(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 023 550**

(51) Int. Cl.:

A63G 31/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2021 PCT/US2021/031054**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2021 WO21231166**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2021 E 21729108 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025 EP 4149646**

(54) Título: **Sistemas y procedimientos para un robot de espectáculo con múltiples secciones**

(30) Prioridad:

14.05.2020 US 202063024640 P
08.04.2021 US 202117225793

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.06.2025

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

JEROMIN, AARON CHANDLER;
KRAUTHAMER, AKIVA MEIR;
GARNIER, TIMOTHY FITZGERALD;
HERTZLER, ELAM KEVIN;
PEARSE, MATTHEW SEAN;
KNOX, SAMUEL JAMES;
WILSON, LEE MARVIN;
HUMPHREYS, KIMBERLY ANNE;
NICHOSON, CODY DANIEL y
DRESSEN, TRACE ANDREW

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 023 550 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

Sistemas y procedimientos para un robot de espectáculo con múltiples secciones

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. n.º 63/024640, titulada "SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA UN ROBOT DE ESPECTÁCULO CON MÚLTIPLES SECCIONES", presentada el 14 de mayo de 2020.

Antecedentes

Esta sección pretende presentar al lector diversos aspectos de la técnica que pueden estar relacionados con diversos aspectos de las presentes técnicas, que se describen y/o reivindican a continuación. 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 descripción. Por consiguiente, debe entenderse que estas declaraciones deben leerse en este sentido, y no como admisiones de la técnica anterior.

Un parque de atracciones puede incluir un robot de espectáculo (por ejemplo, una figura animatrónica) que interactúa con o entretiene de otro modo a los visitantes del parque de atracciones. Por ejemplo, el robot de espectáculo puede colocarse a lo largo de un recorrido de una atracción del parque de atracciones o en una ubicación particular en el parque de atracciones para contribuir a una temática general de la atracción o ubicación. El robot de espectáculo puede moverse a través de posiciones o actos preprogramados cuando los visitantes son guiados a su lado (por ejemplo, a través de un vehículo de paseo de la atracción) o pasan por delante del robot de espectáculo. Como tal, el robot de espectáculo puede mejorar la experiencia de inmersión de un huésped proporcionada por la atracción o la ubicación del parque de atracciones temático que tiene el robot de espectáculo. Desafortunadamente, debido a que la posición del robot de espectáculo puede no cambiar con el tiempo, la demanda de interactuar y volver a visitar el robot de espectáculo puede reducirse gradualmente. Por otra parte, puede ser costoso y requerir mucho tiempo desarrollar, fabricar y mantener una pluralidad de robots de espectáculo individuales diseñados para interactuar con los visitantes del parque en varios lugares a lo largo del parque de atracciones.

El documento US 2018/272239 describe una atracción de parque de atracciones que incluye un miembro de atracción. El miembro de atracción incluye un accionador de fluido que tiene una masa inflable, estando la masa inflable conectada fluidamente a una fuente de fluido presurizado para permitir el inflado de la masa inflable. Los dispositivos de control de fluido están configurados para ajustar el inflado de la masa inflable y los sensores están configurados para supervisar las propiedades de estado del accionador de fluido. Un controlador está acoplado comunicativamente a los dispositivos de control de fluido y a los sensores. El controlador está configurado para inflar de forma controlable la masa inflable basándose en al menos una retroalimentación de los sensores para hacer que el accionador de fluido impacte un objeto. El controlador está configurado para controlar el inflado de la masa inflable para ajustar los parámetros del accionador de fluido a fin de mantener una fuerza ejercida por el accionador de fluido sobre el objeto dentro de un intervalo predeterminado.

Breve descripción

A continuación se resumen ciertas realizaciones cuyo alcance es proporcional a la materia objeto reivindicada originalmente. Estas realizaciones no tienen como objetivo limitar el alcance de la materia reivindicada, que se determina por las reivindicaciones anexas, sino que estas reivindicaciones tienen como objetivo únicamente proporcionar un breve resumen de las posibles formas de la materia objeto. De hecho, la presente invención puede abarcar una variedad de formas que pueden ser similares o diferentes a las realizaciones expuestas a continuación, pero que están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En una realización, un sistema robótico para su uso en un entorno incluye un robot de espectáculo con múltiples secciones. El robot de espectáculo con múltiples secciones incluye un robot primario que tiene un controlador y uno o más sensores, donde los uno o más sensores están configurados para adquirir una retroalimentación indicativa de un primer entorno que rodea al robot primario. El robot de espectáculo con múltiples secciones incluye un robot secundario configurado para acoplarse de forma extraíble al robot primario para realizar la transición del robot de espectáculo con múltiples secciones entre una configuración de desenganche, donde el robot primario está desacoplado del robot secundario, y una configuración de enganche, donde el robot primario está acoplado al robot secundario. El controlador está configurado para hacer funcionar el robot primario basándose en la retroalimentación y un primer esquema de control con el robot de espectáculo con múltiples secciones en la configuración de desenganche y para hacer funcionar el robot primario basándose en un segundo esquema de control con el robot de espectáculo con múltiples secciones en la configuración de enganche.

En otra realización, un procedimiento para hacer funcionar un robot de espectáculo con múltiples secciones en un entorno incluye generar una retroalimentación indicativa de un primer entorno que rodea a un robot primario del robot de espectáculo con múltiples secciones a través de uno o más sensores del robot primario. El procedimiento incluye determinar, a través de un controlador del robot primario, que el robot de espectáculo con múltiples secciones está en una configuración de desenganche donde el robot primario está desacoplado de un robot secundario del robot de espectáculo con múltiples secciones. El procedimiento también incluye hacer funcionar, a través del controlador, el robot primario basándose en la retroalimentación y un primer esquema de control en respuesta a la determinación de que el robot de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de desenganche. El procedimiento incluye además determinar, a través del controlador del robot primario, que el robot de espectáculo con múltiples secciones está en una configuración de enganche donde el robot primario está acoplado al robot secundario del robot de espectáculo con múltiples secciones. El procedimiento también incluye hacer funcionar, a través del controlador, el robot primario basándose en la retroalimentación y un segundo esquema de control en respuesta a la determinación de que el robot de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de enganche.

Pueden llevarse a cabo varias mejoras de las características mencionadas anteriormente en relación con varios aspectos de la presente descripción. También pueden incorporarse características adicionales en estos diversos aspectos. Estas mejoras y características adicionales pueden existir individualmente o en cualquier combinación.

Breve descripción de los dibujos

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

la FIG. 1 es un esquema de una realización de un robot de espectáculo con múltiples secciones que tiene un robot primario y un robot secundario, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para seleccionar un esquema de control para hacer funcionar el robot primario del robot de espectáculo con múltiples secciones, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para transportar el robot secundario a través de un entorno a través del robot primario del robot de espectáculo con múltiples secciones, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para hacer funcionar el robot de espectáculo con múltiples secciones en un entorno de parque de atracciones, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 5 es un esquema de una realización de un apéndice del robot de espectáculo con múltiples secciones, donde el apéndice está en una posición operativa, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 6 es un esquema de una realización del apéndice del robot de espectáculo con múltiples secciones, donde el apéndice está en una posición de reposo, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para hacer funcionar el robot primario y el robot secundario según los respectivos esquemas de control de personajes, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 8 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para verificar una posición del robot de espectáculo con múltiples secciones en un entorno, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 9 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para supervisar la posición del robot de espectáculo con múltiples secciones en el entorno utilizando un sistema de visión artificial, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 10 es un esquema de una realización del robot de espectáculo con múltiples secciones que incluye un vehículo de paseo de pasajeros, según las realizaciones de la presente descripción;

la FIG. 11 es un esquema de una realización del robot de espectáculo con múltiples secciones que incluye un dispositivo de anclaje que se extiende entre el robot primario y el robot secundario, según las realizaciones de la presente descripción; y

la FIG. 12 es un esquema de una realización del robot de espectáculo con múltiples secciones que incluye una pluralidad de robots secundarios, según las realizaciones de la presente descripción.

Descripción detallada

Una o más realizaciones específicas de la presente descripción se describirán a continuación. En un esfuerzo por proporcionar una descripción concisa de estas realizaciones, no todas las características de una implementación real se puedan describir en la memoria descriptiva. Debe apreciarse que en el desarrollo de cualquier implementación real, como en cualquier proyecto de ingeniería o diseño, deben tomarse numerosas decisiones específicas de la implementación para lograr los objetivos específicos de los desarrolladores, 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 puede 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 tengan el beneficio de esta descripción.

Cuando se introducen elementos de varias realizaciones de la presente descripción, los artículos "un", "uno/una", "el" y "la" pretenden significar que hay uno o más de los elementos. Las expresiones "comprendiendo", "que incluye/n" y "que tiene/n" pretenden ser inclusivos y significan que puede haber elementos adicionales distintos de los elementos enumerados. Además, debe entenderse que las referencias a "una realización" de la presente descripción no pretenden interpretarse como excluyentes de la existencia de realizaciones adicionales que también incorporan las características mencionadas.

Las presentes realizaciones hacen referencia a un robot de espectáculo con múltiples secciones que puede configurarse para desplazarse a lo largo de un entorno de parque de atracciones para interactuar con y/o proporcionar una actuación (por ejemplo, espectáculo) a los visitantes del parque de atracciones. El robot de espectáculo con múltiples secciones puede incluir una sección robótica primaria (por ejemplo, un robot base), también referida en esta invención como un "robot primario" y una sección robótica secundaria (por ejemplo, un robot parásito), también referida en esta invención como un "robot secundario". El robot primario puede incluir una plataforma de movimiento primaria que permite que el robot de espectáculo con múltiples secciones atraviese un terreno, tal como varias regiones o áreas del parque de atracciones a lo largo de las cuales pueden estar ubicados los visitantes. Por ejemplo, la plataforma de movimiento primaria puede incluir un sistema de propulsión que tiene una o más ruedas, orugas, patas y/u otros mecanismos o dispositivos adecuados que permiten que la plataforma de movimiento primaria impulse el robot de espectáculo con múltiples secciones a lo largo de una trayectoria. El robot secundario puede incluir un sistema animatrónico que forma al menos una parte de una temática o personaje (por ejemplo, dragón, lobo u otra criatura) del robot de espectáculo con múltiples secciones. Particularmente, el sistema animatrónico puede incluir una o más extremidades o apéndices accionables (por ejemplo, brazos, cabeza), estructuras de recubrimiento temáticas (por ejemplo, piel, escamación), dispositivos de salida de audio (por ejemplo, altavoces acústicos) y/o dispositivos de salida visual (por ejemplo, miembros de iluminación, pantallas) que pueden mejorar el realismo percibido por un visitante de la temática o personaje representado por el robot de espectáculo con múltiples secciones. En algunas realizaciones, el robot secundario incluye una matriz de sensores que permiten que el robot secundario detecte visitantes en las proximidades del robot de espectáculo con múltiples secciones y evalúe las interacciones y/o reacciones de los visitantes con el robot de espectáculo con múltiples secciones. Basándose en las retroalimentaciones adquiridas por los sensores, el robot secundario puede iniciar, ajustar, finalizar o alterar de otro modo la interacción del robot de espectáculo con múltiples secciones con uno o más de los visitantes. De esta manera, el robot primario en general puede realizar actos que facilitan el movimiento y/o la recolocación del robot de espectáculo con múltiples secciones en el parque de atracciones, mientras que el robot secundario está diseñado para mejorar una experiencia inmersiva entre los visitantes del parque y el robot de espectáculo con múltiples secciones.

Como se analiza en detalle a continuación, el robot secundario puede ser uno de una pluralidad de robots secundarios que se pueden acoplar de forma extraíble al robot primario. Por consiguiente, varios robots secundarios que tienen diferentes temáticas o personajes pueden equiparse indistintamente en el robot primario. De esta manera, una temática o personaje general del robot de espectáculo con múltiples secciones puede ajustarse fácil y rápidamente reemplazando el tipo (por ejemplo, temática o personaje particular) del robot secundario acoplado al robot primario. Con este fin, el robot de espectáculo con múltiples secciones puede utilizar la misma plataforma de movimiento (por ejemplo, el robot primario) para proporcionar una pluralidad de sistemas robóticos de temática única con los que los visitantes pueden interactuar, reduciendo así la complejidad de fabricación general y/o el costo de mantenimiento del robot de espectáculo con múltiples secciones (por ejemplo, en comparación con la producción de robots de espectáculo individuales para cada temática o personaje). En algunas realizaciones, el robot primario puede configurarse para determinar el tipo (por ejemplo, temática o personaje particular) del robot secundario acoplado al robot primario y puede ajustar su funcionamiento (por ejemplo, una velocidad de movimiento, un estilo de movimiento) basándose en el tipo detectado de robot secundario. De hecho, varios manierismos programados (por ejemplo, gestos, salidas audibles, salidas visuales) del robot de espectáculo con múltiples secciones se pueden ajustar automáticamente basándose en el tipo de robot secundario acoplado al robot primario.

En algunas realizaciones, el robot secundario puede estar configurado para desacoplarse selectivamente del robot primario en un primer período de tiempo, tal como cuando el robot primario llega a una ubicación diana en el parque de atracciones. El robot secundario puede incluir una plataforma de movimiento secundaria (por ejemplo, que tiene una o más ruedas, orugas, patas y/u otros mecanismos o dispositivos adecuados) que permiten que el robot secundario atraviese el entorno del parque de atracciones a lo largo de una primera trayectoria que es independiente de una segunda trayectoria del robot primario. Como tal, el robot principal y el robot secundario pueden interactuar por separado e independientemente con los visitantes del parque de atracciones. Para mayor claridad, como se usa en esta invención, el término "trayectoria" puede referirse a cualquier ruta unidimensional (1D) (por ejemplo, tal como a lo largo de una pista), bidimensional (2D) (por ejemplo, tal como a lo largo de una ruta plana definida o no definida), tridimensional (3D) (por ejemplo, tal como un movimiento en el aire, bajo el agua, o a lo largo de una estructura donde la profundidad o la altitud también es transitable), o cuatridimensional (4D) (tal como donde hay aspectos temporales definidos) a lo largo de la cual puede desplazarse el robot primario y/o el robot secundario. Como se analiza a continuación, la trayectoria puede ser adaptativa (por ejemplo, controlada por el robot con múltiples secciones) y actualizada basándose en la retroalimentación del sensor adquirida por uno o más sensores del robot de espectáculo con múltiples secciones. En algunas realizaciones, los robots primarios y secundarios pueden configurarse para interactuar de manera diferente con los visitantes basándose en si los robots están en una configuración de enganche (por ejemplo, físicamente acoplados entre sí para formar colectivamente el robot de espectáculo con múltiples secciones) o en una configuración de desenganche (por ejemplo, físicamente desacoplados entre sí).

En ciertas realizaciones, el robot secundario puede configurarse para volver a acoplarse al robot primario (por ejemplo, o a otro robot primario que atraviesa el entorno del parque de atracciones) en un segundo período de tiempo, tal como cuando un nivel de potencia (por ejemplo, un nivel de batería) del robot secundario cae por debajo de un valor umbral. Al volver a acoplar los robots primarios y secundarios, el robot primario puede iniciar un procedimiento de carga para cargar una fuente de alimentación (por ejemplo, una batería) del robot secundario, puede ejecutar un procedimiento de transporte para devolver el robot secundario a una estación base designada o puede realizar otra acción adecuada. Por tanto, en ciertas realizaciones, el robot primario puede usarse para entregar el robot secundario y para recuperar el robot secundario de varias ubicaciones del parque de atracciones. Como tal, debe entenderse que el robot de espectáculo con múltiples secciones analizado en esta invención puede facilitar la prestación de multitud de experiencias robóticas únicas a los visitantes de un parque de atracciones con menos componentes de hardware que los sistemas animatrónicos tradicionales.

Teniendo en cuenta el breve compendio anterior, la FIG. 1 es un esquema de una realización de un sistema 10 robótico que tiene un robot 12 primario (por ejemplo, un primer robot) y un robot 14 secundario (por ejemplo, un segundo robot) que, colectivamente, pueden formar un robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. El robot 12 primario incluye un primer sistema 18 de procesamiento que tiene un primer controlador 20 y el robot 14 secundario incluye un segundo sistema 22 de procesamiento que tiene un segundo controlador 24. El primer controlador 20 puede estar acoplado comunicativamente a un primer componente 26 de comunicación del robot 12 primario y el segundo controlador 24 puede estar acoplado comunicativamente a un segundo componente 28 de comunicación del robot 14 secundario. En algunas realizaciones, los componentes 26, 28 de comunicación primero y segundo permiten la comunicación (por ejemplo, transmisión de datos, transmisión de señales) entre el primer controlador 20 y el segundo controlador 24 a través de uno o más canales de comunicación inalámbrica. En algunas realizaciones, los controladores 20, 24 primero y segundo pueden estar acoplados comunicativamente entre sí a través de una red 29 y un controlador 30 de sistema del sistema 10 robótico. Por ejemplo, el controlador 30 de sistema puede incluir un componente 31 de comunicación que permita que el controlador 30 de sistema reciba (por ejemplo, a través de la red 29) señales de comunicación del primer controlador 20 y transmita las señales de comunicación (por ejemplo, a través de la red 29) al segundo controlador 24, y viceversa. Además, como se analiza a continuación, los controladores 20, 24 primero y segundo pueden acoplarse comunicativamente a través de canales de comunicación por cable que pueden incluirse en los respectivos sistemas 32 de acoplamiento eléctrico de los robots 12, 14 primarios y secundarios.

El primer controlador 20, el segundo controlador 24 y el controlador 30 de sistema incluyen cada uno procesadores 34, 36, 38 y dispositivos 40, 42, 44 de memoria respectivos. Los procesadores 34, 36, 38 pueden incluir microprocesadores, que pueden ejecutar software para controlar un componente de los robots 12, 14 primarios y secundarios para analizar una retroalimentación de los sensores adquirida por los sensores respectivos de los robots 12, 14 primarios y secundarios y/o para controlar cualquier otro componente adecuado del sistema 10 robótico. Los procesadores 34, 36, 38 pueden incluir múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores de "propósito general", uno o más microprocesadores de propósito especial y/o uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC, *Application Specific Integrated Circuits*), o alguna combinación de los mismos. Por ejemplo, los procesadores 34, 36, 38 pueden incluir uno o más procesadores de ordenadores con un conjunto de instrucciones reducido (RISC, *Reduced Instruction Set Computer*). Los dispositivos 40, 42, 44 de memoria pueden incluir una memoria volátil, tal como memoria de acceso aleatorio (RAM, *Random Access Memory*), y/o memoria no volátil, tal como memoria de solo lectura (ROM, *Read-Only Memory*). Los dispositivos 40, 42, 44 de memoria pueden almacenar información, tal como software de control (por ejemplo, algoritmos de control para controlar los robots 12, 14 primarios y/o secundarios), tablas de

consulta, datos de configuración, protocolos de comunicación, etc.

Por ejemplo, los dispositivos 40, 42, 44 de memoria pueden almacenar instrucciones ejecutables por procesador que incluyen firmware o software para que los procesadores 34, 36, 38 ejecuten, tal como instrucciones para controlar cualquiera de los componentes de los robots 12, 14 primarios y secundarios analizados en esta invención y/o para controlar otros componentes adecuados del sistema 10 robótico. En algunas realizaciones, los dispositivos 40, 42, 44 de memoria son medios tangibles, no transitorios, legibles por máquina que pueden almacenar instrucciones legibles por máquina para que los procesadores 34, 36, 38 las ejecute. Los dispositivos 40, 42, 44 de memoria pueden incluir ROM, memoria flash, discos duros, cualquier otro medio de almacenamiento óptico, magnético o de estado sólido adecuado, o una combinación de los mismos.

Debe entenderse que cualquiera de los procesos y técnicas descritos en esta invención puede realizarse total o parcialmente mediante el primer sistema 18 de procesamiento, el segundo sistema 22 de procesamiento y/o el controlador 30 de sistema, que pueden denominarse colectivamente en esta invención como un sistema 41 informático. Por tanto, el sistema 41 informático puede incluir el primer sistema 18 de procesamiento, el segundo sistema 22 de procesamiento, el controlador 30 de sistema o cualquier combinación de los mismos. Por consiguiente, debe apreciarse que los análisis en esta invención relacionados con la ejecución de procesos o rutinas de control, el almacenamiento de datos, la formación de salidas de control y/o la realización de otras operaciones a través del sistema 41 informático están destinados a indicar operaciones computacionales que pueden realizarse parcial o completamente por el primer sistema 18 de procesamiento del robot 12 primario, el segundo sistema 22 de procesamiento del robot 14 secundario y/o el controlador 30 de sistema.

El primer controlador 20 puede estar acoplado comunicativamente a uno o más primeros sensores 45 del robot 12 primario y el segundo controlador 24 puede estar acoplado comunicativamente a uno o más segundos sensores 46 del robot 14 secundario. Los sensores 45, 46 primero y segundo pueden adquirir una retroalimentación (por ejemplo, datos de sensores) de diversos parámetros operativos de los robots 12, 14 primarios y secundarios y/o de características (por ejemplo, objetos, visitantes de parques de atracciones) que rodean a los robots 12, 14 primarios y secundarios. Los sensores 45, 46 primero y segundo pueden proporcionar (por ejemplo, transmitir) la retroalimentación adquirida a los controladores 20, 24 primero y segundo, respectivamente. Como ejemplo no limitante, los sensores 45, 46 primero y segundo pueden incluir sensores de proximidad, sensores acústicos, cámaras, sensores infrarrojos y/o cualquier otro sensor adecuado. Como tal, la retroalimentación adquirida por los sensores 45, 46 primero y segundo puede facilitar el funcionamiento del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones según las técnicas analizadas en esta invención. En algunas realizaciones, la retroalimentación adquirida por los primeros sensores 45 puede permitir el control tanto del robot 12 primario como del robot 14 secundario, de modo que los segundos sensores 46 pueden omitirse del robot 14 secundario. Por el contrario, en otras realizaciones, la retroalimentación adquirida por los segundos sensores 46 puede permitir el control de los robots 12, 14 primarios y secundarios, de tal manera que los primeros sensores 45 pueden omitirse del robot 12 primario.

En la realización ilustrada, el robot 12 primario incluye una plataforma 50 de movimiento primaria (por ejemplo, un primer sistema de propulsión) configurada para impulsar el robot 12 primario a lo largo de una trayectoria y el robot 14 secundario incluye una plataforma 52 de movimiento secundaria (por ejemplo, un segundo sistema de propulsión) configurada para impulsar el robot 14 secundario a lo largo de la trayectoria u otra trayectoria adecuada. Cada una de las plataformas 50, 52 de movimiento primaria y secundaria incluye accionadores 54 correspondientes (por ejemplo, motores eléctricos, motores hidráulicos, motores neumáticos) que permiten que las plataformas 50, 52 de movimiento primaria y secundaria muevan los robots 12, 14 primarios y secundarios a lo largo de las trayectorias correspondientes. Como ejemplo, los accionadores 54 pueden configurarse para accionar una o más ruedas, orugas, patas, hélices y/u otros mecanismos o dispositivos adecuados de las plataformas 50, 52 de movimiento primarias y secundarias que permiten el movimiento de los robots 12, 14 primarios y secundarios. Las plataformas 50, 52 de movimiento primarias y secundarias pueden estar acopladas de forma comunicativa al primer controlador 20 y al segundo controlador 24, respectivamente. Con este fin, los controladores 20, 24 primero y segundo pueden enviar instrucciones a las plataformas 50, 52 de movimiento primarias y secundarias (por ejemplo, a los accionadores 54 correspondientes) para hacer que las plataformas 50, 52 de movimiento primarias y secundarias muevan los robots 12, 14 primarios y secundarios a lo largo de las trayectorias correspondientes. En algunas realizaciones, los controladores 20, 24 primero y segundo pueden incluir módulos 56 de control de movimiento respectivos que permiten que los controladores 20, 24 primero y segundo controlen las plataformas 50, 52 de movimiento primaria y secundaria según las especificaciones operativas o rutinas de control analizadas en esta invención.

En la realización ilustrada, el robot 12 primario incluye un primer sistema 58 de interacción (por ejemplo, un primer sistema animatrónico) y el robot 14 secundario incluye un segundo sistema 60 de interacción (por ejemplo, un segundo sistema animatrónico). Los sistemas 58, 60 de interacciones primero y segundo pueden incluir, cada uno, uno o más dispositivos 62 de salida de audio (por ejemplo, altavoces), uno o más dispositivos 64 de salida visual (por ejemplo, luces, pantallas, proyectores, etc.), y uno o más dispositivos 66 de salida de gestos (por ejemplo, apéndices móviles tales como brazos o una cabeza, otros miembros mecánicos

accionables) que, como se analiza en detalle a continuación, permiten que el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones realice un espectáculo y/o interactúe con los usuarios (por ejemplo, visitantes de un parque de atracciones). El primer sistema 58 de interacción está acoplado comunicativamente al primer controlador 20 y el segundo sistema 60 de interacción está acoplado comunicativamente al segundo controlador 24. Como tal, los controladores 20, 24 primero y segundo pueden ordenar a los sistemas 58, 60 de interacción primero y segundo que emitan salidas de audio, visuales o de gestos en períodos de tiempo designados, tales como cuando se detecta que un visitante está dentro de una distancia umbral del robot 12 primario y/o del robot 14 secundario. En algunas realizaciones, el primer sistema 58 de interacción puede controlarse basándose en la retroalimentación de los segundos sensores 46 y el segundo sistema 60 de interacción puede controlarse basándose en la retroalimentación de los primeros sensores 45. Como ejemplo, el sistema 41 informático puede, basándose en la retroalimentación de los primeros sensores 45 que indican una colisión entre el robot 12 primario y un objeto, instruir 60 al segundo sistema de interacción a que emita una salida de audio, una salida visual y/o una salida de gestos particulares.

En algunas realizaciones, el primer sistema 18 de procesamiento incluye una primera biblioteca 70 de control de personajes y el segundo sistema 22 de procesamiento incluye una segunda biblioteca 72 de control de personajes. Como se analiza a continuación, las bibliotecas 70, 72 de control de personajes primera y segunda pueden almacenarse en los dispositivos 40, 42 de memoria respectivos y pueden incluir diversas rutinas o algoritmos de control que, cuando se ejecutan, permiten que los controladores 20, 24 controlen los sistemas 58, 60 de interacción primero y segundo para emular un personaje o temática particular (por ejemplo, dragón, lobo u otra criatura). Por ejemplo, las bibliotecas 70, 72 de control de personajes primera y segunda pueden especificar tipos de grabaciones de audio, pantallas visuales y/o movimientos de gestos para ser emitidos por los respectivos dispositivos 62 de salida de audio, dispositivos 64 de salida visual o dispositivos 66 de salida de gestos de los robots 12, 14 primarios y secundarios cuando se detecta que un visitante está dentro de un intervalo umbral del robot 12 primario, del robot 14 secundario o ambos.

En ciertas realizaciones, el primer sistema 18 de procesamiento incluye un primer módulo 80 de navegación y el segundo sistema 22 de procesamiento incluye un segundo módulo 82 de navegación que puede ser ejecutado por el procesador 34, 36 respectivo. Los módulos 80, 82 de navegación primero y segundo pueden incluir algoritmos de control u otras rutinas ejecutables por procesador que permiten que los controladores 20, 24 primero y segundo determinen las ubicaciones del robot 12 primario y del robot 14 secundario, respectivamente, y faciliten el movimiento de los robots 12, 14 primario y secundario a lo largo de las trayectorias deseadas. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, los módulos 80, 82 de navegación pueden facilitar el procesamiento de las señales de seguimiento recibidas de los respectivos sensores 86 de seguimiento (por ejemplo, sensores del sistema de posicionamiento global [GPS]) de los robots 12, 14 primarios y secundarios, que pueden configurarse para supervisar las ubicaciones respectivas de los robots 12, 14 primarios y secundarios en un entorno (por ejemplo, un área de itinerancia designada del parque de atracciones). Para mayor claridad, como se usa en esta invención, un "área de itinerancia" puede corresponder a una región del espacio, como una sendero o patio, a lo largo de la cual el robot 12 primario, el robot 14 secundario, o ambos, pueden configurarse para desplazarse. Un área de itinerancia puede incluir un límite de desplazamiento definido por geolocalización.

En algunas realizaciones, el sistema 10 robótico incluye un sistema 88 de visión artificial que, como se analiza en detalle a continuación, puede facilitar el seguimiento de los robots 12, 14 primarios y/o secundarios además de, o en lugar de, los sensores 86 de seguimiento. Por ejemplo, el sistema 88 de visión artificial puede incluir una o más cámaras 90 u otros sensores de imagen configurados para adquirir datos de imagen (por ejemplo, transmisiones de vídeo en tiempo real) de los robots 12, 14 primarios y secundarios a medida que los robots 12, 14 primarios y secundarios se desplazan a través de un entorno. El controlador 30 de sistema puede configurarse para analizar los datos de imagen adquiridos por el sistema 88 de visión artificial y, basándose en dicho análisis, extraer las ubicaciones respectivas de los robots 12, 14 primarios y secundarios con respecto a un punto de referencia en el entorno.

En la realización ilustrada, el robot 12 primario incluye un primer sistema 94 de acoplamiento y el robot 14 secundario incluye un segundo sistema 96 de acoplamiento. Los sistemas 94, 96 de acoplamiento primero y segundo permiten que los robots 12, 14 primarios y secundarios se acoplen selectivamente (por ejemplo, se unan físicamente) o se desacoplen (por ejemplo, se separen físicamente) entre sí. A modo de ejemplo no limitante, los sistemas 94, 96 de acoplamiento primero y segundo pueden incluir imanes permanentes, electroimanes, accionadores eléctricos, hidráulicos y/o neumáticos, cables o ataduras, manipuladores robóticos (por ejemplo, pinzas, efectores finales) y/o cualquier otro dispositivo o sistema adecuado que facilite la transición del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones entre una configuración de ensamblaje o de enganche, donde los robots 12, 14 primarios y secundarios están acoplados (por ejemplo, acoplados físicamente, acoplados mecánicamente) entre sí, y una configuración de separación o de desenganche, donde los robots 12, 14 primarios y secundarios están desacoplados (p. ej., desacoplados, separados mecánicamente) entre sí.

En ciertas realizaciones, el robot 12 primario incluye un primer acoplador 100 eléctrico (por ejemplo, un enchufe o conector macho) y el robot 14 secundario incluye un segundo acoplador 102 eléctrico (por ejemplo, un enchufe o conector hembra). Estos acopladores 100, 102 eléctricos primero y segundo forman al menos una parte de los sistemas 32 de acoplamiento eléctrico. Los acopladores 100, 102 eléctricos primero y segundo facilitan la comunicación por cable entre los robots 12, 14 primarios y secundarios además de, o en lugar de, los canales de comunicación inalámbrica que pueden ser proporcionados por los componentes 26, 28 de comunicación primero y segundo. Los acopladores 100, 102 eléctricos primero y segundo pueden configurarse para acoplarse eléctricamente entre sí cuando el robot 12 primario está acoplado físicamente al robot 14 secundario a través del acoplamiento de los sistemas 94, 96 de acoplamiento primero y segundo. Con este fin, los acopladores 100, 102 eléctricos primero y segundo facilitan la transmisión de señales de datos y/o energía eléctrica desde el robot 12 primario al robot 14 secundario, y viceversa.

En la realización ilustrada, el robot 12 primario incluye una primera fuente 106 de alimentación (por ejemplo, un primer módulo de batería) configurada para proporcionar energía eléctrica a los componentes del robot 12 primario. El robot 14 secundario incluye una segunda fuente 108 de alimentación (por ejemplo, un segundo módulo de batería) configurada para proporcionar energía eléctrica a los componentes del robot 14 secundario. En una configuración de enganche (por ejemplo, acoplada) de los robots 12, 14 primarios y secundarios (por ejemplo, en la configuración de ensamblado del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones), los acopladores 100, 102 eléctricos primero y segundo permiten el flujo de corriente eléctrica entre las fuentes 106, 108 de alimentación primera y segunda. Los controladores 20, 24 pueden regular el flujo de energía a través de los acopladores 100, 102 eléctricos y entre las fuentes 106, 108 de alimentación primera y segunda, de modo que la primera fuente 106 de alimentación pueda usarse para cargar la segunda fuente 108 de alimentación, o viceversa. Los módulos 110 de carga respectivos de los sistemas 18, 22 de procesamiento primero y segundo pueden ejecutarse en los controladores 20, 24 para permitir que los controladores 20, 24 supervisen, regulen y/o ajusten de otro modo el flujo de energía eléctrica entre las fuentes 106, 108 de alimentación primera y segunda. Debe apreciarse que, en otras realizaciones, los robots 12, 14 primarios y secundarios pueden incluir dispositivos inalámbricos de transferencia de energía (por ejemplo, sistemas de carga basados en inducción) que permiten la transferencia inalámbrica de energía eléctrica entre la primera fuente 106 de alimentación y la segunda fuente 108 de alimentación.

En algunas realizaciones, el sistema 10 robótico incluye una interfaz 118 de usuario que puede acoplarse comunicativamente (por ejemplo, a través de la red 29) al robot 12 primario, al robot 14 secundario y/o a cualquier otro componente adecuado del sistema 10 robótico. La interfaz 118 de usuario puede recibir entradas de usuario para permitir el control basado en el usuario del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones o subcomponentes del mismo.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso 120 para hacer funcionar el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. Como se señaló anteriormente, partes o la totalidad del proceso 120 pueden ser realizadas por uno o más de los controladores 20, 24 y 30. El proceso 120 incluye hacer funcionar el robot 12 primario según un esquema de control estándar (por ejemplo, un primer esquema de control), como se indica en el bloque 122. En el bloque 122, el robot 14 secundario puede estar físicamente desacoplado del robot 12 primario. El primer controlador 20 puede colocar el robot 12 primario en una estación base (por ejemplo, una estación de carga) u otra ubicación adecuada en el parque de atracciones. Alternativamente, como se analiza a continuación, el primer controlador 20 puede instruir al robot 12 primario a que se mueva en itinerancia a lo largo de una trayectoria predefinida o indefinida en el parque de atracciones. Cuando funciona según el esquema de control estándar, el primer controlador 20 puede hacer funcionar el robot 12 primario para moverse (por ejemplo, conducir, caminar, desplazarse de otro modo) basándose en las especificaciones de movimiento estándar (por ejemplo, especificaciones que definen una primera velocidad de conducción, una primera velocidad de paso y/o una primera altura de paso de la plataforma 50 de movimiento primaria).

Como se indica en el bloque 124, el primer controlador 20 puede evaluar de forma continua o periódica si el robot 14 secundario está acoplado al robot 12 primario, tal como a través del acople de los sistemas 94, 96 de acoplamiento y/o los acopladores 100, 102 eléctricos. Si el primer controlador 20 detecta que el robot 14 secundario no está acoplado al robot 12 primario, el primer controlador 20 puede continuar haciendo funcionar el robot 12 primario según el esquema de control estándar. Si el primer controlador 20 detecta que el robot 14 secundario está acoplado al robot 12 primario, el primer controlador 20 puede identificar un tipo (por ejemplo, un tipo de personaje designado) del robot 14 secundario, como se indica en el bloque 126. Por ejemplo, el primer controlador 20 puede recibir una señal del segundo controlador 24 que identifica el tipo de personaje del robot 14 secundario, que puede especificarse en la biblioteca 72 de control de personajes. Como se indica en el bloque 128, al detectar el tipo de personaje del robot 14 secundario, el primer controlador 20 selecciona un esquema de control específico de personajes (por ejemplo, que puede almacenarse en las bibliotecas 70 y/o 72 de control de personajes; un segundo esquema de control) bajo el cual el controlador 20 está configurado para hacer funcionar el robot 12 primario y que corresponde al tipo de personaje detectado del robot 14 secundario. Como se indica en el bloque 130, el primer controlador 20 puede hacer funcionar posteriormente componentes del robot 12 primario, tales como la plataforma 50 de movimiento primaria, según el esquema de control específico de personajes seleccionado.

Por ejemplo, cuando funciona según el esquema de control específico de personajes, el primer controlador 20 puede controlar el robot 12 primario para que se mueva (por ejemplo, conduzca, camine o se desplace de otra manera) basándose en las especificaciones de movimiento específicas de personajes que pueden ser diferentes de las especificaciones de movimiento estándar del robot 12 primario. Es decir, las especificaciones de movimiento específicas de personajes pueden definir una segunda velocidad de conducción, una segunda velocidad de paso, una segunda altura de paso, etc., de la plataforma de movimiento primaria 50, que puede ser diferente de la primera velocidad de accionamiento, la primera velocidad de paso, la primera altura de paso, etc., a la que la plataforma 50 de movimiento primaria funciona bajo las especificaciones de movimiento estándar. Como tal, el robot 12 primario puede ajustar su perfil de movimiento general basándose en el tipo deseado de personaje que el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones debe representar.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso 140 para hacer funcionar el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones en un entorno de itinerancia (por ejemplo, una región de un parque de atracciones). El proceso 140 incluye ejecutar un procedimiento de carga para acoplar el robot 14 secundario al robot 12 primario, como se indica en el bloque 142. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un usuario (por ejemplo, un operador del sistema 10 robótico) puede acoplar manualmente el robot 14 secundario al robot 12 primario (por ejemplo, a través de los sistemas 94, 96 de acoplamiento) para ejecutar el procedimiento de carga. En otras realizaciones, el robot 12 primario y/o el robot 14 secundario pueden incluir respectivos manipuladores 144 (por ejemplo, véase la FIG. 1) que permiten el acoplamiento automático de los robots 12, 14 primarios y secundarios.

En cualquier caso, al recibir una indicación de que el robot 14 secundario está acoplado al robot 12 primario, el primer controlador 20 puede instruir al robot 12 primario a transferir el robot 14 secundario de una primera ubicación inicial (por ejemplo, una estación base) a una primera ubicación diana (por ejemplo, una ubicación en el parque de atracciones), como indica el bloque 146. El robot 14 secundario se puede configurar para separarse del robot 12 primario (por ejemplo, a través de la entrada del usuario, a través del accionamiento de los manipuladores 144) en la primera ubicación diana. Como tal, el robot 14 secundario puede interactuar con los visitantes del parque en o cerca de la primera ubicación diana o puede moverse en itinerancia (por ejemplo, viajar de forma autónoma) a lo largo de una trayectoria predeterminada o indefinida en el parque de atracciones. Al entregar el robot 14 secundario a la primera ubicación diana, el robot 12 primario puede regresar a la primera ubicación inicial (por ejemplo, la estación base), como indica el bloque 148. Como alternativa, como se analiza a continuación, el robot 12 principal puede continuar moverse en itinerancia de forma independiente a lo largo de una trayectoria para interactuar con visitantes adicionales del parque de atracciones.

En algunas realizaciones, el robot 12 primario puede estar configurado para supervisar un estado de salud del robot 14 secundario mientras el robot 14 secundario se separa del robot 12 primario y se mueve a lo largo del parque de atracciones, como indica el bloque 150. Por ejemplo, el primer controlador 20 puede supervisar de forma continua o periódica un nivel de energía de la segunda fuente 108 de alimentación y evaluar si el nivel de energía cae por debajo de un valor umbral inferior. Al determinar que el nivel de potencia de la segunda fuente 108 de alimentación cae por debajo del valor umbral inferior (por ejemplo, al determinar que el estado de salud del robot 14 secundario cae por debajo de un valor umbral), el primer controlador 20 puede ejecutar una operación de recuperación, como indica el bloque 152, para ubicar el robot 14 secundario en el entorno de itinerancia y para devolver el robot 14 secundario a la estación base (por ejemplo, la primera ubicación inicial). Es decir, el primer controlador 20 puede instruir al robot 12 primario a que se desplace a una ubicación actual del robot 14 secundario (por ejemplo, como lo indica el sensor 86 de seguimiento correspondiente), se vuelva a acoplar al robot 14 secundario y transfiera el robot 14 secundario a una segunda ubicación diana (por ejemplo, la estación base). En algunas realizaciones, el sistema 41 informático puede realizar una transición del robot 14 secundario a un estado de hibernación, inactivo o apagado de otro modo mientras el robot 14 secundario es transferido hacia y desde ubicaciones diana particulares por el robot 12 primario. En otras realizaciones, el robot 14 secundario puede permanecer operativo durante estos períodos, de modo que el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones puede continuar interactuando con el visitante del parque durante el tránsito del robot 14 secundario hacia y desde varias ubicaciones diana del parque de atracciones.

Como se analiza a continuación, debe entenderse que el robot 14 secundario puede ser uno de una pluralidad de robots 14 secundarios que pueden acoplarse al y transportarse por el robot 12 primario en un momento particular. De hecho, el robot 12 primario puede configurarse para soportar (por ejemplo, acoplarse mecánica y/o comunicativamente a) 1, 2, 3, 4, 5 o más de 5 robots 14 secundarios. Como tal, el robot 12 primario puede configurarse para entregar, transportar y recuperar selectivamente cada uno de la pluralidad de robots 14 secundarios. Por lo tanto, debe apreciarse que, en dichas realizaciones, el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones puede incluir el robot 12 primario y cualquiera de los 1, 2, 3, 4, 5 o más de 5 robots 14 secundarios configurados para ser soportados por el robot 12 primario.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso 160 de funcionamiento del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, particularmente cuando el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración ensamblada que tiene los robots 12, 14 primario y secundario acoplados entre sí. En la realización ilustrada, el proceso 160 incluye supervisar un área de interacción del robot 16 de

espectáculo con múltiples secciones, como indica el bloque 162. El área de interacción puede incluir una región de espacio umbral que se extiende alrededor de un perímetro del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. Por ejemplo, el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones puede recibir una retroalimentación de los primeros sensores 45, los segundos sensores 46, o ambos, indicativa de objetos o visitantes dentro y/o sustancialmente adyacentes al área de interacción.

El sistema 41 informático puede determinar, basándose en la retroalimentación del sensor adquirida, si un visitante está dentro del área de interacción y/o interactúa con el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, como indica el bloque 164. El sistema 41 informático puede identificar la ocurrencia de una interacción del visitante con el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones cuando el visitante avanza dentro del área de interacción del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, alcanza o agarra un componente del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, proporciona un comando audible o un gesto visual, o realiza otra acción adecuada. Como indica el bloque 166, al determinar la ocurrencia de la interacción del visitante, el sistema 41 informático puede realizar la transición del robot 12 primario a un estado de hibernación (por ejemplo, un estado apagado o no operativo), de modo que la plataforma 50 de movimiento primaria se desactiva temporalmente. En el estado de hibernación, el sistema 41 informático puede bloquear o interrumpir temporalmente el flujo de energía (por ejemplo, flujo de corriente eléctrica, flujo de fluido hidráulico o neumático) en varios componentes o sistemas del robot 12 primario. Es decir, para realizar la transición del robot 12 primario al estado de hibernación, el sistema 41 informático puede desactivar uno o más componentes del robot 12 primario y/o suspender cierta funcionalidad del robot 12 primario que normalmente estaría operativa/activa cuando el robot 12 primario no está en el estado de hibernación. En ciertas realizaciones, el sistema 41 informático puede, al realizar la transición del robot 12 primario al estado de hibernación, activar los miembros de enclavamiento mecánico que bloquean físicamente el movimiento de ciertos componentes o sistemas del robot 12 primario, como indica el bloque 167. De esta manera, el sistema 41 informático puede reducir una energía potencial eléctrica y/o mecánica del robot 12 primario para garantizar que se impida que el robot 12 primario realice un movimiento inadvertido (por ejemplo, movimiento de las patas o ruedas del robot 12 primario) que puede interferir (por ejemplo, contactar) con el visitante durante la interacción del visitante con el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones.

Por ejemplo, para ilustrar mejor el enganche de los miembros de enclavamiento mecánico y para facilitar el siguiente análisis, la FIG. 5 es un esquema de una realización de una pata 168 (por ejemplo, un apéndice) del robot 12 primario, donde la pata 168 está en una posición 170 operativa. La pata 168 puede incluirse en la plataforma 50 de movimiento primaria del robot 12 primario. La FIG. 6 es un esquema de una realización de la pata 168 en una posición 172 de reposo. Las FIGS. 5 y 6 se analizarán simultáneamente a continuación.

La pata 168 incluye un primer miembro 174 y un segundo miembro 176 acoplados en una junta 178 y un pie 180 acoplado al segundo miembro 176. El accionador 54 de la plataforma 50 de movimiento primaria está configurado para pivotar el primer miembro 174 y/o el segundo miembro 176 alrededor de un eje 182 de la articulación 178 y, por lo tanto, permite que la pata 168 facilite el movimiento del robot 12 primario a través de una superficie 184. Al realizar la transición del robot 12 primario al estado de hibernación, el sistema 41 informático puede instruir al accionador 54 a que realice la transición de la pata 168 a la posición 172 de reposo, permitiendo así que un miembro 190 de enclavamiento del primer miembro 174 entre en contacto con el segundo miembro 176 para bloquear el movimiento de rotación adicional del primer miembro 174 alrededor del eje 182 (por ejemplo, con respecto al segundo miembro 176, en una dirección 185 contraria a las agujas del reloj). Por consiguiente, el miembro 190 de enclavamiento puede inhibir el movimiento no deseado de la pata 168 cuando se suspende la energía (por ejemplo, energía eléctrica, energía hidráulica, energía neumática) al accionador 54, como cuando el robot 12 primario realiza la transición al estado de hibernación. Debe apreciarse que pueden implementarse varios miembros 190 de enclavamiento en una variedad de otros componentes del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones para bloquear ciertos intervalos de movimiento de estos componentes cuando se suspende o interrumpe de otro modo una fuente de alimentación a los componentes. En algunas realizaciones, los miembros 190 de enclavamiento (que pueden ser parte del robot 12 primario o el robot 14 secundario) pueden ser operables para accionarse (por ejemplo, extenderse, flexionarse, pivotarse) para crear activamente un enganche de soporte entre los componentes robóticos (por ejemplo, el primer miembro 174) y a continuación bloquearse en su lugar para bloquear el movimiento adicional de uno o más de los componentes robóticos.

La siguiente discusión continúa con referencia a la FIG. 4. Al realizar la transición del robot 12 primario al estado de hibernación, el sistema 41 informático determina si la interacción entre el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones y uno o más visitantes es completa, como indica el bloque 191. Si el sistema 41 informático determina (por ejemplo, basándose en la retroalimentación adquirida por los sensores 45 y/o 46) que la interacción del visitante no es completa, el sistema 41 informático instruye al robot 14 secundario a que continúe interactuando con el visitante, como indica el bloque 192. Si el sistema 41 informático determina que la interacción del visitante es completa, el sistema 41 informático puede realizar la transición del robot 12 primario a un estado activo, como lo indica el bloque 194, de modo que el robot 12 primario pueda impulsar nuevamente el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones a lo largo de una trayectoria.

Como se analizó de manera breve anteriormente, en algunas realizaciones, el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones puede funcionar en una configuración de división, donde los robots 12, 14 primarios y secundarios pueden moverse en itinerancia independientemente (por ejemplo, caminar, conducir, nadar, volar o moverse de otro modo) a lo largo de un entorno e interactuar con los visitantes en el entorno. La FIG. 7 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso 200 para hacer funcionar el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones en la configuración de división. El proceso 200 incluye hacer funcionar el robot 12 primario según un primer esquema de control de personajes (por ejemplo, un primer conjunto de rutinas de control, un primer esquema de control), como se indica por el bloque 202, y hacer funcionar el robot 14 secundario según un segundo esquema de control de personajes (por ejemplo, un segundo conjunto de rutinas de control, un segundo esquema de control), como se indica por el bloque 204. En los bloques 202 y 204, los robots 12, 14 primario y secundario pueden estar físicamente desacoplados entre sí, de modo que el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones esté en la configuración de división.

Por ejemplo, en algunas realizaciones, el robot 12 primario puede estar vestido, decorado o personalizado de otro modo para ilustrar un primer personaje (por ejemplo, un perro) mientras que el robot 14 secundario está vestido, decorado o personalizado de otro modo para aparecer como un segundo personaje (por ejemplo, un búho). Cuando el robot 12 primario se desacopla del robot 14 secundario (por ejemplo, no está físicamente fijado o conectado), el robot 12 primario puede ejecutar el primer esquema de control de personajes para interactuar con los visitantes según un primer conjunto de manierismos preprogramados. Es decir, tras la detección de un visitante dentro de un área de interacción del robot 12 primario (por ejemplo, a través de la retroalimentación de los primeros sensores 45), el primer controlador 20 puede instruir al primer sistema 58 de interacción a que emita un primer conjunto de salidas de audio, visuales y/o de gestos correspondientes al primer esquema de control de personajes. De manera similar, tras la detección de un visitante dentro de un área de interacción del robot 14 secundario (por ejemplo, a través de la retroalimentación de los segundos sensores 46), el segundo controlador 24 puede instruir al segundo sistema 60 de interacción a que emita un segundo conjunto de salidas de audio, visuales y/o de gestos correspondientes al segundo esquema de control de personajes. Por lo tanto, el robot 12 primario y el robot 14 secundario pueden proporcionar a los visitantes experiencias interactivas únicas que corresponden a los personajes individuales (por ejemplo, perro, búho) que serán representados por los robots 12, 14 primarios y secundarios.

En la realización ilustrada, el proceso 200 incluye acoplar (por ejemplo, acoplar físicamente, conectar físicamente) los robots 12, 14 primarios y secundarios entre sí, como se indica en el bloque 206. De hecho, como se estableció anteriormente, el robot 12 primario puede configurarse para ubicar y recuperar el robot 14 secundario durante períodos de tiempo particulares, como cuando un nivel de potencia dentro de la segunda fuente 108 de alimentación del robot 14 secundario cae por debajo de un nivel umbral. Al detectar que los robots 12, 14 primarios y secundarios están en una configuración acoplada (por ejemplo, acoplados físicamente), el sistema 41 informático puede hacer funcionar los robots 12, 14 primarios y secundarios según un esquema combinado de control de personajes (por ejemplo, un tercer esquema de control), como se indica en el bloque 208, que puede ser diferente de los esquemas de control de personajes primero y segundo analizados anteriormente. Particularmente, cuando funciona según el esquema combinado de control de personajes, los robots 12, 14 primarios y secundarios pueden configurarse para proporcionar cooperativamente una experiencia interactiva para uno o más visitantes. Por ejemplo, cuando funciona según el esquema combinado de control de personajes, las entradas de visitantes (por ejemplo, comandos verbales, entradas físicas) recibidas por el robot 12 primario y/o las salidas (por ejemplo, audio, visual, gestos) generadas por el robot 12 primario pueden afectar a un espectáculo o actuación proporcionado por el robot 14 secundario, y viceversa. Con este fin, el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones puede proporcionar una pluralidad de diferentes actuaciones de espectáculos que se ajustan basándose en una configuración actual (por ejemplo, unida, separada) de los robots 12, 14 primarios y secundarios.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso 220 para verificar una posición del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, particularmente cuando el robot 12 primario y el robot 14 secundario están en una configuración de enganche (por ejemplo, acoplados físicamente entre sí). El proceso 220 incluye determinar una primera posición del robot 12 primario, como indica el bloque 222, y determinar una segunda posición del robot 14 secundario, como indica el bloque 224. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sistema 41 informático puede recibir señales del sensor 86 de seguimiento del robot 12 primario y el sensor 86 de seguimiento del robot 14 secundario que transportan la primera posición del robot 12 primario y la segunda posición del robot 14 secundario con respecto a un marco de referencia. El sistema 41 informático puede determinar, como se indica en el bloque 226, si la primera posición del robot 12 primario está dentro de un intervalo de umbral de la segunda posición del robot 14 secundario. Como se indica en el bloque 228, si la primera posición no está dentro del intervalo de umbral de la segunda posición, el sistema 41 informático puede ejecutar un procedimiento de fallo, por ejemplo, desactivando el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones y/o enviando una alerta a la interfaz 118 de usuario. Por ejemplo, según las técnicas descritas anteriormente, el robot 12 primario, el robot 14 secundario, o ambos, pueden pasar a un estado de hibernación o apagado respectivo tras la detección de la condición de fallo. En algunas realizaciones, los miembros 190 de enclavamiento pueden usarse para retener los robots 12, 14 primarios y/o secundarios en posiciones de reposo particulares mientras los robots 12, 14 primarios y/o secundarios están en los respectivos estados de

hibernación. Si la primera posición está dentro del intervalo umbral de la segunda posición, el sistema 41 informático puede registrar (por ejemplo, en los dispositivos 40, 42 y/o 44 de memoria) la posición actual del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, como se indica en el bloque 230, y volver al bloque 222.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso 240 para supervisar una posición del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones usando el sistema 88 de visión artificial (véase la FIG. 1), particularmente cuando el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de ensamblado donde los robots 12, 14 primario y secundario están acoplados entre sí. Debe entenderse que el sistema 88 de visión artificial puede estar separado (por ejemplo, físicamente desacoplado) del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. Como ejemplo, el sistema 88 de visión artificial puede estar acoplado a un vehículo aéreo no tripulado (por ejemplo, un dron) configurado para volar por encima de un área de itinerancia del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. En la realización ilustrada, el proceso 240 incluye obtener datos de imagen de un área de itinerancia del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, como se indica en el bloque 242. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sistema 41 informático puede configurarse para recibir una transmisión de vídeo sustancialmente en tiempo real del área de itinerancia y del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones a través de una o más cámaras 90 del sistema 88 de visión artificial. Como se indica en el bloque 244, el sistema 41 informático puede configurarse para recibir una señal de posición de los sensores 86 de seguimiento del robot 12 primario y/o del robot 14 secundario que indica una ubicación actual del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones en el entorno de itinerancia. Como se indica en el bloque 246, el sistema 41 informático puede, basándose en el análisis de la señal de posición, indicar al sistema 88 de visión artificial que adquiera datos de imagen adicionales de una subregión del área de itinerancia identificada como que tiene el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. Por ejemplo, el sistema 88 de visión artificial puede ajustar un aumento o zoom de las cámaras 90, una posición y/u orientación de las cámaras 90 (por ejemplo, a través de los accionadores correspondientes) y/u otros parámetros operativos de las cámaras 90 para obtener imágenes de la subregión con una granularidad más fina, en comparación con una granularidad donde se puede obtener imágenes de la subregión en el bloque 242. De esta manera, el sistema 88 de visión artificial puede adquirir de forma continua o intermitente (por ejemplo, después del transcurso de un intervalo de tiempo umbral) datos de imagen del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones y de la subregión del área de itinerancia que tiene el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, como se indica en el bloque 248. Debe entenderse que el proceso 240 también puede usarse para adquirir de forma independiente datos de imagen del robot 12 primario y una subregión ocupada por el robot 12 primario, y del robot 14 secundario y una segunda subregión ocupada por el robot 14 secundario, como cuando los robots 12, 14 primarios y secundarios se desplazan de forma independiente a través del área de itinerancia.

La FIG. 10 es un esquema de una realización de una parte del sistema 10 robótico. En algunas realizaciones, el robot 12 primario puede incluir un vehículo 260 de paseo configurado para transportar uno o más pasajeros a lo largo de una trayectoria 262 guiada o no guiada de una atracción 264. El vehículo 260 de paseo puede incluir el primer sistema 94 de acoplamiento y/o el primer acoplador 100 eléctrico configurado para acoplarse con el segundo sistema 96 de acoplamiento y/o el segundo acoplador 102 eléctrico del robot 14 secundario. El robot 14 secundario puede acoplarse selectivamente al vehículo 260 de paseo para proporcionar a los visitantes un espectáculo o actuación a medida que el vehículo 260 de paseo se desplaza a lo largo de la trayectoria 262. El robot 14 secundario puede reemplazarse con otros robots secundarios (por ejemplo, robots secundarios configurados para representar otros personajes o temáticas) según las técnicas descritas anteriormente y, por lo tanto, permitir la personalización de un espectáculo proporcionado por la atracción 264 (por ejemplo, entre los ciclos de paseo de la atracción 264).

La FIG. 11 es un esquema de una realización del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. En algunas realizaciones, el robot 12 primario y el robot 14 secundario pueden acoplarse mecánica y/o comunicativamente entre sí a través de un dispositivo 280 de sujeción (por ejemplo, una o más sujeciones, una cadena de sujeciones). El dispositivo 280 de sujeción puede incluir una cuerda, cable, cadena u otra sujeción adecuada. En algunas realizaciones, los cables eléctricos y/o cables ópticos (por ejemplo, fibra óptica) pueden integrarse con el dispositivo 280 de sujeción para facilitar la transmisión de datos entre los robots 12, 14 primarios y secundarios. En ciertas realizaciones, el robot 12 primario puede configurarse para impulsar (por ejemplo, tirar o empujar) el robot 14 secundario a lo largo de un entorno, de modo que la plataforma 52 de movimiento secundaria pueda omitirse del robot 14 secundario y reemplazarse con ruedas pasivas, patines u otros dispositivos. En realizaciones donde el robot 14 secundario incluye la plataforma 52 de movimiento secundaria, la plataforma 52 de movimiento secundaria puede ser operable (por ejemplo, a través de señales enviadas por el segundo controlador 24) para guiar el robot 14 secundario a lo largo de una trayectoria que interfiere constructiva o destructivamente con una trayectoria del robot 12 primario. En algunas realizaciones, el robot 14 secundario puede incluir un vehículo 284 aéreo no tripulado (UAV) u otro dron adecuado. El UAV 284 puede acoplarse al robot 12 primario a través del dispositivo 280 de sujeción o puede separarse físicamente del robot 12 primario, de modo que el dispositivo 280 de sujeción puede omitirse. Por otra parte, debe entenderse que el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones puede incluir una pluralidad de dispositivos 280 de sujeción configurados para acoplar física y/o comunicativamente una pluralidad de robots 14 secundarios al robot 12 primario.

En algunas realizaciones, el dispositivo 280 de sujeción puede omitirse del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones, y la plataforma 52 de movimiento secundaria puede estar configurada para dirigir el robot 14 secundario a lo largo de una trayectoria que sigue o precede a una trayectoria de movimiento del robot 12 primario. Como ejemplo, la plataforma 52 de movimiento secundaria puede, basándose en las señales recibidas del sistema 41 informático, impulsar al robot 14 secundario a que permanezca dentro de una distancia umbral del robot 12 primario a medida que el robot 12 primario atraviesa una trayectoria particular.

En algunas realizaciones, el robot 12 primario, el robot 14 secundario, o ambos, pueden incluir uno o más miembros 288 de mitigación de colisión, tales como bolsas de aire, amortiguadores, patas estabilizadoras u otros dispositivos o sistemas adecuados que están configurados para mitigar, amortiguar o reducir de otro modo una fuerza de impacto que puede producirse como resultado de una colisión inadvertida entre los robots 12, 14 primario y secundario y un objeto 290. El sistema 41 informático puede configurarse para detectar un impacto inminente entre los robots 12, 14 primarios o secundarios (por ejemplo, según la retroalimentación adquirida por los sensores 45, 46 primero y/o segundo) y el objeto 290 y para desplegar algunos o todos los miembros 288 de mitigación de colisión sustancialmente antes o durante la ocurrencia del impacto. Como tal, los miembros 288 de mitigación de colisión pueden reducir el desgaste o la degradación del rendimiento que puede producirse como resultado de una colisión entre el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones y el objeto 290.

La FIG. 12 es un esquema de una realización del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. Como se analizó anteriormente, el robot 14 secundario puede ser uno de una pluralidad de robots 300 secundarios incluidos en el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones. Los robots 300 secundarios pueden colocarse alrededor del robot 12 primario y configurarse para mantener una orientación y/o posición particular con respecto al robot 12 primario a medida que el robot 12 primario se desplaza a lo largo de una trayectoria 302. Un material 304 de recubrimiento (por ejemplo, caucho, otro material elástico adecuado) puede acoplarse y disponerse sobre el robot 12 primario y los robots 300 secundarios y, de este modo, puede proporcionar la ilusión de que el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones es una estructura cohesiva que tiene un solo cuerpo. El material 304 de recubrimiento puede ser temático o personalizado de otra manera para añadir un personaje general (por ejemplo, dragón, lobo u otra criatura) que será representado por el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones.

En algunas realizaciones, el sistema 41 informático puede instruir selectivamente a uno o más de los robots 300 secundarios para ajustar sus posiciones relativas al robot 12 primario mientras el robot 12 primario está estacionario o se desplaza a lo largo de la trayectoria 302. Como ejemplo no limitativo, el sistema 41 informático puede indicar a los robots 300 secundarios que aumenten o disminuyan las dimensiones 308 radiales respectivas entre los robots 300 secundarios y el robot 12 primario a medida que el robot 12 primario se desplaza desde una ubicación 310 inicial a una ubicación 312 diana en la trayectoria 302. Por consiguiente, los robots 300 secundarios pueden estirar el material 304 de recubrimiento (por ejemplo, en direcciones radialmente hacia afuera con respecto al robot 12 primario) o permitir que el material 304 de recubrimiento se retraiga (por ejemplo, en direcciones radialmente hacia adentro con respecto al robot 12 primario) para permitir que un cuerpo general visible del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones (por ejemplo, definido al menos parcialmente por el material 304 de recubrimiento) se expanda, contraiga o cambie de forma. Como ejemplo, de esta manera, la cooperación entre el robot 12 primario y los robots 300 secundarios puede permitir que el robot 16 de espectáculo con múltiples secciones realice la transición entre un estado 320 de reposo y un estado 322 expandido y, por lo tanto, proporcione la ilusión de que un cuerpo del robot 16 de espectáculo con múltiples secciones se expande o contrae.

Como se estableció anteriormente, las realizaciones de la presente descripción pueden proporcionar uno o más efectos técnicos útiles para proporcionar una pluralidad de experiencias robóticas temáticas únicas a los visitantes de un entorno de parque de atracciones a través de un sistema robótico que tiene un robot de espectáculo con múltiples secciones. El robot de espectáculos con múltiples secciones incluye una plataforma robótica primaria y una o más plataformas robóticas secundarias acoplables selectivamente que permiten al robot con múltiples secciones representar diversos personajes temáticos y/o realizar una variedad de espectáculos o actuaciones. Como tal, el robot de espectáculo con múltiples secciones puede reducir la complejidad de fabricación general y/o el costo de mantenimiento del sistema robótico, en comparación con los sistemas robóticos tradicionales que pueden incluir un robot de espectáculo dedicado correspondiente a un personaje individual particular. Se debe entender que los efectos técnicos y problemas técnicos en la memoria descriptiva son ejemplos y no son limitantes. De hecho, debe observarse que las realizaciones descritas en la memoria descriptiva pueden tener otros efectos técnicos y pueden resolver otros problemas técnicos.

Si bien solo se han ilustrado y descrito ciertas características de la descripción en esta invención, a los expertos en la técnica se les ocurrirán muchas modificaciones y cambios. Por lo tanto, debe entenderse que la presente invención pretende cubrir todas las modificaciones y cambios que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Debe apreciarse que cualquiera de las características ilustradas o descritas con respecto a las figuras analizadas anteriormente puede combinarse de cualquier manera adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) robótico para su uso en un entorno, comprendiendo el sistema robótico un robot (16) de espectáculo con múltiples secciones, en donde el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones comprende:

un robot (12) primario comprendiendo un controlador (20) y uno o más sensores (45), en donde los uno o más sensores (45) están configurados para adquirir una retroalimentación indicativa de un primer entorno que rodea al robot (12) primario; y

un robot (14) secundario configurado para acoplarse de forma extraíble al robot (12) primario para realizar la transición del robot (16) de espectáculo con múltiples secciones entre una configuración de desenganche, donde el robot (12) primario está desacoplado del robot (14) secundario, y una configuración de enganche, donde el robot (12) primario está acoplado al robot (14) secundario, en donde el controlador (20) está configurado para hacer funcionar el robot (12) primario basándose en la retroalimentación y un primer esquema de control con el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones en la configuración de desenganche y para hacer funcionar el robot (12) primario basándose en un segundo esquema de control con el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones en la configuración de enganche.

2. El sistema (10) robótico de la reivindicación 1, en donde el robot (14) secundario comprende un controlador (24) adicional y uno o más sensores (46) adicionales, en donde los uno o más sensores (46) adicionales están configurados para adquirir una retroalimentación adicional indicativa de un segundo entorno que rodea al robot (14) secundario.

3. El sistema (10) robótico de la reivindicación 2, en donde el controlador (20) está configurado para hacer funcionar el robot (12) primario basándose en el segundo esquema de control y la retroalimentación, la retroalimentación adicional, o ambos, cuando el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de enganche.

4. El sistema robótico de la reivindicación 2, en donde el controlador (24) adicional está configurado para:

hacer funcionar el robot (14) secundario basándose en la retroalimentación adicional y un tercer esquema de control cuando el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de desenganche; y

hacer funcionar el robot (14) secundario basándose en el segundo esquema de control y la retroalimentación, la retroalimentación adicional, o ambos, cuando el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de enganche.

5. El sistema (10) robótico de la reivindicación 1, en donde el robot (12) primario, el robot (14) secundario o ambos comprenden cada uno un sistema (58, 60) de interacción que tiene un dispositivo (62) de salida de audio, un dispositivo (64) de salida visual, un dispositivo (66) de salida gestual o una combinación de los mismos.

6. El sistema (10) robótico de la reivindicación 1, en donde el primer esquema de control y el segundo esquema de control definen especificaciones de movimiento de un sistema (50) de propulsión del robot (12) primario.

7. El sistema (10) robótico de la reivindicación 1, comprendiendo un controlador (30) de sistema y un sistema (88) de visión artificial acoplado comunicativamente al controlador (30) de sistema, en donde el sistema (88) de visión artificial está configurado para adquirir datos de imagen del robot (12) primario, del robot (14) secundario o de ambos, y en donde el controlador (30) de sistema está configurado para supervisar una posición relativa del robot (12) primario, del robot (14) secundario de o ambos, basándose en los datos de imagen.

8. El sistema (10) robótico de la reivindicación 1, en donde el robot (12) primario comprende un vehículo (260) de paseo de una atracción (264).

9. El sistema (10) robótico de la reivindicación 1, en donde, en la configuración de enganche del robot (16) de espectáculo con múltiples secciones, el robot (12) primario y el robot (14) secundario están acoplados a través de una atadura (280).

10. El sistema robótico de la reivindicación 1, en donde el robot (14) secundario es uno de una pluralidad de robots (14) secundarios configurados para acoplarse al robot (12) primario en la configuración de enganche del robot (16) de espectáculo con múltiples secciones.

11. El sistema robótico de la reivindicación 3, en donde el controlador (20), el controlador (24) adicional, o ambos, están configurados para:

supervisar, basándose en la retroalimentación, la retroalimentación adicional, o ambas, un área de interacción que rodea al robot (16) de espectáculo con múltiples secciones para identificar una ocurrencia de una interacción entre un visitante con el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones; y

en respuesta a la determinación de la ocurrencia de la interacción con el visitante, realizar la transición del robot (12) primario a un estado de hibernación para desactivar uno o más componentes del robot (12) primario.

12. El sistema (10) robótico de la reivindicación 11, en donde, en respuesta a la determinación de la ocurrencia de la interacción con el visitante, el controlador (20), el controlador (24) adicional, o ambos, están configurados para enganchar uno o más miembros (190) de enclavamiento mecánico del robot (16) de espectáculo con múltiples secciones para bloquear físicamente un movimiento de al menos uno de los uno o más componentes mientras el robot (12) primario está en el estado de hibernación.

13. Un procedimiento para hacer funcionar un robot (16) de espectáculo con múltiples secciones en un entorno, comprendiendo el procedimiento:

generar retroalimentación indicativa de un primer entorno que rodea a un robot (12) primario del robot (16) de espectáculo con múltiples secciones a través de uno o más sensores (45) del robot (12) primario;

determinar, a través de un controlador (20) del robot (12) primario, que el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones está en una configuración de desenganche en donde el robot (12) primario está desacoplado de un robot (14) secundario del robot (16) de espectáculo con múltiples secciones;

hacer funcionar, a través del controlador (20), el robot primario basándose en la retroalimentación y un primer esquema de control en respuesta a la determinación de que el robot (16) de espectáculo de múltiples secciones está en la configuración de desenganche;

determinar, a través del controlador (20) del robot (12) primario, que el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones está en una configuración de enganche donde el robot (12) primario está acoplado al robot (14) secundario del robot (16) de espectáculo con múltiples secciones; y

hacer funcionar, a través del controlador (20), el robot (12) primario basándose en la retroalimentación y un segundo esquema de control en respuesta a la determinación de que el robot (16) de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de enganche.

14. El procedimiento de la reivindicación 13, comprendiendo:

determinar, a través del controlador del robot primario, que el robot de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de desenganche basándose en la retroalimentación;

generar retroalimentación adicional indicativa de un segundo entorno que rodea al robot secundario a través de uno o más sensores adicionales del robot secundario; y

hacer funcionar, a través de un controlador adicional del robot secundario, el robot secundario basándose en la retroalimentación adicional y un tercer esquema de control en respuesta a la determinación de que el robot de espectáculo con múltiples secciones está en la configuración de desenganche.

15. El procedimiento de la reivindicación 13, comprendiendo:

ejecutar (142) un procedimiento de carga para acoplar el robot secundario al robot primario;

transportar (146) el robot secundario desde una ubicación inicial a una ubicación diana a través del robot primario; y

desacoplar el robot secundario del robot primario en la ubicación diana para depositar el robot secundario en la ubicación diana;

supervisar (150) un estado de salud del robot secundario mientras el robot secundario se separa del robot primario; e

iniciar (152) una operación de recuperación para transportar el robot secundario de la ubicación diana a otra ubicación diana a través del robot primario en respuesta a la determinación de que el estado de salud cae por debajo de un valor umbral.

DIBUJOS

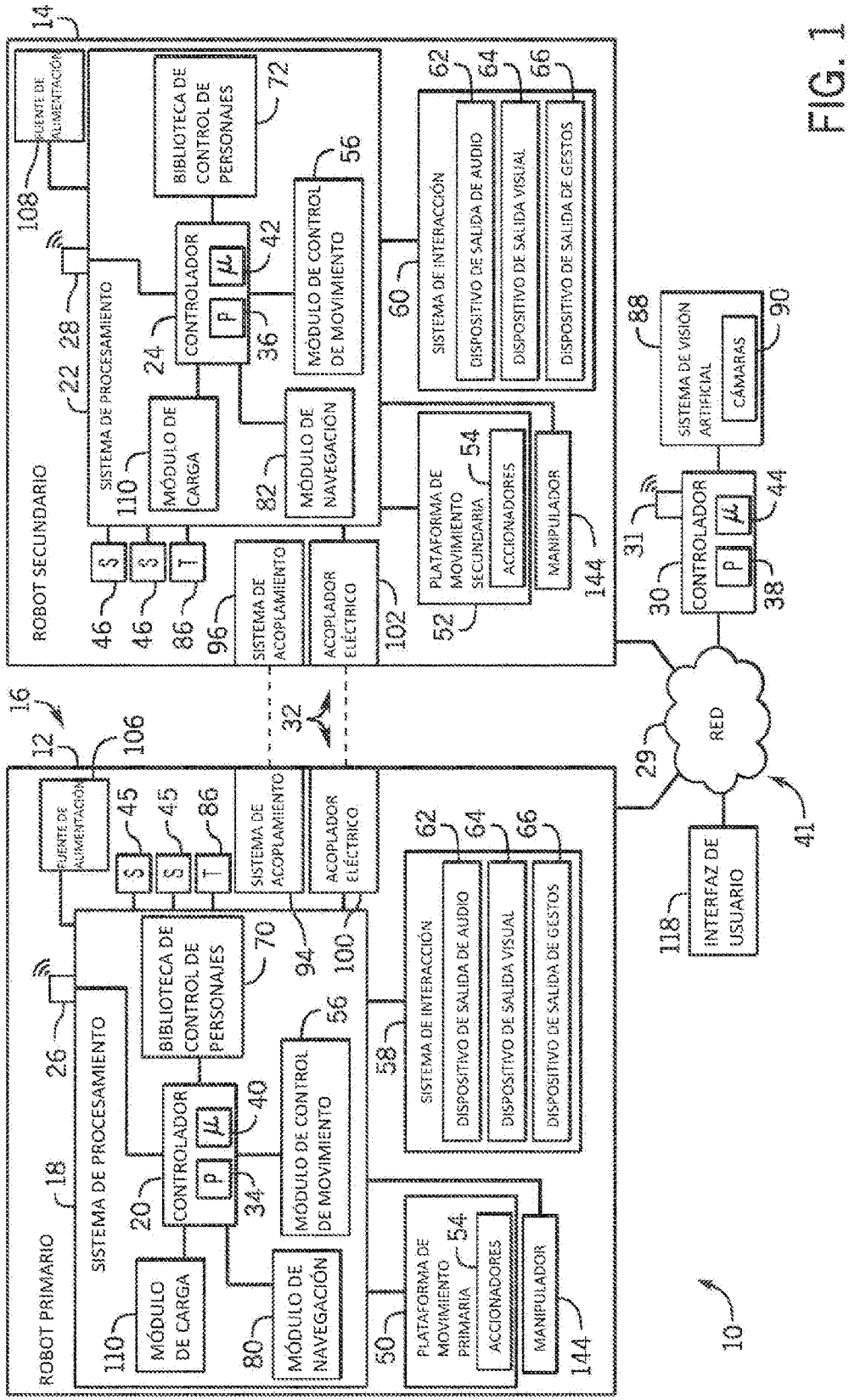


FIG. 1

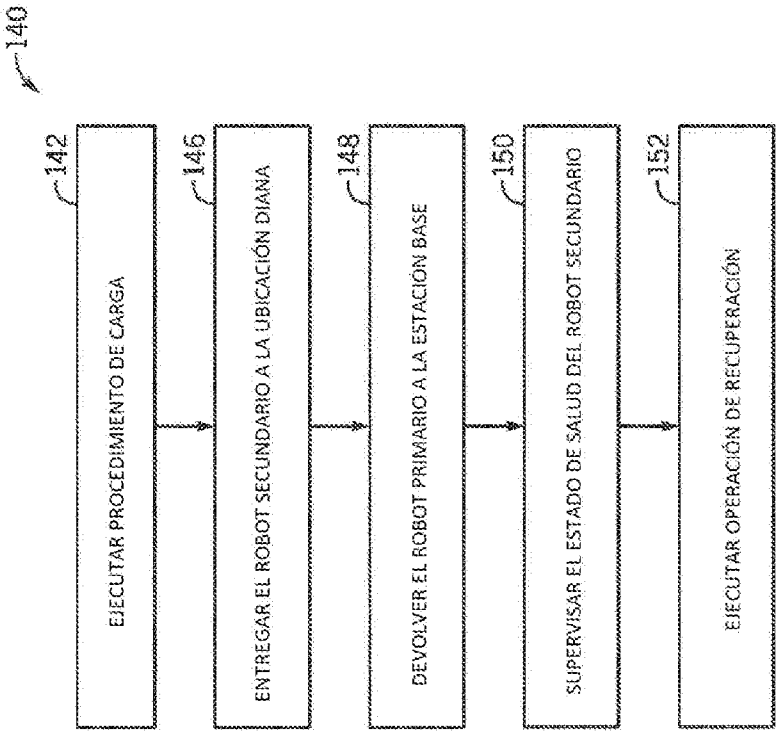

140
142
EJECUTAR PROCEDIMIENTO DE CARGA
146
ENTREGAR EL ROBOT SECUNDARIO A LA UBICACIÓN DIANA
148
DEVOLVER EL ROBOT PRIMARIO A LA ESTACIÓN BASE
150
SUPERVISAR EL ESTADO DE SALUD DEL ROBOT SECUNDARIO
152
EJECUTAR OPERACIÓN DE RECUPERACIÓN

FIG. 3

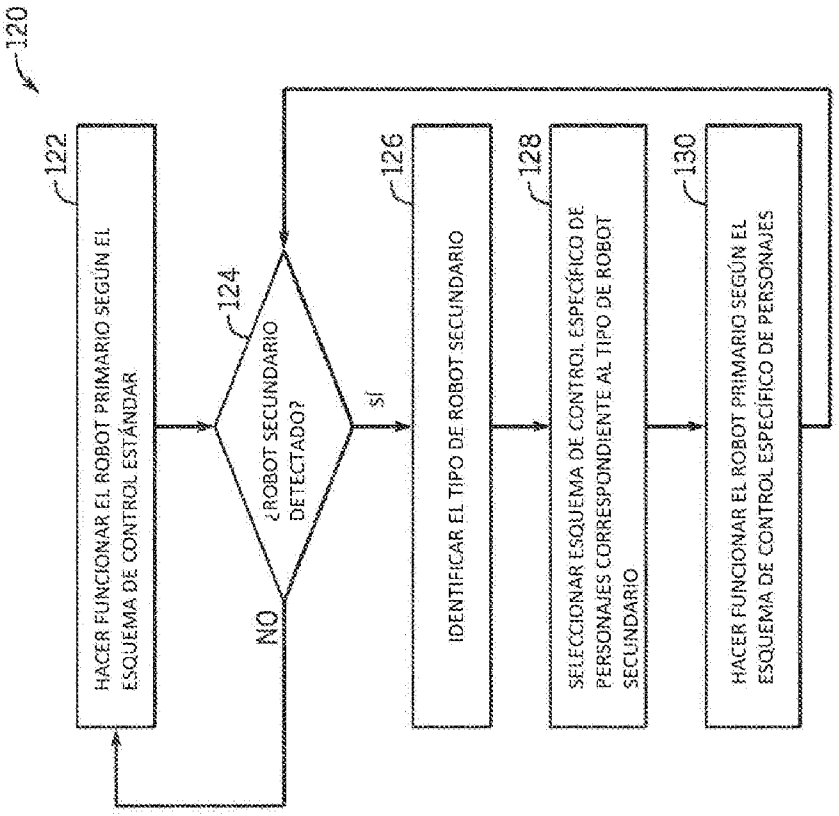

120
122
HACER FUNCIONAR EL ROBOT PRIMARIO SEGÚN EL ESQUEMA DE CONTROL ESTÁNDAR
124
¿ROBOT SECUNDARIO DETECTADO?
NO
SÍ
126
IDENTIFICAR EL TIPO DE ROBOT SECUNDARIO
128
SELECCIONAR ESQUEMA DE CONTROL ESPECÍFICO DE PERSONAJES CORRESPONDIENTE AL TIPO DE ROBOT SECUNDARIO
130
HACER FUNCIONAR EL ROBOT PRIMARIO SEGÚN EL ESQUEMA DE CONTROL ESPECÍFICO DE PERSONAJES

FIG. 2

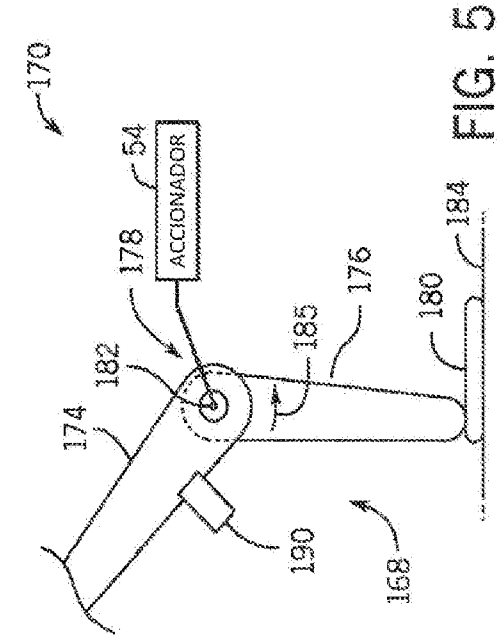


FIG. 5

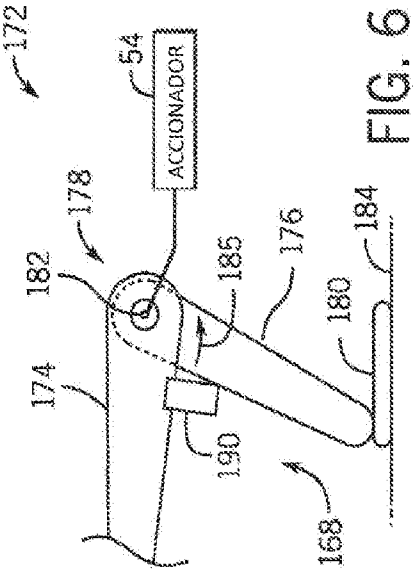


FIG. 6

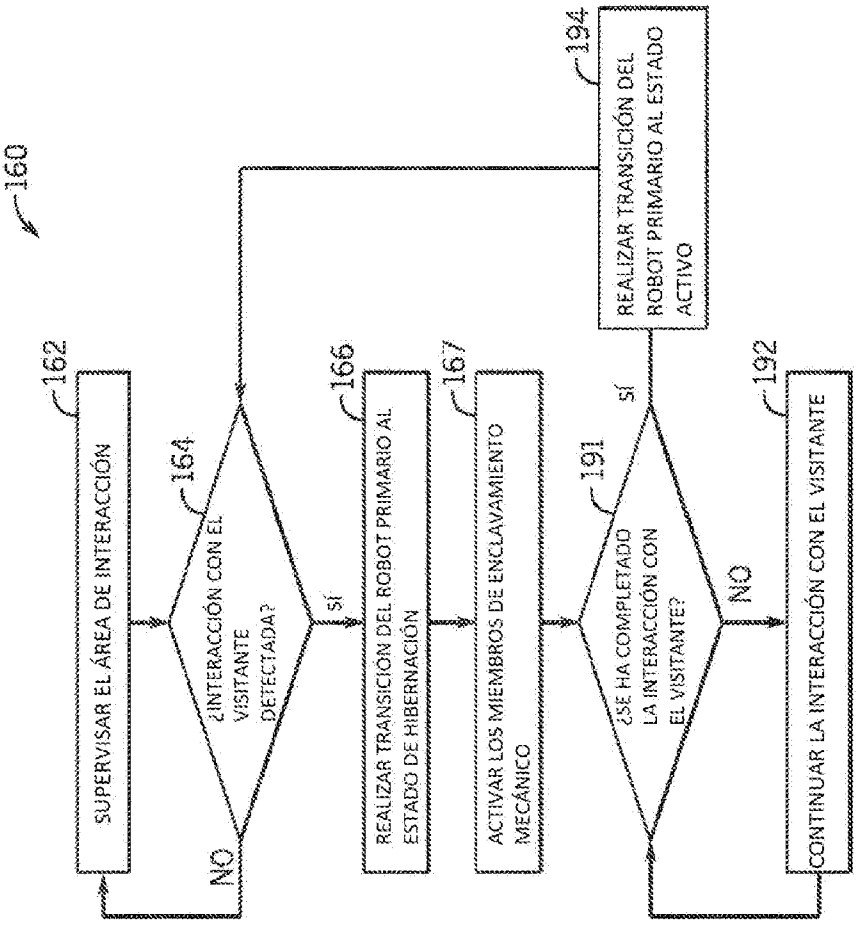


FIG. 4

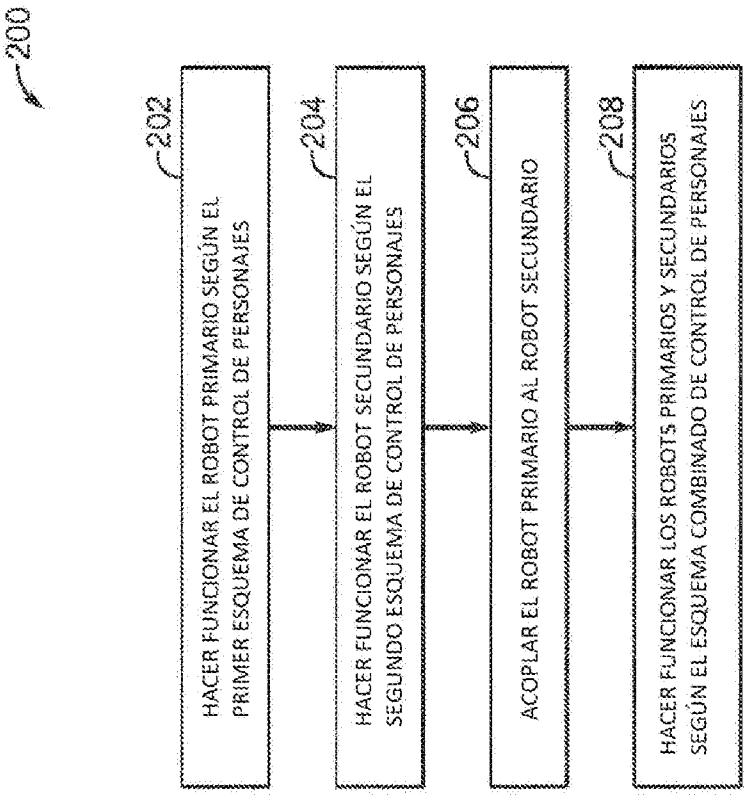

200
202
HACER FUNCIONAR EL ROBOT PRIMARIO SEGÚN EL PRIMER ESQUEMA DE CONTROL DE PERSONAJES
204
HACER FUNCIONAR EL ROBOT SECUNDARIO SEGÚN EL SEGUNDO ESQUEMA DE CONTROL DE PERSONAJES
206
ACOPLAR EL ROBOT PRIMARIO AL ROBOT SECUNDARIO
208
HACER FUNCIONAR LOS ROBOTS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS SEGÚN EL ESQUEMA COMBINADO DE CONTROL DE PERSONAJES

FIG. 7

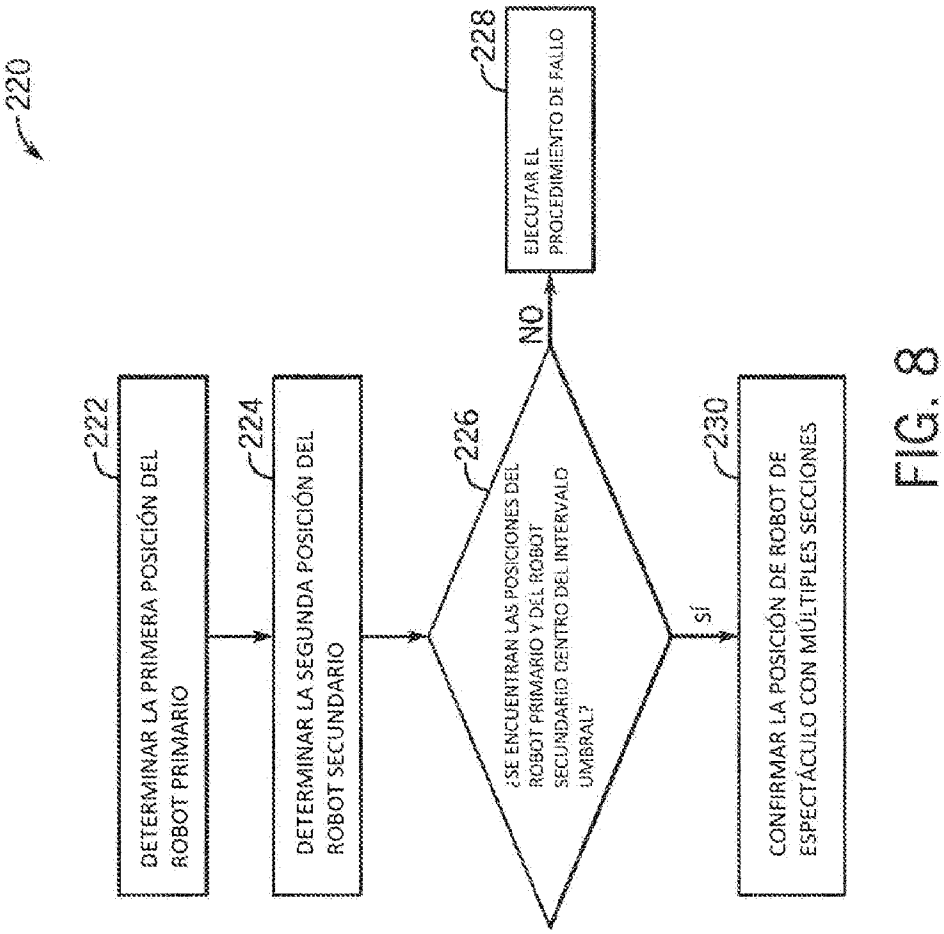

220
222
DETERMINAR LA PRIMERA POSICIÓN DEL ROBOT PRIMARIO
224
DETERMINAR LA SEGUNDA POSICIÓN DEL ROBOT SECUNDARIO
226
¿SE ENCUENTRAN LAS POSICIONES DEL ROBOT PRIMARIO Y DEL ROBOT SECUNDARIO DENTRO DEL INTERVALO UMBRAL?
NO
228
EJECUTAR EL PROCEDIMIENTO DE FALLO
SÍ
230
CONFIRMAR LA POSICIÓN DE ROBOT DE ESPECTÁCULO CON MÚLTIPLES SECCIONES

FIG. 8

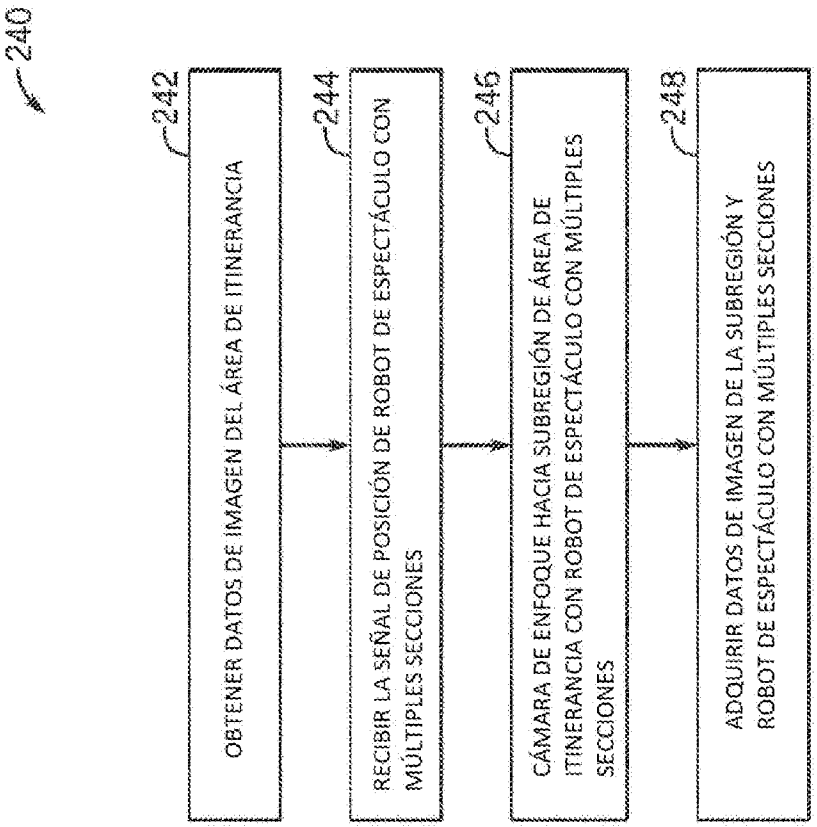

240
242
OBTENER DATOS DE IMAGEN DEL ÁREA DE ITINERANCIA
244
RECIBIR LA SEÑAL DE POSICIÓN DE ROBOT DE ESPECTÁCULO CON MÚLTIPLES SECCIONES
246
CÁMARA DE ENFOQUE HACIA SUBREGIÓN DE ÁREA DE ITINERANCIA CON ROBOT DE ESPECTÁCULO CON MÚLTIPLES SECCIONES
248
ADQUIRIR DATOS DE IMAGEN DE LA SUBREGIÓN Y ROBOT DE ESPECTÁCULO CON MÚLTIPLES SECCIONES

FIG. 9

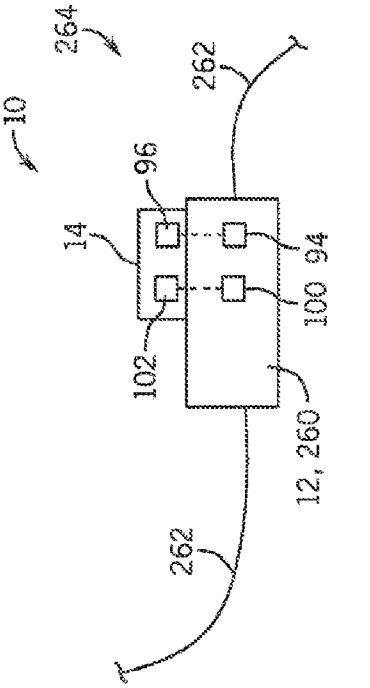

10
264
262
96
14
94
100
102
12, 260
262

FIG. 10

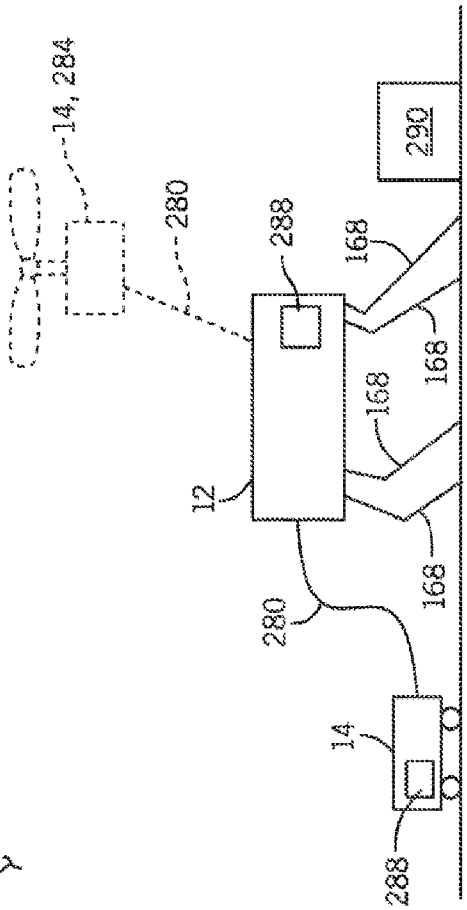

14, 284
280
288
290
168
168
168
168
12
280
14
288

FIG. 11

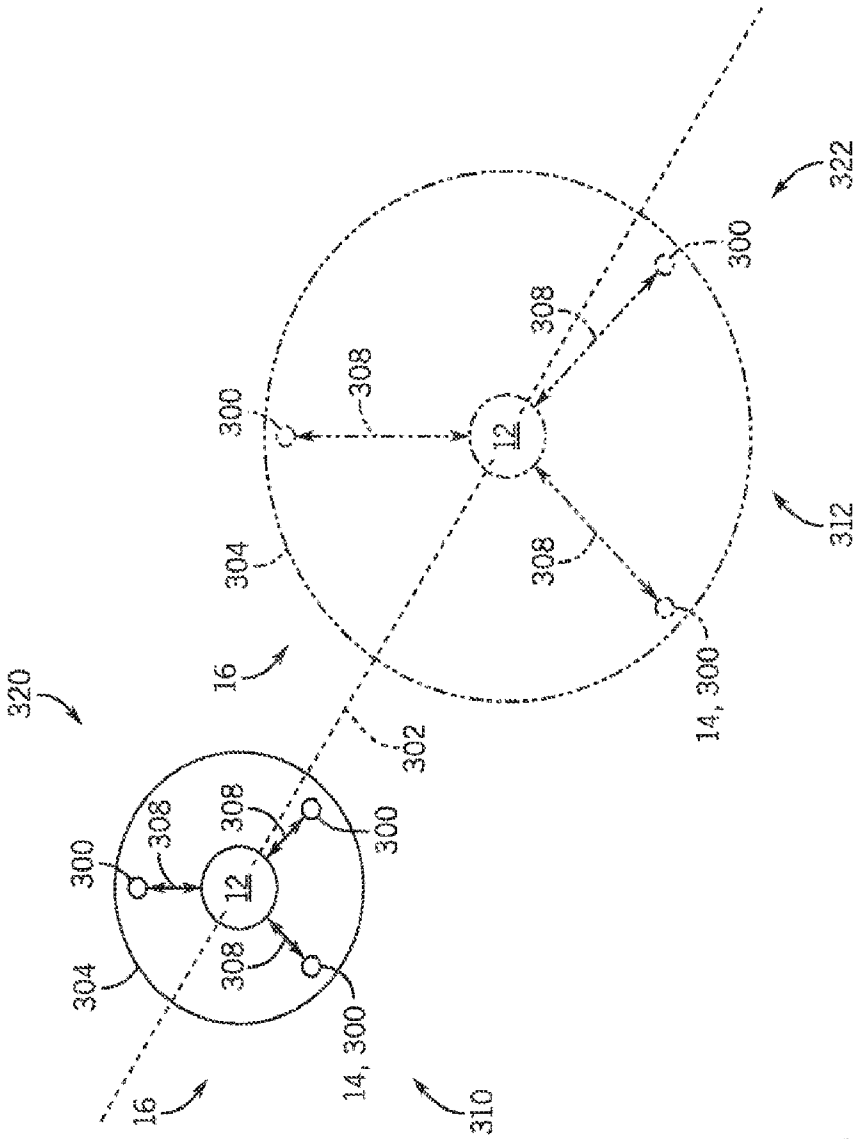

320
322
312
310
16
16
304
304
300
300
300
300
308
308
308
308
308
308
12
12
302
14, 300
14, 300

FIG. 12