo recto; un triángulo equilátero; un triángulo isósceles); un cuadrado; otro polígono

regular o irregular con hasta 8 vértices. En la presente descripción, dicho arreglo de la configuración se define, preferentemente, por los centros de las unidades de referencia asociadas en los vértices. Una ventaja es que con configuraciones sencillas de unidades de referencia, la configuración puede identificarse convenientemente, p. ej., al localizar los centros de las unidades de referencia y buscar la formación de una forma correspondiente a la de la configuración.

La configuración puede tener un arreglo de triángulo de ángulo recto, de manera que los vértices de dicho triángulo (p. ej., los puntos definidos por los centros de las unidades de referencia) están dispuestos en una línea circular, que es concéntrica a la línea de codificación  $D$ , de manera que el punto de referencia esté dispuesto en el centro de la línea circular. Con tal arreglo, una línea de referencia  $r$  que se extiende radialmente puede definirse de manera que se extienda paralela a una línea que se extiende a través de dos de las unidades de referencia. Una ventaja es que la configuración se ubica de manera compactada dentro de la(s) línea(s) de codificación.

Alternativamente, la configuración puede tener un arreglo de triángulo de ángulo recto, en donde el punto de referencia está dispuesto entre dos de los tres vértices del triángulo y la línea de referencia  $r$  se extiende desde el punto de referencia a través de uno de dichos dos vértices.

La configuración puede disponerse con el punto de referencia en el centro de la línea de codificación circular. Una ventaja es que el centro del sistema de coordenadas polares puede determinarse convenientemente mediante la localización de la configuración. La configuración se ubica, preferentemente, en forma completa dentro de un lugar definido por la línea de codificación  $D$  o por cada una de ellas.

La configuración puede tener un arreglo desde el cual puede identificarse exclusivamente una única dirección de la línea de referencia  $r$ . Dicho arreglo puede lograrse mediante la configuración del arreglo de manera que tenga una única línea de simetría a través de la cual se extiende la línea de referencia  $r$ , o puede extenderse paralela a esta. Dicho arreglo puede lograrse mediante la configuración del arreglo de manera que tenga un lado definido por una o más unidades de referencia a través del cual se extiende la línea de referencia  $r$  o puede extenderse paralelo a este, particularmente, dicho lado puede tener una separación característica de unidades de referencia y/o una orientación particular con respecto a otras unidades de referencia de la configuración, tal como un triángulo de ángulo recto, de manera que el lado adyacente u opuesto tiene la línea de referencia  $r$  que se extiende a través de este o que se extiende paralela a este. Una ventaja es que la configuración puede definir una dirección de la línea de referencia  $r$ .

De acuerdo con la invención, el código comprende, por lo tanto, unidades de referencia que definen un punto de referencia y una línea de referencia para determinar el centro y la orientación del código polar. Por lo tanto, no se requiere una alineación específica del recipiente con relación al dispositivo de captura de imágenes cuando se coloca en la máquina del cuarto aspecto para el procesamiento. El subsistema de procesamiento de códigos podrá determinar el centro y la orientación del código con la posición de las unidades de referencia en una imagen capturada, independientemente de la orientación relativa del recipiente y del dispositivo de captura de imágenes cuando se tomó la imagen.

El código puede comprender una pluralidad de posiciones discretas, de manera que dichas posiciones discretas comprenden o no comprenden una unidad, preferentemente, como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación. En modalidades, al menos una de dichas posiciones comprende una unidad para usar como parte de la porción de referencia. Se apreciará que cuando se usan para codificar datos dichas posiciones discretas forman parte de la porción de referencia y de la porción de datos. La posición discreta o cada una de ellas puede disponerse externa a un lugar definido por la línea de codificación  $D$  o por cada una de ellas, es decir, está en una periferia externa de la línea en lugar de en su región cerrada interior. Una ventaja es que la configuración puede usarse para determinar una dirección aproximada de la línea de referencia  $r$  desde la cual pueden determinarse las ubicaciones aproximadas de dichas posiciones discretas almacenadas. Dichas posiciones, que son posiciones conocidas predefinidas con relación a la configuración, es decir, a la línea de referencia  $r$ , pueden controlarse posteriormente con respecto a una unidad de datos y si una unidad de datos está presente, entonces, la dirección de la línea de referencia se determina con mayor precisión mediante el uso de la unidad de datos, preferentemente, la ubicación de su centro, como referencia. Una ventaja es que dicho arreglo elimina la necesidad de una unidad de referencia específica en el exterior de la línea de codificación  $D$ , que de cualquier otra manera consumiría espacio que podría usarse para codificar datos. La línea de codificación  $D$  puede disponerse dentro de una forma en planta rectangular, en donde estas posiciones discretas están dispuestas dentro de dicha forma en planta y son proximales a uno o más vértices de esta. Una ventaja es que la densidad de codificación se maximiza, especialmente, para configuraciones de códigos en mosaico.

Alternativamente o además de lo anterior, una o más posiciones discretas pueden disponerse en una o más líneas de codificación  $D$ . Pueden disponerse proximales a la unidad de datos en la línea de codificación  $D$ , por ejemplo, a una distancia mayor o menor de la línea de referencia  $r$  que la unidad de datos correspondiente. Preferentemente, dichas posiciones discretas se disponen a distancias predeterminadas de la unidad de datos, es decir, su ubicación se define con relación a la distancia  $d$ , en la cual se ha dispuesto la unidad de datos correspondiente para codificar un parámetro. Una ventaja de disponer posiciones discretas en las líneas de codificación  $D$  es que puede aumentarse la cantidad y el formato de los datos (p. ej., continuos y discretos).

Particularmente, de acuerdo con el tipo de parámetro, los parámetros pueden codificarse selectivamente mediante el uso de las unidades de datos de las posiciones discretas o unidades de datos que pueden disponerse en cualquier distancia a lo largo de una o más líneas de codificación  $D$ . Los parámetros que solo pueden asumir valores discretos son codificados, preferentemente, por unidades de datos en las posiciones discretas, tales como uno o más de: fecha de caducidad; identificador de fase; identificador de recipiente o producto; y propiedades geométricas del recipiente, p. ej., volumen; un exponente o un signo que puede asociarse con un parámetro codificado por una unidad de datos dispuesta a una distancia  $d$  en una línea de codificación  $D$ ; un identificador de recetas que puede usarse para recuperar uno o más parámetros de la máquina que se usan por la máquina para preparar el producto, en donde dichos parámetros pueden almacenarse en la máquina; el identificador de una fórmula o tabla de búsqueda asociado con un parámetro codificado por una unidad de datos dispuesta a una distancia  $d$  en una línea de codificación  $D$ . Los parámetros que pueden asumir un amplio intervalo de valores, que pueden ser continuos, se codifican, preferentemente, a través de unidades de datos dispuestas a cualquier distancia en una o más líneas de codificación  $D$ , tales como uno o más de: temperatura; volumen de fluido; índice de flujo; torque y velocidad angular; tiempo; % de potencia de enfriamiento. Además, un parámetro particular puede estar codificado por una unidad de datos dispuesta en la línea de codificación  $D$  y unidades de datos de las posiciones discretas, por ejemplo, las unidades de datos de las posiciones discretas codifican un exponente o signo asociado con el valor codificado por la unidad de datos dispuesta en la línea de codificación  $D$ .

En modalidades puede haber una pluralidad de códigos, en donde una línea de referencia  $r$  de un código se determina mediante la configuración de unidades de referencia del código y una configuración similar de unidades de referencia de uno o más códigos adicionales, preferentemente, un código adyacente. Los códigos pueden disponerse de manera que la línea de referencia  $r$  de un código se extienda a través de un punto de referencia definido por la configuración de uno o más códigos adicionales, preferentemente, de un código adyacente. Alternativamente, la línea de referencia puede disponerse para extenderse en una posición conocida con respecto al punto de referencia definido por la configuración de uno o más códigos adicionales, preferentemente, de un código adyacente.

Uno o más de lo siguiente puede tener la misma configuración individual, preferentemente, en términos de uno o más de forma, color y tamaño: las unidades de referencia de la configuración; unidades de referencia adicionales; una o más de las unidades de datos. Preferentemente, todas las unidades de referencia y/o todas las unidades de datos que comprenden el código tienen la misma configuración individual. Una ventaja es que la sobrecarga de procesamiento se reduce y, de esta manera, permite un procesador más rentable.

Una unidad de datos puede disponerse en la línea de codificación a cualquier distancia continua  $d$  a lo largo de la línea de codificación desde el punto de intersección. Una ventaja es que el código tiene una alta densidad de codificación ya que puede codificar la información de manera continua en lugar de en una manera discreta. Alternativamente o en combinación de estas, las unidades de datos pueden disponerse a distancias discretas (es decir, dichas unidades de datos ocupan una de una pluralidad de posiciones discretas predeterminadas a lo largo de la línea  $D$ , que generalmente no se superponen y pueden tener una separación discreta entre posiciones adyacentes), dichas distancias discretas se definen desde el punto de intersección o, preferentemente, desde una unidad de datos o un grupo de unidades de datos, que codifican información de manera continua como se explicó anteriormente. En el caso de que más de una línea de codificación  $D$  y/o más de una unidad de datos estén dispuestas a lo largo de la(s) línea(s), las unidades de datos pueden disponerse con combinaciones de distancias continuas y discretas.

La porción de datos puede tener un área de codificación, dentro de la cual se disponen las líneas de codificación  $D$ , las unidades de datos de estas se disponen dentro del límite del área de codificación. El área de codificación es, preferentemente, circular en una periferia, de manera que las líneas de codificación  $D$  se extienden, preferentemente, de manera concéntrica alrededor de un centro axial de esta. Más particularmente, el área de codificación puede ser anular. Una ventaja es que con un arreglo anular las unidades de datos no se disponen en estrecha proximidad al centro axial de los anillos donde la distancia circunferencial de la línea de codificación  $D$  es menor, de manera que hay menos precisión en la distancia determinada  $d$ . Una porción del área de codificación podría unirse mediante la línea de referencia  $r$ , por ejemplo, el área de codificación es anular y se interseca radialmente por la línea de referencia. Las unidades de referencia están dispuestas, preferentemente, fuera del área de codificación, preferentemente, cerca del centro axial de los anillos.

En modalidades, una unidad de datos puede disponerse hasta la línea de referencia  $r$  pero no superpuesta, es decir, una periferia de la unidad de datos puede ser coincidente y extenderse desde la línea de referencia. Alternativamente, una unidad de datos no puede disponerse coincidente con la línea de referencia  $r$ , la distancia más cercana a esta es proximal, pero con una distancia mínima predeterminada de esta. Una ventaja es que hay suficiente separación entre la línea de referencia  $r$  y las unidades de datos para procesamiento. Preferentemente, las unidades de datos y/o de referencia no están dispuestas superpuestas entre sí.

La línea de codificación  $D$  puede intersecar la línea de referencia  $r$  en una posición de referencia y la posición de referencia está, preferentemente, ausente en una unidad de referencia, de manera que la posición de referencia o cada una de ellas se dispone a una distancia predeterminada a lo largo de la línea de referencia, p. ej., de la unidad de referencia o de cada unidad de referencia de la configuración u otra posición. Preferentemente, las unidades de

referencia están dispuestas externas (es decir, no dispuestas dentro de) al área de codificación. Una ventaja es que se aumenta la densidad de codificación, puesto que las unidades de datos pueden disponerse en proximidad cercana a la línea de referencia  $r$ , por ejemplo, sin necesidad de asegurar que haya una separación adecuada entre la unidad de datos y una unidad de referencia que de cualquier otra forma estaría en dicha línea. Dicha distancia predeterminada puede definirse como una cantidad establecida, de manera que las posiciones de referencia adyacentes son equidistantes, p. ej., una distancia entre los extremos de la línea de referencia  $r$  dividida por una cantidad de posiciones de referencia.

La unidad de datos puede, además, codificar los metadatos asociados con el parámetro. Los metadatos preferentemente se codifican de manera discreta (p. ej., pueden adoptar una de una cantidad predeterminada de valores). Los metadatos son generalmente para: permitir la identificación del parámetro específico; y/o una propiedad asociada con el parámetro (p. ej., un  $\pm$  o un exponente). Una longitud unitaria de una unidad de datos puede seleccionarse de una pluralidad de longitudes unitarias predeterminadas como una variable para codificar los metadatos. La longitud unitaria antes mencionada puede definirse como: un diámetro para una unidad sustancialmente circular; una longitud lateral para una unidad cuadrilátera; otra medida adecuada de la longitud para una unidad de otra forma de unidad. Una desviación de un centro de una unidad de datos de la línea de codificación  $D$  a lo largo de una línea, la línea se extiende radialmente desde un centro axial de la línea de codificación circular  $D$ , puede seleccionarse de una pluralidad de desviaciones predeterminadas como una variable para codificar los metadatos. Preferentemente, dicho desplazamiento se logra dentro del límite de al menos parte de la unidad de datos asociados que interseca la línea de codificación  $D$ .

La porción de datos puede comprender una pluralidad de líneas de codificación  $D$  (p. ej., hasta 2, 3, 4, 5, 6, 10, 16, 20 o más), cada una comprende un arreglo correspondiente de una unidad de datos (es decir, la unidad de datos se dispone a una distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación correspondiente desde un punto de intersección para codificar al menos parcialmente un parámetro) y/o de posiciones discretas para una o más unidades de datos. Preferentemente, las líneas de codificación  $D$  se disponen de manera concéntrica, y preferentemente se intersecan en la línea de referencia  $r$  en una posición diferente.

Además, una pluralidad de unidades de datos puede disponerse a lo largo de una única línea de codificación  $D$ . Una ventaja es que la densidad de codificación se incrementa. En tal arreglo, cada unidad de datos puede ser identificable por los metadatos. Cada una de las dichas unidades de datos puede codificar un parámetro separado. Alternativamente, una pluralidad o grupo de unidades de datos puede codificar un único parámetro, de manera que una distancia  $d$  que codifica dicho parámetro puede ser una función (p. ej., un promedio o un múltiplo) de las distancias de dicha pluralidad de unidades de datos o de las unidades de datos de dicho grupo.

Las unidades de datos y unidades de referencia pueden formarse mediante uno de los siguientes: impresión (p. ej., por una impresora de tinta convencional; una ventaja es que el código puede formarse de manera conveniente y rentable); estampación; grabado. El código puede formarse directamente sobre una superficie del recipiente, por ejemplo, el sustrato para las unidades es integral con el recipiente. Alternativamente, el código puede formarse sobre un acoplamiento, que está unido al recipiente, por ejemplo, pero no exclusivamente en una etiqueta, en una manga retráctil térmica y/o sobre una tapa del recipiente.

El recipiente puede comprender el material de bebida o producto alimenticio contenido en él. El recipiente puede comprender uno de los siguientes: cápsula; empaque; receptáculo para el consumo por parte del usuario final de la bebida o el producto alimenticio a partir de este. La cápsula puede tener un volumen interno de 5-80 ml. El receptáculo puede tener un volumen interno de 150-350 ml. El empaque puede tener un volumen interno de 150 – 350 ml o 200 – 300 ml o 50 – 150 dependiendo de la aplicación.

En la presente descripción se describe de acuerdo con un segundo aspecto un método para codificar información de preparación, el método comprende formar un código en: un recipiente para una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio, el recipiente está previsto para contener material de bebida o producto alimenticio; o un acoplamiento para acoplarse a dicho recipiente o dicha máquina. El método puede comprender codificar información con el código de acuerdo con cualquier característica del primer aspecto. Particularmente, el método puede comprender: disponer unidades de referencia para definir una configuración que define un punto de referencia desde el cual se extiende una línea de referencia  $r$  de una porción de referencia; y codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación con una porción de datos del código al disponer una unidad de datos o un grupo de unidades de datos, por ejemplo, un par de unidades de datos, en una línea de codificación  $D$  que interseca la línea de referencia  $r$ , la unidad de datos o grupo de unidades de datos se dispone a cualquier distancia  $d$  que se extiende a lo largo de la línea de codificación  $D$  desde dicha intersección como una variable para dicha codificación, de manera que dicha línea de codificación  $D$  es circular y se dispone con una tangente a esta ortogonal a la línea de referencia  $r$  en dicho punto de intersección. El método puede comprender, además, codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación con una o más posiciones discretas, dispuestas en proximidad operativa a la línea de referencia  $r$ , en donde dichas posiciones discretas comprenden o no comprenden una unidad de datos como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación. Al menos parte de las posiciones discretas puede disponerse particularmente en una o más líneas de codificación  $D$ , en donde las ubicaciones de las posiciones discretas se definen con relación a la unidad de datos o grupo de unidades

de datos correspondientes. El método puede comprender conformar el código por una de las siguientes: impresión; estampación; grabado. El método puede comprender formar una pluralidad de códigos de dicho código, preferentemente, en un arreglo al menos parcialmente en mosaico.

- 5 En la presente descripción se describe, de acuerdo con un tercer aspecto, un método (p. ej., un método aplicado por computadora) para decodificar información de preparación, el método comprende obtener una imagen digital de un código de un recipiente de acuerdo con el primer aspecto, o los acoplamientos de acuerdo con el séptimo y octavo aspecto; procesar dicha imagen digital para decodificar la información de preparación codificada.
- 10 El procesamiento de la imagen digital para decodificar la información de preparación puede comprender: localizar las unidades de referencia y de datos del código; determinar al menos aproximadamente desde ahí una línea de referencia  $r$ ; determinar (es decir, para la línea de codificación  $D$  o para cada una de ellas) para una unidad de datos o un grupo de unidades de datos una distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación  $D$  desde la línea de referencia  $r$ ; convertir la distancia determinada  $d$  en un valor real de un parámetro  $V_p$ . En modalidades, el procesamiento de la imagen digital para decodificar la información de preparación comprende, además, determinar la ubicación de una o más posiciones discretas en una ubicación almacenada en relación con la configuración y/o en relación con la unidad de datos o grupo de unidades de datos de una o más líneas de codificación  $D$ , determinar si comprenden una unidad de datos, derivar desde ahí un parámetro.
- 15 La localización de las unidades del código (es decir, unidades de datos y de referencia) puede comprender una o más de las siguientes: la conversión de la imagen digital a una imagen binaria; determinar un centro de las unidades por la extracción de características; determinar un tamaño/área/forma de las unidades por integración de píxeles (es decir, determinar una cantidad de píxeles de una región sombreada que comprende la unidad).
- 20 Determinar desde ahí una línea de referencia  $r$  puede comprender identificar una configuración de unidades de referencia. Identificar una configuración de unidades de referencia puede comprender localizar unidades de referencia que tienen una configuración única particular, preferentemente, definida por los puntos centrales de las unidades. Típicamente, la configuración se almacena en una unidad de memoria de la máquina, tal como una tabla de búsqueda, que puede comprender el subsistema de memoria. Determinar la línea de referencia  $r$  desde la configuración puede comprender determinar desde ahí un punto de referencia desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$ . La ubicación del punto de referencia se dispone, preferentemente, en una ubicación específica con respecto a la configuración. Típicamente, dicha ubicación se almacena en una unidad de memoria de la máquina, tal como una tabla de búsqueda, que puede comprender el subsistema de memoria.
- 25 Determinar la línea de referencia  $r$  desde la configuración puede comprender, además, identificar una sola dirección única desde el arreglo de las unidades de referencia, por ejemplo, mediante la búsqueda de una línea de simetría o un lado como se definió anteriormente.
- 30 Determinar la línea de referencia  $r$  puede comprender, además, identificar una unidad de referencia y/o de datos dispuesta al menos en una de una pluralidad de posiciones discretas dispuestas, preferentemente, externas a un lugar definido por la línea de codificación  $D$  o por cada una de ellas y cuya ubicación se define en relación con la configuración y, típicamente, se almacena en una unidad de memoria de la máquina, tal como una tabla de búsqueda, que puede comprender el subsistema de memoria. Particularmente, puede comprender refinar o corregir una posición inicial de la línea de referencia  $r$  determinada al menos aproximadamente mediante el uso de la configuración con la unidad de referencia y/o de datos de dicha al menos una posición discreta.
- 35 En modalidades que comprenden una pluralidad de códigos de dicho código dispuestos, por ejemplo, al menos parcialmente en forma de mosaico, determinar la línea de referencia  $r$  para un código puede comprender, además, determinar la línea de referencia como que se extiende desde el punto de referencia de la configuración del código en una dirección aproximada previamente desde la configuración del código, y a través o en relación con un punto de referencia definido por la configuración de al menos otro código, preferentemente, un código adyacente.
- 40 Determinar la línea de referencia puede comprender una combinación de dos o más de las etapas de determinación anteriores.
- 45 Determinar para cada unidad de datos una distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación  $D$  desde la línea de referencia  $r$  puede comprender determinar una distancia circunferencial, es decir, por medio del ángulo observado en el centro de la línea de codificación (típicamente, el punto de referencia de la configuración) entre la línea de referencia  $r$  y la unidad de datos junto con la distancia radial de dicha unidad de datos desde dicho centro. Alternativamente, puede comprender determinar una distancia angular, es decir, por medio del ángulo observado en el centro de la línea de codificación entre la línea de referencia  $r$  y la unidad de datos, de manera que la distancia radial puede usarse para identificar la unidad de datos con respecto a una posición de referencia. Esta última es conveniente ya que se requieren menos etapas de procesamiento. En cada caso, la distancia puede corregirse para considerar la distancia de aumento/lectura.
- 50 Convertir la distancia determinada  $d$  en un valor real de un parámetro  $V_p$  puede comprender convertir la distancia
- 55
- 60
- 65

determinada  $d$  en un valor real de un parámetro  $V_p$  mediante el uso de una relación almacenada (p. ej., información almacenada en una unidad de memoria de la máquina, que puede comprender el subsistema de memoria) entre el parámetro y la distancia  $d$ . La relación puede ser lineal, p. ej.,  $V_p \propto d$  y/o puede ser no lineal. La relación puede comprender al menos uno seleccionado de un grupo que consiste en: una relación logarítmica, por ejemplo,  $V_p \propto \log(d)$ ; una relación exponencial, por ejemplo,  $V_p \propto e^d$ ; un polinomio; una función escalonada; lineal. Las relaciones exponencial y logarítmica son particularmente ventajosas cuando la precisión de un parámetro es importante a valores bajos y menos importantes a valores altos o a la inversa, respectivamente. Típicamente, la relación se almacena como una ecuación o como una tabla de consulta. La relación puede aplicarse a cualquier variable adecuada de la información de preparación, tales como: temperatura; torque; índice de flujo/volumen; presión; % de potencia de enfriamiento. Una ventaja es la ejecución de recetas complejas, que puede determinarse por el material particular en el recipiente y la funcionalidad de la máquina.

El procesamiento de la imagen digital para decodificar la información de preparación puede comprender, además, determinar metadatos asociados con la unidad de datos del parámetro codificado, por ejemplo, por uno o más de lo siguiente: determinar una longitud unitaria de una unidad de datos; determinar una desviación de una unidad de datos a la línea de codificación  $D$ . La determinación mencionada puede ser mediante extracción de características o área/forma general por integración de píxeles.

Determinar la ubicación de una o más posiciones discretas puede comprender usar la posición identificada de la línea de referencia  $r$ . Puede comprender, además, usar: información almacenada, p. ej., hay un número conocido de posiciones discretas dispuestas en ubicaciones conocidas con respecto a la posición de la línea de referencia  $r$ , y/o con respecto al arreglo de una unidad de datos o un grupo de unidades de datos a lo largo de una línea de codificación  $D$ . Determinar si las posiciones discretas comprenden una unidad de datos puede comprender extracción de características u otra técnica conocida. Derivar de la presencia de las unidades de datos en las posiciones discretas un parámetro puede comprender usar información almacenada (p. ej., una tabla de búsqueda) para decodificar el(los) parámetro(s) codificado(s).

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un cuarto aspecto, se proporciona una máquina para preparar bebidas o productos alimenticios que comprende: un subsistema de procesamiento de recipiente para recibir un recipiente de acuerdo con el primer aspecto y para preparar una bebida o producto alimenticio desde ahí; un subsistema de procesamiento de códigos que es operable para: obtener una imagen digital del código del recipiente; procesar la imagen digital para decodificar la información de preparación codificada; un subsistema de control operable para efectuar uno o más de lo siguiente: control del subsistema de procesamiento de recipiente mediante el uso de la información de preparación decodificada; uso de la información de preparación para monitorear el consumo de recipientes para su reposición, p. ej., mediante un sistema de servidor a través de una interfaz de comunicaciones; uso de la información de preparación para determinar si un recipiente ha excedido su fecha de caducidad. El subsistema de procesamiento de códigos puede configurarse, además, para procesar la imagen digital del código de acuerdo con el método del tercer aspecto.

El control del subsistema de procesamiento de recipiente mediante el uso de dicha información de preparación decodificada puede comprender, particularmente, ejecutar un proceso de preparación en fases, por el cual la información de preparación para las fases se decodifica desde un código y/o desde una pluralidad de códigos que codifican una pluralidad de fases de acuerdo con el primer aspecto. Dicha información de preparación decodificada para varias fases puede usarse, por ejemplo, para controlar el subsistema de procesamiento de recipiente para realizar recetas complejas que implican, por ejemplo, el procesamiento de dos o más recipientes y/o el procesamiento de dos o más ingredientes en varios compartimentos individuales dentro de un mismo recipiente, preferentemente, cuando un usuario realiza un único accionamiento, por ejemplo, con una única pulsación de un botón de la interfaz de usuario de la máquina. En modalidades, por ejemplo, sobre la base de la información decodificada de un primer recipiente, el subsistema de control comprueba la presencia en la máquina de un segundo recipiente o compartimento de ingrediente particular, antes o después de procesar el primer recipiente o compartimento de ingrediente, y detiene el proceso de preparación si no se encuentra dicho segundo recipiente o compartimento de ingrediente. Una vez que se detecta un segundo recipiente o compartimento de ingrediente del tipo esperado en la máquina, se reanuda el proceso de preparación y se procesa el segundo recipiente o compartimento de ingrediente.

El subsistema de procesamiento de recipiente es operable, generalmente, para realizar dicha preparación mediante la adición de fluido, tal como agua o leche al material de bebida o producto alimenticio. El subsistema de procesamiento del recipiente puede comprender una de: una unidad de extracción; una unidad de disolución; una unidad de mezclado. El subsistema de procesamiento del recipiente puede comprender, además, un suministro de fluidos, que puede hacerse funcionar para suministrar fluido a la unidad antes mencionada. Generalmente, el suministro de fluido comprende una bomba de fluidos y un calentador de fluidos. Las unidades mencionadas anteriormente pueden configurarse para la operación con uno o más recipientes que contienen material de bebida o producto alimenticio.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un quinto aspecto, se proporciona un sistema de preparación de bebida o producto alimenticio que comprende un recipiente de acuerdo con el primer aspecto y una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio de acuerdo con el cuarto aspecto.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un sexto aspecto, se proporciona un método para preparar una bebida o producto alimenticio mediante el uso del sistema de acuerdo con el quinto aspecto; el método comprende: obtener una imagen digital de un código de acuerdo con el primer aspecto (que puede disponerse en el recipiente o en los acoplamientos de acuerdo con otro aspecto); procesar la imagen digital para decodificar la información de preparación codificada; operar un subsistema de control para efectuar uno o más de lo siguiente: control de dicho subsistema de procesamiento de recipiente mediante el uso de dicha información de preparación decodificada; uso de la información de preparación para monitorear el consumo de recipientes para su reposición, p. ej., mediante un sistema de servidor a través de una interfaz de comunicaciones; uso de la información de preparación para determinar si un recipiente ha excedido su fecha de caducidad. El método puede comprender, además, cualquiera de las etapas de procesamiento de la imagen digital del código de acuerdo con el método del tercer aspecto.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un séptimo aspecto, se proporciona un acoplamiento configurado para acoplarse a un recipiente para una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio de acuerdo con el cuarto aspecto. El recipiente es, preferentemente, de acuerdo con cualquier característica del primer aspecto, preferentemente, sin el código en él. El acoplamiento puede comprender: un portador que tiene (p. ej., sobre una superficie de este) un código de acuerdo con el primer aspecto; un miembro de acoplamiento para acoplarse al recipiente. El acoplamiento se configura, preferentemente, para acoplar dicho portador al recipiente como si el código estuviera formado integralmente en el recipiente. De esta manera, el código puede ser leído por un dispositivo de captura de imágenes como si estuviera formado integralmente en este. El acoplamiento puede configurarse para extenderse sobre una porción sustancial del recipiente, por ejemplo, una base o tapa o reborde. Los ejemplos de miembros de acoplamiento adecuados comprenden: una tira adhesiva (o una región plana para recibir adhesivo); un sujetador mecánico tal como un clip o perno.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un octavo aspecto, se proporciona un acoplamiento configurado para acoplarse a un recipiente para una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio de acuerdo con el cuarto aspecto. El acoplamiento puede comprender: un portador que tiene (p. ej., sobre una superficie de este) un código de acuerdo con el primer aspecto; un miembro de acoplamiento para acoplarse a la máquina. El miembro de acoplamiento se configura, preferentemente, para acoplar dicho portador a la máquina en una posición entre un dispositivo de captura de imágenes de dicha máquina y el recipiente cuando se recibe, de manera que el código en este esté próximo a dicho recipiente. De esta manera, puede leerse por el dispositivo de captura de imágenes como si estuviera acoplado al recipiente. Los ejemplos de miembros de acoplamiento adecuados comprenden: extensiones acopladas a dicho portador que comprenden una tira adhesiva (o una región plana para recibir adhesivo) o un sujetador mecánico, tal como un clip, perno o soporte.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un noveno aspecto, se proporciona un uso de un recipiente como se define en el primer aspecto o los acoplamientos como se definen en el séptimo y octavo aspecto para una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio como se definió en el cuarto aspecto.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un décimo aspecto, se proporciona un uso de un código como se define en el primer aspecto para codificar información de preparación, preferentemente en: un recipiente de una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio, el recipiente está previsto para contener material de bebida o producto alimenticio como se define en el primer aspecto; o un acoplamiento de acuerdo con el séptimo u octavo aspecto.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un undécimo aspecto, se proporciona un programa de computadora ejecutable en uno o más procesadores de un subsistema de procesamiento de códigos de una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio, generalmente, como se define en el cuarto aspecto para decodificar información de preparación codificada. El programa informático puede comprender un código de programa ejecutable por el procesador o por cada procesador y/o lógica de programa implementada en el procesador o en cada procesador (puede comprender, además, un código de programa para la implementación de dicha lógica de programa). El programa informático puede ser operable para decodificar la información del código de acuerdo con cualquier característica del primer aspecto a través de cualquier característica del tercer aspecto. El programa informático también puede ser ejecutable para obtener (p. ej., mediante el control de un dispositivo de captura de imágenes) dicha imagen digital del código.

Las unidades funcionales descritas por los programas informáticos, generalmente, en la presente descripción pueden implementarse de distintas maneras, mediante el uso de la lógica electrónica digital, por ejemplo, uno o más ASIC o FPGA; una o más unidades de microprograma configuradas con código almacenado; uno o más programas informáticos o de otros elementos de software tales como módulos o algoritmos; o cualquier combinación de estas. Una modalidad puede comprender una computadora de propósito especial configurada especialmente para realizar las funciones descritas en la presente descripción y en la que todas las unidades funcionales comprenden la lógica electrónica digital, una o más unidades de firmware configuradas con el código almacenado, o uno o más programas informáticos u otros elementos de software almacenados en medios de almacenamiento.

Según se describe en la presente descripción, de acuerdo con un duodécimo aspecto, se proporciona un medio no transitorio legible por computadora que comprende el programa informático de acuerdo con el undécimo aspecto. El

5 medio no transitorio legible por computadora puede comprender una unidad de memoria del procesador u otro medio de almacenamiento legible por computadora para almacenar un código de programa legible por computadora para programar una computadora, por ejemplo, un disco duro, un CD-ROM, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético, una memoria Flash; un dispositivo de almacenamiento de un servidor para  
 10 descargar dicho programa. Las unidades funcionales descritas por los programas informáticos, generalmente, en la presente descripción pueden implementarse de distintas maneras, mediante el uso de la lógica electrónica digital, por ejemplo, uno o más ASIC o FPGA; una o más unidades de microprograma configuradas con código almacenado; uno o más programas informáticos o de otros elementos de software tales como módulos o algoritmos; o cualquier combinación de estas. Una modalidad puede comprender una computadora de propósito especial especialmente  
 15 configurada para realizar las funciones descritas en la presente descripción y en el que todas las unidades funcionales comprenden la lógica electrónica digital, una o más unidades de microprograma configuradas con el código almacenado, o uno o más programas informáticos u otros elementos de software almacenados en los medios de almacenamiento.

15 En la presente descripción se describe de acuerdo con un decimotercer aspecto un medio portador de información que comprende el código de acuerdo con el primer aspecto. Particularmente, el medio portador de información puede comprender el recipiente como se define en la presente descripción, o bien los acoplamientos como se definen en la presente descripción, o un sustrato, tal como una tira adhesiva de otro medio adecuado.

20 El método para codificar información de preparación de acuerdo con el segundo aspecto puede aplicarse al medio portador de información. El método para decodificar la información de preparación, de acuerdo con el tercer aspecto, puede aplicarse al medio portador de información. La máquina de preparación de bebida o producto alimenticio de acuerdo con el cuarto aspecto puede configurarse para operar con el medio portador de información, p. ej., a través de su acoplamiento al recipiente o a otro componente adecuado, tal como a cualquiera de los acoplamientos descritos  
 25 anteriormente. El sistema de acuerdo con el quinto aspecto puede comprender el medio portador de información. El método para preparar una bebida o producto alimenticio del sexto aspecto puede adaptarse para comprender la obtención de una imagen digital del código del medio portador de información.

30 Se proporciona el resumen anterior para los fines de resumir algunas modalidades ilustrativas para proporcionar una comprensión básica de aspectos de la materia descrita en la presente descripción. En consecuencia, las características descritas anteriormente son solamente ilustrativas y no deben interpretarse como restrictivas del alcance o espíritu de la materia descrita en la presente descripción en cualquier manera. Además, los aspectos anteriores pueden combinarse en cualquier combinación adecuada para proporcionar modalidades adicionales. Además, "que comprende" en la presente descripción debe entenderse como no limitante. Otras características, aspectos, y ventajas de la materia descrita en la presente descripción, serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, de las figuras y de las reivindicaciones.

#### Breve descripción de las figuras

40 La Figura 1 es un dibujo esquemático que ilustra las modalidades de los sistemas de preparación de bebida o producto alimenticio que comprende una máquina y un recipiente de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

45 La Figura 2 es un diagrama de bloque que ilustra un subsistema de control y un subsistema de procesamiento de códigos para la máquina de preparación de la Figura 1 de acuerdo con modalidades de la presente invención.

La Figura 3 es un dibujo esquemático que ilustra recipientes para la máquina de preparación de la Figura 1 de acuerdo con modalidades de la presente invención.

50 Las Figuras 4 - 8 son vistas en planta que muestran los códigos a escala para los recipientes de la Figura 3 de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

Las Figuras 9 - 10 son dibujos esquemáticos que ilustran acoplamientos para el sistema de la Figura 1 de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

#### 55 Descripción detallada de las modalidades ejemplares

##### Sistema de preparación de bebida/producto alimenticio

60 Un sistema de preparación de bebida o producto alimenticio 2, una modalidad del cual se ilustra en la Figura 1, comprende: una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio 4; un recipiente 6, que se describen más adelante con mayor detalle.

##### Máquina de preparación

65 La máquina de preparación de bebida o producto alimenticio 4 es operable para procesar un material de bebida o

producto alimenticio (aquí, el material) dispuesto en el recipiente 6 en una bebida y/o producto alimenticio de consumo para beber y/o comer. Generalmente, el procesamiento comprende la adición de fluido, tal como agua o leche a dicho material. Un material de producto alimenticio, como se define en la presente descripción puede comprender una sustancia capaz de ser procesada en un nutriente, generalmente, para ingerir, que puede ser frío o caliente. Generalmente, el producto alimenticio es un líquido o un gel. Ejemplos no exhaustivos de los cuales son: yogur; espuma modeladora; postre helado; sopa; helado; sorbete; natilla; batidos de frutas. El producto alimenticio es, generalmente, un líquido, gel o pasta. Un material de bebida, como se define en la presente descripción, puede comprender una sustancia capaz de ser procesada a una sustancia potable, que puede ser fría o caliente, los ejemplos no exhaustivos de los cuales son: té; café, que incluye café molido; chocolate caliente; leche; licor. Se apreciará que existe un grado de superposición entre ambas definiciones, es decir, dicha máquina 4 puede preparar tanto de un producto alimenticio como una bebida.

La máquina 4 se dimensiona, generalmente, para ser usada en una mesa de trabajo, es decir, tiene menos de 70 cm de longitud, ancho y alto.

La máquina 4 comprende: un alojamiento 10; un subsistema de procesamiento de recipiente 14; un sistema de control 16; y un subsistema de procesamiento de códigos 18.

#### Alojamiento

El alojamiento 10 aloja y soporta los componentes antes citados y comprende: una base 108 para colindar con una superficie de soporte dispuesta horizontalmente; un cuerpo 110 para montar en este los componentes.

#### Subsistema de procesamiento de recipiente

Dependiendo de la modalidad particular, el subsistema de procesamiento de recipiente 14 (que también puede considerarse una unidad de preparación) puede configurarse para preparar un producto alimenticio/bebida mediante el procesamiento del material dispuesto en: uno o más recipientes 6 de una sola porción y un solo uso que es un empaque y/o cápsula; un recipiente 6 que es un receptáculo para el consumo desde ahí por parte del usuario final. Particularmente, el material se procesa para efectuar un cambio de su composición, por ejemplo, mediante la disolución o extracción o mezclado de un ingrediente de este. Se describirán las modalidades de cada configuración.

Dos o más configuraciones de este tipo pueden combinarse en un único subsistema de procesamiento de recipiente 14 para, por ejemplo, preparar un producto alimenticio/bebida del material contenido en dos o más recipientes 6 y que requieren un procesamiento diferente. En modalidades, un subsistema de procesamiento de recipiente 14 puede configurarse, por ejemplo, para simultánea o secuencialmente: en una unidad de extracción presurizada, extraer café de una cápsula que contiene café molido y en una unidad de disolución, diluir leche en polvo contenida en un empaque, para preparar una bebida de leche y café, tal como, por ejemplo, un capuchino, un café latte o un latte macchiato. En otras modalidades, un subsistema de procesamiento de recipiente 14 puede configurarse, por ejemplo, para simultánea o secuencialmente: preparar al menos parte de un producto alimenticio/bebida en un receptáculo para el consumo por parte del usuario final en una unidad de mezclado y, posiblemente, diluir el material contenido en un recipiente y dispensarlo al receptáculo, para, por ejemplo, preparar una porción de helado con cobertura o un batido de leche saborizada. Sin embargo, otras combinaciones de características en un único subsistema de procesamiento de recipiente 14 son posibles dentro del marco de la invención para permitir la preparación de productos alimenticios/bebidas de acuerdo con otras recetas complejas.

Generalmente, en todas las modalidades, el subsistema de procesamiento de recipiente 14 comprende un suministro de fluido 12 operable para suministrar fluido al recipiente 6. El fluido es, generalmente, agua o leche, el fluido puede acondicionarse (es decir, calentarse o enfriarse). Un suministro de fluido 12 comprende, típicamente: un depósito 20 para contener fluido que, en la mayoría de las aplicaciones, es de 1 - 5 litros de fluido; una bomba de fluido 22, tal como una bomba centrífuga o rotativa que puede ser impulsada por un motor eléctrico o una bobina de inducción (aunque en un ejemplo la bomba puede reemplazarse con conexión a un suministro de agua de la red principal); un intercambiador térmico de fluido opcional 24 (típicamente, un calentador), que comprende, generalmente, un calentador de tipo bloque térmico; una salida para suministrar el fluido. El receptáculo 20, la bomba de fluido 22, el calentador de fluido 24 y la salida están en comunicación continua entre sí en cualquier orden adecuado y forman una línea de fluido. El suministro de fluido 12 puede comprender, opcionalmente, un sensor para medir el índice de flujo del fluido y/o la cantidad de fluido suministrado. Un ejemplo de este tipo de sensor es un flujómetro, que puede comprender un sensor Hall u otro sensor adecuado para medir la rotación de un rotor, una señal del sensor se proporciona al subsistema de procesamiento 50 como se describirá.

#### Subsistema de procesamiento de recipiente para la extracción de producto alimenticio/bebida del recipiente

De acuerdo con una primera modalidad, el subsistema de procesamiento de recipiente 14 es operable: para recibir el recipiente 6 que contiene material; procesar el recipiente 6 para extraer uno o más ingredientes de una bebida o producto alimenticio desde ahí y dispensar dichos ingredientes a un receptáculo alternativo para el consumo por parte del usuario final. El recipiente es, generalmente, un recipiente de una sola porción y un solo uso tal como una cápsula

o empaque.

Un subsistema de procesamiento de recipiente 14 para usar con dicha cápsula se describirá inicialmente, un ejemplo del cual se muestra en la Figura 1A. El subsistema de procesamiento de recipiente 14 comprende una unidad de extracción 26 operable para moverse entre una posición de recepción de la cápsula y una posición de extracción de la cápsula. Cuando se mueve desde la posición de extracción de la cápsula hasta la posición de recepción de la cápsula, la unidad de extracción 26 puede moverse a través o hasta una posición de expulsión de la cápsula, desde donde la cápsula usada puede expulsarse. La unidad de extracción 26 recibe fluido desde el suministro de fluido 12. La unidad de extracción 26 comprende, típicamente: un cabezal de inyección 28; un soporte de cápsula 30; un sistema de carga del soporte de cápsula 32; un canal de inserción de la cápsula 34A; un canal o puerto de expulsión de la cápsula 34B, que se describen de manera secuencial.

El cabezal de inyección 28 se configura para inyectar fluido dentro de una cavidad de la cápsula 6 cuando se sujeta por el soporte de cápsula 30 y, con este propósito, se monta a este un inyector, que tiene una tobera que está en comunicación continua con la salida del suministro de fluido 12.

El soporte de cápsula 30 se configura para sostener la cápsula 6 durante la extracción y, con este propósito, este se vincula operativamente al cabezal de inyección 28. El soporte de cápsula 30 es operable para moverse para implementar dicha posición de recepción de la cápsula y dicha posición de extracción de la cápsula: con el soporte de cápsula en la posición de recepción de la cápsula puede suministrarse una cápsula 6 al soporte de cápsula 30 desde el canal de inserción de la cápsula 34A; con el soporte de cápsula 30 en la posición de extracción de la cápsula, una cápsula 6 suministrada se sostiene por el soporte 30, el cabezal de inyección 28 puede inyectar fluido dentro de la cavidad de la cápsula sostenida y uno o más ingredientes pueden extraerse de esta. Cuando se mueve el soporte de cápsula 30 desde la posición de extracción de la cápsula hasta la posición de recepción de la cápsula, el soporte de cápsula 30 puede moverse a través o hasta dicha posición de expulsión de la cápsula, en donde puede expulsarse una cápsula usada 6 del soporte de cápsula 30 a través del canal o puerto de expulsión de la cápsula 34B.

El sistema de carga del soporte de cápsula 32 es operable para accionar el soporte de cápsula 30 entre la posición de recepción de la cápsula y la posición de extracción de la cápsula.

La unidad de extracción 26 descrita anteriormente es, generalmente, una unidad de extracción presurizada, por ejemplo, el recipiente está hidráulicamente sellado y se expone a 5-20 bares durante la preparación del café. Generalmente, la bomba es una bomba de inducción. Alternativamente, la unidad de extracción puede operar por centrifugación, como se describe en la patente n.º EP 2594171 A1.

El subsistema de procesamiento de recipiente 14 puede comprender, alternativa o adicionalmente, una unidad de disolución configurada como se describe en las patentes n.º EP 1472156 y EP 1784344.

En la modalidad del recipiente 6 que comprende un empaque, el subsistema de procesamiento del recipiente 14 comprende una unidad de extracción y/o disolución operable para recibir el empaque y para inyectar fluido, en una entrada de este, desde el suministro de fluido 12. El fluido inyectado se mezcla con material dentro del empaque para preparar, al menos parcialmente, la bebida, que sale del empaque a través de una salida de este. El subsistema de procesamiento de recipiente 14 comprende: un mecanismo de soporte para recibir un empaque sin usar y expulsar un empaque usado; un inyector configurado para suministrar fluido al empaque desde la salida del suministro de fluido. Se proporciona más detalle en la patente WO 2014/125123.

Subsistema de procesamiento de recipiente para la preparación de producto alimenticio/bebida en un recipiente para el consumo por parte del usuario final

De acuerdo con otra modalidad, un ejemplo de la cual se muestra en la Figura 1B, el subsistema de procesamiento de recipiente 14 es, generalmente, operable para preparar material almacenado en un recipiente 6 que es un receptáculo, tal como una taza, jarro u otro receptáculo adecuado configurado para contener aproximadamente 150-350 ml de producto preparado. En la presente descripción, el subsistema de procesamiento de recipiente 14 comprende una unidad de mezclado que comprende: una unidad agitadora 40; una unidad de producto auxiliar opcional 42; un intercambiador térmico 44; y un soporte del receptáculo 46, que se describirán de manera secuencial.

La unidad agitadora 40 es operable para agitar el material dentro del receptáculo durante la preparación al menos parcial de este. La unidad de agitación puede comprender cualquier arreglo de mezclado adecuado, por ejemplo, una mezcladora planetaria; mezcladora espiral; mezcladora de corte vertical. Típicamente, la unidad agitadora 40 comprende: un implemento para mezclar que tiene un cabezal de mezclado para entrar en contacto con el material; y una unidad de control, tal como un motor eléctrico o solenoide, para accionar el implemento de mezclado. En un ejemplo preferido de una mezcladora planetaria, el cabezal de mezclado comprende una unidad de agitación que rota con una velocidad angular radial W1 en un eje desplazado que gira con velocidad angular de giro W2, tal arreglo se describe en la patente PCT/EP2013/072692.

La unidad de producto auxiliar 42 es operable para suministrar un producto auxiliar, tal como una cobertura, al

recipiente 6. La unidad de producto auxiliar 42 comprende, por ejemplo: un depósito para almacenar dicho producto; un sistema de suministro accionado eléctricamente para efectuar el suministro de dicho producto desde el depósito. Alternativa o adicionalmente, la unidad de producción auxiliar comprende una unidad de dilución y/o extracción, como se describió anteriormente, para efectuar el despacho de dicho producto auxiliar desde un recipiente 6 tal como un empaque o una cápsula.

El intercambiador térmico 44 es operable para transferir y/o extraer energía térmica del recipiente 6. En un ejemplo de transferencia de energía térmica, este puede comprender un calentador tal como un bloque térmico. En un ejemplo de extracción de energía térmica, puede comprender una bomba de calor, tal como una bomba de calor de ciclo tipo refrigeración.

El soporte del receptáculo 46 es operable para soportar el recipiente 6 durante un proceso de preparación, de manera que el recipiente se mantenga fijo durante la agitación del material en este por la unidad agitadora 40. El soporte del receptáculo 46, preferentemente, se asocia térmicamente con el intercambiador térmico 44, de manera que la transferencia de energía térmica puede producirse con un receptáculo soportado.

En una variante de lo anterior, el subsistema de procesamiento de recipiente 14 comprende, además, un mecanismo dispensador para recibir un recipiente 6 (tal como un empaque o cápsula) y dispensar el material asociado al receptáculo, en donde se prepara. Tal ejemplo se describe en la patente n.º EP 14167344 A. En una modalidad particular con esta configuración, el recipiente puede ser un recipiente parcialmente plegable, de manera que el recipiente puede plegarse para dispensar el material almacenado en este. Tal ejemplo se describe en la patente n.º EP 15195547 A. Particularmente, una porción plegable del recipiente comprende una configuración geométrica y/o porción de debilitamiento de manera que dicha porción se pliegue antes que una porción de retención sobre la aplicación de la carga axial a través de ambas porciones. En tal modalidad, el subsistema de procesamiento del recipiente 14 comprende un dispositivo de accionamiento mecánico configurado para aplicar una carga axial para plegar dicho recipiente, un ejemplo del cual se proporciona en la solicitud de referencia.

#### Subsistema de control

El subsistema de control 16, una modalidad del cual se ilustra en la Figura 2, es operable para controlar el subsistema de procesamiento de recipiente 14 para preparar la bebida/producto alimenticio. El subsistema de control 16 comprende típicamente: una interfaz de usuario 48; un subsistema de procesamiento 50; sensores opcionales 52; un suministro de energía 54, una interfaz de comunicaciones opcional 56, los cuales se describen de manera secuencial.

La interfaz de usuario 48 comprende hardware para permitir a un usuario final interactuar con el subsistema de procesamiento 50 y, por lo tanto, se conecta operativamente a este. Más particularmente: la interfaz de usuario 48 recibe los comandos de un usuario; una señal de interfaz de usuario transfiere dichos comandos al subsistema de procesamiento 50 como una entrada. Por ejemplo, los comandos pueden ser una instrucción para ejecutar un proceso de preparación. El hardware de la interfaz de usuario 48 puede comprender cualquier dispositivo adecuado, por ejemplo, el hardware comprende uno o más de lo siguiente: botones, tales como un botón de palanca de mando o botón pulsador; palanca de mando; LED; LDC gráficas o de carácter; pantalla gráfica con sensores táctiles y/o botones de borde de pantalla.

Los sensores opcionales 52 se conectan operativamente al subsistema de procesamiento 50 para proporcionar una entrada para controlar dicho proceso. Los sensores 52 comprenden, típicamente, uno o más de lo siguiente: sensores de temperatura del fluido; sensores de nivel de fluido; sensores de posición, por ejemplo, para detectar una posición de la unidad de extracción 26; sensores de índice de flujo y/o volumen.

El subsistema de procesamiento 50 (que puede denominarse procesador) es generalmente operable para: recibir una entrada, es decir, dichos comandos desde la interfaz de usuario 48 y/o desde los sensores 52 y/o información de preparación decodificada por el subsistema de procesamiento de códigos 18, como se explica más adelante con mayor detalle; procesar la entrada de acuerdo con el código de programa almacenado en un subsistema de memoria (o lógica programada); proporcionar una salida que, generalmente, es dicho proceso de preparación. El proceso puede ejecutarse con control de bucle abierto o, con mayor preferencia, con control de bucle cerrado mediante el uso de la señal de entrada desde los sensores 52 como retroalimentación. El subsistema de procesamiento 50 comprende, generalmente, componentes del sistema de memoria, de entrada y de salida, que se disponen como un circuito integrado, típicamente, como un microprocesador o un microcontrolador. El subsistema de procesamiento 50 puede comprender otros circuitos integrados adecuados, tales como: un circuito ASIC; un dispositivo lógico programable tal como un FPGA; un circuito integrado analógico, tal como un controlador. El subsistema de procesamiento 50 puede comprender, además, uno o más de los circuitos integrados mencionados anteriormente, es decir, múltiples procesadores.

Generalmente, el subsistema de procesamiento 50 comprende o está en comunicación con un subsistema de memoria 112 (que puede denominarse unidad de memoria) para almacenar el código del programa y, opcionalmente, datos. El subsistema de memoria 112 comprende, típicamente: una memoria no volátil, por ejemplo, EPROM, EEPROM o Flash para el almacenamiento del código de programa y de los parámetros operativos; una memoria volátil (RAM) para el

almacenamiento de datos. El código de programa comprende, típicamente, un programa de preparación 116 ejecutable para efectuar un proceso de preparación. El subsistema de memoria puede comprender una memoria separada y/o integrada (p. ej., en una matriz del procesador).

- 5 El suministro de energía 54 es operable para suministrar energía eléctrica al subsistema de procesamiento 50, subsistema de procesamiento de recipiente 14 y el suministro de fluido 12, como se describirá. El suministro de energía 54 puede comprender varios medios, tales como una batería o una unidad para recibir y acondicionar un suministro eléctrico de la red principal.
- 10 La interfaz de comunicación 56 es para la comunicación de datos entre la máquina de preparación 4 y otro dispositivo/sistema, típicamente, un sistema servidor. La interfaz de comunicación 56 puede usarse para suministrar y/o recibir información relacionada con el proceso de preparación, tal como información de consumo del recipiente y/o información del proceso de preparación. La interfaz de comunicación 56 puede configurarse para medios cableados o medios inalámbricos o una combinación de estos, por ejemplo: una conexión por cable, tal como RS-232, USB, I<sup>2</sup>C, Ethernet definida por IEEE 802.3; una conexión inalámbrica, tal como una LAN inalámbrica (p. ej., IEEE 802.11), una comunicación de campo próximo (NFC), o un sistema celular tal como GPRS o GSM. La interfaz de comunicación 56 se conecta operativamente al subsistema de procesamiento 50. Generalmente, la interfaz de comunicación comprende una unidad de procesamiento separada (cuyos ejemplos se proporcionaron anteriormente) para controlar el hardware de comunicación (p. ej., una antena) e interactuar con el subsistema de procesamiento maestro 50. Sin embargo, pueden usarse configuraciones menos complejas, por ejemplo, una simple conexión cableada para la comunicación en serie directamente con el subsistema de procesamiento 50.

#### Subsistema de procesamiento de códigos

- 25 El subsistema de procesamiento de códigos 18 es operable para: obtener una imagen de un código en el recipiente 6; para procesar dicha imagen para decodificar información codificada que incluye, por ejemplo, información de preparación. El subsistema de procesamiento de códigos 18 comprende: un dispositivo de captura de imágenes 106; dispositivo de procesamiento de imágenes 92; dispositivo de salida 114, los cuales se describen de manera secuencial.
- 30 El dispositivo de captura de imágenes 106 puede ser operable para capturar una imagen digital del código y para transferir, como datos digitales, dicha imagen al dispositivo de procesamiento de imágenes 92. Para permitir que se determine la escala de la imagen digital: el dispositivo de captura de imágenes 106 se dispone, preferentemente, a una distancia predeterminada del código cuando se obtiene la imagen digital; en un ejemplo en donde el dispositivo de captura de imágenes 106 comprende una lente, el aumento de la lente, preferentemente, se almacena en una memoria del dispositivo de procesamiento de imágenes 92. El dispositivo de captura de imágenes 106 comprende cualquier dispositivo óptico adecuado para capturar una imagen digital que consiste en la última composición de código microunitaria descrita. El código que forma una composición microunitaria, el dispositivo de captura de imágenes puede tener dimensiones muy pequeñas, por ejemplo, en la magnitud de unos pocos milímetros o menos, por ejemplo, menos de 2 mm de longitud, ancho y espesor, facilitando así su integración en una máquina de preparación de producto alimenticio 4, por ejemplo, en el subsistema de procesamiento de recipiente 14. Estos dispositivos de captura de imágenes son, además, elementos de equipo mecánicamente sencillos y fiables que no afectarán la fiabilidad funcional general de la máquina. Los ejemplos de dispositivos ópticos fiables adecuados son: Sonix SN9S102; generador de imágenes Snap Sensor S2; un sensor de imagen binaria sobremuestreada.
- 45 El dispositivo de procesamiento de imágenes 92 se conecta operativamente al dispositivo de captura de imágenes 106 y es operable para procesar dichos datos digitales para decodificar la información, particularmente, información de preparación codificada en este. El procesamiento de los datos digitales se describe en lo siguiente. El dispositivo de procesamiento de imágenes 92 puede comprender un procesador, tal como un microcontrolador o un ASIC. Alternativamente, puede comprender el subsistema de procesamiento 50 antes mencionado, en tal modalidad se apreciará que el dispositivo de salida está integrado en el subsistema de procesamiento 50. Para dicho procesamiento, el dispositivo de procesamiento de imágenes 92 comprende, típicamente, un programa de procesamiento de código. Un ejemplo de un dispositivo de procesamiento de imágenes adecuado es el Texas Instruments TMS320C5517.
- 50 El dispositivo de salida 114 se conecta operativamente al dispositivo de procesamiento de imágenes 92 y es operable para emitir datos digitales que comprenden la información de preparación decodificada al subsistema de procesamiento 50, p. ej., por medio de una interfaz en serie.

#### Recipiente

- 60 El recipiente 6 puede comprender, dependiendo de la modalidad del subsistema de procesamiento de recipiente 14, un: receptáculo que comprende el material para la preparación y el consumo desde ahí por parte del usuario final; una cápsula o empaque que comprende material para preparación desde ahí. El recipiente 6 puede formarse a partir de diversos materiales, tales como un metal o plástico o una combinación de estos. Generalmente, el material se selecciona de tal manera que este: sea inocuo para los alimentos; pueda soportar la presión y/o temperatura del proceso de preparación. A continuación, se proporcionan ejemplos adecuados de recipientes.

El recipiente 6, cuando no está en forma de empaque, comprende, generalmente: una porción de cuerpo 58 que define una cavidad para el almacenamiento de una dosificación de un material; una porción de tapa 60 para cerrar la cavidad; una porción de reborde 62 para la conexión de la porción de cuerpo y la porción de tapa, la porción de reborde se dispone generalmente distal a una base de la cavidad. La porción de cuerpo puede comprender diversas formas, tales como un disco, de sección transversal de cono truncado o rectangular. En consecuencia, se apreciará que la cápsula 6 puede tener varias formas, un ejemplo de las cuales se proporciona en la Figura 3A, que pueden extenderse de manera genérica a un receptáculo o cápsula como se define en la presente descripción. El recipiente 6 puede distinguirse como un receptáculo para el consumo desde ahí por parte del usuario final cuando se configura con un volumen interno de 150 - 350 ml y, preferentemente, un diámetro de 6 - 10 cm y una longitud axial de 4 - 8 cm. De manera similar, una cápsula para extracción puede distinguirse cuando se configura con un volumen interno menor que 100 o 50 ml y, preferentemente, un diámetro de 2 - 5 cm y una longitud axial de 2 - 4 cm. El recipiente 6 en configuración plegable puede comprender un volumen interno de 5 ml - 250 ml. En modalidades, la cavidad del recipiente puede dividirse en una pluralidad de compartimentos, por ejemplo, dos, tres o más compartimentos, y cada compartimento contiene un material posiblemente diferente del material contenido en los otros compartimentos. Los diferentes materiales de los diversos compartimentos pueden ser procesados, por ejemplo, simultánea o secuencialmente por el subsistema de procesamiento de recipiente 14. Los ejemplos de dichos recipientes y su procesamiento por un subsistema de procesamiento de recipiente adecuado se describen, por ejemplo, en los documentos n.º WO 2007/054479 A1 y WO 2014/057094 A1.

El recipiente 6 cuando está en forma de empaque, como se muestra en la Figura 3B, generalmente comprende: un arreglo de material de lámina 64 (tal como una o más láminas unidas en su periferia) que define un volumen interno 66 para el almacenamiento de una dosificación de un material; una entrada 68 para de entrada del fluido en el volumen interno 66; una salida 70 para el flujo de salida de fluido y material desde el volumen interno. Típicamente, la entrada 68 y la salida 70 se disponen sobre un cuerpo de un acoplamiento (no se muestra), que se acopla al material de lámina. El material de lámina puede formarse a partir de diversos materiales, tales como una lámina de metal o plástico o una combinación de estos. Típicamente, el volumen interno 66 puede ser 150 - 350 ml o 200 - 300 ml o 50 - 150 dependiendo de la aplicación. En modalidades, el volumen interno del recipiente puede dividirse en una pluralidad de compartimentos, por ejemplo, dos o tres compartimentos, cada compartimento contiene un material posiblemente diferente del material contenido en los otros compartimentos. El material diferente de los diversos compartimentos puede ser procesado, por ejemplo, simultánea o secuencialmente por un subsistema de procesamiento de recipiente 14 adecuado.

Información codificada por el código

Un código 74 del recipiente 6 codifica la información de preparación, la cual comprende generalmente información relacionada con el proceso de preparación asociado. Dependiendo de la modalidad del subsistema de procesamiento de recipiente 14, dicha información puede codificar uno o más parámetros, que pueden comprender uno o más de: presión de fluido; temperatura del fluido (en el recipiente de entrada y/o salida al receptáculo); masa de fluido/índice de flujo volumétrico; volumen de fluido; identificador de fase, para el caso en que un proceso de preparación se divide en una serie de fases, de manera que cada fase comprende un conjunto de uno o más de los parámetros mencionados anteriormente (típicamente, hay 4 - 10 fases); duración de fase (p. ej., una duración para aplicar los parámetros de una fase); identificador de receta y/o recipiente y/o compartimento, para cuando una receta requiere material de procesamiento contenido en dos o más recipientes y/o compartimentos de recipiente; parámetros geométricos de recipiente, tales como forma/volumen/número de compartimentos de ingredientes diferentes; otros parámetros de recipiente, p. ej., un identificador de recipiente, que puede usarse, por ejemplo, para monitorear el consumo de recipientes para pedir la reposición de recipientes, una fecha de caducidad, un identificador de receta, que puede usarse para buscar una receta almacenada en la memoria de la máquina de bebidas para usar con el recipiente.

Específicamente, con respecto a una máquina de preparación 4, tal como la que se ilustra en la Figura 1A, dichos parámetros codificados pueden comprender uno o más de: presión; la temperatura; volumen de fluido; índice de flujo del fluido; tiempo de una fase particular de preparación para que se apliquen los uno o más parámetros antes mencionados; identificador de fase, p. ej., un identificador alfanumérico, para identificar cuál de una pluralidad de fases de los uno o más parámetros antes mencionados se relaciona; identificador de receta; tiempo de prehumectación, que es la cantidad de tiempo que el material del recipiente puede sumergirse durante una fase de preparación inicial; volumen de prehumectación, que es la cantidad de volumen de fluido aplicado durante de dicha fase.

Específicamente con respecto a una máquina de preparación 4 tal como la ilustrada en la Figura 1B, dichos parámetros codificados pueden comprender uno o más de: porcentaje de enfriamiento o potencia de calentamiento para aplicar (p. ej., la potencia aplicada por el intercambiador térmico 44); torque aplicada por la unidad agitadora 40; una o más velocidades angulares (p. ej., un giro y velocidades angulares radiales W1, W2); temperatura del recipiente (p. ej., la temperatura establecida por el intercambiador térmico 44); tiempo de una fase particular de preparación para que se apliquen los uno o más parámetros antes mencionados; identificador de fase, por ejemplo, un identificador alfanumérico, para identificar cuál de una pluralidad de fases de los uno o más parámetros antes mencionados se relaciona.

## Arreglo del código

El código 74 se dispone en una superficie exterior del recipiente 6 en cualquier posición adecuada de manera que pueda ser procesado por el subsistema de procesamiento de códigos 18. En el ejemplo descrito anteriormente de un 5  
receptáculo/cápsula 6, como se muestra en la Figura 3A, el código puede disponerse en cualquier superficie exterior de este, por ejemplo, la porción de tapa, cuerpo y/o reborde. En el ejemplo descrito anteriormente de un empaque 6, como se muestra en la Figura 3B, el código puede disponerse en cualquier superficie exterior de este, por ejemplo, en uno o en ambos lados del empaque, incluido el borde.

Puede formarse una pluralidad de códigos 74 en el recipiente 6, por ejemplo: para la comprobación de errores de 10  
lectura; y/o con fases separadas de un proceso de preparación codificadas por cada código. Particularmente, la forma en planta del código (como se describirá) puede comprender una forma al menos parcialmente en mosaico, por ejemplo, un rectángulo tal como un cuadrado, por la cual los códigos se forman en un recipiente de una manera al menos parcialmente en mosaico (p. ej., una rejilla con columnas adyacentes alineadas o con columnas adyacentes desviadas).

## Composición de código

El código 74, un ejemplo del cual se muestra en la Figura 4, se configura para codificar la información de preparación 20  
de una manera que se capture por el dispositivo de captura de imágenes 106. Más particularmente, el código se forma de una pluralidad de unidades 76, preferentemente, microunidades, con un envolvente de un color diferente: típicamente, los códigos comprenden un color oscuro (p. ej., uno de los siguientes: negro, azul oscuro, púrpura, verde oscuro) y el envolvente comprende un color claro (p. ej., uno de los siguientes: blanco, azul claro, amarillo, verde claro) o a la inversa, de manera que haya un contraste suficiente para que el dispositivo de procesamiento de imágenes 92 25  
distinga entre ellos. Las unidades 76 pueden tener una forma o una combinación de las siguientes formas: circular; triangular; poligonal, particularmente, un cuadrilátero tal como cuadrado o paralelogramo; otra forma adecuada conocida. Se apreciará que, debido al error de formación, (p. ej., error de impresión), la forma antes mencionada puede ser una aproximación de la forma real. Las unidades 76 tienen, típicamente, una longitud unitaria de 50 - 200  $\mu\text{m}$  (p. ej., 60, 80, 100, 120, 150  $\mu\text{m}$ ). La longitud unitaria es una distancia definida adecuadamente de la unidad, por ejemplo: 30  
para una forma circular el diámetro; para un cuadrado una longitud lateral; para un polígono un diámetro o distancia entre los vértices opuestos; para un triángulo una hipotenusa. Las unidades 76 preferentemente se disponen con una precisión de aproximadamente 1  $\mu\text{m}$ .

Mientras que el código se denomina como que comprende una pluralidad de unidades se apreciará que las unidades 35  
pueden denominarse elementos o marcadores.

Típicamente, las unidades 76 se forman mediante: impresión, p. ej., por medio de una impresora de tinta; engofrado; 40  
estampación; otros medios conocidos. Como un ejemplo de impresión la tinta puede ser impresora de tinta convencional y el sustrato puede ser: tereftalato de polietileno (PET); aluminio recubierto con una laca (como la encontrada en las cápsulas de Nespresso™ Classic™) u otro sustrato adecuado. Como un ejemplo de grabado la forma puede presionarse dentro de un sustrato plásticamente deformable (tales como el aluminio recubierto anteriormente mencionado con una laca) por un sello. Por lo tanto, los costos de formación del código en un recipiente 6 pueden mantenerse bajos mediante el uso de tecnologías convencionales y económicas (p. ej., chorro de tinta, offset o impresión láser), de manera que los costos de formación del código no afecten significativamente los costos de 45  
producción del recipiente 6.

El código comprende una forma en planta 104, dentro de la cual se disponen las unidades 76. La forma en planta 50  
puede ser circular, rectangular (como se muestra en la Figura 4) o poligonal. Típicamente, la forma en planta tiene una longitud (es decir, un diámetro para una forma en planta circular o poligonal y una longitud lateral para una forma en planta cuadrada) de 600 - 1600  $\mu\text{m}$  o de aproximadamente 1100  $\mu\text{m}$ , que dependerá de la cantidad de parámetros codificados. El código 74 de la invención permite codificar varios valores de parámetros en una superficie pequeña, de manera que permite la codificación potencial de todos los parámetros necesarios para completar recetas complejas mediante una máquina de preparación de bebida o producto alimenticio de acuerdo con la cuarta modalidad de la invención. El código 74, por ejemplo, permite codificar información de preparación necesaria para recetas que comprenden varias fases de procesamiento mediante el uso del producto alimenticio contenido en uno o más 55  
recipientes y/o compartimentos de recipientes.

Las unidades 76 se organizan en una: porción de datos 78 para codificar la información de preparación y una porción 60  
de referencia 80 para proporcionar una referencia para la porción de datos 78, ambas se describen a continuación con mayor detalle.

La porción de referencia 80 comprende una pluralidad de unidades de referencia 86 que definen una línea de 65  
referencia lineal  $r$ . La línea de referencia  $r$  proporciona una dirección de referencia para la referencia angular por la porción de datos 78 como se describirá. Las unidades de referencia definen, típicamente, una configuración 88 que define un punto de referencia 102 desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$ . Sin embargo, en otro ejemplo (no se muestra) una única unidad de referencia puede disponerse en el punto de referencia, de manera que dicha unidad de referencia puede identificarse como una o una combinación de una forma, color, tamaño diferente de las otras

unidades que comprenden el código.

5 La porción de datos 78 comprende una unidad de datos 82 o un grupo 820 de unidades de datos 82, por ejemplo, un par de unidades de datos 82, dispuestas en una línea de codificación  $D$  que interseca la línea de referencia  $r$ . La línea de codificación  $D$  es circular y se dispone con una tangente a esta ortogonal a la línea de referencia  $r$  en dicho punto de intersección. Generalmente, la unidad de datos o grupo de unidades de datos puede ocupar cualquier distancia continua  $d$  a lo largo de la línea de codificación  $D$  desde su intersección con la línea de referencia  $r$ , como una variable para codificar un parámetro de la información de preparación. A este respecto, puede codificarse una gama más amplia de información. La codificación continua de un parámetro es particularmente ventajosa en la codificación de parámetros que pueden tener un rango numérico grande, por ejemplo, torque y velocidad angular. Alternativamente o en combinación de estas, una o más unidades de datos 82 solo pueden ocupar posiciones discretas (es decir, una de una pluralidad de posiciones predeterminadas) a lo largo de la línea de codificación  $D$  como una variable para codificar uno o más parámetros.

15 En modalidades, la porción de datos 78 del código comprende, además, una pluralidad de posiciones discretas 119, 118 dispuestas en una o más líneas de codificación  $D$  y/o en proximidad operativa a la línea de referencia  $r$  de manera que pueden ubicarse mediante el uso de una unidad de datos 82 o grupo 820 de unidades de datos 82 en una o más líneas de codificación  $D$  y/o la línea de referencia  $r$ . Cada posición discreta 119, 118 comprende o no comprende una unidad de datos 82 como se describirá. Preferentemente, solo las unidades de referencia 86 y las unidades de datos 20 82 están físicamente formadas, por ejemplo, impresas o gofradas, en el recipiente o soporte de código.

La codificación a lo largo de la línea de codificación  $D$  y la codificación de las posiciones discretas 118, 119 se describen con mayor detalle más adelante.

25 Descripción detallada del código

El código 74, un ejemplo del cual se muestra en la Figura 4, comprende el arreglo antes mencionado de la línea de codificación  $D$  y la línea de referencia  $r$ . Notar que en la Figura 4 (y las siguientes) la: línea de referencia  $r$ , línea de codificación  $D$ ; forma en planta 104; área de codificación 90; y otras diversas líneas de construcción, se muestran únicamente con fines ilustrativos, es decir, no requieren formación física como parte del código. Más bien pueden definirse virtualmente cuando se procesa una imagen del código como se describirá.

35 La línea de codificación  $D$  interseca la línea de referencia  $r$  en una posición de referencia 84. Una posición de referencia 84 puede o no comprender una unidad de referencia 86 como se describirá. Generalmente, hay una pluralidad de líneas de codificación  $D$ , tales como 2, 3, 4, 5, que están dispuestas concéntricamente e intersecan la línea de referencia  $r$  en una pluralidad de posiciones de referencia diferentes 84, de manera que cada una tiene una unidad de datos que codifica al menos parcialmente un parámetro. La porción de datos 78 comprende, generalmente, un área de codificación 90, que puede definirse por las líneas de codificación  $D$ , dentro del límite de la cual se disponen las unidades de datos 82.

40 La numeración de las posiciones de referencia 84 y las unidades de datos 82 y línea de codificación  $D$  asociadas se indica en la presente por un subíndice numérico, y comprende la posición de referencia 84 con el número más bajo próximo a la configuración 88 (que se describirá), que aumenta consecutivamente hasta la posición de referencia 84 con el número más alto distal a esta, p. ej., la segunda posición de referencia es 84<sub>2</sub>, la línea de codificación asociada es  $D_2$  y la distancia a lo largo de dicha línea de codificación es  $d_2$  como se muestra en la Figura 4.

50 Se define la distancia  $d$  desde la posición de referencia 84 a lo largo de la línea de codificación  $D$  hasta una posición en la línea de codificación  $D$ , en la cual o próxima a la cual se dispone un centro de la unidad de datos 82, por ejemplo, en una posición en la línea de codificación  $D$  intersecada por una línea a través del centro de la unidad de datos 82, de manera que dicha línea es ortogonal a la línea de codificación  $D$  en el punto de intersección. La distancia  $d$  puede definirse en términos de la distancia circunferencial o angular.

55 La porción de referencia 80 comprende  $m$  unidades de referencia 86, (tres se ilustran en la Figura 4A) dispuestas para definir al menos parcialmente una línea de referencia lineal  $r$ , en donde  $m$  es numéricamente al menos dos. Particularmente, la línea de referencia  $r$  se extiende a través de una pluralidad de puntos definidos por una unidad de referencia y/o la configuración 88, como se describirá.

60 La configuración 88 comprende un arreglo característico de unidades, particularmente, unidades de referencia, que no se repiten en otra parte del código. Por lo tanto, puede identificarse convenientemente al procesar el código. Se prefiere, por razones de gastos de procesamiento, que todas las unidades de referencia de la configuración sean de la misma configuración individual. En la presente descripción, "configuración individual" significa uno o más de forma, color y tamaño. Típicamente, los tres son iguales para dichas unidades. De esta manera, las unidades solo deben identificarse como presentes, a diferencia de tener que ser identificadas, además, por su configuración individual, por ejemplo, por medio del color y/o forma, lo que es computacionalmente más intensivo. Por lo tanto, la forma característica de la configuración puede identificarse a partir de puntos, típicamente, los puntos centrales, de las unidades de referencia. Por estas razones es preferible tener otras unidades que comprendan el código de la misma

configuración individual que los de la configuración. Las otras unidades del código pueden comprender todas las unidades o uno o más de: otras unidades de referencia (es decir, aquellas además de las de la configuración); una o más de las unidades de datos.

5 La configuración puede disponerse en varias formas, tales como un triángulo, cuadrado u otro polígono. Generalmente, dicho arreglo de polígono tiene hasta 8 vértices, puede o no comprender una unidad de referencia en el centro y puede ser de ángulos iguales o asimétrico. Los ejemplos no limitantes de arreglos para la configuración se muestran en las Figuras 4 y 5, en donde: la Figura 4A ilustra un triángulo de ángulo recto; la Figura 4B ilustra un triángulo equilátero; la Figura 5A ilustra un triángulo isósceles; la Figura 5B ilustra un cuadrado; la Figura 5C ilustra un cometa; la Figura 5D ilustra un cometa con una unidad de referencia dispuesta en el centro; la Figura 5E ilustra un pentágono; la Figura 5F ilustra un arreglo específico de un triángulo de ángulo recto, que se describirá. Como se ilustra en las Figuras 4, 5 y 6, la línea de referencia  $r$  puede extenderse desde un punto de referencia dispuesto al menos en un grupo seleccionado de un grupo que consiste en los siguientes términos geométricos respecto de la configuración: un centro de simetría; un centroide; una línea de simetría, un punto medio entre dos unidades de referencia. Además o como alternativa, dicha línea  $r$  puede extenderse a través o paralela a una o más unidades de referencia de la configuración.

Como se muestra en los ejemplos no limitantes de las Figuras 4A, 5A, 5C, 5D, 5F la configuración puede tener un arreglo desde el cual puede identificarse una única dirección de la línea de referencia  $r$  de manera exclusiva. La dirección de la línea de referencia puede aproximarse, lo que se describirá en mayor detalle a continuación. El arreglo puede lograrse mediante la configuración del arreglo de manera que tenga una única línea de simetría a través de la cual se extiende la línea de referencia  $r$ , de manera que la separación de las unidades de referencia puede usarse para discriminar la dirección de la línea. Un ejemplo de lo cual se muestra en las Figuras 5A, 5C y 5D. El arreglo puede lograrse mediante la configuración del arreglo de manera que tenga un lado definido por una o más unidades de referencia a través de las cuales se extiende la línea de referencia  $r$  o que se extiende paralela a ella, particularmente, el lado puede tener una separación característica de unidades de referencia y/o una orientación particular con respecto a otras unidades de referencia de la configuración. Un ejemplo de lo cual se muestra en las Figuras 4A, 5F y 6A-F, en donde las unidades que definen la orientación de la línea de referencia  $r$  son aquellas que se encuentran en la dirección más contraria a las agujas del reloj o, dicho de otra manera, aquellas que forman la dirección vertical de una forma en "L". En el ejemplo particular de la Figura 5F, en donde los vértices de dicho triángulo están dispuestos en una línea circular, que es concéntrica a la línea de codificación de manera que el punto de referencia está dispuesto en el centro de la línea circular. Tal arreglo es particularmente compacto ya que la línea circular puede tener un diámetro de 150 - 300  $\mu\text{m}$ .

La configuración puede disponerse con el punto de referencia 102 en el centro de la línea de codificación circular  $D$ . Una ventaja es que el centro de un sistema de coordenadas polares puede determinarse convenientemente mediante la localización de la configuración y el hallazgo del punto de referencia. En las modalidades ilustradas, la configuración se ubica completamente dentro de un lugar definido por la línea de codificación  $D$  o por cada una de ellas. Sin embargo, en otras modalidades puede estar ubicada fuera de dicho lugar o dentro y fuera de manera combinada.

En modalidades, el código puede comprender una pluralidad de posiciones discretas 118, 119, en donde dichas posiciones discretas comprenden o no una unidad. En las Figuras 6A, 6B, 6C y 6E las posiciones discretas 118, 119 se muestran solamente con propósitos ilustrativos, es decir, no requieren formación física como parte del código, sino que pueden definirse virtualmente cuando se procesa una imagen del código como se describirá. Las posiciones discretas 118, 119 pueden disponerse en varios lugares dentro de la forma en planta 104 del código 74.

Puede haber una o una pluralidad de las posiciones discretas 118, 119, p. ej., cualquier número hasta 40 o 60. Las posiciones discretas 118, 119 pueden disponerse circunferencialmente, con posiciones adyacentes equidistantes entre sí, alrededor de una o más líneas circulares que son concéntricas a la(s) línea(s) de codificación  $D$ . Alternativamente, las posiciones discretas 118, 119 pueden tener un arreglo arbitrario.

En modalidades, las posiciones discretas 118 se disponen fuera del lugar descrito anteriormente de la línea de codificación  $D$  o de cada una de ellas, en donde existe espacio suficiente para tener una pluralidad adecuada de dichas posiciones, tal arreglo se muestra en los ejemplos ilustrativos no limitantes de las Figuras 6A-F. En modalidades, las posiciones discretas 118, 119 se disponen dentro de dicho lugar o dentro y fuera de manera combinada como se muestra en el ejemplo ilustrativo no limitante de las Figuras 6B-F. La ubicación de posiciones discretas 118, 119 puede definirse, por ejemplo, con relación a la ubicación de la configuración 88 del código 74, es decir, con relación a la forma en planta 104 y la orientación del código 74, o puede definirse con relación a uno o más elementos variables del código, por ejemplo, con relación a una o más unidades de datos 82 capaces de ocupar cualquier distancia  $d$  continua a lo largo de una línea de codificación  $D$  como se describió anteriormente.

En los ejemplos ilustrativos no limitantes de las Figuras 6B-F, el código 74, por ejemplo, comprende posiciones discretas 118 dispuestas fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$  y posiciones discretas 119 dispuestas dentro de dicho lugar. La ubicación de cada posición discreta 118 fuera del lugar se define, preferentemente, con relación a la configuración 88 de las unidades de referencia 86, es decir, con relación a la forma en planta y orientación del código 74. Estas posiciones discretas 118 fuera del lugar pueden denominarse, por lo tanto, posiciones discretas absolutas 118. Las posiciones discretas 119 dispuestas dentro del lugar se ubican, por ejemplo, en una o más líneas

de codificación  $D$  a una distancia determinada de la unidad de datos correspondiente 82 o grupo de unidades de datos 820, que pueden ocupar cualquier distancia continua  $d$  a lo largo de la línea de codificación  $D$ . Estas posiciones discretas 119 dentro del lugar pueden denominarse, por lo tanto, posiciones discretas relativas 119, ya que su ubicación es relativa a la posición variable de un elemento variable del código, es decir, con relación a la ubicación de una unidad de datos, o de un grupo de unidades de datos 820, a una distancia  $d$  que codifica un parámetro.

En una modalidad particular ilustrada por el ejemplo no limitante de la Figura 6C, el código 74 comprende una configuración 88 dispuesta dentro del lugar de las líneas de codificación  $D$ . La configuración, por ejemplo, comprende tres unidades de referencia 86 dispuestas en la forma de un triángulo de ángulo recto, es decir, en una forma en "L". El punto medio entre las dos unidades de referencia 86 que forman la dirección vertical de la forma en "L", más particularmente, el punto medio entre sus centros es el punto de referencia 102 desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$ . En el ejemplo ilustrado, la orientación de la línea de referencia  $r$  se define, además, por las mismas dos unidades de referencia 86, la línea de referencia  $r$  que se extiende desde el punto de referencia 102 a través de la unidad de referencia 86 dispuesta en el extremo superior de la forma en "L", preferentemente, a través del centro de la unidad de referencia. Otras formas de configuración, tal como la que se ilustra, por ejemplo, en las Figuras 4 y 5 son, sin embargo, posibles dentro del marco de la presente modalidad.

El código comprende líneas de codificación concéntricas  $D$ , por ejemplo, cinco líneas de codificación  $D_1 - D_5$ , en las que al menos un grupo de unidades de datos 820 puede disponerse a cualquier distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación  $D$  correspondiente. El grupo de unidades de datos 820, por ejemplo, comprende dos unidades de datos 82 dispuestas a una distancia determinada  $x$  entre sí a lo largo de la línea de codificación  $D$ . La distancia  $d$  codificada por el grupo de unidades de datos 820 a lo largo de la línea de codificación  $D$  correspondiente se determina, por ejemplo, por el punto medio entre las dos unidades de datos 82 del grupo de unidades de datos 820 correspondiente, de manera similar a lo que se explica más adelante en relación con la Figura 8D. Por lo tanto, la distancia codificada  $d$  es, por ejemplo, la distancia entre la línea de referencia  $r$  y un punto medio del grupo de unidades de datos 820 a lo largo de la línea de codificación  $D$  correspondiente, es decir, el promedio de la distancia entre la línea de referencia  $r$  y la primera unidad de datos 82 del grupo de unidades de datos 820 y la distancia entre la línea de referencia  $r$  y la segunda unidad de datos 82 del grupo de unidades de datos 820. Definir la distancia  $d$  que codifica un parámetro con un grupo de unidades de datos 820 como la distancia promedio entre dos o más unidades de datos 82 del grupo 820 y la posición de referencia correspondiente permite lograr una mayor precisión para determinar la distancia  $d$  y/o el ángulo correspondiente a la línea de referencia  $r$ . Alternativamente, la distancia  $d$  puede determinarse por la posición de una unidad de datos 82 solamente del grupo de unidades de datos 820.

El código 74 comprende, además, posiciones discretas 119 dispuestas en una o más líneas de codificación  $D$ , mientras que cada posición discreta 119 puede comprender una unidad de datos 82 para codificar al menos parcialmente un parámetro. En el ejemplo ilustrado, ocho posiciones discretas 119 se disponen, por ejemplo, en cada una de las dos líneas de codificación  $D_4, D_5$ , y de esta manera permiten codificar ocho bits de información digital en cada una de estas dos líneas de codificación  $D_4, D_5$ . Sin embargo, son posibles otros números de posiciones discretas por línea de codificación  $D$ , por ejemplo, cualquier número de posiciones discretas entre 1 y 16, dentro del marco de la presente modalidad. Además, las posiciones discretas pueden disponerse en un número diferente de líneas de codificación  $D$ , diferentes números de posiciones discretas que están, por ejemplo, dispuestas en diferentes líneas de codificación  $D$ , por ejemplo, dependiendo del espacio disponible. Las posiciones discretas 119 dispuestas en las líneas de codificación  $D$  están separadas entre sí y de la unidad de datos más cercana 82 del grupo de unidades 820 correspondiente por distancias diferentes a la distancia  $x$  que separa dos unidades de datos 82 de un grupo de unidades 820. Esto permite, por ejemplo, al decodificar el código 74, discriminar unidades de datos 82 pertenecientes a un grupo de unidades de datos 820 de unidades de datos 82 dispuestas en posiciones discretas a lo largo de la misma o de otras líneas de codificación  $D$ . Las posiciones de referencia discretas adyacentes en una misma línea de codificación  $D$  están, por ejemplo, todas separadas entre sí, por ejemplo, sus centros están separados entre sí, por una misma distancia  $y$ . Para evitar confusión entre las unidades de datos 82 de un grupo de unidades 820 y dos unidades de datos 82 en posiciones discretas adyacentes 119, la distancia  $y$  es diferente de la distancia  $x$ . Preferentemente, las distancias  $x$  e  $y$  no son, además, múltiplos entre sí. En modalidades, la distancia entre la unidad de datos más cercana de un grupo de unidades y la posición discreta adyacente 119 en la misma línea de codificación  $D$  es igual o mayor que la distancia  $y$  entre dos posiciones discretas adyacentes 119. La distancia  $x$  es, por ejemplo, 110  $\mu\text{m}$ , mientras que la distancia  $y$  es 140  $\mu\text{m}$ . Por supuesto, son posibles otros valores para estas distancias. Particularmente, la distancia  $x$  entre dos unidades de datos de un grupo de unidades 820 puede ser mayor que la distancia  $y$  entre dos posiciones discretas adyacentes.

Por razones similares a las descritas anteriormente, las distancias  $x$  e  $y$  son, además, diferentes de la distancia  $z$  que separa dos unidades de referencia adyacentes de la configuración de referencia 88 y, preferentemente, no son múltiplos ni divisores de dicha distancia  $z$ .

Alternativamente, una o más líneas de codificación  $D$  pueden comprender solo posiciones discretas 119.

El código de acuerdo con la modalidad ilustrada en la Figura 6C puede comprender, además, otras posiciones discretas 118 fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$ , cuyas ubicaciones se determinan, preferentemente, con relación a la forma en planta del código 74, es decir, con relación a la ubicación y orientación de la configuración 88

de las unidades de referencia 86. El número de posiciones discretas 118 fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$  puede variar, por ejemplo, dependiendo del tipo y cantidad de información que se codificará, el espacio disponible, etc. Las posiciones discretas 118 fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$  están, preferentemente, separadas entre sí y de la línea de codificación  $D_5$  más cercana de manera que una distancia entre dos unidades de datos 82 en estas posiciones discretas 118 puede no ser igual a la distancia  $x$  entre dos unidades de datos 82 de un grupo de unidades de datos 820.

La Figura 6D muestra el código 74 de la Figura 6C tal como aparecería, por ejemplo, cuando está aplicado, por ejemplo, impreso, gofrado o aplicado de cualquier otra manera, en un recipiente o en un acoplamiento para un recipiente o una máquina, en donde solo son visibles las unidades 76, sin ninguna de las líneas de codificación virtual, límites de la forma en planta y elementos calculados, tal como la línea de referencia y las distancias al grupo de unidades de datos.

La Figura 6E ilustra otro ejemplo no limitante de una modalidad del código 74. De acuerdo con este ejemplo, el código 74 comprende una configuración 88 dispuesta dentro del lugar de las líneas de codificación  $D$ . La configuración, por ejemplo, comprende tres unidades de referencia 86 dispuestas en la forma de un triángulo de ángulo recto, es decir, en una forma en "L". Los vértices del triángulo de ángulo recto, es decir, las tres unidades de referencia 86 de la configuración 88, más particularmente, sus centros, se ubican en una línea circular (no se muestra) cuyo centro define el punto de referencia 102 del código 74 desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$ . En el ejemplo ilustrado, la orientación de la línea de referencia  $r$  se define, además, paralela a una línea que se extiende a través de, preferentemente, a través de los centros de, las unidades de referencia 86 que forman la dirección vertical de la forma en "L". Otras formas de configuración, tal como la que se ilustra, por ejemplo, en las Figuras 4 y 5 son, sin embargo, posibles dentro del marco de la presente modalidad.

El código comprende líneas de codificación concéntricas  $D$ , por ejemplo, cuatro líneas de codificación  $D_1 - D_4$ , en las que al menos un grupo de unidades de datos 820 puede disponerse a cualquier distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación  $D$  correspondiente. El grupo de unidades de datos 820 es, por ejemplo, un par de unidades de datos que comprenden dos unidades de datos 82 separadas entre sí por una distancia  $x$  determinada a lo largo de la línea de codificación  $D$ . La distancia  $d$  codificada por el grupo de unidades de datos 820 a lo largo de la línea de codificación  $D$  correspondiente se determina, por ejemplo, por el punto medio entre las dos unidades de datos 82 del grupo de unidades de datos 820 correspondiente, de manera similar a lo que se explica más adelante en relación con la Figura 8D. Por lo tanto, la distancia codificada  $d$  es, por ejemplo, la distancia entre la línea de referencia  $r$  y un punto medio del grupo de unidades de datos 820 a lo largo de la línea de codificación  $D$  correspondiente, es decir, el promedio de la distancia entre la línea de referencia  $r$  y la primera unidad de datos 82 del grupo de unidades de datos 820 y la distancia entre la línea de referencia  $r$  y la segunda unidad de datos 82 del grupo de unidades de datos 820. Definir la distancia  $d$  que codifica un parámetro con un grupo de unidades de datos 820 como la distancia promedio entre dos o más unidades de datos 82 del grupo 820 y la posición de referencia correspondiente permite lograr una mayor precisión, por ejemplo, cuando se codifica y/o decodifica el código 74, para determinar la distancia  $d$  y/o la distancia angular o ángulo correspondiente a la línea de referencia  $r$  en radianes o grados. Alternativamente, la distancia  $d$  puede determinarse por la posición de una unidad de datos 82 solamente del grupo de unidades de datos 820.

En el ejemplo no limitante ilustrado en la Figura 6E, un primer parámetro se codifica, por ejemplo, por un ángulo de  $25^\circ$  en el punto de referencia 102 entre la línea de referencia  $r$  y el punto medio del grupo de unidades de datos 820 en la línea de codificación  $D_1$ , un segundo parámetro se codifica por un ángulo de  $50^\circ$  en el punto de referencia 102 entre la línea de referencia  $r$  y el punto medio del grupo de unidades de datos 820 en la línea de codificación  $D_2$ , un tercer parámetro se codifica por un ángulo de  $100^\circ$  en el punto de referencia 102 entre la línea de referencia  $r$  y el punto medio del grupo de unidades de datos 820 en la línea de codificación  $D_3$  y un cuarto parámetro se codifica por un ángulo de  $200^\circ$  en el punto de referencia 102 entre la línea de referencia  $r$  y el punto medio del grupo de unidades de datos 820 en la línea de codificación  $D_4$ . Los valores angulares indicados anteriormente, a partir de los cuales pueden calcularse las distancias  $d_1 - d_4$  mediante el uso del radio preferentemente almacenado de la línea de codificación correspondiente  $D_1 - D_4$ , son solo ilustrativos y de ninguna manera limitantes. Particularmente, estos ángulos y, por lo tanto, las distancias correspondientes  $d_1 - d_4$  se modificarán para codificar valores diferentes de los parámetros correspondientes.

Como se explica más adelante en mayor detalle, la correspondencia entre la distancia  $d$  y/o el valor angular correspondiente, y un valor para el parámetro correspondiente se almacena, por ejemplo, para cada parámetro en una tabla de búsqueda, que se almacena, por ejemplo, en una unidad de memoria de un sistema de acuerdo con un cuarto aspecto, o se calcula de acuerdo con una fórmula almacenada en dicho sistema.

El código 74 comprende, además, posiciones discretas 119 dispuestas en una o más líneas de codificación  $D$ , mientras que cada posición discreta 119 puede comprender una unidad de datos 82 para codificar al menos parcialmente un parámetro. En el ejemplo ilustrado y no limitante se muestra, por ejemplo, que todas las posiciones discretas 119 comprenden una unidad de datos 82, que puede corresponder a la situación en la que todos los bits de datos correspondientes se han codificado al valor "1". Sin embargo, se entenderá que cada posición discreta 119 puede comprender o no una unidad de datos, dependiendo de la información que se codificará en dichas posiciones discretas.

- En el ejemplo ilustrado, dos posiciones discretas 119 están dispuestas en la línea de codificación  $D_1$ , cinco en la línea de codificación  $D_2$ , nueve en la línea de codificación  $D_3$  y doce en la línea de codificación  $D_4$ , y de esta manera permiten codificar veintiocho bits de información digital en las líneas de codificación  $D_1$ -  $D_5$ , además de los parámetros codificados por las distancias  $d_1 - d_4$ , o su valor angular correspondiente en radianes o grados como se describió anteriormente. Sin embargo, son posibles otros números de posiciones discretas por línea de codificación  $D$ , por ejemplo, cualquier número de posiciones discretas entre 1 y 16. Además, las posiciones discretas pueden disponerse en un número diferente de líneas de codificación  $D$ , diferentes números de posiciones discretas que están, por ejemplo, dispuestas en diferentes líneas de codificación  $D$ , por ejemplo, dependiendo del espacio disponible.
- Como se explicó anteriormente con relación a otras modalidades del código 74, las posiciones discretas 119 dispuestas en las líneas de codificación  $D$  están separadas entre sí y de la unidad de datos más cercana 82 del grupo de unidades 820 correspondiente por distancias diferentes a la distancia  $x$  que separa dos unidades de datos 82 de un grupo de unidades 820. Esto permite, por ejemplo, al decodificar el código 74, discriminar unidades de datos 82 pertenecientes a un grupo de unidades de datos 820 de unidades de datos 82 dispuestas en posiciones discretas a lo largo de la misma o de otras líneas de codificación  $D$ . Las posiciones de referencia discretas adyacentes en una misma línea de codificación  $D$  están, por ejemplo, todas separadas entre sí, por ejemplo, sus centros están separados entre sí, por una misma distancia  $y$ . Para evitar confusión entre las unidades de datos 82 de un grupo de unidades 820 y dos unidades de datos 82 en posiciones discretas adyacentes 119, la distancia  $y$  es diferente de la distancia  $x$ . Preferentemente, las distancias  $x$  e  $y$  no son, además, múltiplos entre sí. En modalidades, la distancia entre la unidad de datos más cercana de un grupo de unidades y la posición discreta adyacente 119 en la misma línea de codificación  $D$  es igual o mayor que la distancia  $y$  entre dos posiciones discretas adyacentes 119. En el ejemplo ilustrado y no limitante, la distancia  $x$  es, por ejemplo, 360  $\mu\text{m}$ , mientras que la distancia  $y$  es 240  $\mu\text{m}$ . Por supuesto, son posibles otros valores para estas distancias.
- El código de acuerdo con el ejemplo no limitante ilustrado en la Figura 6E comprende, además, otras posiciones discretas 118 fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$ , cuyas ubicaciones se determinan con relación a la forma en planta del código 74, es decir, con relación a la ubicación y orientación de la configuración 88 de las unidades de referencia 86. El número de posiciones discretas 118 fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$  puede variar, por ejemplo, dependiendo del tipo y cantidad de información que se codificará, el espacio disponible, etc. Las posiciones discretas 118 fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$  están, preferentemente, separadas entre sí y de la línea de codificación  $D_5$  más cercana de manera que una distancia entre dos unidades de datos 82 en estas posiciones discretas 118 puede no ser igual a la distancia  $x$  entre dos unidades de datos 82 de un grupo de unidades de datos 820. En el ejemplo ilustrado, el código 74 comprende cuatro posiciones discretas 118 adicionales ubicadas en una línea circular fuera del lugar de las líneas de codificación  $D$ , cada posición discreta 118 adicional se encuentra, por ejemplo, ubicada más próxima a un ángulo correspondiente de una forma en planta rectangular del código. El código 74 del ejemplo no limitante de la Figura 6E comprende, por lo tanto, un total de treinta y dos posiciones discretas que permiten la codificación de hasta treinta y dos bits de información al organizar o no una unidad de datos 82 en cada posición discreta 119, 118.
- La Figura 6F muestra el código 74 de la Figura 6E tal como aparecería, por ejemplo, cuando está aplicado, por ejemplo, impreso, gofrado o aplicado de cualquier otra manera, en un recipiente o en un acoplamiento para un recipiente o una máquina, en donde solo son visibles las unidades 76, sin ninguna de las líneas de codificación virtual, límites de la forma en planta y elementos calculados, tal como la línea de referencia y las distancias al grupo de unidades de datos.
- En modalidades, y con referencia a las Figuras 6A a 6F, una o más de las posiciones discretas 118 pueden formar un componente de la porción de referencia 80. Además, una o más de estas posiciones discretas 118 pueden formar un componente de la porción de datos 78, de manera que codifiquen al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación. Una o más de las posiciones discretas 118 pueden formar simultáneamente un componente de la porción de referencia 80 y de la porción de datos 78, de manera que codifican al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación mientras al menos una unidad presente en una de estas una o más posiciones discretas puede usarse para definir la línea de referencia  $r$  del código, particularmente, para definir con precisión o corregir su dirección.
- En modalidades ventajosas, el código comprende posiciones discretas 118 en combinación con una configuración 88 desde la cual puede identificarse una dirección de la línea de referencia  $r$  desde ahí, como se describió anteriormente. Estas modalidades se muestran, por ejemplo, en las Figuras 6A-F. Con referencia a las figuras, se entenderá que la dirección aproximada de la línea de referencia  $r$  puede determinarse de la configuración 88 de la manera descrita anteriormente con respecto a la Figura 4A. Una vez que la línea de referencia  $r$  se define al menos aproximadamente, las posiciones discretas 118 cuyas ubicaciones se establecen con relación a la configuración 88, es decir, las posiciones discretas absolutas 118, pueden determinarse desde ahí (es decir, a través de una relación almacenada entre la línea de referencia  $r$ , es decir, la ubicación y orientación de la configuración 88, y las ubicaciones de dichas posiciones discretas absolutas 118) y controlarse con respecto a una unidad. En el caso de que una o más unidades estén presentes, puede usarse una o más de estas unidades (preferentemente, la ubicación central de las unidades) para refinar la dirección de la línea de referencia  $r$ . Por ejemplo, se determina una distancia angular entre la línea de referencia  $r$  definida aproximadamente y la posición discreta absoluta 118 de la unidad 82, es decir, el ángulo en radianes o grados entre una línea radial a la unidad (típicamente, su centro) y la línea de referencia  $r$  se mide y se

compara con un valor almacenado para dicho ángulo. Después, la línea de referencia  $r$  que se definió anteriormente de manera aproximada se define con precisión o se corrige sobre la base de la diferencia entre las distancias angulares medidas y las almacenadas, y/o la línea de referencia  $r$  determinada anteriormente se reemplaza por una línea de referencia  $r$  corregida definida para extenderse en la distancia angular almacenada desde la posición discreta absoluta 118 correspondiente en el punto de referencia 102. En tal modalidad, se entenderá que es ventajoso tener las posiciones discretas 118 que se usan para este propósito dispuestas fuera del lugar de la línea de codificación  $D$  o de cada una de ellas, debido a que cuanto mayor es la distancia entre el punto de referencia 102 desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$  y la(s) posición(es) discreta(s) 118 usada(s) para determinar una dirección de dicha línea de referencia  $r$ , mayor puede ser la precisión de la determinación de dicha dirección.

Las posiciones discretas 118, 119 son particularmente ventajosas en la codificación de parámetros que solo pueden asumir valores particulares, p. ej., uno o más de un número de fase, fecha de caducidad, identificador de recipiente. Como ejemplo de la codificación, hay  $n$  posiciones discretas 118, 119 cada una que codifica un bit por la ausencia o presencia de una unidad de datos 82. Por lo tanto, para: tres posiciones de codificación 118, 119 hay  $2^3$ , es decir, 8 variables; cuatro posiciones de codificación 118, 119 hay  $2^4$ , es decir, 16 variables, etc. Las variables mencionadas anteriormente pueden usarse para codificar: un número determinado de fases, por ejemplo, 8 o 16 fases; una fecha de caducidad, por ejemplo, 12 variables durante un mes y un número adecuado de variables desde la fecha de liberación del producto para el año.

Como alternativa a las posiciones discretas que se usan como parte de la porción de referencia, la porción de referencia puede comprender una unidad de referencia adicional, que está dispuesta en una posición radial mayor desde dicha configuración que las unidades de datos y/o en una posición radial reservada predeterminada desde dicha configuración. Una ventaja es que la línea de referencia  $r$  puede identificarse convenientemente mediante la localización de la configuración y, después, puede disponerse otra unidad de referencia a la mayor distancia o a una distancia predeterminada desde ahí. La unidad de referencia adicional puede definirse como dispuesta en esa distancia desde el punto de referencia. La línea de referencia  $r$  puede definirse de manera que se extienda a través del centro de la unidad de referencia adicional. La unidad de referencia adicional se ubica, preferentemente, fuera del lugar definido por la línea de codificación  $D$  o por cada una de ellas.

En una modalidad puede haber una pluralidad de dichos códigos 74, en donde una línea de referencia  $r$  de un código 74A se determina mediante su configuración 88 de unidades de referencia y una configuración similar de unidades de referencia de otro código 74B – 74D. Una ventaja es que no se requieren más unidades de referencia en un código particular distintas a las de su configuración 88 y, por lo tanto, se maximiza la densidad de codificación de los códigos. Particularmente, la línea de referencia  $r$  puede extenderse a través de un punto de referencia 102 definido por la configuración de uno o más códigos adicionales, por ejemplo, un código adicional dispuesto adyacente a él, de manera que las formas en planta de dichos códigos comparten un lado común. Alternativamente, si un código adyacente está desviado, entonces la línea de referencia  $r$  puede definirse para extenderse con dicha desviación desde el punto de referencia del código adyacente. Las Figuras 7A y 7B ilustran ejemplos no limitantes de dichas modalidades. Como se ilustra en la Figura 7A, la línea de referencia  $r$  puede disponerse para extenderse a través de un punto de referencia definido por la configuración 88 de uno o más de otros códigos 74C, preferentemente, de un código adyacente. Como se ilustra en la Figura 7B, la línea de referencia  $r$  puede extenderse en una posición conocida con respecto a la configuración de los códigos adyacentes 74B, 74C, 74D.

La línea de referencia  $r$  puede disponerse a una distancia mínima predeterminada alejada del área de codificación 90 de la porción de datos 78, por ejemplo, de  $50\ \mu\text{m}$  –  $150\ \mu\text{m}$  o  $100\ \mu\text{m}$ , para asegurar una separación adecuada de las unidades de referencia 86 y de las unidades de datos 82, es decir, una porción que se extiende radialmente se corta a partir de su forma anular. Este ejemplo es preferible cuando las posiciones de referencia comprenden unidades de referencia 86.

Alternativamente, como se muestra en el ejemplo ilustrado, la línea de referencia  $r$  se extiende a través del área de codificación 90, es decir, interseca radialmente su forma anular.

La porción de datos 78 comprende, generalmente, un área de codificación 90 que es anular, sobre la cual se disponen las unidades de datos 82 de esta, de manera que la línea de referencia  $r$  se extiende radialmente desde un centro del área de codificación anular 90. Las líneas de codificación  $D$  se disponen concéntricamente y se extienden desde la línea de referencia  $r$  alrededor del centro del área de codificación anular 90. Un punto de intersección entre la línea de codificación  $D$  y la línea de referencia  $r$  es localmente ortogonal y define la posición de referencia 84. Cada unidad de datos 82 puede tener una unidad de referencia correspondiente 86 en la posición de referencia asociada 84. Ventajosamente, las posiciones de referencia son fáciles de localizar. Alternativamente (como se muestra en las figuras), preferentemente, la posición de referencia 84 no tiene una unidad de referencia 86, de manera que la posición de referencia 84 se define virtualmente en la línea de referencia  $r$ , p. ej., se interpola por una distancia predeterminada desde una unidad de referencia adyacente 86. Ventajosamente, las unidades de datos pueden disponerse en proximidad más estrecha a la línea de referencia  $r$ .

Más de una unidad de datos 82 o grupo de unidades de datos 820 puede disponerse a lo largo de una línea de codificación  $D$ , p. ej., de manera que se codifican múltiples parámetros en una línea de codificación  $D$  o de manera

que cada parámetro tenga múltiples valores asociados con esta, los ejemplos de los cuales se proporcionarán. Un valor de un parámetro se codifica por la distancia circunferencial  $d$  de la unidad de datos 82 desde su posición de referencia asociada 84.

5 Para asegurar una separación adecuada entre unidades de datos en líneas de codificación adyacentes, las regiones sombreadas del bloque opcional dispuestas coaxiales a las líneas de codificación  $D$  definen los límites de las posiciones de las unidades de datos asociadas 82. Las regiones sombreadas en bloque se muestran solamente con propósitos ilustrativos, es decir, no requieren formación física como parte del código, sino que pueden definirse virtualmente cuando se procesa una imagen del código como se describirá.

10 Generalmente, una unidad de datos 82 puede disponerse en la línea de codificación asociada  $D$  en cualquier posición hasta, pero sin extenderse sobre la posición de referencia 84, es decir, hasta  $360^\circ$  desde la línea de referencia  $r$ .

#### Codificación de metadatos

15 Cada unidad de datos 82 opcionalmente codifica los metadatos alrededor de un parámetro asociado. Los metadatos se codifican generalmente de manera discreta, es decir, solo pueden asumir ciertos valores. Varios ejemplos de la codificación de los metadatos se proporcionan a continuación.

20 En una primera modalidad, un ejemplo de la cual se ilustra en la Figura 8A, los metadatos se codifican como un tamaño característico (p. ej., el tamaño definido por la longitud o área de unidad definida anteriormente) de la unidad de datos 82, el tamaño es identificable como una variable por el dispositivo de procesamiento de imágenes 92. Particularmente, el tamaño puede ser uno de una lista de 2 o 3 o 4 tamaños particulares, por ejemplo, seleccionados de longitudes de 60, 80, 100, 120  $\mu\text{m}$ . En un ejemplo particular, que se ilustra mejor para la unidad de datos 82 asociada con la tercera posición de referencia 84<sub>3</sub>, el tamaño de la unidad de datos 82 puede ser uno de tres tamaños. En un ejemplo particular, que se ilustra asociado con la segunda posición de referencia 84<sub>4</sub>, hay tres parámetros codificados (por lo tanto, tres unidades de datos), la unidad de datos 82 de cada parámetro es identificable por los metadatos de los tres tamaños diferentes de las unidades de datos 82.

30 En una segunda modalidad, un ejemplo de la cual se ilustra en la Figura 8B, los metadatos se codifican como una posición característica de la unidad de datos 82 con respecto a una desviación de dicha unidad de datos 82 a lo largo de una línea de desviación que se extiende en una dirección ortogonal a la línea de codificación  $D$  (es decir, una distancia radial y/o una distancia ortogonal a una tangente trazada desde la línea de codificación  $D$  hasta el centro de la unidad de datos 82). A pesar de dicha desviación, la línea de codificación  $D$  todavía se interseca con la unidad de datos 82. Particularmente: la unidad de datos 82 puede desplazarse en una primera o segunda posición con respecto a la línea de codificación  $D$  para codificar dos valores de los metadatos; la unidad de datos 82 puede desplazarse en la primera o segunda posición o disponerse en una tercera posición en la línea de codificación  $D$  para codificar tres valores de los metadatos. La primera y segunda posición pueden definirse por un centro de la unidad de datos 82 dispuesto en una distancia particular alejado de la línea de codificación  $D$ , por ejemplo, al menos 20  $\mu\text{m}$ . La tercera posición puede definirse por un centro de la unidad de datos 82 dispuesto menos de una distancia particular alejado de la línea de codificación  $D$ , por ejemplo, menor que 5  $\mu\text{m}$ . En un ejemplo particular, que se ilustra en asociación con la tercera posición de referencia 84<sub>3</sub>, la unidad de datos 82 puede estar en una primera o segunda posición para codificar los metadatos. En un ejemplo particular, que se ilustra asociado con la segunda posición de referencia 84<sub>2</sub>, hay tres parámetros codificados (por lo tanto, tres unidades de datos), la unidad de datos 82 de cada parámetro es identificable por los metadatos de la posición de las unidades de datos 82.

50 En una tercera modalidad, un ejemplo de la cual se ilustra en la Figura 8C y con referencia a la tercera posición de referencia 84<sub>3</sub>, los metadatos se codifican como una posición característica de una o dos unidades de datos 82 con respecto a su arreglo en cualquier lado de la línea de referencia  $r$ . Como ejemplos: una unidad de datos 82 a la izquierda de la línea de referencia  $r$  puede codificar un valor negativo del parámetro y una unidad de datos 82 a la derecha de la línea de referencia  $r$  puede codificar un valor positivo del parámetro o el arreglo inverso; para el mismo parámetro de una unidad de datos 82 a la izquierda de la línea de referencia  $r$  puede codificar una mantisa, una unidad de datos 82 a la derecha de la línea de referencia  $r$  puede codificar un exponente o el arreglo inverso; una unidad de datos 82 a la izquierda de la línea de referencia  $r$  puede codificar el mismo parámetro que el de la derecha, de manera que un promedio puede tomarse para una precisión mejorada. En esta modalidad, el área de codificación 90 se separa, preferentemente, en dos subsecciones semicirculares distintas 90A, 90B, cada una tiene una unidad de datos asociada 82 dispuesta en este, p. ej., la distancia máxima  $d$  para cualquiera está en la porción de la línea de referencia  $r$  común al segundo y tercer cuadrante (o próxima a estos, de manera que dos unidades de datos no se dispongan de manera coincidente).

60 En una cuarta modalidad, un ejemplo de la cual se ilustra en la Figura 8D y con referencia a la tercera posición de referencia 84<sub>3</sub>, los metadatos se codifican como una pluralidad de unidades de datos 82 dispuestas a lo largo de la misma línea de codificación  $D$ , cada una con una distancia asociada diferente  $d_n$ . De manera ventajosa, una distancia total  $d$  puede determinarse con mayor precisión como una función (típicamente, un promedio) de las distancias  $d_n$ . En el ejemplo ilustrado se muestran dos unidades de datos 82, en donde  $d = 0,5(d_1 + d_2)$ .

65

En una quinta modalidad (no se muestra) se codifican los metadatos como una forma característica. Por ejemplo, la forma puede ser una de una lista de: circular; triangular; polígono. En una sexta modalidad (no se muestra) se codifican los metadatos como un color característico. Por ejemplo, el color puede ser uno de una lista de: rojo; verde; azul, adecuados para la identificación por un sensor de imagen RGB.

5 La primera a la sexta modalidades pueden combinarse adecuadamente, p. ej., un parámetro codificado puede tener metadatos codificados con una combinación de la primera y segunda modalidad.

10 Un ejemplo específico del código 74 para usar, por ejemplo, con un subsistema de procesamiento de recipiente 14, tal como el que se ilustra en la Figura 1A, se ilustra en la Figura 8E, en donde: las posiciones de referencia 86 primera 84<sub>1</sub>, tercera 84<sub>3</sub> y cuarta 84<sub>4</sub> tienen asociada a estas una unidad de datos 82 que codifica un parámetro sin ningún metadato; la segunda posición de referencia 84<sub>2</sub> tiene tres unidades de datos 82, cada una codifica un parámetro, el parámetro tiene metadatos codificados de acuerdo con una combinación de la primera y la segunda modalidad (es decir, 3 valores para el tamaño de la unidad y 3 valores para la posición de la unidad, por lo tanto, un total de 9 valores posibles de los metadatos).

15 Particularmente: la primera posición de referencia 84 codifica un porcentaje de potencia de enfriamiento a aplicar; la tercera y cuarta posiciones de referencia 84 codifican cualquiera de la velocidad angular radial W1 y la velocidad angular de giro W2; la segunda posición de referencia codifica el tiempo, temperatura, torque como las unidades de datos pequeñas, medianas y grandes respectivas en posiciones particulares, de manera que estos parámetros representan activadores, de manera que cuando se alcanza una condición establecida por uno de ellos, entonces la fase codificada por el código 74 se complete.

20 Método de procesamiento de códigos

25 El subsistema de procesamiento de códigos 18 procesa el código 74 para determinar la información de preparación mediante: la obtención por medio del dispositivo de captura de imágenes 106 de una imagen digital del código; el procesamiento por medio del dispositivo de procesamiento de imágenes 92 de los datos digitales de la imagen digital para decodificar la información de preparación; generar por medio del dispositivo de salida 114 dicha información de preparación decodificada.

30 El procesamiento de los datos digitales comprende: localizar las unidades 82, 86 en el código; identificar las unidades de referencia 86 y determinar desde ahí un punto de referencia y/o una línea de referencia  $r$ ; determinar para las unidades de datos 82 o grupos de unidades de datos 820 una distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación asociada  $D$  desde la línea de referencia  $r$ ; y/o un ángulo en grados o radianes en el punto de referencia 102 desde la línea de referencia  $r$  convirtiendo la distancia determinada  $d$  y/o el ángulo en un valor real de un parámetro  $V_p$ , cada uno de los cuales se describirá secuencialmente.

35 La localización de las unidades 82, 86 en el código se logra, generalmente, mediante la conversión de los píxeles representados en los datos digitales a una imagen en blanco y negro bitonal de un bit, es decir, una imagen binaria, de manera que los parámetros de conversión asociados se establecen para distinguir las unidades de su nivel de base circundante. Alternativamente, un sensor de imagen binaria sobremuestreada puede usarse como el dispositivo de captura de imágenes 106 para proporcionar la imagen binaria. Las localizaciones del centro de las unidades pueden determinarse mediante una técnica de extracción de características, tal como la transformada de Hough para el círculo.

40 Las unidades de tamaños diferentes pueden identificarse por la integración de píxeles

45 La identificación de las unidades de referencia 86 y la determinación desde ahí de un punto de referencia y/o una línea de referencia  $r$  comprende, generalmente, identificar una configuración 88 de unidades de referencia. Identificar una configuración de unidades de referencia puede comprender localizar unidades de referencia que tienen una configuración única particular como se describió anteriormente. Particularmente, la información almacenada relacionada con la geometría de los puntos centrales de las unidades de referencia que comprenden la configuración puede usarse para buscar este arreglo en las unidades ubicadas.

50 Determinar la línea de referencia  $r$  desde la configuración 88 puede comprender determinar desde la configuración un punto de referencia 102 desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$ . Particularmente, la ubicación del punto de referencia con respecto a la configuración puede ser parte de la información almacenada mencionada anteriormente. Determinar la línea de referencia  $r$  desde la configuración puede comprender, además, determinar la línea de referencia como que se extiende a través o paralela a una o más unidades de referencia de la configuración.

55 Determinar la línea de referencia  $r$  desde la configuración puede comprender, además, identificar una unidad dispuesta en al menos una de una pluralidad de posiciones discretas 118 como se describió anteriormente. Particularmente, puede comprender refinar un vector inicial de la línea de referencia  $r$  determinada con la configuración 88 (p. ej., las de las Figuras 4A, 5A, 5C y 5D) mediante el uso de la unidad de dicha al menos una posición discreta. Alternativamente, puede comprender determinar una unidad de referencia con una posición radial mayor desde la configuración que las unidades de datos y/o en una posición radial reservada predeterminada desde la configuración.

En modalidades que comprenden una pluralidad de dichos códigos 74, como se ilustra en la Figura 7, determinar la línea de referencia  $r$  para un primer código 74A puede comprender determinar la línea de referencia como que se extiende desde el punto de referencia 102 de la configuración 88 de dicho primer código y a través o en relación con un punto de referencia definido por la configuración de al menos otro código 74B - 74D. Se entenderá que el arreglo de la línea de referencia con respecto a los puntos de referencia de otros códigos es una relación almacenada. Determinar la línea de referencia  $r$  de un código 76A, por ejemplo, comprende dos partes, o fases: una primera fase comprende determinar aproximadamente la línea de referencia  $r$  mediante el uso de las unidades de referencia 86 de la configuración 88 del código 74A propiamente dicho, y una segunda fase comprende determinar con precisión o corregir la línea de referencia  $r$  determinada anteriormente con la configuración 88 de al menos otro código 74B - 74D, preferentemente, de un código adyacente. La primera fase, por ejemplo, comprende las etapas de: determinar desde la configuración 88 un punto de referencia 102 del código 74A desde el cual se extiende la línea de referencia  $r$ ; determinar aproximadamente la dirección de la línea de referencia  $r$  desde la configuración 88, por ejemplo, como que se extiende a través o paralela a una o más unidades de referencia 86 del código 74 A. La segunda fase, por ejemplo, comprende las etapas de: identificar una configuración similar de otro código 74B-74D, preferentemente, de un código adyacente 74B; determinar un punto de referencia de dicho otro código 74B-74D; corregir la línea de referencia  $r$  como que se extiende a través del punto de referencia del código adyacente 74B-74D o en una posición conocida con respecto al punto de referencia del código adyacente 74B-74D.

En una modalidad del código que no comprende una configuración, la identificación de las unidades de referencia 86 y la determinación desde ahí de una línea de referencia  $r$ ; puede lograrse mediante la identificación de uno o una combinación de: unidades que tienen un arreglo lineal; unidades que están separadas a una distancia predeterminada y/o mayor; unidades que tienen una forma o tamaño o color particular; unidades con una configuración particular.

Determinar el punto de referencia y la línea de referencia  $r$  cuando el procesamiento del código permite determinar la orientación del código en la imagen capturada antes de decodificar la información. Por lo tanto, la imagen del código puede capturarse en cualquier dirección sin afectar la precisión de decodificación. Por lo tanto, el recipiente que tiene el código no necesita estar alineado en una orientación específica con relación al dispositivo de captura de imágenes y, de esta manera, se simplifica la construcción de la máquina y el procesamiento del recipiente en la máquina. En este sentido, no es necesario exigir al consumidor que oriente el recipiente antes de insertarlo en el dispositivo de preparación de alimento o bebida. Por lo tanto, usar un recipiente que tiene un código de acuerdo con la invención es fácil.

Determinar para las unidades de datos 82 o grupos de unidades de datos 820 una distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación  $D$  desde la posición de referencia asociada 84 de la línea de referencia  $r$  puede lograrse mediante la identificación de unidades de datos únicas 82 que están a una distancia predeterminada y/o máxima de otras unidades o mediante la identificación de grupos 820 de unidades que están separadas por una distancia predeterminada; determinar la distancia circunferencial o el ángulo en el punto de referencia 102 desde el centro de una unidad de datos 82 o desde un punto determinado, por ejemplo, un punto medio, de un grupo de unidades 820, hasta la posición de referencia asociada 84. Determinar la distancia circunferencial se logra convenientemente mediante el producto de: un ángulo en radianes en el punto de referencia 102 entre la línea de referencia  $r$  y una línea radial a la unidad de datos 82 o al punto determinado del grupo de unidades de datos 820; y la circunferencia total de la línea de codificación  $D$  (definida por la posición de referencia asociada 84). Alternativamente, la determinación de dicha distancia  $d$  puede comprender la determinación de una distancia angular, es decir, por medio del ángulo en radianes, entre la línea de referencia  $r$  y de una línea radial a la unidad de datos 8 (típicamente su centro), de manera que la distancia radial puede usarse para identificar la unidad de datos con respecto a una posición de referencia. Esto último es conveniente ya que se requieren menos etapas de procesamiento, además, no se requiere la distancia radial precisa de manera que se obvia la compensación para la codificación de metadatos opcional.

La distancia determinada  $d$  puede corregirse mediante el uso del aumento y/o distancia del dispositivo de captura de imágenes 106 lejos del código 74 cuando se capturó la imagen.

La conversión de la distancia determinada  $d$  en un valor real de un parámetro  $V_p$  puede comprender usar información almacenada (p. ej., información almacenada en el subsistema de memoria 112) que define una relación entre el parámetro y la distancia  $d$ . Esta etapa puede realizarse en el dispositivo de procesamiento de imágenes 92 o subsistema de procesamiento 50. La relación puede ser lineal, por ejemplo,  $V_p \propto d$ . Alternativamente, puede ser no lineal. Una relación no lineal puede comprender una relación logarítmica, por ejemplo,  $V_p \propto \log(d)$  o una relación exponencial, por ejemplo,  $V_p \propto e^d$ . Tal relación es particularmente ventajosa cuando la precisión de un parámetro es importante a valores bajos y menos importantes a valores altos o a la inversa, p. ej., para la segunda modalidad del subsistema de procesamiento de recipiente 14 la precisión de las velocidades angulares  $W_1$ ,  $W_2$  de la unidad mezcladora es más importante a una velocidad angular baja que a una velocidad angular alta, por lo tanto, se prefiere una relación exponencial.

A medida que la circunferencia de las líneas de codificación  $D$  disminuye con la proximidad al centro del área de codificación anular 90 (es decir, la ubicación de la configuración 88 en los ejemplos ilustrados), la precisión de la distancia determinada  $d$  es menor. Ventajosamente, los parámetros que requieren un mayor nivel de precisión pueden disponerse distal a dicho centro y los que no requieren un alto nivel de precisión pueden disponerse proximales a

dicho centro. Como ejemplo, para la segunda modalidad del subsistema de procesamiento de recipiente 14, la precisión de las velocidades angulares  $W_1$ ,  $W_2$  de la unidad de mezclado son más importantes, por lo tanto, están ubicadas distales a dicho centro, y la precisión del porcentaje de potencia de enfriamiento es menos importante, por lo que se ubica proximal a dicho centro.

5 Los metadatos mencionados anteriormente acerca del parámetro pueden determinarse dependiendo de la modalidad de codificación, por ejemplo: en la primera modalidad mediante la determinación para la unidad de datos asociados 82 de una longitud unitaria por la extracción de características o área total por integración de píxeles; en la segunda modalidad mediante la determinación para la unidad de datos asociados 82 de una desviación a la línea de codificación  $D$  por extracción de características; en la tercera y cuarta modalidad mediante la determinación del centro de las unidades de datos asociados por extracción de características.

15 Con referencia al ejemplo ilustrativo de las Figuras 6A-F, en modalidades que comprenden posiciones discretas 118, 119, el procesamiento de los datos digitales puede comprender, además, determinar la ubicación de las posiciones discretas 118, 119 y determinar si comprenden una unidad de datos 82, y derivar desde ahí un parámetro  $V_p$  o una característica de un parámetro  $V_p$ , que puede codificarse por la unidad de datos 82 de la línea de codificación  $D$ .

20 Determinar la ubicación de posiciones discretas 118, 119 puede comprender usar la posición identificada de la línea de referencia  $r$ . Puede comprender, además, usar: información almacenada (es decir, información almacenada en el subsistema de memoria 112), p. ej., hay un número conocido de posiciones discretas 118 dispuestas en ubicaciones conocidas con respecto a la posición de la línea de referencia  $r$ ; y/o con respecto al arreglo de una unidad de datos 82 o grupo de unidades de datos 820 a lo largo de una línea de codificación  $D$  que puede codificar el número y/o arreglo de posiciones discretas 119 (p. ej., ciertas posiciones de la unidad de datos 82 o grupo de unidades de datos 820 codifican configuraciones particulares de las posiciones discretas 119). Determinar si las posiciones discretas 118, 25 119 comprenden una unidad de datos 82 puede comprender la extracción de características u otra técnica conocida. Derivar de la presencia de las unidades de datos 82 en las posiciones discretas 118, 119 un parámetro  $V_p$  puede comprender usar información almacenada (p. ej., una tabla de búsqueda almacenada en el subsistema de memoria 112) para decodificar el(los) parámetro(s) codificado(s).

30 De acuerdo con modalidades del código, cada unidad de datos 82 o grupo de unidades de datos 820 que codifican una distancia  $d$  a lo largo de una línea de codificación  $D$  correspondiente codifica el valor  $V_p$  de otro parámetro requerido para la preparación del producto alimenticio/bebida deseado. Por ejemplo, cada unidad de datos 82 que codifica una distancia  $d$  a lo largo de una línea de codificación  $D$  codifica el valor de un parámetro de procesamiento, tal como una temperatura de procesamiento, un tiempo de procesamiento, un volumen líquido, una velocidad de 35 mezclado, etc., para una fase de preparación particular, diferente de los parámetros cuyos valores están codificados por las otras unidades de datos 82 del código.

#### Acoplamiento para máquinas y recipientes

40 Un acoplamiento 94 puede comprender el código descrito anteriormente 74 dispuesto sobre una superficie de este, el acoplamiento 94 está configurado para acoplarse con la máquina de preparación de bebida o producto alimenticio antes descrita 4. El acoplamiento, un ejemplo del cual se ilustra en la Figura 9, comprende: un portador 96 para portar el código 74; un miembro de acoplamiento 98 para el acoplamiento del portador 96 a la máquina 4 entre un dispositivo de captura de imágenes 106 de dicha máquina 4 y un recipiente 6 recibido por dicha máquina 4 y próximo a dicho 45 recipiente. De esta manera puede capturarse una imagen del código 74 por el dispositivo de captura de imágenes 106 como si estuviera acoplada al recipiente 6. Los ejemplos de miembros de acoplamiento adecuados comprenden: extensiones acopladas a dicho portador que comprenden una tira adhesiva (como se ilustra); un sujetador mecánico, tal como un clip, perno o soporte. El uso de dicho acoplamiento 94 es particularmente útil si: solo se usa un tipo de recipiente 6 en la máquina 4; se requiere una operación de mantenimiento u otra operación relacionada con el 50 mantenimiento.

Un acoplamiento alternativo 100 puede comprender el código mencionado anteriormente 74, dispuesto sobre una superficie de este, el acoplamiento 100 está configurado para acoplarse con cualquiera de los recipientes descritos anteriormente 6. El acoplamiento 100, un ejemplo del cual se ilustra en la Figura 10, comprende: un portador 96 para portar el código 74; un miembro de acoplamiento 98 para acoplar el portador 96 al recipiente 6. De esta manera puede capturarse una imagen del código 74 por el dispositivo de captura de imágenes 106 como si estuviera formado de manera integrada en el recipiente 6. Los ejemplos de miembros de acoplamiento adecuados comprenden: una tira adhesiva (como se ilustra); un sujetador mecánico, tal como un clip, perno o soporte. El uso de dicho acoplamiento 94 es particularmente útil si: se aplica una receta definida por el usuario final al recipiente 6; se requiere una operación 55 de mantenimiento u otra operación relacionada con el mantenimiento; es más rentable para formar el código 74 en un sustrato separado del recipiente 6 y unir dicho sustrato al recipiente.

#### Ejemplo 1

65 De acuerdo con este ejemplo, la máquina para preparar bebida es una máquina de café adaptada para preparar café y/o bebidas basadas en café al preparar café molido contenido en un recipiente, por ejemplo, en una cápsula o una

bolsa.

Cada recipiente comprende un código impreso en su superficie exterior para ser leído por el dispositivo de captura de imágenes de la máquina. El código se imprime, preferentemente, con un cilindro grabado con láser durante la producción del material laminado a partir del cual se fabrican los recipientes. El código se imprime repetidamente en el recipiente, preferentemente, en forma de mosaico. El código se imprime, por ejemplo, repetidamente en una superficie completa o porción de superficie del recipiente, de manera que el dispositivo de captura de imágenes de la máquina de café pueda capturar la imagen de al menos un código, o de porciones de códigos que permiten que el dispositivo de procesamiento de imágenes reconstituya el código, cuando el recipiente se inserta correctamente en la máquina, independientemente de la orientación particular del recipiente en la máquina.

El código es, por ejemplo, similar al código ilustrado en las Figuras 6E y 6F. El código comprende una porción de referencia que comprende tres unidades de referencia 86 dispuestas en una configuración en triángulo de ángulo recto isósceles 88, es decir, dispuestas en los vértices de un triángulo de ángulo recto con las dos patas iguales. Las unidades de referencia 86 definen un punto de referencia 102 en el centro del círculo circunscrito del triángulo, es decir, en el centro del círculo que pasa a través de todos los vértices del triángulo, es decir, a través de los centros de las tres unidades de referencia 86 dispuestas en dichos vértices. Una línea de referencia  $r$  se define como que se extiende desde el punto de referencia 102 en una dirección paralela a una pata del triángulo, por ejemplo, en una dirección paralela a la porción vertical de la forma en "L" formada por las tres unidades de referencia y lejos de la base de dicha forma en "L". El código comprende, además, una porción de datos que comprende un área de codificación anular dispuesta alrededor de la porción de referencia y que comprende cuatro líneas de codificación circulares concéntricas  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  centradas en el punto de referencia 102, en el que las unidades de datos 82 pueden disponerse para codificar información.

Las unidades de referencia 86 y las unidades de datos 82 son, preferentemente, idénticas en forma, tamaño y color y son, por ejemplo, puntos que tienen un diámetro de 60  $\mu\text{m}$ . La longitud de cada pata del triángulo de ángulo recto de la porción de referencia es, por ejemplo, 125  $\mu\text{m}$ , es decir, los centros de dos unidades de referencia 86 dispuestas en los extremos opuestos de una misma pata del triángulo de ángulo recto están separados 125  $\mu\text{m}$  entre sí. Los experimentos con un dispositivo de captura de imágenes basado en Sonix SN9S102 han mostrado que, para evitar la confusión entre unidades de datos 82 de la porción de datos y las unidades de referencia 86 de la configuración de triángulo de ángulo recto 88 cuando se usa tal dimensión de unidades y tales distancias entre las unidades de referencia, dos unidades de datos vecinas 82 en una línea de codificación están, preferentemente, separadas por una distancia lineal de al menos 250  $\mu\text{m}$ . En un radio  $R$   $\mu\text{m}$ , una distancia lineal de 250  $\mu\text{m}$  corresponde a un ángulo en el centro de la línea de codificación de:

$$\alpha = 2 \cdot \text{sen}^{-1} \left( \frac{250/2}{R} \right)$$

entre dos unidades de datos adyacentes. Las cuatro líneas de codificación tienen, por ejemplo, radios respectivos de  $R_1 = 255$   $\mu\text{m}$ ,  $R_2 = 375$   $\mu\text{m}$ ,  $R_3 = 495$   $\mu\text{m}$  y  $R_4 = 615$   $\mu\text{m}$ . Una distancia lineal mínima de 250  $\mu\text{m}$  entre dos puntos adyacentes en una misma línea de codificación corresponde, por lo tanto, a distancias angulares mínimas respectivas en el centro de  $\alpha_1 = 58,71^\circ$ ,  $\alpha_2 = 38,94^\circ$ ,  $\alpha_3 = 29,25^\circ$  y  $\alpha_4 = 23,45^\circ$ .

El punto de referencia 102, la línea de referencia  $r$  y las líneas de codificación  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  no están impresas en el recipiente, como ilustra el ejemplo de la Figura 6 F. Solo las unidades de referencia y de datos, es decir, los puntos, se imprimen cuando se imprime el código 76. El punto de referencia 102, la línea de referencia  $r$  y las líneas de codificación  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  son elementos de construcción usados cuando se codifica información para determinar las ubicaciones de las unidades de datos 82 con relación a las unidades de referencia 86 antes de imprimir las en el recipiente, y cuando se decodifica la información de preparación por la unidad de procesamiento de código de la máquina de café para recuperar los valores de parámetros codificados por las unidades de datos 82.

La información de preparación codificada comprende, preferentemente, un volumen y temperatura de bebida, y por ejemplo, información de tiempo y presión. Los valores de parámetros codificados en un código impreso en un recipiente particular son específicos para el contenido del recipiente, es decir, los valores de parámetros codificados en un recipiente particular se han elegido para optimizar el procesamiento por la máquina de café del material contenido en el recipiente, por ejemplo, un tipo particular de café molido, para lograr el mejor resultado posible.

Los valores de parámetros de preparación que pueden tener cualquier valor dentro de un rango predeterminado, tal como, por ejemplo, valores de volumen, temperatura, tiempo de duración y/o presión de corte, están codificados de manera analógica por un grupo de unidades de datos 820 que comprenden dos unidades de datos 82 dispuestas a una distancia  $d$  de la línea de referencia  $r$  a lo largo de la línea de codificación  $D$ , mientras que la información adicional tal como el tipo de producto, el nivel de tostado, el identificador de fase, etc., está codificada, preferentemente, de manera digital por posiciones discretas 118, 119 ubicadas en la forma en planta del código 76, por ejemplo, en al menos algunas líneas de codificación, que pueden o no comprender un grupo de unidades de datos 820.

Para evitar la confusión entre dos unidades de datos 82 de un mismo grupo 820 y dos unidades de datos ubicadas en

posiciones discretas 119, la distancia lineal entre dos unidades de datos 82 de un mismo grupo 820 no es un múltiplo ni un divisor de la distancia lineal entre dos posiciones discretas adyacentes 119 ubicadas en una línea de codificación D. La distancia lineal entre dos posiciones discretas adyacentes 119 en una misma línea de codificación es, por ejemplo, 250 µm, que corresponde a las distancias angulares indicadas anteriormente para cada línea de codificación, mientras que la distancia lineal entre dos unidades de datos 82 de un mismo grupo de unidades de datos 820 es, por ejemplo, 400 µm. En un radio  $R$  µm, una distancia lineal de 400 µm corresponde a un ángulo en el centro de la línea de codificación de:

$$\beta = 2 \cdot \text{sen}^{-1} \left( \frac{400/2}{R} \right)$$

Las cuatro líneas de codificación que tienen respectivos radios de  $R_1 = 255$  µm,  $R_2 = 375$  µm,  $R_3 = 495$  µm y  $R_4 = 615$  µm, una distancia lineal de 400 µm entre dos unidades de datos 82 de un mismo grupo de unidades de datos 820 corresponde, por lo tanto, a distancias angulares respectivas en el punto de referencia 102 de  $\beta_1 = 103,31^\circ$ ,  $\beta_2 = 64,46^\circ$ ,  $\beta_3 = 47,66^\circ$  y  $\beta_4 = 37,96^\circ$ .

Un valor de parámetro está codificado por un grupo de unidades de datos 820 en cuanto a que ambas unidades de datos 82 del grupo 820 se colocan en cualquier lado del punto correspondiente a una distancia  $d$  a lo largo de dicha línea de codificación, dicha distancia  $d$  codifica el valor de parámetro deseado. Las unidades de datos 82 del grupo 820 están dispuestas, preferentemente, equidistantes de dicho punto, es decir, a una distancia angular de

$$\beta/2 = \text{sen}^{-1} \left( \frac{400/2}{R} \right)$$

en cualquiera de los lados de dicho punto. La distancia  $d$  a lo largo de la línea de codificación D desde la línea de referencia  $r$ , o la distancia angular desde la línea de referencia  $r$ , codificada por el grupo de unidades de datos 820 es, por lo tanto, un promedio de las distancias desde la línea de referencia  $r$  a lo largo de la línea de codificación línea D de ambas unidades de datos 82 del grupo 820, respectivamente de las distancias angulares desde la línea de referencia  $r$  de ambas unidades de datos 82 del grupo 820. En la descripción incluida más abajo, la distancia del grupo de unidad 820 que codifica el valor de parámetro deseado respectivo debe entenderse como este promedio.

El valor del parámetro de temperatura está, por ejemplo, codificado en la línea de codificación más interior  $D_1$  que tiene un radio  $R_1 = 255$  µm. El valor de temperatura puede variar, por ejemplo, de 0 °C a 100 °C. El valor de temperatura está codificado, por ejemplo, en un rango angular útil de  $360^\circ - 60^\circ = 300^\circ$  para evitar cualquier riesgo de confusión entre el valor posible más bajo y el más alto del rango cuando se decodifica el valor codificado, por ejemplo, en un rango útil que se extiende desde una distancia angular de  $30^\circ$  de la línea de referencia hasta una distancia angular de  $330^\circ$  de la línea de referencia. La temperatura se codifica, por ejemplo, linealmente, en donde el valor del parámetro de temperatura codificado es proporcional a la distancia desde la línea de referencia  $r$  a lo largo de la línea de codificación  $D_1$ , es decir, proporcional a la distancia angular de la línea de referencia  $r$  en el punto de referencia 102. Un grupo de unidades de datos 820 dispuesto, por ejemplo, a una distancia angular de  $30^\circ$  de la línea de referencia codifica un valor de temperatura de 0 °C, un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de  $180^\circ$  de la línea de referencia codifica un valor de temperatura de 50 °C y un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de  $330^\circ$  de la línea de referencia codifica un valor de temperatura de 100 °C. El experto en la técnica comprenderá que el grupo de unidades de datos 820 puede disponerse en cualquier posición dentro del rango angular útil de la primera línea de codificación  $D_1$  para codificar correspondientemente cualquier valor de parámetro de temperatura deseado dentro del rango de valores definidos.

El valor del parámetro de volumen está, por ejemplo, codificado en la segunda línea de codificación  $D_2$  que tiene un radio  $R_2 = 375$  µm. El valor de volumen puede variar de 0 ml a 320 ml. El valor de volumen está, por ejemplo, codificado linealmente en un rango angular útil de  $360^\circ - 40^\circ = 320^\circ$  para evitar cualquier riesgo de confusión entre el valor posible más bajo y el más alto del rango cuando se decodifica el valor codificado. El valor de volumen está codificado, por ejemplo, en un rango que se extiende desde una distancia angular de  $20^\circ$  de la línea de referencia  $r$  hasta una distancia angular de  $340^\circ$  de la línea de referencia  $r$ , en donde un grupo de unidades de datos 820 dispuesto, por ejemplo, a una distancia angular de  $20^\circ$  de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de volumen de 0 ml, un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de  $70^\circ$  de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de volumen de 50 ml y un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de  $340^\circ$  de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de volumen de 320 ml. El experto en la técnica comprenderá que el grupo de unidades de datos 820 puede disponerse en cualquier posición dentro del rango angular útil de la segunda línea de codificación  $D_2$  para codificar correspondientemente cualquier valor de parámetro de temperatura deseado dentro del rango de valores definidos.

La tercera línea de codificación  $D_3$  con un radio  $R_3 = 495$  µm se usa, por ejemplo, para codificar un valor de la presión de corte de la bomba inyectando agua en el recipiente al preparar el café molido contenido en este. El valor de presión puede variar de 10 bares a 20 bares. El valor de la presión de corte es, por ejemplo, codificado linealmente en un rango angular útil de  $360^\circ - 30^\circ = 330^\circ$  para evitar cualquier riesgo de confusión entre el valor posible más bajo y el más alto del rango cuando se decodifica el valor codificado. El valor de presión de corte se codifica, por ejemplo,

linealmente en un rango que se extiende desde una distancia angular de 15° de la línea de referencia  $r$  hasta un valor angular de 345° de la línea de referencia  $r$ , en donde un grupo de unidades de datos 820 dispuesto, por ejemplo, a una distancia angular de 15° de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de presión de corte de 10 bares, un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de 180° de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de presión de corte de 15 bares y un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de 345° de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de presión de corte de 20 bares. El experto en la técnica comprenderá que el rango de valores puede definirse de manera diferente dependiendo de las características de la bomba de la máquina. Además, el grupo de unidades de datos 820 puede disponerse en cualquier posición dentro del rango angular útil de la tercera línea de codificación  $D_3$  para codificar correspondientemente cualquier valor de parámetro de presión de corte deseado dentro del rango de valores definidos.

Opcionalmente, la cuarta línea de codificación  $D_4$  puede usarse para codificar un tiempo de duración, por ejemplo, una duración máxima de preparación del café. El rango del valor de tiempo de duración puede extenderse, por ejemplo de 0 s a 330 s. El valor de tiempo de duración está, por ejemplo, codificado linealmente en un rango angular útil de la cuarta línea de codificación de  $360^\circ - 30^\circ = 330^\circ$  para evitar cualquier riesgo de confusión entre el valor posible más bajo y el más alto del rango cuando se decodifica el valor codificado. El valor de tiempo de duración está, por ejemplo, codificado en un rango que se extiende desde una distancia angular de 15° de la línea de referencia  $r$  hasta una distancia angular de 345° de la línea de referencia  $r$ , en donde un grupo de unidades de datos 820 dispuesto, por ejemplo, a una distancia angular de 15° de la línea de referencia  $r$  codifica un tiempo de duración de 0 s, un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de 110° de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de tiempo de duración de 95 s y un grupo de unidades de datos 820 dispuesto a una distancia angular de 345° de la línea de referencia  $r$  codifica un valor de tiempo de duración de 330 s. Un experto en la técnica entenderá que los valores de distancia angular indicados anteriormente son solo ejemplos ilustrativos y que el grupo de unidades de datos 820 puede disponerse en cualquier posición dentro del rango angular útil de la cuarta línea de codificación  $D_4$  para codificar correspondientemente cualquier valor de parámetro de tiempo de duración deseado dentro del rango de valores definidos.

El código comprende, además, cuatro posiciones discretas 118 en lugares conocidos predeterminados definidos en relación con la línea de referencia  $r$  del código y/o el punto de referencia 102. El código, por ejemplo, comprende una posición discreta 118 ubicada cerca de cada esquina de la forma en planta cuadrada 104 del código como se ilustra en la Figura 6E, en donde las posiciones discretas 118 se ubican en la forma en planta 104 del código y fuera de la cuarta línea de codificación  $D_4$ .

El código comprende, además, por ejemplo, posiciones discretas 119 dispuestas en las líneas de codificación  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ , en ubicaciones definidas con relación a la ubicación de la ubicación definida previamente del grupo de unidades de datos 820. Una primera posición discreta de cada línea de codificación es, por ejemplo, definida a una distancia lineal de 250  $\mu\text{m}$  en sentido dextrógiro desde la última unidad de datos 82 del grupo de unidades de datos 820, y las posiciones discretas adicionales de la misma línea de codificación se definen en lugares separados regularmente en la línea de codificación en sentido dextrógiro, en donde dos posiciones discretas adyacentes de una misma línea de codificación están separadas entre sí por una distancia lineal de 250  $\mu\text{m}$ . La primera línea de codificación  $D_1$ , por ejemplo, comprende dos posiciones discretas 119, la segunda línea de codificación  $D_2$  comprende cinco posiciones discretas 119, la tercera línea de codificación  $D_3$  comprende nueve posiciones discretas 119 y la cuarta línea de codificación  $D_4$  comprende doce posiciones discretas 119. Por lo tanto, el código comprende un total de 32 posiciones discretas cada una de las cuales puede comprender o no una unidad de datos, y de esta manera, permite codificar 32 bits de información digital, en donde la presencia de una unidad de datos corresponde, por ejemplo, a un "1" digital y ninguna unidad de datos presente corresponde a un "0" digital.

Al menos parte de los 32 bits se usan, por ejemplo, para codificar información sobre el material contenido en el recipiente, por ejemplo, un tipo de café, origen, nivel de tostado, etc.

En una modalidad, la máquina de café se adapta para preparar el café en varias fases de preparación sucesivas, por ejemplo, una fase de prehumectación, una fase de extracción de alta presión y una fase de flujo de presión baja, en donde cada fase requiere diferentes valores de parámetros de temperatura, volumen, presión y tiempo de duración. Los parámetros para cada fase se codifican, preferentemente, por separado en diferentes códigos que se imprimen en forma de mosaico en el recipiente. En esta modalidad, al menos algunas de las posiciones discretas de cada código, por ejemplo, dos posiciones discretas por código se usan para codificar el número de la fase cuyos parámetros están codificados en el código particular. Después, los códigos relativos a las fases sucesivas se imprimen, por ejemplo, en columnas sobre toda la superficie o en una porción de la superficie del recipiente, en donde una primera columna comprende el código repetido que codifica los parámetros para la primera fase, una segunda columna comprende el código repetido que codifica los parámetros para la segunda fase, una tercera columna comprende el código repetido que codifica los parámetros para la tercera fase, etc.

Cuando se inserta un recipiente en la máquina de café, el dispositivo de captura de imágenes de la máquina captura una imagen de la superficie del recipiente. Los datos de la imagen digital se proporcionan al dispositivo de procesamiento de imágenes, que busca una configuración de puntos 88 que corresponde a la configuración del triángulo de ángulo recto 88 de la porción de referencia, preferentemente, cerca del centro de la imagen capturada. El

dispositivo de procesamiento de imágenes determina, después, la posición del punto de referencia 102 y de la línea de referencia  $r$  desde la ubicación de esta configuración 88. Opcionalmente, el dispositivo de procesamiento de imágenes busca en una etapa adicional otra configuración de puntos 88 de un código adyacente, preferentemente, a lo largo de la dirección calculada anteriormente de la línea de referencia  $r$ . Sabiendo de antemano la alineación relativa de los códigos impresos en una forma de mosaico en el recipiente, el dispositivo de procesamiento de imágenes corrige o ajusta la orientación previamente determinada de la línea de referencia  $r$ .

Después, el dispositivo de procesamiento de imágenes determina la posición relativa a la línea de referencia  $r$  de cada unidad de datos 82 presente en la forma en planta 104 centrada en la configuración 88 para recuperar los valores de parámetros codificados. El dispositivo de procesamiento de imágenes busca, preferentemente, pares de unidades de datos 82 separadas entre sí por una distancia lineal de  $400\ \mu\text{m}$  y que están equidistantes del punto de referencia 102 para identificar el grupo de unidades de datos 820 del código. Después, la distancia promedio de las unidades de datos 82 de cada grupo 820 se mide y/o se calcula para recuperar los valores de parámetros codificados correspondientes. El sistema de procesamiento de imágenes también determina si una unidad de datos 82 está presente o no en cada posición discreta 118, 119, es decir, el dispositivo de procesamiento de imágenes calcula la ubicación de la posición discreta conociendo la posición de las unidades de referencia 86 y de los grupos de unidades de datos 820 y, a continuación, busca los datos de la imagen que corresponde a cada una de estas ubicaciones para determinar si una unidad de datos está presente o no. Los valores de parámetros codificados y los bits de información correspondientes a las unidades de datos de las posiciones discretas se transmiten después al subsistema de procesamiento de recipientes de la máquina para procesar el recipiente de acuerdo con los valores de parámetros y otra información decodificada. Si la imagen digital capturada no abarca ninguna forma en planta completa de un código, el dispositivo de procesamiento de imágenes reconstruye una forma en planta mediante el uso de fragmentos de varios códigos idénticos vecinos capturados en la imagen. Opcionalmente, el subsistema de procesamiento de códigos usa dos o más imágenes de la superficie del recipiente y procesa los datos de imagen de una pluralidad de códigos idénticos para realizar la detección y/o corrección de errores. Las dos o más imágenes son capturadas por dos o más dispositivos de captura de imágenes y/o moviendo un dispositivo de captura de imágenes con relación al recipiente. Similarmente, en el caso en el cual los parámetros para varias fases de preparación están codificados en varios códigos, el subsistema de procesamiento de códigos usa varias imágenes de la superficie del recipiente para obtener al menos una imagen de cada código diferente.

### Ejemplo 2

De acuerdo con este segundo ejemplo, la máquina para preparar bebidas es una máquina adaptada para preparar varias bebidas a partir de material contenido en uno o más recipientes, típicamente, dos recipientes. El material comprende, principalmente, ingredientes solubles contenidos en bolsas y/o ingredientes para preparación, tales como, por ejemplo, café molido u hojas de té. La máquina, por ejemplo, permite preparar bebidas a base de café y leche, tales como latte, capuchino, etc., leche, leche de avena o bebidas de té, opcionalmente, con complementos tales como, por ejemplo, superalimentos, vegetales, frutas, frutos secos, cereales, vitaminas, etc., té, o cualquier combinación de estos. La máquina comprende un subsistema de procesamiento de recipiente que comprende dos unidades de disolución, o una unidad de disolución y una unidad de preparación, o una combinación de estas, para permitir la preparación de bebidas al procesar simultánea o secuencialmente dos recipientes presentes al mismo tiempo en el subsistema de procesamiento de recipiente de la máquina. La máquina comprende, preferentemente, al menos un dispositivo de captura de imágenes por unidad de disolución o preparación para capturar al menos parte de una superficie de un recipiente insertado en la unidad.

Cada recipiente comprende un código impreso en su superficie exterior para ser leído por el dispositivo de captura de imágenes correspondiente de la máquina. El código se imprime, preferentemente, con un cilindro grabado con láser durante la producción del material laminado a partir del cual se fabrican los recipientes. El código se imprime, preferentemente, repetidamente en el recipiente, preferentemente, en forma de mosaico. El código se imprime, por ejemplo, repetidamente en una superficie completa o porción de superficie del recipiente, de manera que el dispositivo de captura de imágenes correspondiente de la máquina pueda capturar la imagen de al menos un código, o de porciones de códigos que permiten que el dispositivo de procesamiento de imágenes reconstituya el código, cuando el recipiente se inserta correctamente en la máquina, independientemente de la orientación particular del recipiente en la máquina.

El código es, por ejemplo, el código explicado anteriormente en relación con el Ejemplo 1 e ilustrado en las Figuras 6E, 6F.

El valor del parámetro de temperatura está, por ejemplo, codificado como se explicó anteriormente en relación con el Ejemplo 1 en la línea de codificación más interior  $D_1$  que tiene un radio  $R_1 = 255\ \mu\text{m}$ .

El valor del parámetro de volumen está, por ejemplo, codificado como se explicó anteriormente en relación con el Ejemplo 1 en la segunda línea de codificación  $D_2$  que tiene un radio  $R_2 = 375\ \mu\text{m}$ .

La tercera línea de codificación  $D_3$  con un radio  $R_3 = 495\ \mu\text{m}$  se usa, por ejemplo, para codificar un valor de la presión de corte de la bomba de la máquina; sin embargo, dentro de un rango de 0 bares a 20 bares y/o para codificar un valor

del parámetro de flujo en el rango de 0 ml/min a 600 ml/min dependiendo de las aplicaciones, el tipo de recipiente y/o el material contenido en el recipiente.

5 Opcionalmente, la cuarta línea de codificación D<sub>4</sub> puede usarse para codificar un tiempo de duración, como se explicó anteriormente en relación con el Ejemplo 1.

El código comprende, además, 32 posiciones discretas 118, 119, como se describió anteriormente en relación con el Ejemplo 1.

10 Al menos parte de los 32 bits se usan para codificar digitalmente información sobre el material contenido en el recipiente, por ejemplo, una leche, café o tipo de complemento, el origen, el nivel de tostado, el sabor, etc. y/o para indicar si un valor del parámetro de presión o un valor del parámetro de flujo se codifica en la línea de codificación D<sub>3</sub>.

15 En una modalidad, la máquina se adapta para preparar bebidas al procesar uno o más recipientes en varias fases, en donde cada fase requiere diferentes valores de parámetros de temperatura, volumen, presión o flujo, y tiempo de duración. Los parámetros para cada fase se codifican, preferentemente, por separado en diferentes códigos que se imprimen en forma de mosaico en el recipiente. En esta modalidad, al menos algunas de las posiciones discretas de cada código, por ejemplo, dos posiciones discretas por código se usan para codificar el número de la fase cuyos parámetros están codificados en el código particular. Después, los códigos relativos a las fases sucesivas se imprimen, por ejemplo, en columnas sobre toda la superficie o en una porción de la superficie del recipiente, en donde una primera columna comprende el código repetido que codifica los parámetros para la primera fase, una segunda columna comprende el código repetido que codifica los parámetros para la segunda fase, una tercera columna comprende el código repetido que codifica los parámetros para la tercera fase, etc.

25 Cuando se insertan uno o dos recipientes en la máquina, los dispositivos de captura de imágenes de la máquina capturan imágenes de la superficie de los recipientes. Los datos de la imagen digital se proporcionan al dispositivo de procesamiento de imágenes, que busca en cada imagen una configuración de puntos que corresponde a la configuración del triángulo de ángulo recto 88 de una porción de referencia, preferentemente, cerca del centro de la imagen correspondiente. El dispositivo de procesamiento de imágenes determina, después, la posición del punto de referencia correspondiente 102 y de la línea de referencia *r* correspondiente desde la ubicación de esta configuración 88. Opcionalmente, el dispositivo de procesamiento de imágenes busca en una etapa adicional otra configuración de puntos 88 de un código adyacente en la misma imagen, preferentemente, a lo largo de la dirección calculada anteriormente de la línea de referencia *r*. Sabiendo de antemano la alineación relativa de los códigos impresos en una forma de mosaico en el recipiente, el dispositivo de procesamiento de imágenes corrige o ajusta la orientación previamente determinada de la línea de referencia *r*.

35 Después, el dispositivo de procesamiento de imágenes determina para cada imagen la posición relativa a la línea de referencia *r* de cada unidad de datos 82 presente en la forma en planta 104 centrada en la configuración 88 para recuperar los valores de parámetros codificados. El dispositivo de procesamiento de imágenes busca, preferentemente, pares de unidades de datos 82 separadas entre sí por una distancia lineal de 400 μm y que están equidistantes del punto de referencia 102 para identificar el grupo de unidades de datos 820 del código. Después, la distancia promedio de las unidades de datos 82 de cada grupo se mide y/o se calcula para recuperar los valores de parámetros codificados correspondientes. El sistema de procesamiento de imágenes también determina si una unidad de datos 82 está presente o no en cada posición discreta 118, 119 del código, es decir, el dispositivo de procesamiento de imágenes calcula la ubicación de la posición discreta conociendo la posición de las unidades de referencia 86 y de los grupos de unidades de datos 820 y, a continuación, busca los datos de imagen correspondiente a cada una de estas ubicaciones para determinar si una unidad de datos está presente o no. Los valores de parámetros decodificados y los bits de información correspondientes a las unidades de datos de las posiciones discretas para cada código de cada recipiente se transmiten después al subsistema de procesamiento de recipiente de la máquina para procesar los recipientes en consecuencia. Si una imagen digital capturada no abarca ninguna forma en planta completa de un código, el dispositivo de procesamiento de imágenes reconstruye una forma en planta mediante el uso de fragmentos de varios códigos vecinos capturados en la imagen. Opcionalmente, el subsistema de procesamiento de códigos usa dos o más imágenes de la superficie del recipiente y procesa los datos de imagen de una pluralidad de códigos idénticos para realizar la detección y/o corrección de errores. Las dos o más imágenes son capturadas por dos o más dispositivos de captura de imágenes y/o moviendo un dispositivo de captura de imágenes con relación al recipiente. Similarmente, en el caso en el cual los parámetros para varias fases de preparación están codificados en varios códigos, el subsistema de procesamiento de códigos usa varias imágenes de la superficie del recipiente para obtener al menos una imagen de cada código diferente.

60 Lista de referencias

2 Sistema de preparación de bebida o producto alimenticio

4 Máquina de preparación de bebida o producto alimenticio

10 Alojamiento

108 Base  
110 Cuerpo

14 Subsistema de procesamiento de recipiente

12 Suministro de fluido

20 Receptáculo  
22 Bomba de fluidos  
24 Intercambiador térmico de fluidos

Modalidad 1

26 Unidad de extracción

28 Cabezal de inyección  
30 Soporte de cápsula  
32 Sistema de carga del soporte de cápsula  
34A Canal de inserción de la cápsula  
34B Canal de expulsión de la cápsula

Modalidad 2

40 Unidad agitadora  
42 Unidad de producto auxiliar  
44 Intercambiador térmico  
46 Soporte del receptáculo

16 Subsistema de control

48 Interfaz de usuario  
50 Subsistema de procesamiento  
112 Subsistema de memoria  
116 Programa de preparación  
52 Sensores (temperatura, nivel del receptáculo, índice de flujo, torque, velocidad)  
54 Suministro de energía  
56 Interfaz de comunicación

18 Subsistema de procesamiento de códigos

106 Dispositivo de captura de imágenes  
92 Dispositivo de procesamiento de imágenes  
114 Dispositivo de salida

6 Recipiente (cápsula/receptáculo/empaque)

Cápsula/receptáculo

58 Porción de cuerpo  
60 Porción de tapa  
62 Porción de reborde

Empaque

64 Material de lámina  
66 Volumen interno  
68 Entrada  
70 Salida

74 Código

104 Forma en planta  
76 Unidad

78 Porción de datos

90 Área de codificación  
82 Unidad de datos  
820 Grupo de unidades de datos

118, 119 Posiciones discretas

80 Porción de referencia

84 Posición de referencia

86 Unidad de procesamiento

88 Configuración

102 Punto de referencia

## REIVINDICACIONES

1. Recipiente (6) para una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio, el recipiente (6) para contener material de bebida o producto alimenticio y comprende un código (74) que codifica información de preparación, comprendiendo el código (74) una porción de referencia (80) y una porción de datos (78),

comprendiendo la porción de referencia (80) un arreglo (86) de al menos dos unidades de referencia (86) que definen una línea de referencia virtual ( $r$ ); comprendiendo la porción de datos (78):

- un par de unidades de datos (820) dispuestas en una línea de codificación virtual ( $D$ ) que interseca la línea de referencia virtual ( $r$ ) en un punto de intersección virtual, el par de unidades de datos (820) dispuesto a cualquier distancia ( $d$ ) a lo largo de dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) desde dicho punto de intersección virtual, codificando dicha distancia ( $d$ ) un valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación, de manera que la línea de codificación virtual ( $D$ ) es circular o comprende un segmento de un círculo y se dispone con una tangente a esta ortogonal a la línea de referencia virtual ( $r$ ) en el punto de intersección virtual; y
- una o más unidades de datos adicionales que ocupan una o más posiciones discretas (119) dispuestas en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ), de manera que dichas posiciones discretas (119) comprenden o no comprenden una unidad de datos adicional de dichas una o más unidades de datos adicionales como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación, y por lo que cada una de dichas posiciones discretas (119) en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) están dispuestas en una ubicación determinada relativa a dicha distancia ( $d$ ) que codifica dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación,

en donde los centros de las dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) se separan entre sí por una distancia ( $x$ ),

en donde dichas posiciones discretas (119) se separan de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) por distancias diferentes de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) en donde:

- dichas posiciones discretas (119) se disponen con una distancia ( $y$ ) entre los centros de dos posiciones discretas adyacentes,
- una distancia entre el centro de una posición discreta (119) adyacente a dicho par de unidades de datos (820) y el centro de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) es igual a dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes (119),
- dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes no es un múltiplo ni un divisor de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820).

2. Recipiente (6) de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde dicha porción de datos comprende más de una unidad de datos adicional de dichas una o más unidades de datos adicionales dispuestas en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ).

3. Recipiente (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dicha distancia ( $d$ ) que codifica dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación se determina como el promedio de las distancias a lo largo de dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) entre cada una de dichas unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) y dicho punto de intersección virtual.

4. Recipiente (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el código (74) comprende al menos una línea de codificación virtual adicional dispuesta concéntricamente con dicha línea de codificación virtual ( $D$ ), que interseca la línea de referencia virtual ( $r$ ) en un punto de intersección virtual adicional diferente de dicho punto de intersección virtual que comprende:

- un par adicional de unidades de datos dispuestas a cualquier distancia a lo largo de dicha línea de codificación virtual adicional desde dicho punto de intersección virtual adicional, codificando dicha distancia a lo largo de dicha línea de codificación virtual adicional un valor de un parámetro adicional de la información de preparación; y
- una o más unidades de datos adicionales que ocupan una o más posiciones discretas dispuestas en dicha línea de codificación virtual adicional, de manera que dichas posiciones discretas dispuestas en dicha línea de codificación virtual adicional comprenden o no comprenden una unidad de datos adicional de dichas una o más unidades de datos adicionales como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación, y por lo que cada una de dichas posiciones discretas en dicha línea de codificación virtual adicional ( $D$ ) están dispuestas en una ubicación determinada relativa a dicha distancia a lo largo de dicha línea de codificación virtual adicional y que codifica dicho valor de un parámetro adicional de la información de preparación,

en donde los centros de las dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos adicionales se separan entre sí por una distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820), en donde dichas posiciones discretas dispuestas en dicha línea de codificación virtual adicional se separan de la unidad de datos más cercana de dicho par adicional de unidades de datos por distancias diferentes de dicha distancia ( $x$ )

entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) en donde:

- dichas posiciones discretas dispuestas en dicha línea de codificación virtual adicional se disponen con dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes entre los centros de dos posiciones discretas adyacentes dispuestas en dicha línea de codificación virtual adicional,
- una distancia entre el centro de una posición discreta dispuesta en dicha línea de codificación virtual adicional y adyacente a dicho par adicional de unidades de datos y el centro de la unidad de datos más cercana de dicho par adicional de unidades de datos es igual a dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes.

5. Recipiente (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la(s) línea(s) de codificación virtual ( $D$ ) se dispone(n) dentro de una forma de planta rectangular virtual y posiciones discretas adicionales (118) dispuestas en una periferia exterior de la(s) línea(s) de codificación virtual ( $D$ ), por lo que dichas posiciones discretas adicionales (118) se disponen dentro de dicha forma de planta virtual y son proximales a uno más vértices de la misma.

6. Recipiente (6) de acuerdo con la reivindicación anterior, por lo que dichas posiciones discretas adicionales (118) se disponen en ubicaciones definidas respecto a dicha porción de referencia (80).

7. Recipiente (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el código (74) tiene una longitud periférica de 600-1600 mm.

8. Recipiente (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el código (74) se forma en una superficie del recipiente (6).

9. Acoplamiento (100) configurado para acoplarse a un recipiente (6) para una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio, el recipiente (6) para contener una bebida o material de producto alimenticio, comprendiendo el acoplamiento (100):

un portador (96) que porta un código (74) que codifica información de preparación;  
 un miembro de acoplamiento (98) para acoplarse a dicho recipiente (6), comprendiendo el código (74) una porción de referencia (80) y una porción de datos (78), comprendiendo la porción de referencia (80) un arreglo de al menos dos unidades de referencia (86) que definen una línea de referencia virtual ( $r$ ); comprendiendo la porción de datos (78):

- un par de unidades de datos (820) dispuestas en una línea de codificación virtual ( $D$ ) que interseca la línea de referencia virtual ( $r$ ) en un punto de intersección virtual, el par de unidades de datos (820) dispuesto a cualquier distancia ( $d$ ) a lo largo de dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) desde dicho punto de intersección virtual, codificando dicha distancia ( $d$ ) un valor de un parámetro ( $Vp$ ) de la información de preparación, de manera que la línea de codificación virtual ( $D$ ) es circular o comprende un segmento de un círculo y se dispone con una tangente a esta ortogonal a la línea de referencia virtual ( $r$ ) en el punto de intersección virtual; y
- una o más unidades de datos adicionales que ocupan una o más posiciones discretas (119) dispuestas en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ), de manera que dichas posiciones discretas (119) comprenden o no comprenden una unidad de datos de dichas una o más unidades de datos adicionales como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación, y por lo que cada una de dichas posiciones discretas (119) en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) están dispuestas en una ubicación determinada relativa a dicha distancia ( $d$ ) que codifica dicho valor de un parámetro ( $Vp$ ) de la información de preparación,

en donde los centros de las dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) se separan entre sí por una distancia ( $x$ ) y en donde dichas posiciones discretas (119) se separan de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) por distancias diferentes de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) en donde:

- dichas posiciones discretas (119) se disponen con una distancia ( $y$ ) entre los centros de dos posiciones discretas adyacentes,
- una distancia entre el centro de una posición discreta (119) adyacente a dicho par de unidades de datos (820) y el centro de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) es igual a dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes (119),
- dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes no es un múltiplo ni un divisor de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820).

10. Sistema de preparación de bebida o sistema de preparación de producto alimenticio (2) que comprende un recipiente (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8 y una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio (4), comprendiendo dicha máquina de preparación (4):

un subsistema de procesamiento de recipiente (14) para recibir el recipiente (6) y para preparar una bebida o un producto alimenticio desde ahí;

un subsistema de procesamiento de códigos (18) que es operable para: obtener una imagen digital del código (74) del recipiente (6); procesar dicha imagen digital para decodificar la información de preparación codificada; un subsistema de control (16) operable para controlar dicho subsistema de procesamiento de recipiente (14) mediante el uso de dicha información de preparación decodificada,

en donde el subsistema de procesamiento de códigos (18) se configura, preferentemente, para decodificar la información de preparación codificada de la siguiente manera: localizar las unidades de referencia (86) y de datos del código (74); identificar las unidades de referencia (86) y determinar desde estas dicha línea de referencia ( $r$ ); identificar dicho par de unidades de datos (820); determinar para dicho par de unidades de datos (820) dicha distancia ( $d$ ) desde la línea de referencia ( $r$ ); y convertir dicha distancia ( $d$ ) en dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) mediante el uso de, por ejemplo, una relación almacenada entre dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) y dicha distancia ( $d$ ); determinar la ubicación de la una o más posiciones discretas (119) sobre la base de la distancia determinada anteriormente ( $d$ ) de dicho par de unidades de datos (820), determinar si dichas posiciones discretas (119) comprenden una unidad de datos adicional y derivar desde ahí dicho al menos un parámetro parcialmente codificado.

11. Acoplamiento (94) configurado para acoplarse a una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio (4), comprendiendo el acoplamiento (94):

un portador (96) que porta un código (74) que codifica información de preparación; un miembro de acoplamiento (98) para acoplarse a dicha máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio (4) comprendiendo el código (74) una porción de referencia (80) y una porción de datos (78), comprendiendo la porción de referencia (80) un arreglo de al menos dos unidades de referencia (86) que definen una línea de referencia virtual ( $r$ ); comprendiendo la porción de datos (78):

- un par de unidades de datos (820) dispuestas en una línea de codificación virtual ( $D$ ) que interseca la línea de referencia virtual ( $r$ ) en un punto de intersección virtual, el par de unidades de datos (820) dispuesto a cualquier distancia ( $d$ ) a lo largo de dicha línea de codificación ( $D$ ) desde dicho punto de intersección virtual, codificando dicha distancia ( $d$ ) un valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación, de manera que la línea de codificación virtual ( $D$ ) es circular o comprende un segmento de un círculo y se dispone con una tangente a esta ortogonal a la línea de referencia virtual ( $r$ ) en el punto de intersección virtual; y
- una o más unidades de datos adicionales que ocupan una o más posiciones discretas (119) dispuestas en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ), de manera que dichas posiciones discretas (119) comprenden o no comprenden una unidad de datos de dichas una o más unidades de datos adicionales como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación, y por lo que cada una de dichas posiciones discretas (119) en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) están dispuestas en una ubicación determinada relativa a dicha distancia ( $d$ ) que codifica dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación,

en donde los centros de las dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) se separan entre sí por una distancia ( $x$ ) y en donde dichas posiciones discretas (119) se separan de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) por distancias diferentes de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) en donde:

- dichas posiciones discretas (119) se disponen con una distancia ( $y$ ) entre los centros de dos posiciones discretas adyacentes,
- una distancia entre el centro de una posición discreta (119) adyacente a dicho par de unidades de datos (820) y el centro de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) es igual a dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes (119),
- dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes no es un múltiplo ni un divisor de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820).

12. Método para codificar información de preparación, comprendiendo el método formar un código (74) en:

un recipiente (6) para una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio (4), el recipiente (6) para contener material de bebidas o productos alimenticios; o un acoplamiento (100, 94) para acoplarse a dicho recipiente (6) o a una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio (4), comprendiendo el método, además:

disponer al menos dos unidades de referencia (86) para definir una línea de referencia virtual ( $r$ ) de una porción de referencia (80); codificar un valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación con una porción de datos (78) del código (74) al disponer un par de unidades de datos (820) en una línea de codificación virtual ( $D$ ) que interseca la línea de referencia virtual ( $r$ ) en un punto de intersección virtual, el par de unidades de datos (820) que se dispone a una distancia ( $d$ ) que se extiende a lo largo de dicha línea de codificación ( $D$ ) desde dicho punto de intersección virtual, codificando dicha distancia ( $d$ ) dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación, de manera que dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) es circular o comprende un segmento de un

círculo y se dispone con una tangente a esta ortogonal a la línea de referencia virtual ( $r$ ) en dicho punto de intersección virtual; y

codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación con una o más unidades de datos adicionales que ocupan una o más posiciones discretas (119) dispuestas en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) en ubicaciones determinadas relativas a dicha distancia ( $d$ ) que codifica dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación,

en donde dichas posiciones discretas (119) comprenden o no comprenden una unidad de datos adicional de dichas una o más unidades de datos adicionales como una variable para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación,

en donde los centros de las dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) se separan entre sí por una distancia ( $x$ ) y en donde dichas posiciones discretas (119) se separan entre sí desde la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) por distancias diferentes de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) en donde :

- dichas posiciones discretas (119) se disponen con una distancia ( $y$ ) entre los centros de dos posiciones discretas adyacentes,

- una distancia entre el centro de una posición discreta (119) adyacente a dicho par de unidades de datos (820) y el centro de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) es igual a dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes (119),

- dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes no es un múltiplo ni un divisor de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820).

13. Método para preparar una bebida o producto alimenticio mediante el uso de un sistema (2) de acuerdo con la reivindicación 10, comprendiendo el método:

obtener una imagen digital del código (74) del recipiente (6);

procesar dicha imagen digital para decodificar la información de preparación codificada;

controlar un proceso de preparación mediante el uso de la información de preparación,

en donde decodificar la información de preparación codificada comprende: localizar las unidades de referencia (86)

y de datos del código (74); identificar las unidades de referencia (86) y determinar desde esta dicha línea de

referencia ( $r$ ); identificar dicho par de unidades de datos (820), determinando para dicho par de unidades de datos

(820) dicha distancia ( $d$ ) desde la línea de referencia ( $r$ ); y convertir dicha distancia ( $d$ ) en dicho valor de un

parámetro ( $V_p$ ) mediante el uso, por ejemplo, de una relación almacenada entre el valor de dicho parámetro ( $V_p$ ) y

dicha distancia ( $d$ ); determinar la ubicación de la una o más posiciones discretas (119) en dicha línea de

codificación ( $D$ ) sobre la base de la distancia determinada anteriormente ( $d$ ) de dicho par de unidades de datos

(820), determinando si dichas posiciones discretas (119) comprenden una unidad de datos adicional y derivar

desde ahí dicho al menos un parámetro parcialmente codificado.

14. Uso de un código (74) para codificar información de preparación, preferentemente en:

un recipiente (6) para una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio (4), el recipiente (6) para contener material de bebidas o productos alimenticios; o

un acoplamiento (100, 94) para acoplarse a dicho recipiente (6) o a dicha máquina de preparación de bebida o

máquina de preparación de producto alimenticio (4); comprendiendo el código (74) una porción de referencia (80)

y una porción de datos (78),

comprendiendo la porción de referencia (80) un arreglo de al menos dos unidades de referencia (86) que definen

una línea de referencia virtual ( $r$ ); comprendiendo la porción de datos (78):

- un par de unidades de datos (820) dispuestas en una línea de codificación virtual ( $D$ ) que interseca la línea de referencia virtual ( $r$ ) en un punto de intersección virtual, el par de unidades de datos (820) dispuesto a cualquier

distancia ( $d$ ) a lo largo de dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) desde dicho punto de intersección virtual,

codificando dicha distancia ( $d$ ) un valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de preparación, de manera que la

línea de codificación virtual ( $D$ ) es circular o comprende un segmento de un círculo y se dispone con una tangente

a esta ortogonal a la línea de referencia virtual ( $r$ ) en el punto de intersección virtual; y

- una o más unidades de datos adicionales que ocupan una o más posiciones discretas (119) dispuestas en

dicha línea de codificación virtual ( $D$ ), de manera que dichas posiciones discretas (119) comprenden o no

comprenden una unidad de datos adicional de dichas una o más unidades de datos adicionales como una variable

para codificar al menos parcialmente un parámetro de la información de preparación, y por lo que cada una de

dichas posiciones discretas (119) en dicha línea de codificación virtual ( $D$ ) están dispuestas en una ubicación

determinada relativa a dicha distancia ( $d$ ) que codifica dicho valor de un parámetro ( $V_p$ ) de la información de

preparación,

en donde los centros de las dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820) se separan entre sí por una distancia ( $x$ ), y

en donde dichas posiciones discretas (119) se separan de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) por distancias diferentes de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de

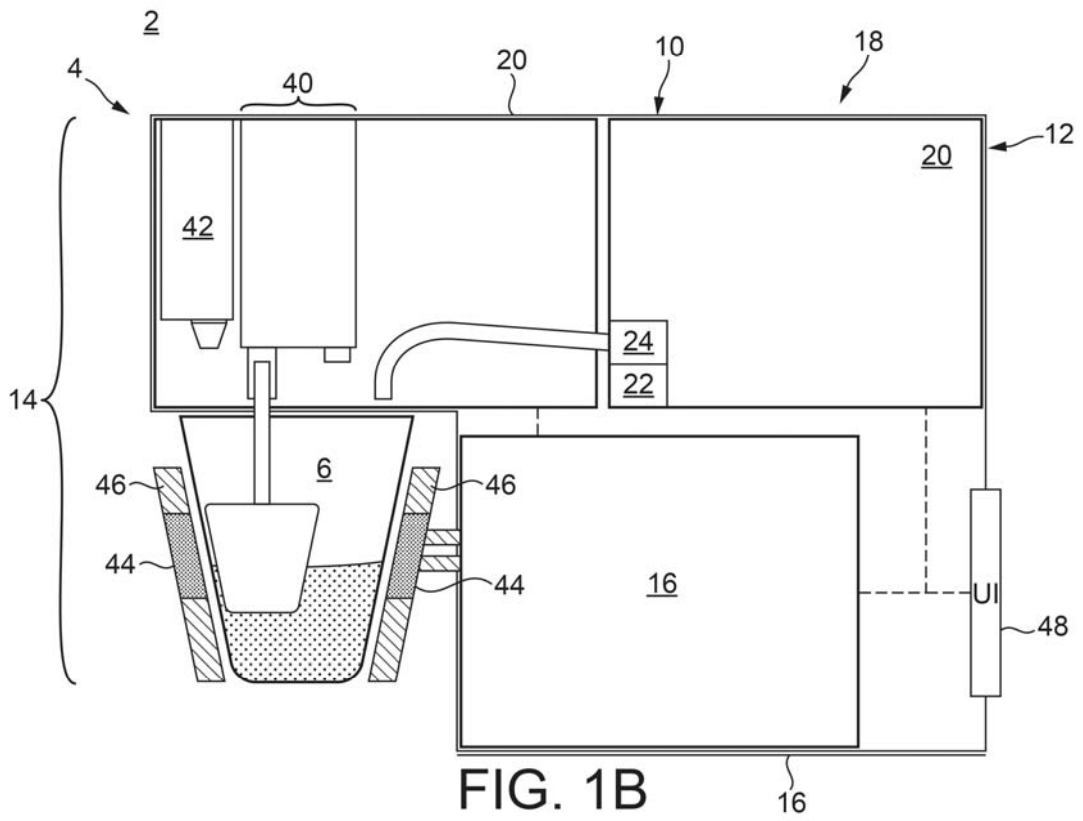
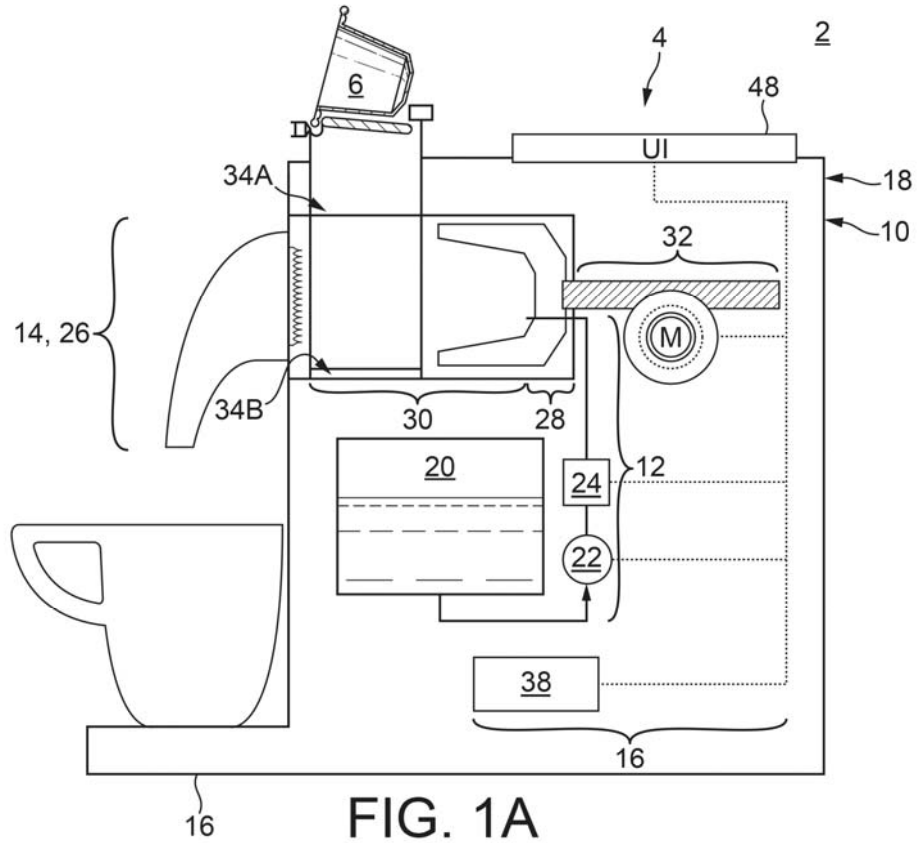
unidades de datos (820) en donde:

- dichas posiciones discretas (119) se disponen con una distancia ( $y$ ) entre los centros de dos posiciones discretas adyacentes,
- una distancia entre el centro de una posición discreta (119) adyacente a dicho par de unidades de datos (820) y el centro de la unidad de datos más cercana de dicho par de unidades de datos (820) es igual a dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes (119),
- dicha distancia ( $y$ ) entre dos posiciones discretas adyacentes no es un múltiplo ni un divisor de dicha distancia ( $x$ ) entre dichas dos unidades de datos de dicho par de unidades de datos (820).

15. Programa informático ejecutable en uno o más procesadores de un subsistema de procesamiento de código (16) de una máquina de preparación de bebida o máquina de preparación de producto alimenticio (4), el programa informático ejecutable para procesar una imagen digital de un código (74) de un recipiente (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8 para decodificar información de preparación codificada, en donde la decodificación comprende:

localizar las unidades de referencia (86) y de datos del código (74); identificar las unidades de referencia (86) y determinar desde estas dicha línea de referencia virtual ( $r$ ); identificar dicho par de unidades de datos (820); determinar para dicho par de unidades de datos (820) dicha distancia ( $d$ ) desde la línea de referencia virtual ( $r$ ); y convertir dicha distancia ( $d$ ) en dicho valor real de un parámetro ( $V_p$ ) de dicha información de preparación mediante el uso de, por ejemplo, una relación almacenada entre el valor del parámetro ( $V_p$ ) y dicha distancia ( $d$ ); determinar la ubicación de la una o más posiciones discretas (119) en la línea de codificación virtual ( $D$ ) sobre la base de la distancia determinada anteriormente ( $d$ ) de dicho par de unidades de datos (820), determinando si las posiciones discretas (119) comprenden una unidad de datos adicional y derivar desde ahí dicho al menos un parámetro parcialmente codificado.

16. Medio no transitorio legible por computadora que comprende el programa informático de la reivindicación 15.



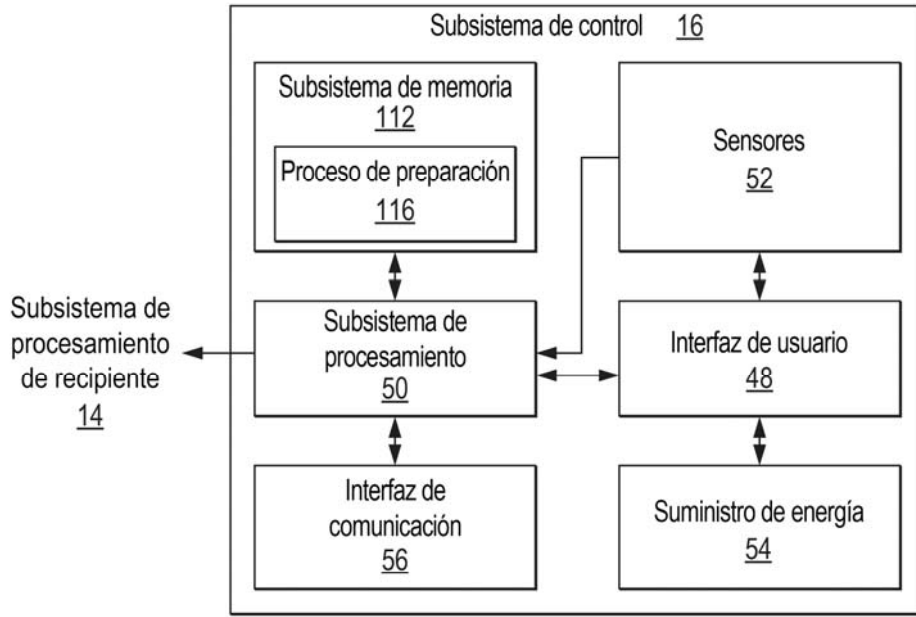


FIG. 2A

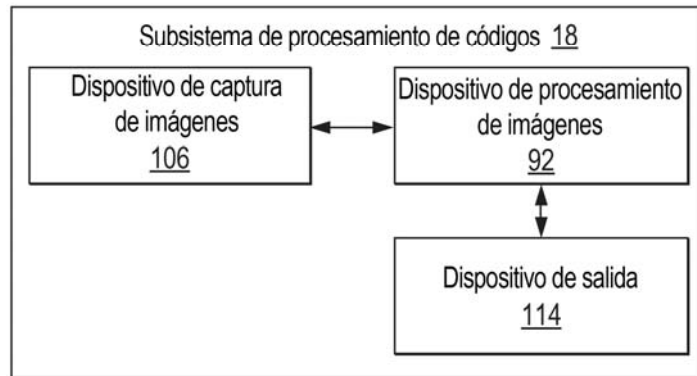


FIG. 2B

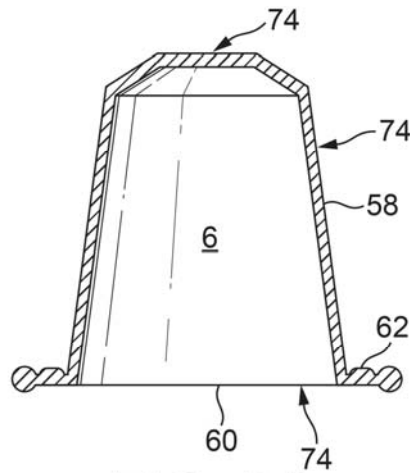


FIG. 3A

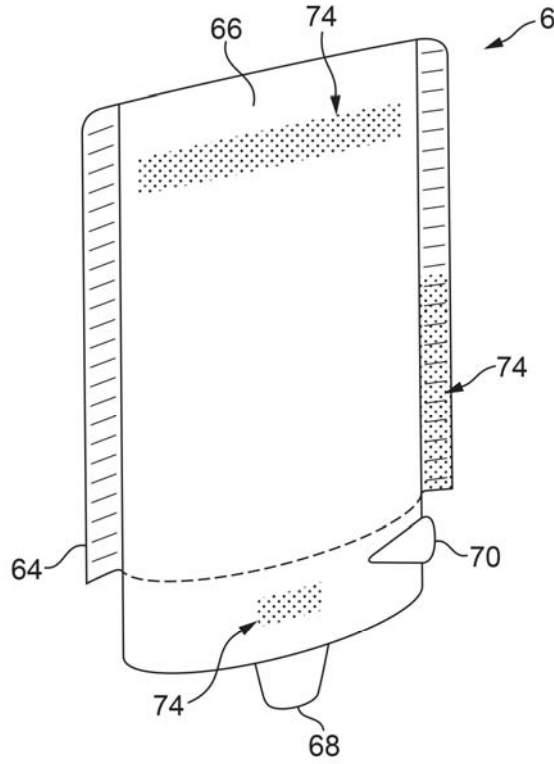


FIG. 3B

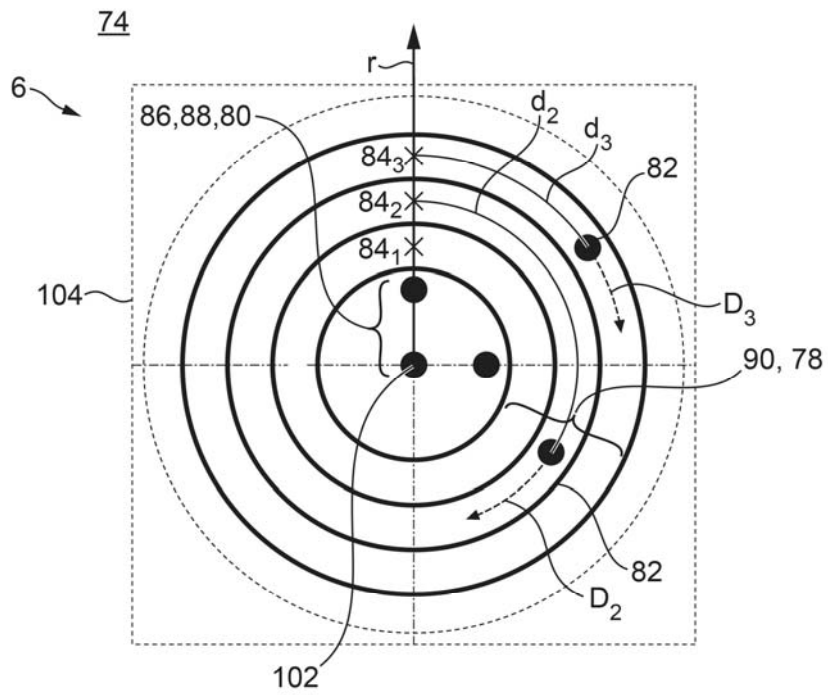


FIG. 4A

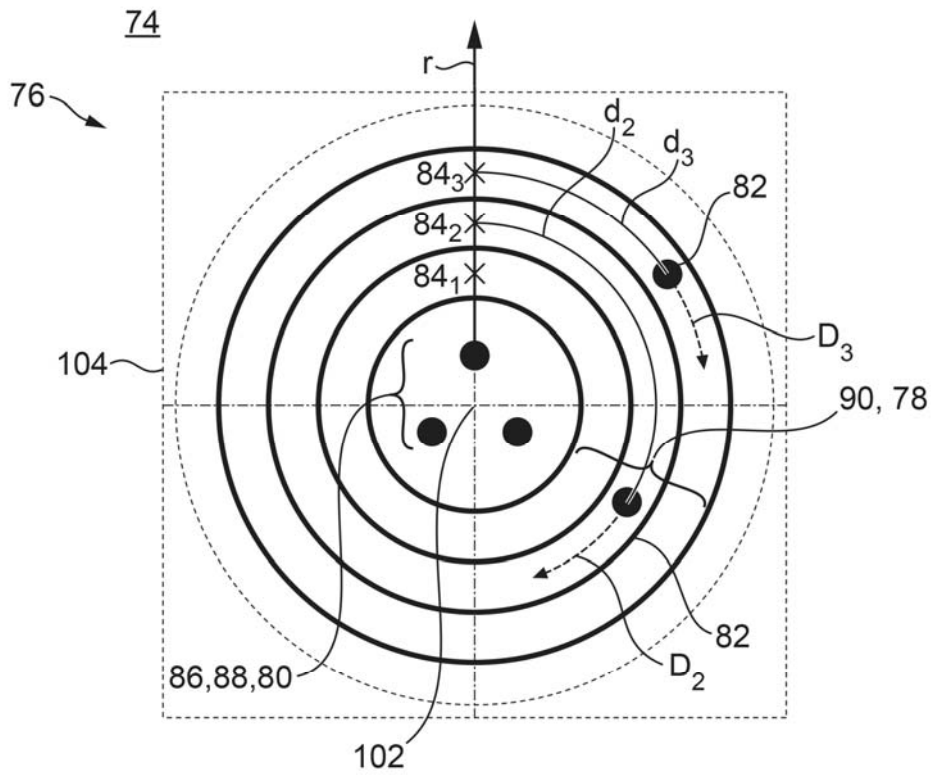


FIG. 4B

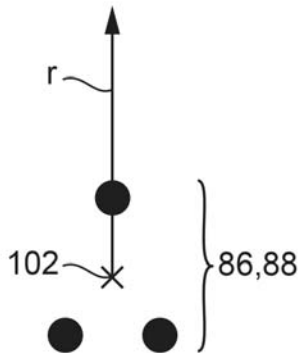


FIG. 5A

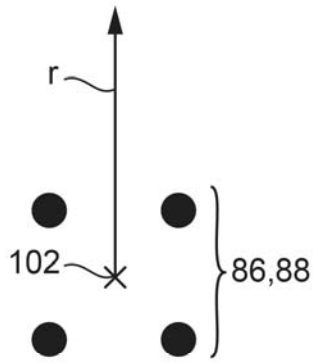


FIG. 5B

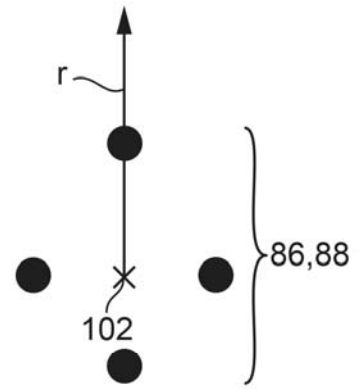


FIG. 5C

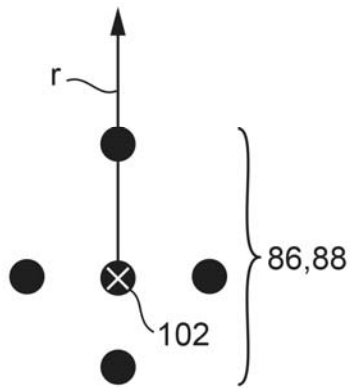


FIG. 5D

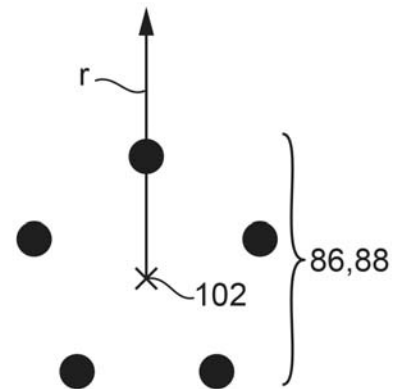


FIG. 5E

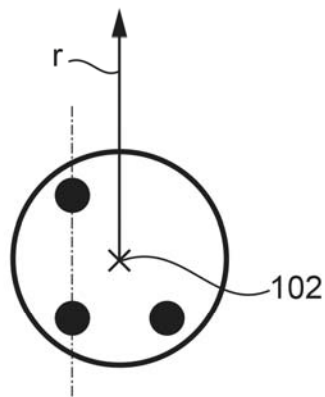


FIG. 5F

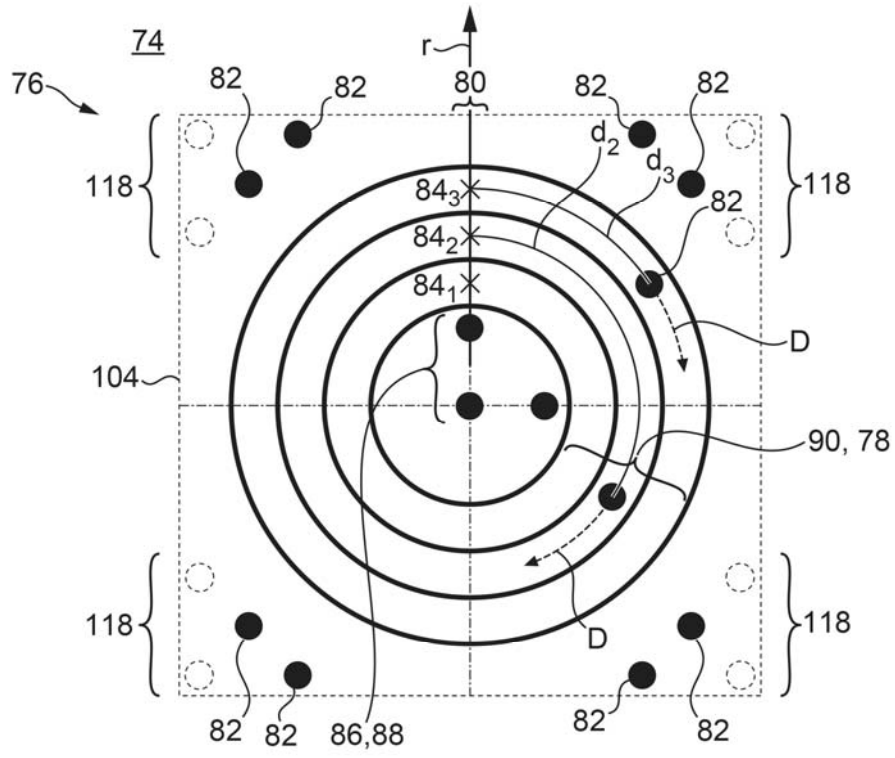


FIG. 6A

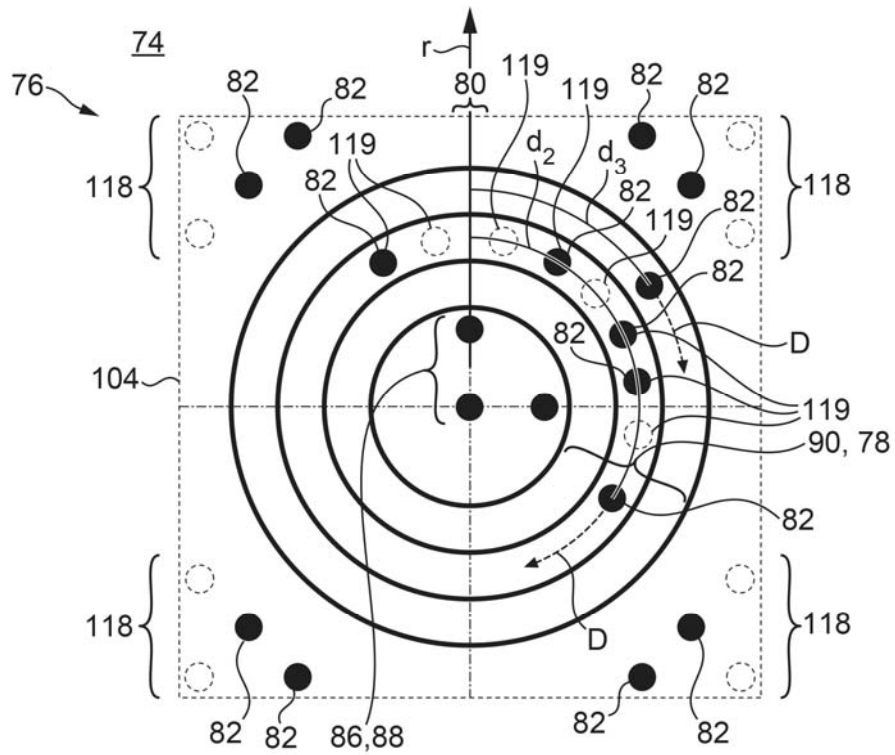


FIG. 6B

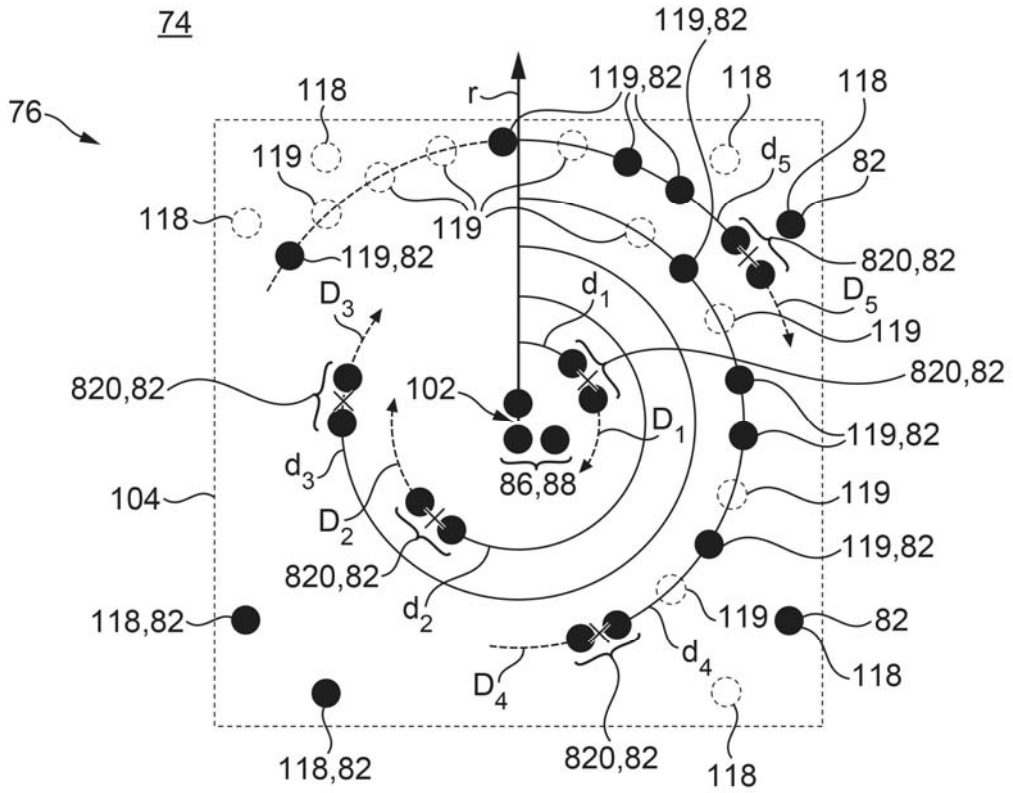


FIG. 6C

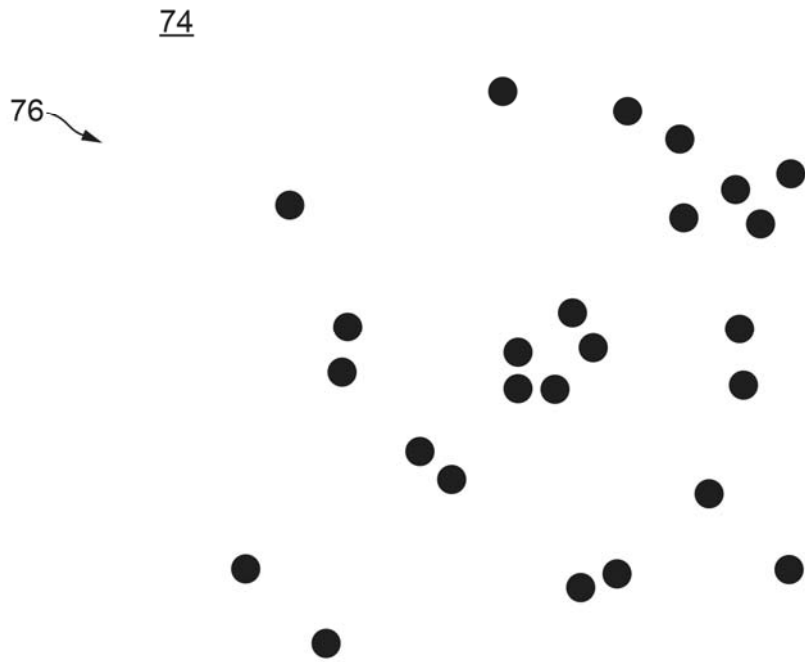


FIG. 6D

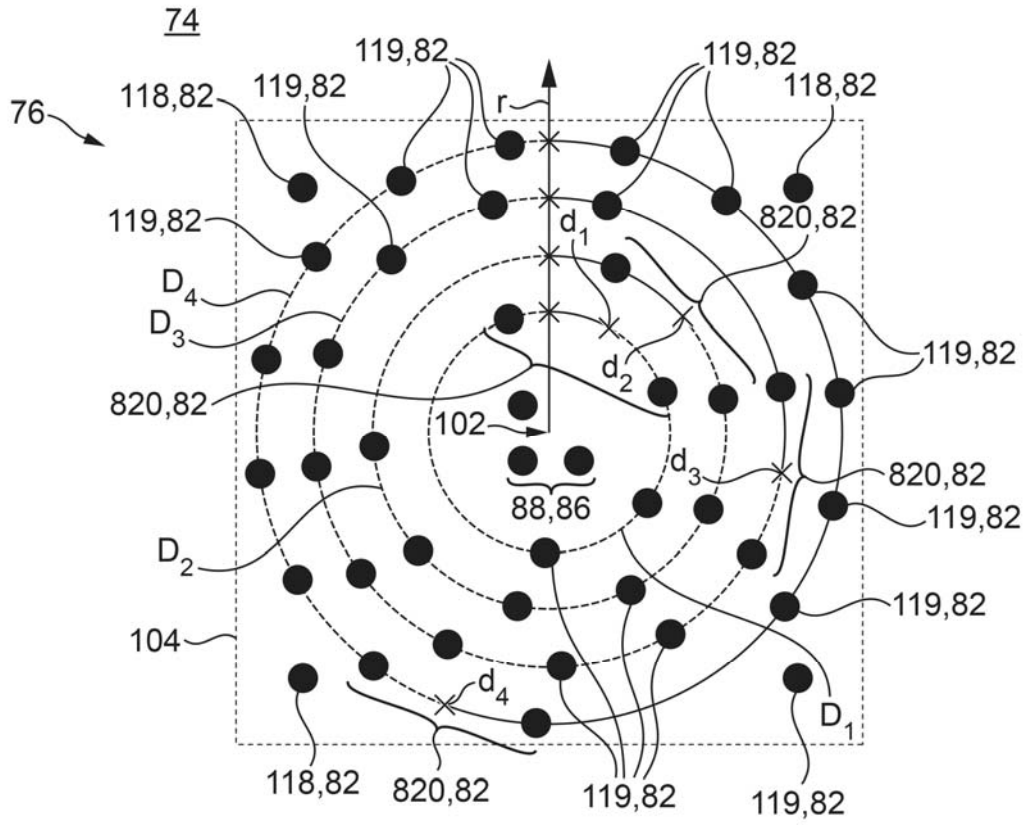


FIG. 6E

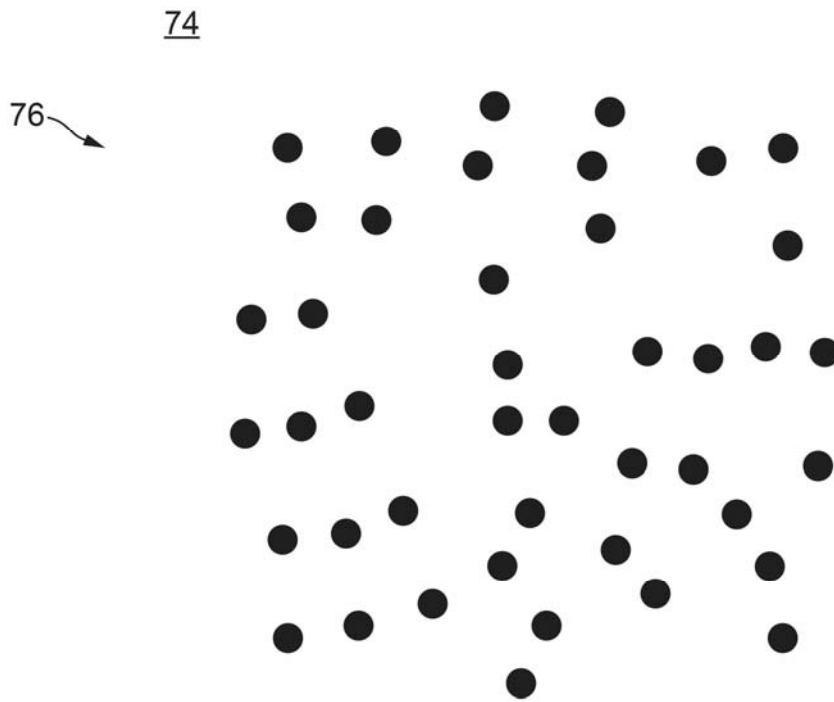


FIG. 6F

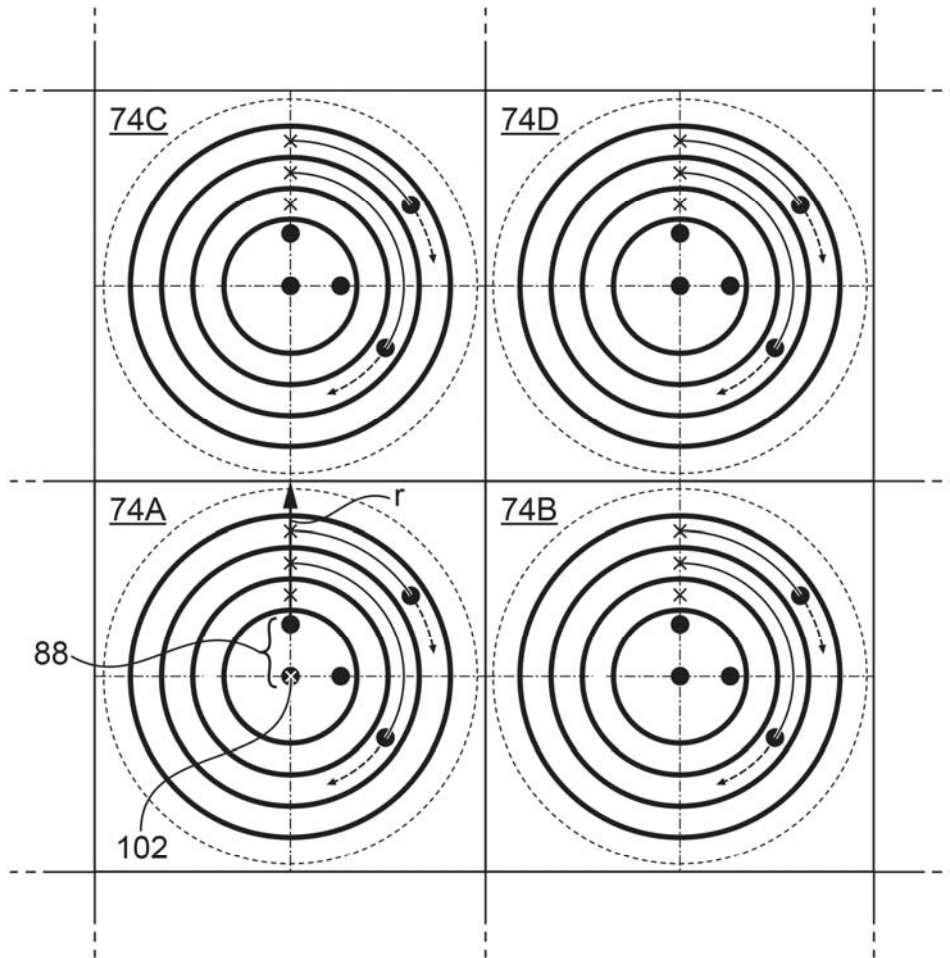


FIG. 7A

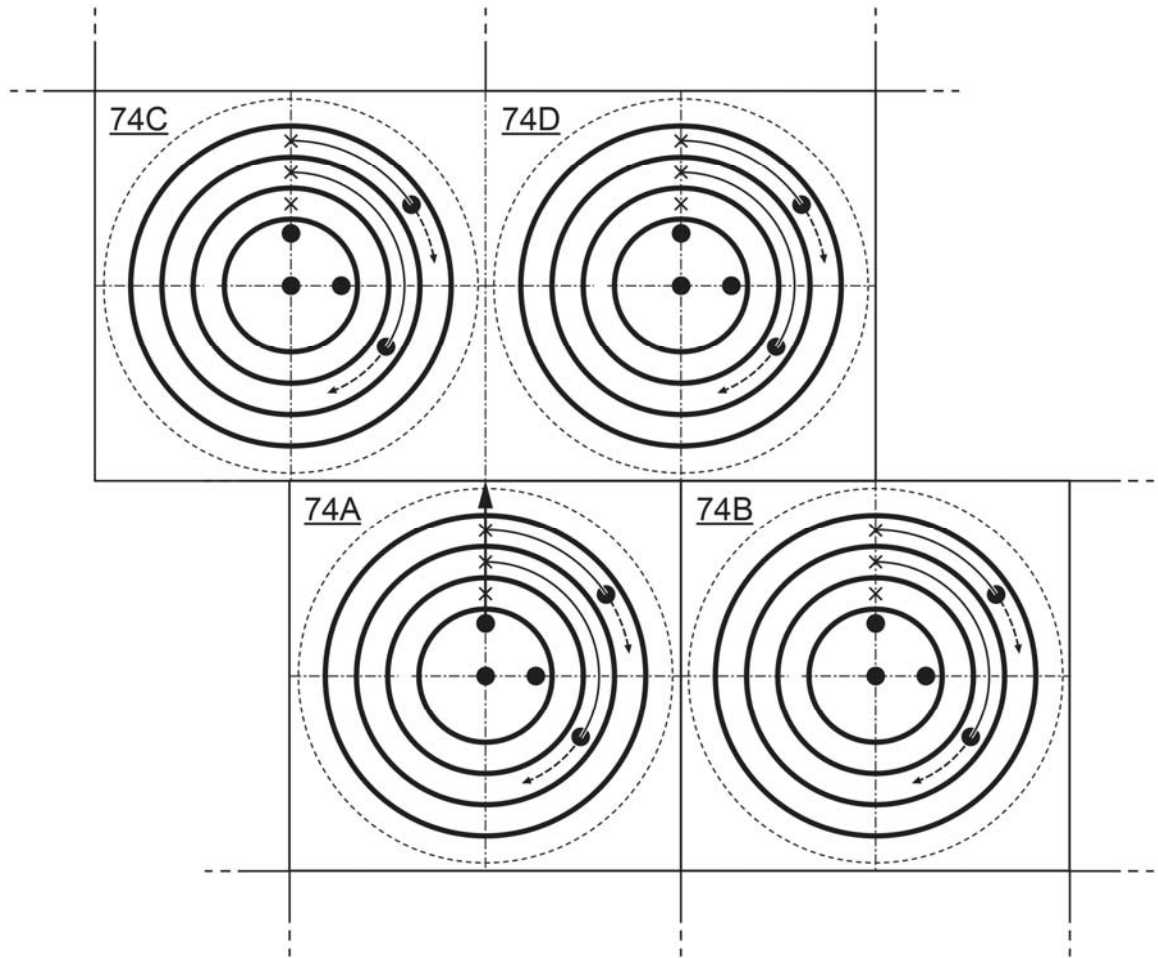


FIG. 7B

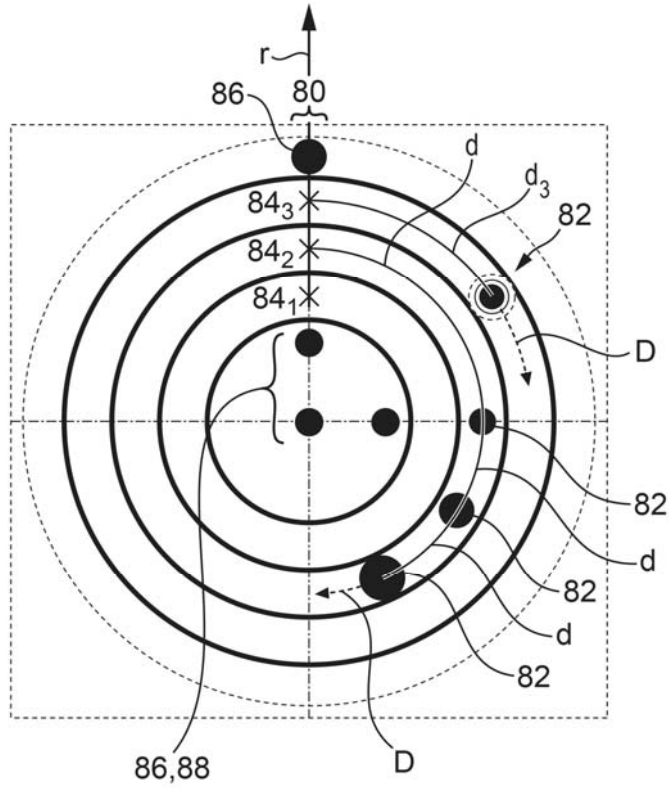


FIG. 8A

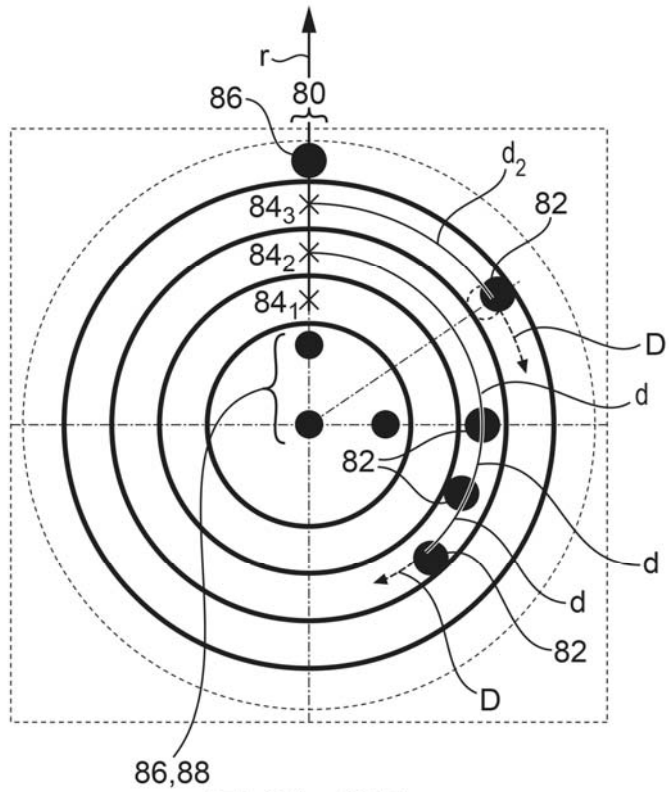


FIG. 8B

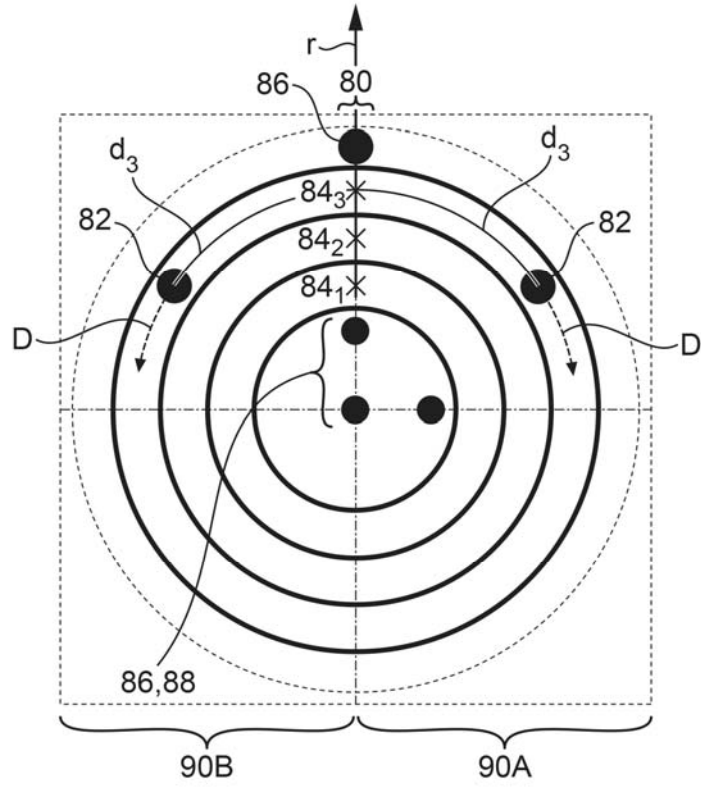


FIG. 8C

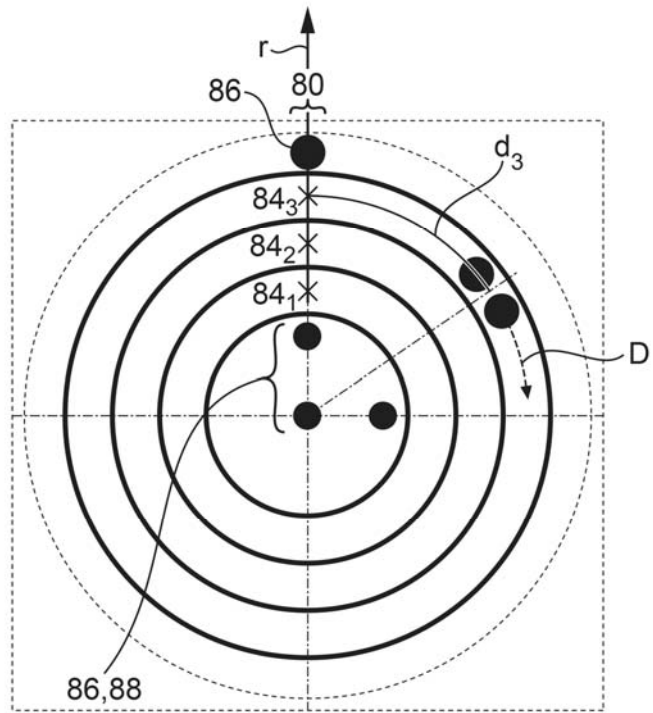


FIG. 8D

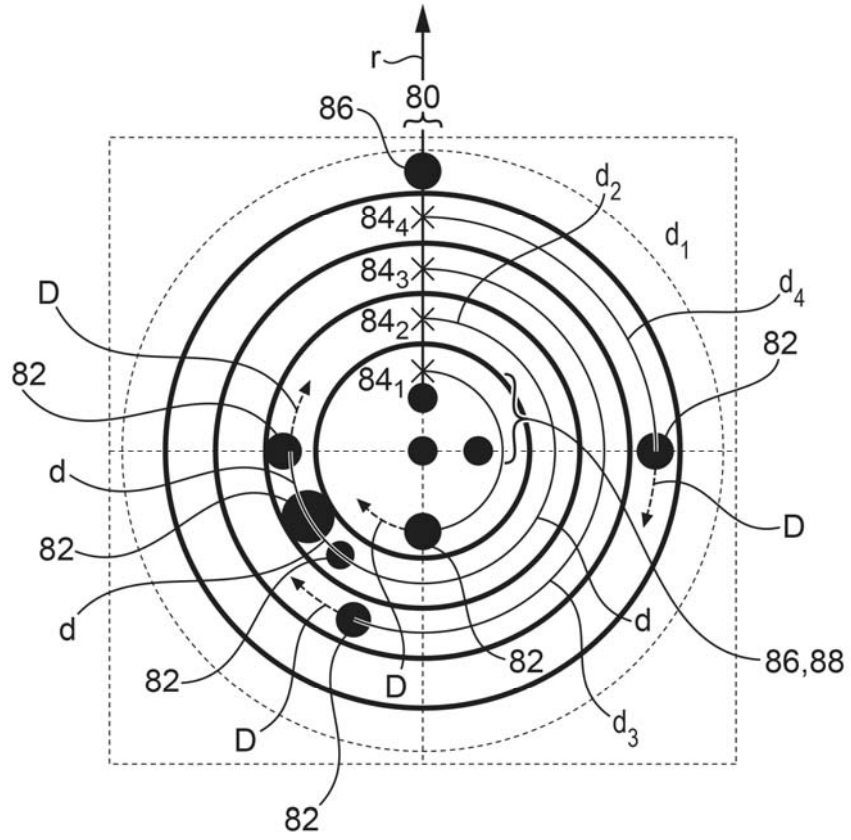


FIG. 8E

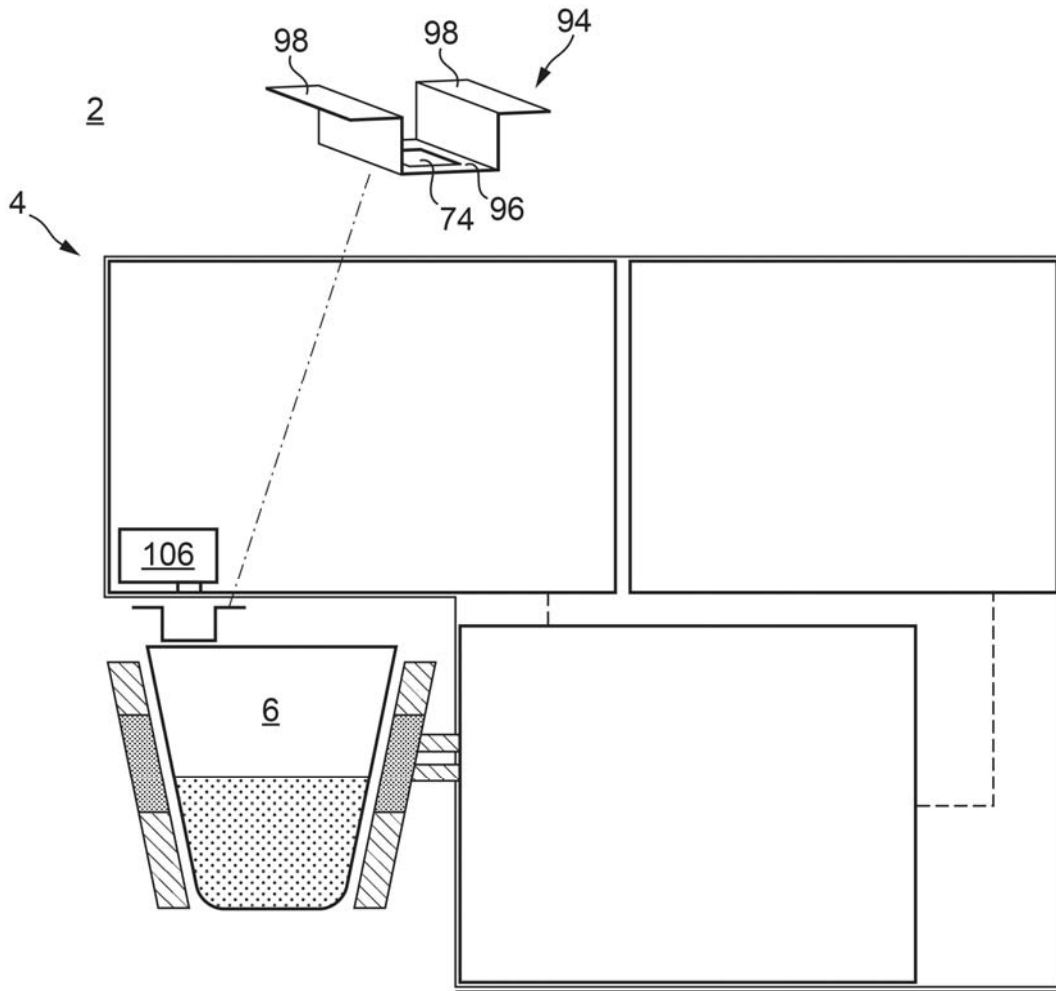


FIG. 9

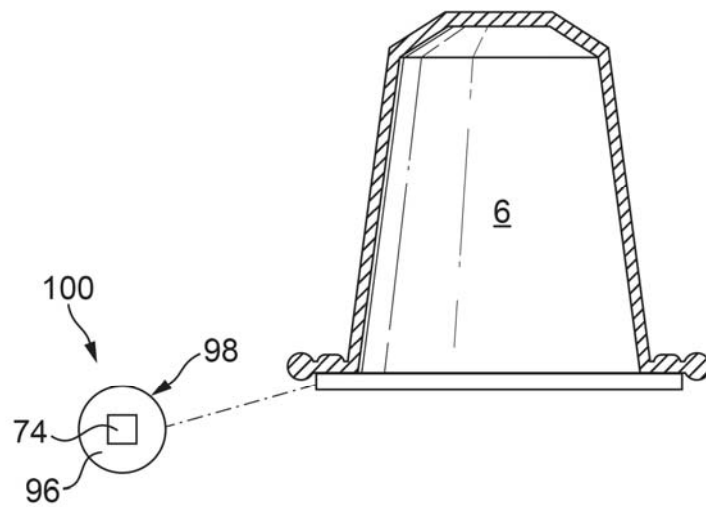


FIG. 10