

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 140**

51 Int. Cl.:

**G07C 15/00** (2006.01)

**G06K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2011** **E 11450010 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2535875**

54 Título: **Procedimiento para la identificación de una bola de juego**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.07.2014**

73 Titular/es:

**NOVOMATIC AG (100.0%)  
Wiener Strasse 158  
2352 Gumpoldskirchen, AT**

72 Inventor/es:

**ROMMER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro**

**ES 2 473 140 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**

La invención se refiere a un procedimiento según el concepto general de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un dispositivo según el concepto general de la reivindicación 12.

**Sector de la invención**

- 5 El procedimiento y dispositivo según la invención se emplean preferentemente en el ámbito de la práctica automatizada de juegos de azar. En particular, estos procedimientos y dispositivos se pueden emplear para ejecutar un juego de bingo automatizado.

**Antecedentes de la invención**

- 10 El antecedente de la invención es la detección automatizada de las bolas de juego tras su selección o extracción de entre un número predeterminado de bolas. Los típicos juegos con extracción de bolas como, por ejemplo, lotería, bingo, etc. requieren para su realización máquinas de juego que garanticen la emisión objetiva de números al azar. Para el jugador, el carácter fortuito del resultado del juego debe ser evidente, en particular debe transmitirse al jugador la sensación de que la extracción se efectúa sin una manipulación que le perjudique. Por este motivo, en el estado de la técnica se emplean máquinas de juego que, además de la extracción automatizada de las bolas, también realizan una identificación automática de las mismas.

Del estado de la técnica se conocen múltiples métodos distintos en los que las bolas de juego están provistas de chip transpondedor y la identificación se efectúa por RFID (identificación por radiofrecuencia). En otros sistemas se utilizan códigos de barras para la identificación de las bolas. Por otro lado, en otros sistemas se emplean cámaras y algoritmos especiales para identificar los símbolos impresos o estampados en las bolas.

- 20 En particular, de US 7775521 B1 se conoce una máquina de extracción de bolas que presenta un carro de deslizamiento accionado a motor que recoge de una cámara de mezcla las bolas movidas turbulentamente con aire, las transfiere y las escanea mediante un lector de códigos de barras. Se emplea una cámara de TV para mostrar las bolas.

- 25 Además, del estado de la técnica se conocen dos publicaciones, XP-002645322 y XP-002644532 que presentan distintas bibliotecas de programas para el análisis de imágenes tomadas de las bolas extraídas.

Por último, DE 20005276 U presenta un dispositivo de análisis para un dispositivo de emisión de bolas que abarca un objeto esférico con al menos un elemento detectable recogido en él y al menos un elemento de detección que está conectado al menos con una guía de conducción y que detecta el valor de al menos un elemento detectable, estando conectado con una unidad central que distingue el valor y lo muestra.

- 30 El problema en todos estos procedimientos es que el posicionamiento de las bolas debe ser muy preciso para que la cámara las capte bien, a fin de conseguir una identificación inequívoca de los símbolos grabados en las bolas.

Por lo tanto, el cometido de la invención es mejorar la identificación o modo de identificar las bolas y crear un procedimiento, así como un dispositivo, con el que se mejore la detección de las bolas y que sea menos propenso a los errores.

- 35 La invención resuelve este cometido con un procedimiento del tipo antes mencionado con las características distintivas de la reivindicación 1.

La invención resuelve este cometido con un dispositivo del tipo indicado al principio con las características distintivas de la reivindicación 12.

**Resumen de la invención**

- 40 Conforme a la invención, está previsto un procedimiento para la identificación de una bola seleccionada de entre una cantidad predeterminada de bolas de juego, estado provista cada bola respectivamente de un símbolo que es distinto a los símbolos de las demás bolas,

a) en el que la bola seleccionada se desplaza desde una posición de partida a través de la zona de captura de una unidad de toma de imágenes,

- 45 b) en el que el centro de masas de la reproducción de la bola seleccionada se mantiene inalterado en el encuadre del dispositivo de toma de imágenes durante un tiempo determinado y no se produce ningún movimiento relativo con respecto al encuadre,

c) en el que se determinan la posición de la imagen y el tamaño de la reproducción de la bola y se comprueba que si hay partes de la reproducción de la bola que queden fuera de un margen lateral predeterminado con anterioridad con respecto al encuadre y

50

- d) en caso de que partes de la reproducción de la bola queden fuera de este margen lateral, se reajusta la bola en función de la posición calculada a lo largo o en sentido contrario a la dirección de movimiento de la trayectoria de la bola y se devuelve a la zona de captura de la unidad de toma de imágenes y/o se posiciona de nuevo y se repiten los pasos b) a d) y
- 5 e) en el que sobre la base de al menos una imagen tomada con la unidad de toma de imágenes se realiza un proceso de identificación y se obtiene un resultado de dicha identificación, que se corresponde con el símbolo que hay en la superficie de la bola seleccionada o está claramente asignado a este.

10 Con ello, se tiene la ventaja de que el reconocimiento o identificación de la bola seleccionada se puede llevar a cabo de una forma considerablemente más fiable y se pueden evitar las detecciones erróneas realizadas debidas a un posicionamiento erróneo de la bola seleccionada. Mediante la repetición según la invención, la bola puede posicionarse y analizarse de nuevo.

Además, puede estar previsto que para establecer el centro de masas de la reproducción de la bola seleccionada en el encuadre de la unidad de toma de imágenes se retenga la bola y se mantenga sin moverse con respecto a la unidad de toma de imágenes.

15 Esta forma de proceder posibilita una estructura mecánica sencilla de la máquina automática de juego y reduce adicionalmente la tendencia a fallar.

20 En otro aspecto especial de la invención, está previsto que la bola se desplace mediante una unidad de guiado de bolas desde la posición de partida a lo largo de una trayectoria predeterminada a través de la zona de captura de la unidad de toma de imágenes, alejándose y, dado el caso, transmitiéndose a otro punto la respectiva bola seleccionada, tras su movimiento por la trayectoria predeterminada, de la unidad de guiado de bolas.

Esto hace posible que el dispositivo de toma de imágenes sea de construcción sencilla y permite la integración horizontal de un dispositivo de toma de imágenes, con lo que se puede prescindir de un sistema de ventilación complicado adaptado a dispositivos de toma de imágenes dispuestos verticalmente.

25 Como alternativa o adicionalmente, puede estar previsto que la bola seleccionada se desplace por la trayectoria predeterminada en forma de arco circular sobre un plano horizontal, discurriendo el dispositivo de captura o línea visual de la unidad de toma de imágenes básicamente en horizontal y preferentemente orientado hacia un punto de la trayectoria predeterminada en el que la bola queda más cerca de la unidad de toma de imágenes.

Esto hace que la captura mediante el dispositivo de toma de imágenes sea especialmente sencilla y reduce la tendencia a fallar del procedimiento.

30 Además, puede estar previsto que la bola sea captada por una escotadura circular de la unidad de guiado de bolas, que es básicamente plana y en forma de disco, y evitar así que se aleje rodando lateralmente.

Aquí puede estar previsto que la bola sea lanzada o caiga desde arriba al interior o sobre la escotadura circular, frenándose preferentemente la caída de la bola, en particular mediante una unidad de amortiguación elástica que se encuentra debajo de la escotadura.

35 Esto evita que las bolas se rompan y prolonga tanto la vida útil de la máquina automática de juego como de las bolas.

40 En un aspecto especial de la invención, está previsto que la bola sea guiada y/o rote en la escotadura de la unidad de guiado de bolas y se apoye en una placa de base que se encuentra debajo de la unidad de guiado de bolas en forma de disco. Esto permite una construcción mecánica sencilla y hace que la bola rote durante su recorrido a lo largo de la trayectoria predeterminada, con lo que aumentan las probabilidades de una detección sin fallos de los símbolos, ya que la bola puede verse desde distintas direcciones.

Preferentemente, puede estar previsto que la bola caiga al final de la trayectoria a través de una escotadura que se encuentra en la placa de base y siga transportándose. Esto permite una evacuación sencilla de la bola tras su identificación.

45 Además, puede estar previsto que la unidad de toma de imágenes genere imágenes de forma continua a intervalos de tiempo predeterminados. Esto permite realizar múltiples procesos de identificación distintos, independientes entre sí, e incrementa la exactitud o seguridad de la detección.

50 En particular, puede estar previsto que estas imágenes sean mostradas a través de un monitor a la vista de los jugadores. Esto le proporciona al jugador una mejor visión de conjunto del juego y le da al jugador una sensación de juego limpio y sin manipular.

Según otro perfeccionamiento de la invención, está previsto que durante el tiempo predeterminado se genere un cierto número de imágenes, en particular cuatro, y que la identificación de la bola se efectúe sobre la base de

5 imágenes captadas en al menos dos momentos distintos, realizándose la identificación de cada una de las imágenes por separado y obteniéndose con cada identificación de una imagen un resultado de identificación independiente, considerándose correcta una identificación únicamente cuando un número predeterminado de los resultados de identificación, en particular al menos la mitad, preferentemente todos, son idénticos. Con esto se puede aumentar aún más la fiabilidad de la identificación.

10 Para mejorar la precisión de la identificación, puede estar previsto que, sobre la base de una imagen captada, se obtenga un resultado de identificación, estando dispuestos en las bolas respectivamente símbolos dispuestos dentro de círculos y estando prevista una línea de marcación o referencia que representa la dirección de escritura, que está dispuesta en particular en la dirección de escritura en la parte de abajo y que representa, en cierto modo, un subrayado del respectivo símbolo, estando la línea de marcación conectada en particular con el círculo, en particular mediante una línea auxiliar,

en la que:

15 a) se buscan zonas de la reproducción de la bola y se guardan como zonas de reconocimiento que están delimitadas por una línea circular, en particular continua,

b) se determina en cada zona detectada, rodeada de forma circular, la orientación del símbolo que se encuentra dentro de dicha zona, en particular buscando la reproducción de una línea de marcación que delimita con la línea circular o está conectada con esta y determinando su orientación,

rotando las zonas de la imagen detectadas conforme a su orientación, de modo que los símbolos determinados presenten respectivamente la misma orientación,

20 c) dado el caso, se escalan las zonas de la imagen a un tamaño predeterminado y

d) en particular filtrando primero los caracteres que se encuentran en las zonas orientadas y/o rotadas y, a continuación, sometiéndolos después a un procedimiento de reconocimiento de símbolos y obteniéndose para cada una de las zonas orientadas un resultado de identificación que representa al respectivo símbolo, considerándose como determinado, en caso de que hubiese distintos resultados de identificación para

25 diversas zonas, aquel resultado de identificación que se haya detectado para la mayoría de las zonas.

La invención se refiere además a un dispositivo para la identificación de una bola seleccionada de entre una cantidad predeterminada de bolas de juego, estando provista cada bola de un símbolo que es distinto a los símbolos de las demás bolas,

a) con una unidad de toma de imágenes que presenta una zona de captura,

30 b) con medios para desplazar la bola seleccionada desde una posición de partida a través de la zona de captura de la unidad de toma de imágenes,

c) con una unidad de comprobación para comprobar la posición y tamaño de la reproducción de la bola, así como para emitir una señal de posicionamiento en caso de que partes de la reproducción de la bola estén fuera de un margen lateral predeterminado con anterioridad con respecto al encuadre,

35 d) una unidad de posicionamiento conectada a continuación de la unidad de comprobación que, en caso de haber una señal de posicionamiento en su entrada, activa los medios para el desplazamiento de la bola seleccionada a una nueva posición y para el reposicionamiento de la bola, estando configurado el dispositivo de tal modo que se puede cambiar el desplazamiento de la bola en función de la posición calculada a lo largo o en sentido contrario al movimiento de avance de la trayectoria de la bola, así como

40 e) una unidad de identificación para identificar los símbolos que se encuentran en las bolas de juego, sobre la base de al menos una imagen tomada con la unidad de toma de imágenes, en cuya salida se cuenta con un resultado de identificación que se corresponde con el símbolo que hay en la superficie de la bola seleccionada o que se puede asignar claramente a este.

45 En un dispositivo de este tipo, el reconocimiento o identificación de la bola seleccionada es considerablemente más fiable. Las detecciones erróneas debidas a un mal posicionamiento de la bola seleccionada se pueden evitar eficaz y fiablemente. Gracias a la repetición según la invención, la bola se puede volver a posicionar y ser evaluada de nuevo.

50 Además, puede estar prevista una unidad de mando que, para establecer el centro de masas de la reproducción de la bola seleccionada en el encuadre de la unidad de toma de imágenes, detiene o pone en estado inactivo los medios para el movimiento de las bolas, de modo que la bola se mantiene fija con respecto a la unidad de toma de imágenes.

Esto hace posible una estructura especialmente sencilla y mecánicamente estable, al tiempo que una menor tendencia a los fallos.

5 Para facilitar la evacuación de las bolas una vez efectuada la identificación, puede estar prevista una unidad de guiado de bolas con la que se pueda desplazar la bola desde la posición de partida a lo largo de una trayectoria predeterminada a través de la zona de captura de la unidad de imágenes, en la que la respectiva bola seleccionada, tras su movimiento por la trayectoria predeterminada, cae de la unidad de guiado de bolas.

10 En un perfeccionamiento de la invención especialmente ventajoso mecánicamente, está previsto que la unidad de guiado de bolas esté configurada a modo de una placa fina y plana, en particular transparente, en particular en forma de disco circular, que presenta al menos una escotadura dispuesta excéntricamente, en particular de forma circular, para recoger la bola, estando la placa de la unidad de guiado de bolas dispuesta en horizontal y alojada de forma giratoria y/o pivotante en torno a un centro de gravedad, en particular al punto central del disco circular, discurriendo el dispositivo de captura o línea visual de la unidad de toma de imágenes básicamente en horizontal y preferentemente orientado hacia un punto de la trayectoria predeterminada en el que la bola queda más cerca de la unidad de toma de imágenes.

15 Además, puede estar prevista una entrada que se encuentra directamente encima de un punto de la trayectoria predeterminada, estando prevista, en particular directamente debajo de la entrada, una unidad de amortiguación elástica para frenar la bola. Esto evita que las bolas se rompan y prolonga tanto la vida útil de la máquina automática de juego como de las bolas.

20 En un aspecto especial de la invención, está previsto que debajo de la unidad de guiado de bolas en forma de disco, esté prevista una placa de base para el apoyo y guiado de las bolas de juego. Esto hace posible una estructura mecánicamente sencilla y hace que la bola rote en su recorrido a lo largo de la trayectoria predeterminada, con lo que aumentan las probabilidades de una detección libre de fallos de los símbolos, ya que la bola se puede ver desde distintas direcciones.

25 Preferentemente, puede estar previsto que al final de la trayectoria, en particular en la placa de base, esté prevista una escotadura del tamaño de una bola de juego, de modo que la bola pueda caer a través de esta escotadura. Esto permite una evacuación sencilla de la bola una vez realizada su identificación.

30 Además, puede estar previsto un monitor que muestre las imágenes tomadas por la unidad de toma de imágenes de forma continua a intervalos de tiempo predeterminados. Esto permite realizar múltiples procesos de identificación distintos, independientes entre sí, e incrementa la exactitud o seguridad de la detección. Esto le proporciona al jugador una mejor visión de conjunto del juego y le da al jugador una sensación de juego limpio y sin manipular.

Para una mejor visibilidad y para aumentar la calidad de la toma de imagen de la bola mediante el dispositivo de toma de imágenes, puede estar previsto que la escotadura se prolongue hasta el borde de la unidad de guiado de bolas y que un hemisferio de la bola esté expuesto al completo a través de la unidad de toma de imágenes en al menos una posición de la trayectoria y que en particular no esté tapado por la unidad de guiado de bolas.

35 La invención se explica a continuación sin limitación del concepto inventivo general, sobre la base de un ejemplo de ejecución preferente, representado en las siguientes figuras.

### Descripción de las figuras

40 La fig. 1 muestra una máquina automática de extracción de bolas 1. La fig. 2 muestra esquemáticamente una configuración ventajosa de un dispositivo según la invención para la identificación de bolas de juego 2 en detalle. La estructura y el modo de funcionamiento del carrusel están representados esquemáticamente en la fig. 3. El procedimiento para la regulación del carrusel 74 está representado en la fig. 4. En las figs. 5a y 5b está representada una típica bola de juego en color o en blanco y negro. La fig. 6 muestra la determinación de la posición de la bola en la imagen. La fig. 7 muestra una bola incorrectamente posicionada. La fig. 8 muestra una bola correctamente posicionada. La fig. 9 muestra el círculo determinado con la detección de la bola. La fig. 10 muestra aquella zona de la imagen captada por la unidad de toma de imágenes caracterizada por las coordenadas del centro y del radio. El resultado de la corrección de la distorsión está representado en la fig. 11. La fig. 12 muestra la posición de los círculos determinados en las respectivas bolas. La fig. 13 muestra las máscaras para los círculos determinados. La fig. 14 muestra las zonas de imagen que se encuentran en las máscaras o en los círculos. La fig. 15 muestra la orientación de los símbolos dentro de las respectivas zonas de imagen. La fig. 16 muestra las zonas de imagen normalizadas, es decir, rotadas y escaladas, con los símbolos. La fig. 16a muestra las zonas de imagen representadas en la fig. 16 tras una operación de umbral. La fig. 17 muestra el contenido de la pantalla de un terminal para un jugador durante la fase de establecimiento de las apuestas. La fig. 18 muestra el contenido de la pantalla del terminal durante la extracción. La fig. 19 muestra el contenido de la pantalla del terminal cuando se gana un juego. La fig. 20 muestra la interfaz de usuario para el explotador del juego.

55 **Descripción de una forma de realización preferente de la invención**

La **fig.1** muestra una máquina automática de extracción de bolas 1 para la extracción de bolas 2 para un juego de bingo; en el presente caso se trata de una disposición de máquina automática de juego 1 con un pedestal 34, así como una máquina automática de extracción de bolas 1 montada sobre el pedestal 34. Alrededor de la máquina automática de extracción de bolas 1 está dispuesta una cápsula esférica de vidrio a modo de cubierta 350, que impide el acceso directo de un jugador a la máquina de extracción de bolas 1. La cápsula de vidrio es en este caso transparente. Esto proporciona en particular la ventaja de que la máquina de extracción de bolas 1 o disposición de máquina automática de juego se pueda colocar o disponer en el centro de estancias y que los distintos jugadores puedan situarse en torno a la disposición de máquina automática de juego 1. Como alternativa, la cápsula de vidrio 350 puede ser también opaca o no transparente al menos en parte, teniendo ventajosamente libre visibilidad de las partes esenciales de la máquina automática de juego.

Esta cubierta 350 está constituida en el presente caso de forma esférica; sin embargo, debido a su finalidad básica de proteger la máquina automática de extracción de bolas 1 del acceso de jugadores, se puede seleccionar cualquier otro tipo de forma, por ejemplo cilíndrica o cónica, siempre y cuando se impida que los jugadores puedan acceder a la máquina automática de extracción de bolas 1.

La **fig. 2** muestra esquemáticamente una configuración ventajosa de un dispositivo según la invención para la identificación de bolas de juego 2. Tras la extracción en el bombo de extracción 9, la bola 2 seleccionada va a parar a través de un tubo de bajada 71 a un dispositivo de guía de bolas 72. El dispositivo de guía de bolas 72 comprende un cuerpo con una serie de barras 721 colocadas en él, a lo largo de las cuales avanza la bola 2. Las barras 721 determinan una trayectoria 42, a lo largo de la cual se sigue desplazando una bola 2 que cae a través del tubo de bajada 71. La bola 2 va a parar al final del dispositivo de guía de bolas 72 a una entrada 73 en forma de una cesta de inserción 73. La bola 2 es frenada en su movimiento horizontal en la cesta de inserción 73 y cae a través de la cesta de inserción 73 verticalmente hacia abajo a la zona de un carrusel 74.

La estructura y el modo de funcionamiento del carrusel 74 están representados esquemáticamente en la fig. 3. El carrusel 74 comprende una unidad de guiado de bolas 4 en forma de una placa 40 fina circular, representada en la **fig. 3**. La placa 40 está alojada de forma giratoria o pivotante en torno a un eje perpendicular respecto al plano de la placa y que discurre a través del punto central del círculo de la placa 40. El giro se produce en el presente ejemplo, visto desde arriba, en sentido contrario a las agujas del reloj. La placa 40 o bien la unidad de guiado de bolas 4 presenta cuatro escotaduras 44 circulares dispuestas a lo largo del perímetro, que son algo mayores que el diámetro de las respectivas bolas de juego 2. Durante el giro, las escotaduras 44 se mueven en la dirección perimetral de la placa 40 circular y están representadas mediante las líneas discontinuas en una posición desplazada, marcadas con la referencia 44'.

Directamente debajo de la placa 40 alojada de forma giratoria o pivotante de la unidad de guiado de bolas 4 se encuentra una placa de base 45. En la zona situada directamente debajo de la cesta de inserción 73 o de la entrada 73 se encuentra en la placa de base 45 una unidad de amortiguación elástica 47, que frena la bola 2 que cae a través de la cesta de inserción 73 y se encarga de que la respectiva bola 2 no sufra daños. En una forma de ejecución especial de la invención está previsto que la unidad de amortiguación elástica 47 esté constituida por una cinta elástica o tope de goma dispuesta/o directamente debajo de la cesta de inserción 73 sobre la placa de base 45. La cinta elástica está dispuesta aquí de tal modo que ninguna parte de la bola 2 toque la placa de base 45 al entrar directamente. Una vez frenada la caída de la bola 2 y esta descansa en la escotadura 44 de la placa 40 y está apoyada por la placa de base 45, la placa 40 gira y la bola 2 que se encuentra en la escotadura 44 rota y/o se avanza a lo largo de una trayectoria 42 predeterminada circular. Como está representado en la fig. 2, el carrusel 74 presenta un revestimiento lateral 741 que presenta una escotadura 742. La unidad de toma de imágenes 3 está dirigida en horizontal hacia la escotadura 742. De este modo, las bolas 2 que se encuentren en el interior del carrusel 74, son captadas por la unidad de toma de imágenes 3 que está situada fuera del carrusel 74. Cuando la placa 40 del carrusel 74 gira en sentido contrario a las agujas del reloj, la bola 2 seleccionada va a parar a su trayectoria 42 predeterminada a través del carrusel 74 a través de la zona de captura de la unidad de toma de imágenes 3 y es captada por esta.

El carrusel 74 va accionado por un motor 75, en el caso presente por un motor paso a paso 75, que se encuentra debajo de la placa de base 45 y que está conectado con la placa de base 45.

Como alternativa, también puede estar previsto que la escotadura 44 se prolongue hasta el borde de la placa 40 o de la unidad de guiado de bolas 4, como está representado en la fig. 3 en la escotadura alternativa. Una escotadura alternativa de este tipo tiene la considerable ventaja de que la bola 2 no queda tapada o cubierta durante su captura mediante la unidad de toma de imágenes 3. En esta forma alternativa de ejecución, puede estar previsto que la bola 2 sea conducida a través del revestimiento lateral 741 del carrusel 74 o también a través de la cubierta transparente que se encuentra en la zona de la escotadura 742 del revestimiento 741, de modo que la posición de la bola quede fijada en la trayectoria 42.

El borde de la escotadura de la placa 40 de la unidad de guiado de bolas 4 o del carrusel 74 no tapa la bola 2 seleccionada ni siquiera parcialmente, lo que permite una mejor valoración. La finalidad de la representación de distintas escotaduras 44 únicamente es ilustrar posibles modos distintos de conducir las bolas 2 por el carrusel 74. Normalmente, la placa del carrusel 74 consta siempre de escotaduras 44 con la misma forma. Al final de la

trayectoria 42 predeterminada, está prevista una escotadura 46 en la placa de base 45, a través de la cual puede caer la bola 2 hacia abajo. En este ejemplo de ejecución, la escotadura 46 está hecha de forma circular. A esta escotadura 46 va conectado otro dispositivo de guía de bolas 76 que transmite la bola 2 a un dispositivo de elevación 77.

5 El dispositivo de elevación 77 conduce la bola 2, a través de otro dispositivo de guía de bolas 2 [sic] no representado, nuevamente hacia la extracción. Dado el caso, las bolas 2 extraídas pueden almacenarse temporalmente hasta que finalice el respectivo juego y únicamente volverlas a llevar a la extracción cuando el juego haya acabado, a fin de evitar que una bola 2 sea extraída varias veces durante el mismo juego.

10 En las **figs. 5a y 5b** está representada una bola típica de juego 2. La bola 2 lleva en su superficie un símbolo 21 impreso varias veces, que se encuentra dentro de un círculo 22. En la dirección de escritura, debajo del símbolo 21, se encuentra una línea de marcación 23 que está conectada con el círculo 22 mediante una línea auxiliar 24 que sobresale hacia abajo en la dirección de escritura.

15 Mientras la bola 2 se encuentra en la zona de captura de la unidad de toma de imágenes 3, la unidad de toma de imágenes 3 toma imágenes constantemente de la bola 2. En la configuración ventajosa de la invención, la bola 2 se detiene en su trayectoria en una posición 421 en la zona de captura de la unidad de toma de imágenes 3. Como alternativa, también puede estar previsto que la unidad de toma de imágenes 3 esté alojada de forma pivotante mediante otro motor, dispuesto tras la bola 2, manteniéndose el centro de masas M de la reproducción de la bola 2 constante en el encuadre. Para este fin, el motor adicional (no representado en la fig.) lleva anteconectada una  
20 unidad de mando, conectada a continuación de la unidad de toma de imágenes 3 y que controla el motor adicional de tal modo que la reproducción de la bola se encuentra en su totalidad en la zona de captura de la unidad de toma de imágenes 3.

Las imágenes tomadas por la unidad de toma de imágenes 3 son mostradas mediante un monitor, no representado, vuelto hacia los jugadores.

25 En las **figs. 5a y 5b** está representada una toma de una bola 2 de forma esquemática. La imagen 300 tomada por la unidad de toma de imágenes 3 está representada en la fig. 6 y muestra una reproducción 35 de la bola 2. Además, están representadas una reproducción 31 del respectivo símbolo 21, una reproducción 32 de la línea de marcación 23 y una reproducción 33 de la correspondiente línea auxiliar 24, así como una reproducción 30 del círculo 22.

30 En primer lugar, se determina la posición de la imagen de la reproducción 35 de la bola 2 en la imagen 300, representada en la **fig. 6**, tomada por la unidad de toma de imágenes 3. Se determinan el diámetro  $d$  de la reproducción 35 de la bola 2 y la distancia lateral  $b$  de la reproducción 35 de la bola 2 desde el margen izquierdo de la imagen, respectivamente en píxeles. Partiendo del ancho de imagen  $a$  de la imagen determinada por la unidad de toma de imágenes 3, se puede calcular un margen lateral  $b$  óptimo, indicado en píxeles. Por lo tanto:  $b = (a-d)/2$ . En caso de que la posición de la bola 2 se desvíe de la posición óptima, el margen izquierdo de la representación 35 de la bola 2 se encuentra en una posición D que diverge de  $b$ . En las **figs. 7 y 8** está representada una situación de este tipo. La desviación de la posición D del margen lateral óptimo puede determinarse, comparándose la diferencia con un valor umbral T. Si la diferencia supera el valor umbral y en particular la reproducción 35 de la bola 2, como se muestra en la **fig. 7**, se encuentra parcialmente fuera del encuadre, la bola 2 vuelve a posicionarse.  
35

40 Por ejemplo, para este fin la bola 2 se puede volver a colocar en la trayectoria 42 en una posición de partida 422 (fig. 3) y repetir todo el movimiento de la bola 2 a través de la zona de captura de la unidad de toma de imágenes 3. Sin embargo, si se emplea un motor 75 preciso con posición programable, por ejemplo un motor paso a paso, también es posible desplazar la bola 2 mal posicionada según la invención gracias a la posición calculada D a lo largo o en sentido contrario a la dirección del movimiento de la trayectoria y repetir la determinación de la posición de la bola D [sic] hasta que la bola 2 al completo se encuentre en la zona de captura de la unidad de toma de imágenes 3 y la reproducción 35 de la bola 2 se encuentre en su totalidad dentro de la imagen tomada por la unidad de toma de  
45 imágenes 3. El procedimiento para la regulación del carrusel 74 está representado en la **fig. 4**.

Una vez la unidad de toma de imágenes 3 ha captado completamente la bola 2, empieza un procedimiento de identificación, que determina el símbolo 21 reproducido en la bola 2 sobre la base de la imagen tomada por la unidad de toma de imágenes 3. En este ejemplo especial de ejecución, la unidad de toma de imágenes 3 genera imágenes en color (fig. 5a), que sin embargo se convierten en imágenes en escala de grises (fig. 5b) para su posterior procesamiento.  
50

En un primer paso, se determina mediante un proceso de detección la posición de la imagen y el tamaño del círculo y se guardan en forma de coordenadas del punto central  $x_b$ ,  $y_b$ , así como el diámetro o el radio  $r_b$ . El círculo creado en la **fig. 9**, con las coordenadas determinadas y el radio determinado, se mantiene a disposición para su posterior procesamiento. La **fig. 10** muestra aquella zona 301 de la imagen 300 captada por la unidad de toma de imágenes 3, caracterizada por las coordenadas del punto central  $x_b$ ,  $y_b$  y el radio  $r_b$ .  
55

En otro paso, se elimina la distorsión causada por la superficie esférica de las bolas 2 mediante una corrección. Los métodos para la corrección de la distorsión de símbolos impresos en superficies esféricas son conocidos por el

- 5 experto del estado de la técnica en general. Dado el caso, se puede efectuar una calibración, con la que las zonas circulares que se encuentran en la bola 2 se reproducen simplemente en zonas circulares de la imagen corregida. El resultado de la corrección de la distorsión está representado en la **fig. 11**, quedando únicamente fallos residuales o distorsiones residuales muy reducidos. La operación de corrección abarca además un escalado de la imagen, de modo que la imagen corregida presente el mismo tamaño que la imagen original.
- 10 Además, como está representado en la **fig. 12**, se detectan aquellas posiciones en las que se encuentran las reproducciones 30 de los círculos 22 impresos en las bolas de juego 2. Los círculos se detectan, por ejemplo, mediante la transformada de Hough, contando tras la realización de este paso de reconocimiento tanto con los puntos centrales  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$  como también con los radios  $r_1$ ,  $r_2$  de las respectivas reproducciones 30 de los círculos 22 impresos en las bolas 2.
- 15 Como se ve en la **fig. 13**, las zonas de imagen o máscaras 39 que se encuentran en los círculos detectados se enmascaran, estando representadas en la **fig. 13** las respectivas máscaras 39 correspondientes. La **fig. 14** muestra las zonas de imagen enmascaradas con las máscaras 39 de la imagen con la distorsión corregida.
- 20 Para cada zona de imagen marcada o para cada una de las máscaras 39 se determina un punto de marcación 38, que resulta como punto de intersección de las respectivas reproducciones 31, 32 de la línea de marcación 23 y de la línea auxiliar 24 de la respectiva bola 2. La **fig. 15** muestra las dos máscaras detectadas 39, estando representada en cada máscara 39 una línea de conexión 37 entre el respectivo punto central de la máscara 39 y el respectivo punto de marcación 38. La línea de conexión 37 forma un ángulo con respecto al eje x o al eje y de la imagen tomada. En el siguiente paso, las distintas zonas de imagen o máscaras 39 circulares marcadas son giradas de tal modo que las líneas de conexión 37 quedan orientadas en paralelo al eje y. La **fig. 16** muestra una reproducción de las dos zonas de imagen enmascaradas, habiendo sido rotada, como ya se ha mencionado, cada una de las zonas de imagen previamente de la forma correspondiente, de modo que los símbolos 21 o sus reproducciones 31 quedan rectos con respecto a las coordenadas de la imagen. Además, las zonas de imagen enmascaradas se escalan a un tamaño predeterminado.
- 25 A continuación, las zonas de imagen enmascaradas se someten a una operación de umbral, en la que los distintos valores de brillo de los respectivos píxeles se comparan con un valor umbral, y el píxel, en caso de que quede por debajo del valor umbral se pone en el valor "negro" o "cero" y, en caso de que se sobrepase el valor umbral, en "blanco" o "uno". La **fig. 16a** muestra el resultado de la aplicación de una operación de umbral en las respectivas zonas de imagen marcadas. Las zonas de imagen marcadas se someten a un procedimiento de reconocimiento de símbolos. En términos generales, se puede emplear para ello cualquier tipo de algoritmo de reconocimiento de símbolos (OCR) conocido. Del estado de la técnica se conocen múltiples métodos OCR, que pueden emplearse indistintamente en el marco de la invención. Se obtiene un resultado de identificación que se corresponde con el símbolo 21, predeterminándose de antemano una asignación entre los símbolos y el correspondiente resultado de identificación. Para cada máscara se obtiene respectivamente un resultado de identificación.
- 30 El procedimiento de reconocimiento de imágenes puede realizarse, dado el caso, con múltiples imágenes distintas determinadas o generadas una tras otra por la unidad de toma de imágenes 3. El procedimiento de identificación arriba indicado se realiza por separado en cada una de las imágenes y de cada una de las máscaras 39 se obtiene respectivamente un resultado de identificación.
- 35 En el caso ideal, se obtienen resultados de identificación idénticos. Sin embargo, en zonas de imagen poco visibles, parcialmente cubiertas o muy distorsionadas puede surgir el problema de que no sea posible una identificación inequívoca del respectivo símbolo. En este caso, está previsto que únicamente se considere correcta una identificación cuando más de la mitad de los resultados de identificación sean idénticos.
- 40 En las **figs. 17, 18 y 19** están representadas diversas interfaces de usuario para jugadores y en la **fig. 20** está representada una interfaz de usuario para el explotador de la máquina automática. En el presente ejemplo de ejecución, a cada jugador se le asigna respectivamente un terminal o un ordenador conectado – por ejemplo por internet – con el servidor del explotador del juego. Cada jugador tiene una pantalla en la que está representada la situación del juego de una forma gráficamente atractiva. El jugador dispone de un dispositivo indicador, por ejemplo un ratón o una pantalla táctil, con el/la que puede seleccionar una posición en la pantalla y accionar una tecla *enter* virtual.
- 45 La **fig. 17** muestra el contenido representado en la pantalla antes de comenzar el juego. En este momento, se pueden comprar los cartones de bingo. En la parte derecha 200, están representados los cartones de bingo comprados 201, 202, 203. En la parte izquierda 400, se pueden seleccionar distintos cartones de bingo antes de comprarlos. Con el botón "comprar", se pueden seleccionar cartones de bingo sueltos. Al mismo tiempo, también se pueden comprar cinco o diez cartones de bingo seleccionando los botones de compra múltiple. Accionando el botón "cancelar" 405, se puede interrumpir la compra, y empieza el juego.
- 50 La **fig. 18** muestra el contenido representado en la pantalla durante el transcurso del juego. Entre otros, ya hay una serie de números marcados en los cartones de bingo 201, 202, 203 representados en la parte derecha, es decir: ya
- 55

se han extraído bolas 2 con los correspondientes números y los números están marcados con un círculo 212 en los cartones de bingo. El último número extraído se muestra adicionalmente en negrita y en color.

5 En la parte izquierda 400, se muestra una cuadrícula de números con los números del uno al noventa, visualizándose el último número extraído 429 en color o en negrita y los números ya extraídos en un tono claro. Los números no extraídos se muestran en gris. Además, el último número extraído está representado o bien como bola animada dentro de un recuadro 430 o bien se visualiza directamente la señal de imagen captada por la unidad de toma de imágenes 3 por vídeo en directo.

La **fig. 19** muestra el contenido de la pantalla cuando se gana un juego. Se superpone un texto 440 en la parte derecha.

10 La **fig. 20** muestra el contenido de la pantalla 500 para el explotador del juego. En la subventana "fases del juego" 510 se muestra la respectiva fase del juego, es decir, la fase de compra para adquirir cartones (**fig. 17**), el fin de la fase de compra, la fase de juego en sí (fig. 18) y cuando hay ganador (**fig. 19**). La subventana "estado del número ganador" 520 muestra el estado actual de la identificación de las bolas de juego 2. Se fija un valor umbral en el 50 %, que está representado por una barra 530. Cuando un número ganador se obtiene tres veces en cinco reconocimientos, este número se determina como número ganador. En el recuadro "número ganador" 540 se muestra el número ganador definitivo. En el recuadro "estimación actual" 550 se muestra el número ganador esperado en ese momento durante el proceso de reconocimiento. En el recuadro "reconocimiento actual" 560 se muestra el número ganador que se está reconociendo en ese momento durante el proceso de reconocimiento. En la subventana "números ganadores", se representan por un lado los números ganadores ya determinados en el recuadro 570 y por otro lado una barra 580 que indica gráficamente el progreso de la extracción. En el recuadro 600, se visualiza la señal de imagen tomada por la unidad de toma de imágenes 3 a modo de vídeo en directo.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la identificación de una bola de juego (2) seleccionada de entre un número predeterminado de bolas (2), en el que cada bola (2) está provista de un símbolo respectivamente que es diferente de los símbolos del resto de las bolas de juego (2),
  - 5 a) en el que la bola (2) seleccionada se desplaza desde una posición de partida (422) a través de la zona de captura de una unidad de toma de imágenes (3),
  - b) en el que el centro de masas (M) de la reproducción de la bola (2) seleccionada se mantiene inalterado en el encuadre (300) del dispositivo de toma de imágenes (3) durante un tiempo determinado y no se produce ningún movimiento relativo con respecto al encuadre (300),
  - 10 c) en el que se determinan la posición de la imagen y el tamaño de la reproducción de la bola (2) y se comprueba que si hay partes de la reproducción de la bola (2) que quedan fuera de un margen lateral predeterminado con anterioridad con respecto al encuadre (300) y
  - d) en caso de que partes de la reproducción (35) de la bola (2) queden fuera de este margen lateral, se reajusta la bola (2) sobre la base de la posición calculada a lo largo o en sentido contrario a la dirección de movimiento de la trayectoria (42) de la bola (2) y se devuelve a la zona de captura de la unidad de toma de imágenes (3) y se posiciona de nuevo y se repiten los pasos b) a d) y
  - 15 e) en el que sobre la base de al menos una de las imágenes (300) tomadas con la unidad de toma de imágenes (3) se realiza un proceso de identificación y se obtiene un resultado de dicha identificación que se corresponde con el símbolo que hay en la superficie de la bola (2) seleccionada o está inequívocamente asignado a este.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** para establecer el centro de masas de la reproducción de la bola (2) seleccionada en la imagen (300) de la unidad de toma de imágenes (3) se retiene la bola (2) y se mantiene sin moverse con respecto a la unidad de toma de imágenes (3).
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la bola (2) se mueve a través de una unidad de guiado de bolas (4) desde la posición de partida (41) a lo largo de una trayectoria (42) predeterminada a través de la zona de captura de la unidad de toma de imágenes (3), alejándose y, dado el caso, transmitiéndose a otro punto la respectiva bola (2) seleccionada, tras su movimiento por la trayectoria (42) predeterminada, de la unidad de guiado de bolas (4).
- 30 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la bola (2) seleccionada se desplaza por la trayectoria (42) predeterminada en forma de arco circular sobre un plano horizontal, discurriendo el dispositivo de captura o línea visual de la unidad de toma de imágenes (3) básicamente en horizontal y preferentemente orientado hacia un punto de la trayectoria (42) predeterminada en el que la bola (2) queda más cerca de la unidad de toma de imágenes (3).
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado por que** la bola (2) es captada por una escotadura (44) circular de la unidad de guiado de bolas (4), que es básicamente plana y en forma de disco, y se evita así que se aleje rodando lateralmente, en el que
  - a) la bola (2) es lanzada o cae desde arriba al interior o sobre la escotadura (44) circular, frenándose preferentemente la caída de la bola (2), en particular mediante una unidad de amortiguación elástica (47) que se encuentra debajo de la escotadura (44) y/o
  - 40 b) la bola (2) es guiada y/o rota en la escotadura (44) de la unidad de guiado de bolas (4) y se apoya en una placa de base (45) que se encuentra debajo de la unidad de guiado de bolas (4) en forma de disco y/o
  - c) la bola (2) cae al final de la trayectoria (42) a través de una escotadura (46) que se encuentra en la placa de base (45) o que está debajo de la unidad de guiado de bolas y sigue transportándose.
- 45 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la unidad de toma de imágenes (3) genera imágenes (300) de forma continua, a intervalos de tiempo predeterminados, y por que estas imágenes (300) se muestran preferentemente a través de un monitor a la vista de los jugadores.
- 50 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** durante el intervalo de tiempo predeterminado se genera un cierto número de imágenes (300), en particular cuatro, y por que la identificación de las bolas (2) se efectúa sobre la base de imágenes (300) captadas en al menos dos momentos distintos, realizándose la identificación de cada una de las imágenes (300) por separado y obteniéndose con cada identificación de una imagen (300) un resultado de identificación independiente, considerándose únicamente que la identificación se ha llevado a cabo correctamente cuando un número

predeterminado de los resultados de identificación, en particular al menos la mitad, preferentemente todos, son idénticos.

- 5
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** sobre la base de una imagen (300) captada, se determina un resultado de identificación, para lo que se emplean caracteres como símbolos, estando dispuestos los caracteres (21) en las bolas (2) respectivamente situados dentro de círculos (22) y estando prevista una línea de marcación (23) que representa la dirección de escritura, que está dispuesta en particular en la parte de abajo en la dirección de escritura y que representa, en cierto modo, un subrayado del respectivo símbolo (21), estando la línea de marcación (23) conectada en particular con el círculo (22), en particular mediante una línea auxiliar (24), en el que
- 10
- a) se buscan zonas de la reproducción de la bola (2) y se guardan como zonas de reconocimiento que están delimitadas por una línea circular, en particular continua,
- b) se determina en cada zona detectada, rodeada de forma circular, la orientación del símbolo que se encuentra dentro de dicha zona, rotando las zonas de la imagen detectadas conforme a su orientación, de modo que los símbolos determinados tengan respectivamente la misma orientación,y
- 15
- c) se filtran primero los caracteres que se encuentran en las zonas orientadas y/o rotadas y, a continuación, se someten a un procedimiento de reconocimiento de símbolos y se determina para cada una de las zonas orientadas un resultado de identificación que representa al respectivo símbolo.
- 20
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** se determina en cada zona detectada, rodeada de forma circular, la orientación del símbolo que se encuentra dentro de dicha zona, en particular buscando la reproducción de una línea de marcación que delimita con la línea circular o está conectada con esta y determinando su orientación.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado por que** las zonas de imagen se escalan a un tamaño predeterminado, después de haber sido orientadas.
- 25
11. Procedimiento según la reivindicación 8, 9 o 10, **caracterizado por que** en caso de haber distintos resultados de identificación para diversas zonas, se da como válido aquel resultado de identificación que se haya detectado para la mayoría de las zonas.
12. Dispositivo para la identificación de una bola de juego (2) seleccionada de entre una cantidad predeterminada de bolas de juego (2), estado provista cada bola (2) de un símbolo que es distinto a los símbolos de las demás bolas (2),
- 30
- a) con una unidad de toma de imágenes (3) que presenta una zona de captura,
- b) con medios (74, 75) para desplazar la bola (2) seleccionada desde una posición de partida a través de la zona de captura de la unidad de toma de imágenes (3),
- 35
- c) con una unidad de comprobación para comprobar la posición y tamaño de la reproducción de la bola (2), así como para emitir una señal de posicionamiento en caso de que partes de la reproducción de la bola (2) estén fuera de un margen lateral predeterminado con anterioridad con respecto al encuadre,
- 40
- d) una unidad de posicionamiento conectada a continuación de la unidad de comprobación que, en caso de haber una señal de posicionamiento en su entrada, activa los medios (74, 75) para el desplazamiento de la bola (2) seleccionada a una nueva posición y/o para el reposicionamiento la bola (2), estando configurado el dispositivo de tal modo que se puede cambiar el desplazamiento de la bola (2) en función de la posición calculada a lo largo o en sentido contrario al movimiento de avance de la trayectoria (42) de la bola (2), así como
- 45
- e) una unidad de identificación para identificar los símbolos (21) que se encuentran en las bolas de juego (2) sobre la base de al menos una imagen (300) tomada con la unidad de toma de imágenes (3), en cuya salida se cuenta con un resultado de identificación que se corresponde con un símbolo (21) que hay en la superficie de la bola (2) seleccionada o que se puede asignar claramente a este.
13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado por** una unidad de mando que, para establecer el centro de masas (M) de la reproducción (35) de la bola (2) seleccionada en el encuadre de la unidad de toma de imágenes (3), detiene o pone en estado inactivo los medios (75, 40, 44, 45) para el movimiento de las bolas (2), de modo que la bola (2) se mantiene fija con respecto a la unidad de toma de imágenes (3).
- 50
14. Dispositivo según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** está prevista una unidad de guiado de bolas (4) con la que se puede desplazar la bola (2) desde la posición de partida (422) a lo largo de una trayectoria (42) predeterminada a través de la zona de captura de la unidad de imágenes (3), en la que la

respectiva bola (2) seleccionada, tras su movimiento por la trayectoria (42) predeterminada, cae de la unidad de guiado (4).

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado por que** la unidad de guiado de bolas (4) está configurada a modo de una placa fina y plana, en particular transparente, en particular en forma de disco circular, que presenta al menos una escotadura (44) dispuesta excéntricamente, en particular de forma circular, para recoger la bola (2), estando la placa de la unidad de guiado de bolas (4) dispuesta en horizontal y alojada de forma giratoria y/o pivotante en torno a un centro de gravedad, en particular al punto central del disco circular, discurriendo el dispositivo de captura o línea visual de la unidad de toma de imágenes (3) básicamente en horizontal y preferentemente orientado hacia un punto (421) de la trayectoria (42) predeterminada en el que la bola queda más cerca de la unidad de toma de imágenes (3).
16. Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado**
- a) **por que** está prevista una entrada (73) que se encuentra directamente encima de un punto de la trayectoria (42) predeterminada, estando prevista, en particular directamente debajo de la entrada (73), una unidad de amortiguación elástica (47) para frenar la bola (2) y/o
- b) **por que** debajo de la unidad de guiado de bolas (4) en forma de disco está prevista una placa de base (45) para el apoyo y guiado de las bolas de juego (2) y/o
- c) **por que** al final de la trayectoria (42), en particular en la placa de base (45), está prevista una escotadura (46) del tamaño de una bola de juego (2), de modo que una bola (2) pueda caer a través de esta escotadura (46).
17. Dispositivo según la reivindicación 15 o 16, **caracterizado por que** la escotadura (44) de la unidad de guiado de bolas (4) se prolonga hasta el borde de la unidad de guiado de bolas (4) y por que un hemisferio de la bola (2) está expuesto al completo a través de la unidad de toma de imágenes (3) en al menos una posición de la trayectoria (42) y en particular no está tapado por la unidad de guiado de bolas (4).
18. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 12 a la 17, **caracterizado por** un monitor que muestra las imágenes (300) tomadas por la unidad de toma de imágenes (3) de forma continua a intervalos de tiempo predeterminados.

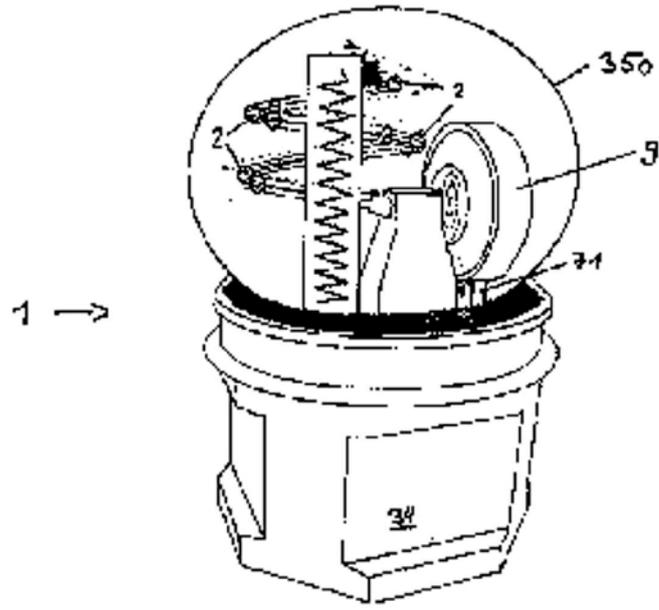


Fig. 1

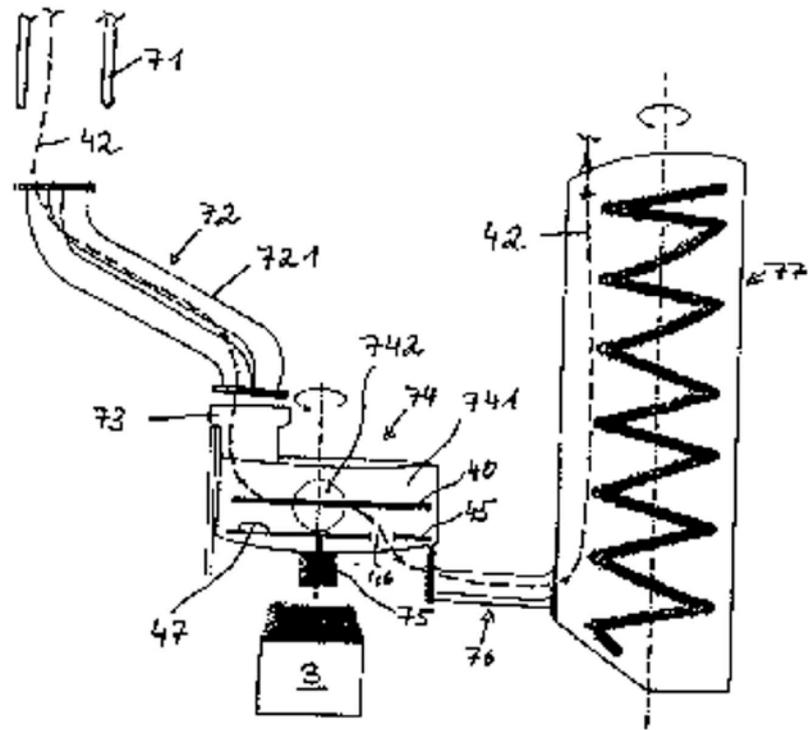


Fig. 2

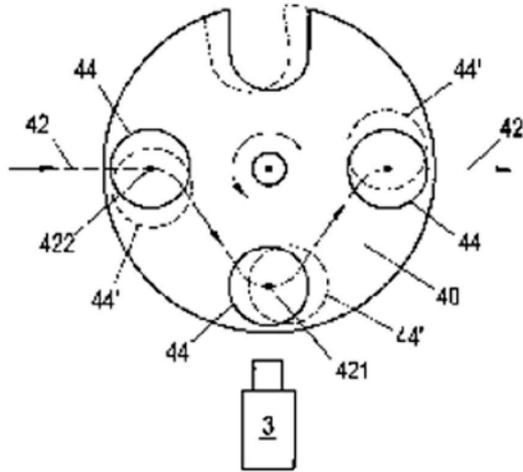


Fig. 3

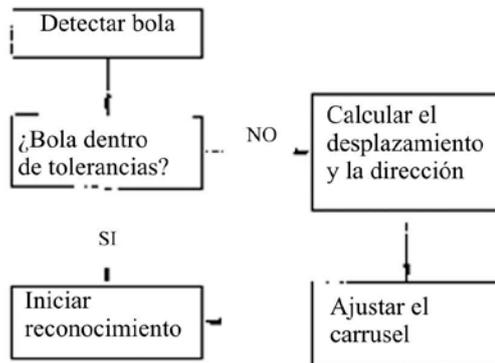


Fig. 4

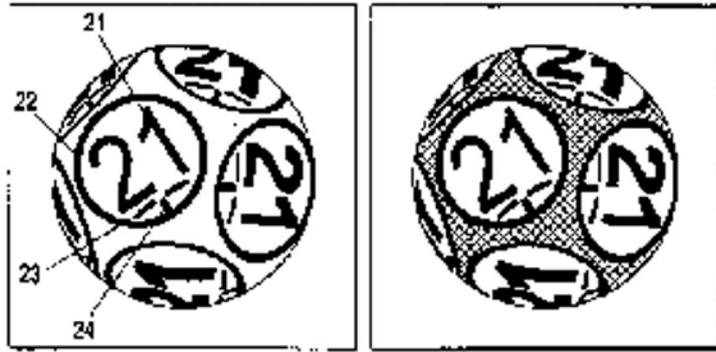


Fig. 5a

Fig. 5b

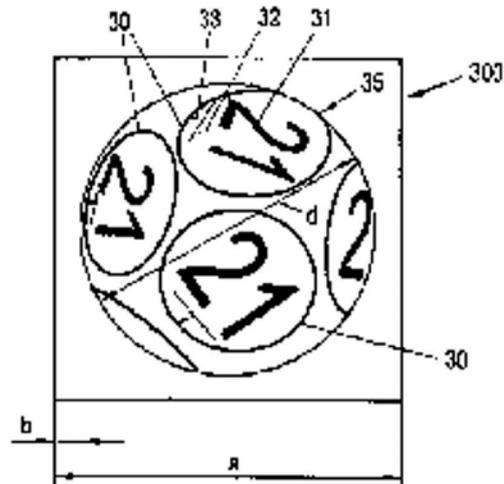


Fig. 6

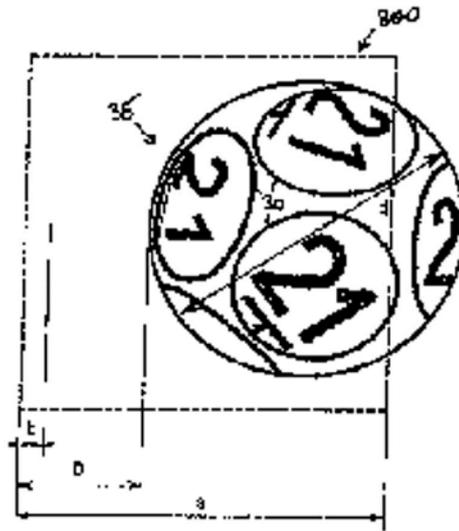


Fig. 7

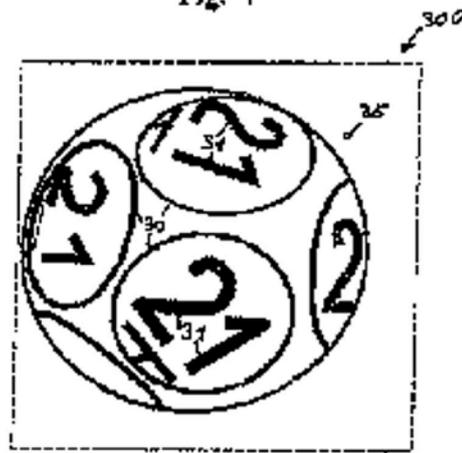


Fig. 8

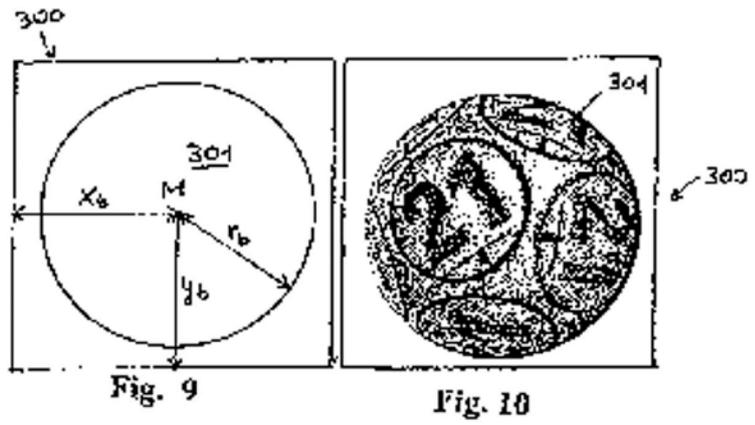


Fig. 9

Fig. 10

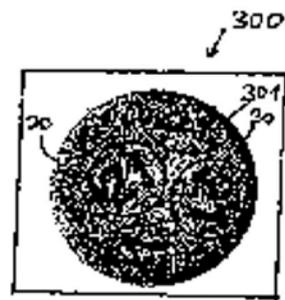


Fig. 11

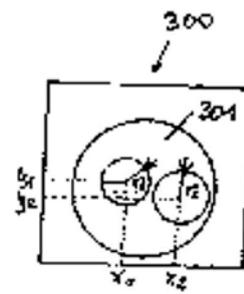


Fig. 12

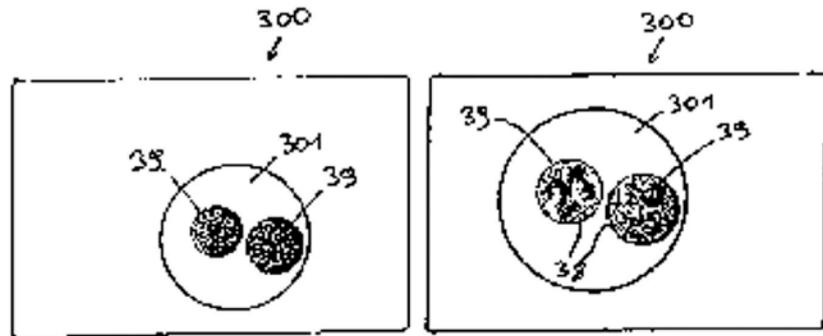


Fig. 13

Fig. 14

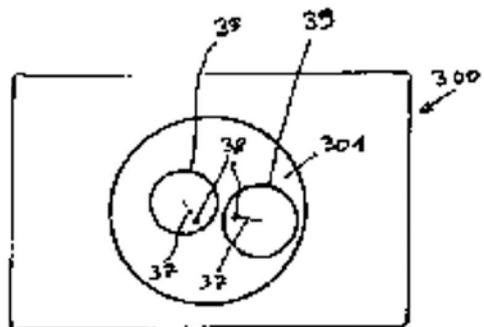


Fig. 15



**Fig. 16**



**Fig. 16a.**

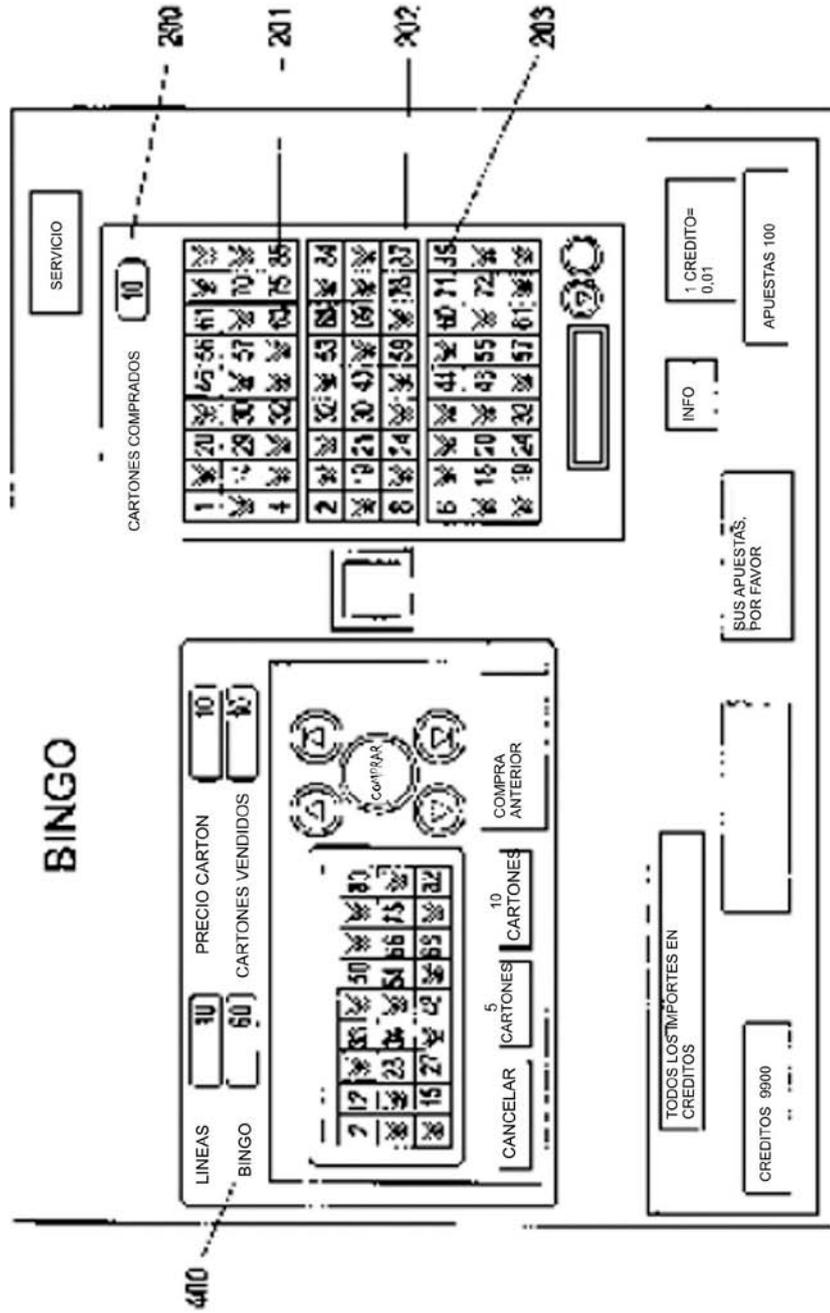


Fig. 17

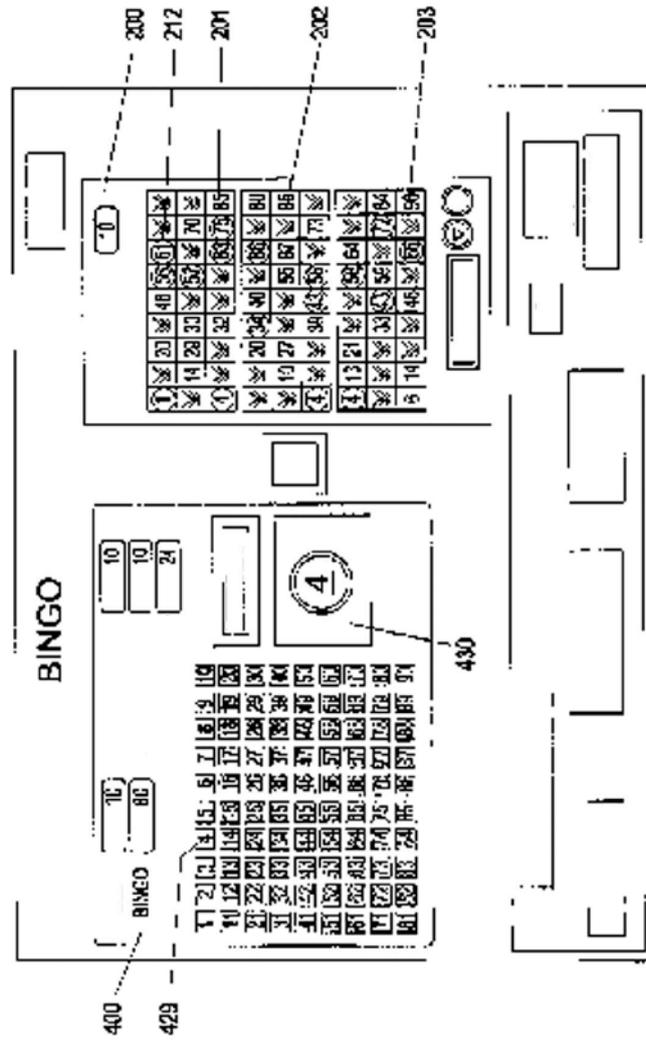


Fig. 18

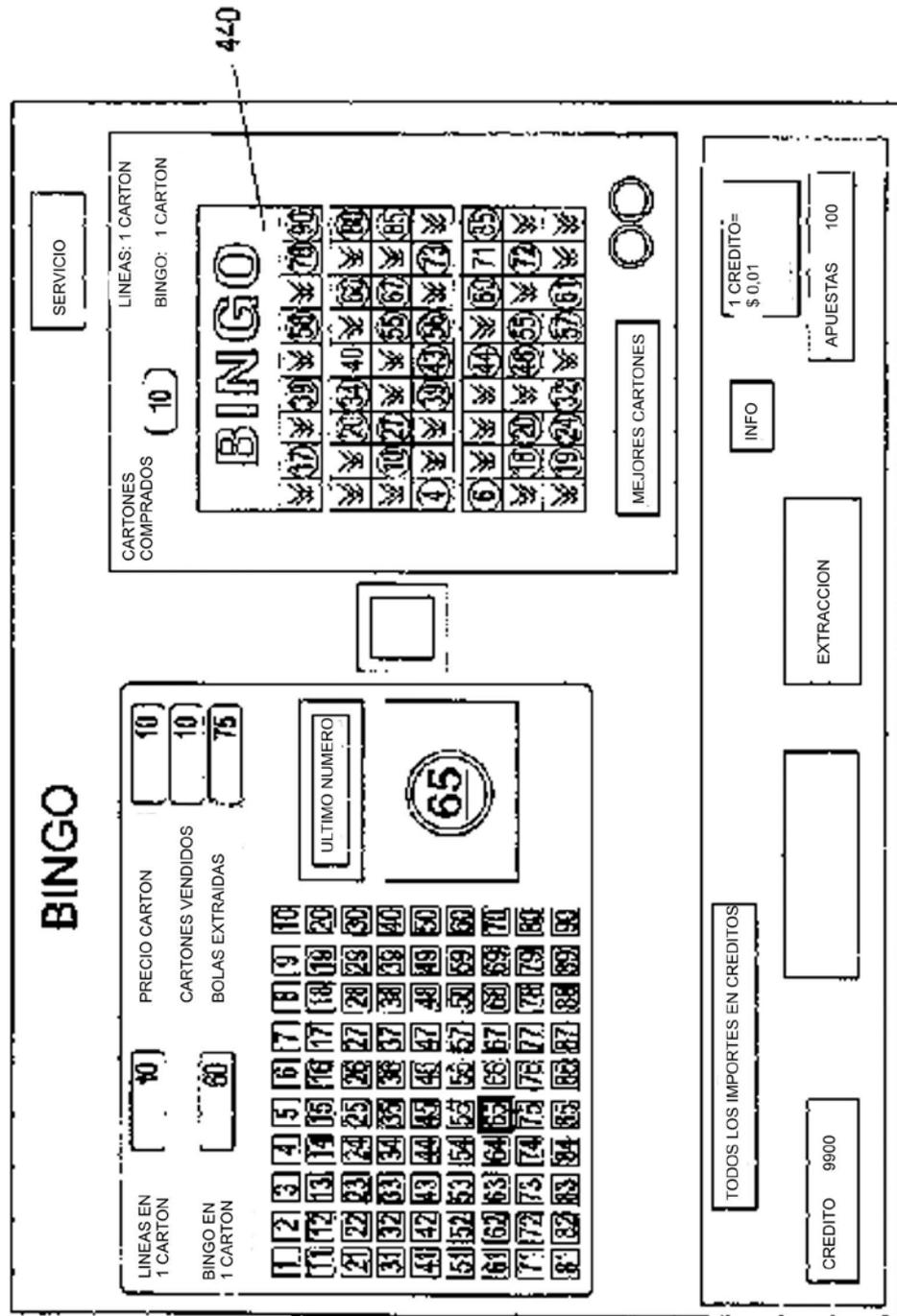


Fig. 19

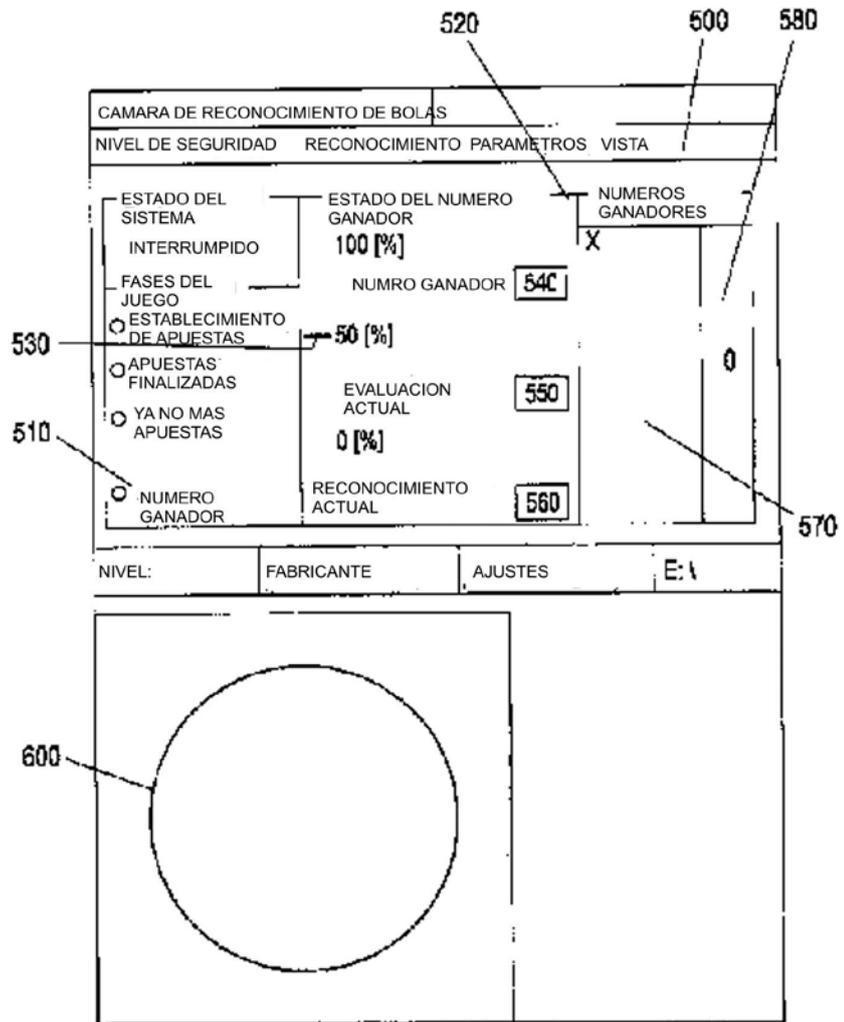


Fig. 20