

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 199**

51 Int. Cl.:

**A63G 31/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2020** **PCT/US2020/061826**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2021** **WO21108318**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2020** **E 20828603 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2024** **EP 4065248**

54 Título: **Sistema autónomo de exploración y mapeo**

30 Prioridad:

**26.11.2019 US 201962940727 P**  
**17.11.2020 US 202016950681**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**20.01.2025**

73 Titular/es:

**UNIVERSAL CITY STUDIOS LLC (100.00%)**  
**100 Universal City Plaza**  
**Universal City, CA 91608, US**

72 Inventor/es:

**GRAHAM, MARTIN EVAN;**  
**GOERGEN, PATRICK JOHN;**  
**HAINES, STOCKWELL y**  
**TRUJILLO, TOMAS MANUEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 994 199 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 autónomo de exploración y mapeo

## Antecedentes

Esta sección está destinada a introducir al lector en diversos aspectos de la técnica que pueden estar relacionados con diversos aspectos de la presente divulgación. Se cree que esta discusión es útil para proporcionar al lector información de antecedentes para facilitar una mejor comprensión de los diversos aspectos de la presente divulgación. Por consiguiente, debe entenderse que estas afirmaciones deben leerse a esta luz y no como admisiones de la técnica anterior.

Un parque de atracciones o temático generalmente incluye una variedad de sistemas de entretenimiento o atracciones que proporcionan cada uno una experiencia única para los visitantes del parque de atracciones. Por ejemplo, el parque de atracciones puede incluir diferentes sistemas de atracción, tales como una montaña rusa, una torre de caída, un canal de troncos, etc. Algunos sistemas de atracción pueden incluir un entorno que puede tener varias características diferentes, tales como figuras animadas y efectos especiales, que ayudan a sumergir a los visitantes en la experiencia del sistema de atracción. Sin embargo, la instalación y configuración de las características puede ser difícil. Por ejemplo, puede ser un reto determinar si las características están situadas en ubicaciones deseables dentro del entorno (por ejemplo, con respecto a una trayectoria de desplazamiento de un vehículo de atracción) para proporcionar un efecto o experiencia deseable para los visitantes. Además, a medida que los sistemas de atracción se vuelven cada vez más complejos, la coordinación entre diversas características del sistema de atracción es de gran importancia. Por lo tanto, las técnicas mejoradas para valorar o evaluar el entorno de un sistema de atracción son deseables para determinar si las características del sistema de atracción se implementan de manera deseable.

El documento US 2019/354282 A1 describe un sistema de atracción de parque de atracciones que incluye un vehículo de atracción, un sistema de control de atracción que puede rastrear una ubicación del vehículo de atracción en una trayectoria de atracción y un sistema de retroalimentación háptica que tiene una pantalla que tiene un componente modificador de superficie. El componente modificador de superficie puede colocarse en el vehículo de atracción. El sistema de retroalimentación háptica también incluye un sistema de control que tiene una memoria y un procesador. La memoria almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador, pueden hacer que el sistema de retroalimentación háptica convierta datos del sistema de control de la atracción en información táctil representativa del escenario que rodea el vehículo de atracción en base a datos del escenario almacenados que están correlacionados con la ubicación.

## Breve descripción

A continuación, se expone un compendio de ciertas realizaciones descritas en el presente documento. Debe entenderse que estos aspectos se presentan simplemente para proporcionar al lector un breve compendio de estas ciertas realizaciones y que estos aspectos no pretenden limitar el alcance de esta divulgación que está determinado por las reivindicaciones adjuntas. De hecho, la presente invención puede abarcar una variedad de aspectos que pueden no ser expuestos a continuación pero que están dentro del alcance de las reivindicaciones como se adjuntan.

En una realización, un sistema de mapeo de atracción de parque de atracciones incluye un sistema de detección configurado para disponerse dentro de un entorno de una atracción de parque de atracciones, un sistema de posicionamiento acoplado al sistema de detección, y un controlador acoplado comunicativamente al sistema de detección y al sistema de posicionamiento. El sistema de detección está configurado para capturar datos de exploración del entorno, y los datos de exploración incluyen puntos virtuales representativos de objetos en el entorno. El sistema de posicionamiento está configurado para mover el sistema de detección dentro del entorno. Además, el controlador está configurado para determinar los datos de exploración del objetivo que van a capturarse por el sistema de detección, emitir una primera señal de control para dar instrucciones al sistema de posicionamiento para mover el sistema de detección a una posición objetivo basándose en los datos de exploración del objetivo, y emitir una segunda señal de control para dar instrucciones al sistema de detección para capturar los datos de exploración en la posición objetivo.

En una realización, un sistema de atracción de parque temático incluye un vehículo de atracción, un sistema de detección configurado para capturar datos de exploración de un entorno de una atracción de parque temático, un sistema de posicionamiento que acopla el sistema de detección al vehículo de atracción, y un controlador acoplado comunicativamente al vehículo de atracción, el sistema de detección y el sistema de posicionamiento. Los datos de exploración incluyen puntos de datos representativos de objetos físicos en el entorno, y el sistema de posicionamiento está configurado para mover el sistema de detección con respecto al vehículo de atracción. Además, el controlador está configurado para determinar conjuntos de datos de exploración de objetivo que van a capturarse por el sistema de detección, dar instrucciones al vehículo de atracción y al sistema de posicionamiento para mover el sistema de detección a una pluralidad de ubicaciones dentro del entorno, en el que cada ubicación está asociada con un conjunto de datos de exploración de objetivo de los conjuntos de datos de exploración de objetivo, dar instrucciones al sistema de detección para capturar conjuntos de datos de exploración, en el que cada conjunto de datos de exploración de los conjuntos de datos de exploración está asociado con una ubicación respectiva de la pluralidad de ubicaciones, y

combinar los conjuntos de datos de exploración entre sí para crear una nube de puntos de datos del entorno.

## Dibujos

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente divulgación se entenderán mejor cuando la siguiente descripción detallada se lea con referencia a los dibujos adjuntos en los que los caracteres similares representan partes similares a lo largo de los dibujos, en los que:

La Figura 1 es un esquema de una realización de una atracción de parque de atracciones que tiene un entorno y un sistema de mapeo configurado para mapear el entorno, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de un entorno de una atracción de parque de atracciones y un sistema de mapeo acoplado a un vehículo de atracción, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación;

La Figura 3 es una vista esquemática de una realización de un entorno de una atracción de parque de atracciones que tiene una primera área y una segunda área, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de una realización de un método para crear un mapa de un entorno de una atracción de parque de atracciones, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación; y

La Figura 5 es un diagrama de flujo de una realización de un método para analizar un mapa de un entorno para evaluar diversas características del entorno, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

## Descripción detallada

A continuación, se describirán una o más realizaciones específicas. En un esfuerzo por proporcionar una descripción concisa de estas realizaciones, no todas las características de una implementación real se describen en la memoria descriptiva. Debe apreciarse que, en el desarrollo de cualquiera de tales implementaciones reales, como en cualquier proyecto de ingeniería o diseño, deben tomarse numerosas decisiones específicas de implementación para lograr los objetivos específicos de los desarrolladores, tales como el cumplimiento de las restricciones relacionadas con el sistema y relacionadas con el negocio, que pueden variar de una implementación a otra. Además, debe apreciarse que dicho esfuerzo de desarrollo podría ser complejo y requerir mucho tiempo, pero sin embargo sería una tarea rutinaria de diseño, fabricación y manufactura para los expertos en la materia que tienen el beneficio de esta divulgación.

Cuando se introducen elementos de diversas realizaciones de la presente divulgación, los artículos "un", "una", "el" y "dicho" pretenden significar que hay uno o más de los elementos. Los términos "que comprende", "que incluye" y "que tiene" pretenden ser inclusivos y significan que puede haber elementos adicionales distintos de los elementos enumerados. A continuación, se describirán una o más realizaciones específicas de las presentes realizaciones descritas en el presente documento. En un esfuerzo por proporcionar una descripción concisa de estas realizaciones, todas las características de una implementación real pueden no describirse en la memoria descriptiva. Debe observarse que, en el desarrollo de cualquiera de tales implementaciones reales, como en cualquier proyecto de ingeniería o diseño, deben tomarse numerosas decisiones específicas de implementación para lograr los objetivos específicos de los desarrolladores, tales como el cumplimiento de las restricciones relacionadas con el sistema y relacionadas con el negocio, que pueden variar de una implementación a otra. Además, debe observarse que dicho esfuerzo de desarrollo podría ser complejo y requerir mucho tiempo, pero sin embargo sería una tarea rutinaria de diseño, fabricación y manufactura para los expertos en la materia que tienen el beneficio de esta divulgación.

Las realizaciones de la presente divulgación se dirigen a un sistema y método para mapear un entorno de atracción de un parque de atracciones. Por ejemplo, la atracción puede incluir cualquiera de diversas atracciones, tales como una montaña rusa, una atracción oscura, una atracción acuática, una atracción o experiencia de realidad aumentada, y similares. La atracción puede tener diversas características físicas, tales como accesorios de diseño, piezas de ajuste, escenarios, vehículos de atracción, pistas de atracción, etc., cada uno que entretiene a los visitantes de la atracción y que proporcionan una experiencia única (por ejemplo, un entorno inmersivo) para los visitantes. Tales características pueden colocarse en ubicaciones objetivo o predeterminadas dentro del entorno de la atracción. En algunas realizaciones, las características pueden estar en ubicaciones particulares para ser vistas por los visitantes desde una perspectiva específica. En realizaciones adicionales o alternativas, las características pueden colocarse en ciertas ubicaciones para permitir que las características interactúen entre sí como se pretende. Por ejemplo, se puede colocar un proyector con respecto a una pantalla de visualización para proyectar una imagen en la pantalla de visualización.

Puede ser beneficioso mapear el entorno de la atracción para identificar las ubicaciones de las características con el fin de verificar que las características están correctamente colocadas. Como se discute en el presente documento, mapear el entorno incluye determinar una apariencia o disposición de objetos físicos del entorno. Por lo tanto, los usuarios (por ejemplo, operadores de la atracción) pueden evaluar el entorno para determinar si las características físicas del entorno están colocadas en las ubicaciones objetivo dentro del entorno. Sin embargo, el mapeo del entorno puede ser difícil o tedioso. Por ejemplo, puede ser difícil usar un dispositivo de exploración para capturar datos de exploración suficientes para mapear las áreas relevantes del entorno. Por ejemplo, capturar los datos de exploración

puede incluir colocar el dispositivo de exploración en diversas ubicaciones y/o posiciones dentro del entorno. En algunos casos, la colocación del dispositivo de exploración puede no permitir que el dispositivo de exploración capture datos de exploración de calidad utilizable (por ejemplo, datos superiores a una resolución umbral, en un zum umbral o en un enfoque umbral). Por lo tanto, los datos de exploración pueden no ser precisos o pueden no ser utilizables para mapear el entorno con precisión.

Actualmente se reconoce que un sistema configurado para explorar y mapear el entorno del sistema de atracción automáticamente puede permitir que la ubicación o posición de las características físicas del sistema de atracción se determine y verifique más fácilmente. Por ejemplo, el sistema puede incluir un controlador y un sistema de posicionamiento configurado para posicionar un sistema de exploración (por ejemplo, un sistema de detección) para recopilar datos de exploración de diversas áreas dentro del sistema de atracción para mapear un entorno del sistema de atracción. Como se usa en el presente documento, los datos de exploración pueden incluir imágenes tridimensionales (3D) del entorno, y el sistema de exploración incluye un dispositivo configurado para capturar (por ejemplo, capturar remotamente) la imagen 3D. Por ejemplo, el sistema de exploración puede incluir un dispositivo de detección y alcance de luz (LIDAR), un escáner 3D infrarrojo, un escáner de luz estructurada, un escáner de fotogrametría digital, otro sistema de detección adecuado, o cualquier combinación de estos. Las imágenes 3D pueden incluir información con respecto a una geometría de objetos físicos en el entorno, una ubicación de objetos físicos en el entorno o cualquier otro aspecto o característica adecuada de objetos físicos en el entorno. El controlador puede configurarse para determinar si se han recogido suficientes datos de exploración y puede continuar dando instrucciones al sistema de posicionamiento para colocar el sistema de exploración para recoger datos de exploración hasta que se hayan recogido suficientes datos de exploración. El controlador puede generar entonces un mapa de las áreas relevantes del entorno en base a los datos de exploración, y el mapa del entorno puede usarse para determinar y/o verificar la ubicación de las características físicas. De esta manera, el sistema puede permitir que el entorno sea mapeado más rápidamente y/o con precisión.

Aunque la presente divulgación discute principalmente la captura de imágenes 3D para explorar un entorno, en una realización adicional o alternativa, se pueden usar otros tipos de imágenes para explorar el entorno. Por ejemplo, el sistema de exploración puede usar imágenes bidimensionales (2D) (por ejemplo, capturadas por una cámara). Además, además de o como alternativa al mapeo del entorno, el sistema de exploración puede usarse para capturar imágenes de otras características u objetos, tales como invitados y/o un componente del sistema de atracción. En una realización, el sistema de posicionamiento puede ser un brazo montado en un vehículo de atracción de la atracción, y una cámara puede estar montada en el brazo. Durante el funcionamiento del sistema de atracción, el brazo puede colocar (por ejemplo, volcar, inclinar, girar) la cámara para enfocar un cierto elemento, tal como en un visitante particular colocado en el vehículo de atracción. El brazo también puede controlar el funcionamiento de la cámara, tal como ajustando el zum, el filtro y similares de la cámara. En un ejemplo, el brazo puede mover la cámara a diversos ángulos con respecto al visitante, capturando así imágenes que tienen diferentes perspectivas del visitante. En otro ejemplo, el vehículo de atracción puede moverse durante el funcionamiento del sistema de atracción y puede hacer que el brazo mueva la cámara con respecto al vehículo de atracción. En respuesta, el brazo puede volver a posicionar la cámara en consecuencia para capturar una imagen deseable del visitante mientras el vehículo de atracción se está moviendo.

Volviendo ahora a los dibujos, la Figura 1 es una vista esquemática de una realización de un sistema de atracción de parque de atracciones que tiene un entorno 52 y un sistema 51 de exploración y mapeo configurado para detectar y mapear el entorno 52. El entorno 52 puede incluir generalmente una parte del sistema 50 de atracción en el que los visitantes pueden pasar a través, observar o experimentar de otro modo durante su participación dentro del sistema 50 de atracción. Por ejemplo, el entorno 52 puede incluir una trayectoria de vehículo de atracción, un recinto, una escena, una línea de cola, cualquier otro tipo adecuado de configuración, o cualquier combinación de estos. El sistema 51 de exploración y mapeo incluye un sistema 54 de detección (por ejemplo, sistema de detección remota, sistema de exploración) acoplado a un sistema 56 de posicionamiento. En la realización ilustrada, el sistema 50 de atracción también incluye un vehículo 58 de atracción al que está acoplado el sistema 56 de posicionamiento. En algunas realizaciones, el vehículo 58 de atracción puede estar configurado para viajar a lo largo de una trayectoria 60 dentro del entorno 52 del sistema 50 de atracción. Por ejemplo, la trayectoria 60 puede ser una ruta establecida, tal como una pista (por ejemplo, para una atracción de montaña rusa). En otro ejemplo, la trayectoria 60 puede ser un área abierta (por ejemplo, para una atracción de coche de choques) alrededor de la cual el vehículo 58 de atracción puede moverse libremente. En un ejemplo adicional, la trayectoria 60 puede ser una única ubicación en la que el vehículo 58 de atracción puede permanecer sustancialmente estacionario (por ejemplo, para una atracción de simulador de movimiento). El sistema 56 de posicionamiento puede configurarse para mover el sistema 54 de detección a una posición dentro del entorno 52. Además, el vehículo 58 de atracción puede moverse a diversas ubicaciones dentro del entorno 52. Como se usa en el presente documento, la posición del sistema 54 de detección se refiere a una colocación del sistema 54 de detección (por ejemplo, mediante el sistema 56 de posicionamiento) con respecto al vehículo 58 de atracción. La posición puede estar dentro de un intervalo de una posición objetivo del sistema 54 de detección, tal como dentro de 1 milímetro (mm), dentro de 5 mm, dentro de 1 centímetro (cm), dentro de 5 cm, dentro de 10 cm, dentro de otro intervalo adecuado, y así sucesivamente, de la posición objetivo. Además, la ubicación del sistema 54 de detección se refiere a una ubicación del vehículo 58 de atracción, y por lo tanto el sistema 54 de detección y el sistema 56 de posicionamiento, a lo largo de la trayectoria 60. La ubicación también puede estar dentro de un intervalo de una ubicación objetivo, tal como dentro de 1 mm, dentro de 5 mm, dentro de 1

cm, dentro de 5 cm, dentro de 10 cm, dentro de otro intervalo adecuado, y así sucesivamente. Por lo tanto, el movimiento tanto del sistema 56 de posicionamiento como del vehículo 58 de atracción puede usarse para mover el sistema 54 de detección a una ubicación particular dentro del entorno 52, permitiendo así que el sistema 54 de detección explore un área particular del entorno 52.

El entorno 52 puede incluir diversos tipos de características 62 de entorno, tales como accesorios 64 (por ejemplo, decoraciones, figuras), efectos 66 de espectáculo (por ejemplo, iluminación, dispositivos de audio) y/o superficies 68 de visualización (por ejemplo, una pantalla de proyector para mapeo de proyección). Durante una operación de exploración y mapeo, el sistema 54 de detección puede recopilar datos de exploración asociados con las características 62 de entorno dentro del entorno 52. Los datos de exploración pueden indicar una apariencia física asociada con cada característica 62 de entorno. En un ejemplo, la apariencia física puede incluir o indicar el contorno o geometría de la característica 62 de entorno, tal como si la característica 62 de entorno está conformada o formada como se desee. En otro ejemplo, la apariencia física puede incluir o indicar una ubicación de la característica 62 de entorno, tal como si la característica 62 de entorno es visible para los visitantes. En un ejemplo adicional, la apariencia física puede incluir o indicar una colocación de la característica 62 de entorno con respecto a otra característica 62 de entorno, para determinar si las características 62 de entorno pueden interactuar entre sí según se desee o se pretenda. Como tal, los datos de exploración pueden analizarse para determinar si las apariencias físicas de las características 62 de entorno son deseables, apropiadas o esperadas.

En una realización, el sistema 54 de detección puede incluir un emisor 70 y un receptor 72 para recopilar datos de exploración asociados con los objetos físicos del entorno 52, que incluyen las características 62 del entorno, el vehículo 58 de atracción, y cualquier otro componente físico dentro del entorno 52. Generalmente, el emisor 70 puede emitir una señal transmitida (por ejemplo, una luz láser), que puede reflejarse de los objetos físicos del entorno 52 como señales reflejadas, y el receptor 72 puede recibir las señales reflejadas. En base a las señales reflejadas, el sistema 54 de detección puede determinar una apariencia de los objetos físicos. Por ejemplo, el receptor 72 puede recibir señales reflejadas en diversos momentos, que tienen diversas propiedades, etc., correspondientes a la apariencia de los objetos físicos. Por lo tanto, el sistema 54 de detección puede usar los parámetros detectados de cada señal reflejada para determinar la apariencia y/o características de los objetos físicos dentro del entorno, facilitando de este modo la generación de imágenes 3D del entorno 52. El emisor 70 puede emitir continuamente señales transmitidas (por ejemplo, con una luz láser pulsada), el receptor 72 puede recibir continuamente señales reflejadas y, como resultado, el sistema 54 de detección puede generar continuamente imágenes 3D del entorno 52, y las imágenes 3D están asociadas con un área particular dentro del entorno 52.

En una realización, el sistema 54 de detección está acoplado comunicativamente a un controlador 74 del sistema 50 de atracción. El controlador 74 puede incluir una memoria 76 y un procesador 78. La memoria 76 puede incluir memoria volátil, tal como memoria de acceso aleatorio (RAM) y/o memoria no volátil, tal como memoria de solo lectura (ROM), unidades ópticas, unidades de disco duro, unidades de estado sólido o cualquier otro medio legible por ordenador no transitorio que incluya instrucciones. El procesador 78 puede configurarse para ejecutar tales instrucciones. Por ejemplo, el procesador 78 puede incluir uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), una o más matrices de puertas programables en campo (FPGA), uno o más procesadores de propósito general, o cualquier combinación de estos. El sistema 54 de detección puede configurarse para transmitir retroalimentación de sensor al controlador 74 indicativa de diversos conjuntos de datos de exploración (por ejemplo, imágenes 3D) del entorno 52, y el controlador 74 puede evaluar los conjuntos de datos de exploración y combinar los conjuntos de datos de exploración juntos para generar un mapa completo del entorno 52.

Para facilitar la generación de un mapa completo del entorno 52, el sistema 54 de detección también puede incluir un sensor 80 de ubicación configurado para transmitir una retroalimentación de sensor al controlador 74 indicativa de una colocación del sistema 54 de detección (por ejemplo, una posición o ubicación de coordenadas) dentro del entorno 52. Por lo tanto, el controlador 74 puede usar la retroalimentación del sensor transmitida por el sensor 80 de ubicación y los datos de exploración recibidos del sistema 54 de detección para comparar los conjuntos de datos de exploración entre sí para combinar los conjuntos de datos de exploración entre sí. Como ejemplo, el controlador 74 puede identificar objetos físicos comunes compartidos por ciertos conjuntos de datos de exploración, determinar la ubicación de los objetos físicos compartidos dentro del entorno 52, y determinar la ubicación de otros objetos físicos en relación con los objetos físicos compartidos para determinar la ubicación de los otros objetos físicos dentro del entorno 52. Adicional o alternativamente, el controlador 74 puede usar la retroalimentación del sensor transmitida por el sensor 80 de ubicación para determinar la colocación de objetos físicos con respecto al sistema 54 de detección, determinando de este modo la colocación de los objetos físicos dentro del entorno 52.

El controlador 74 puede estar acoplado además comunicativamente al sistema 56 de posicionamiento para mover o ajustar el sistema 54 de detección a diversas posiciones objetivo. Por ejemplo, el controlador 74 puede ajustar el sistema 56 de posicionamiento para mover el sistema 54 de detección para capturar datos de exploración de objetivo, tales como datos indicativos de un área particular dentro del entorno 52. En una realización, el sistema 56 de posicionamiento puede incluir un accionador 82, y el controlador 74 puede transmitir una señal de control al accionador 82 para mover el sistema 56 de posicionamiento, moviendo así el sistema 54 de detección (por ejemplo, con respecto al vehículo 58 de atracción). A medida que el vehículo 58 de atracción viaja a lo largo de la trayectoria 60 para cambiar la ubicación del sistema 54 de detección dentro del entorno 52, el controlador 74 puede dar instrucciones al actuador 82 para mover el sistema 56 de posicionamiento (por ejemplo, basándose en el movimiento del vehículo 58 de

atracción) y ajustar la posición del sistema 54 de detección dentro del entorno 52 para capturar diversos datos de exploración para su uso en el mapeo del entorno 52. En una realización alternativa, en la que el sistema 54 de detección se usa para capturar imágenes 2D (por ejemplo, de un objeto objetivo), el controlador 74 puede recibir retroalimentación indicativa de diversos parámetros, tales como iluminación (por ejemplo, de un sensor de iluminación), posicionamiento del sistema 54 de detección (por ejemplo, de un sensor de proximidad de contacto y/o sin contacto), posicionamiento del objeto objetivo, un movimiento del sistema 56 de posicionamiento (por ejemplo, de un sensor de giroscopio y/o un acelerómetro), una velocidad del vehículo 58 de atracción, un momento del vehículo 58 de atracción, otro componente adecuado o cualquier combinación de los mismos. El controlador 74 puede entonces dar instrucciones al sistema 56 de posicionamiento que mueva el sistema 54 de detección en base a la retroalimentación recibida, de manera que permanezca enfocado en el objeto objetivo. En una realización, el controlador 74 puede estar preprogramado para mover el sistema 54 de detección a posiciones u orientaciones particulares durante el funcionamiento del sistema 50 de atracción para capturar imágenes del objeto objetivo.

Además, el controlador 74 puede estar acoplado comunicativamente a las características 62 de entorno y puede estar configurado para operar y/o ajustar las características 62 de entorno de una manera particular. En una realización, el controlador 74 puede configurarse para ajustar un posicionamiento de las características 62 del entorno en base a un mapa generado del entorno 52 y/o en base a los datos de exploración recopilados por el sistema 54 de detección. Por ejemplo, el controlador 74 puede ajustar cómo se dirige o emite un efecto 66 de espectáculo (por ejemplo, cambiar cómo se proyecta una luz) en respuesta a una determinación con respecto a cómo ha cambiado una colocación del efecto 66 de espectáculo dentro del entorno 52. En una determinada realización, el controlador 74 puede controlar de manera autónoma el vehículo 58 de atracción y/o el sistema 56 de posicionamiento. Es decir, el controlador 74 puede mover automáticamente el vehículo 58 de atracción y/o el sistema 56 de posicionamiento (por ejemplo, independientemente entre sí y/o dependiendo entre sí), tal como basándose en los datos de exploración del objetivo y/o el funcionamiento del sistema 50 de atracción.

El controlador 74 también puede incluir una interfaz 84 de usuario con la que un usuario puede interactuar. La interfaz 84 de usuario puede incluir una pantalla táctil, un botón, un panel táctil, un conmutador, un monitor, un teclado, otro componente adecuado, o cualquier combinación de estos, que el usuario puede utilizar para realizar una operación deseada. A modo de ejemplo, el usuario puede interactuar con la interfaz 84 de usuario para ajustar el funcionamiento del sistema 56 de posicionamiento y para colocar el sistema 54 de detección en una posición específica. Adicional o alternativamente, el usuario puede interactuar con la interfaz 84 de usuario para ajustar el funcionamiento del vehículo 58 de atracción (por ejemplo, a lo largo de la trayectoria 60) para cambiar la ubicación del sistema 54 de detección en el entorno 52. De esta manera, el vehículo 58 de atracción y el sistema 56 de posicionamiento pueden controlarse manualmente, y el controlador 74 puede permitir que el usuario controle la colocación del sistema 54 de detección para mapear al menos parcialmente de manera manual el entorno 52. En algunas realizaciones, la interfaz 84 de usuario puede ser utilizada por el usuario para seleccionar un momento en el que el sistema 54 de detección opera para recopilar datos de exploración, tal como en un momento en el que el vehículo 58 de atracción está en una ubicación particular y/o cuando el sistema 56 de posicionamiento está en una posición particular.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una realización del entorno 52 del sistema 50 de atracción. En la realización ilustrada, el vehículo 58 de atracción es un coche que puede viajar a lo largo de la trayectoria 60 (por ejemplo, una calle). Además, el sistema 56 de posicionamiento está acoplado al vehículo 58 de atracción, y el sistema 54 de detección está acoplado al sistema 56 de posicionamiento. El entorno 52 puede incluir una variedad de características 62 de entorno diferentes, tales como un primer accesorio 100 (por ejemplo, un árbol), un segundo accesorio 102 (por ejemplo, un arbusto), un efecto 104 de espectáculo (por ejemplo, un proyector) y una superficie 106 de visualización sobre la que el efecto 104 de espectáculo puede proyectar una imagen 108.

En la realización ilustrada, el vehículo 58 de atracción está en una primera ubicación 110 dentro del entorno 52. En la primera ubicación 110, el sistema 56 de posicionamiento puede colocar el sistema 54 de detección en una posición u orientación que permita que el sistema 54 de detección capture datos de exploración asociados con el primer accesorio 100, el segundo accesorio 102, el efecto 104 de espectáculo y la superficie 106 de visualización. Por ejemplo, el sistema 54 de detección puede emitir una variedad de señales 112 emitidas en y alrededor del entorno 52. Tales señales 112 emitidas pueden viajar hacia el primer accesorio 100, el segundo accesorio 102, la superficie 106 de visualización, entre otras áreas del entorno 52, y las señales 112 emitidas pueden desviarse del primer accesorio 100, el segundo accesorio 102 y la superficie 106 de visualización como señales 113 reflejadas que se reciben por el sistema 54 de detección. En particular, el sistema 54 de detección puede recibir una primera señal 113A reflejada reflejada desde el primer accesorio 100 (por ejemplo, como resultado de una primera señal 112A emitida), una segunda señal 113B reflejada reflejada desde la superficie 106 de visualización (por ejemplo, como resultado de una segunda señal 112B emitida) y una tercera señal 113C reflejada reflejada desde el segundo accesorio 102 (por ejemplo, como resultado de una tercera señal 112C emitida). Debe observarse que el segundo accesorio 102 puede colocarse en una posición o ubicación que bloquea las señales 112 emitidas para que no se desplacen desde el sistema 54 de detección hasta el efecto 104 de espectáculo. Como resultado, el sistema 54 de detección puede no recibir una señal 113 reflejada desviada del efecto 104 de espectáculo. El sistema 54 de detección puede comparar las características de las señales 113 reflejadas entre sí (por ejemplo, una longitud de onda de cada señal 113 reflejada, un tiempo recibido de cada señal 113 reflejada) para determinar la apariencia u orientación del primer accesorio 100, el segundo accesorio 102, la superficie 106 de visualización y otros objetos físicos en el entorno 52. En una implementación, para cada señal 112 emitida individualmente y la señal 113 reflejada correspondiente, el

sistema 54 de detección puede generar un único punto virtual en el espacio representativo de un punto de un objeto físico en el entorno 52 desde el que se reflejó la señal 112 emitida. Por ejemplo, la tercera señal 113C reflejada puede haber reflejado un punto 114 físico particular del segundo accesorio 102. Basándose en las características de la tercera señal 113C reflejada, el sistema 54 de detección puede generar un punto virtual (por ejemplo, para un mapa 3D) que representa el punto 114 físico. El sistema 54 de detección también puede generar puntos virtuales para las otras señales 113 reflejadas, generando así una colección de puntos en el espacio (por ejemplo, una nube de puntos) para representar cada objeto físico explorado en el entorno 52.

El sistema 56 de posicionamiento puede configurarse para mover el sistema 54 de detección a diversas posiciones, lo que puede permitir que el sistema 54 de detección reciba señales 113 reflejadas adicionales para generar datos de exploración adicionales del entorno 52. En una implementación, el sistema 56 de posicionamiento puede configurarse para mover el sistema 54 de detección a lo largo de un eje 116 longitudinal, un eje 118 lateral, un eje 120 vertical o cualquier combinación de estos. Por ejemplo, el sistema 56 de posicionamiento puede elevar el sistema 54 de detección a lo largo de un eje paralelo al eje 120 vertical, proporcionando así al sistema 54 de detección un punto de observación para capturar datos de exploración y evitar el bloqueo de las señales 112 emitidas y/o las señales 113 reflejadas por otros objetos físicos (por ejemplo, la trayectoria 60). Adicional o alternativamente, el sistema 56 de posicionamiento puede configurarse para hacer girar el sistema 54 de detección en primeras direcciones 122 de rotación alrededor de un eje paralelo al eje 116 longitudinal, segundas direcciones 124 de rotación alrededor de un eje paralelo al eje 118 lateral, terceras direcciones 126 de rotación alrededor de un eje paralelo al eje 120 vertical, o cualquier combinación de estos. En un ejemplo, el sistema 54 de detección puede configurarse para emitir señales 112 y recibir señales 113 reflejadas alrededor del eje 116 longitudinal y el eje 118 lateral, pero no el eje 120 vertical, en una primera orientación del sistema 54 de detección. Como tal, el sistema 54 de detección puede no mapear el entorno 52 a lo largo del eje 120 vertical. Por esta razón, el sistema 56 de posicionamiento puede hacer rotar el sistema 54 de detección (por ejemplo, en las primeras direcciones 122 de rotación y/o las segundas direcciones 124 de rotación) a una segunda orientación para permitir que el sistema 54 de detección mapee el entorno 52 a lo largo del eje 120 vertical. De esta manera, aunque el vehículo 58 de atracción puede permanecer en la primera ubicación 110, el sistema 56 de posicionamiento puede mover el sistema 54 de detección a diferentes posiciones u orientaciones y capturar datos de exploración de diversas áreas dentro del entorno 52.

El vehículo 58 de atracción puede configurarse para moverse a lo largo de la trayectoria 60 (por ejemplo, en una dirección 128) a una nueva ubicación 130. En la nueva ubicación 130, el sistema 54 de detección puede explorar y mapear el entorno 52 en una perspectiva diferente a la de la primera ubicación 110. De esta manera, el sistema 54 de detección puede recibir señales 113 reflejadas que se han reflejado en diferentes objetos físicos (por ejemplo, un accesorio que no se exploró y se mapeó desde la primera ubicación 110) y/o puede recibir señales 113 reflejadas que capturan diferentes datos de exploración. Por ejemplo, en la nueva ubicación 130, el sistema 54 de detección puede emitir una señal 112 emitida que se refleja desde el segundo accesorio 102 (por ejemplo, desde el punto físico 114) en un ángulo mejor en comparación con la primera ubicación 110. Como tal, el sistema 54 de detección puede capturar datos de exploración del segundo accesorio 102 que tienen mejor resolución o calidad. Además, el controlador 74 puede combinar los datos de exploración recogidos mientras el vehículo 58 de atracción estaba en la nueva ubicación 130 con datos de exploración recogidos mientras el vehículo 58 de atracción estaba en la primera ubicación 110. Por ejemplo, cuando el vehículo 58 de atracción está en la primera ubicación 110, el controlador 74 puede recibir los primeros datos de exploración e identificar la ubicación del punto 114 físico dentro del entorno 52 comparando la ubicación del punto 114 físico con respecto a la ubicación del sistema 54 de detección dentro del entorno 52. Mientras el vehículo 58 de atracción está en la nueva ubicación 130, el controlador 74 puede recibir segundos datos de exploración para identificar la ubicación del punto 114 físico dentro del entorno 52 de nuevo comparando la ubicación del punto 114 físico con respecto a la ubicación del sistema 54 de detección dentro del entorno 52. Los segundos datos de exploración también pueden incluir otros puntos físicos asociados con otros objetos físicos que pueden no haber sido explorados cuando el vehículo 58 de viaje estaba en la primera ubicación 110. Usando la ubicación del punto físico 114 como punto de referencia, el controlador 74 puede identificar entonces las ubicaciones de los otros puntos físicos y puede añadir tales puntos físicos (por ejemplo, con puntos virtuales que representan los otros puntos físicos) a los primeros datos de exploración para combinar los datos de exploración primero y segundo entre sí. Con este fin, mientras el vehículo 58 de atracción está en la nueva ubicación 130, el controlador 74 puede dar instrucciones al sistema 56 de posicionamiento para posicionar el sistema 54 de detección para poder capturar datos de exploración del punto 114 físico con precisión. El sistema 54 de detección puede moverse entonces a otras ubicaciones u orientaciones dentro del entorno 52 en la nueva ubicación 130 para capturar datos de exploración adicionales que van a usarse para mapear el entorno 52.

El mapa del entorno 52 puede usarse para determinar si el primer accesorio 100, el segundo accesorio 102, el efecto 104 de espectáculo y/o la superficie 106 de visualización se colocan en ubicaciones deseables y/o en orientaciones deseables dentro del entorno 52. Por ejemplo, en base al mapa generado del entorno 52, el usuario puede determinar que el efecto 104 de espectáculo no es visible para los visitantes cuando el vehículo 58 de atracción está en la primera ubicación 110, pero que el efecto 104 de espectáculo puede ser visible para los visitantes cuando el vehículo 58 de atracción está en la nueva ubicación 130. Como tal, el usuario puede determinar que el efecto 104 de espectáculo va a moverse de manera que el efecto 104 de espectáculo también no sea visible para los visitantes cuando el vehículo 58 de atracción está en la nueva ubicación 130, o en cualquier otra ubicación dentro del entorno 52. Adicional o alternativamente, el usuario puede determinar cómo la colocación de diversas características (por ejemplo, las

características 62 del entorno) puede cambiarse entre sí. A modo de ejemplo, el efecto 104 de espectáculo puede colocarse de manera que el efecto 104 de espectáculo pueda proyectar y mover la imagen 108 desde la superficie 106 de visualización hacia el primer accesorio 100. Por lo tanto, si el primer accesorio 100 y/o la superficie 106 de visualización se mueven (por ejemplo, para mantenimiento), el usuario puede determinar si la colocación del efecto 104 de espectáculo también debe ajustarse para mantener la proyección deseada de la imagen 108 desde la superficie 106 de visualización hacia el primer accesorio 100.

La Figura 3 es una vista esquemática de una realización del entorno 52 que tiene una primera área 150 y una segunda área 152. En la realización ilustrada, el sistema 54 de detección está acoplado al vehículo 58 de atracción a través del sistema 56 de posicionamiento, que tiene un primer segmento 154 y un segundo segmento 156. Como se usa en el presente documento, los segmentos del sistema 56 de posicionamiento pueden incluir soportes, tales como barras, brazos telescópicos, otro soporte adecuado o cualquier combinación de estos. El primer segmento 154 puede estar acoplado al vehículo 58 de atracción a través de una primera junta 158 y al segundo segmento 156 a través de una segunda junta 160. Además, el sistema 54 de detección puede estar acoplado al segundo segmento 156 a través de una tercera junta 162. En una realización, las juntas 158, 160, 162 pueden ser juntas de tipo rótula esférica para permitir que el primer segmento 154 gire en cada una de las direcciones 122, 124, 126 de rotación alrededor del vehículo 58 de atracción, para permitir que el segundo segmento 156 gire en cada una de las direcciones 122, 124, 126 de rotación alrededor del primer segmento 154, y para permitir que el sistema 54 de detección gire en cada una de las direcciones 122, 124, 126 de rotación alrededor del segundo segmento 156. Como tal, el sistema 56 de posicionamiento permite una mayor libertad de movimiento para mover y posicionar el sistema 54 de detección con respecto al vehículo 58 de atracción. Adicional o alternativamente, las juntas 158, 160, 162 pueden ser cada una un tipo diferente de junta, tal como una junta de pivote, una junta de bisagra, otra junta adecuada, o cualquier combinación de estas. Además, aunque el sistema 56 de posicionamiento ilustrado incluye dos segmentos 154, 156 y tres juntas 158, 160, 162, realizaciones alternativas del sistema 56 de posicionamiento pueden incluir cualquier número adecuado de segmentos y juntas, tales como sin segmentos o juntas, entre tres y cinco segmentos y entre tres y cinco juntas, más de cinco segmentos y más de cinco juntas, y así sucesivamente. Aún más, los segmentos 154, 156 y las juntas 158, 160, 162 pueden ensamblarse de manera segura y robusta para limitar el movimiento indeseable y/o inesperado del sistema 56 de posicionamiento (por ejemplo, causado por el movimiento del vehículo 58 de atracción).

Como se describe en el presente documento, el controlador 74 puede configurarse para dar instrucciones al sistema 56 de posicionamiento para posicionar el sistema 54 de detección para capturar los datos de exploración del objetivo. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el sistema 56 de posicionamiento posiciona el sistema 54 de detección para centrarse en la captura de datos de exploración de la primera área 150, en lugar de la segunda área 152. Sin embargo, en un momento diferente, el controlador 74 puede dar instrucciones al sistema 56 de posicionamiento para que se enfoque en la captura de datos de exploración de la segunda área 152, en lugar de la primera área 150. En respuesta, el controlador 74 puede accionar independientemente los segmentos 154, 156 y/o las juntas 158, 160, 162 para ajustar la posición del sistema 54 de detección en consecuencia. En una realización, el controlador 74 puede configurarse para accionar el sistema 56 de posicionamiento basándose en los datos de exploración del objetivo que se van a capturar, los datos de exploración capturados previamente, una ubicación y posición actuales del sistema 54 de detección dentro del entorno 52, y/o una libertad de movimiento de los segmentos 154, 156 y/o las juntas 158, 160, 162. Es decir, el controlador 74 puede determinar una posición objetivo a la que el sistema 54 de detección puede moverse para capturar los datos de exploración del objetivo, el controlador 74 puede determinar los datos de exploración del objetivo basándose en datos de exploración capturados previamente, el controlador 74 puede determinar una posición actual del sistema 54 de detección basándose en la retroalimentación de sensor recibida desde el sensor 80 de ubicación (Figura 1), y el controlador 74 puede determinar correspondientemente cómo accionar el sistema 56 de posicionamiento para mover el sistema 54 de detección desde una posición actual a la posición objetivo basándose en cómo los segmentos 154, 156 y las juntas 158, 160, 162 pueden moverse entre sí para cambiar la posición del sistema 54 de detección. De esta manera, el controlador 74 puede dar instrucciones rápidas y automáticamente al sistema 56 de posicionamiento que mueva el sistema 54 de detección para capturar datos de exploración diferentes y deseados de diversas áreas dentro del entorno 52 y para facilitar la combinación de los datos de exploración capturados.

Las Figuras 4 y 5 son cada una diagramas de flujo que ilustran un procedimiento o proceso para realizar diversas acciones basándose en datos de exploración capturados por el sistema 54 de detección. Cada método puede ser realizado por un controlador, tal como el controlador 74. Debe observarse que las etapas de cada procedimiento pueden realizarse de manera diferente en otras realizaciones. Por ejemplo, se pueden realizar etapas adicionales, o ciertas etapas de cada método se pueden modificar, eliminar o realizar en un orden diferente.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de una realización de un método 180 para crear un mapa del entorno 52. En el bloque 181, el controlador determina los datos de exploración del objetivo a recopilar por el sistema de detección. En una realización, puede no haber datos de exploración existentes del entorno, y los datos de exploración del objetivo pueden ser cualquier dato de exploración inicial que incluya diversos objetos físicos del entorno. Como ejemplo, el controlador puede recibir información (por ejemplo, un modelo virtual) con respecto a una disposición general del entorno, y el controlador puede determinar los datos de exploración del objetivo que se van a capturar en base a la disposición, tal como en base a donde se espera colocar la mayoría de los objetos físicos. Como otro ejemplo, al inicio de la operación para mapear el entorno, se puede indicar al sistema de detección que se mueva a una posición de inicio y/o una ubicación de inicio, y el controlador puede indicar al sistema de detección que capture un conjunto inicial

de datos de exploración en la posición de inicio y/o la ubicación de inicio. En este caso, los datos de exploración iniciales pueden ser los datos de exploración del objetivo, que también pueden usarse en una futura operación de exploración y mapeo para el entorno. En una realización adicional o alternativa, el controlador puede recibir datos de exploración existentes y puede determinar datos de exploración del objetivo que se van a capturar basándose en los datos de exploración existentes, tal como en respuesta a una determinación de datos ausentes, defectuosos o de otro modo inadecuados en los datos de exploración existentes. En una realización adicional, el controlador puede recibir una entrada de usuario que incluye los datos de exploración del objetivo que se van a capturar por el sistema de detección.

En el bloque 182, el controlador emite una señal de control al vehículo de atracción para mover el sistema de detección a una ubicación objetivo dentro del entorno del sistema de atracción en base a los datos de exploración del objetivo determinados en el bloque 181. Por ejemplo, la señal de control puede dar instrucciones al sistema de atracción para que opere un ciclo de operación regular, en el que el vehículo de atracción está configurado para viajar generalmente a lo largo de la trayectoria, y el controlador puede determinar cuándo el vehículo de atracción está en una ubicación objetivo de la trayectoria. Adicional o alternativamente, la señal de control puede dar instrucciones directamente al vehículo de atracción que viaje directamente a la ubicación objetivo de la trayectoria.

En el bloque 184, el controlador emite una señal de control al sistema de posicionamiento para mover el sistema de detección a una posición objetivo mientras el vehículo de atracción está en la ubicación objetivo. Como se ha indicado anteriormente, el controlador puede determinar la posición objetivo basándose en los datos de exploración del objetivo, tal como basándose en un área del entorno en el que se va a enfocar el sistema de detección. El controlador puede determinar entonces una posición actual del sistema de detección y puede comparar la posición actual del sistema de detección con la posición objetivo del sistema de detección. Basándose en la comparación entre la posición actual y la posición objetivo, así como una configuración o capacidad del sistema de posicionamiento para mover el sistema de detección, el controlador emite la señal de control al sistema de posicionamiento para mover el sistema de detección en consecuencia.

En el bloque 186, el controlador emite una señal de control al sistema de detección para capturar datos de exploración asociados con un área del entorno en la posición objetivo y en la ubicación objetivo del sistema de detección. En una implementación, la señal de control puede dar instrucciones al sistema de detección para que capture un conjunto individual de datos de exploración en la posición objetivo y en la ubicación objetivo del sistema de detección, generando así una sola exploración en 3D o imagen del área. En una implementación alternativa, la señal de control puede dar instrucciones al sistema de detección para que capture múltiples datos de exploración en la posición objetivo y en la ubicación objetivo del sistema de detección (por ejemplo, con el sistema de detección en diversas orientaciones), tal como dando instrucciones al sistema de detección para que emita una serie de señales y reciba una serie de señales reflejadas, generando así múltiples exploraciones 3D del área. El controlador puede comparar las exploraciones 3D entre sí para crear datos de exploración más precisos.

En el bloque 188, el controlador determina si se han capturado suficientes datos de exploración para el entorno. Por ejemplo, el controlador puede determinar si se han capturado datos de exploración para cada área relevante dentro del entorno. Adicional o alternativamente, el controlador puede determinar si cualquier parte de los datos de exploración capturados no es adecuada (por ejemplo, por debajo de una resolución umbral) y/o si hay algún intervalo inesperado en los datos de exploración. Si el controlador determina que los datos de exploración capturados no son suficientes, entonces pueden repetirse las etapas en los bloques 181-188. Durante las etapas repetidas, el controlador puede emitir una señal de control para mover el sistema de detección a una posición objetivo diferente y/o una ubicación objetivo diferente en base a cómo se determina que los datos de exploración son insuficientes. Como ejemplo, el controlador puede determinar que los datos de exploración de un área particular del entorno están incompletos. Por lo tanto, el controlador puede identificar datos de exploración de objetivos asociados con el área particular y puede emitir la señal de control para mover el sistema de detección a una posición objetivo y/o ubicación objetivo correspondientes para capturar los datos de exploración de objetivos asociados con el área particular.

Además, el controlador puede emitir una señal de control para mover el sistema de detección para capturar datos de exploración adicionales de una manera que permita que los datos de exploración adicionales se combinen fácilmente con datos de exploración existentes. En otras palabras, el controlador puede identificar datos de exploración de objetivo posteriores que pueden combinarse con datos de exploración existentes y puede identificar la posición objetivo y la ubicación objetivo asociadas con los datos de exploración de objetivo posteriores. Por ejemplo, el controlador puede identificar un primer conjunto de puntos de datos de exploración existentes. El controlador puede identificar entonces posibles conjuntos de puntos adyacentes al primer conjunto de puntos que ya no se han recogido y son de interés. Por esta razón, el controlador puede mover el sistema de detección a una posición y una ubicación que permite que el sistema de detección capture datos de exploración adicionales que incluyen tanto el primer conjunto de puntos como los posibles conjuntos de puntos adyacentes al primer conjunto de puntos. Como resultado, los datos de exploración adicionales pueden combinarse fácilmente con los datos de exploración existentes usando el primer conjunto de puntos compartidos entre los datos de exploración adicionales y los datos de exploración existentes. En cualquier caso, las etapas 181-188 pueden repetirse durante múltiples iteraciones hasta que el controlador determine que se han recogido suficientes datos de exploración. En cada iteración, el controlador puede emitir la señal de control para mover el sistema de detección para capturar datos de exploración adicionales.

En el bloque 190, el controlador determina que se han capturado suficientes datos de exploración, y el controlador usa los datos de exploración capturados para crear un mapa (por ejemplo, una representación en la nube de puntos) del entorno, tal como combinando múltiples conjuntos de datos de exploración capturados entre sí. Como se discute en el presente documento, el controlador puede determinar la colocación del sistema de detección dentro del entorno y puede identificar la colocación de los datos de exploración capturados con respecto a la colocación del sistema de detección para determinar la colocación general de los datos de exploración capturados dentro del entorno. Adicional o alternativamente, el controlador puede identificar conjuntos de puntos compartidos entre diferentes conjuntos de datos de exploración y puede determinar la colocación de los diferentes conjuntos de datos de exploración capturados uno con respecto al otro en base a la colocación de los puntos compartidos. El mapa creado puede incluir todos los puntos recopilados representativos de diversos objetos físicos en el entorno, en el que el mapa del entorno incluye la apariencia u orientación de tales objetos físicos en el entorno. El controlador puede almacenar entonces el mapa creado (por ejemplo, en la memoria). El mapa creado puede recuperarse, tal como por el controlador, para comparar el mapa recuperado con un mapa generado posteriormente del entorno y/o por el usuario para referencia para determinar dónde se van a colocar las características del entorno en el entorno (por ejemplo, cuando se sustituyen ciertas características del entorno) y/o para verificar que las características del entorno están colocadas en sus ubicaciones y orientaciones esperadas o apropiadas.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de una realización de un método 210 para analizar un mapa del entorno para determinar y/o verificar un estado de diversas características del entorno. En un ejemplo, el controlador puede realizar el método 210 después de realizar el mantenimiento, ajuste u otra operación de procedimiento en el sistema de atracción, para determinar si la operación de procedimiento ha afectado cualquiera de las características de entorno del entorno. Adicional o alternativamente, el controlador puede realizar el método 210 para determinar si las ubicaciones reales de las características del entorno coinciden con las ubicaciones objetivo o esperadas de las características del entorno. En el bloque 212, el controlador obtiene el mapa (por ejemplo, una representación en la nube de puntos) del entorno. Por ejemplo, el controlador puede realizar las etapas descritas con referencia al método 180 de la Figura 4 para crear el mapa del entorno. Adicional o alternativamente, el controlador puede recibir o recuperar un mapa ya creado del entorno.

En el bloque 214, el controlador compara el mapa obtenido del entorno con una disposición de línea base del entorno. Como se usa en el presente documento, la disposición de línea base se refiere a un plan o mapa del entorno que se usa como punto de referencia para comparar mapas del entorno creados posteriormente. La disposición de línea base puede incluir información asociada con los objetos físicos del entorno, tal como una apariencia de cada objeto físico en un cierto punto en el tiempo y/o una apariencia deseada de cada objeto físico. Por ejemplo, la disposición de línea base puede ser un mapa preexistente del entorno, un modelo creado para representar el entorno o cualquier otra disposición de línea base adecuada del entorno.

En el bloque 216, el controlador determina si hay una discrepancia entre el mapa obtenido y la disposición de línea base. En una realización, el controlador puede comparar la apariencia de diversos objetos físicos en el mapa obtenido con la apariencia de diversos objetos físicos en la disposición de línea base. Por ejemplo, el controlador puede comparar una colocación de uno de los accesorios en el mapa obtenido con el lugar del mismo accesorio en la disposición de línea base.

En el bloque 218, el controlador determina que no hay discrepancia entre el mapa obtenido y la disposición de línea base. Como resultado, el controlador emite una señal de control para verificar las características del entorno. La señal de control puede incluir una notificación que indica que las apariencias de las características del entorno son como se desea o espera. Por lo tanto, se informa al usuario de que no se puede tomar ninguna acción adicional para cambiar la apariencia de la característica del entorno. Además, el controlador puede no realizar ninguna acción adicional que ajuste la apariencia de las características del entorno.

Sin embargo, si el controlador determina que hay una discrepancia entre el mapa obtenido y la disposición de línea base como se realiza en la etapa en el bloque 216, el controlador puede emitir una señal de control para ajustar las características del entorno, como se muestra en el bloque 220. En una realización, la señal de control puede incluir una notificación indicativa de que la aparición de ciertas características del entorno ha cambiado o no está en las ubicaciones objetivo dentro del entorno. Como tal, se puede informar al usuario de la discrepancia entre las apariciones de las características del entorno en la disposición de línea base y en el mapa obtenido, y el usuario puede determinar cambiar las características del entorno en consecuencia. Por ejemplo, el controlador puede determinar que el efecto de espectáculo está colocado de manera que el efecto de espectáculo no proyecta la imagen sobre la superficie de visualización. Por lo tanto, la notificación puede indicar al usuario que el efecto de espectáculo y/o la superficie de visualización deben recolocarse. El usuario puede utilizar la disposición de línea base para determinar dónde se colocarán el efecto de espectáculo y/o la superficie de visualización para permitir que el efecto de espectáculo proyecte la imagen sobre la superficie de visualización. Adicional o alternativamente, la señal de control puede ajustar automáticamente las características del entorno. Por ejemplo, el controlador puede ajustar automáticamente el efecto de espectáculo y/o la superficie de visualización para permitir que el efecto de espectáculo proyecte la imagen sobre la superficie de visualización.

Aunque solo se han ilustrado y descrito en el presente documento ciertas características de la divulgación, a los expertos en la técnica se les ocurrirán muchas modificaciones y cambios. Por lo tanto, debe entenderse que la presente invención está destinada a cubrir todas estas modificaciones y cambios que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones, que comprende:

un sistema (54) de detección configurado para disponerse dentro de un entorno (52) de una atracción de parque de atracciones, el sistema (54) de detección configurado para capturar datos de exploración del entorno (52), en donde los datos de exploración comprenden puntos virtuales representativos de objetos en el entorno (52);

un sistema (56) de posicionamiento acoplado al sistema (54) de detección, en donde el sistema (56) de posicionamiento está configurado para mover el sistema (54) de detección dentro del entorno (52); y

un controlador (74) acoplado comunicativamente al sistema (54) de detección y al sistema (56) de posicionamiento, en donde el controlador (74) está configurado para:

determinar los datos de exploración del objetivo que se van a capturar por el sistema (54) de detección;

emitir un primer sistema de control para dar instrucciones al sistema (56) de posicionamiento para mover el sistema (52) de detección a una posición objetivo basándose en los datos de exploración del objetivo; y

emitir una segunda señal de control para indicar al sistema (54) de detección que capture los datos de exploración en la posición objetivo.

2. El sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones de la reivindicación 1, en donde el controlador (74) está configurado para:

determinar si se han capturado datos de exploración suficientes;

determinar, en respuesta a una determinación de que no se han recogido datos de exploración suficientes, datos de exploración del objetivo adicionales que van a capturarse por el sistema (54) de detección basándose en los datos de exploración;

emitir una tercera señal de control para indicar al sistema (56) de posicionamiento que mueva el sistema (54) de detección a una posición objetivo adicional basándose en los datos de exploración del objetivo adicionales; y

emitir una cuarta señal de control para indicar al sistema (54) de detección que capture datos de exploración adicionales en la posición objetivo adicional.

3. El sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones de la reivindicación 2, en donde el controlador (74) está configurado para determinar si se han capturado suficientes datos de exploración en base a una cantidad de los datos de exploración, una resolución de los datos de exploración, un número de conjuntos de los datos de exploración o cualquier combinación de estos.

4. El sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones de la reivindicación 2, en donde los datos de exploración están asociados con una primera área (150) del entorno (52), y los datos de exploración adicionales están asociados con una segunda área (152) del entorno (52) separada de la primera área.

5. El sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones de la reivindicación 2, en donde los datos de exploración y los datos de exploración adicionales comprenden cada uno un conjunto de puntos virtuales compartidos, y el controlador (74) está configurado para combinar los datos de exploración y los datos de exploración adicionales juntos en base al conjunto de puntos virtuales compartidos.

6. El sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones de la reivindicación 1, en donde el sistema (56) de posicionamiento comprende al menos dos brazos (154, 156) de posicionamiento acoplados entre sí a través de al menos una junta (160), en donde el controlador (74) está configurado para accionar cada brazo (154, 156) de posicionamiento para mover el sistema (54) de detección.

7. El sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones de la reivindicación 1, en donde el sistema (56) de posicionamiento está acoplado a un vehículo (58) de atracción de la atracción de parque de atracciones, la primera señal de control está configurada para dar instrucciones al sistema (56) de posicionamiento para mover el sistema (52) de detección a la posición objetivo con respecto al vehículo (58) de atracción, el controlador (74) está configurado para emitir una tercera señal de control para dar instrucciones al vehículo (58) de atracción para que se mueva a una ubicación objetivo dentro del entorno (52) de manera que el sistema (54) de detección se mueva a la ubicación objetivo, y la segunda señal de control está configurada para dar instrucciones al sistema (54) de detección para que capture los datos de exploración en la posición objetivo y en la ubicación objetivo.

8. El sistema (51) de mapeo de atracción de parque de atracciones de la reivindicación 1, en donde el sistema (54) de detección comprende un dispositivo de detección y alcance de luz, un escáner tridimensional infrarrojo (3D), un escáner de luz estructurada, un escáner de fotogrametría digital o cualquier combinación de estos.

9. Un sistema (50) de atracción del parque temático,

5 que comprende: un vehículo (58) de atracción;

un sistema (54) de detección configurado para capturar datos de exploración de un entorno (52) de una atracción de parque temático, en donde los datos de exploración comprenden puntos de datos representativos de objetos físicos en el entorno (52);

10 un sistema (56) de posicionamiento que acopla el sistema (54) de detección al vehículo (58) de atracción, en donde el sistema (56) de posicionamiento está configurado para mover el sistema (54) de detección con respecto al vehículo (58) de atracción; y

un controlador (74) acoplado comunicativamente al vehículo (58) de atracción, al sistema (54) de detección y al sistema (56) de posicionamiento, en donde

15 el controlador (74) está configurado para: determinar conjuntos de datos de exploración de objetivo que van a capturarse por el sistema de detección; dar instrucciones al vehículo (58) de atracción y al sistema (56) de posicionamiento para mover el sistema (54) de detección a una pluralidad de ubicaciones dentro del entorno (52), en donde cada ubicación está asociada con un conjunto de datos de exploración de objetivo de los conjuntos de datos de exploración de objetivo;

20 dar instrucciones al sistema (54) de detección para capturar conjuntos de datos de exploración, en donde cada conjunto de datos de exploración de los conjuntos de datos de exploración está asociado con una colocación respectiva de la pluralidad de colocaciones; y

combinar los conjuntos de datos de exploración entre sí para crear una nube de puntos de datos del entorno.

25 10. El sistema (50) de atracción de parque temático de la reivindicación 9, en donde el controlador (74) está configurado para dar instrucciones al vehículo (58) de atracción para que se mueva a una ubicación dentro del entorno (52) e dar instrucciones al sistema (56) de posicionamiento para que mueva el sistema (54) de detección a una posición con respecto al vehículo (58) de atracción basándose en la ubicación.

11. El sistema (50) de atracción de parque temático de la reivindicación 9, en donde el sistema (54) de detección comprende un sensor (80) de ubicación, y el controlador (74) está configurado para:

30 recibir la respectiva retroalimentación del sensor (80) de ubicación para determinar una ubicación respectiva del sistema (54) de detección dentro del entorno (52) para cada conjunto de datos de exploración de los conjuntos de datos de exploración;

asociar cada conjunto de datos de exploración de los conjuntos de datos de exploración con la ubicación respectiva del sistema (54) de detección dentro del entorno (52); y

35 combinar los conjuntos de datos de exploración basándose en las ubicaciones respectivas asociadas con cada conjunto de datos de exploración de los conjuntos de datos de exploración.

12. El sistema (50) de atracción de parque temático de la reivindicación 9, en donde el controlador (74) está configurado para:

comparar (214) la nube de puntos de datos del entorno con una disposición de línea base del entorno;

40 determinar (216) una discrepancia entre la nube de puntos de datos del entorno y la disposición de línea base del entorno; y

emitir (220) una señal relacionada con un ajuste de una característica del entorno en respuesta a la discrepancia.

13. El sistema (50) de atracción del parque temático de la reivindicación 12, en donde el controlador (74) está configurado para emitir la señal para enviar una notificación a un usuario indicativa del ajuste de la característica, para ajustar la característica automáticamente, o ambos.

45 14. El sistema (50) de atracción de parque temático de la reivindicación 12, en donde la disposición de línea base comprende un mapa preexistente del entorno (52), un modelo del entorno (52) o ambos.

15. El sistema (50) de atracción de parque temático de la reivindicación 14, en donde el controlador (74) está configurado para:

comparar (214) la nube de puntos de datos del entorno con la disposición de línea de base del entorno;

determinar (216) si existe una discrepancia entre el mapa preexistente del entorno y la disposición de línea base; y

- 5 emitir (218) una señal para verificar la colocación o la aparición de características del entorno en respuesta a la inexistencia de la discrepancia.

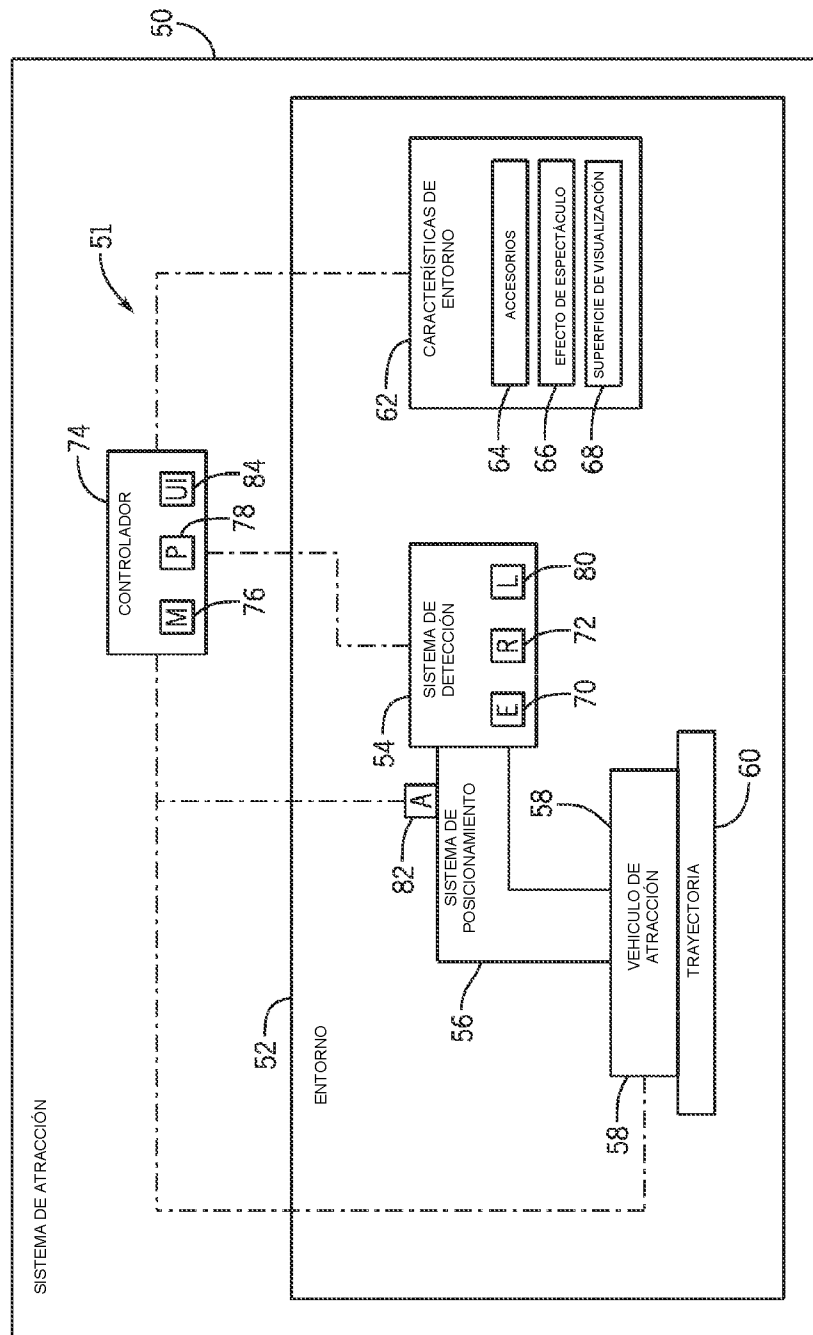
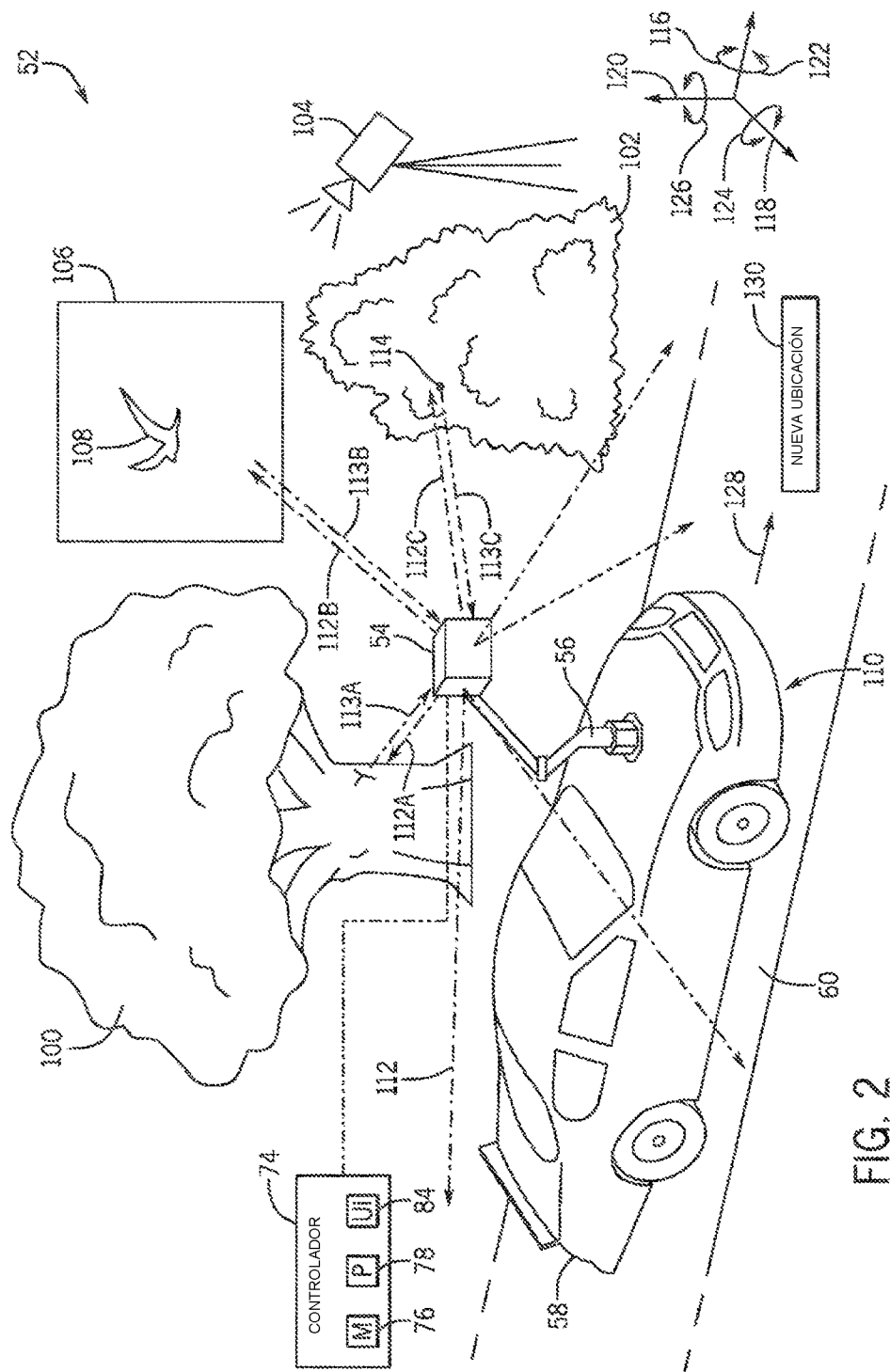
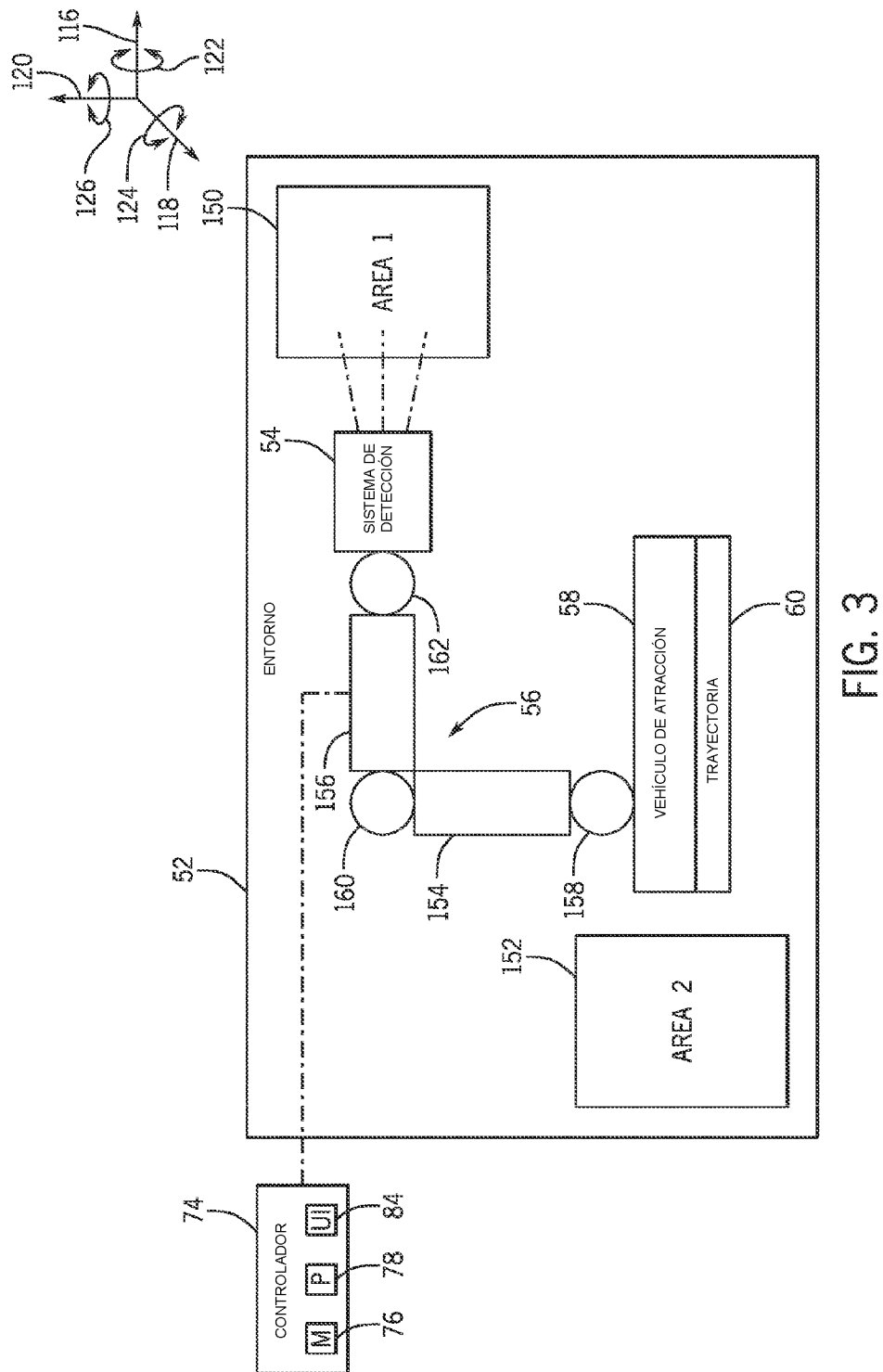


FIG. 1





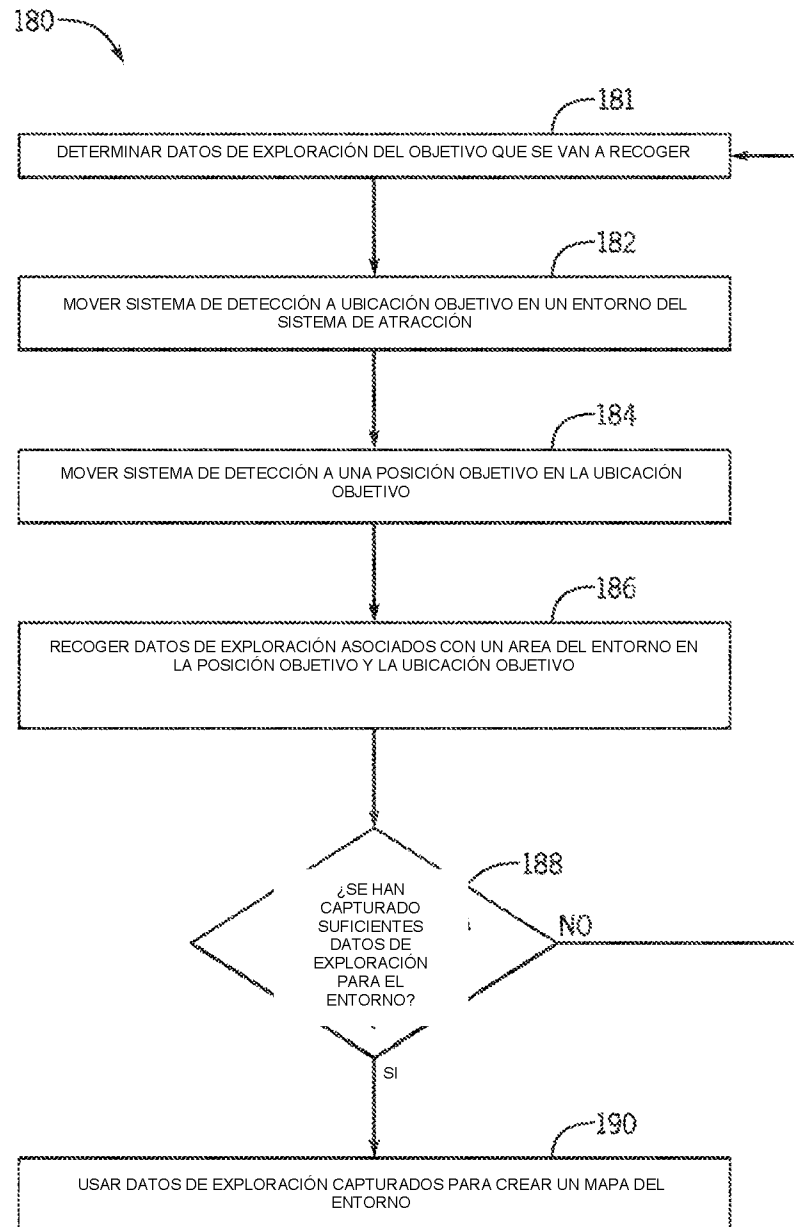


FIG. 4

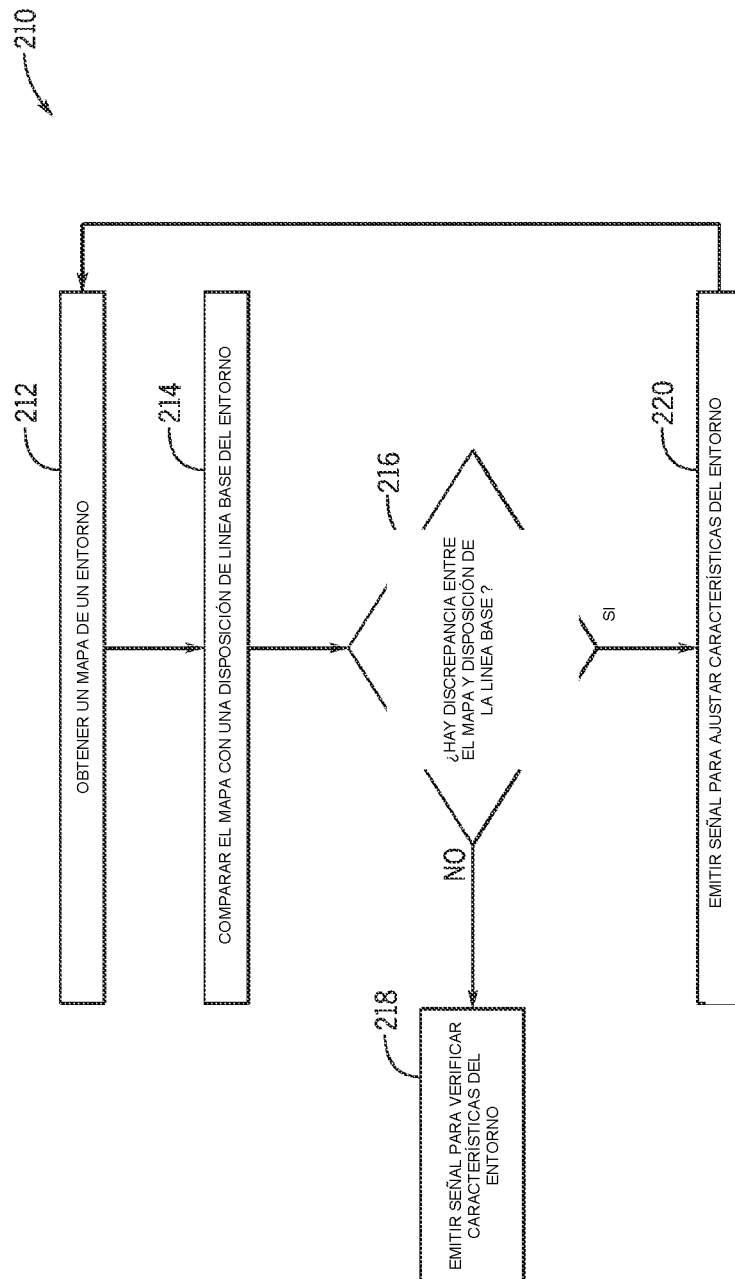


FIG. 5