

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 862**

51 Int. Cl.:

A63F 3/00 (2006.01)

A63F 9/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2020** **PCT/IT2020/050187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021** **WO21019587**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2020** **E 20751673 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023** **EP 4003553**

54 Título: **Sistema para identificar y rastrear objetos sobre un tablero de juego**

30 Prioridad:

31.07.2019 IT 201900013560

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

16.07.2024

73 Titular/es:

XPLORED S.R.L. (100.0%)

Via San Vincenzo 79/2B

16121 Genova (GE), IT

72 Inventor/es:

GAROFALO, ENRICO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 975 862 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema para identificar y rastrear objetos sobre un tablero de juego

5 **Campo técnico**

El hallazgo y objeto de la invención se refiere a juegos de mesa y juegos de salón caracterizados por el soporte de componentes electrónicos, tales como un PC, una tableta, un teléfono inteligente o una consola de juegos. Más precisamente, la invención se refiere a un dispositivo y a un método para rastrear objetos de juego que pueden colocarse y moverse sobre un tablero de juego sensorizado.

Técnica anterior

El hallazgo y objeto de la invención se refiere a juegos de mesa y juegos de salón caracterizados por el soporte de componentes electrónicos, tales como un PC, una tableta, un teléfono inteligente o una consola de juegos. Más precisamente, la invención se refiere a un dispositivo y a un método para rastrear objetos de juego que pueden colocarse y moverse sobre un tablero de juego sensorizado.

Técnica anterior

En el mundo de los juegos, en los últimos años han surgido los denominados juegos híbridos que, para aumentar la experiencia de juego, proporcionan la conexión y coordinación entre un juego físico, es decir, caracterizado por objetos concretos y manipulables, y un juego virtual, es decir, software coordinado que se ejecuta en dispositivos tales como PC, tabletas, teléfonos inteligentes, consolas de juegos o sistemas de juegos interactivos. Entre estos, los denominados juegos de mesa electrónicos y, en particular, aquellos comercialmente conocidos como la plataforma de e-Pawn, Yoyin, se han vuelto cada vez más importantes y generalizados. Dichos juegos se caracterizan por soluciones constructivas complejas para rastrear elementos jugables, muchos de los cuales también han sido objeto de una solicitud de patente. En general, estas soluciones proporcionan la integración en el tablero de juego de superficies sensorizadas que comprenden una multitud de antenas o lectores de RFID (conjunto de antenas idénticas con multiplexores usados para su lectura, antenas superpuestas con multiplexores, antenas y múltiples lectores, etc.). Estas soluciones permiten la identificación de cada objeto colocado encima de cada área sensible que tiene una etiqueta de RFID, por lo tanto, permiten además el rastreo de los movimientos del mismo desde un área a otra. Además, son conocidas soluciones más complejas, tales como en las solicitudes de patente WO2012033863 [Tweedle LLC, 15 de marzo de 2012], WO2011107888 [Angus Leigh et al, 9 de septiembre de 2012] donde tales antenas de RF se acoplan además con sensores de diferente naturaleza, tales como interruptores eléctricos, sensores magnéticos, etc., o incluso, como en la plataforma Playtable, donde la propia superficie del tablero interactivo consiste en una pantalla equipada con funcionalidad de detección táctil.

Como alternativa al enfoque de radiofrecuencia (RF), algunas soluciones usan en su lugar conjuntos de etiquetas o redes de sensores, colocadas en puntos clave, para rastrear el movimiento de objetos identificables, pero este enfoque también implica altos costes y complejidad y, en ocasiones, no proporciona rendimiento adecuado en términos de precisión, creando falsos positivos, dando como resultado mediciones inexactas o generando datos en exceso y redundantes.

Para simplificar y, sobre todo, reducir los costes relacionados con el uso de sistemas de RF, se han desarrollado soluciones a lo largo del tiempo que emplean matrices de sensores magnéticos para seguir la trayectoria de un único objeto equipado con un imán o para reconocer patrones que consisten en el campo magnético resultante, generado por un conjunto de diferentes imanes. Desde un punto de vista operativo, estos dispositivos se fabrican colocando en el área de juego numerosos sensores magnéticos, tales como en el documento WO2019/035151 A1 (Xplored S R L [IT], 21 de febrero de 2019), de tal manera que se crea una cuadrícula muy densa, que aumenta el muestreo espacial del área de juego, pero al mismo tiempo genera una "superposición" de áreas sensibles de las que surge la necesidad de triangular para obtener la posición de un objeto rastreado. Finalmente, algunas de estas soluciones (documento EP2884372, Commissariat l'energie atomique et aux energys alternatives, 17 de junio de 2015), incluso permiten rastrear la posición y la orientación tridimensional de un imán, pero para hacerlo requieren un uso específico, muy complejo y costoso sensores, así como electrónica de control equipada con una alta potencia de cálculo, para gestionar y procesar toda la información.

Las limitaciones del primer tipo de productos descritos anteriormente, es decir, los sistemas equipados con múltiples antenas de RFID, posiblemente combinadas con otros sensores, consisten en la complejidad de producción y gestión de múltiples dispositivos de RF y los costes relacionados, lo que limita su difusión en aplicaciones comerciales. Hasta la fecha, muchos de los productos que han adoptado esta tecnología aún no se han comercializado o no han encontrado difusión, precisamente debido a los altos costes y la complejidad de la producción a escala industrial.

Por el contrario, los sistemas de rastreo basados en el uso de sensores magnéticos en solitario son ciertamente mucho más baratos, pero no permiten la identificación de objetos y, para garantizar un rastreo continuo, requieren una alta "densidad" de sensores, es decir, una cuadrícula muy densa, en la que las áreas sensibles de los diferentes sensores

se superponen parcialmente o son al menos adyacentes, para garantizar la continuidad de la señal durante los movimientos de los objetos. Una limitación adicional de los sistemas de rastreo magnético es que tienen fuertes límites en el rastreo de múltiples objetos: en sistemas basados en cuadrículas más grandes, formadas por sensores analógicos, dado que estos únicamente pueden medir la intensidad del campo magnético en un punto, no es posible para distinguir si este campo es generado por un único imán o por la combinación de múltiples imanes y/o si es producido por un imán pequeño cerca del sensor o por un imán más grande colocado a una distancia mayor. En el caso de las cuadrículas de sensores digitales y en el caso de alta sensibilidad de los dispositivos, por otro lado, la presencia de un primer imán cercano, que activa el sensor, evita la detección del posible acercamiento de un segundo imán, dando como resultado problemas de fiabilidad y consistencia de lectura.

Finalmente, todas estas soluciones proporcionan que las "zonas de cobertura" de cada sensor (de radio, magnético u otro) se definan a priori (dependiendo de la forma de las antenas, el área de sensibilidad de los imanes, etc.) y, por lo tanto, no estén adaptadas para detectar la presencia de objetos en áreas de forma irregular, que no permiten la subdivisión de la superficie interactiva en diferentes áreas, definibles y configurables de vez en cuando y dependiendo de las necesidades y desarrollos del juego. En el caso de uso de este tipo de dispositivo en juegos de mesa, en particular en aquellos en los que los usuarios pueden colocar los elementos interactivos en áreas diferentes y de forma irregular que reconstruyen, a través de piezas intercambiables y modulares, escenarios y entornos de juego, estos límites funcionales de las técnicas conocidas son particularmente evidentes y no permiten el rastreo correcto de la posición de los peones y la filtración de cualquier movimiento involuntario, ya que todos estos sistemas se crean con el objetivo de "rastrear" el movimiento de los objetos y adquirir una traza electrónica, no permitiendo la detección única y exclusivamente de movimientos voluntarios o aquellos movimientos de objetos resultantes de las elecciones intencionales de los usuarios.

Divulgación de la invención

La solución objeto de la patente tiene como objetivo resolver los problemas mencionados anteriormente por medio de un sistema económico y fácil de construir, que puede identificar y rastrear los movimientos de objetos, preferentemente, pero no necesariamente, peones, sobre un tablero de juego interactivo, expandible y configurable por el usuario. El hecho de usar la misma cuadrícula de sensores fijos para discernir los movimientos de objetos en áreas de juego y trayectorias variables (es decir, configurables dinámicamente por el usuario y no predeterminadas y conocidas a priori) implica problemas considerables. Dado que el área de juego general se desconoce a priori, también se desconocen la forma y el tamaño de las áreas de parada en las que pasan los peones durante su viaje. Estas áreas (que caracterizan cada juego de mesa, que obviamente varían de un juego a otro) pueden encerrar, por lo tanto, uno o más sensores que podrían excitarse simultáneamente por la presencia de un peón colocado dentro del área; en otros casos, el peón rastreado podría terminar, en el movimiento del mismo, cerca de un borde entre dichas áreas de parada, generando por lo tanto la activación involuntaria de sensores adicionales colocados en el área vecina y evitando por lo tanto el cierto reconocimiento del área de parada real. Nuevamente, en el transcurso del juego, posiblemente podrían generarse falsos positivos adicionales debido a pequeños movimientos involuntarios de un peón (por ejemplo, vibraciones, pequeñas interferencias, golpes o errores) que, al excitar varios imanes contiguos, producirán errores incorrectos o, en cualquier caso, información de rastreo redundante que no es atribuible a la conducta prevista por el juego.

La solución objeto de la patente pretende identificar los objetos a rastrear y seguir los movimientos de los mismos, almacenando la serie de posiciones sucesivas que asumen como resultado de las interacciones voluntarias de los usuarios, en particular, pretende rastrear los movimientos de dichos objetos o piezas sobre una mesa de juego interactiva y dinámicamente configurable, obteniéndose dicha mesa de juego interactiva colocando piezas de diferente forma y tamaño, sobre un tablero sensorizado que consiste en una cuadrícula fija de sensores magnéticos de bajo coste.

Por lo tanto, para resolver el problema de rastrear objetos sobre una superficie de juego que el usuario puede variar y configurar dinámicamente, se propone un sistema coordinado que comprende:

- un tablero equipado con sensores magnéticos de bajo coste dispuestos de acuerdo con una cuadrícula regular y fija;
- una serie de piezas modulares que se superponen a dicho tablero; caracterizadas dichas piezas por diversas formas y tamaños y que llevan sobre la superficie signos y líneas (segmentos, curvas, guiones, símbolos, etc., con diferentes formas y orientaciones) que permiten delimitar áreas de la mesa de juego y la funcionalidad de las mismas; permitiendo dichas piezas realizar, colocando y flanqueando sobre el tablero sensorizado, una superficie de juego progresiva y dinámicamente configurable;
- un sistema para alinear las piezas con el tablero subyacente y, en particular, para centrar las piezas con respecto a la cuadrícula de sensores magnéticos subyacentes, permitiendo dicho sistema que el radio de lectura de dichos imanes se centre con respecto a puntos particulares de las piezas ellos mismos;
- un método para el almacenamiento progresivo de las posiciones asumidas por los objetos o piezas o elementos jugables ubicados sobre la mesa de juego, como resultado de interacciones voluntarias del usuario, y que puede interpretar los comandos de manera diferente de acuerdo con el contexto y la situación de juego, basándose en la adquisición selectiva de datos de los imanes y particularmente en la adquisición del estado de únicamente los

sensores de cuadrícula que son útiles para rastrear la superficie de juego configurada dinámicamente a través de la colocación progresiva de las piezas colocadas sobre el tablero sensorizado.

Breve descripción de los dibujos

5 Características y ventajas adicionales de la solución técnica propuesta aparecerán más evidentes en la siguiente descripción de una realización preferida pero no exclusiva mostrada a modo de ejemplo no limitante en los 6 dibujos adjuntos, en los que:

- 10 - La Figura 1 representa el sistema global, con evidencia de los componentes principales tales como piezas, tablero con sensores magnéticos, peones y dispositivo electrónico conectado;
- La Figura 2 representa en detalle la colocación y alineación de las piezas sobre el tablero sensorizado y la consiguiente creación dinámica y progresiva de una posible mesa de juego;
- La Figura 3 representa algunos ejemplos prácticos de piezas de diversos tipos y formatos con evidencia de algunos
- 15 ejemplos de líneas de definición y delimitación de la mesa de juego;
- La Figura 4 representa la estructura de los dos tipos de elementos de juego rastreables;
- La Figura 5 es un algoritmo que permite que el sistema comprenda las acciones que el usuario pretende realizar, y rastrear los movimientos de los peones en consecuencia;
- La Figura 6 representa el algoritmo que, a medida que cambian los posibles escenarios de juego, permite
- 20 seleccionar, dentro de la cuadrícula de sensores del tablero, un subconjunto de sensores magnéticos útiles para el rastreo eficaz de movimientos y acciones de los peones.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

25 De acuerdo con una realización mostrada a modo de ejemplo no limitante, la invención puede realizarse a través de:

- Un tablero o mesa de juego que consiste en un tablero flexible o plegable, equipado con una serie de sensores magnéticos, colocados de acuerdo con una disposición de cuadrícula regular;
- Un tablero de control electrónico, integrada o conectada a dicho tablero de juego y usada para la adquisición de
- 30 datos de sensor magnético y para la transmisión de dicha información a un dispositivo electrónico remoto tal como un PC, una tableta, un teléfono inteligente, una consola; siendo posible dicha transmisión por medio de una interfaz y una conexión alámbrica o de radiofrecuencia;
- Un sistema de identificación, a modo de ejemplo no limitante del tipo de RFID que consiste en un chip lector y una única antena, integrado en el tablero de control mencionado anteriormente;
- 35 • Una serie de piezas modulares, colocadas sobre el tablero de juego y caracterizadas por formas y tamaños variables de acuerdo con criterios definidos posteriormente; conteniendo dichas piezas líneas, signos y símbolos útiles para la creación progresiva de una mesa de juego sobre la que mover piezas y elementos jugables, usándose dichas piezas modulares, por lo tanto, para crear dinámicamente diferentes entornos y escenarios de juego;
- Una serie de elementos perfilados para mantener las piezas integrales con el tablero de juego interactivo, una vez
- 40 colocados encima del mismo, y alineados con la cuadrícula de sensor magnético subyacente;
- Una serie de elementos de juego, cada uno equipado con un imán y posiblemente caracterizado por un código de identificación único tal como una ETIQUETA de RFID.

45 Con referencia a los dibujos adjuntos y, en particular, a la Figura 1, se representa el elemento principal del sistema, en concreto, una mesa o tablero sensorizado (100), dentro del que están preinstalados, de acuerdo con una cuadrícula regular con paso fijo y predeterminado, sensores magnéticos (101) que, a modo de ejemplo no limitante, pueden ser de tipo digital (por ejemplo, conmutador Hall). Tales sensores se caracterizan típicamente por una sensibilidad reducida por la que pueden detectar la presencia de imanes únicamente dentro de un radio relativamente limitado. El tablero (100) también está equipado con una unidad de control (102), que comprende: una interfaz para leer el estado

50 de los sensores (103), una CPU (104) para la recopilación y procesamiento de datos, una memoria (105) para gestión de datos y programación de la propia tarjeta, un aparato de identificación (106), tal como, pero sin limitación, un lector de RFID equipado con una única antena (107) para leer ETIQUETAS de RFID, y al menos una interfaz inalámbrica o alámbrica (108) para comunicación con dispositivos electrónicos remotos (400) tales como tabletas, teléfonos inteligentes, consolas, PC, etc. Las piezas modulares (200) pueden colocarse sobre dicho tablero (100) y sobre dichas

55 piezas pueden colocarse y posiblemente moverse peones o elementos de juego de piezas (300) y/o elementos de escenario de juego (301) que se van a rastrear.

60 Con referencia a los dibujos adjuntos y, particularmente, a la Figura 2, la colocación de las piezas modulares (200) sobre el tablero (100) se representa para formar una mesa de juego. Dichas piezas modulares (200) son heterogéneas e intercambiables y su composición en mosaico permite formar, progresivamente, una mesa de juego dinámicamente configurable y personalizable por los jugadores, dependiendo del juego de mesa usado. Sobre dicha mesa de juego configurable dinámicamente, se colocarán y moverán los peones o elementos de juego (300) y/u otros elementos de escenario (310) que se van a rastrear.

65 Las piezas modulares (200), aunque tienen diferentes formas y tamaños, en realidad están formadas a partir del mismo elemento de superficie de base (201); en particular, pueden formarse, por ejemplo, a partir de cuadrados que tienen

un lado igual al paso de la cuadrícula de sensores magnéticos (101), es decir, la distancia fija que pasa entre dos filas o columnas adyacentes de sensores magnéticos (101) del tablero (100). Siguiendo esta precaución constructiva, cada pieza modular (200) se caracteriza por una superficie variable, siempre que sea un múltiplo del área del elemento de superficie de base (201), y por una forma variable, siempre que se obtenga flanqueando y combinando dichos elementos de superficie de base (201) unidos entre sí en uno o más lados. Esta característica constructiva permite que las piezas modulares (200), una vez colocadas correctamente sobre el tablero (100), se alineen perfectamente con la cuadrícula de sensor magnético (101). De esta manera, las piezas modulares (200), a pesar de tener diferentes formas y tamaños, ocuparán regularmente el área de cobertura de los sensores magnéticos subyacentes (101) y, en particular, los bordes de dichas piezas se colocarán exactamente en el centro del espacio entre filas y columnas contiguas de la cuadrícula formada por dichos sensores magnéticos (101), evitando por lo tanto la interferencia, la superposición y el recubrimiento.

Además, las piezas modulares (200) se mantienen en su lugar por algunos bordes o elementos de contención laterales (208), que se acoplan al tablero subyacente (100) y crean un borde elevado (209) que evita que las piezas se muevan, garantizando de esta manera la alineación entre los puntos de interacción gráfica (202), reproducidos en las piezas, y los sensores magnéticos (101), integrados en el tablero subyacente.

Con referencia a las figuras adjuntas y, particularmente, a la Figura 3, se representa una pluralidad de piezas modulares (200) de forma, tamaño y gráficos de superficie variables. Sobre la superficie superior de las piezas modulares (200), precisamente en el centro de cada una de las áreas o elementos superficiales de base (201), se puede insertar un elemento gráfico fácilmente identificable (202) desde un punto de vista visual. Dicho elemento (202), en la realización específica representada, consiste en un círculo, pero, evidentemente, puede reemplazarse por símbolos funcionalmente equivalentes tales como, por ejemplo, una cruz, un puntero, etc. Dicho elemento gráfico (202) representa un denominado "punto de interacción" y, en particular, dicho elemento gráfico (202) se colocará precisamente en un único sensor magnético integrado en el tablero subyacente, que, entre todos los adyacentes, será el único considerado por el sistema para propósitos de rastreo en la porción de superficie que el elemento de interacción gráfica específico (202) identifica en la pieza modular (200). Cada pieza modular (200) de dimensiones iguales a dos o más elementos de superficie de base (201), puede tener, por lo tanto, uno o más elementos de interacción gráfica (202). En presencia de múltiples elementos gráficos en la misma pieza modular (200), dichos elementos pueden estar separados por líneas (203) de diferente forma, tales como curvas, guiones, etc., que permiten por lo tanto crear límites diferentes y variables que separan las porciones de superficie de la misma pieza modular (200). En última instancia, las piezas modulares (200) pueden tener, por lo tanto, dimensiones y forma variables, siempre que sean un múltiplo de un elemento de superficie de base (201), tener líneas y secciones de separación, también irregulares, sobre la superficie (203) e integrar una pluralidad de dichos elementos de interacción gráfica (202), que actúan como puntos de interacción y están asociados de manera única con la porción de superficie o espacio delimitado por los bordes exteriores de las piezas y posiblemente por las líneas (203) mencionadas anteriormente. Dinámicamente, las piezas modulares (200) pueden colocarse libremente sobre el tablero interactivo (100), dependiendo de las reglas del juego de mesa asociado, o de acuerdo con la guía y soporte del terminal remoto (500). De esta manera, las piezas modulares (200) pueden integrarse entre sí de diversas maneras y formar superficies articuladas que pueden reproducir escenarios de juego complejos y diversos tipos de entornos. Estos entornos se dividen visualmente en diferentes áreas de acuerdo con un gráfico general que comprende todas las líneas de separación (203) y elementos gráficos decorativos adicionales, reproducidos apropiadamente en las piezas modulares (200). Dichos gráficos, dependiendo de la mesa de juego proporcionada para el juego, comprenderán, por ejemplo, habitaciones, carreteras, instalaciones de un barco, interiores de una aeronave, cuevas naturales, etc., y pueden disponerse sobre el tablero (100) de acuerdo con una distribución progresiva; gracias a las líneas (203) y/o los márgenes de dichas piezas, a través de la colocación de las mismas piezas, se forman y delimitan áreas de juego en las que siempre hay al menos un elemento de interacción gráfica (202). Dicho elemento de interacción gráfica (202), gracias a la modularidad y geometría constructiva mencionadas anteriormente de las piezas modulares (200) y los elementos de contención (208), se colocará exactamente en uno de los sensores magnéticos (101) integrados en el tablero (100).

Con referencia a los dibujos adjuntos y, en particular, a la Figura 4, se representan dos ejemplos de elementos jugables, es decir, objetos identificables y rastreables, empleados por el jugador en el escenario de juego obtenido colocando progresivamente las piezas modulares (200) sobre el tablero (100). Estos elementos jugables incluyen dos tipos diferentes de objetos: elementos de escenario (301), extraíbles y que representan peculiaridades del juego de mesa reproducido, tales como, por ejemplo, puertas, cajas, vehículos, etc., o elementos de juego (300), útiles para representar los personajes empleados por los usuarios. Los elementos de escenario (301) están equipados internamente con al menos un imán (302). Los elementos de juego (300) están equipados con un imán (302) y un código de identificación único (303) tal como, por ejemplo, una ETIQUETA de RFID o código óptico, estando dichos elementos alojados en una base (304) cerrada por una cubierta (305), integral con el propio elemento de juego (300).

Con referencia a los dibujos adjuntos, y particularmente a la Figura 5 de los mismos, se representa, en forma de un algoritmo (500), un método que empareja cada peón o elemento de juego (300) con el área que lo aloja, es decir, con la porción de espacio de la pieza modular (200) delimitada por líneas de demarcación (203) en las que está ubicada, y que permite identificar la acción voluntaria que el usuario pretende realizar, simplemente rastreando el estado de los sensores con los que el usuario decide interactuar. De acuerdo con dicho algoritmo, los peones o elementos de juego

(300) se reconocen a través de su propio código de identificación único (303) en la fase inicial del juego. El reconocimiento se produce a través del aparato de identificación (106), por ejemplo, a través del lector de RFID y la antena (107) del mismo. Posteriormente, al establecer el orden de movimiento de los peones, ya no es necesario identificarlos cada vez que se mueven sobre el tablero y los movimientos de los peones o elementos de juego (300) pueden rastrearse a través de la memoria de las posiciones ocupadas posteriormente como resultado de los movimientos entre un área y otra de la superficie de juego general, formada por las piezas modulares (200) colocadas sobre el tablero sensorizado (100). Dicho algoritmo (500) también puede reconocer automáticamente la voluntad del usuario para realizar ciertas acciones, como una alternativa al simple movimiento de su propio peón, basándose en situaciones de juego; a modo de ejemplo no limitante, si el usuario interactúa voluntariamente con el sensor ubicado en la misma área en la que ya se encuentra su peón, el sistema puede reconocer la voluntad de realizar una acción en dicha área, por ejemplo, la construcción de un refugio, la búsqueda de un objeto u otra. De manera similar, si hay un oponente en el área donde el usuario declara querer interactuar, colocando el peón sobre el punto relativo de interacción, el sistema puede reconocer automáticamente la voluntad del usuario para llevar a cabo un ataque contra dicho oponente, y así sucesivamente.

Con referencia a los dibujos adjuntos, y particularmente a la Figura 6 de los mismos, se representa, en forma de un algoritmo (600), el método que define cómo, variando las posibles situaciones de juego obtenidas colocando las piezas modulares (200) sobre el tablero sensorizado (100), el sistema puede seleccionar un subconjunto de sensores magnéticos significativos (101) y, por lo tanto, tenerlos en cuenta para el rastreo de los objetos. De acuerdo con dicho algoritmo, una vez que se conoce la posición y orientación de las diferentes piezas modulares (200), el sistema elabora, dependiendo de la situación global determinada por las líneas (203) y las piezas modulares (200) usadas en esa realización específica, un vector de máscara [F.1, F.2,..., F.Q]; dicho vector a usarse para la selección de sensores magnéticos útiles para rastrear ese contexto de juego, entre todos los Q sensores presentes sobre el tablero de juego.

El vector de máscara se caracteriza por "Q" componentes, donde Q corresponde al número de sensores magnéticos (101) empleados en la cuadrícula del tablero sensorizado (100). Los valores de dichos componentes de vector de máscara serán "0" o "1" dependiendo de si la enésima información de imán se va a descartar o tener en cuenta respectivamente para el propósito del procedimiento de rastreo de elemento de juego (300), (301). En cada turno de juego, el sistema explora toda la cuadrícula de los Q sensores magnéticos (101) y obtiene un vector del estado de excitación de todos los sensores magnéticos [S.1, S.2,..., S.Q]. Dicho vector de estado de sensor magnético se multiplica por el vector de máscara mencionado anteriormente (multiplicación prevista para componentes correspondientes), devolviendo un vector de resultado enmascarado O, que restablece la información de imán innecesaria y mantiene únicamente la información de sensor magnético útil para rastrear objetos sobre la mesa de juego ensamblada y, por lo tanto, destinada a transmitirse al dispositivo electrónico remoto (400). Con referencia a todas las figuras anteriores, se describe a continuación un ejemplo de uso funcional de la solución propuesta, a modo de explicación no limitante.

En el uso actual, se proporciona una etapa preparatoria, durante la que las piezas modulares (200) se colocan sobre el tablero sensorizado (100) para construir el escenario de juego seleccionado; dicha colocación puede ser guiada por el dispositivo electrónico remoto (400), basándose en el juego a realizar o ser realizado libremente por el usuario. En cualquier caso, una vez que se ha completado la disposición de las piezas modulares (200) sobre el tablero sensorizado (100), la información relacionada con la disposición final de la mesa de juego ensamblada, tal como el mapeo, el tipo de piezas usadas, etc., debe transmitirse al dispositivo electrónico remoto (400) para que pueda tener esto en cuenta en las etapas siguientes. La adquisición de tal información puede tener lugar, por ejemplo, pero sin limitación, por medio de adquisición de cámara o reconstrucción de pantalla con herramientas gráficas que reproducen las piezas individuales, etc. Como alternativa, las piezas modulares (200) pueden estar provistas de un código de identificación (ETIQUETA o ID óptica o de otro modo) y ser reconocido automáticamente por el sistema, dejando al usuario la única tarea de indicar al dispositivo electrónico remoto (400) la posición y orientación en la que se ha colocado la pieza modular (200) sobre el tablero sensorizado (100).

Una vez que se han colocado las piezas modulares (200), se disponen los bordes o elementos de contención laterales (208), útiles para alinear el mosaico compuesto por las piezas modulares (200) con el tablero sensorizado subyacente (100) y, más precisamente, para garantizar que los puntos de interacción gráfica (202) de las piezas modulares (200) estén perfectamente alineados con los sensores magnéticos (101) del tablero sensorizado (100). La unidad de control a continuación continúa, a través del algoritmo (600), a generar el vector de máscara que caracteriza el escenario establecido colocando dichas piezas modulares (200) sobre el tablero sensorizado (100), para limitar el análisis del estado de los sensores magnéticos (101) únicamente a los sensores significativos.

Los elementos de escenario (301) deben colocarse sobre la mesa de juego con imanes (302) ubicados en los puntos de interacción (202) de las piezas modulares (200), de modo que el sistema de control pueda detectar la retirada o desplazamiento de los mismos. La presencia de un elemento de escenario (301) evita, de hecho, la interacción con el área ocupada por el mismo, manteniendo el sensor subyacente constantemente con energía, a menos que se retire dicho elemento. En esta circunstancia, el sistema, al notar la ausencia repentina de una señal en el sensor magnético ocupado hasta ahora por el elemento de escenario, identifica la interacción realizada por el usuario y puede asociarla con eventos de juego correspondientes a dicha acción, tal como la apertura de una puerta, la retirada de un obstáculo, etc., de acuerdo con las reglas del juego implementadas. Una vez que se han colocado las piezas modulares (200) y

los elementos de escenario (301), se colocan los peones de juego (300). Dichos peones o elementos de juego (300) se disponen en primer lugar, para ser reconocidos por el aparato de identificación (106), por ejemplo, cerca de la antena (107) en caso de reconocimiento de RFID o, en cualquier caso, en un área del tablero especializada para reconocimiento. Una vez identificados, los peones (300) se colocan sobre el sensor magnético que identifica la primera "área", donde se ubica el objeto en el momento inicial. El controlador (102) almacena por lo tanto el identificador y la primera ubicación para cada uno de los objetos usados.

De acuerdo con una implementación alternativa, la unidad de control o el dispositivo electrónico remoto (400) al que está conectado, podría indicar el orden en el que colocar los peones sobre la mesa de juego, haciendo así innecesaria su identificación y permitiendo hacer coincidir cada elemento de juego (300) con la posición inicial, sin tener que recurrir a un código de identificación único para cada uno de ellos.

Una vez que se ha completado esta configuración, los usuarios pueden mover voluntariamente los objetos jugables (300, 301), desde un área de la mesa de juego creada por la colocación de las piezas modulares (200), simplemente tomándolas del área en la que están ubicadas y colocándolas en el punto de interacción gráfica (202) de la nueva área en la que se va a mover el elemento, activando por tanto el sensor magnético (101) correspondiente a la nueva posición. En cada movimiento, la CPU (104) identifica, a través del algoritmo (500), la acción que el usuario pretende realizar y, en el caso de un movimiento, actualiza la posición de cada uno de los objetos jugables (300, 301) rastreados, basándose en la secuencia de sensores magnéticos (101) desactivados/activados.

Aplicabilidad industrial

La invención se puede realizar con equivalentes técnicos, con materiales complementarios o soluciones adecuadas para el propósito y el alcance de la solicitud. La conformación y las dimensiones de las partes constituyentes pueden variar de una manera adecuada, pero consistente con la solución propuesta. A modo de ejemplo no limitante, se observa que las formas geométricas de las partes involucradas pueden variar mientras se mantengan las funcionalidades y tipos constructivos mencionados anteriormente. En particular, pueden cambiarse los sistemas de identificación y detección RFID u ópticos, los sistemas de transmisión de radio, si están presentes, y los diferentes tipos de sensores magnéticos usados. Además, la disposición de los sensores magnéticos (101) dispuestos en forma de cuadrícula sobre el tablero sensorizado (100) puede cambiarse: por ejemplo, una cuadrícula cuadrada regular, pero caracterizada por un paso diferente, o cuadrículas rectangulares o de forma diferente, puede usarse para encajar piezas modulares (200) cuyo elemento de superficie de base (201) difiere de la forma cuadrada ilustrada en la realización de ejemplo, tal como piezas que consisten en elementos de base hexagonales o triangulares.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para identificar y rastrear elementos de juego (300) provisto de un marcador magnético (302) y un código de identificación único (303); estando dichos elementos de juego (300) colocados sobre un tablero de juego modular interactivo ensamblado progresivamente por un jugador; estando dicho sistema conectado con un dispositivo electrónico remoto (400); dicho sistema **que comprende**:
 - un tablero sensorizado (100) equipado con Q sensores magnéticos (101), donde Q es un número natural, estando dichos sensores magnéticos (101) dispuestos de acuerdo con una cuadrícula de paso fijo;
 - una serie de piezas modulares (200) que el jugador puede colocar sobre dicho tablero sensorizado (100) para construir un escenario de juego y que comprende al menos un elemento de superficie de base (201) de dimensiones iguales al paso de dicha cuadrícula de Q sensores magnéticos (101); estando dichas piezas modulares (200) provistas de decoraciones correspondientes al escenario de dicho juego; estando dichos elementos de juego (300) colocados sobre dichas piezas modulares (200);
 - una serie de líneas (203) reproducidas en dichas piezas modulares (200), usándose dichas líneas (203) para delimitar porciones de dichas piezas modulares (200) correspondientes a áreas interactivas de dicho escenario de juego;
 - una serie de elementos de interacción gráfica (202) usados para identificar dichas áreas interactivas del escenario de juego; estando dichos elementos gráficos colocados en el centro de un elemento de superficie de base (201);
 - una serie de elementos perfilados (208) usados para mantener dichas piezas modulares (200) superpuestas sobre dicho tablero sensorizado (100) y para mantener dichos elementos de interacción gráfica (202) alineados con dicha cuadrícula de sensor magnético;
 - una unidad de control (102) conectada a dicho tablero sensorizado (100); usándose dicha unidad de control (102) para adquirir el vector $[S.1, S.2, \dots, S.i, \dots, S.Q]$ de datos relacionados con los Q sensores magnéticos (101) y transmitir al dispositivo electrónico remoto (400) un vector $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q]$ de datos relacionados con un subconjunto de dichos sensores magnéticos (101) que se usarán para rastrear dichos elementos de juego (300);
 - medios para seleccionar los datos de dicho vector $[S.1, S.2, \dots, S.i, \dots, S.Q]$ correspondientes al subconjunto de sensores magnéticos (101) subyacentes a los elementos de interacción gráfica (202) de las piezas modulares (200) usadas; obteniéndose dicha selección multiplicando los componentes correspondientes de dicho vector $[S.1, S.2, \dots, S.i, \dots, S.Q]$ por un vector de máscara $[F.1, F.2, \dots, F.i, \dots, F.Q]$ con componentes discretos $F.i \in [0, 1]$; dicha multiplicación de acuerdo con la siguiente fórmula: $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q] = [S.1 \times F.1, S.2 \times F.2, \dots, S.i \times F.i, \dots, S.Q \times F.Q]$;
 - medios para identificar y rastrear dichos elementos de juego (300) basándose en dicho vector $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q]$.
2. Sistema para identificar y rastrear de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los componentes $F.i$ de dicho vector de máscara $[F.1, F.2, \dots, F.i, \dots, F.Q]$ se adquieren de acuerdo con las piezas (200) colocadas por el jugador sobre el tablero sensorizado (100) de acuerdo con las siguientes fórmulas:
 - $F.i = 1$ para los sensores magnéticos (101) subyacentes a los elementos de interacción gráfica (202) de dichas piezas (200);
 - $F.i = 0$ para los sensores magnéticos restantes (101).
3. Sistema para identificación y rastreo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha unidad de control (102) comprende:
 - una interfaz (103) conectada a dichos Q sensores magnéticos (101);
 - un aparato de identificación (106) usado para adquirir códigos de identificación únicos (303);
 - una CPU (104);
 - una memoria (105);
 - una interfaz de comunicación inalámbrica o alámbrica (108).
4. Sistema para identificar y rastrear de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichas piezas modulares (200) incluyen además un código de identificación (303).
5. Sistema para identificación y rastreo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, en donde dicho aparato de identificación (106) consiste en un lector de RFID equipado con una única antena (107).
6. Sistema para identificación y rastreo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, en donde dicho aparato de identificación (106) consiste en un aparato de identificación óptica.
7. Sistema para identificar y rastrear de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos elementos perfilados (208) se caracterizan por una forma usada para anclar a dicho tablero sensorizado (100) y caracterizado además por un borde elevado (209) usado como borde lateral para dichas piezas modulares (200).
8. Sistema para identificación y rastreo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho tablero sensorizado (100)

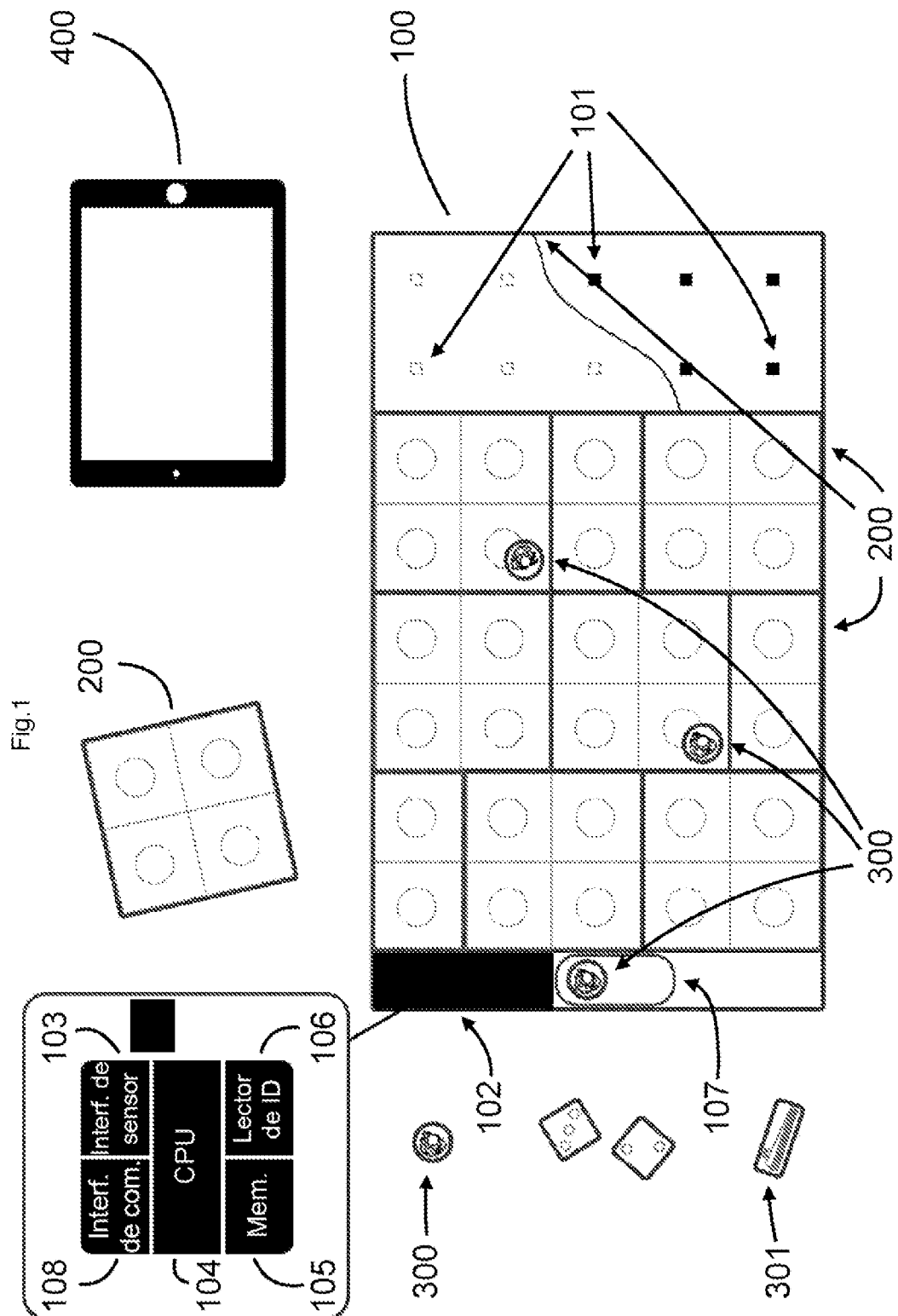
es plegable.

9. Método (600) para determinar dicho vector $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q]$ usando el sistema para identificar y rastrear elementos de juego (300) definidos en las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho método las siguientes etapas:

- a) identificar las piezas modulares (200) y la posición de las mismas sobre el tablero sensorizado (100);
- b) identificar el subconjunto de sensores magnéticos (101) subyacentes a los elementos de interacción gráfica (202) de las piezas modulares identificadas en el punto a);
- c) determinar el vector de máscara $[F.1, F.2, \dots, F.i, \dots, F.Q]$ correspondiente a dicho subconjunto de sensores magnéticos identificados en el punto b);
- d) adquirir el vector $[S.1, S.2, \dots, S.i, \dots, S.Q]$ del estado de todos los Q sensores magnéticos (101);
- e) determinar el vector $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q]$ de acuerdo con la fórmula: $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q] = [S.1 \times F.1, S.2 \times F.2, \dots, S.i \times F.i, \dots, S.Q \times F.Q]$.

10. Método (500) para identificar y rastrear elementos de juego (300) usando el sistema para identificar y rastrear definido en cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende las siguientes etapas:

- a) detectar el código de ID de cada nuevo elemento de juego (300) colocado sobre el tablero sensorizado (100);
- b) identificar la posición inicial de dicho elemento de juego identificado en la etapa a), determinándose dicha identificación mediante el análisis de las variaciones en el vector $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q]$ después de la colocación de dicho elemento de juego sobre un elemento de interacción gráfica (202);
- c) almacenar los datos de ID y la posición actual para cada elemento de juego (300);
- d) definir un orden secuencial de turnos, en el que cada elemento de juego (300) puede interactuar con la superficie de juego creada por las piezas (200) colocadas sobre el tablero sensorizado (100);
- e) detectar, en cada turno de juego, cambios en el vector $[O.1, O.2, \dots, O.i, \dots, O.Q]$ y determinar las áreas interactivas del escenario de juego en las que se usa dicho elemento de juego (300); estando colocado dicho elemento de juego (300) sobre el elemento de interacción gráfica (202) correspondiente a dicha porción;
- f) definir el modo de interacción o movimiento del elemento de juego (300) en turnos con dicha porción de la superficie de juego, basándose en las reglas definidas por dicho juego.



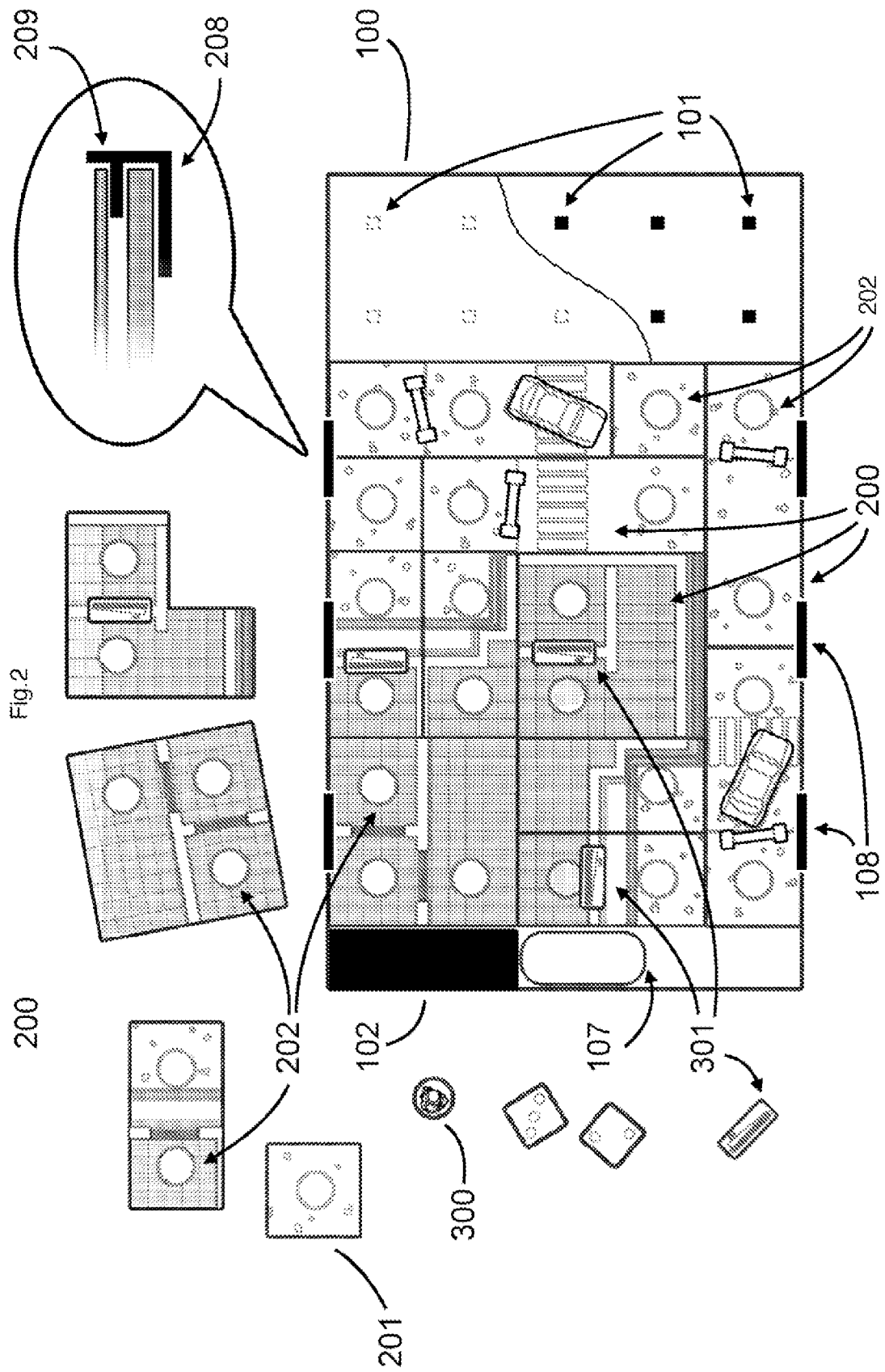


Fig.3

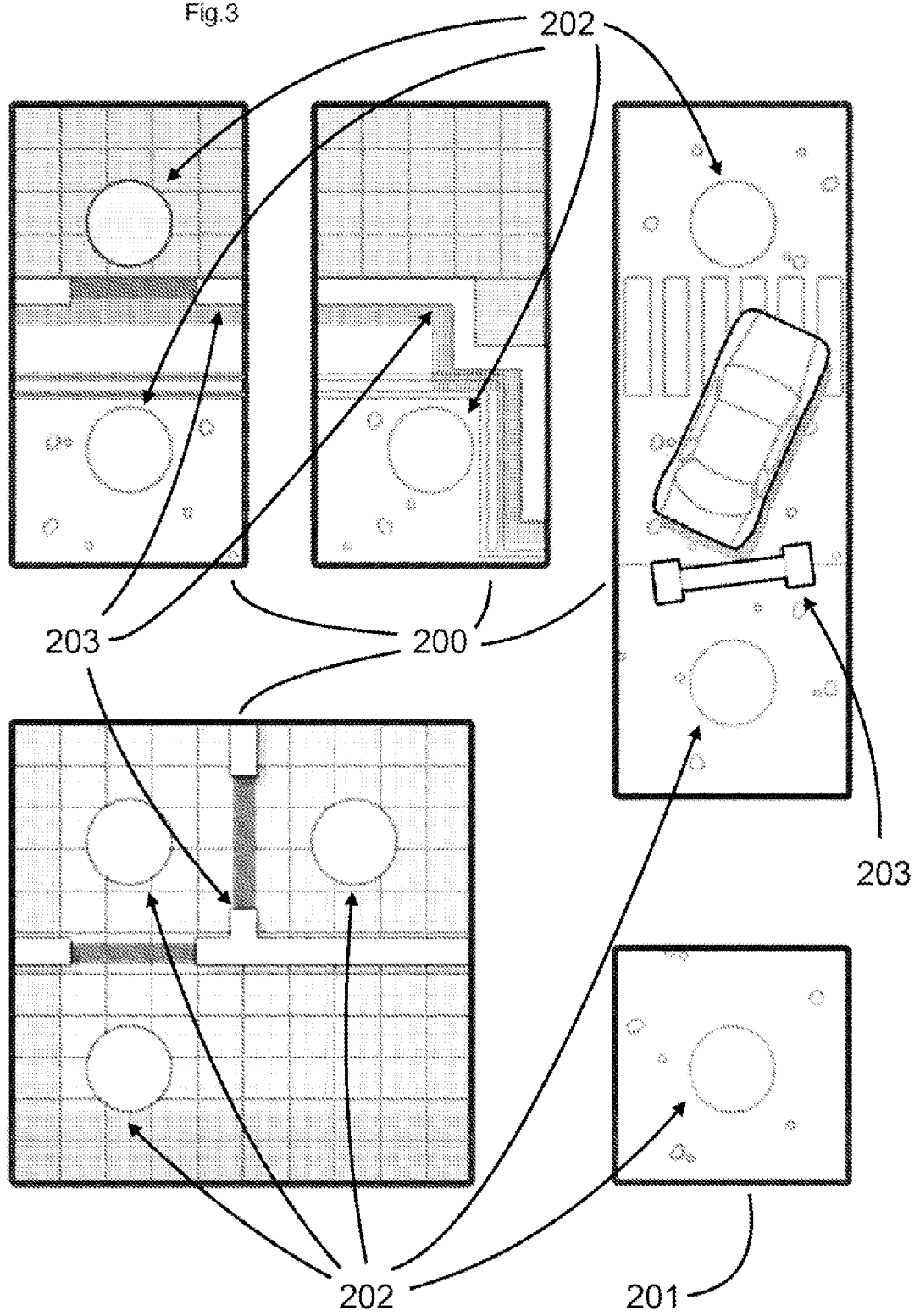


Fig.4

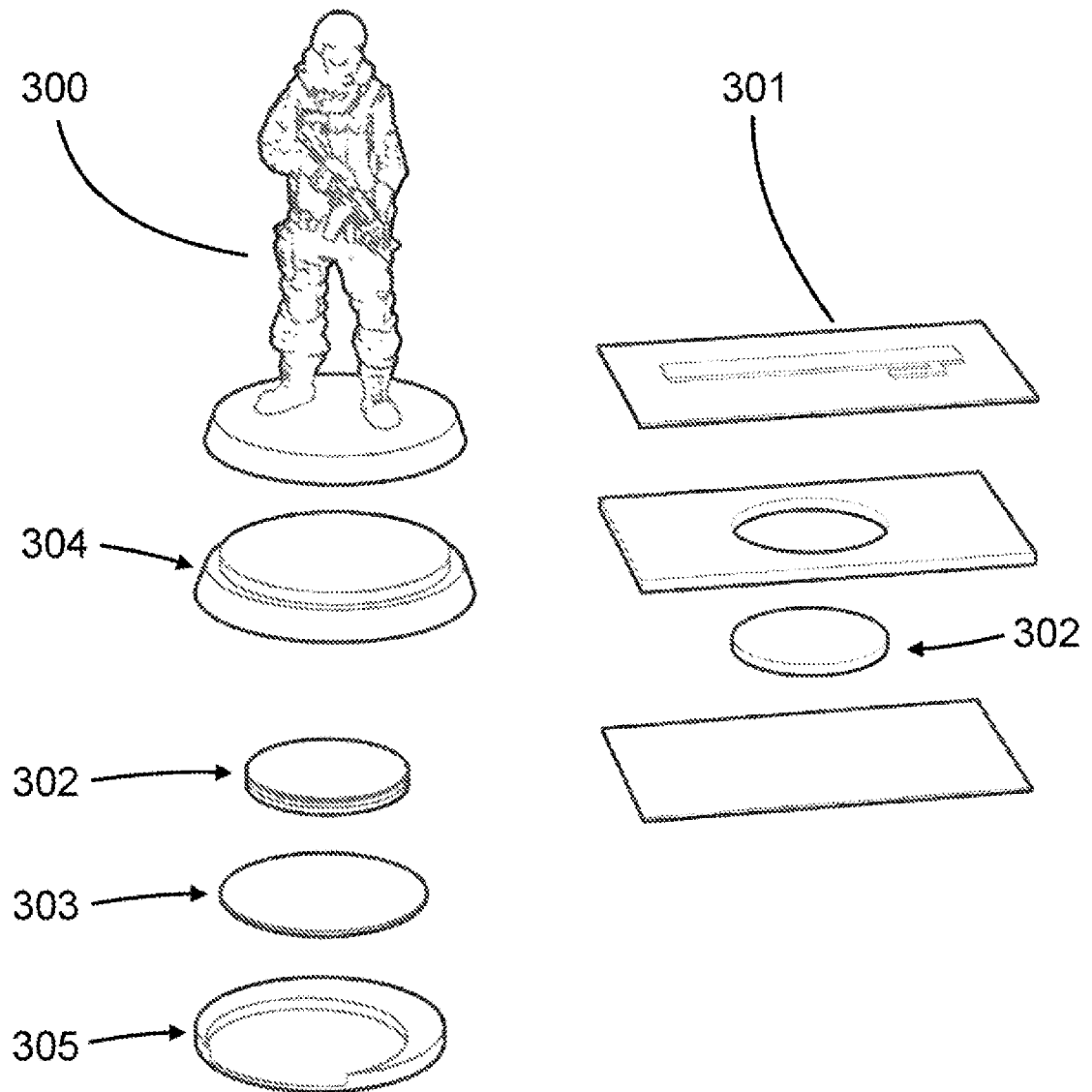


Fig. 5

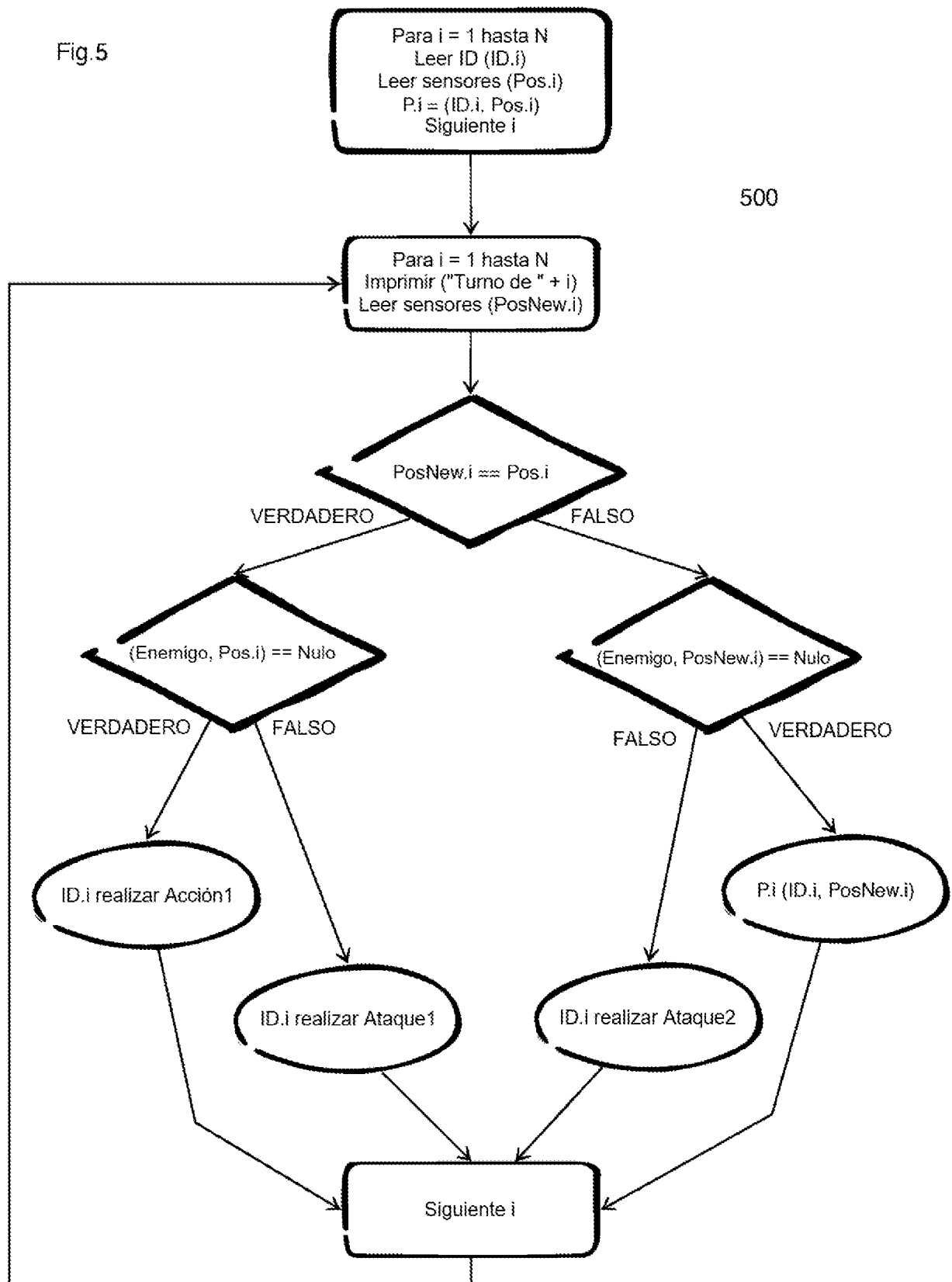


Fig.6

