

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 013 961**

51 Int. Cl.:

A47J 31/36 (2006.01)

A47J 31/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2022 PCT/IB2022/052924**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2022 WO22234356**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2022 E 22715725 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025 EP 4333676**

54 Título: **Equipo para la preparación de bebidas mediante cápsulas que contienen una sustancia alimenticia**

30 Prioridad:

04.05.2021 IT 202100011378

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

15.04.2025

73 Titular/es:

CAFFITALY SYSTEM S.P.A. (100.00%)

Via Panigali 38

40041 Gaggio Montano (BO), IT

72 Inventor/es:

TONELLI, STEFANO y

ESPOSITO, ERCOLE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 3 013 961 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

Equipo para la preparación de bebidas mediante cápsulas que contienen una sustancia alimenticia

5 La presente invención se refiere a un aparato para elaborar bebidas, del tipo que utiliza cápsulas que contienen una sustancia alimenticia.

10 Desde hace mucho tiempo existen en el estado de la técnica sistemas para la elaboración de bebidas que comprenden un aparato y cápsulas que se introducen en el aparato. Las cápsulas contienen las sustancias alimenticias que permiten elaborar bebidas tras la interacción con el agua que, durante el funcionamiento, el aparato inyecta en la cápsula.

15 El corazón del aparato es una unidad de extracción que define una cámara de extracción en la que, en uso, puede insertarse la cápsula. La unidad de extracción comprende una primera parte y una segunda parte, al menos una de las cuales es móvil con respecto a la otra, de manera que las dos partes pueden adoptar una posición inicial, en la que están separadas entre sí, y una posición de extracción en la que están acopladas entre sí.

20 La cámara de extracción está definida entre las dos partes y está abierta cuando la primera parte y la segunda parte están en la posición inicial, mientras que está cerrada cuando la primera parte y la segunda parte están en la posición de extracción. Cuando la cámara está abierta, es posible tanto introducir en ella una nueva cápsula que se vaya a utilizar, como extraer una cápsula utilizada anteriormente. Por el contrario, cuando la cámara está cerrada, las dos partes son capaces de sujetar entre sí una cápsula mientras que los medios adecuados para la fabricación de bebidas suministran agua en su interior y hacen que salga la bebida formada de esta manera.

25 En muchos aparatos, la cápsula se introduce indirectamente en la cámara de extracción, es decir, sin que el usuario acceda directamente a la cámara de extracción. En particular, esta invención se refiere a los aparatos en los que una sección de alimentación está presente en la que, en uso, una cápsula puede ser alimentada al aparato, y de la que un conducto de movimiento hacia adelante para la cápsula se extiende, lo que lleva la cápsula hasta la unidad de extracción.

30 En particular, en los aparatos más extendidos, el conducto de movimiento de avance se extiende verticalmente, mientras que la unidad de extracción es una unidad denominada horizontal, es decir, una unidad en la que el movimiento de la primera parte y/o de la segunda parte tiene lugar a lo largo de una línea sustancialmente horizontal.

35 En lo sucesivo en general se hará referencia a aparatos con un conducto de movimiento vertical hacia delante y una unidad horizontal, pero ninguna de esas características se considerará limitante para esta invención, que también puede aplicarse en aparatos con conductos de movimiento de avance que tengan una orientación diferente o con unidades de extracción con un tipo de movimiento diferente.

40 Los aparatos también se dividen en aparatos accionados manualmente, en los que la primera parte y/o la segunda parte son movidas manualmente por el usuario, normalmente mediante algún tipo de enlace, y aparatos accionados por motor, en los que la primera parte y/o la segunda parte son movidas por un motor activado por una unidad de control electrónico, siguiendo una entrada recibida del usuario.

45 Aunque de maneras en parte diferentes, la presente invención puede aplicarse para ambos tipos de aparatos.

50 En los últimos años, el mercado ha visto la aparición gradual de un número cada vez mayor de sistemas en los que los aparatos están equipados con un dispositivo electrónico, ya sea para detectar únicamente la presencia de una cápsula, o incluso para reconocer el tipo de cápsula insertada en el aparato.

55 La presente invención se refiere a los aparatos en los que la detección se realiza utilizando un dispositivo de adquisición de imágenes, que está asociado con el conducto de movimiento de avance, y está configurado para adquirir imágenes de la cápsula, cuando la cápsula se inserta en el conducto de movimiento de avance, o mientras avanza hacia la cámara de extracción.

60 En algunos aparatos, el dispositivo de adquisición de imágenes está conectado a una unidad de control electrónico para permitirles detectar la inserción de una cápsula en el aparato y, tras ello, hacer que el aparato realice una o más acciones. Por ejemplo, la unidad de control electrónico puede simplemente hacer que el aparato se despierte de un estado de espera, puede provocar la activación de elementos accionados por motor para permitir la entrada de la cápsula en la cámara de extracción (por ejemplo, si a lo largo del conducto de movimiento de avance hay un elemento de compuerta accionado por motor) o, además, también controlar el movimiento de la primera parte y/o de la segunda parte de la unidad de extracción.

65 En algunas aplicaciones, si el aparato está encendido, el dispositivo de adquisición de imágenes está constantemente activo, para adquirir continuamente imágenes, por ejemplo para permitir que la unidad electrónica detecte la inserción de una cápsula. Un aparato para hacer bebidas que comprende un dispositivo de adquisición de imágenes se conoce,

por ejemplo, a partir del documento WO 2017/134544 A1.

Sin embargo, las soluciones de la técnica previa tienen varias desventajas.

5 En particular, si el dispositivo de adquisición de imágenes está siempre operativo, dado que la detección de la presencia de la cápsula se gestiona normalmente detectando una variación en la imagen adquirida, variación que se interpreta como correspondiente a la aparición de una cápsula en el conducto de movimiento de avance, surge el inconveniente considerable de que el aparato puede activarse sin motivo cada vez que algo interfiere suficientemente en el conducto de movimiento de avance. En efecto, el dispositivo de adquisición de imágenes se sitúa generalmente
10 cerca de la sección de entrada, y puede bastar, por ejemplo, realizar una operación de limpieza, con un paño que atraviese el campo de visión del dispositivo de adquisición de imágenes, para provocar la activación de la máquina. Cuando eso ocurre, durante varios minutos (el tiempo necesario antes de que la máquina vuelva automáticamente al estado de espera) se activan al menos el panel de control y el sistema de calentamiento del agua (caldera), con el consiguiente derroche de electricidad. El mismo problema se plantea si alguien, por ejemplo un niño, introduce
15 cualquier objeto en el interior del conducto de movimiento de avance.

El problema puede ser aún mayor cuando la falsa detección de la presencia de una cápsula también provoca el posterior cierre de la unidad de extracción. De hecho, en este caso, el aparato puede incluso resultar peligroso para el usuario o para sí mismo. Por ejemplo, si la orden de activación se emite tras la introducción de un dedo en el
20 conducto de avance, existe la posibilidad real de que la unidad de extracción lo aplaste. O bien, si lo que la unidad de procesamiento electrónico detecta en las imágenes recibidas del dispositivo de adquisición de imágenes no es en realidad una cápsula, sino un objeto que se ha introducido accidentalmente en el interior del conducto de movimiento de avance puede quedar atascado entre las dos partes de la unidad y dañarlas al cerrarse ésta.

25 En este contexto, el propósito técnico que constituye la base de la presente invención es fabricar un aparato para elaborar bebidas, que utiliza cápsulas que contienen una sustancia alimenticia, que supere las desventajas anteriormente mencionadas.

En particular, el objetivo técnico de la presente invención es fabricar un aparato para fabricar bebidas, que utiliza
30 cápsulas que contienen una sustancia alimenticia, que está menos sujeto al riesgo de activación accidental que los aparatos de la técnica previa.

Otro propósito técnico de la presente invención es fabricar un aparato para fabricar bebidas, que utiliza cápsulas que contienen una sustancia alimenticia, que es menos peligroso para los usuarios y está menos expuesto a riesgos de
35 daños que los aparatos de la técnica previa.

La finalidad técnica y los objetivos indicados se consiguen sustancialmente mediante un aparato para elaborar bebidas, que utiliza cápsulas que contienen una sustancia alimenticia, tal como se describe en las reivindicaciones
40 adjuntas.

Otras características y las ventajas de esta invención se harán más evidentes a partir de la descripción detallada de varias realizaciones preferidas, no limitantes, de un aparato para hacer bebidas ilustrado en los dibujos adjuntos, en el que:

- 45 • La figura 1 es una sección longitudinal vertical de un aparato con unidad horizontal según esta invención;
- La figura 2 es una sección transversal vertical del aparato de la figura 1 seccionada según el plano de sección II - II;
- La figura 3 es un detalle ampliado de la figura 1, que muestra el campo de visión de un dispositivo de adquisición de imágenes que forma parte de ella;
- 50 • La figura 4 es una vista superior de varias partes de lo que es visible en la figura 3;
- La figura 5 muestra, cualitativamente, lo que se ve desde el dispositivo de adquisición de imágenes de las figuras 3 y 4;
- La figura 6 ilustra esquemáticamente un modo de funcionamiento de un aparato según esta invención;
- 55 • La figura 7 muestra varios elementos de la figura 6 e ilustra esquemáticamente otro aspecto operativo del aparato;
- Las figuras 8 y 9 muestran, por separado y respectivamente, una primera parte y una segunda parte de los elementos de la figura 7;
- La figura 10 simula una primera condición de funcionamiento que pueden adoptar los elementos de la figura 7;
- 60 • La figura 11 simula una segunda condición de funcionamiento que pueden adoptar los elementos de la figura 7; y
- La figura 12 simula una tercera condición de funcionamiento que pueden adoptar los elementos de la figura 7.

Con referencia a las figuras anteriormente mencionadas, el número 1 denota en su totalidad un aparato para hacer bebidas según la presente invención.

De manera similar a muchos aparatos de la técnica previa, incluso el según esta invención comprende una unidad de extracción 2 que define una cámara de extracción 3 en la que, en uso, puede insertarse una cápsula 4. La unidad de extracción 2 comprende una primera parte 5 y una segunda parte 6, al menos una de las cuales es móvil con respecto a la otra entre una posición inicial, en la que están separadas entre sí, y una posición de extracción, en la que están acopladas entre sí y cierran la cámara de extracción 3. De acuerdo con esta invención, la primera parte 5 y/o la segunda parte 6 pueden moverse manualmente o por medio de un motor eléctrico.

Cuando la primera parte 5 y la segunda parte 6 están en la posición inicial, la cámara de extracción 3 está abierta y permite tanto la inserción en la misma de una nueva cápsula 4 para su dispensación, como la extracción de una cápsula 4 previamente utilizada.

Ventajosamente, de la forma conocida, asociados a la cámara de extracción 3 pueden existir medios de expulsión (no visibles en las figuras adjuntas) que, automáticamente, expulsan la cápsula usada 4 de la cámara de extracción 3, cuando la primera parte 5 y la segunda parte 6 pasan de la posición de extracción a la posición inicial.

En algunas realizaciones, de la manera conocida, una de cualquiera de la primera parte 5 o de la segunda parte 6 define una carcasa 7, configurada para contener la cápsula 4 cuando la primera parte 5 y la segunda parte 6 están en la posición de extracción, mientras que la otra de cualquiera de la primera parte 5 o de la segunda parte 6 define una tapa configurada para cerrar la carcasa 7.

En algunas realizaciones, tales como aquellas en las que la unidad de extracción 2 es de tipo horizontal, asociados a la unidad de extracción 2 puede haber también medios de retención 8, configurados para retener una nueva cápsula 4 entre la primera parte 5 y la segunda parte 6, cuando éstas se encuentran en la posición inicial, y para liberar la cápsula 4 dentro de la cámara de extracción 3, cuando la primera parte 5 y la segunda parte 6 pasan de la posición inicial a la posición de extracción. Dado que los diversos tipos de medios de retención 8 ya son ampliamente conocidos por los expertos en la materia, no se describirán con más detalle en el presente documento. Los medios de fabricación de bebidas 9 están asociados operativamente a la unidad de extracción 2. Dichos medios están, en uso, configurados tanto para hacer circular agua a través de la cápsula 4 contenida en la cámara de extracción cerrada 3, provocando así la formación de la bebida, como para dispensar la bebida, así formada, al exterior del aparato 1.

Incluso los medios de fabricación de bebidas 9 son obviamente en sí mismos bien conocidos por los expertos en la materia, y por lo tanto no se describirán en detalle.

Por lo que se refiere a la alimentación de agua en la cápsula 4, los medios de fabricación de bebidas 9 comprenden generalmente un depósito para el agua, una bomba, una caldera y un elemento para dispensar el agua caliente en la cápsula 4. En la realización ilustrada, en la que la cápsula 4 está en sí misma cerrada, el elemento dispensador de agua caliente comprende ventajosamente un primer perforador 10 destinado a perforar la cápsula 4 cerrada en la cámara de extracción 3.

Por el contrario, en lo que respecta a la descarga de la bebida, a menos que la cápsula 4 esté configurada para dispensar la bebida directamente en una taza, los medios de fabricación de la bebida 9 comprenden normalmente un elemento colector, una boquilla para dispensar en una taza (no ilustrada en las figuras adjuntas) y un conducto que los conecta 11. El elemento colector puede comprender un segundo perforador 12 destinado a perforar la cápsula 4 cerrada en la cámara de extracción 3.

Tanto el primer perforador 10, como el segundo perforador 12, si están presentes, pueden ser fijos o móviles, en relación con una de las partes de la unidad de extracción 2 con la que están asociados.

El aparato 1 también comprende una sección de alimentación 13 en la que, en uso, una cápsula 4 puede ser alimentada al aparato 1, ventajosamente por el usuario. Entre la sección de alimentación 13 y la unidad de extracción 2 hay un conducto de movimiento de avance 14 para la cápsula 4 del aparato 1. De hecho, la cápsula 4 se desplaza dentro del aparato 1 a lo largo de una trayectoria de movimiento de avance que comienza en la sección de alimentación 13, se extiende dentro del conducto de movimiento de avance 14 hasta la unidad de extracción 2 y luego termina dentro de la unidad de extracción 2, en particular en los medios de retención 8 (si están presentes).

Cuando la primera parte 5 y la segunda parte 6 están en la posición de extracción, la trayectoria de movimiento de avance se interrumpe; la cápsula 4 sólo puede desplazarse a lo largo de toda la trayectoria de movimiento de avance cuando están en la posición inicial.

Sin embargo, en algunas realizaciones, asociado con la trayectoria de movimiento de avance hay al menos un elemento de retención móvil 15 para la cápsula 4 (en la figura 1 constituido, por ejemplo, por una compuerta móvil horizontalmente). En algunas realizaciones, el elemento móvil 15 está asociado a la parte móvil que es o bien la primera parte 5 o bien la segunda parte 6, de modo que puede desplazarse junto con dicha parte al menos en algunos

movimientos. En otras realizaciones puede, por el contrario, ser independiente de la primera parte 5 y de la segunda parte 6, y su movimiento puede ser motorizado independientemente.

5 En muchas aplicaciones, el elemento móvil 15 está destinado a impedir el acceso a la unidad de extracción 2, a lo largo de la trayectoria de movimiento de avance, mientras se prepara una bebida, así como a retener una cápsula 4 en una posición de detección.

10 Según la presente invención, un dispositivo de adquisición de imágenes 16 está asociado con el conducto de movimiento de avance 14 en una zona de tránsito 17 del conducto de movimiento de avance 14. Ventajosamente, la zona de tránsito 17 puede estar situada justo debajo de la sección de entrada 13 y/o puede estar delimitada, aguas abajo (en relación con la trayectoria de movimiento de avance), por el elemento móvil 15, que actúa como soporte de la cápsula 4 mientras ésta se sitúa frente al dispositivo de adquisición de imágenes 16, de tal forma que permita al dispositivo captar imágenes de la cápsula de la mejor manera posible.

15 El dispositivo de adquisición de imágenes 16 es electrónico y puede comprender un sensor electrónico 18 y una o más lentes 19 para enfocar y definir el campo de visión dentro del conducto de movimiento de avance 14. En particular, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 comprende ventajosamente un sensor de cámara de vídeo digital. Además, preferentemente, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 comprende un elemento de iluminación (no ilustrado) configurado para iluminar la zona predeterminada, si la zona de tránsito 17 está vacía, y la cápsula 4, cuando la cápsula 4 se inserta en la zona de tránsito 17.

20 El dispositivo de adquisición de imágenes 16 está configurado para adquirir imágenes digitales dentro del conducto de movimiento de avance 14 en la zona de tránsito 17. El dispositivo de adquisición de imágenes 16 está preferentemente asociado a un primer lado 20 del conducto de movimiento de avance 14 y está orientado hacia un segundo lado opuesto (enfrentado) 21 del conducto de movimiento de avance 14. Como se muestra en la figura 3, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 puede colocarse en un primer asiento 19 realizado en el primer lado relativo 20 del conducto de movimiento de avance 14.

30 El dispositivo de adquisición de imágenes 16 tiene un campo de visión 22 que, ventajosamente, interseca la mayor parte de la sección transversal del conducto de movimiento de avance 14, de tal manera que es improbable que algo pueda viajar a través de la zona de tránsito 17 sin intersecar el campo de visión 22 del dispositivo de adquisición de imágenes 16. En las figuras 3 y 4, los límites del campo de visión 22 se muestran esquemáticamente mediante líneas con guiones largos y cortos.

35 Como puede observarse en la figura 4, en el interior del conducto de movimiento de avance 14 se reducen al mínimo los puntos ciegos 23 que el dispositivo de adquisición de imágenes 16 no puede observar (si además se tiene en cuenta que las dos dimensiones transversales del conducto de movimiento de avance 14 visibles en la figura 4 suelen ser como máximo iguales a unos pocos centímetros, es evidente que los puntos ciegos 23 son muy pequeños).

40 Según la presente invención, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 está colocado de tal manera que, cuando el conducto de movimiento de avance 14 está vacío, encuadra una porción predeterminada 24 de una superficie interior del conducto de movimiento de avance 14. En algunas realizaciones, la porción predeterminada 24 sólo está situada en el segundo lado 21 del conducto de movimiento de avance 14. En las realizaciones preferidas, en las que el campo de visión 22 es significativamente divergente, como la ilustrada en las figuras adjuntas, la porción predeterminada 24 en contraste se extiende tanto en el segundo lado 21, como en los otros dos lados 25 del conducto de movimiento de avance 14 que están opuestos entre sí, que conectan el segundo lado 21 con el primer lado 20.

50 La figura 5 ilustra esquemáticamente el aspecto de la superficie interior del conducto de movimiento de avance 14, si se observa desde el punto de vista del dispositivo de adquisición de imágenes 16. Comparado con lo que se ve en la figura 2, parece deformado por el efecto de perspectiva, pero esto no es importante a los efectos de esta invención. En las figuras 5-6 y 10-12, el rectángulo trazado con una línea discontinua ilustra los límites del campo de visión 22 del dispositivo de adquisición de imágenes 16 y, por tanto, el borde de la porción predeterminada 24 cuyas imágenes es capaz de adquirir. En cambio, el área de ese rectángulo representa la imagen detectada por el dispositivo de adquisición de imágenes 16 en un momento predeterminado.

55 En uso, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 está configurado para adquirir imágenes en formato digital de la zona de tránsito 17 que envía a una unidad de procesamiento electrónico (no ilustrada) conectada al mismo. A su vez, la unidad de procesamiento electrónico está configurada para recibir las imágenes digitales y procesarlas con el fin de deducir información sobre la presencia o ausencia de cápsulas en el conducto de movimiento de avance 14, información que luego utiliza para controlar el funcionamiento del aparato 1, preferentemente de las formas indicadas a continuación. Según un aspecto innovador de la presente invención, en la porción predeterminada 24 de la superficie interior del conducto de movimiento de avance 14, está presente un patrón 26 que tiene una forma conocida, que es visualmente reconocible al menos en la banda operativa de frecuencias en la que el dispositivo de adquisición de imágenes 16 adquiere las imágenes. Ventajosamente, dicha banda operativa de frecuencias comprende, o está constituida, por la de la luz visible, y el patrón 26 comprende preferentemente zonas alternas que tienen colores diferentes. En algunas realizaciones, el patrón 26 comprende únicamente zonas de dos colores, preferentemente de

5 gran contraste entre sí. En la realización ilustrada en los dibujos adjuntos, el patrón 26 comprende dos primeras zonas 27 con un primer color separadas por una segunda zona 28 con un segundo color. Ventajosamente, tanto la primera zona 27, como la segunda zona 28, se extienden transversalmente a la trayectoria de movimiento de avance lo suficiente como para cubrir todo el ancho de la porción predeterminada 24. En algunas aplicaciones, el primer color y el segundo color son uno blanco y el otro negro.

10 El patrón 26 puede aplicarse en el interior del conducto de movimiento de avance 14 de muchas maneras diferentes: por ejemplo, mediante pintura, aplicación de una pegatina o uso de piezas de diferentes colores para hacer el conducto de alimentación. En la realización ilustrada, un inserto 29 que tiene el segundo color se inserta en un asiento hecho en la pared del conducto de movimiento de avance 14 que tiene el primer color. En el aparato 1, el inserto 29 se extiende principalmente en un plano perpendicular a la trayectoria de movimiento de avance (horizontal en las figuras adjuntas) y, observado perpendicularmente a dicho plano, tiene forma de C.

15 Activando el dispositivo de adquisición de imágenes 16 cuando el conducto de movimiento de avance 14 está vacío, es posible obtener una imagen de referencia 30 que muestre la porción predeterminada 24 observada por el dispositivo de adquisición de imágenes 16. Por lo tanto, el patrón 26 es visible en la imagen de referencia 30, como se ilustra esquemáticamente en las figuras 5 y 10. Ventajosamente, el patrón 26 está dimensionado de tal manera que cubre toda la anchura de la imagen de referencia 30 (lo que significa la dimensión de la imagen de referencia 30 perpendicular a la trayectoria de movimiento de avance de la cápsula 4).

20 En algunas realizaciones, cuando el aparato 1 está encendido (en espera y/o listo para su uso), el dispositivo de adquisición de imágenes 16 está programado para adquirir imágenes ya sea de forma continua con una frecuencia predeterminada.

25 En algunas realizaciones, cuando el aparato 1 se enciende, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 se programa para adquirir imágenes durante un periodo de tiempo predeterminado tras una orden de activación generada por un usuario o por la unidad de procesamiento electrónico.

30 En algunas realizaciones, cuando el aparato 1 está encendido, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 está programado para adquirir una o una pluralidad de imágenes una tras otra, siguiendo un comando de activación generado mediante un dispositivo de control operado, directa o indirectamente, por un usuario.

En algunas realizaciones, el dispositivo de control es un botón.

35 En algunas realizaciones, el dispositivo de control se activa introduciendo algo (en particular una cápsula 4) en el conducto de movimiento de avance 14, a través de la sección de alimentación 13. Por ejemplo, el dispositivo de control puede ser un dispositivo mecánico de detección, asociado al conducto de movimiento de avance 14, que se acciona cuando se inserta una cápsula 4, como el descrito en la solicitud de patente WO 2019/021076 A1 a la que debe hacerse referencia para más detalles.

40 En lo sucesivo, en la presente descripción y en las reivindicaciones que siguen, cada imagen adquirida por el dispositivo de adquisición de imágenes 16 y enviada a la unidad de procesamiento electrónico se definirá como una primera imagen 31.

45 De acuerdo con otro aspecto innovador de la presente invención, la unidad de procesamiento electrónico está programada tanto para recibir cada primera imagen 31 adquirida por el dispositivo de adquisición de imágenes 16, como para realizar un conjunto de etapas para cada primera imagen 31 recibida.

50 En la realización más general, la unidad de procesamiento electrónico está programada para realizar, en orden, al menos una etapa de inspección, una etapa de clasificación y una etapa de control.

55 Durante la etapa de inspección, la unidad de procesamiento electrónico inspecciona la primera imagen 31; el resultado de dicha inspección se utiliza entonces como entrada para la etapa de clasificación. Durante esta última, basándose en el resultado de la etapa de inspección, la unidad de procesamiento electrónico clasifica la primera imagen 31 en uno de una pluralidad de tipos de imágenes a los que la primera imagen 31 podría corresponder. Los distintos tipos se seleccionan durante la programación de la unidad de procesamiento electrónico y dependen del tipo de aparato 1 y del tipo de programación de la unidad de procesamiento electrónico. Cada tipo de imágenes se selecciona ventajosamente para corresponder a un caso que podría presentarse durante la utilización del aparato 1, en lo que se refiere a lo que podría encontrarse en la zona de tránsito 17. Clasificar una primera imagen 31 en un tipo específico, corresponde por lo tanto a considerar que esa primera imagen 31 es representativa de una situación específica en lo que se refiere a la ocupación de la zona de tránsito 17 del conducto de alimentación.

60 En las realizaciones más simples y comunes, hay un primer tipo y un segundo tipo. Se considera que una primera imagen 31 clasificada en el primer tipo corresponde a una imagen de la zona de tránsito 17 ocupada por una cápsula 4. Por el contrario, se considera que una primera imagen 31 clasificada en el segundo tipo corresponde a una imagen de la zona de tránsito 17 que o bien está vacía, o bien está ocupada por algo distinto de una cápsula 4. Sin embargo,

5 en algunas aplicaciones puede distinguirse entre el caso en que la zona de tránsito 17 está ocupada por algo distinto de una cápsula 4 (tercer tipo) y el caso en que está vacía (cuarto tipo); cuando una primera imagen 31 se clasifica en el cuarto tipo, se considera que corresponde a una imagen de la zona de tránsito 17 que está vacía; la imagen de referencia 30 es clasificable en este cuarto tipo. Por último, en la etapa de control, la unidad de procesamiento electrónico controla el funcionamiento del aparato 1 en función del resultado de la etapa de clasificación, es decir, en función de cuál se haya considerado que es la situación en la zona de tránsito 17 del conducto de movimiento de avance 14.

10 Como ya se habrá comprendido, cuando una primera imagen 31 se clasifica en un tipo determinado, ello no puede significar que dicha primera imagen 31 corresponda indudablemente al caso al que corresponde el tipo en cuestión, sino únicamente que la imagen presenta un conjunto de características (evaluadas en la etapa de inspección) compatibles con dicha clasificación. En otras palabras, durante el uso del aparato 1 siempre es posible que surjan condiciones particulares que puedan dar lugar a una clasificación incorrecta.

15 Por ejemplo, la inserción de un objeto que sea completamente transparente a la luz visible, y que tenga una forma tal que no cree refracción o que en cualquier caso no altere la línea de propagación de los rayos de luz que llegan al dispositivo de adquisición de imágenes 16, podría hacer que dicho objeto fuera indetectable en la primera imagen 31 detectada y, por lo tanto, esta última podría ser clasificada incorrectamente como una imagen correspondiente al caso de una porción de tránsito vacía. En algunas realizaciones, en términos cualitativos, lo que hace la unidad de procesamiento electrónico durante la etapa de inspección es evaluar cuánto del patrón 26 visible en la imagen de referencia 30 es también visible en la primera imagen 31. En efecto, si el motivo 26 es completamente visible, la primera imagen 31 puede clasificarse como una imagen del segundo o cuarto tipo (zona de tránsito 17 vacía), mientras que si está completamente oculta, la imagen puede clasificarse como una imagen del conducto de movimiento de avance 14 ocupado por la cápsula 4 (primer tipo). En casos intermedios, en los que el patrón 26 es sólo parcialmente visible, la imagen puede clasificarse como una imagen de un conducto de movimiento de avance 14 en el que hay algo presente, pero no una cápsula 4 (segundo o tercer tipo).

25 Este resultado puede lograrse con muchas técnicas de procesamiento de imágenes de la técnica previa que pueden implementarse en unidades de procesamiento electrónico.

30 Sin embargo, en la mayoría de las aplicaciones, los aparatos para los que se destina esta invención deben ser relativamente baratos, lo que significa que es comercialmente imposible equiparlos con unidades de procesamiento electrónico que tengan una capacidad de procesamiento significativa y que, por lo tanto, puedan ejecutar muy rápidamente algoritmos complejos, ya que tales dispositivos serían demasiado caros.

35 En consecuencia, para poner en práctica la presente invención son preferibles soluciones que puedan ser computacionalmente más sencillas.

40 En algunas realizaciones, durante la etapa de inspección, la unidad de procesamiento electrónico está programada para comparar la primera imagen 31 con la imagen de referencia 30 y, basándose en dicha comparación para considerar el patrón 26 totalmente visible, parcialmente visible o ausente en la primera imagen 31.

45 Por el contrario, en algunas realizaciones preferidas, durante la etapa de inspección, la unidad de procesamiento electrónico está programada para considerar el patrón 26 totalmente visible, parcialmente visible o ausente en la primera imagen 31 basándose exclusivamente en un procesamiento de la primera imagen 31. El tratamiento a realizar se selecciona en la fase de puesta a punto del aparato, conociendo las características de la imagen de referencia 30 (es decir, de tal forma que el tratamiento de la imagen de referencia 30 dé el resultado deseado de patrón totalmente visible).

50 A continuación, la información obtenida de este modo, acerca de cuánto del patrón 26 es visible en la primera imagen 31, se utiliza en la etapa de clasificación para clasificar la imagen en uno de la pluralidad de tipos de imágenes proporcionadas.

55 Debe tenerse en cuenta que en el contexto de la presente invención, y de la descripción y las reivindicaciones que siguen, la comparación entre la primera imagen 31 y la imagen de referencia 30 puede realizarse bien partiendo cada vez de la imagen de referencia 30 guardada en formato digital, o bien por el contrario partiendo de valores de referencia previamente calculados partiendo de la imagen de referencia 30, y guardados en una memoria de la unidad de procesamiento electrónico.

60 En algunas realizaciones, la comparación entre la primera imagen 31 y la imagen de referencia 30 podría realizarse comparando las imágenes píxel a píxel, y juzgando que dos píxeles son diferentes cuando una o más de sus características difieren en más de un umbral predeterminado. Estas características pueden ser la intensidad en uno o varios canales de color o la división de la intensidad total en los distintos canales de color (para imágenes en color, por ejemplo RGB), o la intensidad de gris (para imágenes en escala de grises).

65 Por el contrario, en otras realizaciones preferidas, la comparación entre la primera imagen 31 y la imagen de referencia

30 se realiza comparando propiedades globales de grupos de píxeles correspondientes en cada imagen (la primera imagen 31 y la imagen de referencia 30 tienen las mismas dimensiones y la misma resolución). En particular, se identifica una pluralidad de primeros grupos 32 de píxeles de la primera imagen 31, y cada uno de ellos se compara con un correspondiente segundo grupo 33 de píxeles de la imagen de referencia 30.

5 Para cada par constituido por un primer grupo 32 y por un segundo grupo 33, cada píxel del primer grupo 32 tiene una posición en la primera imagen 31 que corresponde a la posición de un píxel del segundo grupo 33 en la imagen de referencia 30 (es decir, está posicionado en la misma fila y en la misma columna), y viceversa. El primer grupo 32 y el segundo grupo 33 que se comparan entre sí tienen el mismo número de píxeles, mientras que diferentes primeros grupos 32 pueden tener un número diferente de píxeles.

10 Por el contrario, en algunas realizaciones preferidas, dicha unidad de procesamiento electrónico está programada para, como se ha dicho, procesar únicamente la primera imagen 31, sin referencia a la imagen de referencia 30. También en este caso, preferentemente la primera imagen 31 se inspecciona inspeccionando las características de los primeros grupos 32 de sus píxeles. Esta forma de realización se tratará con más detalle a continuación.

15 La imagen de referencia 30 se adquiere ventajosamente una sola vez durante la programación del aparato 1, pudiendo decidirse de antemano qué segundos grupos 33 de píxeles se van a considerar; una vez decididos los segundos grupos 33 de píxeles, y siendo conocidas las coordenadas de cada píxel que los componen, la unidad de procesamiento electrónico, utilizando dichas coordenadas, puede extraer los correspondientes primeros grupos 32 de píxeles de cada primera imagen 31 que recibe del dispositivo 16 de adquisición de imágenes.

20 En algunas realizaciones, los píxeles de cada segundo grupo 33 se seleccionan adyacentes, y están situados en una zona de la imagen de referencia 30 en la que el patrón 26 tiene una discontinuidad 34 de al menos algunas de sus características. Ventajosamente, los píxeles de cada segundo grupo 33 son los píxeles de un área rectangular como se ilustra, por ejemplo, en las figuras 6 a 9. Como se muestra en la figura 6, si el patrón 26 está constituido por una segunda zona 28 de segundo color que separa dos primeras zonas 27 de primer color, y que se extiende por toda la anchura de la imagen de referencia 30, cada segundo grupo 33 de píxeles está constituido ventajosamente por un área que comprende una porción de cada parte de primer color y, en el centro, una porción del elemento de segundo color. Cada transición de un color a otro constituye una discontinuidad 34.

25 Además, en algunas realizaciones, los segundos grupos 33 de píxeles se seleccionan de tal manera que al menos algunos de ellos comparten una pluralidad de píxeles; que se muestra por ejemplo en las figuras 6 a 9, donde cada segundo grupo 33 de píxeles se solapa significativamente con dos segundos grupos 33 que están junto a él a lo largo de la línea de la anchura de la imagen.

30 En las realizaciones en las que la primera imagen 31 se inspecciona en sí misma, es decir, sin compararla con la imagen de referencia 30, la selección de los primeros grupos 32 se realiza en cualquier caso ventajosamente siguiendo los mismos criterios que se acaban de describir, es decir, estableciendo las características de los primeros grupos 32 en función de las características de la imagen de referencia 30 (es decir, considerando el caso en que la primera imagen 31 corresponde a la imagen de referencia 30, es decir, el caso en que la zona de tránsito está vacía en el momento de la adquisición de la primera imagen).

35 En algunas realizaciones, la comparación entre cada primer grupo 32 y el correspondiente segundo grupo 33, se realiza asignando a cada uno de ellos una puntuación y comparando las dos puntuaciones entre sí. Se considera que el primer grupo 32 corresponde al segundo grupo 33 cuando las dos puntuaciones difieren en menos de una desviación predeterminada.

40 Cada puntuación se calcula utilizando características del respectivo grupo de píxeles.

45 En el caso de una comparación entre los primeros grupos 32 y los segundos grupos 33, ventajosamente, las puntuaciones de cada segundo grupo 33 de píxeles también pueden calcularse en la etapa de programación del aparato 1, y guardarse en la memoria de la unidad de procesamiento electrónico; de esta manera, para cada primera imagen 31 a inspeccionar, la unidad de procesamiento electrónico debe calcular las puntuaciones sólo para los primeros grupos 32 de píxeles. Para ello se utilizan fórmulas que utilizan valores representativos de la imagen adquirida.

50 El ámbito de aplicación de la presente invención también incluye realizaciones, como la que se acaba de describir, en las que la comparación entre la primera imagen 31 y la imagen de referencia 30 es indirecta.

55 El resultado de la etapa de inspección basado en la comparación es una evaluación de si hay o no correspondencia entre cada primer grupo 32 y el respectivo segundo grupo 33 (hay correspondencia cuando las dos puntuaciones difieren en menos de la desviación predeterminada; en caso contrario no la hay). Dicho resultado puede ser ventajosamente expresado y guardado por la unidad de procesamiento electrónico en formato binario, asociando a cada primer grupo 32 de píxeles una variable que puede adoptar el valor "0", si hay correspondencia, o el valor "1", si no la hay. Es evidente que nada cambia si se utilizan los dos valores con significado invertido, o si se adoptan otros

criterios para salvar la correspondencia o falta de ella entre los grupos 32, 33 de píxeles.

Incluso en el caso en las realizaciones en las que, por el contrario, la primera imagen 31 es inspeccionada en sí misma, el resultado final para cada grupo de píxeles puede ser ventajosamente expresado y guardado por la unidad de procesamiento electrónico en formato binario, asignando a cada primer grupo 32 de píxeles una variable que puede adoptar el valor "0" (si la imagen cumple los requisitos para considerar el primer grupo 32 compatible con una situación de zona de tránsito vacía) o el valor "1" (si no es el caso). Los criterios de evaluación se seleccionarán de tal manera que el resultado sea "0" para todos los primeros grupos 32, si la primera imagen 31 corresponde a la imagen de referencia 30. También en este caso es evidente que nada cambia si los dos valores se utilizan con significado invertido, o si se adoptan otros criterios para guardar el resultado de la etapa de inspección.

En una realización particularmente preferida, la etapa de inspección puede comprender la evaluación una tras otra de un conjunto de características de referencia de la primera imagen 31, cada una de las cuales cambia dependiendo de si la zona de tránsito está vacía u ocupada por algo.

En la realización ilustrada en las figuras adjuntas, en la que el patrón 26 está constituido por una segunda zona 28 que tiene un segundo color que separa dos primeras zonas 27 que tienen un primer color, y que se extiende sobre toda la anchura de la imagen de referencia 30, cada primer grupo 32 de píxeles está ventajosamente constituido por un área, preferentemente rectangular, que, en la imagen de referencia 30, comprende una porción de cada parte que tiene el primer color y, en el centro, una porción del elemento que tiene el segundo color. Dentro del área, cada transición de un color a otro constituye una discontinuidad 34.

En algunas realizaciones, la etapa de inspección se lleva a cabo en cada primer grupo 32 dividiéndolo en N franjas horizontales (es decir, paralelas a la anchura de la imagen de referencia 30) que tienen la misma altura, por ejemplo dieciséis, y calculando primero la intensidad de color media de cada franja. Por ejemplo, si la primera imagen 31 está en escala de grises, o se convierte a escala de grises, es posible calcular la intensidad de gris de cada franja. Como es sabido, en una imagen digital la intensidad de gris puede expresarse como un valor que varía de 0 (negro) a 255 (blanco).

Una vez calculada la intensidad media de gris de cada franja, la etapa de inspección puede comprender una doble comprobación.

En primer lugar, puede verificarse que en la secuencia de franjas (considerándolas una tras otra desde abajo hacia arriba o viceversa) hay dos discontinuidades presentes, es decir, una transición de franjas que son en promedio pálidas a franjas que son en promedio más oscuras, y una transición subsiguiente de franjas que son en promedio oscuras a franjas que son en promedio más pálidas (la transición puede ser clara o gradual). Si esa doble transición está presente, el método comprende que la unidad de procesamiento electrónico pueda considerar que el primer grupo 32 puede corresponder a una imagen de la zona de tránsito 17 que está vacía.

En segundo lugar, puede haber una identificación de la franja que es en promedio más pálida y de la franja que es en promedio más oscura, y puede calcularse la diferencia entre los respectivos valores medios de intensidad de gris, diferencia que se compara a continuación con un valor de referencia. Sólo si la diferencia es superior al valor de referencia, el método permite considerar que el primer grupo 32 corresponde a una imagen de la zona de tránsito 17 vacía. Dado que la imagen de referencia 30 muestra la zona de tránsito vacía 17, el valor de referencia se selecciona de forma que dicha condición se verifique para la imagen de referencia. Por ejemplo, en muchas aplicaciones un valor de referencia igual a 50 es el resultado óptimo.

Sólo cuando el resultado de ambas comprobaciones es que puede considerarse que el primer grupo 32 corresponde a una imagen de la zona de tránsito 17 que está vacía, la unidad de procesamiento electrónico asigna a dicho grupo 32 el valor de clasificación "0" (que indica la ausencia de objetos).

Las figuras 10 a 12 ilustran esquemáticamente los resultados obtenibles con este enfoque, en tres posibles condiciones de funcionamiento.

La figura 10 corresponde al caso de una zona de tránsito 17 que está vacía. El patrón 26 es perfectamente visible en la primera imagen 31, y en cada primer grupo 32 de píxeles de la primera imagen 31 hay presentes dos discontinuidades; además, la diferencia de intensidad de gris entre la franja más pálida y la más oscura es superior al valor de referencia. Así, cada primer grupo 32 de píxeles se clasifica con el valor "0" (ausencia de objetos en la zona observada).

Por el contrario, la figura 11 corresponde al caso en el que una cápsula 4 está presente en la zona de tránsito 17. En este caso, ningún primer grupo 32 de píxeles de la primera imagen 31 corresponde al relativo segundo grupo 33 de píxeles de la imagen de referencia 30, ya que el patrón 26 está completamente oculto por la cápsula 4. Por lo tanto, no se verifican conjuntamente en ningún primer grupo 32 las condiciones de presencia de la doble discontinuidad y de una diferencia de intensidad de gris, entre la franja más pálida y la más oscura, superior al valor de referencia; cada primer grupo 32 se clasifica, por lo tanto, con el valor "1" (presencia de objetos en la zona observada). Por último, la

- figura 12 muestra el caso en el que un objeto alargado y pálido 35 se introduce en la zona de tránsito 17 (podría ser, por ejemplo, un bolígrafo o un dedo). Como puede observarse, el motivo 26 sigue siendo visible donde no está presente el objeto 35, mientras que está oculto en el objeto; en particular, están ocultas sus discontinuidades 34 y al menos uno de los colores que lo componen. En consecuencia, tres primeros grupos 32 de píxeles, que se solapan con el objeto en la primera imagen 31, se clasifican con el valor "1", tanto porque en ellos no se puede detectar la doble discontinuidad, como porque en ellos la diferencia de intensidad de gris entre la franja más pálida y la más oscura es menor que el valor de referencia. Por el contrario, los restantes primeros grupos 32 se clasifican con el valor "0", ya que no se ven afectados o se ven poco afectados por la presencia del objeto.
- 5 El resultado global de la etapa de inspección es el conjunto de todos los valores de clasificación asignados a los primeros grupos 32 de la primera imagen 31.
- 10 En el caso de la figura 10 el resultado es un conjunto de sólo valores "0".
- 15 En el caso de la figura 11 el resultado es un conjunto de sólo valores "1".
- En el caso de la figura 12 el resultado es un conjunto tanto de valores "0" como de valores "1".
- 20 En estas realizaciones, la unidad de procesamiento electrónico está programada para realizar la etapa de clasificación utilizando como base el conjunto de valores de clasificación. Si el conjunto comprende sólo valores "1", la primera imagen 31 se clasifica en el primer tipo; si comprende sólo valores "0", la primera imagen 31 se clasifica en el segundo tipo o en el cuarto tipo; si comprende tanto valores "1", como valores "0" la primera imagen 31 se clasifica en el segundo tipo o en el tercer tipo (dependiendo de lo que prevea la programación específica). Obviamente, la etapa de clasificación puede realizarse al mismo tiempo que la etapa de inspección y el conjunto de valores de clasificación puede corresponder también a una codificación del tipo de clasificación de la primera imagen 31.
- 25 Una vez finalizada la etapa de clasificación, como se ha indicado, la unidad de procesamiento electrónico realiza la etapa de control, que puede implementarse de muchas maneras diferentes, dependiendo de las realizaciones de la presente invención.
- 30 En algunas realizaciones, durante la etapa de control la unidad de procesamiento electrónico está programada para iniciar un ciclo para preparar una bebida sólo cuando, durante la etapa de clasificación, clasificó la primera imagen 31 en el primer tipo.
- 35 El ciclo para hacer la bebida puede iniciarse de diferentes maneras, dependiendo de las realizaciones.
- Si es necesario, la unidad de procesamiento electrónico puede, en primer lugar, conmutar el aparato 1 de una condición de espera a una condición de listo para usar, activando la caldera para llevarla a la temperatura correcta.
- 40 En algunos casos, la unidad de procesamiento electrónico puede emitir el comando para cualquier movimiento del elemento móvil 15, si está presente, o de la primera parte 5 y/o de la segunda parte 6 de la unidad para permitir que la cápsula 4 alcance la cámara de extracción 3 y para sujetarla en la cámara de extracción 3.
- 45 A continuación, la unidad de procesamiento electrónico puede proceder automáticamente a preparar la bebida o puede esperar una orden adecuada del usuario (que, para ello, podrá utilizar una interfaz del aparato 1).
- 50 En algunos casos, la unidad de procesamiento electrónico también puede estar programada para realizar, durante la etapa de control y, preferentemente, al inicio de esta, una etapa de reconocimiento de la cápsula 4, que puede estar destinada únicamente a verificar que dicha cápsula 4 es utilizable con el aparato 1 y/o a reconocer de qué tipo de cápsula 4 se trata, con el fin de ajustar en consecuencia los parámetros de funcionamiento de los medios de elaboración de bebidas 9. Si el reconocimiento de la cápsula 4 puede realizarse mediante el análisis de elementos gráficos 36 visualizados en la pared de la cápsula 4 que pasa por delante del dispositivo de adquisición de imágenes 16, cuando la cápsula 4 se desliza en el conducto de movimiento de avance 14 (en la lámina superior de la cápsula 4 en el caso ilustrado en la figura 11 en el que el elemento gráfico 36 está constituido, por ejemplo, por un código de barras), la unidad de procesamiento electrónico puede utilizar bien la misma primera imagen 31 utilizada anteriormente, bien una imagen diferente adquirida por el dispositivo de adquisición de imágenes 16. El resultado de la etapa de reconocimiento determina el modo en que la unidad de procesamiento electrónico controla el funcionamiento posterior del aparato 1. Dado que la gestión del funcionamiento de un aparato 1 en función del resultado de una etapa de reconocimiento es ampliamente conocida en el sector, no se describirá en detalle en el presente documento; a modo de ejemplo debe hacerse referencia a lo descrito en las solicitudes de patente WO 2017/134544 A1 y WO 2019/021077 A1.
- 60 En algunas realizaciones, la unidad de procesamiento electrónico puede programarse para realizar las etapas de inspección, clasificación y control sólo cuando el aparato 1 está encendido y en condiciones de listo para usar, y el usuario da la orden de iniciar el ciclo para preparar una bebida.
- 65

5 En ese caso, la unidad de procesamiento electrónico puede activar el dispositivo de adquisición de imágenes 16 para que adquiera una primera imagen 31 de la zona de tránsito 17. El aparato 1 se configurará de tal manera que, o bien un elemento móvil 15, o bien la propia unidad de extracción 2, antes del inicio del ciclo de elaboración de la bebida se sitúen de tal manera que mantengan inmóvil una cápsula 4 que pueda haber sido introducida en el conducto de alimentación en la zona de tránsito 17, de manera que el dispositivo de adquisición de imágenes 16 pueda captar una imagen de esta.

10 Sólo una vez que los pasos de inspección y clasificación han dado como resultado la clasificación de la primera imagen 31 en el primer tipo, la unidad electrónica está programada para hacer que continúe el ciclo de elaboración de la bebida, de forma similar a lo ya descrito anteriormente (incluyendo el reconocimiento de la cápsula 4 si es necesario).

15 En todas estas realizaciones, cuando, en la etapa de clasificación, la primera imagen 31 ha sido clasificada en un tipo distinto del primer tipo (en el segundo tipo o en uno del tercero o del cuarto), la unidad electrónica está programada, por el contrario, para no iniciar el ciclo de elaboración de la bebida y, ventajosamente, para impedir la activación de la caldera o de los movimientos de las partes móviles del aparato 1 (tales como la primera parte 5 y/o la segunda parte 6 o el elemento móvil 15). Además, ventajosamente, la unidad de control electrónico está programada para restablecer la programación para hacer que se reinicie con una nueva primera imagen 31.

20 En algunas realizaciones, puede darse el caso de que, cuando el aparato 1 está en una condición de espera, el dispositivo de adquisición de imágenes 16 adquiera las primeras imágenes continuamente, con una frecuencia predeterminada, y las envíe una tras otra a la unidad de procesamiento electrónico. Para cada primera imagen 31 que recibe, la unidad de procesamiento electrónico realiza todas las etapas para las que está programada.

25 En primer lugar, realiza las etapas de inspección y clasificación y clasifica la primera imagen 31 en uno de los tipos requeridos. Cuando la unidad de procesamiento electrónico clasifica una primera imagen 31 en el primer tipo, durante la etapa de control posterior cambia el aparato 1 de la condición de espera a la condición de listo para usar, activando lo que sea necesario (por ejemplo, iniciando el calentamiento de la caldera), e inicia o habilita el ciclo para hacer la bebida.

30 Por el contrario, cuando clasifica la primera imagen 31 en otro tipo, en la etapa de control no realiza ninguna acción y pasa al análisis de la siguiente primera imagen 31.

35 En una realización preferida, el aparato 1 según la presente invención es un aparato 1 en el que la unidad de extracción 2 está accionada por motor y es de tipo horizontal, y en el que la activación del dispositivo de adquisición de imágenes 16 está controlada por un dispositivo de control asociado al conducto de movimiento de avance 14 que se acciona cuando se inserta una cápsula 4 en la zona de tránsito 17, en particular un dispositivo de control de acuerdo con lo descrito en la solicitud de patente ya mencionada WO 2019/021076 A1, a la que debe hacerse referencia para más detalles. Ventajosamente, cada activación del dispositivo de control corresponde a la adquisición de una imagen.

40 Además, la cápsula 4 es retenida en la zona de tránsito 17 ya sea por la propia unidad de extracción 2 o por un elemento móvil 15 accionado por motor (significando también que el elemento móvil 15 puede ser movido por la unidad de extracción 2 accionada por motor).

45 Además, en la realización preferida, la unidad de procesamiento electrónico está programada para accionar el elemento móvil 15 o la unidad de extracción 2, con el fin de permitir el movimiento de avance de la cápsula 4 desde la zona de tránsito 17 a la cámara de extracción 3, sólo cuando, al final de la etapa de clasificación, una primera imagen 31 haya sido clasificada en el primer tipo, mientras que está programada para no hacer nada, aparte de prepararse para realizar una nueva etapa de inspección al recibir la siguiente primera imagen 31, cada vez que una primera imagen 31 sea clasificada en un tipo distinto del primer tipo.

50 Además, preferentemente, la unidad de procesamiento electrónico también está programada para realizar el procedimiento de reconocimiento de la cápsula 4 utilizando la primera imagen 31 clasificada en el primer tipo, incluso para buscar en la cápsula 4 un elemento gráfico 36 que identifique la propia cápsula 4, y para dispensar la bebida utilizando parámetros de dispensación guardados, que están asociados con el elemento gráfico 36.

55 Dependiendo de las realizaciones, el procedimiento de elaboración de la bebida puede proceder de forma completamente automática o puede requerir la introducción de datos por parte del usuario.

60 Esta invención aporta importantes ventajas.

Gracias a esta invención, primero fue posible fabricar un aparato para hacer bebidas, que utiliza cápsulas que contienen una sustancia alimenticia, que está mucho menos sujeto al riesgo de activación accidental que aparatos similares de la técnica previa.

65 En segundo lugar, fue posible definir un aparato para hacer bebidas, que utiliza cápsulas que contienen una sustancia alimenticia, que es menos peligroso para los usuarios y está menos expuesto a riesgos de daños que los aparatos

similares del estado de la técnica.

5 Por último, cabe señalar que esta invención es relativamente fácil de producir y que incluso el coste vinculado a la puesta en práctica de la invención no es muy elevado. La invención descrita anteriormente puede ser modificada y adaptada de varias maneras sin apartarse por ello del ámbito de la invención que se define por las reivindicaciones adjuntas.

10 Todos los detalles podrán sustituirse por otros elementos técnicamente equivalentes y los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones de los distintos componentes, podrán variar en función de las necesidades.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para preparar bebidas, que utiliza cápsulas que contienen una sustancia alimenticia, que comprende:

5 una unidad de extracción (2) que define una cámara de extracción (3) en la que, durante su utilización, puede introducirse una cápsula (4), comprendiendo la unidad de extracción (2) a su vez una primera parte (5) y una segunda parte (6), siendo la primera parte (5) y la segunda parte (6) móviles, al menos una con respecto a la otra, entre una posición inicial en la que están separadas entre sí, y en la que la cámara de extracción (3) está abierta para permitir la introducción en la misma de una cápsula (4), y una posición de extracción en la que están acopladas entre sí y cierran la cámara de extracción (3);
 10 una sección de alimentación (13) en la que, en uso, una cápsula (4) puede alimentarse al aparato (1), extendiéndose un conducto de movimiento de avance (14) para la cápsula (4) en el aparato (1) entre la sección de alimentación (13) y la unidad de extracción (2);
 15 medios de preparación de una bebida para, en uso, hacer circular agua caliente a través de la cápsula (4) contenida en la cámara de extracción (3) cerrada, provocando así la formación de la bebida, y para dispensar la bebida al exterior del aparato (1);
 un dispositivo de adquisición de imágenes (16) asociado al conducto de movimiento de avance (14), en una zona de tránsito (17) del conducto de movimiento de avance (14), y configurado para adquirir imágenes digitales dentro del conducto de movimiento de avance (14) en la zona de tránsito (17); y
 20 una unidad de procesamiento electrónico conectada al dispositivo de adquisición de imágenes (16) para recibir y procesar las imágenes digitales adquiridas por el mismo; en el que además:

25 el dispositivo de adquisición de imágenes (16) está asociado a un primer lado (20) del conducto de movimiento de avance (14) y está orientado hacia un segundo lado (21) del conducto de movimiento de avance (14) opuesto al primer lado (20), estando el dispositivo de adquisición de imágenes (16) colocado de tal manera que enmarca una porción predeterminada (24) de una superficie interior del conducto de movimiento de avance (14), cuando el conducto de movimiento de avance (14) está vacío; y
 30 un patrón (26) que tiene una forma conocida está presente en dicha porción predeterminada (24), siendo el patrón (26) reconocible visualmente al menos en una banda operativa de frecuencias en la que el dispositivo de adquisición de imágenes (16) adquiere las imágenes, de tal manera que el patrón (26) es visible en una imagen de referencia (30) adquirida cuando el conducto de movimiento de avance (14) está vacío;

35 y en el que, en uso, la unidad de procesamiento electrónico está programada para recibir una primera imagen (31) adquirida por el dispositivo de adquisición de imágenes (16), y para realizar las siguientes etapas:

40 una etapa de inspección, durante la cual la unidad de procesamiento inspecciona la primera imagen (31);
 una etapa de clasificación, en la que, basándose en el resultado de la etapa de inspección, la unidad de procesamiento electrónico clasifica la primera imagen (31) en uno de una pluralidad de tipos de imágenes, donde la pluralidad de tipos de imágenes comprende al menos un primer tipo que se considera que corresponde a una imagen de la zona de tránsito (17) ocupada por una cápsula (4), y un segundo tipo que se considera que corresponde a una imagen de la zona de tránsito (17) que está vacía u ocupada por algo distinto de una cápsula (4); y
 45 una etapa de control, en la que la unidad de procesamiento electrónico controla el funcionamiento del aparato (1) en función del resultado de la etapa de clasificación.

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el segundo tipo se divide en un tercer tipo que se considera que corresponde a una imagen de la zona de tránsito (17) ocupada por algo distinto de una cápsula (4), y un cuarto tipo que se considera que corresponde a una imagen de la zona de tránsito (17) que está vacía.

3. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la unidad de procesamiento electrónico está programada para impedir los movimientos de las partes móviles del aparato (1) cuando, durante la etapa de inspección, clasifica la primera imagen (31) en el segundo tipo.

4. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, durante la etapa de inspección, se programa la unidad de procesamiento electrónico:

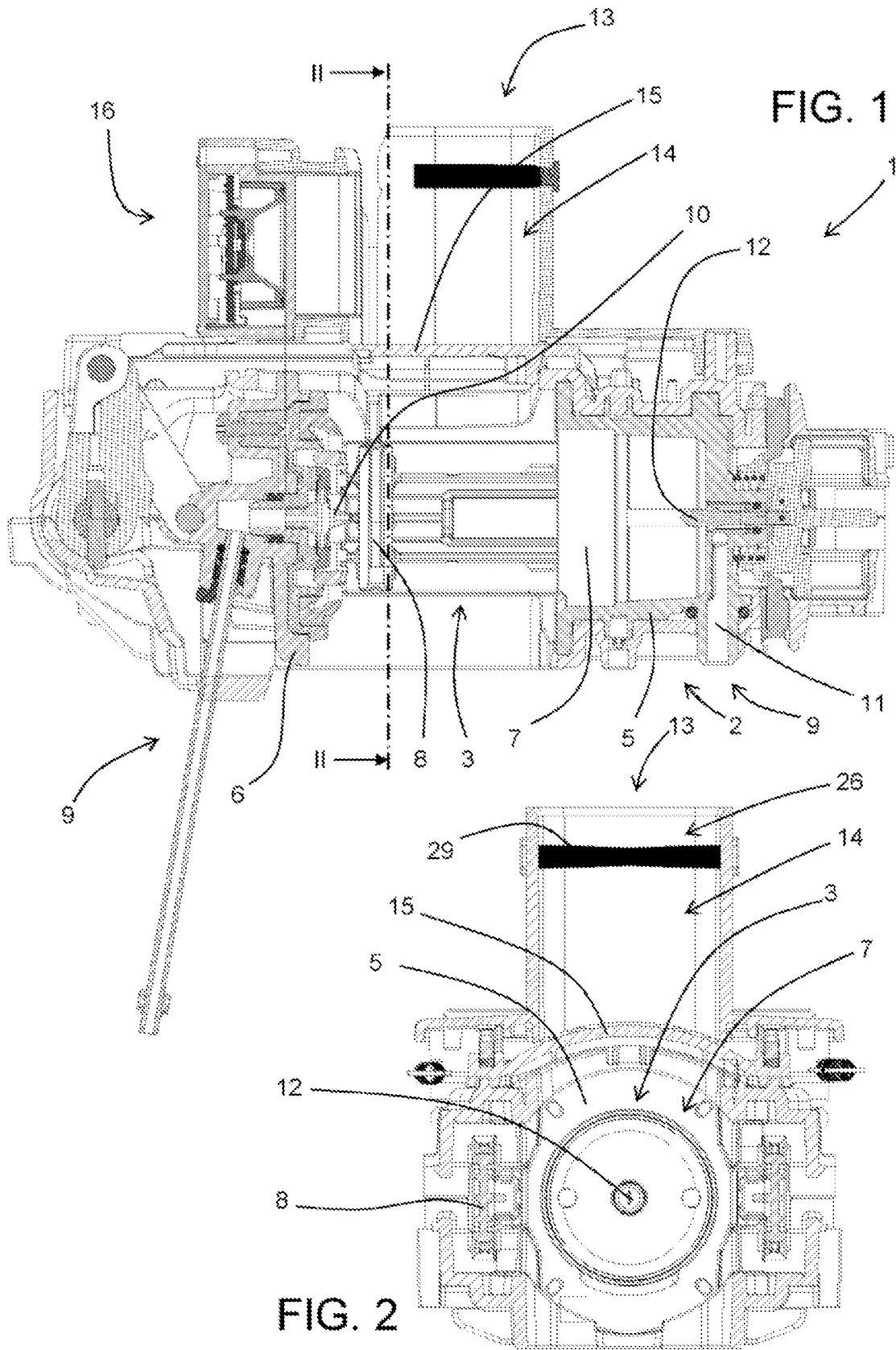
60 comparar las características de la primera imagen (31) con las características de referencia correspondientes; basándose en dicha comparación, considerar el patrón (26) totalmente visible, parcialmente visible o ausente en la primera imagen (31);
 clasificar la imagen en uno de dicha pluralidad de tipos de imágenes basándose en qué parte del patrón (26) se ha considerado visible en la primera imagen (31).

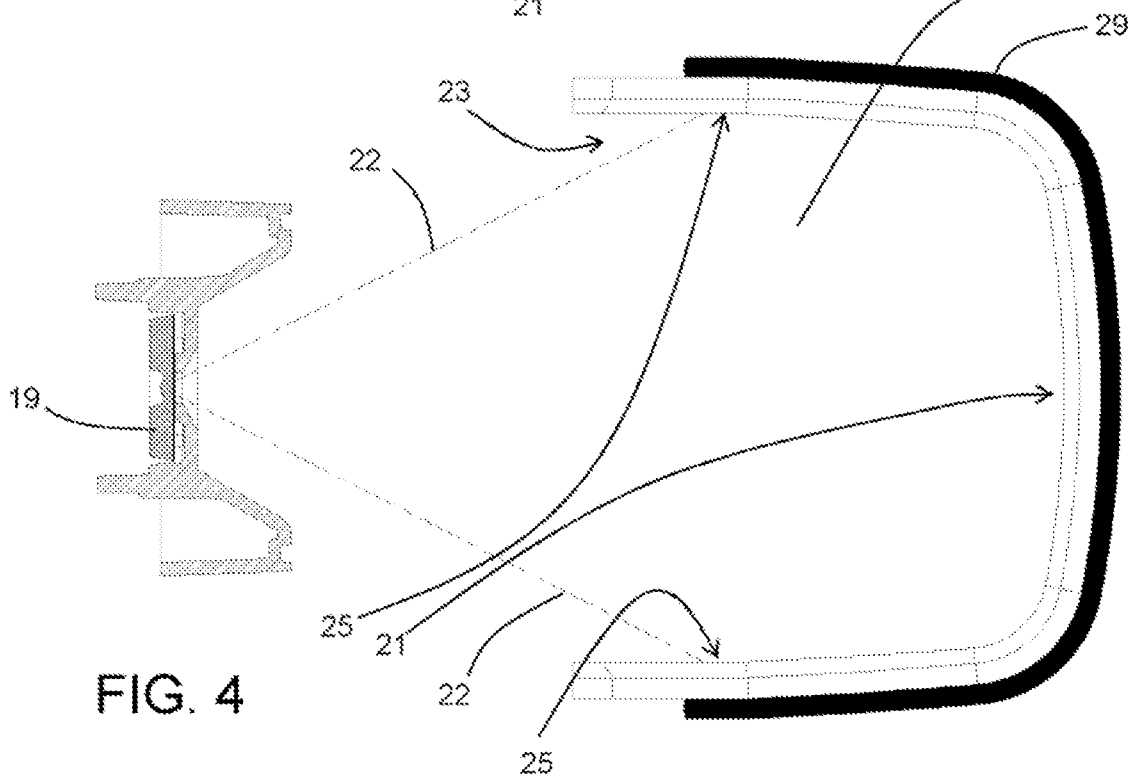
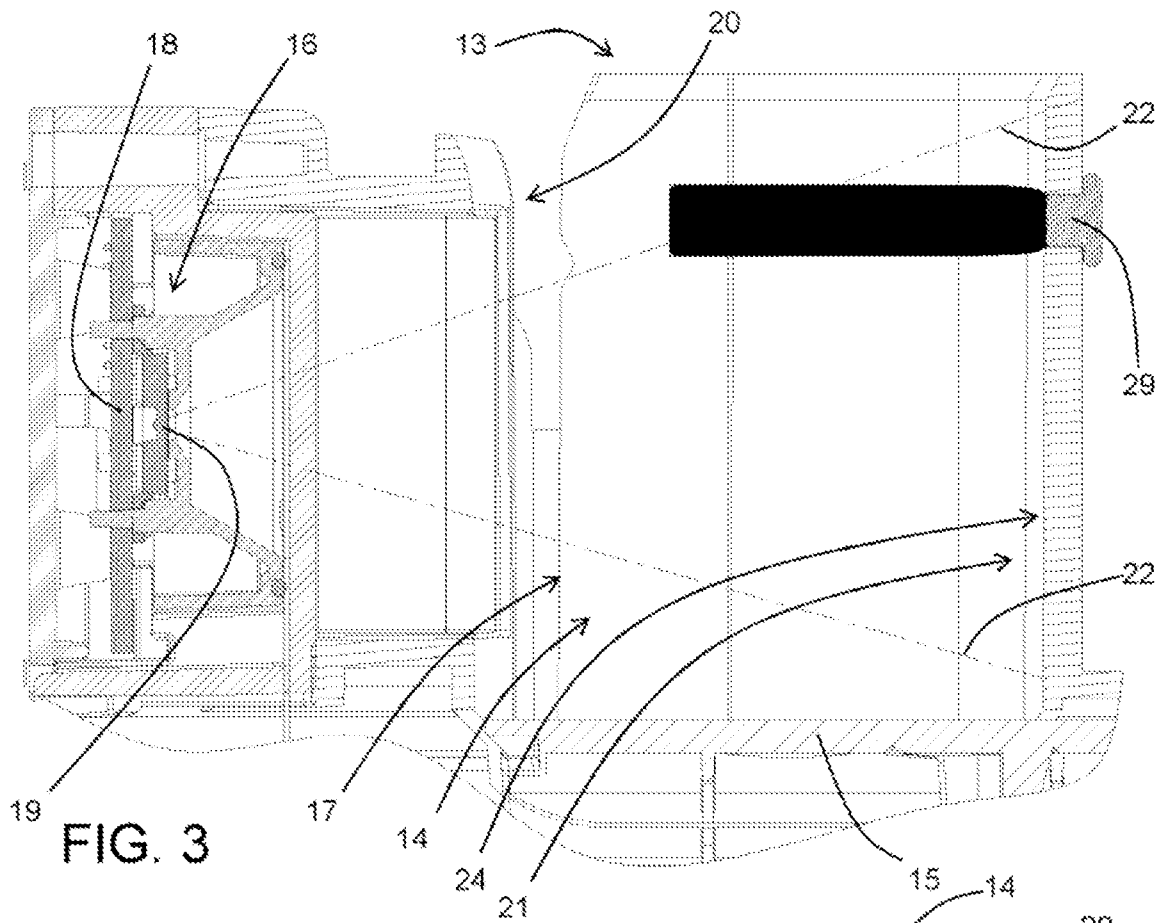
5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la unidad de procesamiento electrónico está programada para comparar las características de la primera imagen (31) con las características de referencia correspondientes, para cada uno de una pluralidad de primeros grupos (32) de píxeles de la primera imagen (31).

- 5 6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que durante la etapa de comparación con respecto a cada primer grupo (32) la unidad de procesamiento electrónico está programada para verificar la presencia de un número predefinido de variaciones de color dentro del primer grupo (32) de píxeles, y/o para verificar que entre los píxeles del primer grupo (32) existe una diferencia de intensidad de color superior a un valor de referencia.
- 10 7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que los píxeles de cada primer grupo (32) se seleccionan adyacentes y posicionados en una zona de la imagen de referencia (30) en la que el patrón (26) tiene al menos una discontinuidad (34) de al menos algunas de sus características.
- 15 8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, 6 o 7, en el que los primeros grupos (32) están predefinidos y seleccionados de tal manera que al menos algunos de ellos comparten una pluralidad de píxeles.
- 20 9. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en el que el patrón (26) comprende dos primeras zonas (27) con un primer color separadas por una segunda zona (28) con un segundo color, que se extienden transversalmente a una trayectoria de movimiento de avance que va desde la sección de alimentación (13) hasta la cámara de extracción (3) y que cubren toda la anchura de la porción predeterminada (24), y en el que cada primer grupo (32) de píxeles se extiende paralelamente a la trayectoria de movimiento de avance y, en la imagen de referencia (30), contiene una parte de cada primera zona (27) y de la segunda zona (28).
- 25 10. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad de procesamiento electrónico está programada para realizar la etapa de inspección comparando directa o indirectamente la primera imagen (31) con la imagen de referencia (30).
- 30 11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el que, durante la etapa de inspección, se programa la unidad de procesamiento electrónico:
para comparar las características de la primera imagen (31) con las características correspondientes de la imagen de referencia (30);
basándose en dicha comparación, considerar el patrón (26) totalmente visible, parcialmente visible o ausente en la primera imagen (31);
clasificar la imagen en uno de dicha pluralidad de tipos de imágenes basándose en qué parte del patrón (26) se ha considerado visible en la primera imagen (31).
- 35 12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la comparación entre la primera imagen (31) y la imagen de referencia (30) se realiza comparando cada uno de una pluralidad de primeros grupos (32) de píxeles de la primera imagen (31), con un segundo grupo (33) de píxeles de la imagen de referencia (30), donde, para cada primer grupo (32), cada píxel del primer grupo (32) tiene una posición dentro de la primera imagen (31) que corresponde a la posición de un píxel de un correspondiente segundo grupo (33) de píxeles en la imagen de referencia (30), y viceversa.
- 40 13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la comparación entre cada primer grupo (32) y cada segundo grupo (33), se realiza asignando a cada uno de ellos una puntuación calculada utilizando características respectivamente del primer grupo (32) de píxeles y del segundo grupo (33) de píxeles, comparando entre sí las puntuaciones así calculadas y considerando que ambas puntuaciones coinciden cuando difieren en menos de una desviación predeterminada.
- 45 14. El aparato de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que los píxeles de cada segundo grupo (33) se seleccionan adyacentes y posicionados en una zona de la imagen de referencia (30) en la que el patrón (26) tiene al menos una discontinuidad (34) de al menos algunas de sus características.
- 50 15. El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, 13 o 14, en el que los segundos grupos (33) están predefinidos y seleccionados de tal manera que al menos algunos de ellos comparten una pluralidad de píxeles.
- 55 16. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que en la etapa de control, la unidad de procesamiento electrónico está programada para iniciar o habilitar un ciclo para preparar una bebida sólo cuando, durante la etapa de clasificación, clasificó la primera imagen (31) en el primer tipo.
- 60 17. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que, cuando el aparato (1) está encendido y en una condición de espera y/o listo para su uso, el dispositivo de adquisición de imágenes (16) adquiere primeras imágenes continuamente, con una frecuencia predeterminada, y las envía a la unidad de procesamiento electrónico, que, para cada primera imagen (31), realiza las etapas de inspección y clasificación, y en el que, cuando la unidad de procesamiento electrónico clasifica una primera imagen (31) en el primer tipo, durante la etapa de control subsiguiente cambia el aparato (1) a una condición de listo para su uso e inicia o habilita un ciclo para preparar una bebida.
- 65 18. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, que comprende además un dispositivo

de control que puede ser accionado, directa o indirectamente, por un usuario, y en el que, cuando el aparato (1) está encendido, el dispositivo de adquisición de imágenes (16) está programado para adquirir una o una pluralidad de imágenes una tras otra siguiendo una orden de activación generada por el dispositivo de control.

- 5 19. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que, cuando en la etapa de clasificación clasificó la primera imagen (31) en el primer tipo, durante la etapa de control posterior la unidad de procesamiento electrónico también está programada para realizar una etapa de reconocimiento de la cápsula (4), utilizando la primera imagen (31) utilizada para la etapa de inspección o una imagen diferente adquirida por el
10 dispositivo de adquisición de imágenes (16), y para controlar el funcionamiento del aparato (1) en función del resultado de la etapa de reconocimiento.





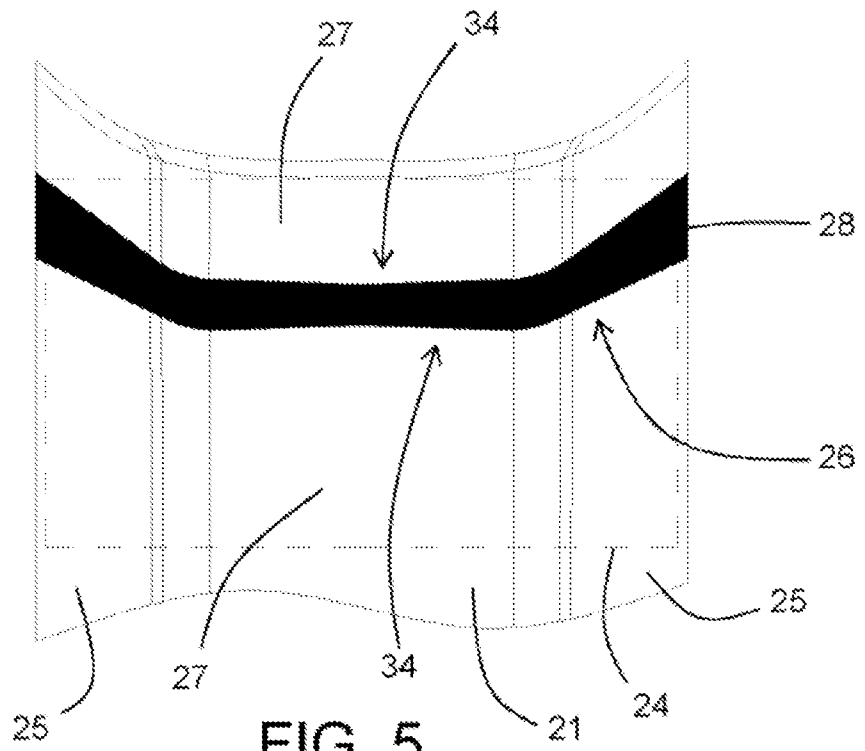


FIG. 5

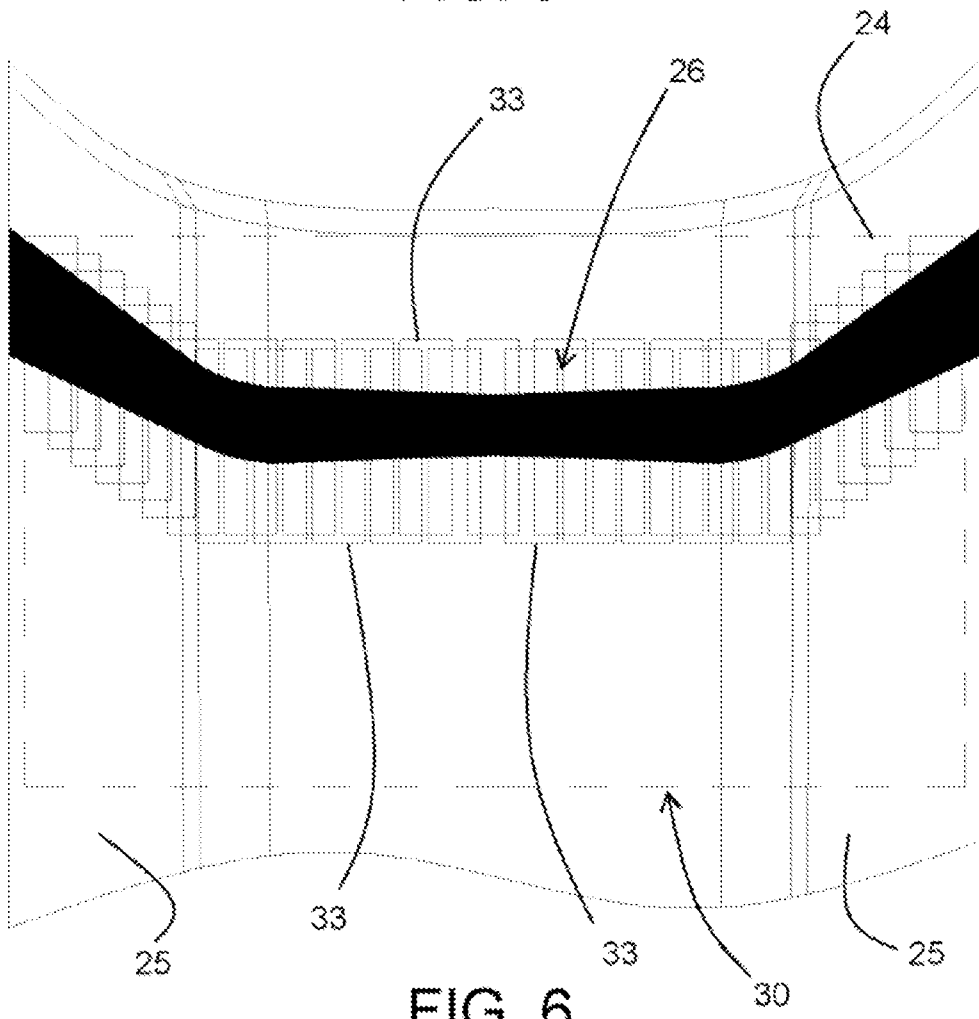


FIG. 6

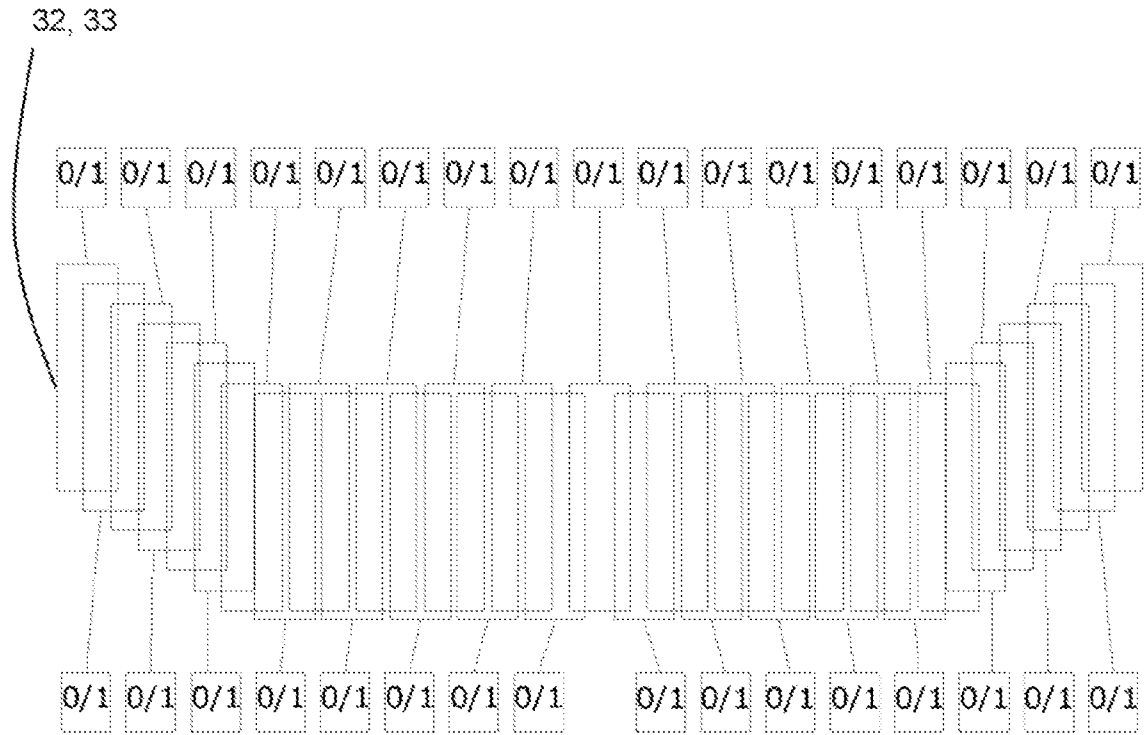
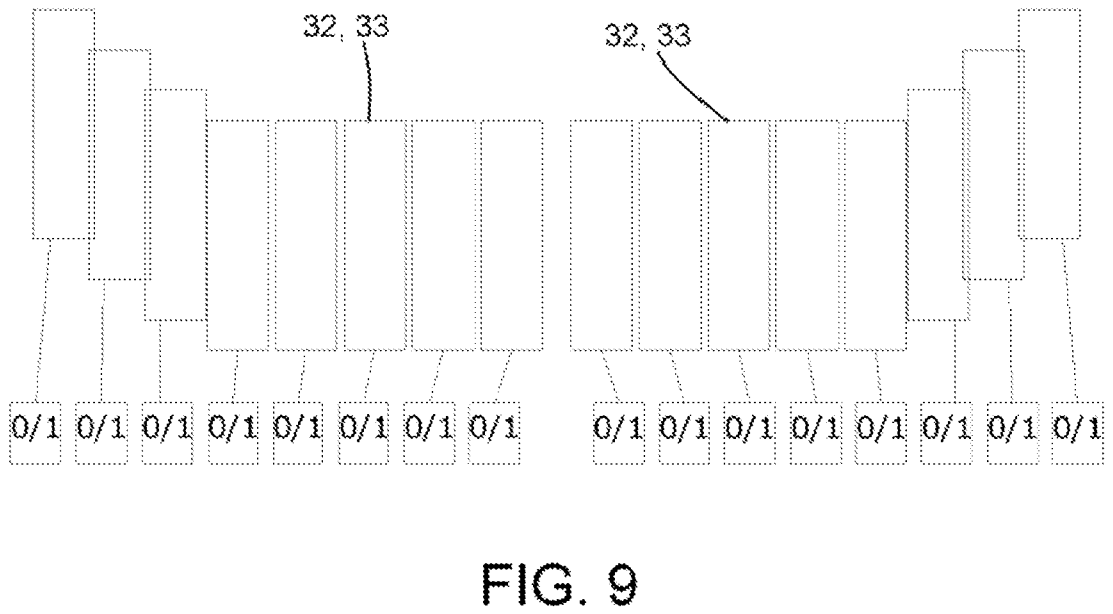
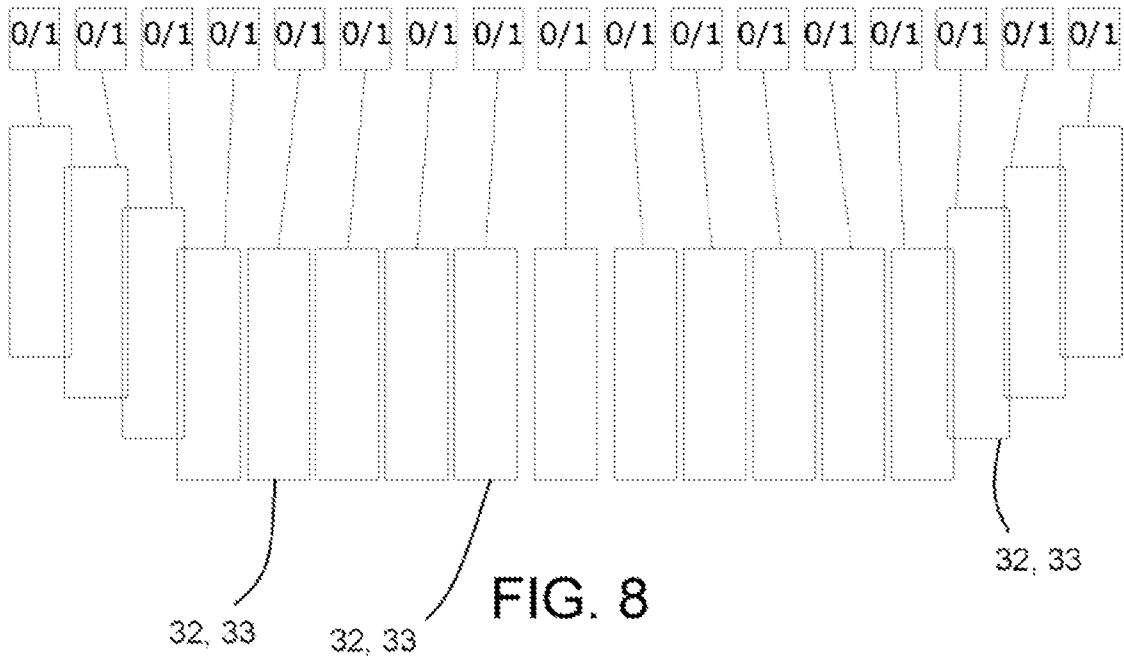


FIG. 7



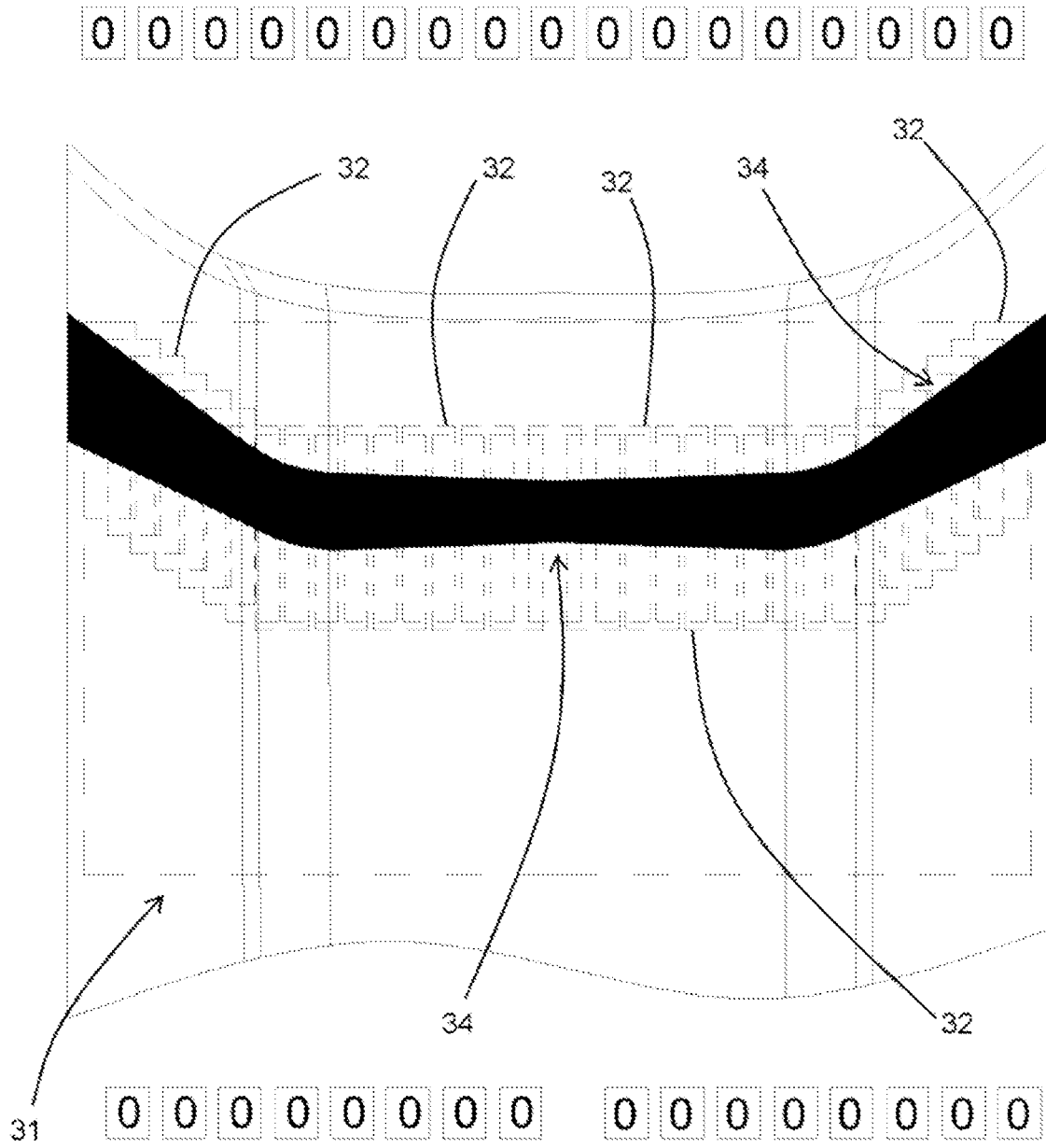


FIG. 10

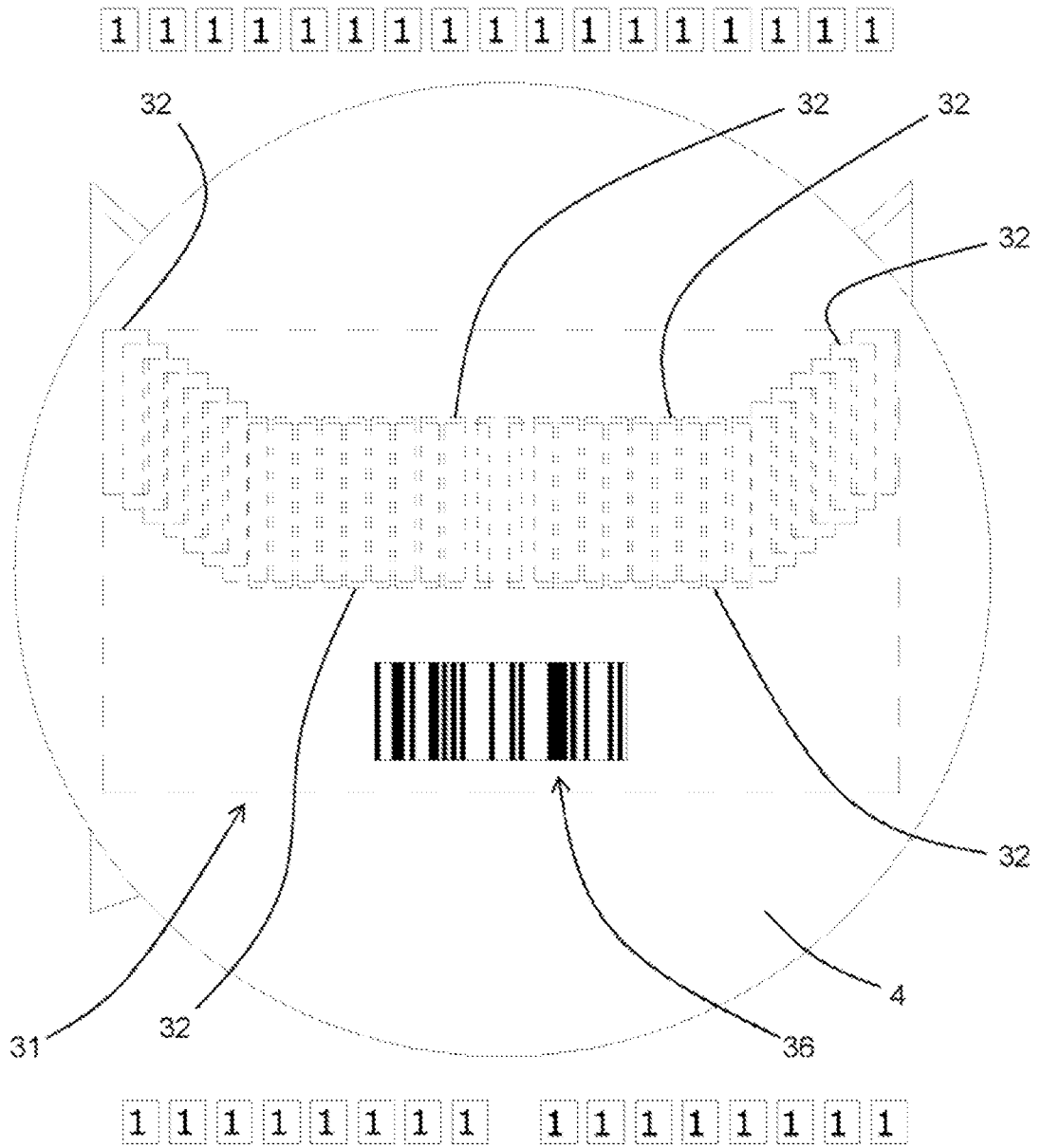


FIG. 11

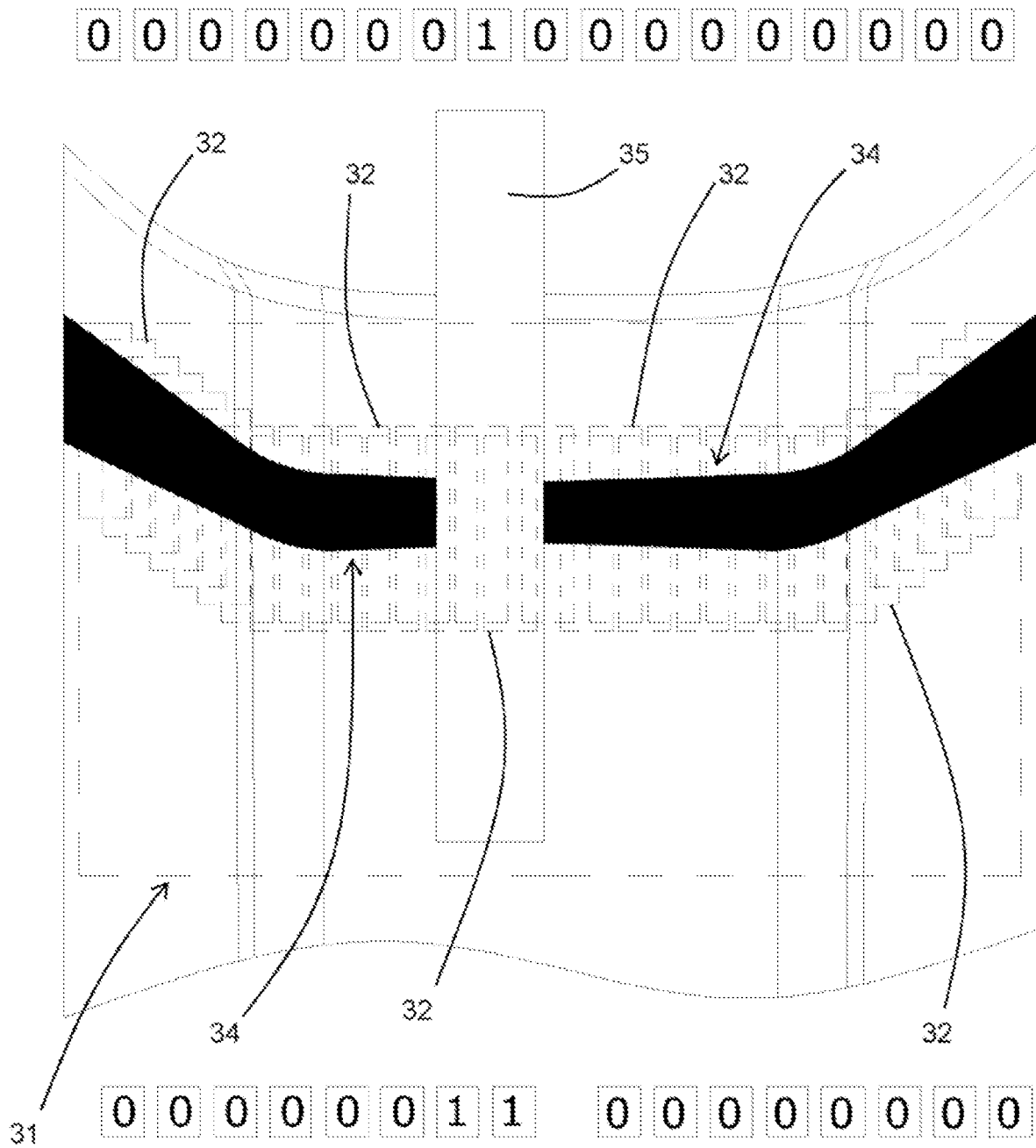


FIG. 12