



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 912**

51 Int. Cl.:
A63F 1/14 (2006.01)
A63F 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04023701 .8**
86 Fecha de presentación : **19.04.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1502631**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2005**

54 Título: **Lectora de baraja de cartas.**

30 Prioridad: **30.12.1999 US 474858**
21.04.1999 US 130368 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **BALLY GAMING INTERNATIONAL, Inc.**
6601 South Bermuda Road
Las Vegas, Nevada 89119-3605, US

72 Inventor/es: **Soltys, Richard y**
Huizinga, Richard

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 301 912 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).

ES 2 301 912 T3

DESCRIPCIÓN

Lectora de baraja de cartas.

5 La presente descripción se refiere en general a la vigilancia de varios aspectos de casinos y casas de juego, y más concretamente se refiere al seguimiento y el análisis automatizado de juegos y apuestas. El presente invento se refiere a una lectora de baraja de cartas.

10 Los casinos y otras formas de casas de juego constituyen una industria que mueve miles de millones de dólares de los EE.UU. a escala mundial. Típicamente, el cliente cambia su moneda, o alguna otra forma de crédito, en fichas del casino. El cliente coloca sus fichas como apuestas en diversos juegos, tales como el blackjack (juego de naipes de las 21), los dados, la ruleta, y el bacará. Un encargado del juego, tal como un crupier, paga las apuestas ganadoras con fichas adicionales, sobre la base del conjunto de ventajas para ese juego particular. El crupier recoge las fichas de los clientes en los casos de apuestas que hayan perdido. Las ventajas de cada juego favorecen ligeramente al casino, de modo que como promedio el casino gana y obtiene beneficios.

15 Como en muchos negocios, en los casinos se desea comprender los hábitos de sus clientes. Algunos casinos tienen empleados que observan visualmente como juegan los clientes las partidas, siguiendo manualmente los hábitos de juego y de apuestas de los clientes particulares. La información permite al casino seleccionar el número de diferentes juegos a establecer por el casino, y dotar adecuadamente de personal esos juegos. La información permite también a los casinos seleccionar ciertos clientes que reciban ventajas complementarias (“atenciones”) y determinar la cantidad de “atenciones” que un cliente particular haya de recibir. El acto de tener atenciones con un cliente, corrientemente denominado como “atenciones”, produce gran cantidad de buena voluntad en los clientes, que estimula la lealtad del cliente y que el cliente haga más apuestas. Algunos casinos han tratado de automatizar parcialmente el proceso de seguimiento, leyendo una tarjeta de “atenciones” al cliente para identificar al cliente. Los patrones reales que siguen los clientes para juegos y apuestas son observados visualmente por personal del casino y son entrados manualmente en un ordenador para crear una copia digitalizada de los hábitos de juego del cliente.

20 Análogamente, los casinos desean seguir los rendimientos del casino y de los empleados del casino. Tal información permite al casino efectuar cambios para aumentar el rendimiento total del casino y de los empleados, lo que beneficia tanto al casino como a los clientes. Un método típico para seguir el rendimiento de los empleados consiste en contar manualmente el número de manos de blackjack que se hayan jugado por un crupier a lo largo de un cierto período de tiempo. También se puede determinar manualmente un cambio en un banco en la mesa de juego, y combinarlo con el recuento del número de manos, para determinar un porcentaje de ganancias/pérdidas para el crupier. El casino puede usar la información para tomar la acción apropiada, tal como la de recompensar a un crupier eficaz, o bien la de dar entrenamiento adicional a un crupier ineficaz.

25 El rápido ritmo y las grandes sumas de dinero hacen que los casinos sean objetivos propicios para estafas y robos. En los casinos se emplean diversas medidas de seguridad para desanimar los intentos de estafas y robos, tanto por parte de los clientes como de los empleados. Por ejemplo, cámaras de vigilancia que cubren un área de juego o una mesa de juego particular, proporcionan una señal de vídeo en vivo o grabada, que el personal de seguridad puede examinar detalladamente. Además de eso, o alternativamente, “gestores de foso” pueden vigilar visualmente en vivo el juego de una partida en la mesa de juego.

30 Mientras que algunos aspectos de un sistema de seguridad del casino deberán ser claramente visibles como elementos de disuasión, otros aspectos de la seguridad deberán pasar desapercibidos para evitar vayan en perjuicio del disfrute de los jugadores de la partida y para evitar que los estafadores y los ladrones traten de no ser detectados.

35 Los métodos actuales de seguimiento tienen varios inconvenientes. Los métodos dependen típicamente de la observación manual de una mesa de juego. Por lo tanto, lo que se cubre no es la totalidad, y queda limitado al seguimiento de un número relativamente pequeño de juegos, clientes y empleados. Este problema se agrava debido a la capacidad que tiene el cliente de moverse rápidamente entre las mesas de juego. Un método corrientemente conocido que usan los clientes estafadores o tramposos para evitar ser detectados, consiste en cambiar de mesas frecuentemente. Los métodos de seguimiento están también sujetos a errores, dado que los métodos manuales están basados en los observadores humanos, los cuales pueden distraerse o no prestar la debida atención. En un método corrientemente conocido para estafar al casino, un miembro de un equipo crea una distracción mientras que otro miembro roba fichas o cambia de sitio cartas. Estos métodos de seguimiento manual requieren además mucha “mano de obra”, y son por lo tanto costosos.

40 En el documento US-A-735 525 se describe un sistema para leer cartas de juego, en el que se entrega la imagen de una carta a un espejo y se refleja en un espejo central cuando se retira la carta de un apilamiento de cartas. La imagen de una carta puede ser reflejada al espejo central para que sea leída por una cámara cuando se mueve una carta desde un apilamiento de cartas, mediante un disco de accionamiento, a otro apilamiento de cartas, o mientras se retira manualmente una carta de otro apilamiento de cartas.

45 El objeto del presente invento es proporcionar una lectora de baraja de cartas mejorada, y un método correspondiente para leer y vigilar automáticamente las cartas de juego.

ES 2 301 912 T3

Este objeto se logra mediante la materia que constituye el sujeto de las reivindicaciones independientes 1 y 13.

Las realizaciones preferidas se han definido en las reivindicaciones subordinadas.

5 En un ejemplo útil para comprender el invento, se proporciona un sistema para vigilar automáticamente el juego y las apuestas en una partida. En un ejemplo ilustrado, útil para comprender el invento, el sistema incluye una lectora de baraja de cartas que lee automáticamente un símbolo respectivo de cada carta de una baraja de cartas antes de que sea sacada de la baraja la primera de las cartas. El símbolo identifica un valor de la carta en términos tanto de valor como de palo, y puede adoptar la forma de un símbolo legible por una máquina, tal como un código de barras, un código de área o de matriz, o un código apilado. En otro ejemplo útil para comprender el invento, el sistema no descodifica el
10 símbolo leído hasta que sea servida la respectiva carta, para garantizar la seguridad.

En otro ejemplo útil para comprender el invento, el sistema puede incluir una lectora de bandeja de fichas que automáticamente produce la imagen del contenido de una bandeja de fichas. A partir de la imagen, el sistema determina
15 periódicamente el número y el valor de las fichas de la bandeja de fichas y compara el cambio de contenido de la bandeja de fichas con el resultado de la partida jugada para verificar que se han pagado y se han recogido las debidas cantidades.

En otro ejemplo útil para comprender el invento, el sistema puede incluir un monitor de mesa que automáticamente produce las imágenes de la actividad o de los acontecimientos que tienen lugar en una mesa de juego. El sistema
20 compara periódicamente las imágenes de la mesa de juego para identificar las apuestas, así como la aparición, la retirada y la posición de las cartas, y/o de otros objetos sobre la mesa de juego. El sistema de vigilancia de mesa puede ser situado de modo que no entorpezca en la bandeja de fichas.

En todavía otro ejemplo útil para comprender el invento, el invento incluye una caja buzón que verifica automáticamente la cantidad y la autenticidad de un depósito, y que coteja el depósito con el cambio de contenido de la bandeja de fichas. La caja buzón puede producir imágenes de diferentes partes del elemento depositado, seleccionando la
25 iluminación y las resoluciones apropiadas para el examen de las características de seguridad del elemento depositado.

En otro ejemplo útil para comprender el invento, el sistema puede emplear algunos o todos los componentes para vigilar los hábitos de juego de los jugadores y las actuaciones de los empleados. El sistema puede detectar patrones de juegos de apuestas que se sospeche que puedan ser prohibidos. El sistema puede también identificar el porcentaje de ganancias/pérdidas de los jugadores y del crupier, así como una serie de otras medidas relevantes desde el punto de vista estadístico. Tales medidas pueden proporcionar a un casino u otro establecimiento de juego un aumento
30 automático de la seguridad y una contabilidad automatizada en tiempo real. Las medidas pueden proporcionar además una base para asignar automáticamente beneficios complementarios a los jugadores.

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 es una vista en perspectiva isométrica de una partida jugada en una mesa de juego por un crupier y jugadores, utilizando el presente invento.

La Figura 2 es una vista en perspectiva isométrica de una ficha de casino.

45 La Figura 3 es un diagrama bloque de un sistema de vigilancia para vigilar la mesa de juego de la Figura 1.

La Figura 4 es una vista en perspectiva isométrica de un soporte de cartas que contiene una baraja de cartas de juego en una cuna.

50 La Figura 5 es una vista en planta frontal de las caras de la baraja de cartas de juego representadas en la Figura 4, escalonadas para exponer un canto de cada una de las cartas de la baraja.

La Figura 6 es una vista lateral en alzado por el lado derecho de la baraja escalonada de cartas de juego de la Figura 5.
55

La Figura 7 es una vista en perspectiva isométrica de una lectora de cartas en la que se utiliza el presente invento y que incluye una cabeza de lectura de cartas y un mecanismo de accionamiento para mover un productor de imágenes lineal de la cabeza de lectura de cartas.

60 La Figura 8 es una vista en corte transversal por el lado derecho de una realización alternativa de una lectora de cartas en la que se utiliza el presente invento, que incluye una cabeza de lectura de cartas con un productor de imágenes de área.

La Figura 9 es una vista en perspectiva isométrica frontal por arriba de una bandeja de fichas.

65 La Figura 10 es una vista en planta por arriba de un subsistema de vigilancia de una bandeja de fichas usado en la bandeja de fichas de la Figura 9.

ES 2 301 912 T3

La Figura 11 es una vista en corte transversal dado a lo largo de la línea de corte 11-11 de la Figura 10.

La Figura 12 es una vista en corte transversal dado a lo largo de la línea de corte 12-12 de la Figura 10.

5 La Figura 13 es una vista en planta por arriba de un campo de vista compuesto formado por una serie de campos de vista individualizados de respectivos sensores de color del subsistema de vigilancia de la bandeja de fichas de la Figura 10.

La Figura 14 es un diagrama bloque funcional de un subsistema de recuento y validación de dinero.

10 La Figura 15 es un diagrama bloque funcional del funcionamiento general del sistema de vigilancia de la mesa de juego.

15 La Figura 16 es un diagrama bloque de la interacción de una serie de módulos de software que materializan la funcionalidad de la Figura 15.

La Figura 17 es un organigrama de un método del presente invento para identificar apuestas y cartas manejadas.

20 La Figura 18 es un organigrama de un método para procesar datos de imágenes procedentes de lectoras de cartas y de fichas.

La Figura 19 es un organigrama de un método para leer una baraja de cartas antes de que sea servida cualquiera de las cartas.

25 La Figura 20 es un organigrama de un método para ajustar dinámicamente las predicciones sobre la estrategia del jugador.

La Figura 21 es una representación de un espacio de color tridimensional, de la tonalidad, la intensidad y la saturación, ("HIS").

30 La Figura 22 es una representación en coordenadas cartesianas del espacio de color tridimensional HIS de la Figura 24.

La Figura 23 es un organigrama de un método para aprender nuevos patrones de fichas,

35 La Figura 24 es un organigrama de un método para localizar fichas en una imagen de la superficie de juego de la mesa de juego.

40 La Figura 25 es un organigrama de un método para reconocimiento de las diversas denominaciones de las fichas, sobre la base de los patrones de fichas.

La Figura 26 es un organigrama de un método para seguir el contenido de un banco.

La Figura 27 es un organigrama de un método para el seguimiento y la coordinación del juego.

45 La Figura 28 es un diagrama bloque de una red de mesas de juego.

La Figura 29 es un diagrama bloque del funcionamiento de una mesa de juego acoplada en red de la Figura 28.

50 La Figura 30 es una representación gráfica de una presentación de simulación de un ambiente de juego real en un monitor.

La Figura 31 es una vista en perspectiva isométrica de un par de dados que constituyen las piezas de juego para la mesa de juego.

55 La Figura 32 es una vista en perspectiva isométrica de una rueda de ruleta que constituye la pieza de juego para la mesa de juego.

60 La Figura 33 es una vista en perspectiva isométrica de una rueda de la fortuna, que constituye la pieza de juego para la mesa de juego.

Descripción detallada del invento

65 En la descripción que sigue se han expuesto ciertos detalles específicos a fin de facilitar una comprensión a fondo de varias realizaciones del invento. No obstante, quien sea experto en la técnica comprenderá que el invento puede ser puesto en práctica sin esos detalles. En otros casos no se han representado ni descrito en detalle estructuras bien conocidas, asociadas con ordenadores, redes de ordenadores, lectoras y de visión con máquina, para evitar oscurecer innecesariamente la descripción de las realizaciones del invento.

ES 2 301 912 T3

Las cabeceras de párrafos que aquí se han dispuesto se usan únicamente por comodidad, y no interpretan el alcance ni el significado del invento que se reivindica.

En esta descripción se presenta inicialmente una explicación general de componentes de vigilancia del juego de la mesa de juego, del ambiente de una mesa de blackjack. Sigue una descripción más específica de cada uno de los componentes físicos individuales y de la interacción de los componentes físicos. A continuación de la consideración del hardware, sigue una descripción del funcionamiento general del sistema. Sigue a continuación una consideración más específica del funcionamiento del sistema, presentada en términos de módulos de software individualizados. La presentación concluye con un estudio de una red de mesas de juego.

Juego del Blackjack

En la Figura 1 se ha representado una partida de blackjack que está siendo jugada en una mesa de juego 10 por un crupier 12 empleado por una casa de juego o casino, y clientes o jugadores 14, 16. Aunque se ha usado el blackjack como un ejemplo, lo que aquí se enseña es en general aplicable a una diversidad de juegos de apuestas, tales como los dados, el bacará, el póquer, la rueda de la fortuna y la ruleta, por nombrar solo algunos.

Durante una partida, el crupier 12 saca cartas 19 de un soporte de cartas 20. El crupier 12 puede sacar individualmente las cartas del soporte de cartas 20, ó bien puede sacar una baraja 18 entera de cartas 19 del soporte de cartas 20, para manejarlas a mano. Muchos jugadores 14, 16 aprecian la experiencia de una partida en la que las cartas son servidas desde una baraja 18 sujeta por el crupier 12, en vez de ser sacadas individualmente del soporte de cartas 20.

Los jugadores 14, 16 hacen sus respectivas apuestas colocando para ello una serie de fichas 22 de apostar en círculos 24 de apuestas marcados sobre una superficie de juego 26 de la mesa de juego 10. Las fichas 22 vienen típicamente en una diversidad de denominaciones, como se explica con detalle en lo que sigue. A los jugadores 14, 16 se les entregan fichas a cambio de dinero en efectivo o de crédito, por los cajeros del casino. El casino exige típicamente el uso de fichas 22 para apostar, en vez de dinero efectivo real. Un jugador 14 puede elegir jugar múltiples manos colocando para ello más de una apuesta, como se ha ilustrado en la Figura 1. Los jugadores 14, 16 tendrán frecuentemente una reserva de fichas 28, de las cuales toman para hacer las apuestas.

Después de que los jugadores 14, 16 hayan hecho una apuesta inicial con fichas 22 en sus respectivos círculos de apuestas 24, el crupier sirve a cada jugador dos cartas boca abajo, y se sirve a sí mismo una carta 32 boca abajo (“carta tapada”) 32 y una carta boca arriba 34 (“carta vista”) de la baraja 18. Los jugadores 14, 16 pueden aceptar cartas adicionales (“pedidas”) de la baraja 18 tratando con ello de alcanzar un valor total de sus cartas de “21”, sin pasarse, en que las cartas correspondientes a figuras cuentan como diez puntos, y los ases pueden contar ya sea como uno o ya sea once puntos, a opción de quien tenga la carta. El crupier 12 trata también de llegar a sumar 21, sin pasarse, aunque las reglas requieren típicamente que el crupier 12 pida carta cuando tenga un “flojo 17”. Los jugadores 14, 16 pueden variar sus apuestas (fichas 22) después de haber sido servidas las cartas iniciales 30-34, sobre la base del conocimiento de su propia mano y de la carta vista 34 del crupier. Por ejemplo, el jugador 14, 16 puede “pedir carta” o “plantarse”, y puede “doblar” o “comprar seguro”.

Al final de una “mano” o partida, el crupier 12 recoge las fichas 22 de aquellos apostadores que hayan perdido y paga en fichas las ganancias a los jugadores que hayan ganado. Las ganancias se calculan como un múltiplo de un conjunto de ventajas para la partida y de la cantidad de fichas 22 que se hayan apostado. Las pérdidas son típicamente la cantidad de fichas 22 que se hayan apostado. El crupier 12 coloca las fichas 22 recogidas de las apuestas, o “toma”, de los jugadores que han perdido en un banco de la mesa de juego que adopta la forma de una bandeja de fichas 36. El crupier 12 paga las ganancias usando el número requerido de fichas 38 tomadas de la bandeja de fichas 36. La bandeja de fichas 36 consiste en general en una serie de pocillos, dimensionados para recibir las fichas 38, usándose generalmente diferentes pocillos para contener las fichas de los diferentes valores. Los cambios en los contenidos de la bandeja de fichas 36 representan las ganancias y pérdidas del casino (“la casa”) en la mesa de juego 10. Así, el mantenimiento de un recuento exacto del número y el valor de las fichas 38 en la bandeja de fichas 36, puede servir al casino para gestionar sus operaciones. Muchos casinos permiten que el crupier 12 cambie fichas por artículos de valor 41, tales como dinero en efectivo u otros artículos, en la mesa de juego 10. El crupier 12 deposita el artículo de valor 41 en una caja buzón 40 en, o cerca de, la mesa de juego 10. Periódicamente, por ejemplo al final de un turno de un crupier, se debe cotejar el contenido de la caja buzón 40 con el contenido de la bandeja de fichas 36, para determinar que se han distribuido correctamente las fichas, tanto en su número como en su valor.

Fichas

Con referencia a la Figura 2, las fichas 38 están típicamente formadas como discos circulares de una diversidad de denominaciones, estando representado el valor de la ficha por el color de la ficha y por una marca numérica 42 en una cara de la ficha 38. Las fichas 38 incluyen también, típicamente, una indicación 44 del casino que los emite. Las fichas 38 pueden incluir una marca 46 en un borde 48 de la ficha 38, que codifica información tal como la del casino que lo emite, su denominación, y/o un número de serie único. Las marcas 46 comprenden símbolos legibles a máquina, tales como códigos de barras, códigos de área o de matriz, o bien códigos apilados. Aunque en la Figura 2 se han representado visualmente, las marcas 46 pueden ser impresas usando una tinta que no sea típicamente visible para los humanos, tal como una tinta que sea solamente visible en la parte de infrarrojos del espectro electromagnético. Los símbolos legibles a máquina a los cuales es aplicable el invento y en los cuales puede ser realizado el invento, pueden

ES 2 301 912 T3

ser definidos por tener propiedades que los hagan ser, o por ser, ópticamente, magnéticamente, eléctricamente, electromagnéticamente, mecánicamente, etc., contrastables, diferenciables, detectables, etc. Para simplificar la descripción que sigue, se usarán códigos de barras que tienen típicamente bandas que contrastan, bien entendido, sin embargo, que el invento es aplicable a símbolos legibles a máquina distintos a las bandas que contrastan ópticas, y otras. En las patentes de EE.UU. Números 5.782.647 concedida a Fishbine y otros; 5.103.081 concedida a Fisher y otros; 5.548.110 concedida a Storch y otros; y 4.814.589 concedida a Storch y otros, se describen sistemas para codificar información contenida en fichas y para determinar información codificada en el color, la configuración geométrica, el tamaño, o los dibujos de una ficha.

10 Aspectos Generales del Sistema

Como se ha ilustrado en la Figura 3, se ha previsto un sistema de vigilancia 50 para seguir las apuestas y el juego en una mesa de juego, tal como la mesa de juego de blackjack 10. El sistema de vigilancia 50 incluye una serie de subsistemas componentes acoplados juntos mediante una unidad de procesamiento central ("CPU") 52 para la mesa de juego 10. La CPU 52 de la mesa de juego puede adoptar la forma de un ordenador programado para fines generales, y/o una tarjeta procesadora dedicada especializada. La CPU 52 de la mesa de juego incluye típicamente un procesador, una memoria, una tarjeta multiplex ("Mux"), tarjetas de vídeo y de Ethernet, un suministro de energía eléctrica y una tarjeta de adquisición de imagen. Aunque en la Figura 3 se ha representado una sola CPU 52 de mesa de juego centralizada, el sistema de vigilancia 50 puede ser concebirse de un modo más distribuido, situando procesadores dedicados en uno o más de los componentes individuales del sistema. Alternativamente, una CPU común podría dar servicio a una serie de mesas de juego, teniendo cada una de las mesas de juego un conjunto de subsistemas componentes individuales. La CPU 52 de la mesa de juego comunica con ordenadores externos y dispositivos externos a través de un enlace de comunicaciones 54, tal como una red de área local ("LAN") y/o una red de área extendida ("WAN"). El enlace de comunicaciones 54 puede ser cableado y/o inalámbrico. El enlace de comunicaciones puede emplear protocolos de comunicaciones de Internet, o "World Wide Web" (Red Extendida Mundial), y puede adoptar la forma de una extranet patentada.

Un subsistema 56 de seguimiento del juego vigila visualmente la actividad en la superficie de juego 26 de la mesa de juego 10. El subsistema 56 de seguimiento del juego está situado en la bandeja de fichas 36, por encima de la superficie de juego 26 de la mesa de juego 10. Un subsistema 58 de vigilancia de la bandeja de fichas vigila el contenido de la bandeja de fichas 36. La superficie de juego 26 tiene una abertura 60 para recibir una parte inferior de la bandeja de fichas 36, de tal modo que el subsistema 58 de vigilancia de la bandeja de fichas está situado por debajo de la superficie de juego 26, aunque tal colocación en posición no es necesaria para la función del subsistema componente. Un subsistema 62 de verificación de cartas identifica cada una de las cartas de la baraja de cartas 18. El subsistema 62 de verificación de cartas está situado en el soporte de cartas 20 (Figura 1) sobre la superficie de juego 26 de la mesa de juego 10. Un subsistema 64 de recuento y validación del dinero vigila el contenido de la caja buzón 40 (Figura 1). Cada uno de estos subsistemas 56, 58, 62, 64, se describe con detalle en lo que sigue.

40 Soporte de Cartas/Subsistema de Verificación de Cartas

El subsistema de verificación de cartas incluye, como se ha ilustrado en la Figura 4, el soporte de cartas 20 con un alojamiento 66 y una cuna 68 conformada y dimensionada para recibir la baraja de cartas 18. Una superficie 70 de soporte de cartas del alojamiento 66 está inclinada con respecto a una base 72, para contener las cartas 19 de la baraja de cartas 18 en el soporte de cartas 20, que están ligeramente desplazadas o escalonadas con respecto a las cartas adyacentes en la baraja 18 (como se ha ilustrado en las Figuras 5 y 6) cuando el soporte de cartas 20 está sobre la superficie horizontal de juego 26 de la mesa de juego 10 (Figura 1).

Como se ha ilustrado en las Figuras 5 y 6, una parte de cada carta 19 de la baraja 18 está expuesta cuando la baraja 18 está en la cuna 68. La parte expuesta puede ser una parte extrema 74 a lo largo de un borde de la cara 76 (es decir, la superficie que lleva las marcas del valor y del palo) o dorso 78 (Figura 4) (es decir, la superficie que lleva una marca uniforme para cada carta de la baraja) de cada una de las cartas 19 de la baraja 18, dependiendo de la orientación de las cartas 19 en la cuna 68. Alternativamente, la parte expuesta puede estar en una parte lateral 80 a lo largo de un borde de la cara 76, ó bien al dorso 78 de las cartas 19, si la cuna 68 está dimensionada para recibir la baraja de cartas 18 con una orientación lateral (no representada). Es suficiente una pendiente de aproximadamente 30° para desplazar las cartas 19 para exponer la parte extrema 74 o la parte lateral 80.

Cada una de las partes expuestas lleva información de identificación acerca de la carta, y/o de la baraja de cartas 18. Por ejemplo, pueden estar expuestas las marcas de valor y de palo de las caras 76 de las cartas, las cuales identifican lo que representa cada carta 19 de la baraja 18 en términos de valor y de palo y que pueden ser leídas automáticamente. Las cartas 19 pueden llevar otros símbolos legibles a máquina, tales como símbolos de códigos de barras, códigos de área o de matriz, o de códigos apilados, seleccionados de las respectivas simbologías para codificar información de identificación, tal como el valor y el palo de la carta, un número de serie único, y/o información acerca de la baraja de cartas 18. Por ejemplo, las cartas 18 pueden llevar símbolos 81 de código de barras en una de las partes extremas 74, en las caras 76 de las cartas, como se ha ilustrado en la Figura 5. Tablas de consulta, o un algoritmo, pueden relacionar el número de serie único con otra información de identificación tal como el valor, el palo, el casino, el fabricante de la carta, y/o la baraja de cartas 18. El uso de una simbología patentada puede aumentar la seguridad y el rendimiento. El cifrado puede también aumentar la seguridad, por ejemplo cifrando los números de serie únicos. Para los símbolos legibles a máquina se puede también sacar partido de la corrección de errores, para descubrir y corregir errores, como

ES 2 301 912 T3

es conocido en general en las técnicas de la simbología. Aunque se han representado de modo visible en la Figura 5, los símbolos 81 de código de barras pueden ser impresos usando una tinta que no sea típicamente visible para los humanos, tal como una tinta que sea únicamente visible en la parte de infrarrojos del espectro electromagnético.

5 La realización particular representada tiene una serie de ventajas de lectura y de seguridad sobre otras realizaciones. La impresión del símbolo 81 de código de barras con tinta invisible hace que los símbolos 81 de código de barras sean de difícil detección y lectura, y hace también que la marca de la baraja no represente un obstáculo para los jugadores 14, 16 (Figura 1). La impresión del símbolo 81 de código de barras sobre la cara 76 de cada carta 19 de la baraja 18 hace que sea difícil que alguien que no sea quien tenga la carta la lea, dado que quien tiene la carta protege típicamente 10 la cara 76 de la carta 19 que tiene de modo que no sea vista, para ocultar las marcas del valor y del palo. La localización de los símbolos 81 de código de barras en las partes extremas 74 de las cartas 19, hace que sea fácil exponer el código de barras 81 en todas las cartas 18 al mismo tiempo, requiriéndose para ello una gran cantidad de espacio en el soporte de cartas 20. Esto es particularmente cierto para las partes 74 superior y extrema, dado que las cartas para jugar 18 son típicamente más largas que anchas. Después de jugar, se pueden recortar típicamente las partes extremas 74 de las 15 cartas 19 de la baraja 18 para eliminar los símbolos 81 de código de barras, y volver a vender la baraja de cartas 18 para que vuelva a ser usada, o bien como recuerdo.

El subsistema 62 de verificación de cartas incluye también, como se ha ilustrado en la Figura 7, una lectora de cartas 82 con una cabeza de lectura de cartas 84 y un mecanismo de accionamiento 86 para leer la información de las partes extremas 74 de cada una de las cartas 19 (Figuras 5 y 6), mientras todas las cartas 19 de la baraja de cartas 18 están en el soporte de cartas 20 (Figura 1). La cabeza de lectura de cartas 84 incluye una disposición ordenada 88 de dispositivos acoplados por carga lineal ("CCD"), aunque la cabeza de lectura de cartas 84 puede emplear otros dispositivos de exploración y producción de imágenes. Por ejemplo, la cabeza de lectura de cartas 84 puede emplear tubos productores de imágenes (por ejemplo, los Vidicon, Plumbicon), y otros dispositivos de captación de imágenes. 25 Los datos de imágenes procedentes de la disposición ordenada de CCD lineal 88 pasan a la CPU 52 de la mesa de juego (Figura 3) para procesado.

El mecanismo de accionamiento 86 incluye un motor 90, poleas 92, y correas de accionamiento primera y segunda 94 arrastradas sobre las poleas 92 para acoplar el motor 90 a la cabeza de lectura 84. La disposición ordenada de 30 CCD lineal 88 puede producir continuamente la imagen de un área para las cartas 19, o bien de la colocación de la baraja de cartas 18 en la cuna 68 puede disparar un interruptor 96, que active al motor 90 y a la disposición ordenada de CCD lineal 88. El movimiento del motor 90 hace que la disposición ordenada de CCD lineal 88 oscile entre dos posiciones a lo largo de un par de carriles de soporte 98, para mover un campo de vista 100 de la disposición ordenada de CCD lineal 88 entre una parte extrema 74 de una carta superior 102 de la baraja 18 y una parte extrema 74 de una 35 parte inferior de la última carta 104 de la baraja (Figuras 5 y 6). La lectora de cartas 82 es por lo tanto capaz de leer información de cada carta de la baraja 18, en el orden en que estén situadas las cartas en la baraja 18, antes de que sea sacada cualquier carta. Esto permite al crupier 12 retirar la baraja 18 entera, de una vez, y servir a mano, lo que mejora el ambiente de juego al tiempo que sigue permitiendo que el sistema de vigilancia 50 (Figura 3) conozca el orden en que deba aparecer la carta 18 al ser servidas las cartas 18 por el crupier 12 durante el juego de la partida. El subsistema 40 de verificación de cartas puede emplear otros mecanismos de accionamiento, por ejemplo un accionamiento directo (no representado).

En la Figura 8 se ha representado una realización alternativa de acuerdo con el presente invento, en la que se emplea una disposición ordenada de CCD bidimensional 106 en la cabeza de lectura de cartas 84. Esta realización alternativa, 45 y aquellas realizaciones alternativas y otras alternativas que aquí se describen, son sustancialmente similares a las de las realizaciones anteriormente descritas, y los actos y estructuras que son comunes se han identificado por los mismos números de referencia. Solamente se describen con detalle en lo que sigue las diferencias significativas en funcionamiento y en estructura.

50 La disposición ordenada de CCD bidimensional 106 tiene un campo de vista 108 que es capaz de producir la imagen de un área. La disposición ordenada de CCD bidimensional está situada en el alojamiento 66 de tal modo que el campo de vista 108 abarca las partes extremas expuestas 74 de cada una de las cartas de la baraja 18 al mismo tiempo, al estar las cartas 19 situadas en la superficie 70 de soporte de cartas en pendiente del soporte de cartas 20. Por consiguiente, la realización alternativa de la Figura 8 elimina el mecanismo de accionamiento 86 de la Figura 7.

55 *Bandeja de Fichas/Subsistema de Vigilancia de la Bandeja de Fichas*

La bandeja de fichas 36 se ha representado en la Figura 9 incluyendo partes superior e inferior 110, 112, respectivamente, y una repisa 114 que separa las partes superior e inferior 110, 112. La parte superior 110 incluye una 60 superficie 116 de soporte de fichas que tiene una serie de pocillos 118 dimensionados y configurados para aceptar las fichas 38 (Figura 1). Una pared lateral 120 se extiende hacia abajo desde la superficie de soporte de fichas 116 y a su alrededor, para formar un recinto de cuatro caras que contiene los componentes ópticos y eléctricos de los subsistemas de seguimiento del juego y de vigilancia de la bandeja de fichas, 56, 58 respectivamente. Cuando se usa en una mesa de juego 10, una parte frontal 122 de la pared lateral 120 da frente a los jugadores 14, 16, y una parte trasera 124 de la 65 pared lateral 120 da frente al crupier 12 (Figura 1). La parte frontal 122 de la pared lateral 120 es ligeramente más alta que la parte trasera 124, y la superficie de soporte de fichas 116 tiene una ligera pendiente hacia abajo desde el frente hacia la parte trasera.

ES 2 301 912 T3

Una ventana 126 discurre longitudinalmente a lo largo del fondo de cada uno de los pocillos 118. Alternativamente, la ventana 126 puede discurrir a lo largo de un lado del pocillo 118. La ventana 126 incluye una pantalla tintada que protege a los elementos interiores ópticos y eléctricos de los subsistemas de seguimiento del juego y de vigilancia de la bandeja de fichas, 56, 58, para que no sean vistos por los jugadores 14, 16, y proporciona protección ambiental para los componentes de los subsistemas 56, 58.

En las Figuras 10-12 se han representado los componentes del subsistema 58 de vigilancia de la bandeja de fichas montados dentro del recinto formado por la pared lateral de la bandeja de fichas 36 que incluye una lectora de fichas 130 que tiene una cabeza de lectura de fichas 132 y un mecanismo de accionamiento 134. La cabeza de lectura de fichas 132 incluye un sensor CMOS de color lineal 136, aunque la cabeza de lectura de fichas 132 puede emplear otros dispositivos de captación de imágenes tales como los anteriormente descritos. Los sensores CMOS de color 136 permiten que el subsistema 58 de vigilancia de la bandeja de fichas trabaje con las fichas y con los patrones de fichas existentes, lo que proporciona una ventaja significativa para el casino. El sensor CMOS de color lineal 136 es sensible a la luz que pasa a través de las pantallas tintadas 128 en los pocillos 118 de la bandeja de fichas 36 (Figura 9).

El mecanismo de accionamiento 134 incluye un motor 138, poleas 140 y un par de correas de accionamiento 142 que acoplan el motor 138 al sensor CMOS lineal 136 por medio de las poleas. El accionamiento a rotación del motor 138 hace que el sensor CMOS lineal 136 oscile a lo largo de un carril lineal 144 que se extiende entre un lado izquierdo 146 y un lado derecho 148 de la pared lateral 120 de la bandeja de fichas 36, alineando sucesivamente el sensor CMOS lineal 136 con cada una de las ventanas 126 de los pocillos 118 de la bandeja de fichas (Figura 9). El sensor CMOS lineal 136 forma por tanto imágenes de las fichas 38 que haya en cada uno de los pocillos 118 de la bandeja de fichas 36. Los datos de imágenes de la bandeja de fichas procedentes del sensor CMOS lineal 136 pasan a la CPU 52 de la mesa de juego (Figura 3) para procesado. El subsistema 58 de vigilancia de la bandeja de fichas puede incluir una fuente de iluminación, tal como el diodo emisor de luz ("LED") 150, para iluminar las fichas 38 a través de las ventanas 126, o bien puede confiar en la iluminación ambiental. El diodo emisor de luz ("LED") 150 está montado para desplazarse con el sensor CMOS lineal 136, reduciéndose así la cantidad de energía eléctrica requerida para iluminar las fichas 38.

En una realización alternativa (no representada), la cabeza de lectura de fichas 132 incluye una disposición ordenada de sensores CMOS bidimensional que tiene un campo de vista que cubre a cada una de las ventanas 126. La disposición ordenada de sensores CMOS bidimensional elimina la necesidad del mecanismo de accionamiento 134. En otra alternativa (no representada), la cabeza de lectura de fichas 132 incluye una disposición ordenada de sensores CMOS bidimensional que tiene un campo de vista que cubre a por lo menos dos de las ventanas 126, pero a menos de la totalidad de las ventanas 126.

Bandeja de Fichas/Subsistema de Seguimiento del Juego

En la Figura 10 se ha representado el subsistema 56 de seguimiento del juego como incluyendo un productor de imágenes 152 de la superficie de juego, situado dentro del recinto formado por la pared lateral 120 de la bandeja de fichas 36, para proporcionar una vista aproximadamente a 180° de la superficie de juego 26 que está frente a la bandeja de fichas 36. En esta realización, el productor de imágenes 152 de la superficie de juego consiste en nueve sensores de color CMOS, C₁-C₉, aunque el productor de imágenes 152 de la superficie de juego puede emplear un número menor o mayor de sensores. Cada uno de los sensores de color CMOS, C₁-C₉, tiene un campo de vista respectivo 154. El productor de imágenes 152 de la superficie de juego puede emplear otros dispositivos de captación de imágenes, aunque los sensores de color CMOS de área C₁-C₉ son particularmente adecuados para producir imágenes de las fichas 38 y de las cartas de la baraja 18 que haya sobre la superficie de juego 26 de la mesa de juego 10, tales como las fichas de apuestas 22 y las cartas jugadas 30-34. Los sensores de color CMOS, C₁-C₉, pueden estar montados cada uno dentro de una abertura respectiva 156 formada en la parte frontal 122 de la pared lateral 120, por debajo de la repisa 114, o bien pueden estar alineados con una respectiva de las aberturas 156. Los sensores de color CMOS, C₁-C₉, proporcionan un bajo ángulo de vista de la superficie de juego 26 (de aproximadamente 15°). Esto permite que los sensores de color CMOS, (C₁-C₉), discernan la altura de las pilas de fichas 22 para cada uno de los jugadores 14, 16, incluyendo los bordes de las fichas individuales, y cualesquiera cartas que aparezcan sobre la superficie de juego 30-34. El bajo ángulo reduce también los efectos de las sombras, asociadas típicamente a la iluminación superior o cenital. Los sensores de color C₁-C₉ producen datos de imágenes de la mesa para procesado mediante la CPU 52 de la mesa de juego (x 3) para procesado.

Con referencia a la Figura 13, el campo de vista compuesto formado a partir de los respectivos campos de vista 154 de los nueve sensores de color CMOS C₁-C₉, permite que el subsistema 56 de seguimiento del juego forma la imagen de sustancialmente la superficie de juego entera 26 que está frente a la bandeja de fichas 36. Así, los sensores de color CMOS, C₁-C₉, producen la imagen de las fichas de apuestas 22 y de las cartas jugadas 30-34 de los jugadores 14, 16, y del crupier, 12. Formando imágenes a intervalos sucesivos, el subsistema 56 de seguimiento del juego puede detectar la aparición o la retirada de una carta 30-34 ó de una ficha 32.

Como se ha expuesto en lo que antecede y como se ha ilustrado en la Figura 3, una abertura 60 en la superficie de juego 26 de la mesa de juego 10 puede recibir a la bandeja de fichas 36, de tal modo que la parte superior 110 se extienda por encima de la superficie de juego, y que la parte inferior 112 se extienda por debajo de la superficie de juego de la mesa de juego 10. La repisa 114 de la bandeja de fichas 36 está situada espaciada por encima de la superficie de juego 26. Situando los sensores de color CMOS de área C₁-C₉ por debajo de la repisa 114 se protege a

ES 2 301 912 T3

los sensores de color C₁-C₉ o a las aberturas 156 ocultándolos al campo de vista de los jugadores 14, 16 cuando la bandeja de fichas 36 está sobre la mesa de juego 10. La repisa 114 elimina por consiguiente el deslumbramiento que produce la luz superior o cenital, aumentando la capacidad de captación de imágenes de los sensores de color CMOS, C₁-C₉.

5

Caja Buzón/Subsistema de Recuento y Validación del Dinero

La caja buzón 40 incluye el subsistema 64 de recuento y validación del dinero (Figura 3) para autenticar los elementos 41 de valor introducidos en la caja buzón, tales como los billetes y las fichas, y para seguir automáticamente la pista de la denominación o valor de esos elementos 41. El subsistema 64 de recuento y validación del dinero analiza las imágenes de los elementos 41 de valor, para autenticar los elementos 41 sobre la base de ciertas características, tales como las características de seguridad, y para determinar la denominación de los elementos 41.

En la Figura 14 se han representado los componentes de equipo físico (en lo que sigue "hardware") del subsistema 64 de recuento y validación del dinero, incluyendo un sensor de imagen 158 y una tarjeta de circuito impreso ("PCB") procesadora/controladora dedicada 160, para procesar los datos de píxel de las imágenes procedentes del sensor de imágenes 158. El sensor de imágenes 158 es un sensor de exploración lineal que adquiere partes seleccionadas de imágenes de alta resolución del elemento de valor 41. La resolución de la imagen puede establecerse de acuerdo con la porción o característica particular del elemento 41 que esté siendo reproducida en imagen. Análogamente, también se pueden establecer las características de la iluminación de acuerdo con la porción o característica particular del elemento 41. Esto permite que cada porción o característica sea correctamente analizada, para autenticar el elemento de valor. El sensor de imágenes 158 puede formar la imagen de cada característica de seguridad del elemento 41, o bien de solamente características seleccionadas. El sensor de imágenes 158 puede formar imágenes de las características enteras o de partes de las características. Por ejemplo, solo se necesita formar la imagen de una parte de una microimpresión para verificar la autenticidad de una característica de microimpresión. El subsistema 64 de recuento y validación del dinero puede alterar la elección de las características o de las partes, para hacer que resulte más difícil la falsificación.

Una unidad de proceso central procesadora de la señal digital ("DSP CPU") 162, (separada de la CPU 52 de la mesa de juego) controla el funcionamiento del procesador/controlador PCB 160. El procesador/controlador PCB 160 está acoplado al sensor de imagen 158 para recibir los datos de píxel de la imagen en respuesta a una señal de temporización/sincronización producida por un generador 164 de señal de temporización/sincronización. Un digitalizador/procesador 166 recibe los datos de píxel de la imagen del sensor de imagen 158 y produce datos de imagen que son guardados en almacenamiento intermedio en un almacén intermedio de sincronización de datos de imagen 168. El almacén intermedio de sincronización de datos de imagen 168 pasa los datos de imagen a través de un acceso directo a la memoria a una memoria de acceso directo ("RAM") de almacenamiento de imágenes.

Un bus 172 del procesador proporciona comunicación entre la DSP CPU 162 y una serie de memorias, incluidas la RAM 170 de almacenamiento de imágenes, una RAM 174 de código/variable, y una ROM 176 "flash" (de estado sólido) de código/modelo. El bus 172 del procesador proporciona también comunicación entre la DSP CPU 162 y una serie de puertos de entrada/salida ("I/O"), incluido uno de I/O 178 de control de la máquina, un puerto 180 de comunicaciones para operaciones, y un puerto 182 de comunicación de diagnóstico. El de I/O de control de la máquina puede controlar la posición del sensor de imagen 158 con respecto al elemento 41 de valor, por ejemplo, controlando un mecanismo de accionamiento (no representado) que mueve a ya sea el sensor de imagen 158, al elemento 41 de valor, o a ambos.

El procesador/controlador PCB 160 puede incluir componentes adicionales, o bien puede eliminar algunos de los componentes descritos, como reconocerán quienes sean expertos en la técnica.

Aspectos Generales del Funcionamiento del Sistema

50

En la Figura 15 se ha representado el funcionamiento general de un sistema de vigilancia 50 usado en la realización ilustrada del invento, tal como queda establecido mediante funciones discretas. Las funciones pueden ser materializadas en software, como se describe en las secciones de software en lo que sigue. Una función lógica de vigilancia de la mesa 302 sirve como el elemento central del sistema, recibiendo los datos de las otras varias funciones. La lógica 302 de vigilancia de la mesa hace uso de los datos procedentes de los otros componentes para verificar el juego de la partida, comprobar los errores del crupier, y proporcionar datos para análisis de empleados y de jugadores, así como para informes. La lógica de la vigilancia de la mesa 302 es accionada por los acontecimientos de la partida que tienen lugar en la mesa de juego 10 (es decir, por la actividad en la mesa de juego, tal como la colocación de apuestas, el manejo de las cartas, la división de las manos de cartas, etc.).

60

Una función de verificación de cartas 304 lee la información de identificación de cada carta de la baraja 18 antes de que sea sacada cualquiera de las cartas del soporte de cartas 20, y verifica que no ha sido manipulada la baraja 18. La información de identificación puede identificar cada carta 18 por su valor y por su palo. La información de identificación puede emplear un identificador único, tal como un número de serie único codificado en el símbolo 81 legible a máquina (Figura 5), que proporciona acceso al valor y al palo a través de una tabla de consulta o de un algoritmo. La verificación 304 de la carta proporciona información de identificación de la carta a la lógica 302 de vigilancia de la mesa.

65

ES 2 301 912 T3

Una función 306 de vigilancia de la bandeja de fichas vigila continuamente las fichas 38 que hay en la bandeja de fichas 36. La vigilancia 306 de la bandeja de fichas proporciona una medida del contenido de la bandeja de fichas (es decir, recuentos y valores de todas las fichas 38 que haya en la bandeja de fichas) a la lógica 302 de vigilancia de la mesa. La vigilancia 306 de la bandeja de fichas puede dar aviso al casino cuando una particular de las mesas de juego 10 se esté quedando baja, para permitir que sean entregadas a la mesa de juego fichas adicionales.

Una función 308 de seguimiento del juego vigila la actividad en la superficie de juego 26 de la mesa de juego 10. El seguimiento del juego 308 determina continuamente las fichas 22 de apuestas del jugador, sigue la aparición, la retirada y la posición de las cartas 30-34 sobre la superficie de juego 26, y determina por otra parte la ocurrencia de otros acontecimientos en la partida. Los acontecimientos de la partida son los estímulos que impulsan el funcionamiento del sistema de vigilancia 50, incluida la lógica 302 de vigilancia de la mesa. El seguimiento 308 del juego proporciona información sobre la aparición de apuestas y de cartas a la lógica 302 de vigilancia de la mesa, así como aviso de la ocurrencia e identidad de otros acontecimientos en la partida.

Una función 310 de procesado de la caja del dinero autentica los elementos 41 de valor colocados en la caja buzón 40, y determina la denominación de esos elementos 41, incluidas las fichas, el dinero en efectivo, y otros elementos de valor. La referencia a “dinero” es simplemente por comodidad, y no debe entenderse en el sentido de limitar las reivindicaciones ni la descripción. La función 310 de procesado de la caja del dinero proporciona datos del valor del dinero a la lógica 302 de vigilancia de la mesa.

Una función 312 de análisis del jugador recibe los datos de la lógica 302 de vigilancia de la mesa, y los verifica para determinar si hay signos estadísticos de estrategias prohibidas por parte del jugador, tales como: recuento de cartas, conocimiento de la carta de encima o superior, conocimiento de la carta tapada; progresiones de las apuestas; seguimiento del barajeo; y localización de los ases. El análisis 312 del jugador construye además un perfil de los jugadores 14, 16.

Para analizar la estrategia del jugador, la CPU 52 de la mesa de juego puede comparar una decisión del jugador basada en el conocimiento del jugador sobre sus propias cartas 30 de juego, así como de cualesquiera otras cartas 30 jugadas que estén descubiertas sobre la mesa de juego (Figura 1), y con el conocimiento supuesto de al menos otra carta, frente a una tabla de decisiones que sería considerada correcta para una estrategia dada. La decisión correcta está siendo constantemente actualizada sobre la base de las cartas jugadas, dado que para la decisión correcta se requiere un conocimiento de las cartas que actualmente tenga el jugador. Por ejemplo, según una estrategia “perfecta”, el sistema de vigilancia 50 supondría que el jugador 14 conociese las cartas que tiene el jugador 14, la carta 34 vista del crupier 12, y el valor de la siguiente carta (“la de encima”) de la baraja 18, antes de que sea repartida la siguiente carta. El sistema de vigilancia 50 acumula un registro de las actuaciones del jugador bajo cada estrategia usada por el sistema para fines de análisis. Cuando el record del jugador exceda de una cierta expectativa estadísticamente razonable o significativa, el sistema de vigilancia 50 predice que el jugador 14 está empleando una de las estrategias prohibidas. El sistema de vigilancia 50 proporciona la predicción al personal del casino, tal como al crupier 12. Como se ha ilustrado en la Figura 20, el sistema de vigilancia 50 puede continuar siguiendo al jugador 14, haciendo predicciones, y comparando las predicciones con las predicciones anteriores. Analizando la historia de las predicciones, el sistema de vigilancia 50 puede determinar en qué medida son precisas las predicciones, y cambiar el punto en el cual se realice una predicción. Por ejemplo, el sistema de vigilancia 50 puede ajustar el número de manos requeridas antes de hacer una predicción, o bien ajustar la cantidad de datos de aberración estadísticos (es decir, estadísticamente significativos) requeridos antes de hacer una predicción.

Una función 314 de análisis del empleado recibe los datos de la lógica 302 de vigilancia de la mesa y analiza los datos para determinar el rendimiento, la actuación y la atención del crupier empleado 12.

Una función 316 de informes recibe los datos de la lógica 302 de vigilancia de la mesa y los análisis del jugador y del empleado 312, 314, respectivamente. La función de informes 316 genera los informes apropiados relativos a los hábitos de juego de los jugadores 14, 16 y acerca de las actuaciones y el rendimiento del crupier empleado 12. Los informes pueden cubrir todos los aspectos de la partida, incluidos informes financieros, informes estadísticos basados en los perfiles de los jugadores, informes de recursos humanos basados en los datos del empleado, e informes de mercadología.

Aspectos Generales del Software

En la Figura 16 se ha representado un sistema de software 350 para materializar las funcionalidades descritas en lo que antecede. El sistema 350 incluye una serie de módulos de software y dispositivos de hardware individualizados, que actúan en reciprocidad con los diversos componentes de los respectivos subsistemas 56, 58, 62, 64, para adquirir datos y, en ciertos casos, para interpretar o analizar los datos y/o el funcionamiento de los componentes. Los módulos de software y los diversos dispositivos de hardware vigilan y analizan la actividad de juego en una sola mesa de juego 10.

Un módulo 800 de software de seguimiento y coordinación del juego actúa como foco, recibiendo los datos y las señales de los demás módulos de software, incluyendo: un módulo 400 de software de identificación de apuestas; un módulo 450 de software de identificación de cartas jugadas; un módulo 500 de software de lectura del orden de las cartas; un módulo 550 de software de análisis de cartas dobladas; un módulo 600 de software de análisis de

ES 2 301 912 T3

bandeja; y un módulo 700 de software seguidor del inventario de la banca. El módulo 800 de software de seguimiento y coordinación del juego puede también recibir entradas desde un teclado numérico 184, dar salida a datos 186 de la partida, y producir señales de alerta 188. Los acontecimientos de la partida accionan al módulo 800 de seguimiento y coordinación del juego, el cual materializa la función 302 de la lógica de vigilancia de la mesa (Figura 15), y por lo tanto controla el funcionamiento general del sistema de vigilancia 50.

El sistema de software 350 vigila todos los acontecimientos que tienen lugar en la mesa de juego de blackjack 10 durante el juego de la partida, y da salida a la información del estado a la base de datos en la línea, para inmediata revisión y/o para posterior revisión. El sistema 350 corre sobre una plataforma de hardware que proporciona imágenes de varias áreas diferentes sobre la mesa de juego 10. El análisis de estas imágenes permite al sistema 350 seguir el progreso de la partida.

Antes de iniciar el juego, el crupier 12 coloca una baraja 18 de cartas de juego 19 recién barajadas en el soporte de cartas 20 (Figura 1) para leer los símbolos 81 del código de barras del borde 74 de cada una de las cartas de juego 19 (Figura 5) que codifican la información de identificación de las cartas. Los símbolos 81 de código de barras contienen información relativa al valor y al palo de cada una de las cartas 19 que hay en la baraja 18, entre otra información. La información en código de barras es retenida en la memoria y no descodificada hasta que no se hayan repartido las cartas. Esto garantiza que el sistema 350 no tendrá conocimiento anterior acerca del orden de las cartas, lo cual proporcionaría una ventaja injusta ya sea a la casa o ya sea a los jugadores 14, 16. Solo después de que el subsistema 56 de seguimiento del juego detecte que está siendo jugada una carta (es decir, que se ha depositado una nueva carta sobre la superficie de juego 26) es descodificado el símbolo 81 de código de barras para la carta. Los datos del código de barras son además descifrados, si es necesario. En una realización alternativa, el símbolo 81 del código de barras puede ser descodificado antes de que se haya jugado la carta, si la información no es descifrada ni por lo demás puesta a disposición del sistema de vigilancia 50.

Al empezar el juego, los componentes de los subsistemas 56, 58, 62, 64 (Figura 3) adquieren continuamente imágenes de la mesa de juego 10. Para cada imagen que esté centrada sobre uno de los círculos de apuestas 24 (Figura 1), se compara el área que hay alrededor del círculo de apuestas 24 con la misma área de una imagen anterior. Si se detecta una diferencia, se supone que se ha colocado una apuesta y se anota la posición del jugador en fichas de apuesta 22 o valor equivalente. Para cada imagen que tenga una vista de la posición del jugador (es decir, del área frente a la bandeja de fichas 36 y por detrás de su demarcación), una comparación similar con una imagen anterior detecta la presencia de las cartas 32, 34 del crupier (Figura 1). Una vez que se hayan detectado las cartas 32, 34 del crupier, se supone que todas las apuestas son finales, y que se han guardado las imágenes más recientes que contienen las fichas de apuestas 22 para su procesado. El sistema 350 no resulta retardado por este proceso, dado que el procesado de detección de cada imagen lleva aproximadamente el mismo tiempo que la adquisición de la siguiente imagen.

En ese tiempo, se inicia la producción de imágenes de las fichas 38 de la bandeja de fichas 36, dado que el contenido de la bandeja 36 deberá permanecer estático hasta que se haya terminado la actual ronda de juego. La producción de la imagen llevará un cierto tiempo hasta completarse, y la imagen completada se almacena hasta que se haya acabado la ronda, para cuando se disponga de tiempo en la CPU para el procesado de la imagen completada.

Una vez que se haya iniciado el juego, se exploran las imágenes de las posiciones de los jugadores activos, determinadas por la detección previa de las fichas de apuestas 22, para comprobar la presencia de nuevas cartas. Una vez que sea detectada una carta adicional en una posición de un jugador particular (es decir, en un área próxima a un círculo de apuestas 24 del jugador), la información de la carta para la carta recién jugada es descifrada y se determina el valor actual de la mano del jugador. En ese punto se examinan los valores de las manos anteriores, para determinar si el patrón de la carta adicional detectada es consistente con la secuencia de cartas hasta ese punto. Si el sistema 350 determina que la secuencia de cartas es válida, se da salida a la información de acontecimiento acumulada, a las diversas aplicaciones para informe.

Puesto que la secuencia de cartas real puede haber sido alterada, ya sea accidentalmente o ya sea intencionadamente, después de leída la baraja 18, es posible que el patrón de cartas adicionales y la secuencia de cartas no concuerden. Esto s produciría si se dejara caer una carta y se situara sobre una bandeja de descarte, o bien si se colocara una nueva carta en la bandeja. Si ocurriera esto, el sistema 350 continuaría acumulando datos a medida que fueran siendo jugadas nuevas cartas, y el sistema 350 trataría de volver a sincronizarse, desplazando para ello la secuencia de cartas supuesta hasta que coincidiera con el patrón de cartas adicionales. Una vez que se haya conseguido esto, se da salida a los datos acumulados.

Cuando el crupier 12 finalice la ronda de juego, se analizan las imágenes almacenadas para las fichas de apuestas 22 y para la bandeja de fichas 36, para determinar las cantidades de dólares que deberán haber sido intercambiados en esa ronda. En ese punto, se da salida a toda la información acumulada a las aplicaciones de informe y el sistema de software 350 explora para el inicio de una ronda siguiente de juego.

Por lo tanto, el sistema de vigilancia 50 permite a la dirección del casino seguir la información estadística sobre posibles estafas de los jugadores, tasas de ganancias/pérdidas, y productividad de los empleados, en tiempo real. Esto se hace de una manera discreta, sin interferir con el curso normal del juego. Los módulos de software individuales se analizan con detalle en lo que sigue.

ES 2 301 912 T3

Aunque en la Figura 16 se han establecido los módulos de software como elementos individualizados, el software puede ser escrito como un solo programa, o bien en módulos distintos a los descritos. Además, las instrucciones pueden ser codificadas en el sistema como hardware o como “firmware” (software incorporado en una memoria de solo lectura). En el sistema ilustrado, la CPU 52 de la mesa de juego (Figura 3) ejecuta los módulos que no sean el módulo 700 de software seguidor del inventario de la banca. La DSP CPU 160 dedicada (Figura 14) ejecuta el módulo 700 seguidor del inventario de la banca. Como se ha descrito en lo que antecede, son posibles otras disposiciones más centralizadas o más distribuidas.

Módulo de Software de Identificación de Apuestas/Módulo de Software de Identificación de Cartas Jugadas

El módulo de software 400 de identificación de apuestas y el módulo 450 de software de identificación de cartas jugadas cooperan con el subsistema 56 de seguimiento del juego (Figura 3) para seguir e identificar la ocurrencia de acontecimientos en la partida sobre la superficie de juego 26 de la mesa de juego 10 (Figura 1). Así, el módulo de software 400 de identificación de apuestas y el módulo de software 450 de identificación de cartas jugadas realizan la función 308 de seguimiento del juego (Figura 15), reconociendo la actividad de apuestas y de juego en la mesa de juego 10 (Figura 1).

En la Figura 17 se ha representado un método para identificar fichas de apuestas 22 y cartas jugadas 30-34. La CPU 52 de la mesa de juego entra en la rutina 400 en un paso de entrada 402. La CPU 52 de la mesa de juego determina la fuente de los datos de imagen en el paso 404. Si la fuente del acontecimiento no es la de los sensores de color CMOS C₁-C₉, la CPU 52 de la mesa de juego procesa en el paso 406 los datos de imagen (véase la descripción de la Figura 18, en lo que sigue), y termina la rutina 400 en un paso 408 de Hecho. Si la fuente son los sensores de color CMOS C₁-C₉, la CPU 52 de la mesa de juego determina si una posición de jugador está “Inactiva”, en un paso 410. La posición de jugador está “Inactiva” si no se detectan fichas de apuestas 22 en la posición del jugador, incluyendo los círculos de apuestas 24.

Si la CPU 52 de la mesa de juego determina que la posición del jugador está “Inactiva” en el paso 410, la CPU 52 de la mesa de juego compara el círculo de apuestas 24 de la presente imagen con el círculo de apuestas 24 de la última imagen, en un paso 412. En el paso 414, la CPU 52 de la mesa de juego determina, de la comparación, si hay presentes fichas de apuestas 22. Si hay presentes fichas de apuestas 22, la CPU 52 de la mesa de juego nota la presencia de una o más fichas de apuestas 22 para la posición del jugador en el paso 416, y pasa el control al paso 418. Si no hay presente una apuesta 22, la CPU 52 de la mesa de juego pasa el control directamente al paso 418, para determinar si la posición es una posición de último jugador. Si la posición es una posición de último jugador, la rutina 400 termina en el paso 408 de Hecho. Si existen otras posiciones de jugador, la CPU 52 de la mesa de juego explora la posición de crupier del crupier 12 para ver si hay cartas, en el paso 420. Si en el paso 422 la CPU 52 de la mesa de juego no localiza cartas en las posiciones 12 de crupier, la CPU 52 de la mesa de juego inicia las adquisiciones para todos los jugadores potenciales en el paso 424. De lo contrario, la CPU 52 de la mesa de juego establece la posición del jugador como “Activa” en el paso 426, e inicia la adquisición de todas las posiciones de jugadores “Activas” y la posición del crupier en el paso 428. La rutina 400 termina en el paso 408 de Hecho.

Si la posición del jugador no está “Inactiva”, la CPU 52 de la mesa de juego explora para ver si hay una carta adicional puesta por uno de los jugadores 14, 16 (Figura 2) en el paso 430. (La posición del jugador no es “Inactiva” si hay colocadas fichas de apuestas 22 en la posición del jugador). Si la CPU 52 de la mesa de juego detecta una carta adicional en el paso 432, la CPU 52 de la mesa de juego procesa la nueva carta en el paso 434, y determina si la nueva carta es la primera carta adicional para el jugador 14, 16, en el paso 436. Si en el paso 436 la CPU 52 de la mesa de juego determina que la nueva carta es la primera carta adicional para el jugador 14, 16, la CPU 52 de la mesa de juego da salida a los datos acumulados para cualquier jugador anterior, en el paso 438, y pasa el control al paso 440. Si la CPU 52 de la mesa de juego no detecta una carta adicional en el paso 432, el control pasa directamente al paso 440. Si la nueva carta no es la primera carta adicional para el jugador, la CPU 52 de la mesa de juego pasa el control directamente al paso 440, donde la CPU 52 determina si la posición del jugador es una posición de último jugador “Activa”. Si la CPU 52 de la mesa de juego determina que la posición del jugador es una posición de último jugador “Activa”, la CPU 52 de la mesa de juego termina la rutina 400 en el paso 408 de Hecho. De lo contrario, la CPU 52 de la mesa de juego explora los datos de imagen para una carta adicional del crupier, en el paso 442. En el paso 444, la CPU 52 de la mesa de juego determina si el crupier 12 tomó una carta adicional, de los datos de imagen explorados. Si la CPU 52 de la mesa de juego determina que el crupier 12 tomó una carta adicional, la CPU 52 analiza las fichas de apuestas 22 a partir de las imágenes al principio de la ronda en el paso 446, e inicia las adquisiciones para todas las posiciones de jugadores potenciales en el paso 448. Si la CPU 52 de la mesa de juego determina que el crupier 12 no tomó una carta adicional, en el paso 444, el control pasa directamente al paso 448, donde el sistema de vigilancia 50 inicia las adquisiciones para todas las posiciones de los jugadores. La rutina 400 termina en el paso 408 de Hecho.

En la Figura 18 se ha representado una rutina de software 450 de procesado de los datos de imagen, a la que se ha hecho referencia como al paso 406 en la Figura 17, anterior. La CPU 52 de la mesa de juego entra en la rutina 450 en un paso de entrada 452. En el paso 454, la CPU 52 de la mesa de juego determina si los datos de la imagen son procedentes de la lectora de cartas 82. Si los datos de imagen no proceden de la lectora de cartas 82 (Figura 7), la CPU 52 de la mesa de juego determina que los datos de imagen deben ser procedentes de la lectora de fichas 130 (Figuras 10-12) de la bandeja de fichas 36, y almacena los datos de imagen en la memoria para posterior procesado, en el paso 456. La rutina 450 termina en un paso 458 de Hecho. Si los datos de imagen son procedentes de la lectora de cartas

ES 2 301 912 T3

82, la CPU 52 de la mesa de juego procesa los datos de imagen en el paso 460 (véase la descripción de la Figura 19, en lo que sigue).

En el paso 462, la CPU 52 de la mesa de juego determina si el procesado es satisfactorio. Si el procesado es satisfactorio, la CPU 52 de la mesa de juego da salida a una orden de SEGUIR (GO) en el paso 464. Si el procesado no es satisfactorio, la CPU 52 de la mesa de juego verifica si hay un código de fallo en el paso 466. En el paso 468, la CPU 52 de la mesa de juego determina si la CPU 52 de la mesa de juego debe hacer otro intento de procesado de la imagen, basado en el código de fallo. Si la CPU 52 de la mesa de juego determina que se deberá hacer otro, la CPU 52 de la mesa de juego da salida a una orden de REINTENTAR (RETRY) en el paso 470, y termina la rutina 450 en el paso 458 de Hecho. Si no es así, la CPU 52 de la mesa de juego da salida a una orden de PARADA (STOP) en el paso 472, y termina la rutina 450 en el paso 458 de hecho.

Módulo de Software de Lectura del Orden de las Cartas

Como se ha ilustrado en la Figura 16, un módulo 500 de software de lectura del orden de las cartas actúa en reciprocidad con los componentes de hardware del subsistema 62 de verificación de cartas (Figura 3) para efectuar la función 304 de verificación de cartas (Figura 15) leyendo para ello y verificando las cartas que hay en la baraja de cartas 18 antes de que sea sacada una primera carta del soporte de cartas 20 (Figura 1).

En la Figura 19 se ha representado un método para materializar el módulo de software 500 de lectura del orden de las cartas. El módulo 500 de lectura del orden de las cartas ejecutará típicamente después de que el crupier 12 barajee la baraja de cartas 18 y sitúe la baraja barajada en el soporte de cartas 20. La estructura del soporte de cartas 20 alinea las cartas en una forma escalonada, para exponer al menos la parte extrema 74 de la carta que lleva la información de identificación, en forma de símbolo 81 legible a máquina. Como se ha indicado en lo que antecede, el símbolo 81 de código de barras puede ser alternativamente un código de área o matriz, o un código escalonado seleccionado de entre una simbología. El símbolo puede ser también cualquier otra marca sobre la carta, incluyendo el valor y el palo de la carta, como normalmente van impresos en la cara 76 de la carta. En algunos casos, la baraja de cartas 18 no tendría que ser barajada, y la cabeza 84 de lectura de cartas no tendría que estar situada en el soporte de cartas 20.

La CPU 52 de la mesa de juego adquiere una imagen del objeto codificado en el paso 502. Por ejemplo, la disposición ordenada de CCD lineal 88 de la cabeza 84 de lectura de cartas pasa a través de cada una de las cartas que hay en la baraja 18, captando una imagen de los símbolos 81 de código de barras impresos en las cartas 19. En el paso 504, la CPU 52 de la mesa de juego localiza la baraja de cartas 18 dentro de la imagen. En el paso 506, la CPU 52 de la mesa de juego compara el número de cartas 19 localizadas en la imagen con el número de cartas esperado de cartas en el soporte 18, para determinar si están presentes todas las cartas que hay en la baraja 18. Si faltan una o más cartas, el control retorna al paso 502 para adquirir otra imagen. La lectora de cartas 82 puede avisar al crupier 12 para que vuelva a alinear la baraja de cartas 18, si es necesario. Si están presentes todas las cartas de juego 19 de la baraja 18, la CPU 52 de la mesa de juego lee los símbolos 81 y produce bits de datos codificados sin tratar, en el paso 508. En el paso 510, la CPU 52 de la mesa de juego descodifica los datos codificados sin tratar. La CPU 52 de la mesa de juego determina si todos los símbolos 81 de código de barras pueden ser descodificados en el paso 512. El algoritmo de descodificación puede incluir la comprobación de errores. Por ejemplo, el algoritmo puede ser capaz de detectar errores de hasta 32 bits, y corregir errores de hasta 16 bits. Son posibles otros esquemas de comprobación de errores. El control retorna al paso 502 si no se pueden descodificar todos los símbolos 81 de código de barras. La CPU 52 de la mesa de juego produce datos 514 si pueden ser descodificados todos los símbolos 81 de código de barras.

Módulo de Software de Análisis de Cartas Dobladas

Como se ha ilustrado en la Figura 16, un módulo de software 550 de análisis de cartas dobladas actúa en reciprocidad con los componentes de hardware del subsistema 62 de verificación de cartas (Figura 3) para realizar la función 304 de verificación de cartas (Figura 18) leyendo para ello, y verificando, las cartas 19 de la baraja de cartas 18 antes de que sea sacada cualquier carta del soporte de cartas 20.

La lectora de cartas 82 verifica también las cartas por si están retorcidas. El retorcimiento supone que se han marcado las cartas 19 doblando para ello o arrugando la carta hacia o desde la cara 76, para identificar el valor relativo de la carta. Por ejemplo, las cartas que tengan un valor de diez, tales como los dieces y las figuras, pueden ser dobladas hacia arriba. Además, o alternativamente, las cartas de valores relativamente bajos, tales como las de valor dos a cinco, son dobladas hacia abajo. La convexidad o la concavidad de la carta es sutil, para evitar que sea detectada, pero lo suficientemente pronunciada como para ser perceptible para el jugador que haya doblado la carta 19.

Módulo de Software de Análisis de la Bandeja

Como se ha ilustrado en la Figura 16, un módulo de software 600 de análisis de la bandeja actúa en reciprocidad con los componentes de hardware del subsistema 58 de vigilancia de la bandeja de fichas (Figura 3) para realizar la función 306 de vigilancia de la bandeja de fichas (Figura 15), vigilando para ello las fichas 38 en la bandeja de fichas 36, ya sea continuamente o ya sea periódicamente.

El módulo de software 600 de análisis de la bandeja se basa en una representación en color de un espacio de color. En la Figura 21 se ha representado un espacio de color 602 de tonalidad, saturación e intensidad (“HIS”). En el espacio

ES 2 301 912 T3

de color 602, “H” 604 representa la tonalidad, expresada como un ángulo entre 0° y 360°, el eje “S” 606 corresponde al nivel de saturación expresado como un valor del 0 al 1, y el eje “I” 608 corresponde a la intensidad, expresada como un valor del 0 al 255. En la Figura 22 se ha representado un espacio de color “XYZ” 610 equivalente al espacio de color HIS 602 de la Figura 21. El espacio de color XYZ 610 es una representación en coordenadas cartesianas del espacio de color HIS, que tiene unas coordenadas en un margen de -1 a 1. Las coordenadas cartesianas del espacio de color XYZ610 permiten medir la diferencia entre colores como una distancia tridimensional, lo que permite comparaciones de colores relativamente fáciles usando el álgebra vectorial normal.

En las Figuras 23-25 se han representado métodos para materializar el software, incluyendo métodos para aprender los nuevos patrones de fichas (Figura 23), localizar las fichas en una imagen de la superficie de juego de la mesa de juego (Figura 24), y reconocer las diversas denominaciones de las fichas sobre la base del patrón de fichas (Figura 25).

Aprendizaje de Nuevos Patrones de Fichas

En la Figura 23, la CPU 52 de la mesa de juego inicia una rutina de entrenamiento 612, en el paso 614, para añadir nuevos patrones de fichas (por ejemplo, una banda de marcas de color alrededor del borde de la ficha) a un conjunto de patrones de fichas reconocibles almacenados en una memoria. La CPU 52 de la mesa de juego puede iniciar la rutina de aprendizaje 612 cada vez que el casino desee añadir un patrón de ficha a su conjunto de patrones de fichas reconocibles. El nuevo patrón de ficha puede representar, por ejemplo, un nuevo diseño de ficha para el casino, una nueva denominación de las fichas, o bien una ficha de otro casino que el primer casino desee aceptar, o identificar de otro modo.

En el paso 616, la CPU 52 de la mesa de juego recibe una región de interés (“ROI”) de una imagen de entrada consistente en una vista por el borde de la ficha. La CPU 52 de la mesa de juego puede recibir los datos de imagen desde la CPU 52 de la mesa de juego, o bien los datos de imagen pueden proceder de un sistema dedicado para producir imágenes de nuevas fichas. En el paso 618, la CPU 52 de la mesa de juego toma una media de la información de color para cada columna de un patrón de color que vaya en el borde 48 (Figura 2) de la ficha 38, y crea un perfil o representación en una disposición ordenada unidimensional del patrón de color.

La CPU 52 recorre el perfil buscando los cambios de color usando un operador de distancia de color. Para buscar el perfil, la CPU 52 de la mesa de juego establece un índice para una primera entrada en el paso 620, y calcula la distancia de color entre la entrada actual y la entrada para una desplazada en el paso 622. El operador de la distancia de color devuelve un valor escalar que es la distancia lineal entre dos colores en un espacio de color tridimensional (es decir, la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las diferencias en cada plano de color). Si la CPU 52 de la mesa de juego detecta un cambio en el color mayor que un umbral predefinido, en el paso 624, la CPU 52 de la mesa de juego calcula la longitud y el color medio para el segmento de color precedente en el paso 626. Si la longitud excede de una longitud umbral en el paso 628, la CPU 52 de la mesa de juego almacena la longitud y el color promedio en el paso 630. La CPU 52 de la mesa de juego incrementa el índice en el paso 632, y repite los pasos hasta que la CPU 52 de la mesa de juego detecte un final de línea en el paso 634, concluyendo la rutina 612 en el paso 636. Opcionalmente, la CPU 52 de la mesa de juego puede comparar la información de la banda de color para asegurar que la nueva ficha tiene un esquema de color único.

Localización de Posiciones de Fichas

En la Figura 24, la CPU 52 de la mesa de juego inicia una rutina 638 de localización de ficha, en el paso 640, para localizar una de las fichas de apuestas 22 en la imagen de color de la mesa de juego 10. La CPU 52 de la mesa de juego adquiere una nueva imagen de color en el paso 642, y calcula la diferencia entre la nueva imagen de color y una imagen de color previa en el paso 644. La CPU 52 de la mesa de juego hace uso de planos de intensidad de las imágenes de color, restando cada imagen sucesiva de la imagen de fondo, para obtener una imagen del nivel del gris. En el paso 646, la CPU 52 de la mesa de juego analiza la imagen diferencia para localizar áreas de diferencia o “manchas de color”. Los valores más altos del nivel del gris indican puntos de mayor diferencia entre imágenes de color. En el paso 648, la CPU 52 de la mesa de juego aplica un umbral a la imagen diferencia, y hace correr un algoritmo morfológico o de mancha de color. La imagen binaria resultante determina las cajas de límite alrededor de las áreas de diferencia significativa. Estas cajas contendrán cualesquiera fichas de apuestas 22 que haya en el campo de vista, pero pueden también contener áreas de diferencia que no tengan fichas asociadas. En el paso 650, la CPU 52 de la mesa de juego efectúa el reconocimiento de las fichas dentro de la caja de límite, y termina la ejecución en el paso 652.

Reconocimiento de Fichas

En la Figura 25, la CPU 52 de la mesa de juego inicia una rutina 654 de reconocimiento de fichas, en el paso 656, para determinar un número y un valor total de fichas de apuestas 22 apostadas, a partir de la imagen de color de la mesa de juego 10.

En el paso 658, la CPU 52 de la mesa de juego empieza por la primera fila y columna de la ROI que puedan contener fichas de apuestas 22 y explora a través de la fila buscando cambios de color. En el paso 660, la CPU 52 de la mesa de juego calcula la distancia de color entre un píxel actual y un píxel desplazado, usando el operador de distancia de color descrito en lo que antecede. En el paso 662, la CPU 52 de la mesa de juego compara la distancia de color con

ES 2 301 912 T3

un valor umbral para detectar un cambio de color. Si la CPU 52 de la mesa de juego detecta un cambio de color (es decir, distancia de color > umbral), la CPU 52 de la mesa de juego calcula el color medio y la longitud del segmento, en el paso 664.

5 En el paso 666, la CPU 52 de la mesa de juego compara la longitud y el color de cada segmento de color con una lista de segmentos para cada uno de los patrones de fichas reconocibles almacenados en la memoria. Si la CPU 52 de la mesa de juego halla una coincidencia en el paso 668, la CPU 52 de la mesa de juego incrementa un recuento de coincidencia para la ficha de apuesta 22, en el paso 670. La CPU 52 de la mesa de juego incrementa el índice de columna en el paso 672, y repite el proceso hasta que la CPU 52 de la mesa de juego detecte un final de columna en el paso 674. La CPU 52 de la mesa de juego almacena el valor de la mejor coincidencia a lo largo de la fila, en una disposición ordenada en el paso 676. La CPU 52 de la mesa de juego incrementa un índice de fila en el paso 678, y repite el proceso hasta que la CPU 52 de la mesa de juego detecte un final de las filas en el paso 680. Al final de cada fila se almacena en la disposición ordenada el valor de la ficha que tenga el más alto recuento de coincidencia, usando la fila como un índice en la disposición ordenada. Dependiendo de la resolución de la imagen, cada ficha de apuestas 15 22 está representada por una o más filas.

En el paso 682, la CPU 52 de la mesa de juego explora la disposición ordenada de valores y grupos de las filas que tengan iguales valores en segmentos de aproximadamente la misma altura, como una ficha de apuesta 22. Esto permite que la CPU 52 de la mesa de juego determine el número y el valor total de las fichas de apuestas 22 que haya 20 en la imagen. El número y el valor total de las fichas de apuestas 22 son comunicados, en el paso 684, y la rutina 654 termina en el paso 686.

Módulo de Software Seguidor del Inventario de la Banca

25 Como se ha ilustrado en la Figura 16, el módulo de software 700 seguidor del inventario de la banca actúa en reciprocidad con los elementos de hardware del subsistema 64 de recuento y verificación del dinero (Figura 3), para realizar la función 310 de procesado de la caja del dinero (Figura 15), autenticando para ello los elementos 41 de valor situados en la caja buzón 40 (Figura 1), y determinando la denominación de esos elementos, incluidas las fichas, el dinero en efectivo, y otros elementos de valor. El procesador/controlador PCB 160 (Figura 14) ejecuta el módulo de 30 software 700 seguidor del inventario de la banca.

En la Figura 26 se ha representado el sensor de imagen 158 (Figura 4) que produce la imagen de una parte del elemento de valor 41 (Figura 1) en el paso 702 (por ejemplo, una cuenta). La DSP CPU 162 procesa los datos de píxel de la imagen y compara los datos de imagen resultantes con los datos de imagen correspondientes a una serie 35 de elementos de valor conocidos, para identificar un tipo para el elemento de valor 41. En el paso 704, el procesador/controlador DSP CPU 162 bifurca al control sobre la base del tipo, para efectuar la apropiada comprobación para el tipo particular de elemento 41.

Si la DSP CPU 162 reconoce el elemento como moneda o divisa de los EE.UU., la DSP CPU 162 determina 40 primero una orientación del elemento 41 en el paso 706, y determina la denominación y la serie del elemento 41 en el paso 708. La denominación representa el valor o cantidad del elemento 41. La serie identifica la fecha en que el elemento 41 fue impreso, o bien el grupo al que pertenece el elemento 41. La serie puede indicar la presencia o la ausencia de ciertas características de seguridad en el elemento 41, por ejemplo microimpresión, o bien un hilo o una banda de seguridad. La DSP CPU 162 puede usar también la serie para ayudar a verificar un número de serie que lleve 45 el elemento 41. En el paso 710, la DSP CPU 162 determina si el sensor de imagen 158 está produciendo una imagen frontal o una imagen del dorso del elemento 41. Si el sensor de imagen 158 está produciendo una imagen del frente del elemento 41, el sensor de imagen 158 lee un número de serie impreso en el frente del elemento 41, en el paso 712.

En el paso 714, el sensor de imagen 158 produce la imagen de otras partes del elemento 41 usando niveles y 50 tipos variables de iluminación, así como niveles variables de resolución. Las partes del elemento 41 son generalmente seleccionadas por la inclusión en ellas de características de seguridad. Aunque el lugar de esas características de seguridad para cada tipo de elemento está definido en una memoria, la DSP CPU 162 puede variar aleatoriamente o pseudoaleatoriamente las características de seguridad particulares examinadas y/o las partes de las características de seguridad que examine, para hacer que resulte más difícil la falsificación. Por ejemplo, la DSP CPU 162 puede 55 seleccionar la parte del elemento 41, la característica de seguridad, o bien la parte de la característica de seguridad, de una lista adecuada de partes, de características de seguridad, o de partes de características de seguridad. La lista puede ser específica para el tipo de elemento, por ejemplo, una lista para la moneda de los EE.UU. y otra lista para una moneda extranjera. La selección puede ser verdaderamente aleatoria, o bien puede simplemente alternar entre una serie de partes definidas, para que parezca como aleatoria ante un falsificador. La DSP CPU 162 selecciona el nivel y el tipo particulares de la iluminación, y selecciona la resolución de acuerdo con la característica de seguridad particular que esté siendo examinada. La DSP CPU 162 selecciona las características de la iluminación y de la resolución para 60 el tipo de elemento particular de entre un conjunto de características predefinidas en una de las memorias.

En el paso 716, la DSP CPU 162 examina los datos de imagen para determinar si el papel es válido. Por ejemplo, 65 la DSP CPU 162 puede identificar el número y el color de los hilos de color (por ejemplo, azul, rojo) en una parte del papel. La DSP CPU 162 puede activar una fuente de iluminación fluorescente cuando la característica de seguridad se base en la fluorescencia. Si la DSP CPU 162 determina que el papel no es válido, el control pasa al paso 718, indicando que se ha identificado una cuenta no válida. En respuesta, la DSP CPU 162, o algún otro controlador, puede rechazar

ES 2 301 912 T3

el elemento y/o producir una advertencia adecuada. En el paso 720, la DSP CPU 162 examina el sello y otros detalles del elemento 41, para determinar la validez del elemento. Si no es válido, el control pasa de nuevo al paso 718 que identifica el elemento no válido.

5 En el paso 722, la DSP CPU 162 determina si el elemento 41 es de 1996 o de una serie posterior. Si el elemento 41 es de una serie anterior a la serie de 1966, la DSP CPU 162 deja de comprobar, llegando a la conclusión de que el elemento 41 es válido, y pasa el control al paso 724 en el que se identifica el elemento 41 como válido. Si el elemento 41 es de la serie de 1996, o bien de una serie posterior, la lectora continúa comprobando, examinando la microimpresión en el elemento en el paso 726. La microimpresión es una característica de seguridad que fue añadida
10 en las series de 1996 para contrarrestar las falsificaciones en las que se usan copiatoras de color de alta calidad. Si la DSP CPU 162 determina que la microimpresión no es válida, el control pasa al paso 718 indicando que el elemento 41 no es válido. Si fuese válido, la DSP CPU 162 examina el elemento 41 en cuanto a un hilo de seguridad o una banda de seguridad, en el paso 728. El hilo o banda de seguridad es una tira delgada incorporada en la moneda de los EE.UU. Si la DSP CPU 162 determina que la banda de seguridad no es válida, el control pasa de nuevo al paso 718, indicando
15 que el elemento 41 no es válido; de lo contrario, el elemento 41 se considera válido y el control pasa al paso 724, indicando que el elemento 41 es válido. La DSP CPU 160 puede examinar otras características de seguridad como se desee, tales como una marca de agua o filigrana.

Si se reconoce el elemento de valor 41 como una pieza de moneda extranjera, la DSP CPU 162 determina la orientación del elemento en el paso 730 y la denominación de la serie del elemento 41 en el paso 732. En el paso 734, la DSP CPU 162 determina si un sensor de imagen 158 está produciendo una imagen del frente o del dorso del elemento 41. Si el sensor de imagen 158 está produciendo la imagen del frente del elemento 41, el sensor de imagen 158 lee un número de serie impreso en el frente del elemento 41, en el paso 736.

25 En el paso 738, el sensor de imagen 158 produce la imagen de otras partes del elemento 41 usando niveles de tipo variable de la iluminación, así como niveles variables de la resolución. En el paso 740, la DSP CPU 162 examina los datos de imagen para determinar si el papel es válido. En el paso 742, la DSP CPU 162 examina los datos de imagen para determinar si el color de la tinta y el detalle son válidos. En el paso 744, la DSP CPU 162 examina otras características de seguridad específicas de la divisa, y determina si esas características son válidas. En cada caso, el control pasa al paso 718, para indicar que el elemento 41 no es válido si se determina que cualquier característica no es válida. De lo contrario, el control pasa al siguiente paso sucesivo, hasta que se hayan completado todas las pruebas y se haya determinado el elemento 41 como válido en el paso 724.

Si el elemento de valor 41 es reconocido como un título certificado, por ejemplo como un papel con valor expedido por el casino, la DSP CPU 162 determina la orientación del elemento en el paso 746. En el paso 748, la DSP CPU 162 hace que el sensor de imagen 158 localice y lea un símbolo legible a máquina y codifica la información de identificación para el título. Por ejemplo, un símbolo de código de barras puede codificar la serie, la denominación, el número de serie, y la identificación de una instalación expedidora.

40 En el paso 750, el sensor de imagen 158 produce la imagen de otras partes del elemento 41 usando niveles y tipos variables de iluminación, así como niveles variables de la resolución. En el paso 752, la DSP CPU 162 examina los datos de imagen para determinar si el papel es válido. En el paso 754, la DSP CPU 162 examina los datos de imagen para determinar si el color de la tinta y el detalle son válidos. En el paso 756, la DSP CPU 162 examina otras características de seguridad específicas de la divisa, y determina si esas características son válidas. En cada caso, el control pasa al paso 718, indicando que el elemento no es válido si se determina que cualquier característica no es válida. De lo contrario, el control pasa al siguiente paso sucesivo, hasta que se hayan completado todas las pruebas y se haya determinado que el elemento 41 es válido, en el paso 724.

Módulo de Software de Seguimiento del Juego

50 En la Figura 16 se ha representado el módulo de software 800 de seguimiento y coordinación del juego que recibe los datos y señales de los otros varios módulos de software para determinar la ocurrencia y la identidad de los acontecimientos del juego, así como el jugador que apuesta y la identidad de las cartas 30 del jugador. Por consiguiente, el módulo de software 800 de seguimiento y coordinación del juego realiza la función 302 lógica de vigilancia de la mesa (Figura 15).

En la Figura 27 se ha representado un organigrama simplificado del módulo de software 800 de seguimiento y coordinación del juego para vigilar la mesa de juego 10 cuando se usa para una partida de blackjack. Para mayor claridad, en la Figura 17 no se han representado varios procesos paralelos, tales como los de vigilancia de la bandeja de fichas 36 y de la caja buzón 40, que se han identificado en otras figuras. La CPU 52 de la mesa de juego inicia el módulo de software 800 de seguimiento y coordinación del juego en el paso 802. La aparición de una o más fichas de apuestas 22 (Figura 1) en el círculo de apuestas 24 sobre la mesa de juego 10 puede disparar la iniciación del módulo de software 800 de seguimiento y coordinación del juego.

65 En el paso 804, la CPU 52 de la mesa de juego determina si hay cualesquiera fichas de apuestas 22 sobre la mesa de juego 10 (Figura 1). Típicamente, la mesa de juego 10 tendrá un área marcada para apostar, por ejemplo los círculos de apuestas 24, frente a cada posición de jugador. Cualesquiera fichas de apuestas 22 que estén dentro del área marcada constituyen una apuesta, mientras que las fichas que no estén dentro de los círculos de apuestas 24, tales como las

ES 2 301 912 T3

fichas 28, 38, no son parte de apuesta alguna. La CPU 52 de la mesa de juego se basa en los datos procedentes del módulo de software 400 de identificación de apuestas (Figura 16) para identificar las fichas de apuestas 22. Si hay fichas de apuestas 22, la CPU 52 de la mesa de juego, en el paso 806, determina si cualquiera de las fichas de apuestas 22 es nueva. Si la CPU 52 de la mesa de juego localiza una nueva ficha de apuestas 22, la CPU 52 de la mesa de juego hace que sea añadido un jugador en el paso 808. Si la CPU 52 de la mesa de juego no localiza nuevas fichas de apuestas, y por consiguiente un nuevo jugador, la CPU 52 de la mesa de juego determina si han sido repartidas cartas 32, 34 al crupier 12 en el paso 810. La CPU 52 de la mesa de juego se basa en los datos procedentes del módulo de software 450 de identificación de cartas repartidas (Figura 16) para identificar la aparición de las cartas repartidas 32, 34. Si no han sido repartidas las cartas 32, 34 al crupier 12, la CPU 52 de la mesa de juego retorna al paso 804, comprobando de nuevo si hay fichas de apuestas 22.

Si se han repartido cartas 32, 34 al crupier 12, la CPU 52 de la mesa de juego, en el paso 812, determina la identidad de las cartas 30 que tengan cada uno de los jugadores 14, 16 y el crupier 12. La CPU 52 de la mesa de juego se basa en la información procedente del módulo de software 500 de lectura del orden de las cartas (Figura 16) que identifica el valor de cada carta en el orden en que aparece la carta en la baraja 18. Siguiendo la aparición de cartas 30-34 sobre la mesa de juego 10, la CPU 52 de la mesa de juego puede hacer coincidir el orden de aparición con el orden en la baraja de cartas 18, para determinar el valor de las cartas 30-34 que tengan los jugadores 14, 16 y el crupier 12.

En el paso 814, la CPU 52 de la mesa de juego determina si cualquier jugador ha dividido su mano. De nuevo, la CPU 52 de la mesa de juego se basa en datos procedentes del módulo de software 450 de identificación de las cartas repartidas (Figura 16) para identificar la aparición y la localización de cartas 30 sobre la mesa. El subsistema de seguimiento del juego 56 puede determinar cuándo ha sido movida una de las cartas 30 desde una primera posición, que representa una mano, a una segunda posición que representa una segunda mano. En el paso 816, la CPU 52 de la mesa de juego añade un jugador "nuevo" si cualquier jugador ha dividido su mano. En el paso 818, la CPU 52 de la mesa de juego determina si cualquiera de los jugadores 14, 16 ha "doblado" sus fichas de apuestas 22. El subsistema de seguimiento del juego 56 puede determinar cuándo han sido movidas fichas de apuestas 22 desde una primera posición a una segunda posición que representa el doblado. En el paso 820, la CPU 52 de la mesa de juego modifica apropiadamente las cantidades de las apuestas si cualquiera de los jugadores 14, 16 ha doblado.

En el paso 822, la CPU 52 de la mesa de juego espera a que el crupier 12 tome una carta adicional, o bien se plante. En el paso 824, el ordenador de la CPU 52 de la mesa de juego determina las ganancias y las pérdidas, sobre la base de su conocimiento del valor de cada carta que tiene el jugador 14, 16 y el crupier 12. En el paso 826, la CPU 52 de la mesa de juego comprueba las ganancias calculadas que hayan de ser pagadas y las pérdidas, frente a los cambios en el contenido de la bandeja de fichas 36. La CPU 52 de la mesa de juego determina si hay una discrepancia en el paso 828, comunicando cualquier posible error en el paso 830, para posible verificación y acción, y finalizando la ejecución en un paso 832 de reiniciación. Si la CPU 52 de la mesa de juego descubre una discrepancia en el orden de las cartas en un soporte para descartes, de una carta inesperada, la CPU 52 de la mesa de juego comunica el error en el paso 830.

Si la CPU 52 de la mesa de juego no detecta una discrepancia, la CPU 52 de la mesa de juego verifica las cartas situadas en un soporte para descartes (no representado). Si la CPU 52 de la mesa de juego no descubre discrepancia alguna en el paso 836, la CPU 52 de la mesa de juego compila un conjunto de resultados estadísticos en el paso 838, y se prepara para una mano o una partida siguiente, pasando para ello el control al paso 832 de reiniciar.

45 *Sistema de Casino Integrado*

En la Figura 28 se han representado una serie de mesas de juego 10 acopladas en red sobre una red de ordenadores, tal como una Ethernet LAN 900, a un servidor 902 y a una base de datos central incluidos los datos de acontecimientos 904 sin tratar y otros datos 906. La CPU 52 de la mesa de juego ejecuta el software 908 de seguimiento del juego y análisis de imagen para cada mesa de juego 10, y puede ejecutar un módulo de software 910 para efectuar el análisis de inspección, un módulo de software 912 para efectuar las evaluaciones de las actuaciones del crupier, y un módulo de software 914 para efectuar la transmisión de datos en tiempo real. Ordenadores adicionales 916, 918 pueden tener acceso a la información contenida en la base de datos central para efectuar la inspección de la vigilancia y de la información, respectivamente. La red de mesas de juego 10 proporciona una serie de beneficios, tales como el de llevar la contabilidad de todo el casino en tiempo real, el seguimiento en todo el casino de los jugadores y del desarrollo gradual de las partidas en tiempo real, como se describe con detalle en lo que sigue.

En la Figura 29 se ha representado el funcionamiento de una de las mesas de juego 10 de la red. El software 908 de seguimiento del juego emite una serie de mensajes 920 que indican los acontecimientos detectados en la mesa de juego 10, a los otros módulos de software. Por ejemplo, el software de seguimiento del juego 908 emite un acontecimiento de descodificación de carta cada vez que se detecte una nueva carta en la superficie de juego 26 (Figura 1). El módulo de software 500 de lectura del orden de las cartas recibe el mensaje y descodifica el símbolo de la respectiva carta 19, para identificar el valor y el palo de la carta. Análogamente, una emisión de acontecimientos de acción de la partida hace que un módulo de inspección 922 ejecute el análisis de inspección del software 924, para detectar patrones sospechosos de juego y de apuestas. La emisión de un acontecimiento del encargado (por ejemplo el cambio de crupier en una mesa de juego, etc.), dispara un registro de datos de empleados 926. El sistema de vigilancia 50 almacena la información del juego 928 y emplea la información 930 en una base de datos 932. Un excitador 934 de adquisición de imagen excita la adquisición de la imagen, mientras que un módulo 936 de representación de la posición en la mesa actúa en

ES 2 301 912 T3

reciprocidad con el software 908 de seguimiento del juego y análisis de la imagen, para localizar la posición de las fichas de apuestas 22 y de las cartas 30-34 sobre la mesa de juego 10.

Determinación del Perfil e Identificación del Jugador

5 Para crear un perfil completo de jugador, el sistema de vigilancia 50 sigue a los jugadores 14, 16 desde una mesa de juego 10 a otra mesa de juego 10, ó bien de tiempo en tiempo en la misma mesa de juego 10. El sistema de vigilancia 50 puede basarse en algunos o en todos de una diversidad de métodos de seguimiento de jugadores para identificar los jugadores 14, 16 al moverse éstos entre las mesas de juego 10, ó bien al reanudar el jugador 14, 16 el juego después de un período de inactividad (por ejemplo, de unos pocos minutos, de días, de meses, o de años).

10 Algunos jugadores 14, 16 presentarán una tarjeta de identidad del jugador o de “beneficios complementarios” (no representada) que contenga la información de identificación del jugador. La capacidad para recibir beneficios complementarios sirve de incentivo a los jugadores 14, 16 para que presenten esa tarjeta. La tarjeta puede incluir información de identificación, tal como nombre, dirección, y/o un número de serie único codificado en una banda magnética en la tarjeta.

15 Algunos jugadores 14, 16 pueden mostrarse reacios a presentar tal información de identificación al casino, especialmente los jugadores que estén empleando tácticas prohibidas. El sistema emplea otros métodos para identificar a esos jugadores 14, 16, por ejemplo, el de reconocimiento facial automatizado. Cámaras de vídeo 5 (Figura 1) en las mesas de juego 10, proporcionan imágenes de los jugadores 14, 16 en cada posición de juego. El sistema de vigilancia 50 puede procesar los datos de imagen, y comparar los datos de imagen tomados en diferentes tiempos, para emparejar características faciales, tales como color del pelo, color de los ojos, presencia de pelo en la cara, u otras características faciales. El sistema de vigilancia 50 puede usar el emparejamiento para asociar de modo único el jugador 14, 16 con una identidad. Alternativamente, el sistema de vigilancia 50 puede usar el emparejamiento para identificar el jugador 14, 16 como siendo un mismo jugador que ha jugado en una mesa de juego 10 diferente, o en una misma mesa de juego 10 en una ocasión diferente. No es necesario identificar a un jugador por su nombre para construir un perfil del jugador. Por ejemplo, el sistema de vigilancia 50 puede seguir a un jugador no identificado a través de una serie de mesas de juego 10, para establecer un patrón de estrategias de juego prohibidas. Se puede pedir a un jugador 14, 16 particular que abandone el casino sin siquiera identificar específicamente por su nombre al jugador que haya contravenido las reglas.

20 Todavía otro método para identificar jugadores 14, 16 es a través del seguimiento de fichas de apuestas 22. Cada ficha puede tener un número de serie único. El sistema de vigilancia 50 asocia una ficha de apuestas 22 con un jugador 14, 16 cuando el jugador recibe inicialmente las fichas de la banca del casino. El sistema de vigilancia 50 explora las fichas 38 en la bandeja de fichas 36 después de cada mano o ronda. El sistema de vigilancia 50 puede emplear un conocimiento del contenido de fichas de las bandejas de fichas 36 para seguir la trayectoria de una ficha particular, de una mesa de juego a otra mesa de juego, y en alguna medida de jugador a jugador. Aunque tal información puede no identificar de un modo absoluto a un jugador 14, 16, la misma puede eliminar a algunos jugadores y aumentar la probabilidad de identificar correctamente a un jugador particular 14, 16.

25 Por ejemplo, el sistema de vigilancia 50 puede registrar una asociación entre el primer jugador 14 y los identificadores de una serie de fichas expedidas inicialmente al primer jugador 14 por el casino. El sistema de vigilancia 50 puede además identificar al primer jugador 14 en una primera de las mesas de juego 10, a través de la tarjeta de “beneficios complementarios”, del reconocimiento facial, y/o de la aparición de una o más de las fichas expedidas en la bandeja de fichas 36 en la primera mesa. El sistema de vigilancia 50 puede determinar la identidad del segundo jugador 16 en una segunda de las mesas de juego cuando una ficha de apuestas 22 perdida por el primer jugador 14 en la primera mesa de juego 10 aparezca en la bandeja de fichas 36 en la segunda mesa de juego. Una vez que la ficha de apuestas 22 desaparezca de la bandeja de fichas 36 en la primera mesa de juego 10, el sistema de vigilancia 50 da por supuesto que uno de los jugadores ganadores en la primera mesa de juego recibió la ficha perdida por el primer jugador 14. El reconocimiento facial puede eliminar uno o más de los jugadores 16 ganadores, permitiendo que el sistema de vigilancia 50 identifique al jugador 16 a través de la combinación de seguimiento de ficha y/o reconocimiento facial.

Partida Progresiva

30 El sistema de vigilancia 50 en red, de las Figuras 28 y 29, permite jugar una partida progresiva en tiempo real, sobre la base de los resultados de las partidas en múltiples mesas de juego 10. Así, se puede enlazar la actuación financiera de cada mesa de juego 10. Por ejemplo, el pago a un jugador ganador 14, 16 en una de entre un grupo de mesas de juego 10 puede ser aumentado por encima de las ventajas normales de la mesa después de un período de pérdidas en el grupo de mesas de juego, o bien sobre la base de una cantidad total de pérdidas en el grupo de mesas de juego. Así, a medida que va pasando el tiempo, va aumentando el volumen del pago al ganador, o bien aumenta un “bote”.

Representación Simulada de un Ambiente de Partida Real

35 En la Figura 30 se ha representado una simulación 950 de un ambiente de partida real en un monitor 952. La simulación 950 incluye una representación gráfica de la superficie de juego 954, incluyendo una representación gráfica de las fichas de apuestas 956 colocadas por los jugadores 14, 16 (Figura 1) en las diversas posiciones de juego, y una representación gráfica de las cartas 958 repartidas a esos jugadores y de las cartas 960 repartidas al crupier 12,

ES 2 301 912 T3

representadas en un punto dado en la partida. Aunque las cartas 958 de los jugadores están típicamente boca abajo durante el juego, el sistema de vigilancia 50 conoce la identidad de las cartas 958, 960, de modo que la representación gráfica puede mostrar el valor y el palo de cada una de las cartas 958, 960 marcados en las representaciones gráficas de las cartas 958, 960. También se pueden representar en un gráfico las manos jugadas por el jugador, y presentar la fecha y la hora del día.

La simulación 950 incluye también una representación gráfica de la bandeja de fichas 966 y del contenido de fichas 968 de la bandeja de fichas en el punto dado en la partida. La simulación puede incluir una representación del número de fichas de cada denominación, así como las cantidades totales para cada denominación de ficha y para la bandeja de fichas entera, en un gráfico 970.

La simulación 950 puede incluir además una tabla de estadísticas 972 para los jugadores, la mesa, y el crupier. Estas estadísticas son calculadas por la CPU 52 de la mesa de juego. Además, la simulación puede incluir una representación gráfica de los patrones de juego de los jugadores individuales que estén en cada una de las posiciones de juego (numeradas del 1 al 7) en forma de tabla 974, juntamente con una predicción sobre si el jugador está empleando una estrategia prohibida, tal como la de recuento de cartas. El monitor 952 puede estar en la mesa de juego 10, y/o en una estación de seguridad central, o bien en otro lugar en el casino, para ser vigilado por el personal de seguridad del casino.

20 *Sumario del Sistema*

En la anterior descripción se ha expuesto un sistema no intrusivo para registrar y analizar los datos para fines de contabilidad, mercadología, y/o financieros. Otros detalles se han expuesto en la solicitud de patente provisional para los EE.UU. de los solicitantes, N° de Serie 60/130.368, presentada con fecha 21 de abril de 1999, y titulada “TRACKING SYSTEM FOR GAME OF CHANCE” (Sistema de seguimiento para juegos de azar).

Aunque se han descrito aquí realizaciones específicas y ejemplos del invento, con fines ilustrativos, se pueden efectuar varias modificaciones equivalentes sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del invento, como reconocerán quienes sean expertos en la técnica pertinente. Las enseñanzas que aquí se proporcionan sobre el invento pueden ser aplicadas a sistemas de vigilancia para otros juegos de apuestas, y no necesariamente para el juego de cartas de “blackjack” usado como ejemplo, descrito en general en lo que antecede. Por ejemplo, el subsistema de vigilancia de la mesa puede seguir objetos del juego que no sean las cartas, tales como los dados 1,2, representados en la Figura 31, la posición de una bola 3 con relación a una rueda 4, como se ha ilustrado en la Figura 32, ó bien la posición de una rueda de la fortuna 6 con relación a un índice 7, como se ha ilustrado en la Figura 33. En cada caso, los datos de imagen del objeto de la partida se comparan en períodos de tiempo sucesivos, para determinar el resultado de la partida. Estos datos de imagen pueden ser combinados con datos de imagen correspondientes a las apuestas colocadas por los jugadores, para determinar las cantidades ganadas o perdidas por los jugadores. Estas cantidades pueden ser comparadas con los cambios en las cantidades en la bandeja de fichas, sobre la base de la comparación de imágenes sucesivas de la bandeja de fichas.

El sistema puede emplear otros métodos de seguimiento automático del contenido de la bandeja de fichas, y de la identidad y la posición de los objetos de la partida. Por ejemplo, las fichas y/o los objetos de la partida pueden tener símbolos que no sean símbolos detectables ópticamente, por ejemplo, bandas magnéticas, que codifiquen la información de identificación. El sistema incluiría entonces lectoras magnéticas, además, o en vez, de lectoras ópticas, tales como productoras de imágenes, escaneadores, y otros dispositivos de captación de imágenes.

El sistema de vigilancia puede tener una organización diferente a la de la realización ilustrada, combinando algunas funciones y/o eliminando algunas funciones. El sistema puede emplear algunos de los componentes automatizados descritos, para algunas funciones, al tiempo que confíe en métodos manuales para otras funciones. El sistema puede ser más centralizado, o más distribuido, como sea lo adecuado para el ambiente de la partida particular.

Las diversas realizaciones descritas en lo que antecede pueden ser combinadas para proporcionar más realizaciones. Se pueden modificar aspectos del invento, si es necesario, para emplear sistemas, circuitos y conceptos de las diversas patentes, solicitudes y publicaciones, para proporcionar todavía más realizaciones del invento.

Estos y otros cambios pueden efectuarse en el invento a la luz de la descripción antes detallada. En consecuencia, el invento no está limitado por la exposición hecha, sino que, por el contrario, su alcance ha de quedar determinado por entero por las reivindicaciones que siguen.

ES 2 301 912 T3

REIVINDICACIONES

1. Una lectora de baraja de cartas, que comprende:

5 un alojamiento (66) que tiene una cuna (68) dimensionada para recibir una pluralidad de cartas de juego (18); y

10 una cabeza de lectura (84) situada en el alojamiento (66) para leer, en uso, un símbolo (81) legible a máquina respectivo en cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18), mientras que las al menos dos de las cartas de juego (18) permanecen en la cuna (68) y antes de que una primera de las al menos dos cartas de juego (18) sea retirada manualmente de la cuna (68).

2. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, que comprende además:

15 un mecanismo de accionamiento (86) acoplado a la cabeza de lectura (84) para mover la cabeza de lectura (84) con respecto a las cartas de juego (18).

20 3. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, en la que la cabeza de lectura (84) es un productor de imágenes de área (106) que tiene un campo de vista (108) que cubre una parte que lleva el símbolo legible a máquina de las al menos dos de las cartas de juego (18) cuando las cartas de juego (18) están recibidas en el alojamiento (66).

25 4. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, en la que la cabeza de lectura (84) incluye al menos un sensor óptico lineal (88).

30 5. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, en la que el alojamiento (66) incluye una base (72) para soportar el alojamiento (66) sobre la mesa de juego (10) cuando está en uso, y una superficie de soporte de cartas en pendiente (70), formando la superficie de soporte de cartas (70) un ángulo con respecto a la base (72) del alojamiento (66) para exponer una parte que lleva un símbolo legible a máquina que va en un borde de cada una de la pluralidad de cartas de juego (18) recibidas en el alojamiento (66) y soportadas por la citada superficie de soporte de cartas (70).

35 6. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, en la que la cuna incluye una superficie de soporte de cartas (70) que está en pendiente con respecto a un eje gravitatorio cuando está en uso, para exponer una parte de una superficie de cada una de la pluralidad de cartas cuando la pluralidad de cartas de juego (18) están recibidas en el alojamiento (66).

7. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, que comprende además:

40 un manantial de luz recibido en el alojamiento (66) y situado para iluminar al menos una parte de una superficie respectiva de cada una de las al menos dos cartas de juego (18) cuando las cartas de juego (18) están recibidas en el alojamiento (66).

45 8. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, que comprende además:

un descodificador acoplado a la cabeza de lectura (84) para recibir y descodificar una señal procedente de la cabeza de lectura (84) correspondiente a un número de los símbolos (81) legibles a máquina, leídos de las cartas de juego (18).

50 9. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, que comprende además:

55 un microprocesador (52) acoplado a la cabeza de lectura (84) para recibir una señal de la cabeza de lectura (84) correspondiente a un número de los símbolos (81) legibles a máquina leídos de las cartas de juego (18); y

60 una memoria acoplada al microprocesador (52) para proporcionar instrucciones al mismo, incluyendo la memoria instrucciones que hacen que el microprocesador (52) descodifique la señal procedente de la cabeza de lectura (84) y para verificar que la pluralidad de cartas de juego (18) está completa y contiene cartas de juego (18) sustituidas.

10. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, en la que la cabeza de lectura (84) tiene un campo de vista, y que comprende además:

65 un motor (90) acoplado para accionar el campo de vista (108) de la cabeza de lectura (84) con respecto a las cartas de juego (18).

ES 2 301 912 T3

11. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, en la que la cabeza de lectura (84) tiene un campo de vista, y que comprende además:

5 un motor (90) operable para accionar el campo de vista (108) de la cabeza de lectura (84) a través de al menos una parte que lleva información de cada una de las cartas de juego (18) antes de que sea retirada una primera carta de juego (18) de la cuna (68).

12. La lectora de baraja de cartas según la reivindicación 1, en la que la cabeza de lectura (84) comprende una cabeza de lectura (84) de matriz bidimensional situada en el alojamiento (66) para leer un símbolo (81) respectivo en cada una de una serie de las cartas de juego (18) antes de que una primera de las cartas de juego (18) sea retirada de la cuna (68).

13. Un método para leer automáticamente cartas de juego (18), que comprende:

15 situar una pluralidad de cartas de juego (18) en una cuna (68) situada en un alojamiento (66) para exponer un símbolo (81) legible a máquina que lleva una parte de cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18);

20 leer automáticamente, mediante una cabeza de lectura (84), un símbolo respectivo (81) legible a máquina de la parte que lleva el símbolo (81) legible a máquina de cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18) en la pluralidad de cartas de juego (18) mientras las al menos dos de las cartas de juego (18) están soportadas en la cuna (68) y antes de que una primera de las cartas de juego (18) sea retirada del alojamiento (66) para establecer un orden de las cartas de juego, y

25 retirar la pluralidad de cartas de juego (18) del alojamiento (66), de tal modo que cada una de las cartas de juego (18) conserve un orden con respecto a las otras cartas de juego (18) de la pluralidad de cartas de juego (18), correspondiente a un orden en el cual fueron leídos los símbolos (81) legibles a máquina.

30 14. El método según la reivindicación 13, que comprende además:

descodificar cada uno de los símbolos (81) legibles por la máquina.

35 15. El método según la reivindicación 13, que comprende además:

para cada una de las cartas de juego (18), descodificar uno respectivo de los símbolos (81) legibles por la máquina de lectura, solamente si se ha servido la carta de juego (18).

40 16. El método según la reivindicación 13, en el que la lectura de un símbolo (81) legible a máquina respectivo de cada una de las al menos dos cartas de juego (18), incluye leer un símbolo (81) de código de barras que lleva la carta de juego (18).

45 17. El método según la reivindicación 13, en el que la lectura de un símbolos (81) legible a máquina respectivo, de cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18), incluye leer al menos uno de un respectivo número de serie único que lleva cada una de las cartas de juego (18).

50 18. El método según la reivindicación 13, en el que la lectura de uno respectivo de los símbolos (81) legibles a máquina de cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18), incluye leer un valor y un palo de la carta de una cara de la carta de juego (18).

19. El método según la reivindicación 13, en el que la lectura automática de un símbolo (81) legible a máquina respectivo de cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18) incluye explorar el respectivo símbolo (81) legible a máquina de cada una de las al menos dos cartas de juego (18).

55 20. El método según la reivindicación 13, en el que la lectura automática de uno respectivo de los símbolos (81) legibles a máquina de cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18) incluye formar una imagen del respectivo símbolo legible a máquina (81) de cada una de las al menos dos cartas de juego (18).

60 21. El método según la reivindicación 13, en el que la lectura automática de un símbolo (81) respectivo legible a máquina de cada una de las al menos dos de las cartas de juego (18), incluye mover una cabeza de lectura (84) con respecto a la pluralidad de cartas de juego (18).

65 22. El método según la reivindicación 13, en el que la retirada manual de cartas de juego (18) del alojamiento (66) incluye retirar manualmente todas las cartas de juego (18) de la pluralidad de cartas de juego (18) como un solo apilamiento.

ES 2 301 912 T3

23. El método según la reivindicación 13, que comprende además:

5 para cada una de las cartas de juego (18) leídas, determinar al menos uno de un valor y un palo para la carta de juego (18) del símbolo (81) legible por la máquina de lectura, después de que haya sido servida la carta de juego (18).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

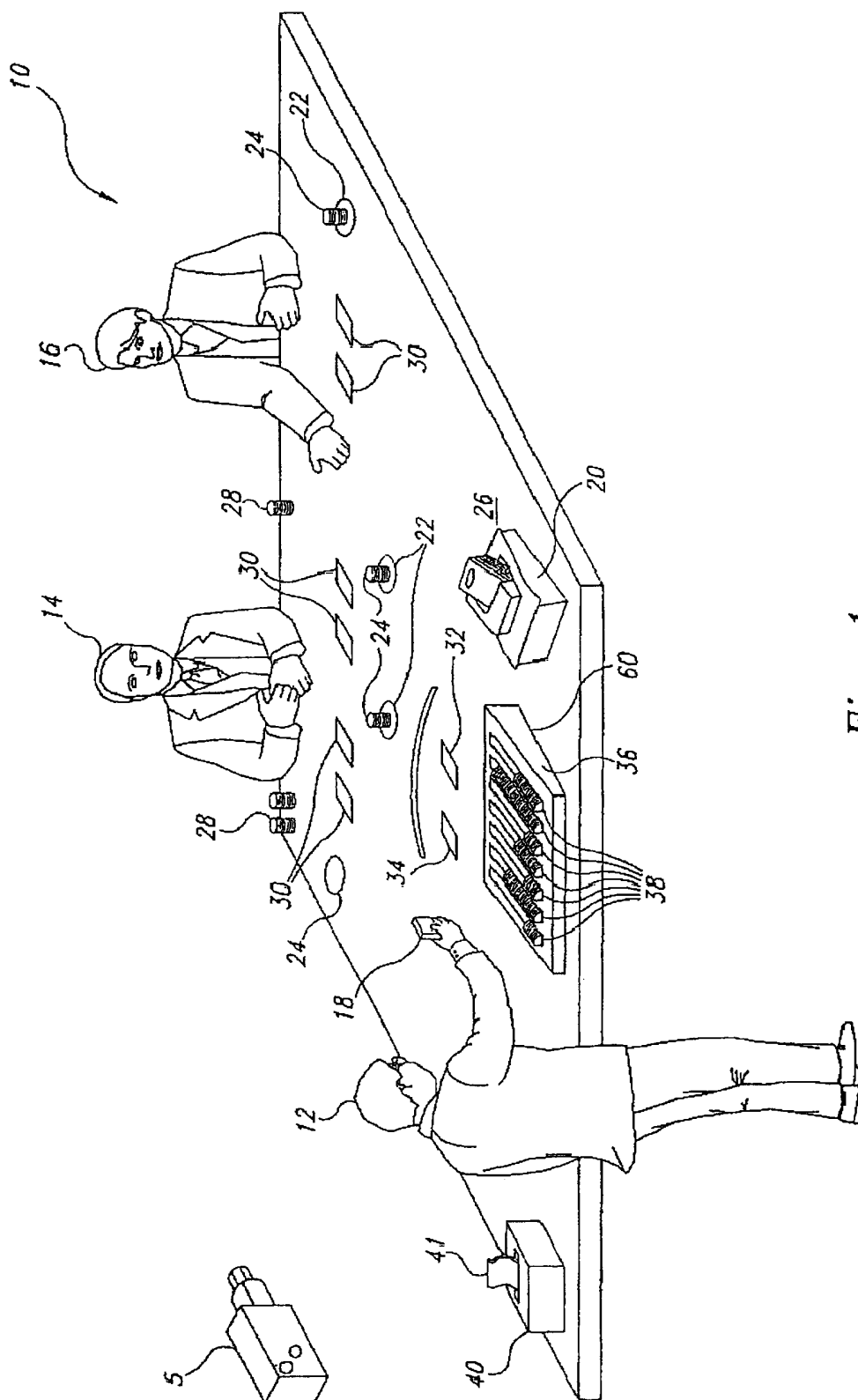


Fig. 1

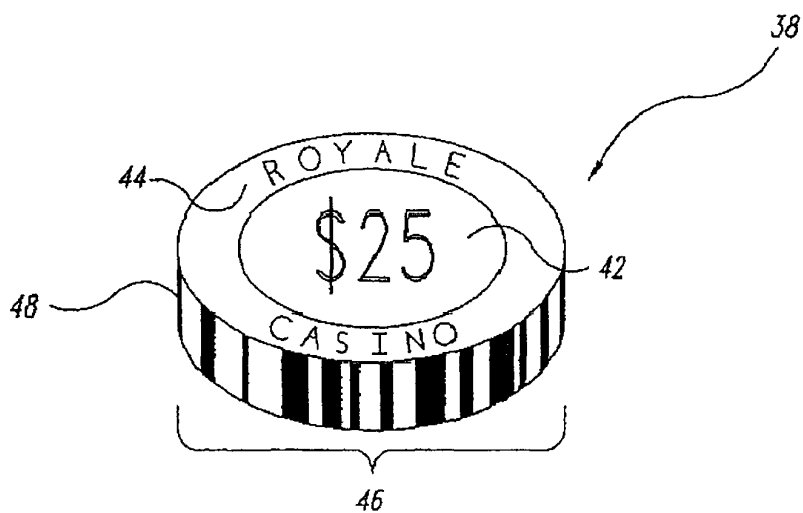


Fig. 2

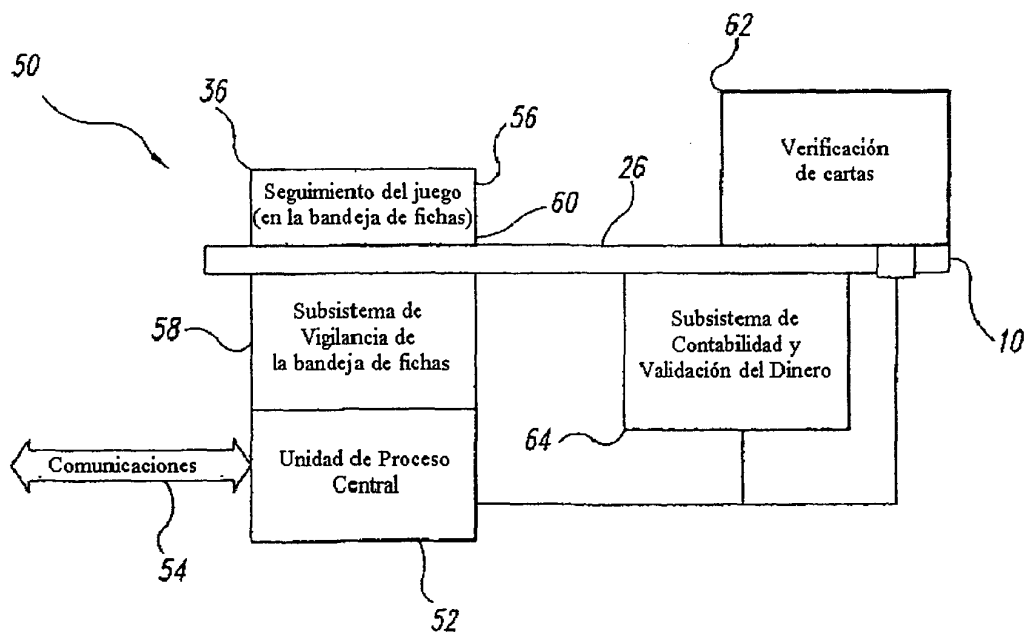


Fig. 3

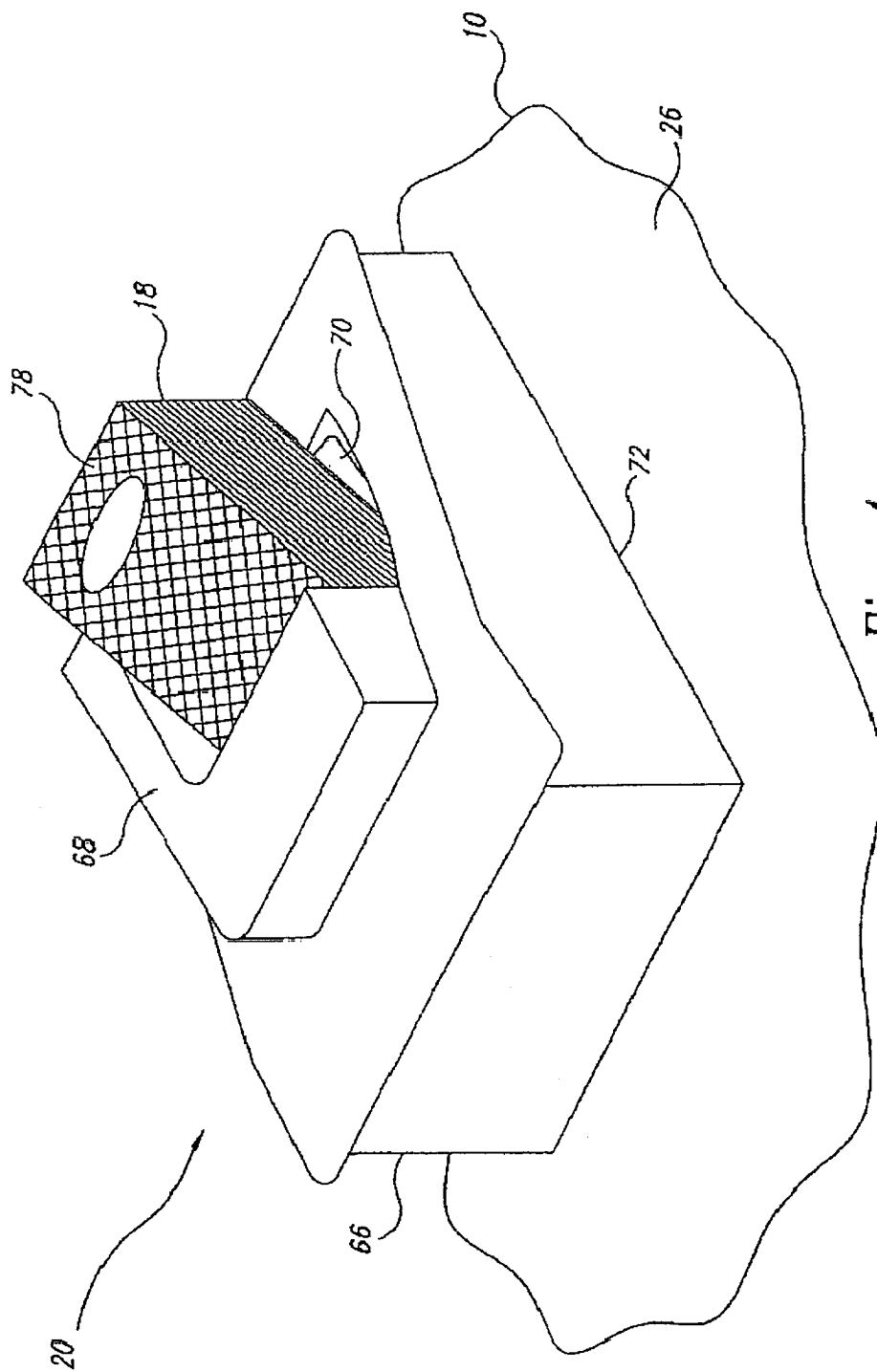


Fig. 4

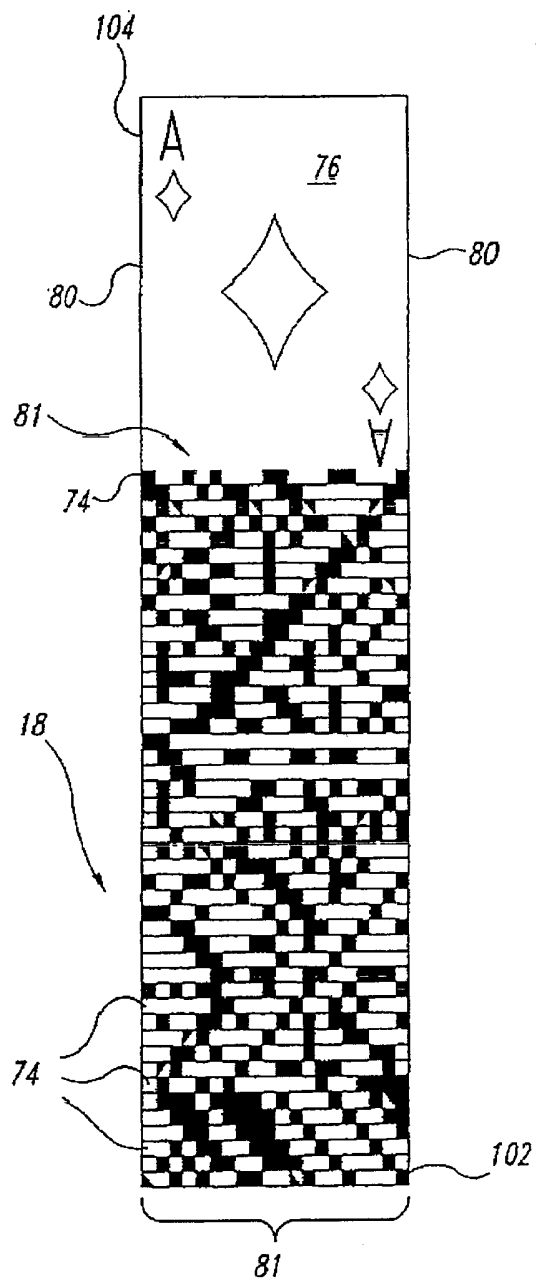


Fig. 5

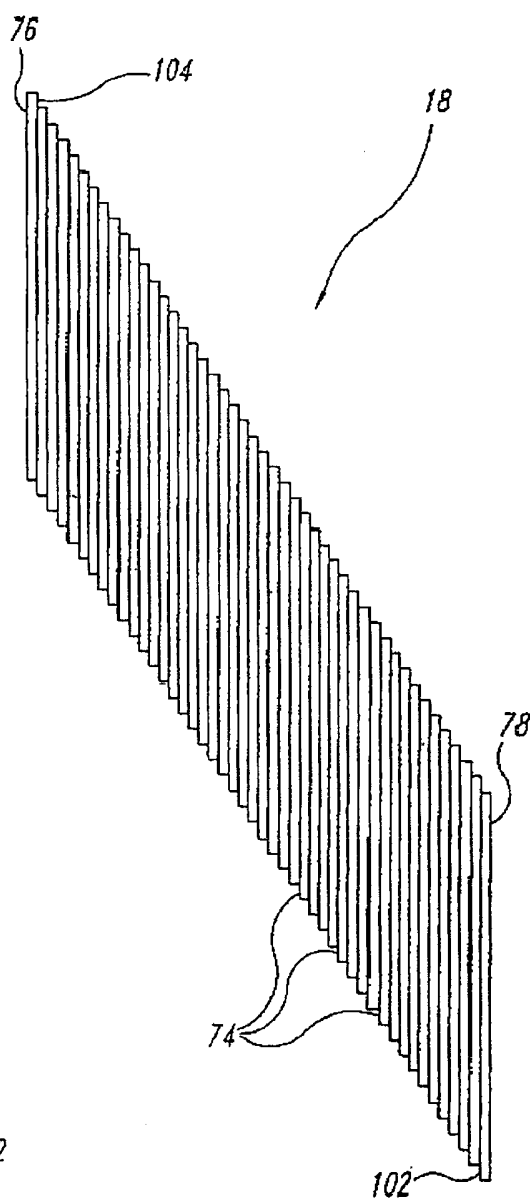


Fig. 6

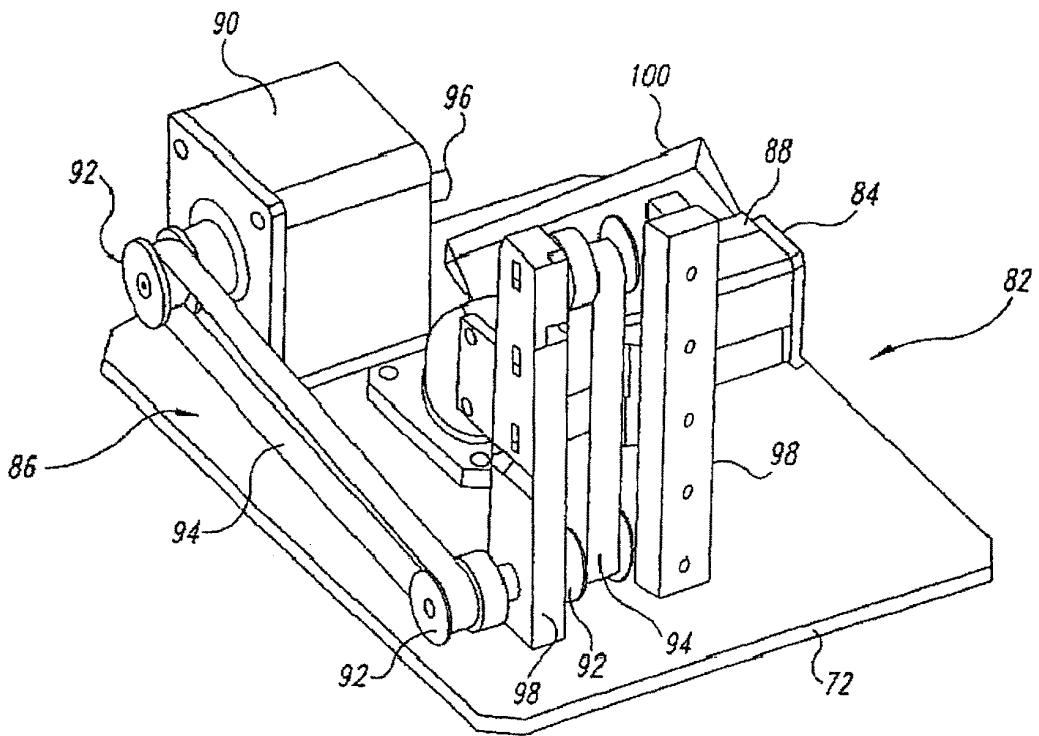


Fig. 7

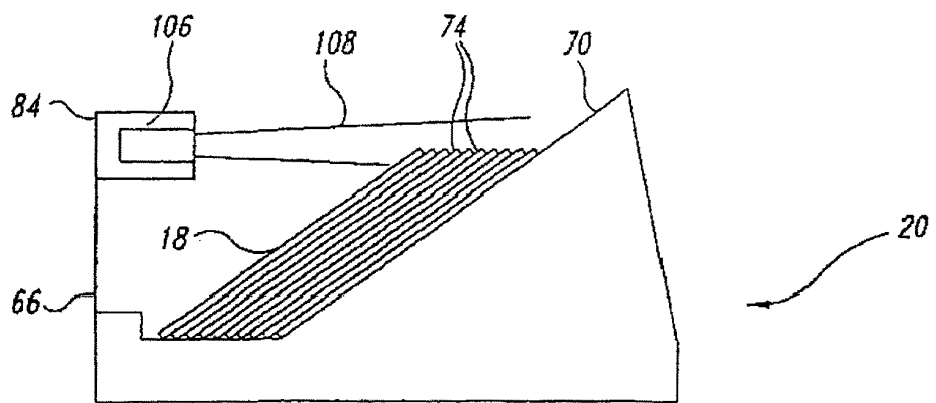


Fig. 8

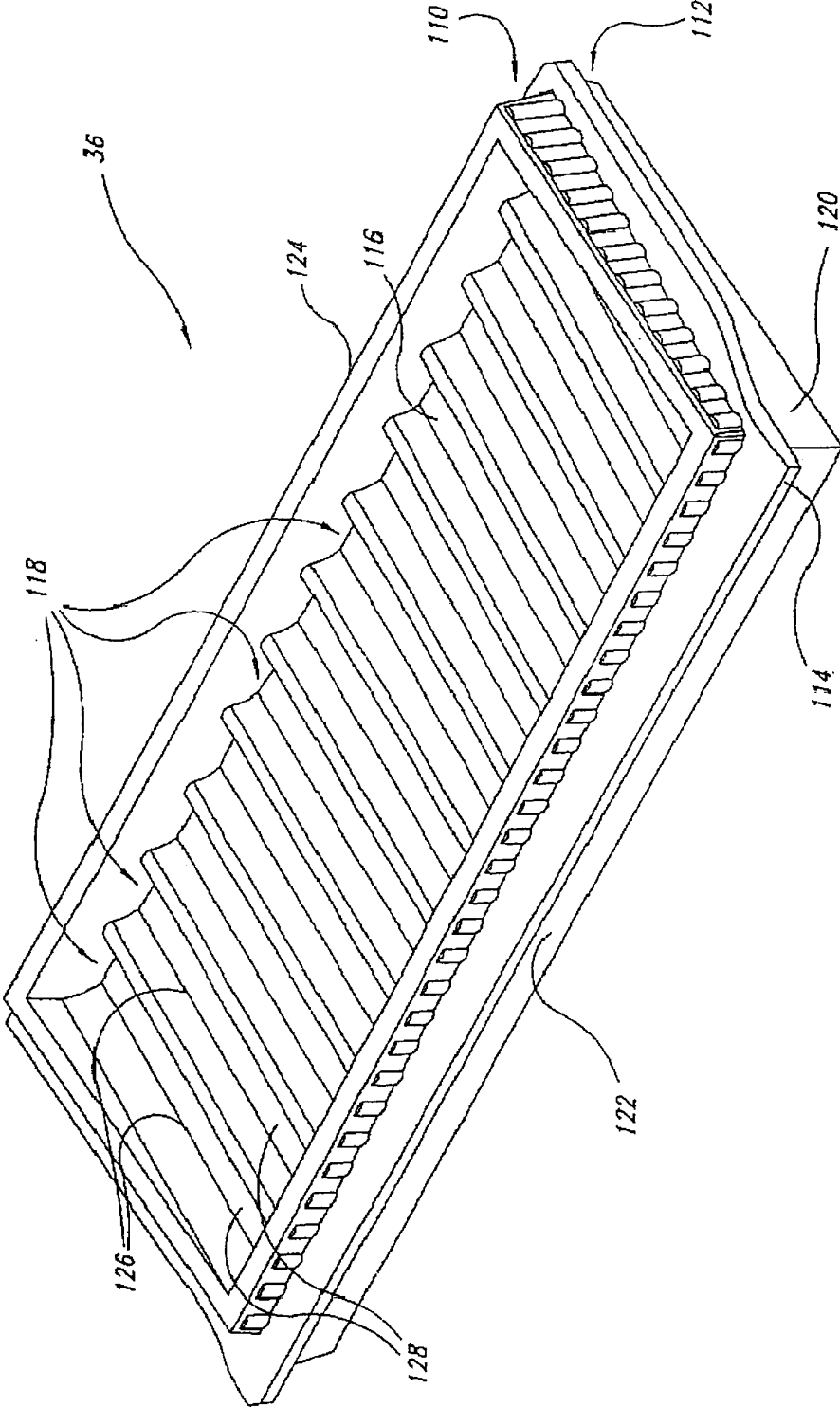


Fig. 9

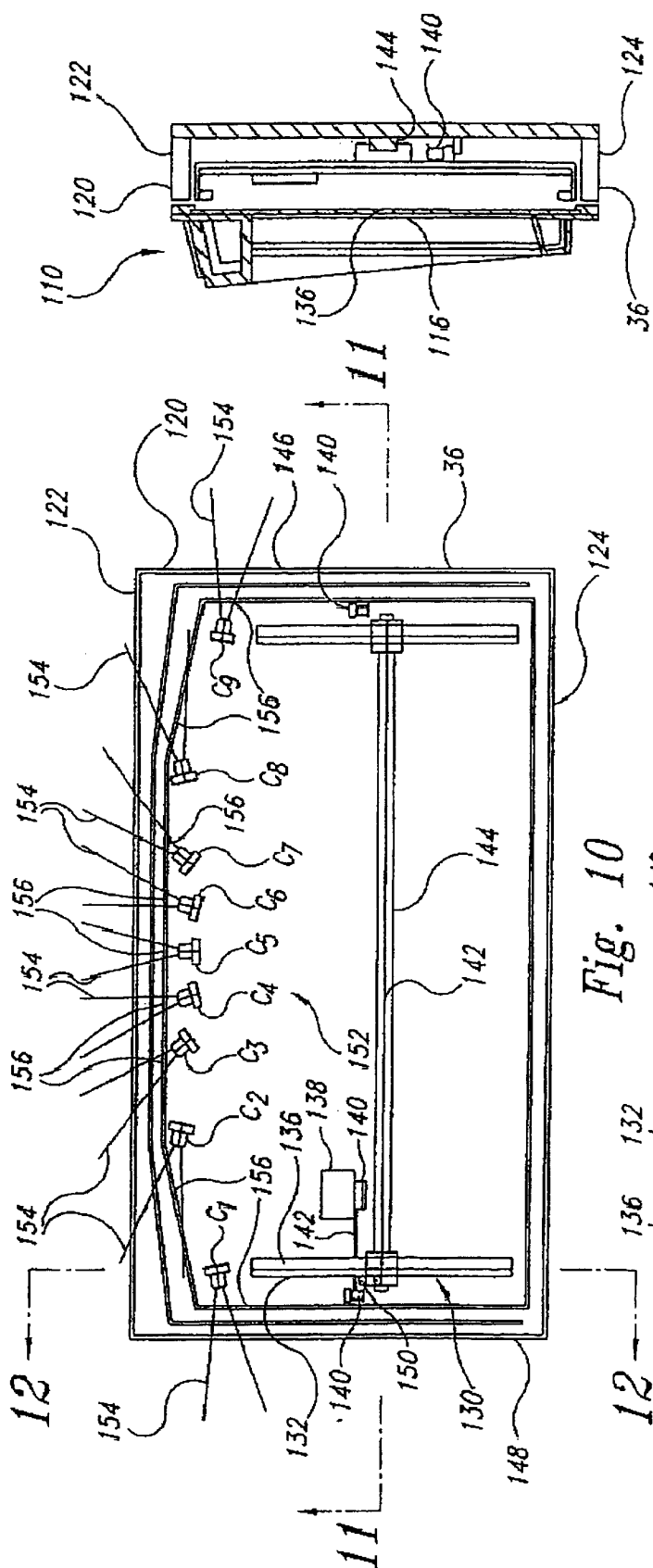


Fig. 10

Fig. 12

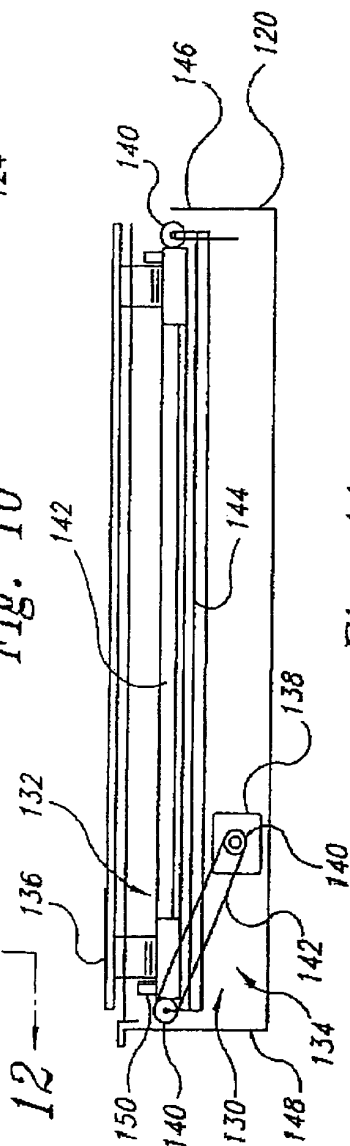


Fig. 11

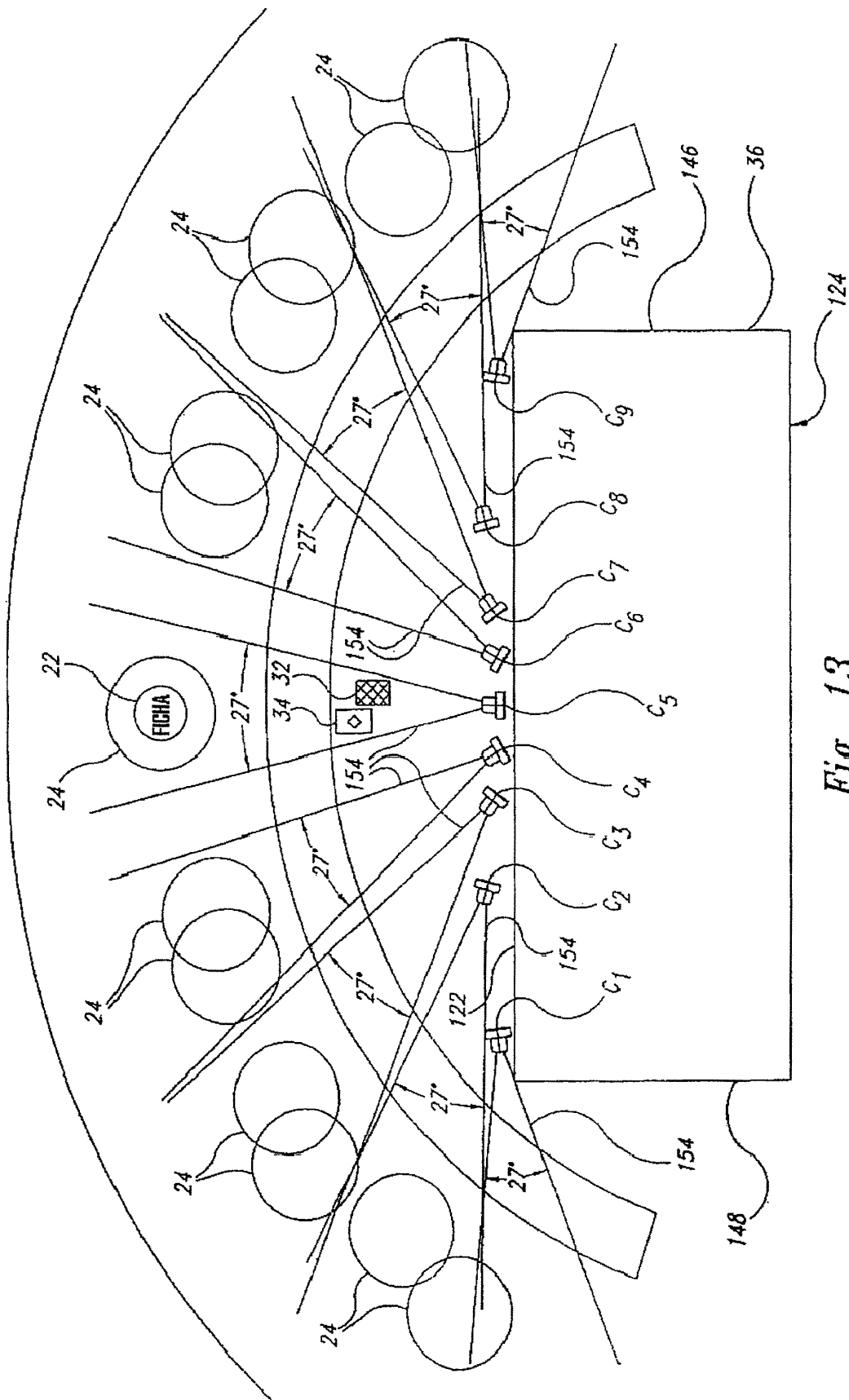


Fig. 13

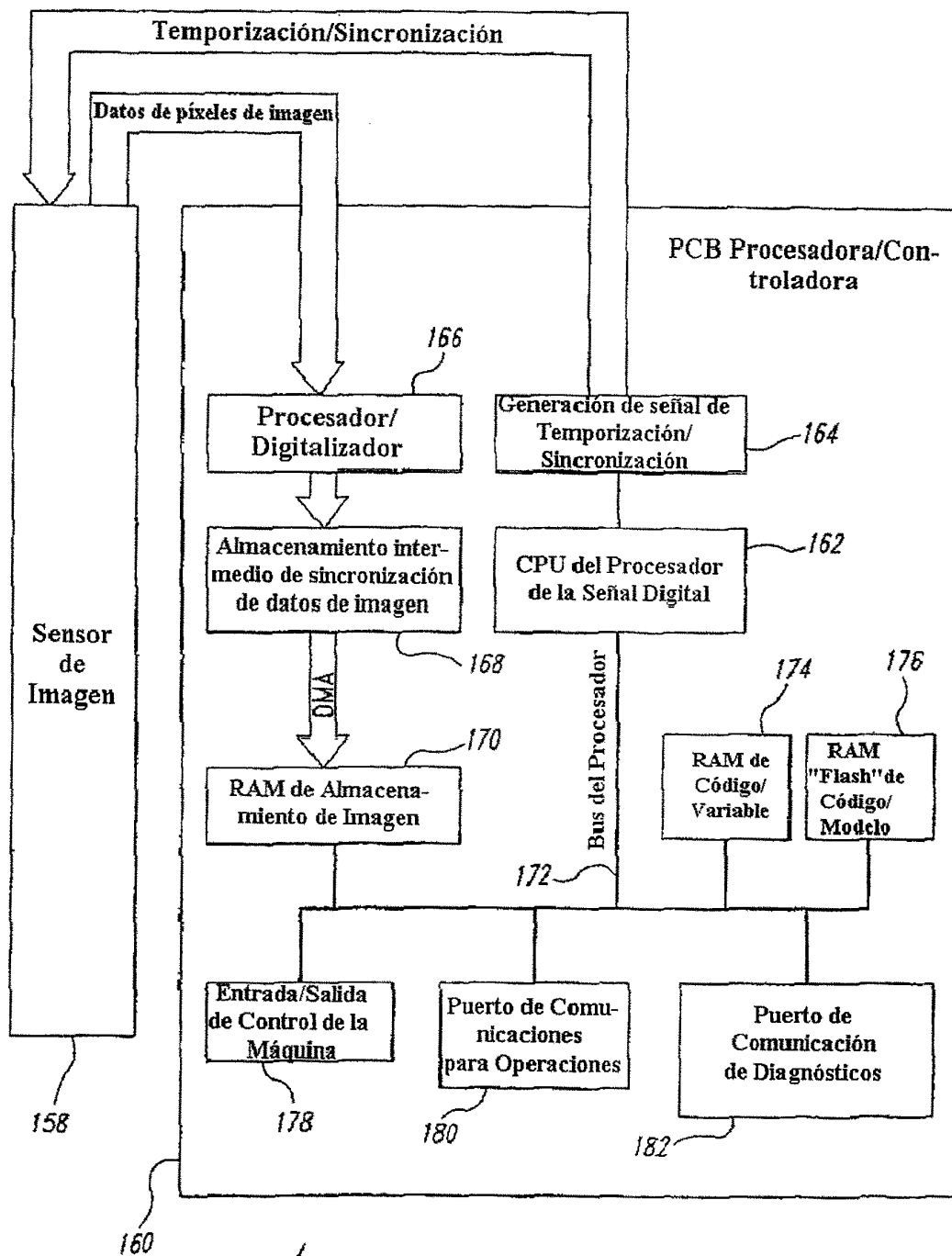


Fig. 14

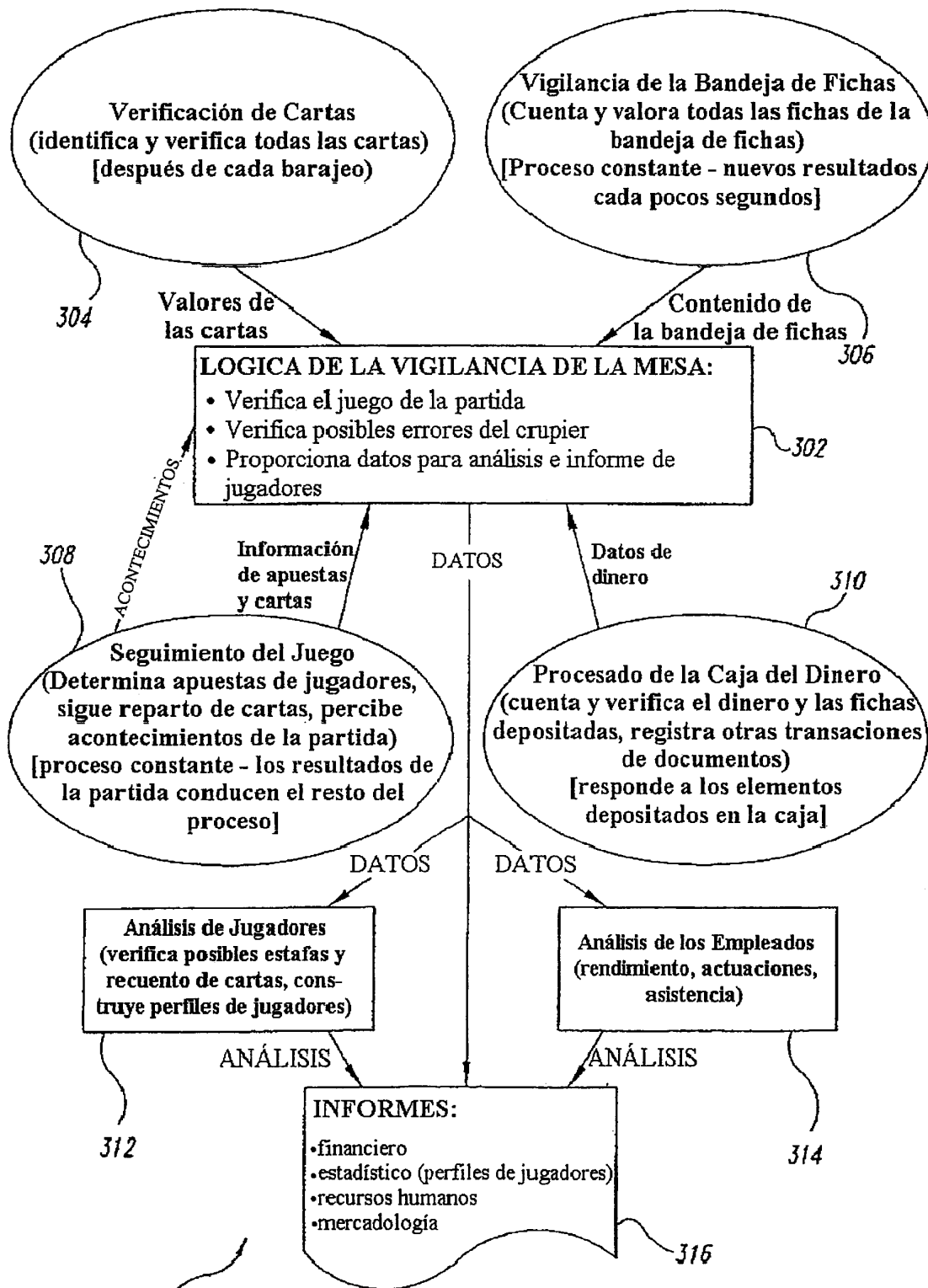


Fig. 15

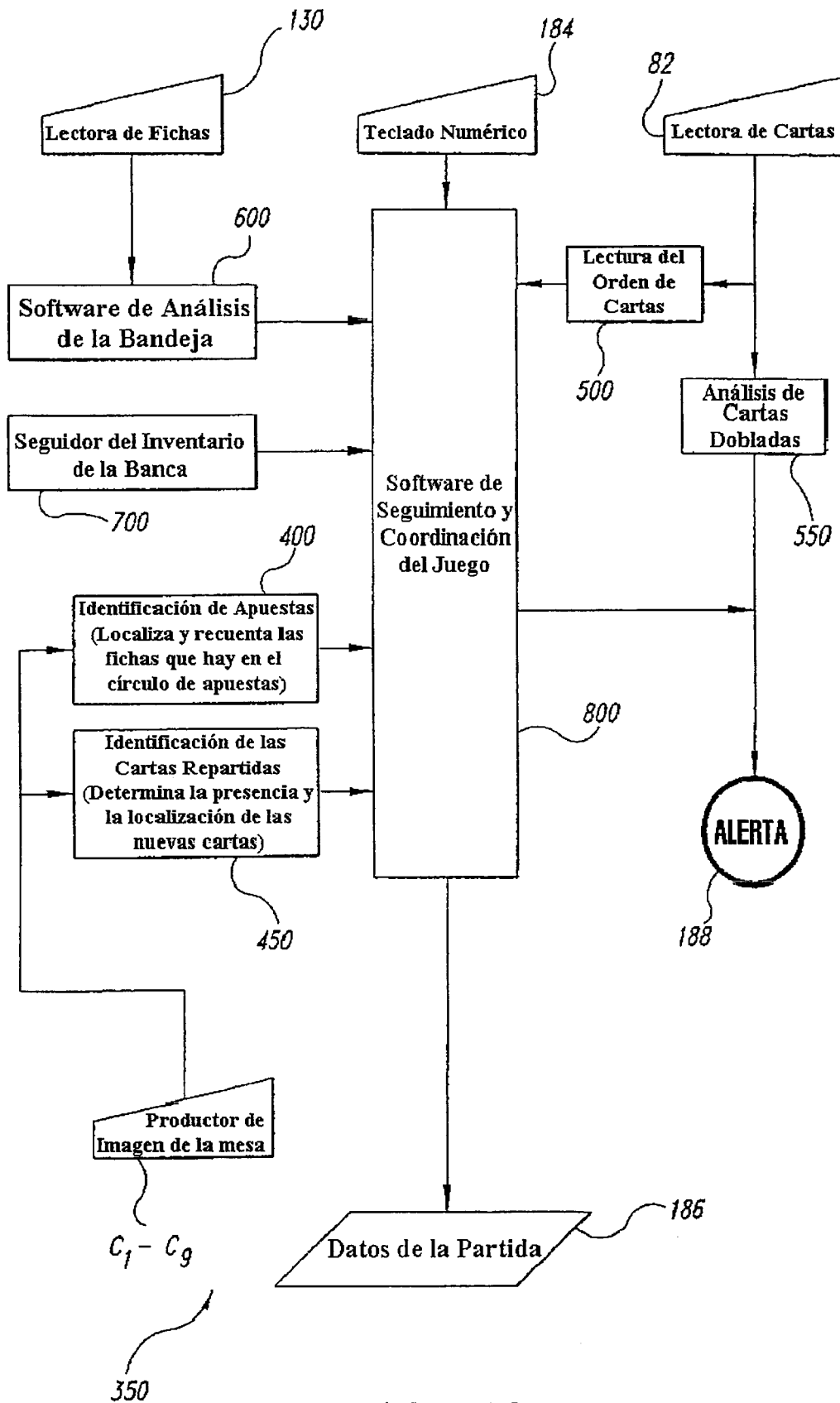


Fig. 16

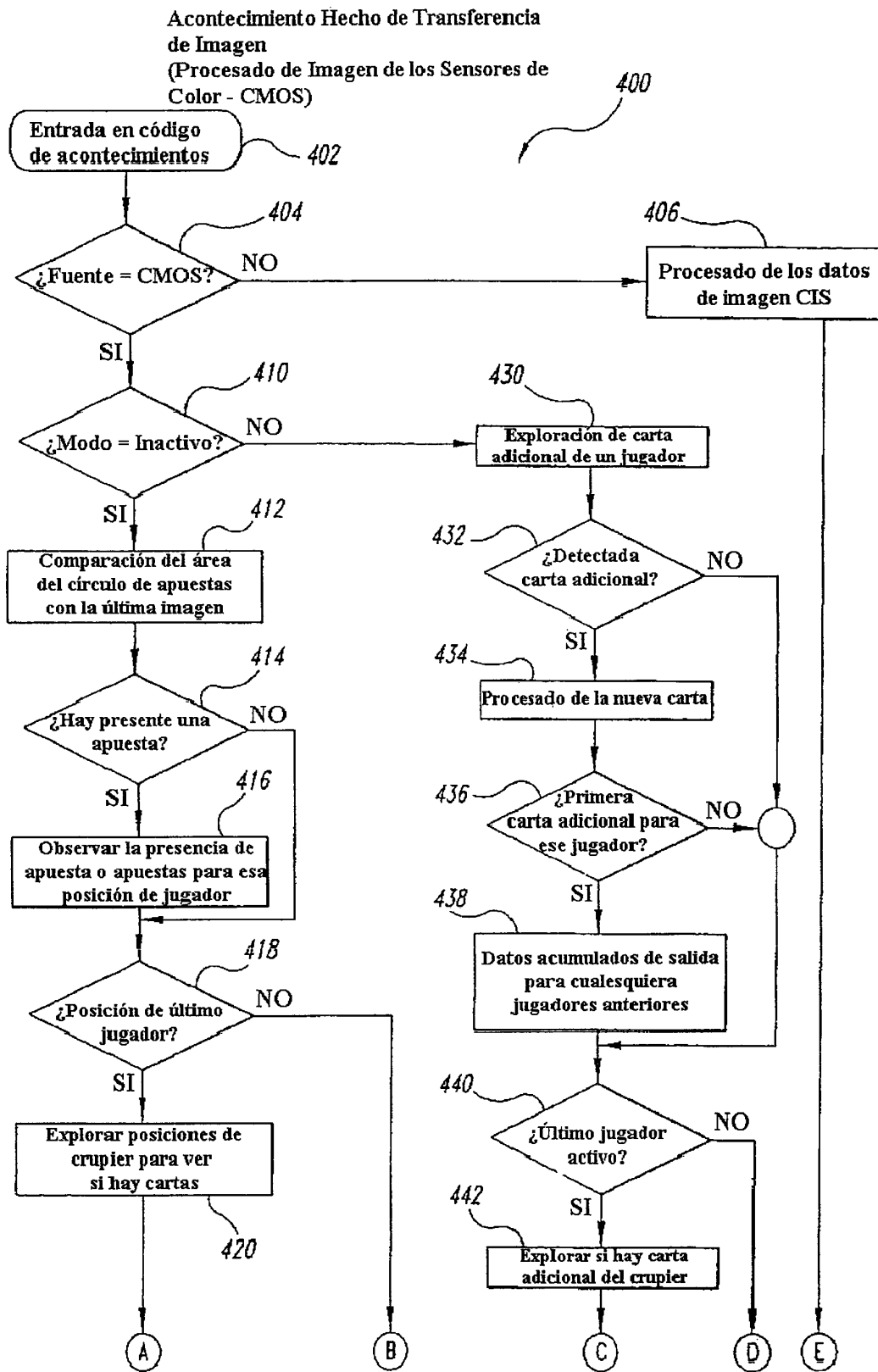


Fig. 17A

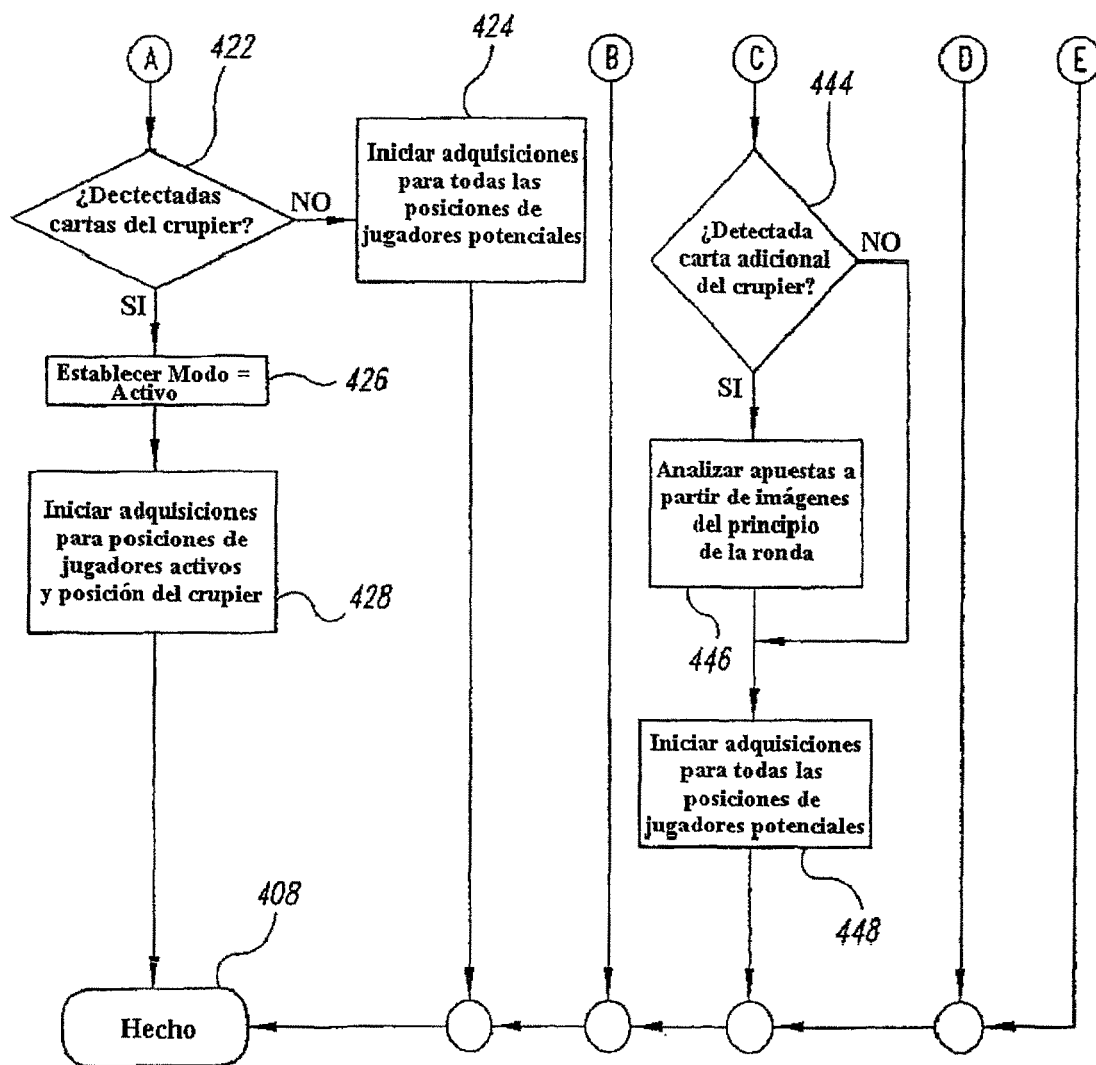


Fig. 17B

Acontecimiento Hecho de Transferencia de Imagen
(Procesado de Datos de Imagen CIS)

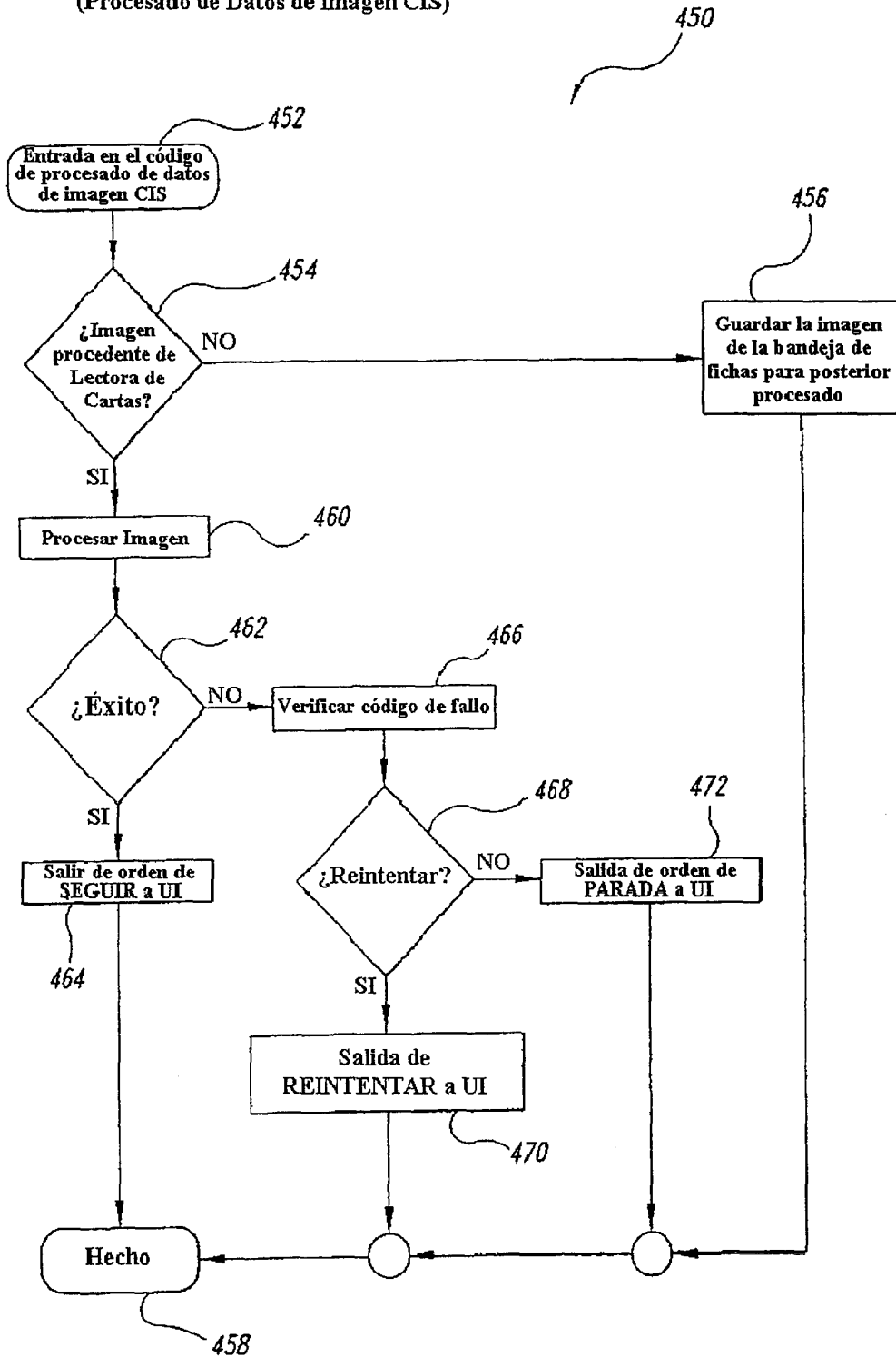
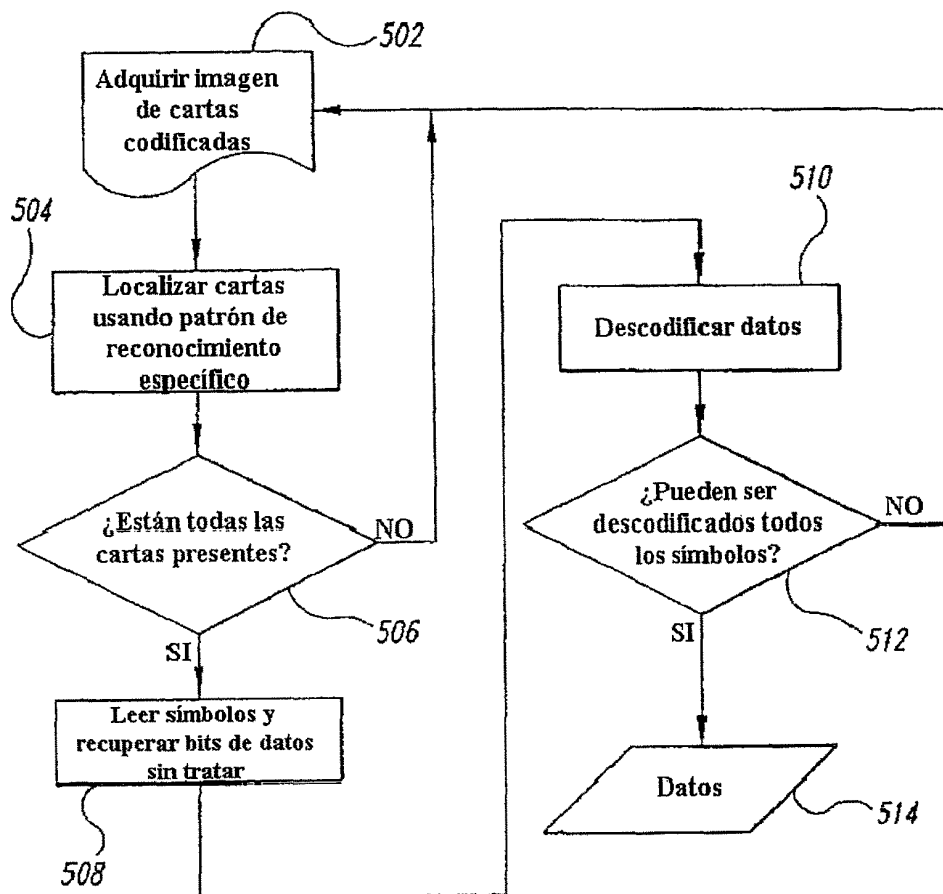


Fig. 18



500

Fig. 19

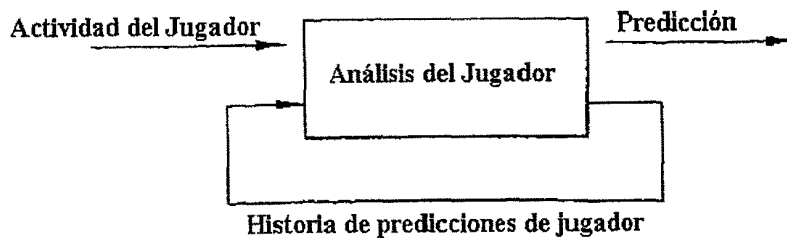


Fig. 20

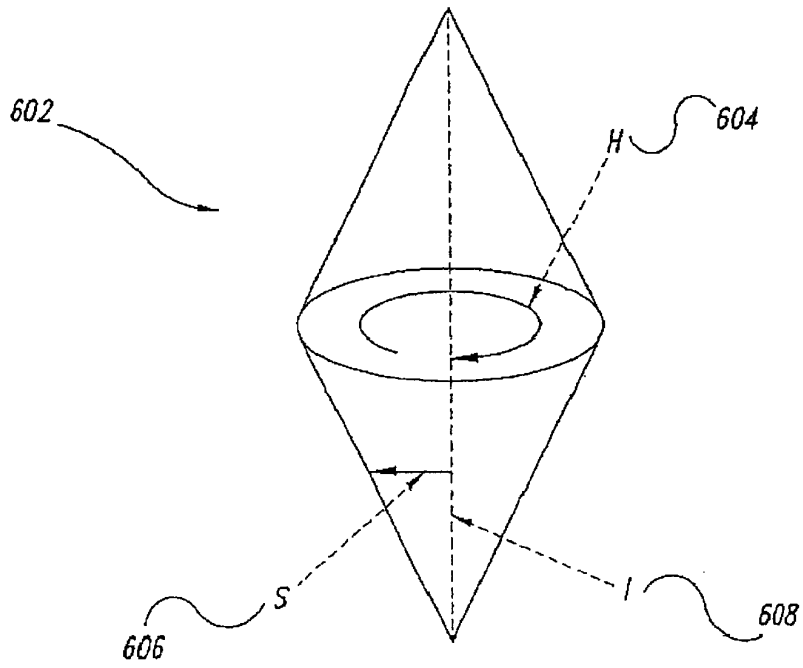


Fig. 21

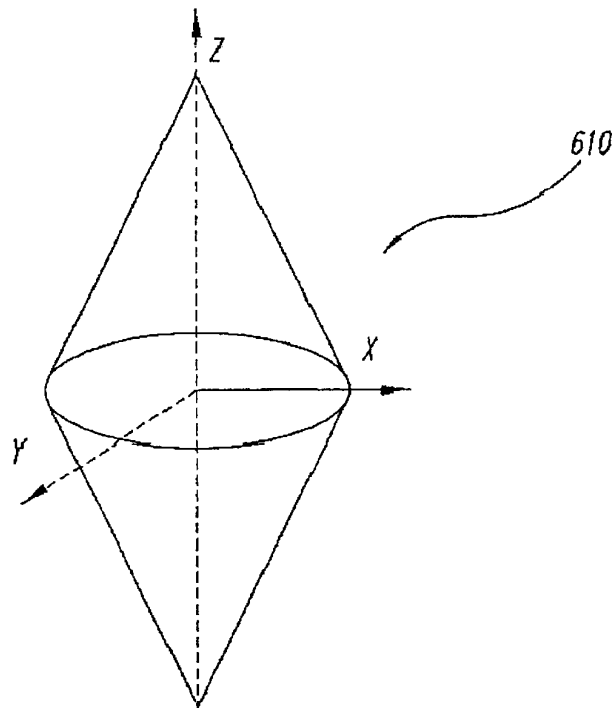


Fig. 22

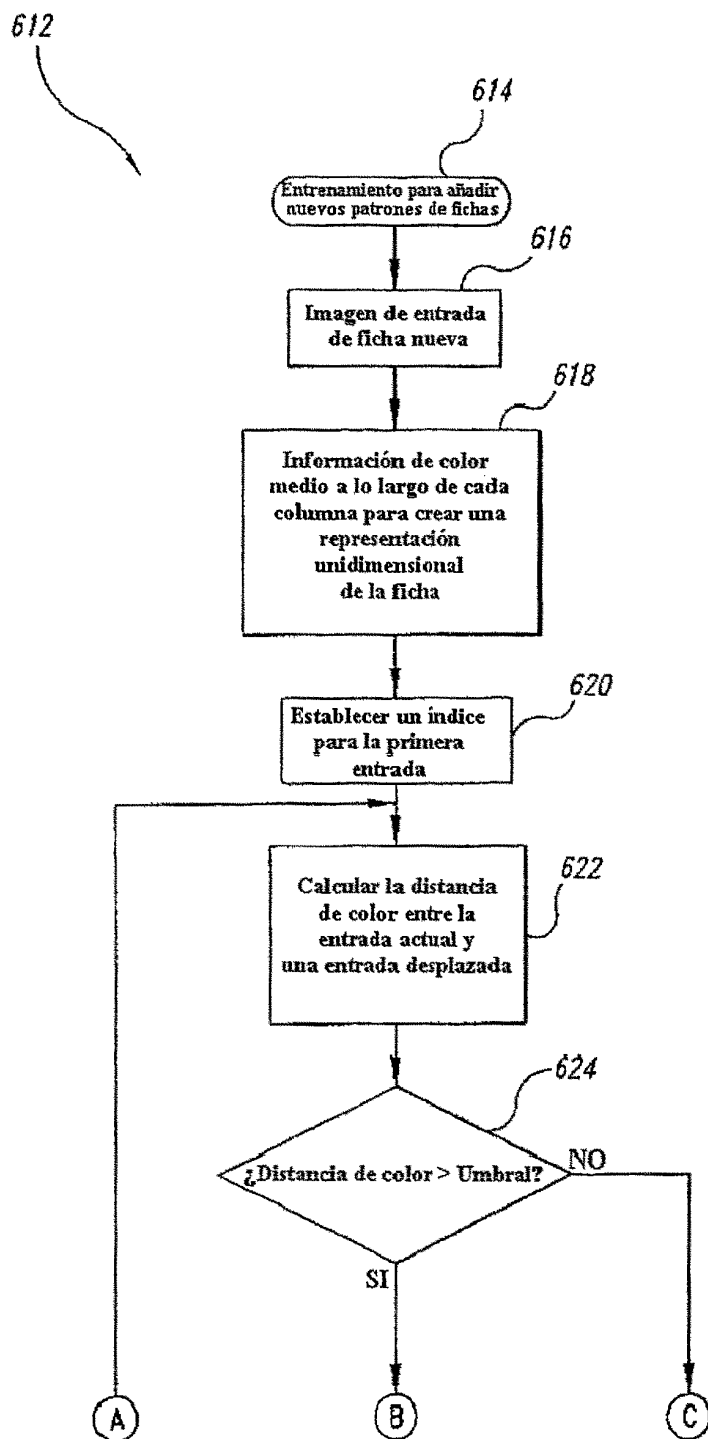


Fig. 23A

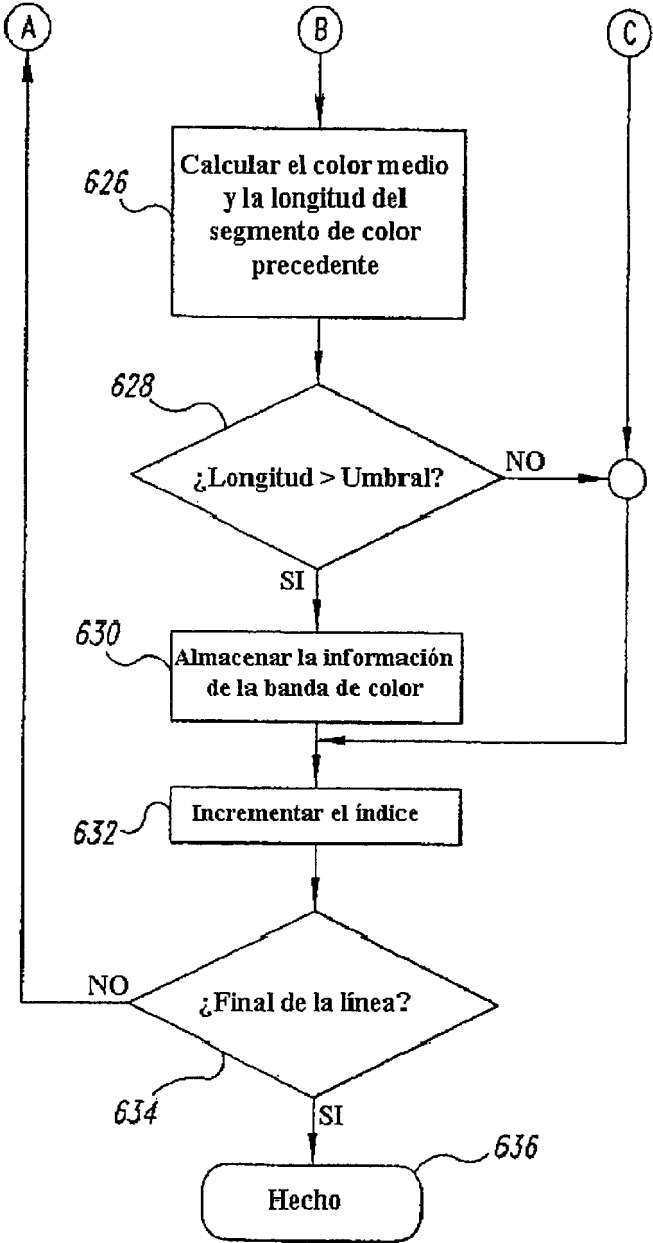


Fig. 23B

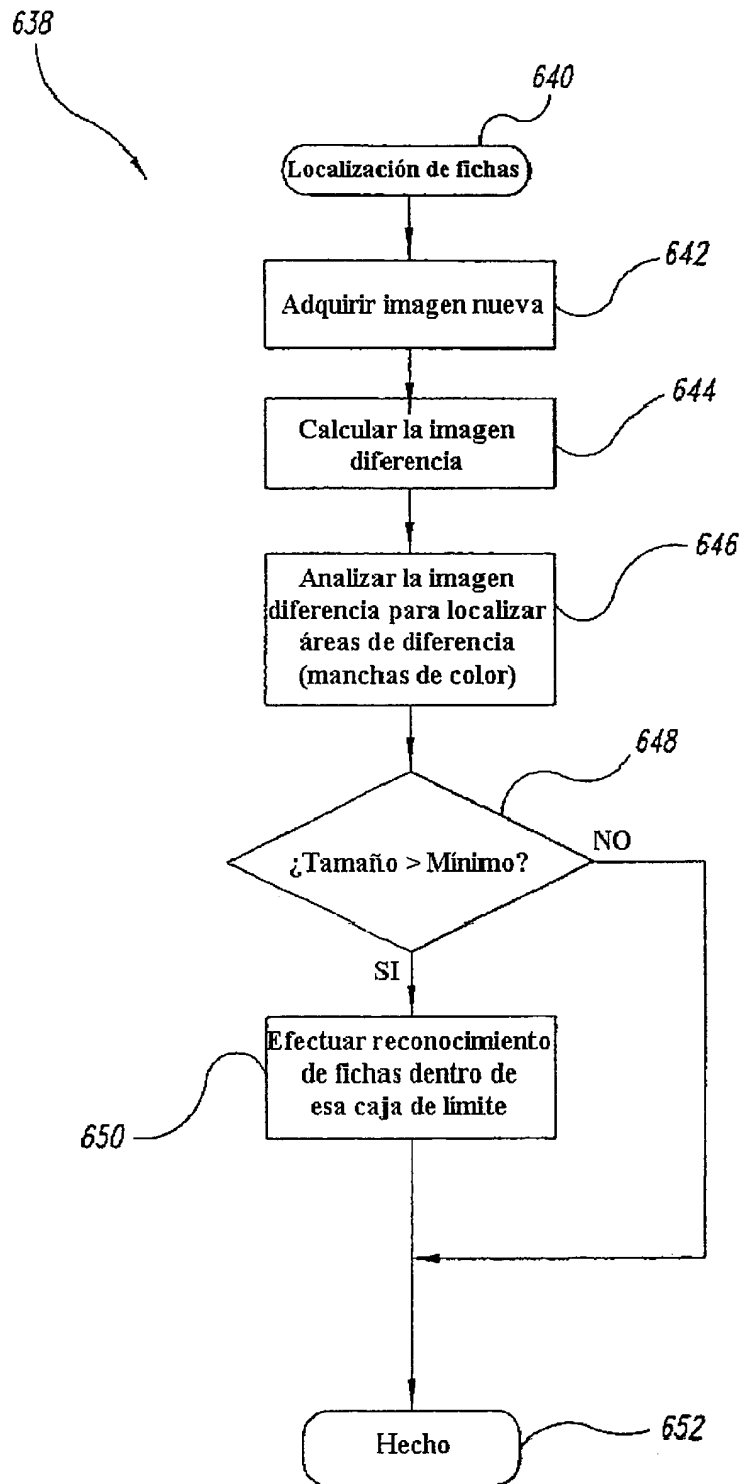


Fig. 24

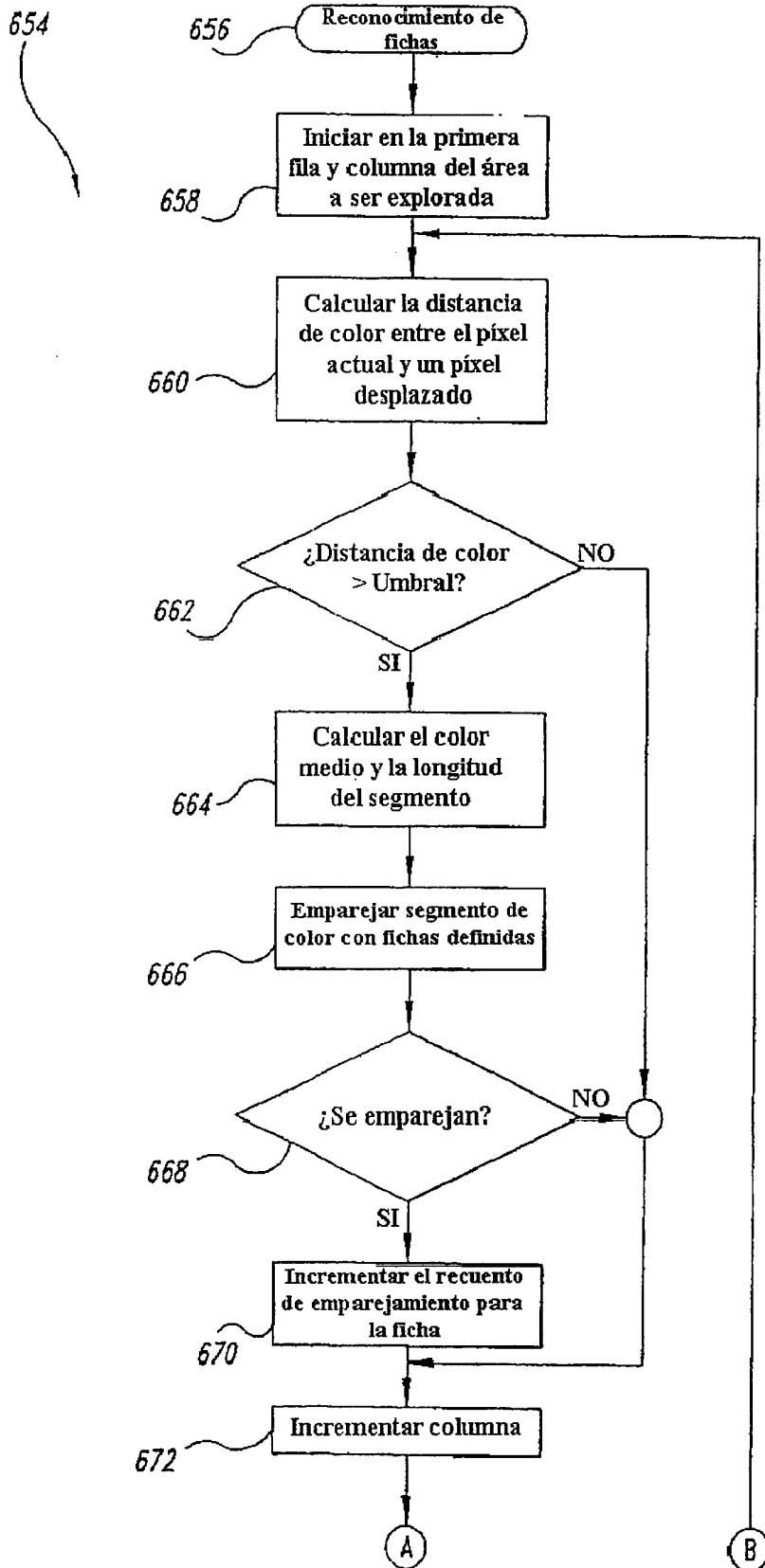


Fig. 25A

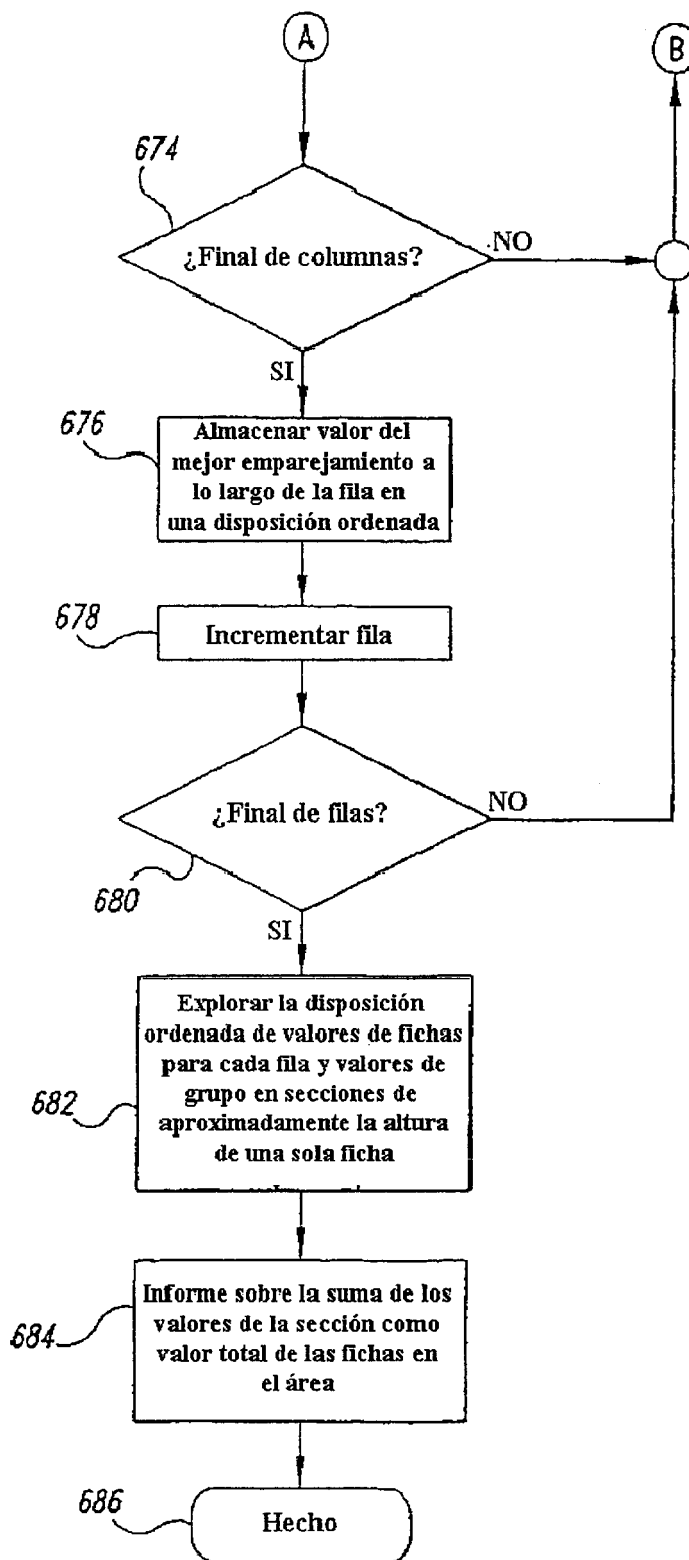


Fig. 25B

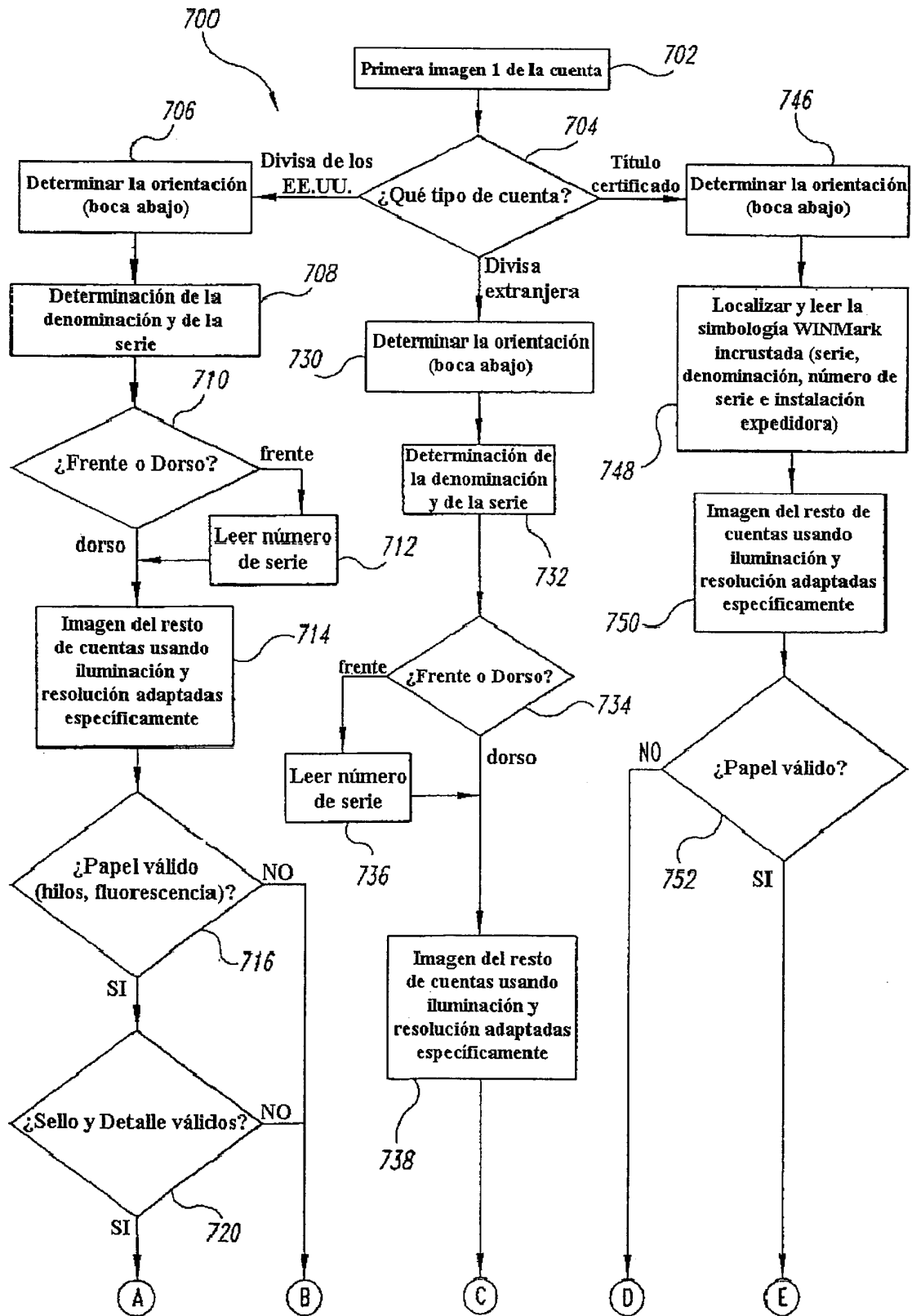


Fig. 26A

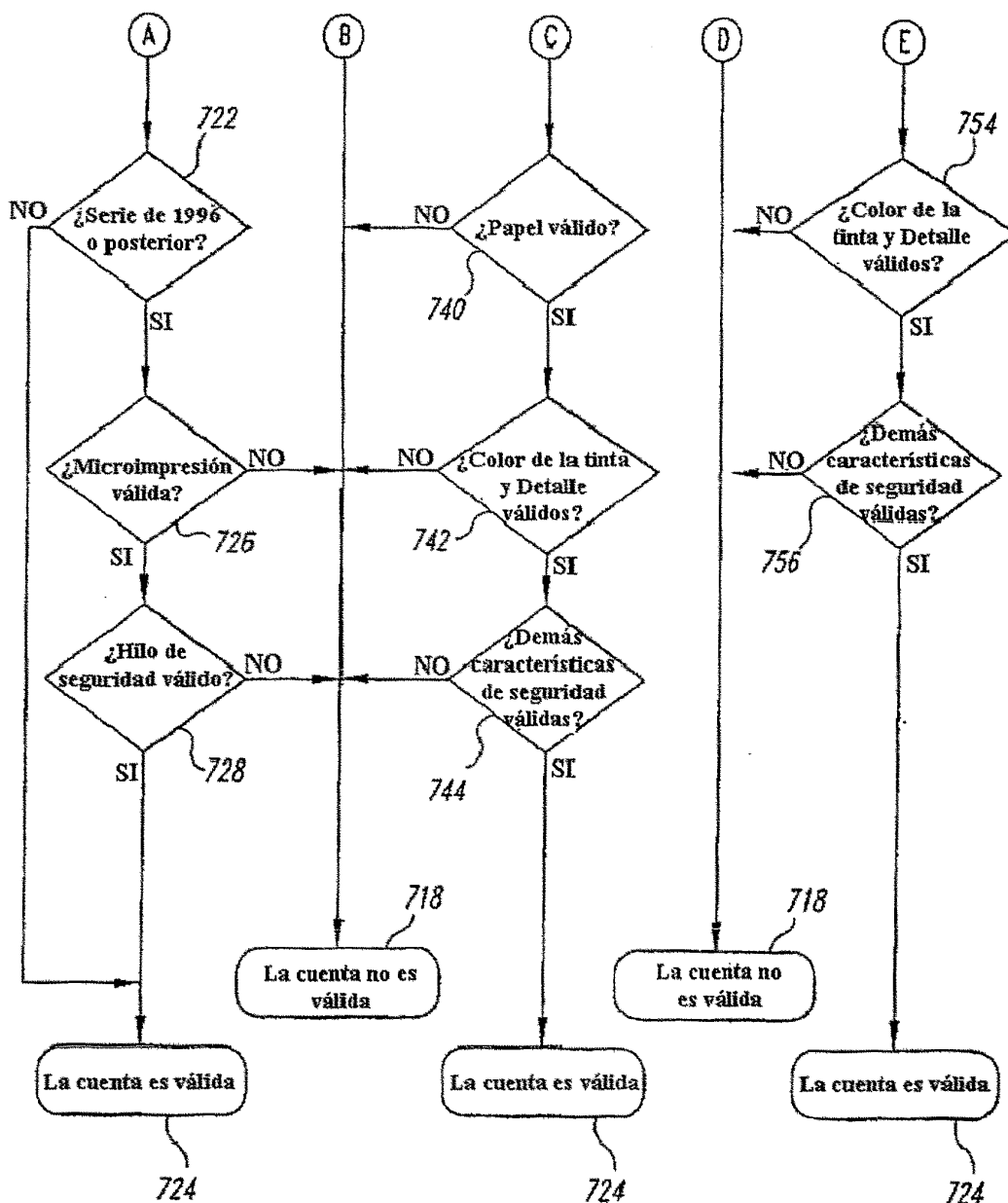


Fig. 26B

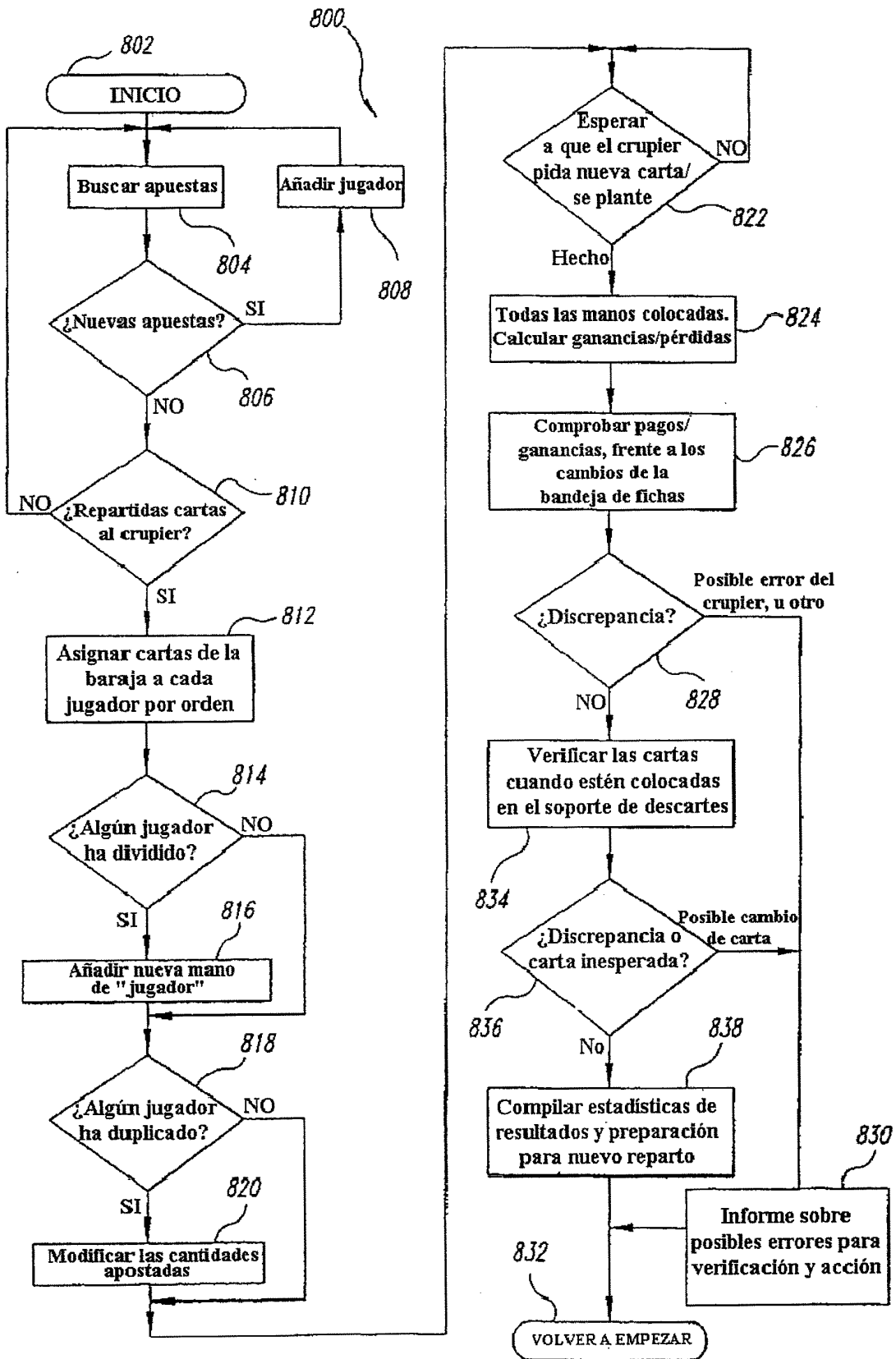


Fig. 27

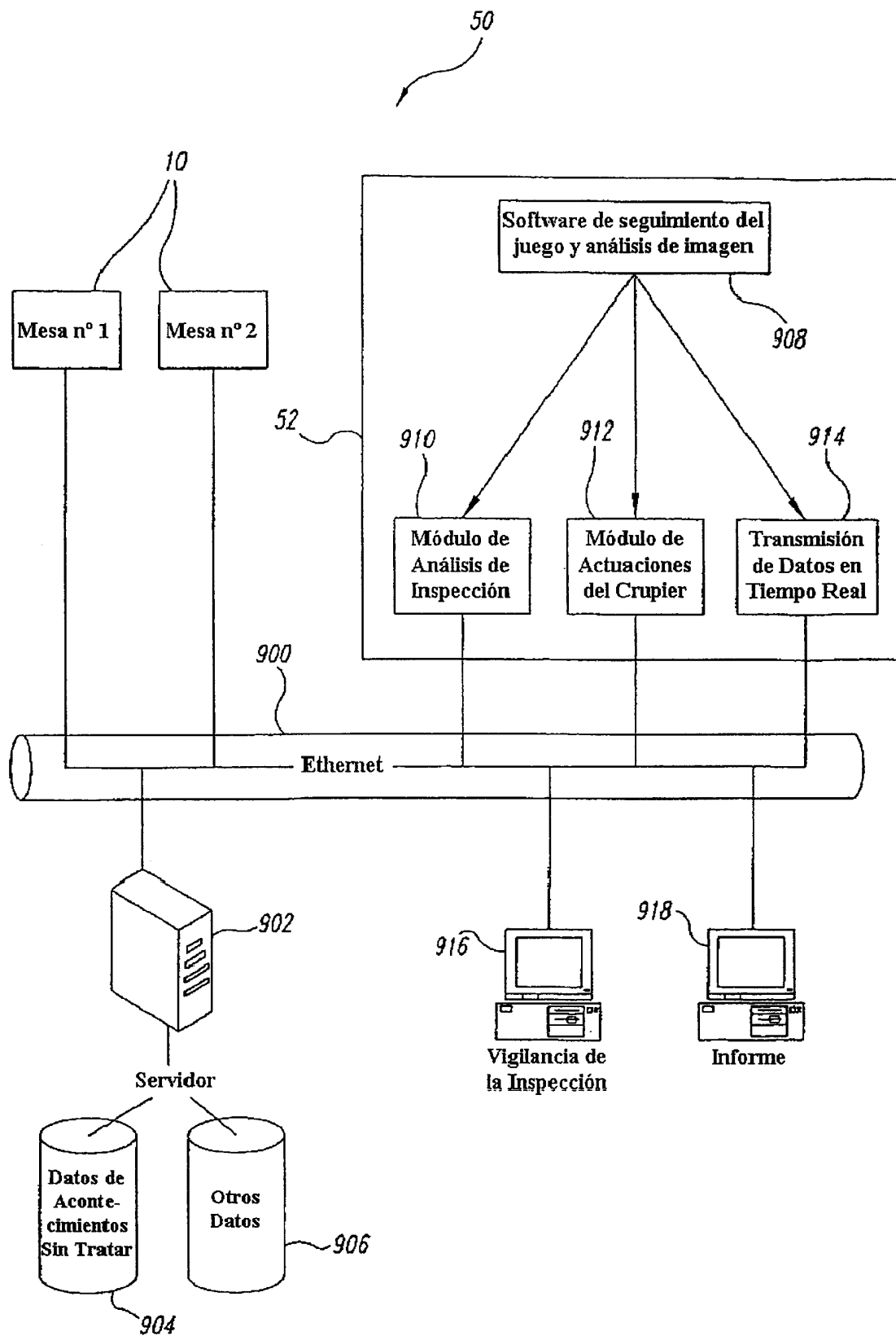


Fig. 28

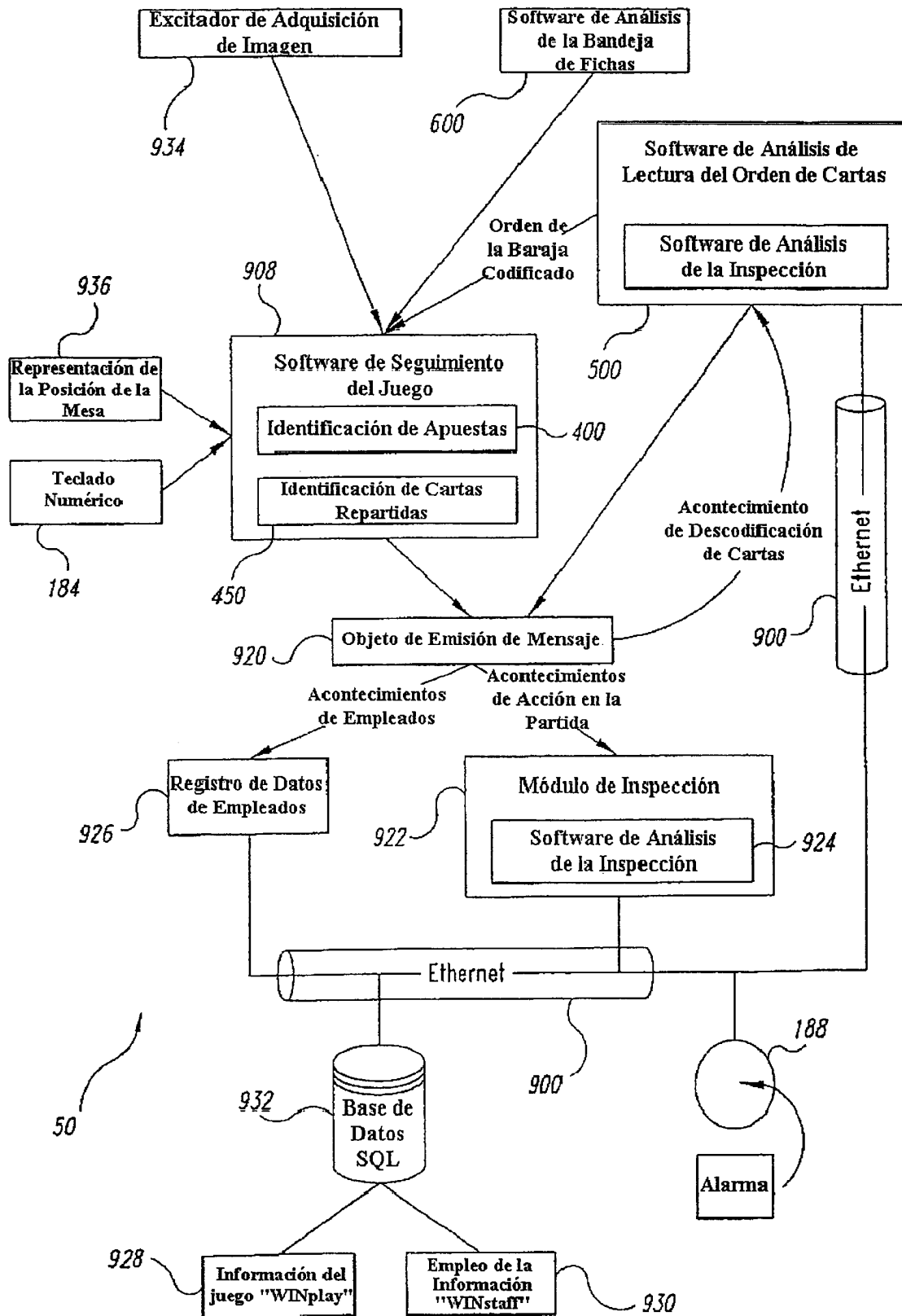


Fig. 29

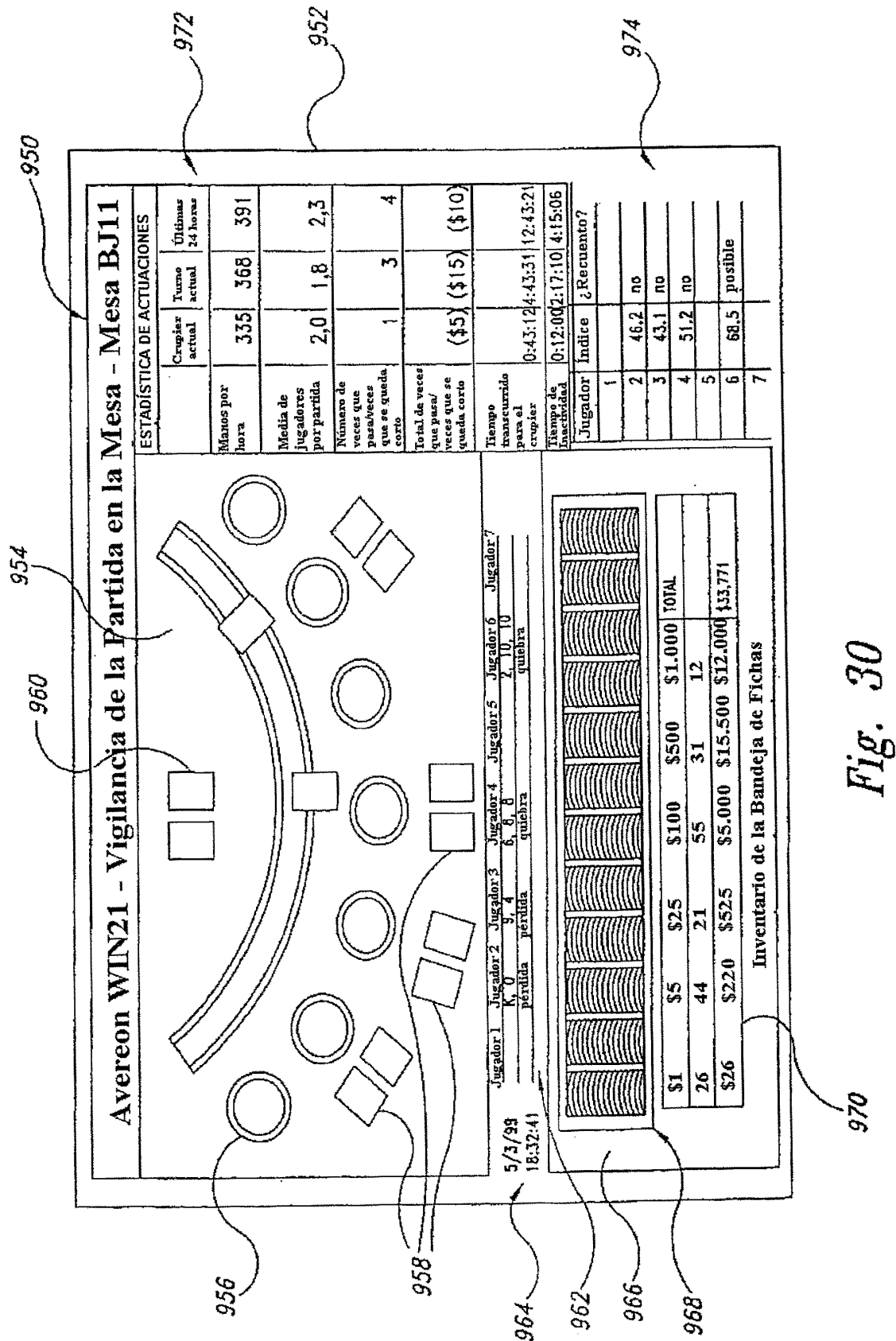


Fig. 30

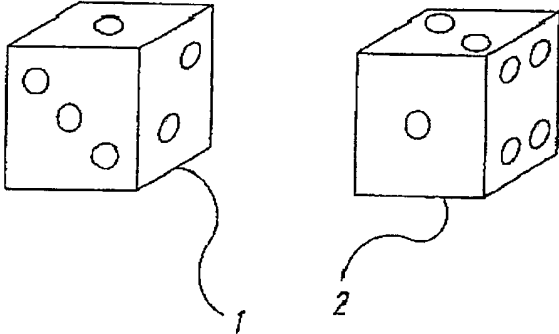


Fig. 31

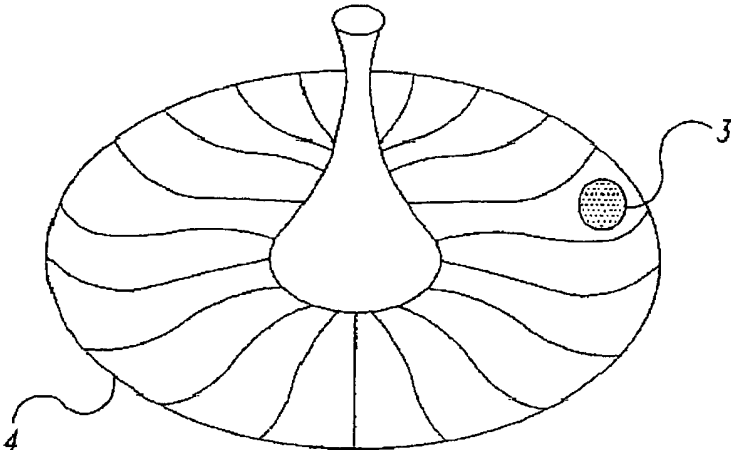


Fig. 32

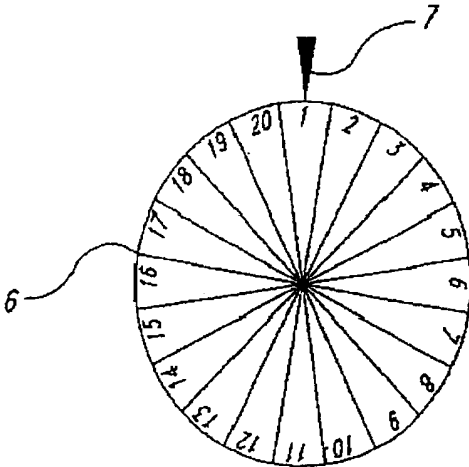


Fig. 33