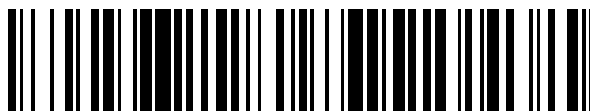


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 390**

51 Int. Cl.:

A63F 13/52 (2014.01)

A63F 13/837 (2014.01)

A63F 13/25 (2014.01)

G06T 15/08 (2011.01)

H04N 5/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2015 PCT/CA2015/051052**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16077913**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2015 E 15860393 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3183043**

54 Título: **Método y sistema de juego para proyectar imágenes volumétricas en una escena física**

30 Prioridad:

17.11.2014 US 201462080748 P

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

20.07.2020

73 Titular/es:

TRIOTECH AMUSEMENT INC. (100.0%)

780 Rue Marion

Joliette, Québec J6E 8S2, CA

72 Inventor/es:

YALE, ERNEST;

MARRADI, ERIC;

D'ARRISSO, JEAN-FRANCOIS y

SOLARI, YANNICK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 774 390 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

Método y sistema de juego para proyectar imágenes volumétricas en una escena física

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere al campo de sistemas de juego. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a un sistema y a un método para proyectar imágenes volumétricas en una escena física.

Antecedentes

Los jugadores son cada vez más exigentes cuando se trata de las sensaciones que ofrecen los sistemas de videojuegos. Nada puede reemplazar la sensación de estar completamente inmerso en una escena donde tiene lugar la acción de un juego.

10 La sensación de estar inmerso en una escena puede estar provista de un cierto nivel de éxito en los sistemas de vídeo tridimensionales (3D). Sin embargo, los sistemas de videojuegos 3D son complejos y costosos, especialmente en lo que respecta a la necesidad de impactar un tema que se muestra en la escena en función de las acciones tomadas por el jugador. La complejidad computacional requerida para ofrecer una experiencia de juego en 3D es bastante extrema.

15 El documento US 2006/072076A1 divulga un sistema de proyección de vídeo interactivo que proyecta una imagen de fondo en un área iluminada de la pantalla de proyección y proyecta una imagen de primer plano en un área de la pantalla de proyección que no está iluminada por la luz del flash de un usuario del sistema.

Por lo tanto, existe una necesidad de sistemas y métodos de juego que ofrecen soluciones económicas y sencillas a la necesidad de proporcionar una sensación de inmersión para los jugadores.

20 Sumario

De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona un método de proyectar imágenes volumétricas en una escena física, incluyendo la escena física un fondo y una pluralidad de decorados posicionados frente al fondo. Se proyecta una imagen en la escena física. Se captura una imagen de una parte de la escena física a la que apunta un dispositivo de puntero. La porción capturada incluye puntos de iluminación emitidos por la escena física. Los puntos de iluminación dentro de la porción capturada forman un patrón específico para la porción capturada. Usando el patrón específico de la porción capturada como referencia, se identifica una posición tridimensional de un objetivo ubicado dentro de la porción capturada dentro de la imagen proyectada. Se recibe un comando de activación en el dispositivo de puntero. Una característica visible del objetivo se modifica dentro de la imagen proyectada en respuesta al comando de activación.

30 De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona además un sistema de juego que proyecta imágenes volumétricas en una escena física, incluyendo la escena física un fondo y una pluralidad de decorados posicionados frente al fondo. El sistema comprende un proyector, un motor de juego, una pluralidad de emisores de luz que se pueden colocar en la escena física, un dispositivo de puntero, una cámara y un sistema de orientación. El motor de juego está conectado operativamente al proyector y adaptado para hacer que el proyector proyecte una imagen en la escena física. El dispositivo de puntero está adaptado para recibir comandos de activación desde un operador. La cámara está adaptada para capturar una imagen de una parte de la escena física a la que apunta el dispositivo de puntero. La porción capturada incluye puntos de iluminación emitidos por al menos un subconjunto de la pluralidad de emisores de luz, estando dispuestos los puntos de iluminación dentro de la porción capturada en un patrón específico de la porción capturada. El sistema de orientación está adaptado para usar el patrón específico de la porción capturada como referencia para identificar, dentro de la imagen proyectada, una posición tridimensional de un objetivo y hacer que el motor de juego modifique dentro de la imagen proyectada una característica visible del objetivo cuando se recibe un comando de activación en el dispositivo de puntero.

45 La presente divulgación se refiere además a un sistema de juego que proyecta imágenes volumétricas en una escena física. El sistema comprende un fondo de la escena física, una pluralidad de decorados colocados delante del fondo, un proyector, un motor de juego, una pluralidad de emisores de luz, incluyendo una primera pluralidad de emisores de luz colocados en el fondo y una segunda pluralidad de emisores de luz colocados en los decorados, un dispositivo de puntero, una cámara y un sistema de orientación. El motor de juego está conectado operativamente al proyector y adaptado para hacer que el proyector proyecte una imagen en el fondo y en los decorados. El dispositivo de puntero está adaptado para recibir comandos de activación desde un operador. La cámara está adaptada para capturar una imagen de una parte de la escena física a la que apunta el dispositivo de puntero. La porción capturada incluye puntos de iluminación emitidos por al menos un subconjunto de la pluralidad de emisores de luz, estando dispuestos los puntos de iluminación dentro de la porción capturada en un patrón específico de la porción capturada. El sistema de orientación está adaptado para usar el patrón específico de la porción capturada como referencia para identificar, dentro de la imagen proyectada, una posición tridimensional de un objetivo y hacer que el motor de juego modifique dentro de la imagen proyectada una característica visible del objetivo cuando se recibe un comando de activación en el dispositivo de puntero.

Las anteriores y otras características se harán más evidentes tras la lectura de la siguiente descripción no restrictiva de realizaciones ilustrativas de la misma, dada a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

5 Realizaciones de la divulgación se describirán, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de secuencia que muestra las operaciones de un método para proyectar imágenes volumétricas en una escena física;

Las figuras 2a, 2b, 2c y 2d son vistas en perspectiva, tomadas en varios ángulos de visión, de un ejemplo de escena física;

10 La figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema de juego para proyectar imágenes volumétricas en una escena física;

Las figuras 4a y 4b ilustran una estructura de software correspondiente al sistema de juego de la figura 3;

La figura 5 es una vista en perspectiva de un ejemplo de una escena física real; y

15 La figura 6 es una vista en perspectiva de un ejemplo de una escena virtual obtenida proyectando una imagen volumétrica en la escena física real de la figura 5.

Números similares representan características similares en los diversos dibujos.

Descripción detallada

Varios aspectos de la presente divulgación abordan generalmente uno o más de los problemas relacionados con la necesidad de proporcionar una sensación de inmersión a los jugadores.

20 De modo general, la tecnología actual ofrece imágenes volumétricas que ofrecen una experiencia de inmersión tridimensional (3D) a los jugadores mediante la proyección de imágenes en una escena física en 3D que incluye un fondo y diversos decorados posicionado en uno o más planos frente al fondo. Varios puntos de iluminación, por ejemplo, diodos emisores de luz infrarroja (LED), se difunden entre la escena física, por ejemplo, colocando unos pocos LED en cada decorado y colocando una serie de otros LED en el fondo. Estos puntos de iluminación están
25 dispuestos en una constelación que forma una variedad de patrones, identificando cada patrón de forma única una porción de la escena física. Un proyector proyecta una imagen en la escena física. Un dispositivo de puntero, por ejemplo, una "pistola de juego" sostenida por un jugador, apunta hacia un objetivo en la escena. El jugador presiona un gatillo del dispositivo de puntero. Una cámara captura una imagen de una porción de la escena física, identificando la porción capturada por un patrón específico de puntos de iluminación. La cámara proporciona esta
30 información a un sistema de orientación que identifica una posición 3D del objetivo dentro de la escena física en función del patrón específico de los puntos de iluminación. El objetivo puede, por ejemplo, estar centrado dentro de la porción capturada. Las coordenadas de la posición en 3D se proporcionan a un motor de juego que controla el contenido de la imagen proyectada en la escena física. El jugador ve una modificación de una característica de la imagen, en el objetivo. Por ejemplo, cuando el dispositivo de puntero emula un arma de fuego, el jugador puede ver
35 el impacto de una bala en el objetivo.

A pesar de que el jugador puede percibir estar inmerso dentro de un tema de juego presentado en la escena física, la imagen proyectada en realidad puede consistir en una imagen de dos dimensiones (2D). La percepción de la profundidad percibida por el jugador se debe en parte a la colocación de los decorados en planos ubicados frente al fondo y en parte por la modificación de las características del objetivo, estando situado el objetivo en el fondo o en uno de los decorados. Por supuesto, a lo largo de un juego, el jugador puede definir varios objetivos consecutivos en cualquier parte de la escena. La siguiente descripción describirá maneras adicionales en las que el jugador puede percibir un volumen de la imagen proyectada.

La siguiente terminología se utiliza en toda la presente divulgación:

Imagen volumétrica: una imagen que ofrece la percepción de ser tridimensional.

45 Escena física: una escena real en la que se proyecta una imagen, con la intención de formar una escena virtual.

Motor de juego: función que se ejecuta en un controlador y se utiliza para jugar un juego virtual y para mostrar los resultados de una interacción en tiempo real entre una imagen proyectada y un jugador.

Puntos de iluminación: una pluralidad de puntos diseminados en la escena física y dispuestos como una constelación que forma una pluralidad de patrones, patrones distintos que permiten identificar de manera única
50 porciones distintas de la escena física.

Dispositivo de puntero: interfaz de entrada utilizada por un operador, por ejemplo, un jugador, estando el dispositivo de puntero generalmente configurado como una función de un tema de juego, capaz de apuntar a un objetivo en una imagen proyectada y capaz de recibir un comando de disparo.

5 Objetivo: un punto al que apunta realmente al dispositivo de puntero; cualquier punto de la escena física, hasta un solo píxel, puede formar un objetivo; en el contexto de la presente divulgación, el objetivo puede diferir de un objetivo previsto, cuando el jugador no puede apuntar correctamente.

Sistema de orientación: función que se ejecuta en un controlador y recibe información de activación desde el dispositivo de puntero para alterar el curso de un juego.

10 Característica visible de un objetivo: cualquier modificación de una imagen proyectada en y alrededor del objetivo, incluyendo, sin limitación, una representación de un impacto de bala, una explosión, un impacto de rayo láser y similares.

15 Controlador: un procesador, un ordenador, una combinación de procesadores y/u ordenadores, posiblemente incluyendo una memoria transitoria y/o una memoria no transitoria, una interfaz y componentes similares, el controlador puede estar cableado para llevar una función o puede comprender código programable para llevar una función.

20 Con referencia ahora a los dibujos, la figura 1 es un diagrama de secuencia que muestra las operaciones de un método para proyectar imágenes volumétricas en una escena física. En la figura 1, la secuencia 100 comprende una pluralidad de operaciones que pueden ejecutarse en orden variable, ejecutándose algunas de las operaciones posiblemente de manera simultánea, siendo algunas de las operaciones que se repiten varios intervalos, siendo algunas de las operaciones opcionales. La secuencia 100 incluye las siguientes operaciones:

Operación 110: los decorados están posicionados dentro de la escena física delante de un fondo, formando opcionalmente una pluralidad de capas frente a una capa trasera formada por el fondo.

Operación 120: una imagen se proyecta sobre la escena física. La imagen proyectada representa un tema de un juego jugado por un jugador y se mueve según el escenario del juego y según las interacciones del jugador.

25 Operación 130: mientras que algunos de los decorados pueden incluir una cara lisa, otros decorados pueden incluir una textura identificada en esta operación.

Operación 140: una porción de la imagen que se proyecta en un decorado dado está opcionalmente adaptada de acuerdo con una textura identificada en la superficie del decorado dado.

30 Operación 150: como el jugador tiene como objetivo un dispositivo de puntero en varios puntos de la imagen proyectada, estos puntos se siguen opcionalmente de una manera continua

Operación 160: una porción de imagen de la escena física que se dirige mediante un dispositivo de puntero es capturada; la porción capturada incluye puntos de iluminación emitidos por la escena física; los puntos de iluminación dentro de la porción capturada forman un patrón específico para la porción capturada.

35 Operación 170: una posición en tres dimensiones de un objetivo situado dentro de la porción capturada se identificó utilizando el patrón específico a la porción capturada como una referencia; sin limitación, el objetivo identificado puede ser un solo píxel de la imagen proyectada correspondiente a un centro de la porción capturada de la escena física.

Operación 180: un comando de disparo es recibido en el dispositivo de puntero.

40 Operación 190: una característica visible del objetivo se modifica dentro de la imagen proyectada en respuesta a la orden de disparo; por ejemplo, una cantidad de píxeles que rodean a un solo píxel objetivo pueden iluminarse con mayor brillo durante un breve período de tiempo.

45 En una variante de la secuencia 100, los puntos de luz emitidos por la escena física pueden consistir en puntos de luz infrarroja emitida por diodos emisores de luz infrarroja (LED) posicionado a lo largo de la escena física, en el fondo y en los decorados. El uso de luz infrarroja asegura que el jugador no se distraiga con los puntos de iluminación. En la misma u otra variante de la secuencia 100, se pueden detectar las posiciones de los decorados, por ejemplo, usando la cámara, o se pueden definir usando una consola del operador. El escenario del juego utilizado como base para definir la imagen proyectada puede modificarse de acuerdo con el número y las posiciones de los decorados.

50 Las figuras 2a, 2b, 2c y 2d son vistas en perspectiva, tomadas en varios ángulos de visión, de un ejemplo de escena física; En esas figuras, una escena física 200 incluye un fondo 210, por ejemplo, una pantalla plana como se muestra o una pantalla cilíndrica, y varios decorados 220. En el ejemplo no limitativo de las figuras 2a-2d, el fondo 210 y los decorados 220 se colocan de una manera que forma cuatro (4) capas 232, 234, 236 y 238. Un mínimo de un (1) decorado 220 colocado en una capa distinta de la capa 232 de la capa 232 del fondo 210 es suficiente para

formar una imagen volumétrica.

El contenido y el diseño de la escena física 200 pueden adaptarse de acuerdo con un tema determinado del juego. Como ejemplos no limitativos, la escena física 200 puede incluir entre 10 y 15 decorados 220, teniendo cada decorado una altura o una anchura de 8 pulgadas (20,32 cm) o más. En el ejemplo de las figuras 2a-2d, el fondo 210 tiene 8 pies (2,43 m) de alto y 12 pies (3,65 m) de ancho, mientras que los decorados 220 tienen 2 a 3 pies (0,60 a 0,91 m) de alto y 1,5 a 2 pies (0,45 a 0,60 m) de ancho. Sin embargo, no existe una limitación intrínseca al tamaño de la escena física 200 o al número de sus componentes.

La figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema de juego para proyectar imágenes volumétricas en una escena física. Un sistema de juego 300 incluye la escena física 200 de figuras anteriores y sus componentes; solo se muestran tres (3) decorados 220 para simplificar la ilustración; sin embargo, el sistema de juego 300 puede incluir otros números de decorados. El sistema de juego 300 también incluye un controlador 310 que incorpora un motor de juego 312 y un sistema de orientación 314. El motor de juego 312 se usa para jugar un juego virtual para mostrar los resultados de una interacción en tiempo real entre el jugador y el juego virtual. El controlador 310 puede consistir en uno o más ordenadores o procesadores. Cada uno del motor de juego 312 y del sistema de orientación 314 puede configurarse para ser procesado por uno o más procesadores, uno o más procesadores acoplados a una memoria. El sistema de juego 300 también incluye una base de datos 320 que puede integrarse opcionalmente en el controlador 310 y que almacena información de temática virtual que define uno o más escenarios de juego e imágenes correspondientes, un proyector 330, un dispositivo de puntero 350 (por ejemplo, una pistola de juego), una cámara 360 que puede colocarse con el dispositivo de puntero 350, una consola de operador 370, varios paneles 380 distribuidos en la escena física 200, incluyendo cada panel 380 un número variable de emisores de luz, por ejemplo LED 382, formando los emisores de luz un patrón específico para cada uno de los paneles 380, y varios sensores de luz 390, por ejemplo, cuatro (4) sensores de luz 390 colocados sustancialmente en cada esquina del fondo 210. Algunos de los elementos del sistema de juego 300 pueden no estar presentes en todas las realizaciones.

En el controlador 310, el motor de juego 312 hace que el proyector 330 proyecte una imagen sobre la escena física 200. El dispositivo de puntero 350, que puede emular, por ejemplo, un arma tal como un arma de fuego o una pistola láser recibe órdenes de activación desde un operador, generalmente un jugador. Una cámara 360 captura una imagen de una parte de la escena física 200 que es dirigida por el dispositivo de puntero 350 en el momento de un comando de disparo. La porción capturada incluye puntos de iluminación emitidos por varios de los LED 382, por ejemplo, todos los LED 382 de un solo panel 380, o los LED 382 montados en más de un panel 380, o los LED 382 montados en fracciones o algunos paneles 380 adyacentes. No hay un número requerido *a priori* de puntos de iluminación en la porción capturada, ya que el número de puntos de iluminación y el patrón que forman son suficientes para identificar de manera única la porción capturada dentro de la escena física 200. El ángulo de visión de la cámara 360 se selecciona para capturar una porción suficientemente grande de la escena física 200 para garantizar que el área a la que apunta el jugador se identifica correctamente.

Con el fin de no perturbar la imagen proyectada como se ve por el jugador, los LED 382 pueden consistir en LED infrarrojos y la cámara 360 puede constar de una cámara de infrarrojos.

La porción capturada de la escena física 200, incluyendo el patrón único que contiene, y la información sobre el comando de disparo se proporcionan al controlador 310, en el que el sistema de focalización 314 utiliza el patrón específico a la porción capturada como una referencia a identificar, dentro de la imagen proyectada, una posición tridimensional de un objetivo en el momento del comando de disparo. El sistema de orientación 314 hace que el motor de juego 312 modifique, dentro de la imagen proyectada, una característica visible del objetivo. La identificación de la posición del objetivo se realiza de acuerdo con un análisis, mediante el sistema de orientación 314, del patrón específico en la porción de la escena física 200 capturada por la cámara 360. Sin limitación, el objetivo puede identificarse como un píxel de la imagen proyectada correspondiente a un píxel central de la porción capturada de la escena física 200. Como un ejemplo no limitativo, modificar la característica visible del objetivo puede comprender modificar esta característica durante un breve período de tiempo o durante el resto de una sesión de juego. Generalmente, aunque el objetivo puede estar limitado a un solo píxel o a una porción muy pequeña de la imagen proyectada, la modificación de la característica visible se realiza con un tamaño suficiente para que el jugador pueda percibirla fácilmente.

En una realización, el proyector 330 es un proyector 2D, proporcionando el sistema de juego 300 una sensación de inmersión a los jugadores por el volumen formado por la colocación de los decorados 220 frente al fondo 210. En la misma u otra realización, dos proyectores 330 controlados simultáneamente por el motor de juego 312 pueden usarse para proyectar una imagen sin sombras sobre la escena física 200.

Los sensores de luz 390 situados en cuatro (4) esquinas de la escena física 200, en el fondo 210, están conectados al motor de juego 312 (solo una de tal conexión se muestra por simplicidad de la ilustración de la figura 3). Los sensores de luz 390 detectan la luz de una imagen de calibración proyectada por el proyector 330, generalmente al instalar o recalibrar el sistema de juego 300 entre sesiones de juego. Esta información es utilizada por el motor de juego 312 para determinar una posición del proyector 340 frente a la escena física 200, filtrar la imagen en un volumen de cada decorado 220, teniendo en cuenta las distancias y los ángulos de llegada de la imagen de los

ES 2 774 390 T3

decorados. 220, para deformar la imagen proyectada y para ajustar su tamaño.

Las posiciones del fondo 210 y de los decorados 220 dentro de la escena física 200 pueden definirse en la consola del operador 370 y proporcionarse al controlador 310. Alternativamente o, además, las capas de la escena física 200 pueden definirse determinando las posiciones del fondo 210 y de los decorados 220, formando el fondo 210 una capa más retrasada 232 y los decorados 220 dispuestos en una o más capas adicionales 234, 236, 238. La determinación de la capa puede ser un ejemplo determinado por el sistema de orientación 314, en base a una pluralidad de capturas sucesivas por la cámara 360, o en base a la información proporcionada en la consola del operador 370. La información sobre las capas identificadas 232-238 puede usarse en la identificación de la posición 3D del objetivo.

Independientemente de la manera en la que se obtiene información de la posición de los diversos elementos de la escena física 200, el motor de juego 312 puede modificar la imagen proyectada como una función de las posiciones de los decorados 220. En una variante particular, el motor de juego 312 puede usar posiciones 3D de los decorados 220 para modificar la imagen proyectada de modo que un objeto dentro de la imagen, como se define en el escenario del juego, esté oculto por un decorado 220 dado cuando el escenario del juego hace que objeto se mueva detrás del decorado 220 dado.

En una realización, el sistema de orientación 314 también identifica una posición 3D del dispositivo de puntero 350 en base a porciones de la escena física 200 capturadas por la cámara 360. En esta realización, el sistema de orientación 314 puede identificar una trayectoria entre el dispositivo de puntero 350 y el objetivo basándose en la posición 3D del dispositivo de puntero 350 y en la posición 3D del objetivo.

En aún otra variante, al menos uno de los decorados 220 puede ser un decorado animado, o animatrónico, controlado por el motor de juego 312. Por ejemplo, según el escenario del juego, el jugador puede identificar el animatrónico como un objetivo y "disparar" a este objetivo, haciendo que el animatrónico se mueva.

Aunque la figura 3 muestra un único panel 380, montado en cada uno de los decorados 220, cada panel 380 como se muestra que tiene tres (3) LED 382, en una realización práctica, otros números de los paneles 380 y otros números de LED 382 pueden montarse en cada uno de los decorados 220, dependiendo, por ejemplo, del tamaño de los decorados 220 y de los detalles de un escenario de juego. Se ha observado que, en algunas situaciones particulares, la luz emitida por un LED 382 dado montado en un panel 380 puede detectarse accidentalmente y "contaminar" la percepción de un patrón de LED 382 montado en otro panel 380. Se ha observado que formar patrones de seis (6) LED 382 en cada panel es útil para mitigar este efecto de contaminación. Algunos de los decorados 220 pueden no comprender ningún panel 380. Asimismo, se pueden montar varios números de paneles 380 en el fondo 210. El número total y la ubicación de los paneles 380 y el número de LED 382 por panel dependerán en parte de los requisitos para un juego en particular en términos de exactitud y precisión de la identificación del objetivo.

Las figuras 4a y 4b ilustran una estructura de software correspondiente al sistema de juego de la figura 3. Las figuras 4a y 4b están conectadas a través de los conectores 'A' y 'B' y muestran respectivamente una estructura de software 400a que representa elementos del sistema de juego 300 que son externos al controlador 310 y una estructura de software 400b que representa elementos implementados dentro del controlador 320 y en la base de datos 320. La estructura de software completa 400a, 400b puede implementarse dentro del controlador 310. Con referencia a la vez a las figuras 4a y 4b, el controlador 310 tiene representaciones lógicas (LR) de los elementos externos del sistema de juego 300: un fondo LR 402, un decorado LR 404, un proyector LR 406, un panel LR 408, un dispositivo de puntero LR 410 y una cámara LR 412.

El motor de juego 312 recibe, desde la base de datos 320, la información del tema virtual 422, 426, respectivamente, incluyendo caracteres de contenido 424 y 428, y utiliza esta información virtual para construir un modelo de escena 3D 420. En general, distintos bloques de información de temas virtuales pueden relacionarse con distintos juegos y/o escenarios de juegos. El motor de juego 312 controla la imagen proyectada en función del modelo de escena 3D 420.

El modelo de escena en 3D proporciona modelos de alta fidelidad de la escena física 200. Coordina detalles sobre la escena y las posiciones de los elementos físicos. Define los objetos de un escenario de juego que se proyectan en la escena física 200 mediante el proyector 330. Define detalles artísticos utilizados para generar la imagen proyectada.

La información del sistema 314 utiliza la orientación obtenida a partir de la cámara LR 412 para definir las capas 232, 234, 236 y 238, siendo utilizables las capas para definir coordenadas 3D a lo largo de la escena física 200, y para definir trayectorias entre el dispositivo de puntero 350 y los objetivos.

Una asignación de escena física 430 contiene una cartografía de alta fidelidad de la escena física 200. La información de la capa y la información de la posición de los paneles 380, posiblemente agregando la información de la posición proporcionada en la consola del operador 370 y/o la información de la posición acumulada obtenida de la cámara LR 412, se utiliza para completar la asignación de la escena física 430. Cuando se informa de una acción de disparo del jugador mediante el dispositivo de puntero LR 410, el sistema de orientación 314 aplica la información actual de la cámara LR 412 a la asignación de escena física 430 para proporcionar coordenadas 3D del objetivo

designado por el jugador al motor de juego 312. El motor de juego 312 usa estas coordenadas 3D del objetivo para modificar el modelo de escena 3D, modificando a su vez la imagen proyectada.

5 En un ejemplo de realización no limitativo, la estructura de software 400a, 400b se puede implementar usando un lenguaje de modelado de sistemas (SYSML), consistiendo cada componente de la estructura de software 400a, 400b en un estereotipo.

10 La figura 5 es una vista en perspectiva de un ejemplo de una escena física real. La mayoría de los elementos que se muestran en la figura 5 son elementos físicos reales, con la excepción de un personaje (zombi) 510, que es virtual y parte de una imagen proyectada. La mayoría de los decorados 220 están "activos" ya que los paneles 380 que tienen LED 382 están montados sobre los mismos. Un decorado 220P es "pasivo" y puede no interactuar con la acción del juego, ya que solo está presente como elemento decorativo. En el fondo 210 y en los decorados 220, cada uno de los paneles 380 incluye una serie de LED 382 que forman distintos patrones únicos. Se instala un carro 530 opcional (un vehículo) que incluye una estación (no mostrada) para el jugador frente a la escena física. El jugador se sienta en la estación en el carro 530, estando el dispositivo de puntero 350 y la cámara 360 también montados en el carro 530. El jugador controla los movimientos del carro 530 frente a la escena física 200, usando controles (no mostrados) que proporcionan comandos al motor de juego 312. Las trayectorias del láser 540 se muestran a modo de ilustración y pueden no ser visibles en una aplicación.

20 La figura 6 es una vista en perspectiva de un ejemplo de una escena virtual obtenida proyectando una imagen volumétrica en la escena física real de la figura 5. Una escena virtual 600 muestra una imagen 610 proyectada en el fondo 200 (no visible específicamente en la figura 6) y en los decorados 220, 220P. El motor de juego está modificando las características visibles de la imagen del zombi 510 simulando los impactos de bala 620 resultantes de que el jugador haya apuntado a los puntos de impacto 620 y haya dado comandos de disparo en el dispositivo de puntero 350. Los impactos de bala simulados 620 pueden aparecer durante un breve período, por ejemplo, durante unos segundos, de modo que los impactos consecutivos 620 se puedan resaltar simultáneamente. En lugar de impactos de bala, también podrían simularse impactos de rayos láser o explosiones.

25 En el ejemplo de la figura 6, los objetivos anteriores 630 después de haber sido golpeados por balas continúan mostrando signos de impactos de bala. Para mostrar los objetivos anteriores 630, el escenario del juego accionado por el motor de juego 312 hace que la imagen proyectada se defina en parte por acciones previas del jugador.

30 Debe observarse que los puntos de impacto 620 y objetivos anteriores 630 no se limitan a las posiciones de los diferentes LED 382 de la figura 5, ya que los patrones formados por los LED 382 se utilizan para proporcionar una imagen referencia al sistema de juego 300 y no limitar la posición de los objetivos. Los objetivos pueden formarse en cualquier píxel de la imagen 610.

35 Aquellos de experiencia ordinaria en la técnica se darán cuenta de que la presente descripción de los sistemas y métodos de juego son solo ilustrativos y no tienen la intención de ser de ninguna manera limitantes. Otras realizaciones se sugerirán fácilmente a tales personas con habilidades ordinarias en la técnica que tengan el beneficio de la presente divulgación. Además, los sistemas y métodos de juego divulgados pueden personalizarse para ofrecer soluciones valiosas a las necesidades y problemas existentes de proporcionar una sensación de inmersión a los jugadores.

40 Por motivos de claridad, no todas las características rutinarias de las implementaciones de los sistemas y métodos de juego se muestran y describen. Por supuesto, se apreciará que, en el desarrollo de cualquier implementación real de los sistemas y métodos de juego, es posible que se deban tomar numerosas decisiones específicas de implementación para lograr los objetivos específicos del desarrollador, tal como el cumplimiento de la aplicación, restricciones relacionadas con el sistema, la red y el negocio, y que estos objetivos específicos variarán de una implementación a otra y de un desarrollador a otro. Además, se apreciará que un esfuerzo de desarrollo puede ser complejo y llevar mucho tiempo, pero sin embargo sería una tarea rutinaria de ingeniería para los expertos en el campo de los sistemas de juegos que tienen el beneficio de la presente divulgación.

45 De acuerdo con la presente divulgación, los componentes, las operaciones de proceso, y/o las estructuras de datos descritas en el presente documento pueden implementarse utilizando diversos tipos de sistemas operativos, plataformas, dispositivos de red, programas de ordenador de cálculo, y/o máquinas de propósito general. Además, los expertos en la materia reconocerán que también pueden usarse dispositivos de una naturaleza de propósito menos general, tal como dispositivos cableados, disposiciones de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados específicos de aplicaciones (ASIC) o similares. Cuando un ordenador o una máquina implementan un método que comprende una serie de operaciones y esas operaciones pueden almacenarse como una serie de instrucciones legibles por la máquina, pueden almacenarse en un medio tangible.

55 Los sistemas y módulos descritos en el presente documento pueden comprender software, firmware, hardware o cualquier combinación de software, firmware o hardware adecuado para los fines descritos en este documento. El software y otros módulos pueden residir en servidores, estaciones de trabajo, ordenadores personales, tabletas computarizadas, asistentes digitales personales (PDA) y otros dispositivos adecuados para los fines descritos en el presente documento. Se puede acceder al software y a otros módulos a través de la memoria local, a través de una

red, a través de un navegador u otra aplicación o por otros medios adecuados para los fines descritos en el presente documento. Las estructuras de datos descritas en el presente documento pueden comprender archivos de ordenador, variables, matrices de programación, estructuras de programación o cualquier esquema o método de almacenamiento electrónico de información, o cualquier combinación de los mismos, adecuado para los fines descritos en el presente documento.

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de juego (300) que proyecta imágenes volumétricas en una escena física (200), incluyendo la escena física (200) un fondo (210) y una pluralidad de decorados (220) colocados delante del fondo (210), que comprende:
- un proyector (330);
 - 5 un motor de juego (312) conectado operativamente al proyector (330) y adaptado para hacer que el proyector (320) proyecte una imagen en la escena física (200);
 - una pluralidad de emisores de luz (382) posicionables en la escena física (200);
 - un dispositivo de puntero (350) adaptado para recibir comandos de disparo desde un operador;
 - 10 una cámara (360) adaptada para capturar una imagen de una porción de la escena física (200) que está siendo apuntada por el dispositivo de puntero (350), incluyendo la porción capturada puntos de iluminación emitidos por al menos un subconjunto de la pluralidad de emisores de luz (382),
- caracterizado por que:
- el dispositivo de puntero (350) está colocado fuera de la escena física (200); y
 - 15 los puntos de iluminación dentro de la porción capturada están dispuestos en un patrón específico de la porción capturada;
 - y por que el sistema comprende además un sistema de orientación (314) adaptado para usar el patrón específico de la porción capturada como referencia para identificar, dentro de la imagen proyectada, una posición tridimensional de un objetivo y hacer que el motor de juego (312) modifique dentro de la imagen proyectada una característica visible del objetivo cuando se recibe un comando de disparo en el dispositivo
 - 20 de puntero (350).
2. El sistema (300) de la reivindicación 1, que comprende:
- una pluralidad de sensores de luz (390) conectados operativamente al motor de juego (312) y posicionables en la escena física (200);
 - 25 en el que el motor de juego (312) está configurado para usar señales obtenidas desde los sensores de luz (390) para determinar una posición del proyector (330) en relación con la escena física (200).
3. El sistema (300) de la reivindicación 2, en el que el motor de juego (312) está configurado para modificar la imagen proyectada como una función de la posición del proyector (330) en relación con la escena física (200).
4. El sistema (300) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el motor de juego (312) está configurado para detectar las posiciones de los decorados (220) en tres dimensiones y para modificar la imagen proyectada de modo que un objeto de imagen ubicado detrás de un decorado dado (220) está oculto por el decorado dado (220).
- 30
5. El sistema (300) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el sistema de orientación (314) está configurado para identificar capas (232, 234, 236, 238) de la escena física (200) determinando las posiciones del fondo (210) y de los decorados (220), formando el fondo (210) una capa más retrasada (232) y estando dispuestos los decorados (220) en una o más capas adicionales (234, 236, 238), usándose la información sobre las capas identificadas (232, 234, 236, 238) en la identificación de la posición tridimensional del objetivo.
- 35
6. El sistema (300) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el sistema de orientación (314) está configurado para identificar una posición tridimensional del dispositivo de puntero (350) en base a la imagen de la parte de la escena física (200) capturada por la cámara (360).
7. El sistema (300) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende dos proyectores (330) controlados por el motor de juego (312) para proyectar una imagen sin sombras en la escena física (200).
- 40
8. El sistema (300) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende un carro (530) adaptado para moverse bajo el control del motor de juego (312), incluyendo el carro (530) una estación de juego, estando el dispositivo de puntero (350) montado en el carro (530).
9. El sistema (300) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende una base de datos (320) conectada operativamente al motor de juego (312), conteniendo la base de datos (320) un tema para formar la imagen proyectada y un escenario de juego.
- 45
10. El sistema (300) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende un decorado animado (220) posicionable entre los decorados (220) y controlado por el motor de juego (312).

11. El sistema de juego (300) de la reivindicación 1, que comprende:
el fondo (210); y
la pluralidad de decorados (220);
5 en el que la pluralidad de emisores de luz (382) incluye una primera pluralidad de emisores de luz (382) posicionados en el fondo (210) y una segunda pluralidad de emisores de luz (382) posicionados en los decorados (220).
12. Un método para un sistema de juego, de proyección de imágenes volumétricas en una escena física (200), incluyendo la escena física (200) un fondo (210) y una pluralidad de decorados (220) colocados delante del fondo (210), que comprende :
10 proyectar (120) una imagen en la escena física (200);
capturar (160) una imagen de una porción de la escena física (200) que está siendo apuntada por un dispositivo de puntero (350), incluyendo la porción capturada puntos de iluminación emitidos por la escena física (200),
caracterizado por que:
el dispositivo de puntero (350) está colocado fuera de la escena física (200); y
15 los puntos de iluminación dentro de la porción capturada forman un patrón específico para la porción capturada;
y **por que** el método incluye, además:
usar (170) el patrón específico de la porción capturada como una referencia para identificar, dentro de la imagen proyectada, una posición tridimensional de un objetivo ubicado dentro de la porción capturada;
recibir (180) un comando de activación en el dispositivo de puntero (350); y
20 modificar (190) dentro de la imagen proyectada una característica visible del objetivo en respuesta al comando de disparo.
13. El método de la reivindicación 12, que comprende colocar (110) los decorados (220) dentro de la escena física (210) en una pluralidad de capas (232, 234, 236, 238) frente al fondo (210).
14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, que comprende:
25 identificar (130) una textura en una superficie de un decorado dado (220); y
adaptar (140) una parte de la imagen que se proyecta sobre el decorado dado (220) de acuerdo con la textura en la superficie del decorado dado (220).
15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende el seguimiento continuo (150) de puntos en la imagen proyectada que está siendo dirigida por el dispositivo de puntero (350).
30

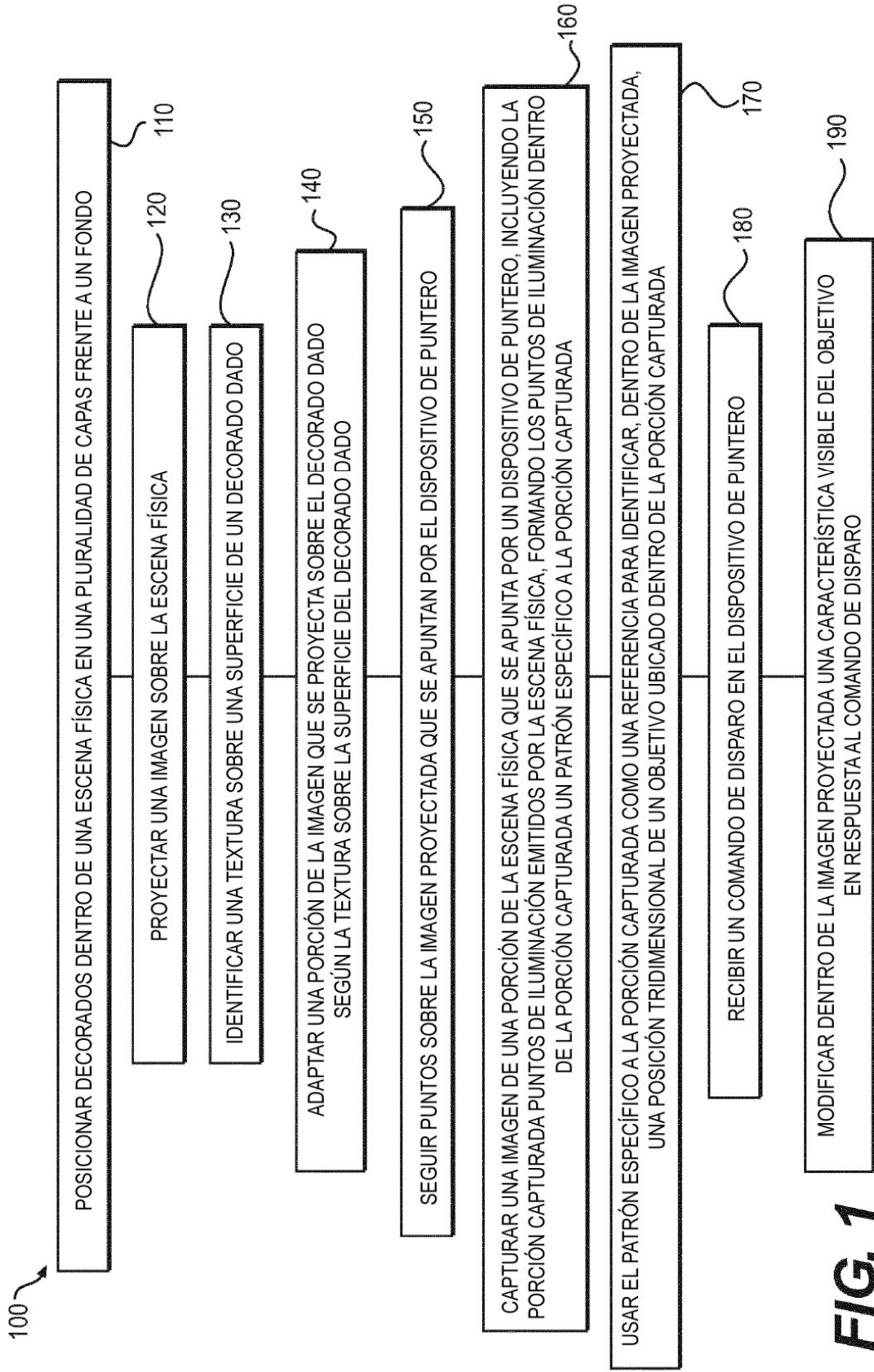


FIG. 1

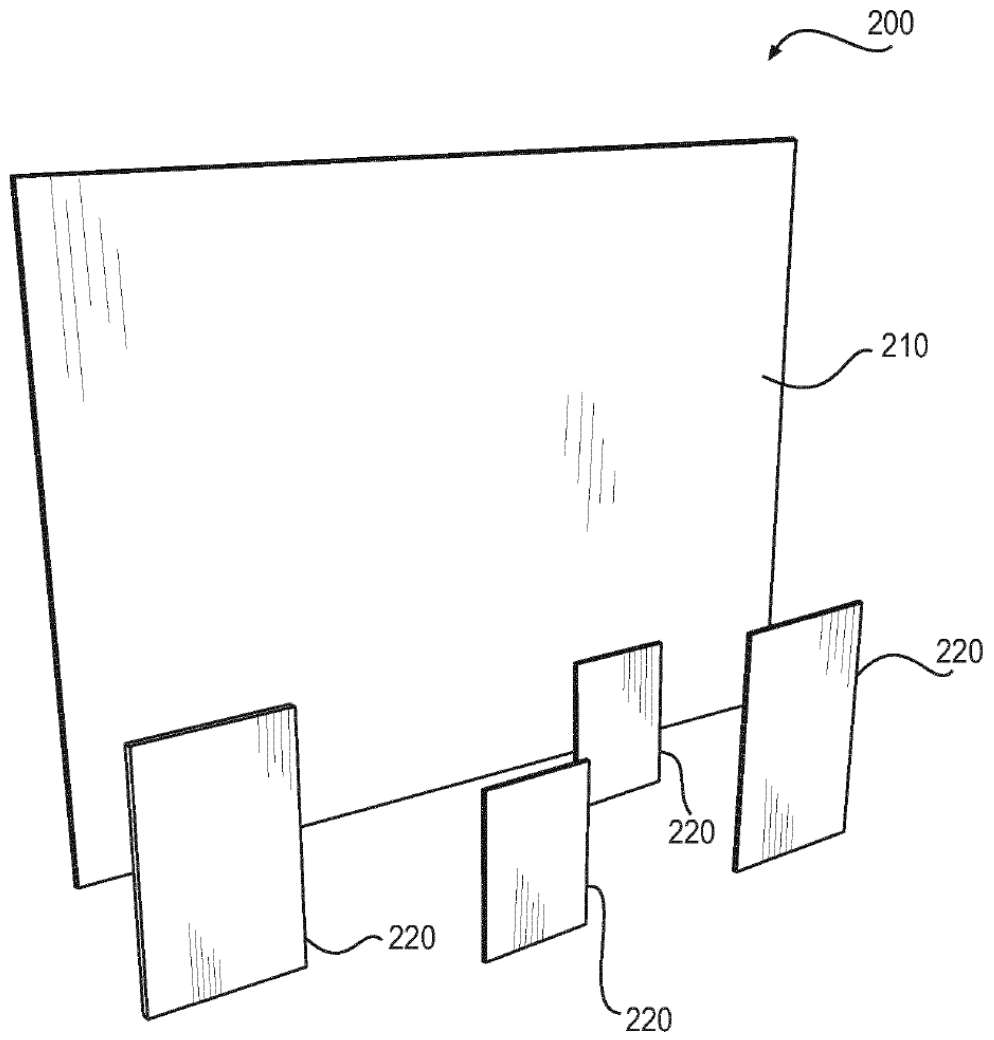


FIG. 2A

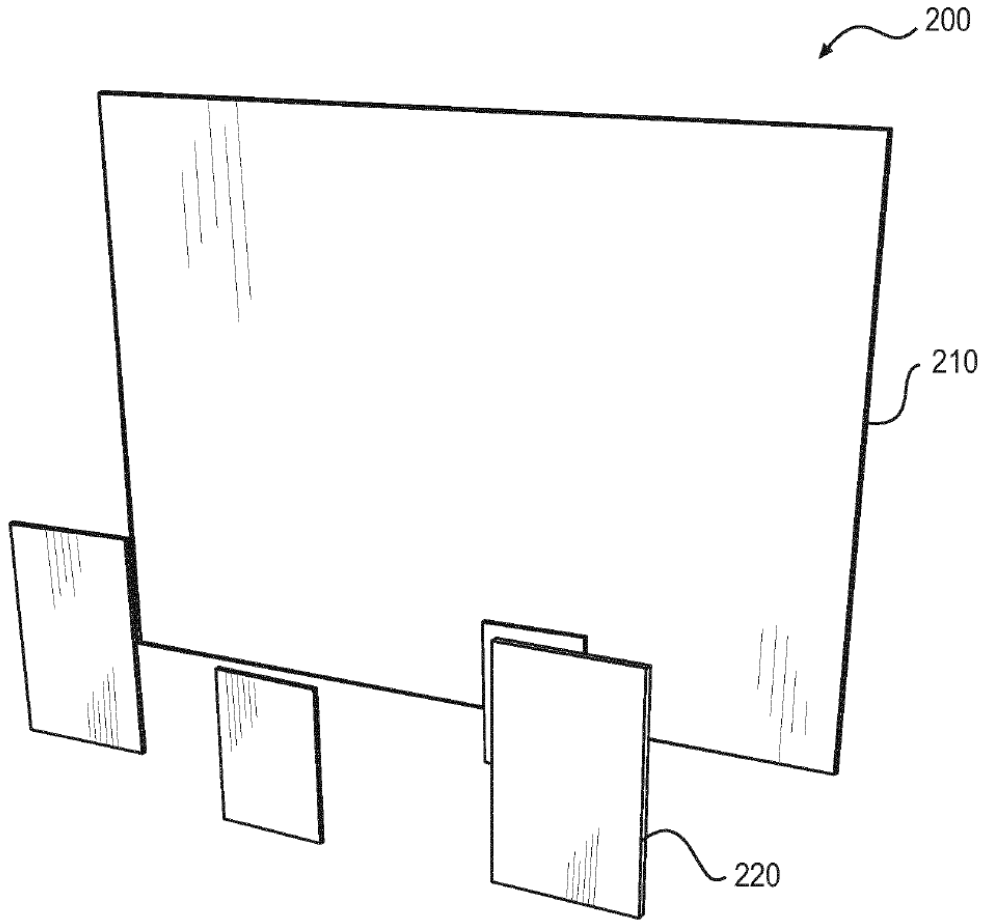


FIG. 2B

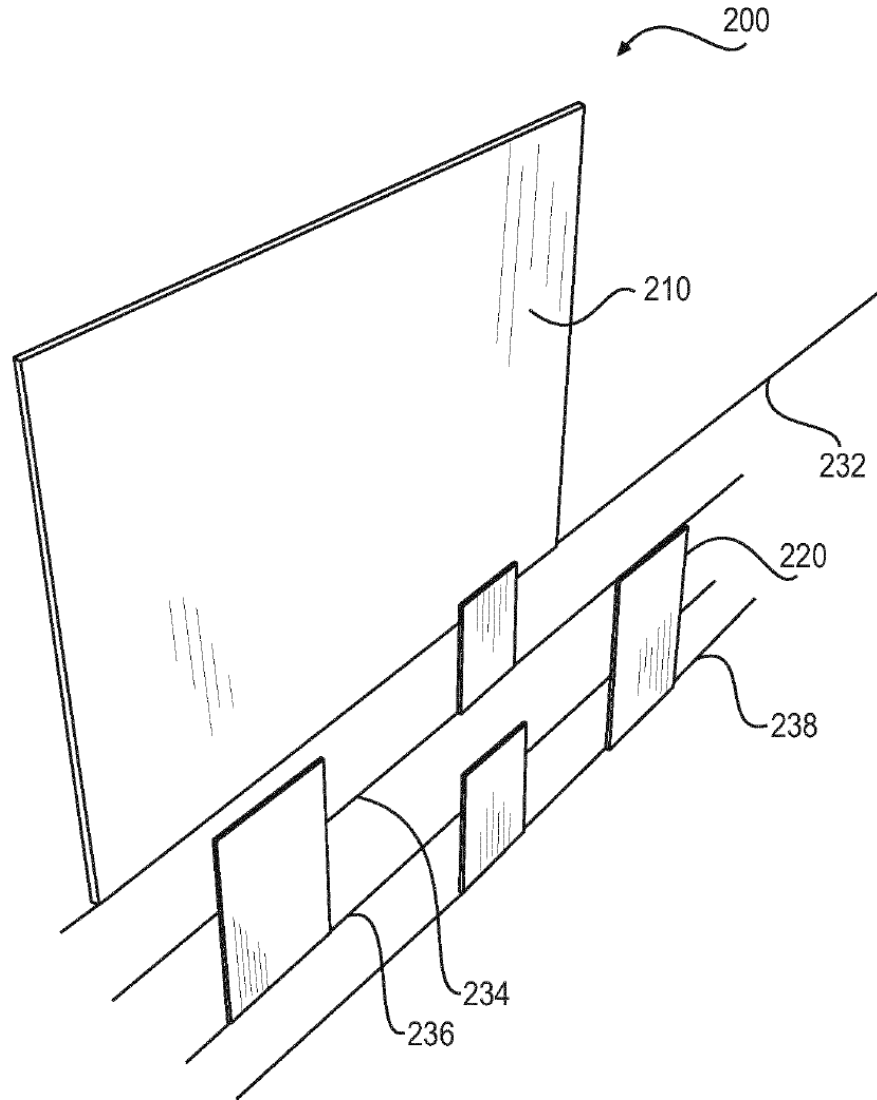


FIG. 2C

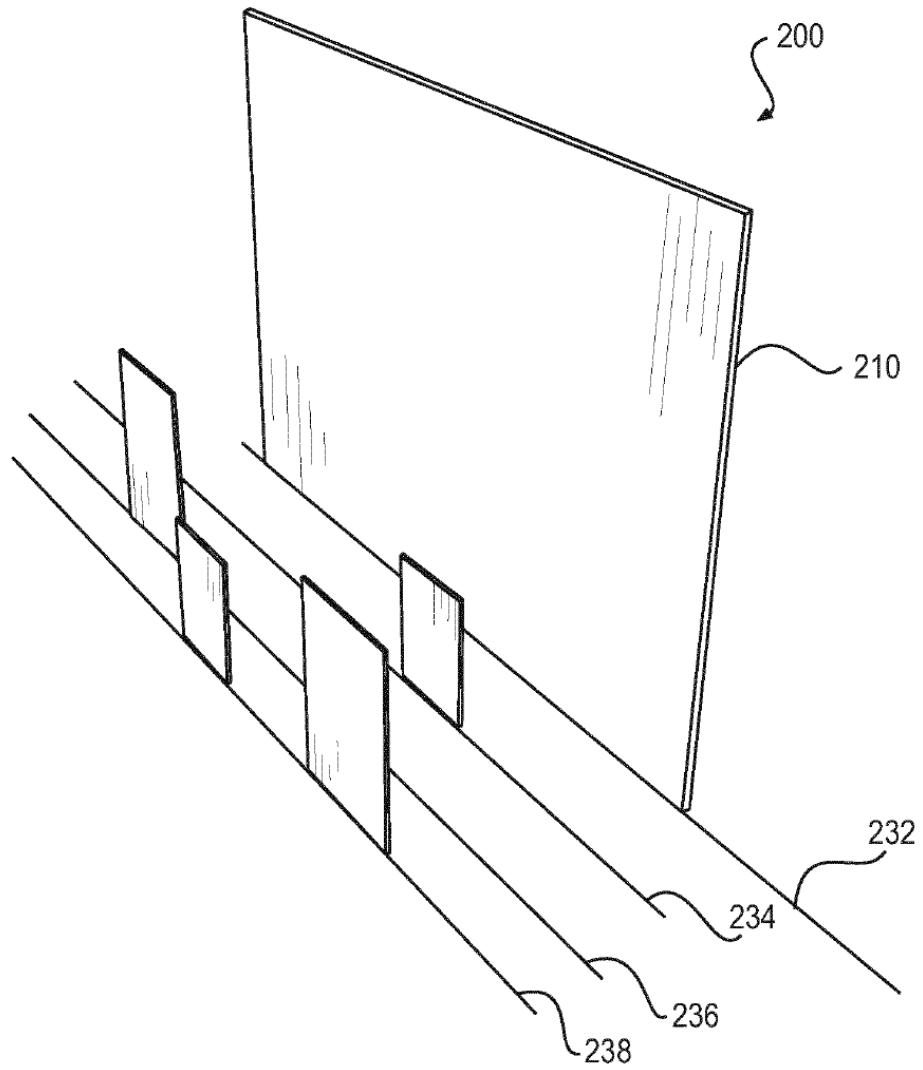


FIG. 2D

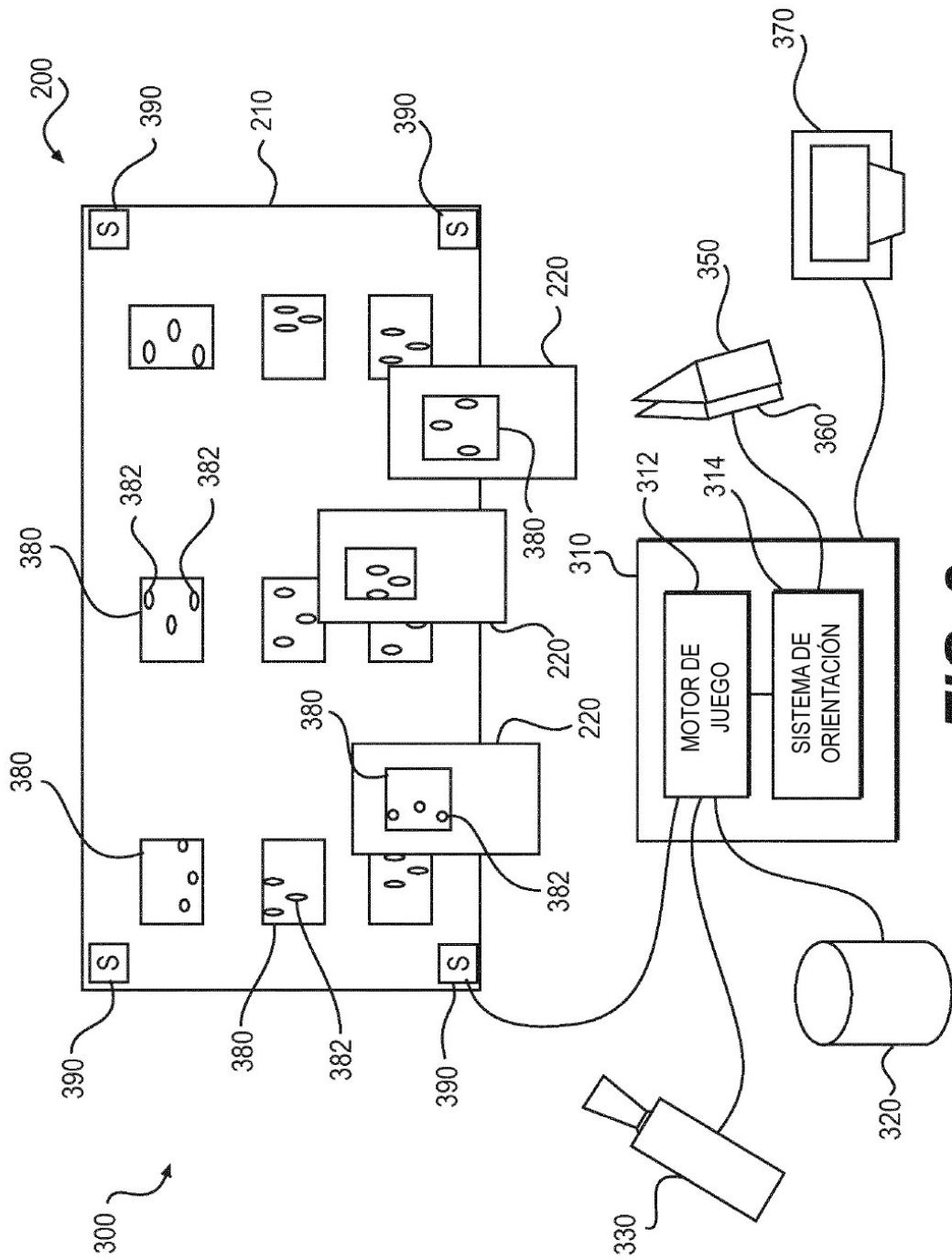


FIG. 3

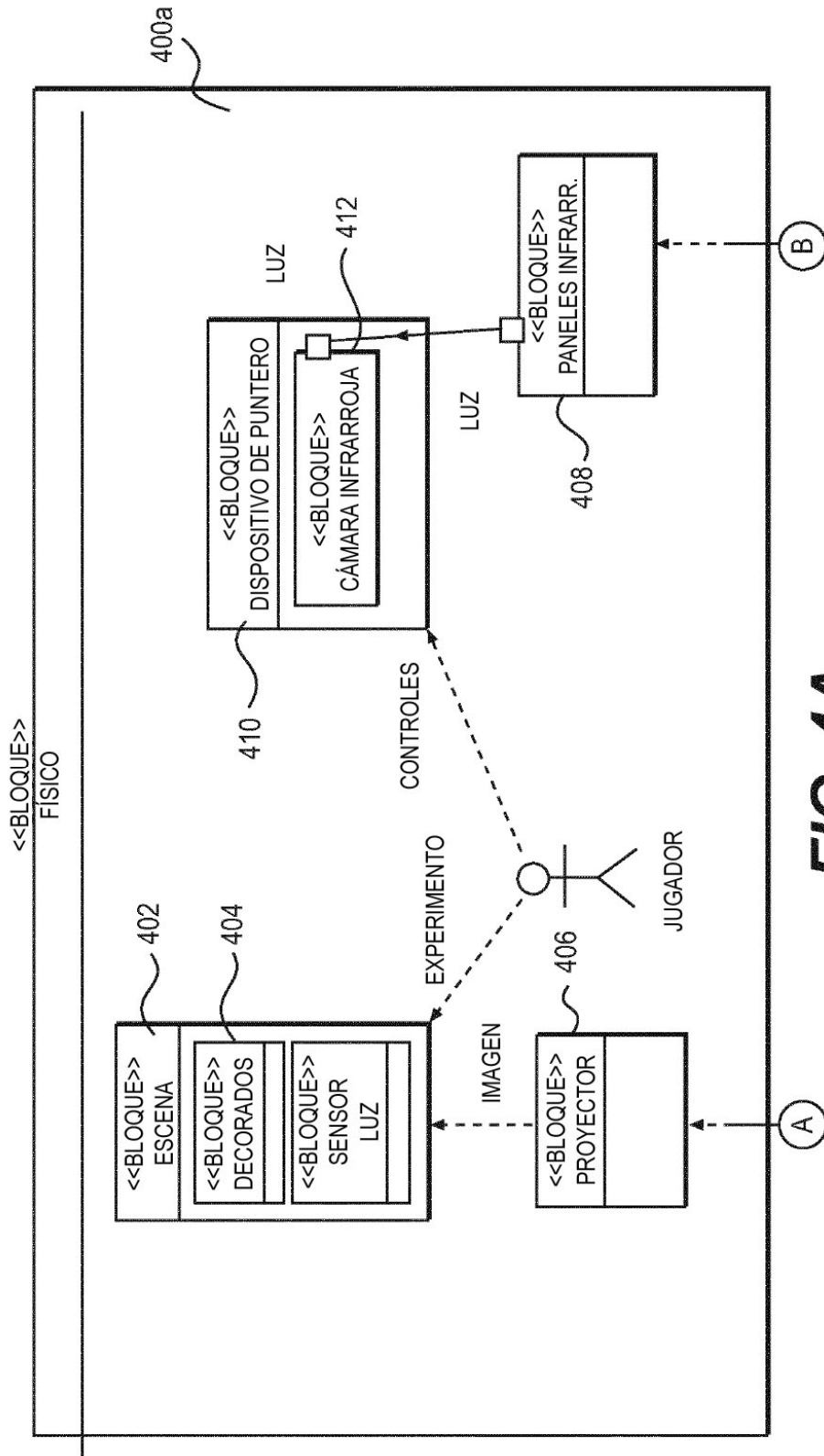


FIG. 4A

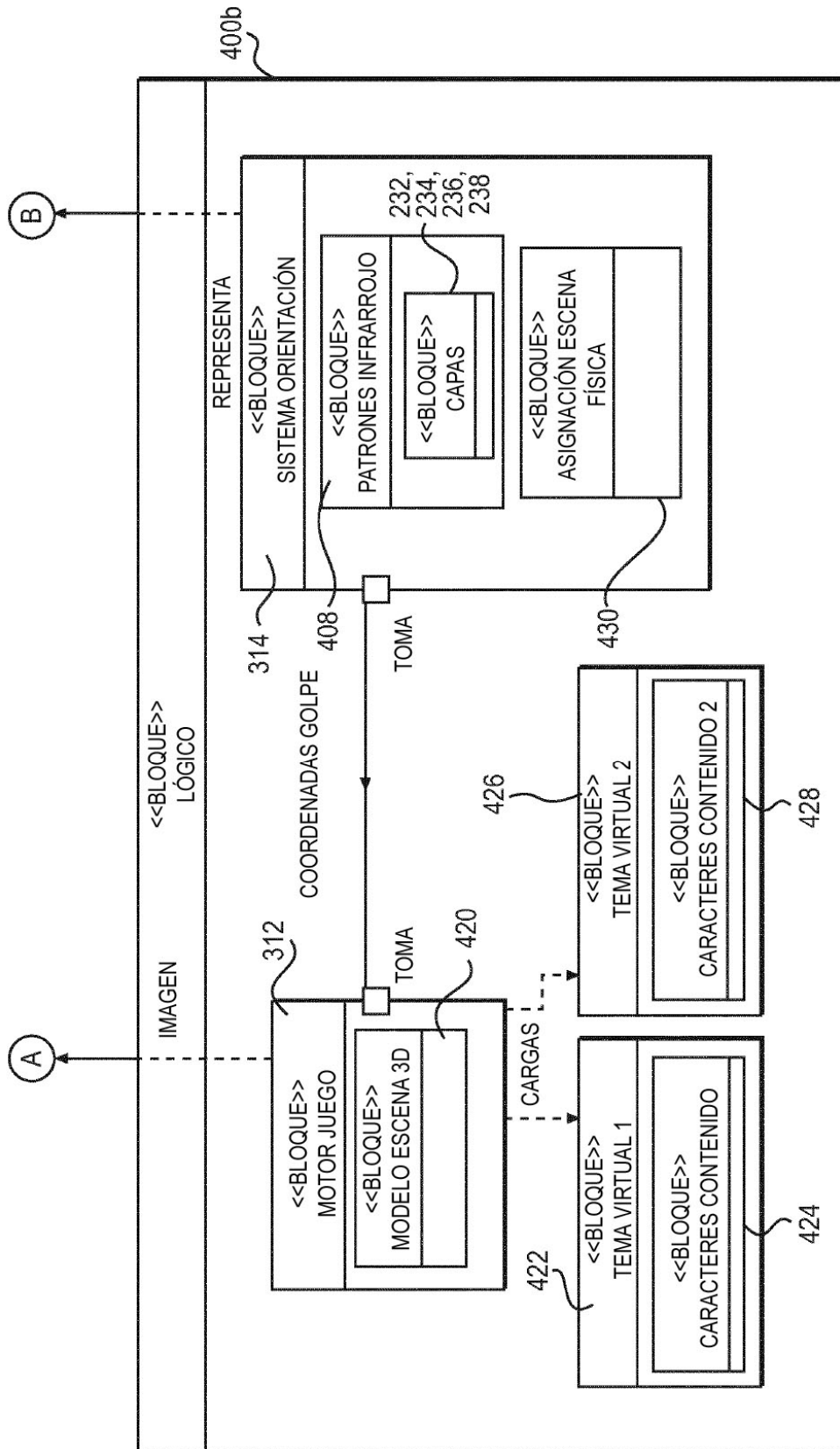


FIG. 4B

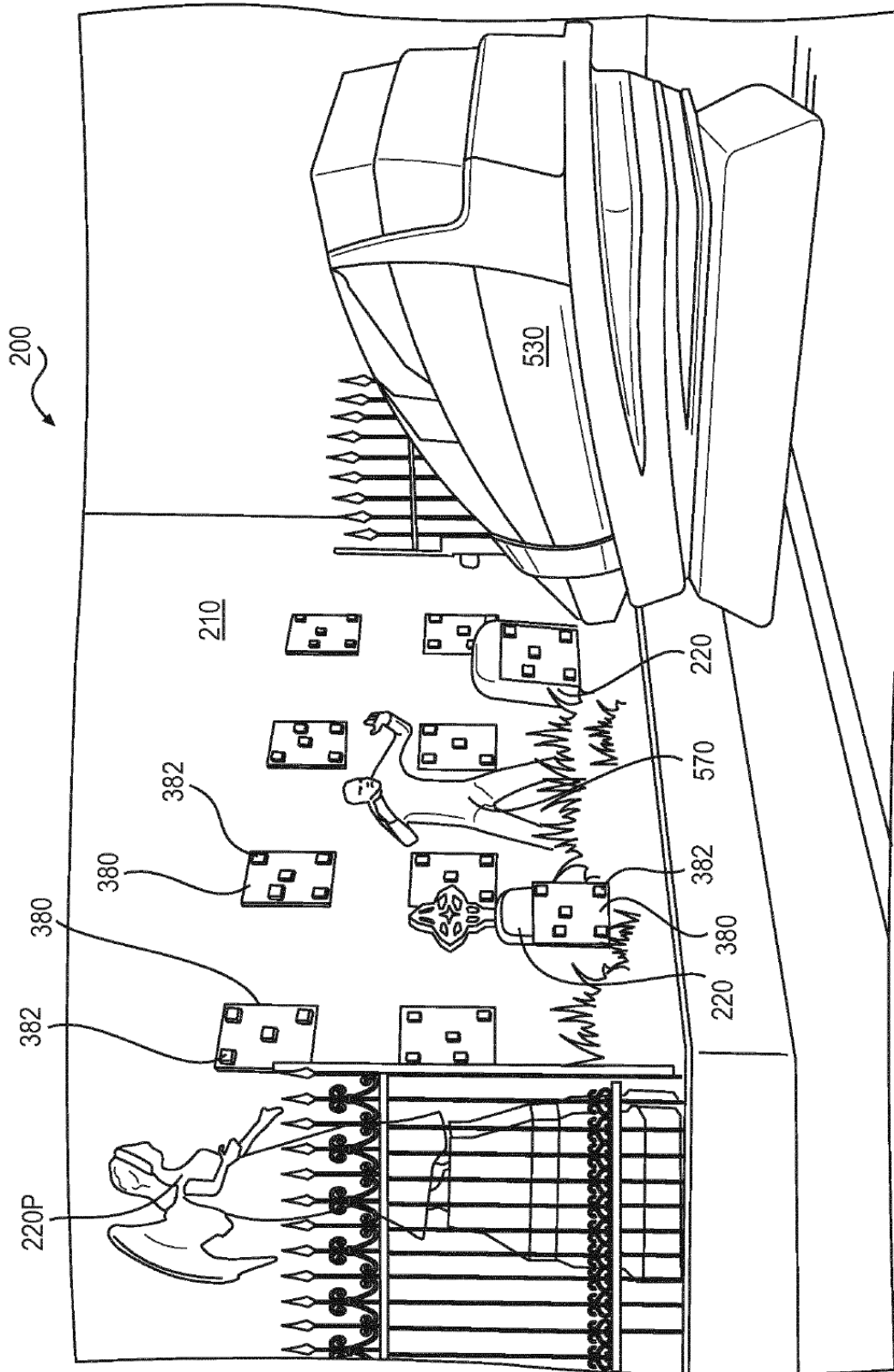


FIG. 5

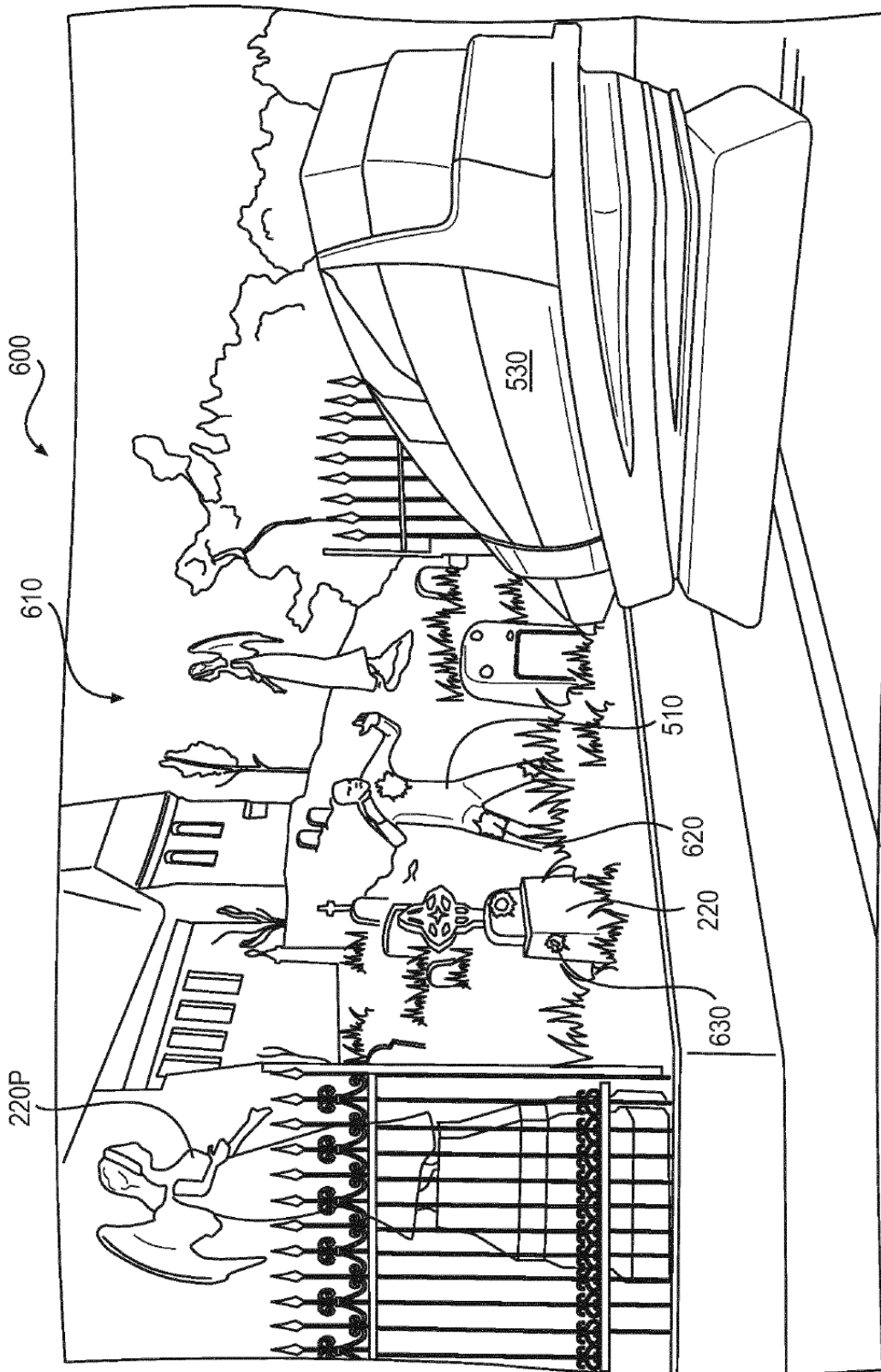


FIG. 6