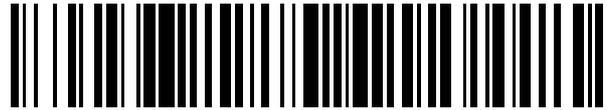


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 916**

51 Int. Cl.:

**G06K 9/32** (2006.01)

**G06K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2015 PCT/US2015/032028**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO15179679**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015 E 15729284 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3146471**

54 Título: **Sistema de seguimiento de elementos del parque de diversiones**

30 Prioridad:

**21.05.2014 US 201462001551 P**  
**30.03.2015 US 201514673643**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.05.2019**

73 Titular/es:

**UNIVERSAL CITY STUDIOS LLC (100.0%)**  
**100 Universal City Plaza**  
**Universal City CA 91608, US**

72 Inventor/es:

**STENZLER, PAULA**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 711 916 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 de seguimiento de elementos del parque de diversiones.

5 referencias cruzadas a las solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de los Estados Unidos núm. 62/001,551, presentada el 21 de mayo de 2014, la cual se incorpora en la presente descripción como referencia en su totalidad.

10 Antecedentes

La presente descripción se refiere generalmente al campo de los sistemas de seguimiento y, más particularmente, a los métodos y equipos usados para permitir el seguimiento de los elementos en una variedad de contextos en un parque de diversiones a través de un sistema de seguimiento dinámico de relación señal/ruido.

15

Los sistemas de seguimiento se han usado ampliamente para seguir el movimiento, la posición, la orientación y la distancia, entre otros aspectos, de los objetos en una amplia variedad de contextos. Tales sistemas de seguimiento existentes generalmente incluyen un emisor que emite energía electromagnética y un detector configurado para detectar la energía electromagnética, a veces después de que se haya reflejado en un objeto. Ahora se reconoce que los sistemas de seguimiento tradicionales tienen ciertas desventajas y que se desean sistemas de seguimiento mejorados para su uso en una variedad de contextos, que incluyen atracciones de parques de diversiones, monitoreo de lugares de trabajo, deportes, pirotecnia, manejo del área de producción, robótica, sistemas de seguridad, estacionamiento, y transporte, entre otros.

20

25 El documento US2010208129 describe un sistema para capturar imágenes de una pluralidad de sujetos que tienen un primer sujeto colocado a una distancia frente a un segundo sujeto, el sistema que comprende: al menos una cámara; al menos una fuente de luz; un modelo de control/procesamiento (CPM).

Breve descripción

30

La presente invención es como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

Figuras

35

Estas y otras características, aspectos, y ventajas de la presente descripción se entenderán mejor cuando se lea la siguiente descripción detallada de las modalidades ilustrativas con referencia a las figuras acompañantes en las cuales los caracteres similares representan partes similares a lo largo de las figuras, en donde:

40

La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema de seguimiento que utiliza un dispositivo dinámico de relación señal/ruido para seguir objetos, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 2 es una representación esquemática de otro sistema de seguimiento que utiliza un dispositivo dinámico de relación señal/ruido para seguir objetos, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

45

La Figura 3 es una representación esquemática de un vehículo del juego mecánico de un parque de diversiones que tiene marcadores retrorreflectantes y que se desplaza a través de un área cerrada que tiene el sistema de seguimiento de la Figura 1, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

50

La Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de un vehículo del juego mecánico para un parque de diversiones con el sistema de seguimiento de la Figura 1 para detectar si un asiento está ocupado, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

55

La Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de un asiento para una atracción del parque de diversiones, el asiento que tiene marcadores retrorreflectantes para usar con el sistema de seguimiento de la Figura 1 para seguir una posición de un pasajero o característica del asiento, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 6 es una vista en perspectiva esquemática de un asiento que tiene un patrón de marcadores retrorreflectantes correspondientes a un asiento desocupado, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

60

La Figura 7 es una vista en perspectiva esquemática del asiento de la Figura 6 que tiene un patrón de marcadores retrorreflectantes correspondientes a un asiento ocupado, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

65

La Figura 8 es una vista en perspectiva esquemática de un asiento que tiene marcadores retrorreflectantes para usar con el sistema de seguimiento de la Figura 1 para seguir una cantidad de pasajeros posicionados dentro del asiento, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 9 es una vista en perspectiva esquemática de un elemento portátil en forma de pulsera, la pulsera que tiene marcadores retrorreflectantes para usar con el sistema de seguimiento de la Figura 1 para seguir una posición del pasajero, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

5 La Figura 10 es un diagrama de flujo del proceso de un método para determinar un estado del asiento a través de la retroalimentación del sistema de seguimiento, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

10 La Figura 11 es una vista en perspectiva esquemática de una modalidad del asiento de la Figura 5 que tiene marcadores retrorreflectantes para usar con el sistema de seguimiento de la Figura 1 para evaluar el tamaño del pasajero, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 12 es un diagrama de flujo del proceso de un método para determinar el tamaño de un pasajero a través de la retroalimentación del sistema de seguimiento, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

15 La Figura 13 es una representación esquemática lateral de un niño sentado en un vehículo del juego mecánico que utiliza el sistema de seguimiento de la Figura 1 para confirmar que la sujeción del asiento está bloqueada, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

20 La Figura 14 es una representación esquemática lateral de un adulto sentado en el vehículo del juego mecánico que utiliza el sistema de seguimiento de la Figura 1 para determinar que la sujeción del asiento no está bloqueada, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

25 La Figura 15 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema de sujeción del juego mecánico que tiene los conectores desacoplados, los conectores que tienen marcadores retrorreflectantes que reflejan la luz en diferentes longitudes de onda, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 16 es una vista en perspectiva esquemática del sistema de sujeción del juego mecánico de la Figura 15 que tienen conectores acoplados, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

30 La Figura 17 es una vista en perspectiva esquemática de un vehículo del juego mecánico con el sistema de seguimiento de la Figura 1 usado para detectar que una puerta del juego mecánico no está cerrada, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

35 La Figura 18 es una vista en perspectiva esquemática del vehículo del juego mecánico de la Figura 13 con el sistema de seguimiento usado para confirmar que la puerta del juego mecánico está cerrada, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

40 La Figura 19 es una vista aérea esquemática del vehículo del juego mecánico de la Figura 4, el vehículo del juego mecánico que tiene marcadores retrorreflectantes para usar con el sistema de seguimiento de la Figura 1 para determinar una región límite;

La Figura 20 es una vista aérea esquemática de un juego mecánico centrífugo de un parque de diversiones que tiene marcadores retrorreflectantes para usar con el sistema de seguimiento de la Figura 1 para determinar una región límite;

45 la Figura 21 es un diagrama de flujo del proceso de un método para controlar el funcionamiento del juego mecánico de un parque de diversiones a través de la retroalimentación del sistema de seguimiento, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción; y

50 La Figura 22 es una vista en perspectiva esquemática de una atracción del parque acuático que utiliza el sistema de seguimiento de la Figura 1 para detectar a las personas mediante el uso de un dispositivo de atracción del parque acuático, de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

#### Descripción detallada

55 Los parques de diversiones incluyen muchos juegos mecánicos que atraen y entretienen a una gran multitud de personas. Ahora se reconoce que puede ser ventajoso incluir un sistema de seguimiento en los juegos mecánicos para facilitar el seguimiento y monitoreo de las posiciones de las personas (por ejemplo, pasajeros), elementos del juego mecánico (por ejemplo, sujeciones del juego mecánico, límites del juego mecánico, asiento del juego mecánico, vehículo del juego mecánico, etc.), y los objetos antes, durante y después del funcionamiento del juego mecánico. El seguimiento y monitoreo  
60 de los pasajeros en el juego mecánico pueden permitir que un operador del juego mecánico determine si el juego mecánico está listo para liberarse de una sección de carga y/o asegurarse de que el pasajero esté siguiendo los procedimientos del juego mecánico apropiados. Como un ejemplo, el sistema de seguimiento puede usarse para seguir a una cantidad de pasajeros que entran y salen del juego mecánico antes y después de cada ciclo de recorrido (desde el inicio del recorrido hasta el final del recorrido). Además, el sistema de seguimiento puede usarse para determinar el estado de un asiento del juego mecánico (por ejemplo, ocupado o desocupado), evaluar una posición del pasajero y/o una posición de una sujeción  
65 del pasajero (por ejemplo, barra transversal, arnés, cinturón de seguridad) con relación al asiento del juego mecánico, los

límites del juego mecánico y/u objetos (por ejemplo, mochila, sombrero, cartera). En consecuencia, el sistema de seguimiento puede facilitar un flujo de pasajeros que entran y salen del juego mecánico en una cantidad de tiempo razonable, y de esta manera reducir los tiempos de espera del juego mecánico.

5 En ciertas modalidades, el sistema de seguimiento se diseña para detectar un posicionamiento relativo de un componente iluminado (dispuesto en el juego mecánico, en el pasajero o en el objeto) que tiene un material retrorreflectante apropiadamente correlacionado. El sistema de seguimiento puede utilizar el posicionamiento relativo para monitorear una posición o existencia del pasajero y/u objetos específicos (por ejemplo, el sujetón, el asiento del juego mecánico, la mochila, el sombrero, la cartera) o del juego mecánico dentro de un campo de visión del sistema de seguimiento, y para  
10 activar una alarma u operación de control del juego mecánico. En una modalidad, si se encuentra una correlación apropiada, el sistema de seguimiento puede proporcionar una salida a una computadora, pantalla o dispositivo de monitoreo.

15 La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de seguimiento dinámico de relación señal/ruido 10 (en lo adelante denominado como "sistema de seguimiento 10") de acuerdo con las presentes modalidades. El sistema de seguimiento 10 se diseña para detectar el posicionamiento relativo de un componente iluminado que tiene un material retrorreflectante apropiadamente correlacionado. Como se ilustra, el sistema de seguimiento 10 incluye un emisor 12, un dispositivo detector 14, un controlador 16 y un dispositivo de accionamiento 18 (por ejemplo, un interruptor de activación del juego mecánico). El emisor 12 funciona para emitir radiación electromagnética, que se representa por un haz de luz expansible  
20 24 con fines ilustrativos, para iluminar, bañar o inundar selectivamente un área de detección 26 en la radiación electromagnética. El haz de luz 24 puede ser representativo de múltiples haces de luz que se emiten desde diferentes fuentes. Además, en algunas modalidades, el haz de luz 24 se emite a una frecuencia que tiene una correspondencia con un material que define un marcador retrorreflectante 30 en un objeto 32 localizado dentro del área de detección. De hecho, en la modalidad ilustrada, el objeto 32 representa un componente de un asiento del juego mecánico y el marcador retrorreflectante 30 representa un patrón de tal marcador. En ciertas modalidades, el marcador retrorreflectante 30 puede disponerse en el juego mecánico (por ejemplo, en el asiento del juego mecánico). En otras modalidades, el marcador retrorreflectante 30 puede formar parte de un collar, pulsera o botón portátil para los visitantes del parque de diversiones.

30 El marcador retrorreflectante 30 puede incluir un recubrimiento de material retrorreflectante dispuesto en un cuerpo del objeto 32, o una pieza sólida de material retrorreflectante acoplado con el cuerpo del objeto 32. El marcador retrorreflectante 30 puede coordinarse con el haz de luz 24 para reflejar la radiación electromagnética hacia el dispositivo detector 14 para facilitar la identificación de una localización del marcador retrorreflectante 30 por el sistema 10. Esta información de localización (obtenida mediante el uso de la radiación electromagnética reflejada) puede utilizarse luego por el controlador 16 para determinar si el dispositivo de accionamiento 18 o un componente del dispositivo de accionamiento 18 debe accionarse. En algunas modalidades, el haz de luz 24 representa una cantidad limitada de haces de luz o emisiones de luz (proporcionadas en serie o simultáneamente) que se usan para identificar la posición del objeto 32, que puede facilitarse con el marcador retrorreflectante 30. De hecho, el marcador retrorreflectante 30 puede funcionar o diseñarse para retornar siempre o esencialmente siempre la radiación (por ejemplo, la luz) a su fuente.

40 Específicamente, durante el funcionamiento, el dispositivo detector 14 del sistema 10 puede funcionar para detectar el haz de luz 24 que rebota en el marcador retrorreflectante 30 y proporcionar los datos asociados con la detección al controlador 16 a través de las conexiones 40 (por ejemplo, elementos de comunicación por cable o inalámbricos) para su procesamiento. El dispositivo detector 14 puede funcionar para identificar específicamente el marcador 30 en base a las longitudes de onda específicas de la luz emitida y reflejada y, por lo tanto, evitar problemas con detecciones falsas. Con respecto a esto, los diferentes tipos de marcadores retrorreflectantes 30 (por ejemplo, que tienen diferentes colores) también pueden distinguirse entre sí por el sistema 10. Además, tal detección de los marcadores retrorreflectantes 30 también puede facilitar la detección e interrupción de los patrones, como se describe con más detalle a continuación. Una vez que el controlador 16 recibe los datos del dispositivo detector 14, el controlador 16 puede utilizar un procesador 42 y/o una memoria 44 para determinar una localización del marcador retrorreflectante 30. De hecho, el controlador 16 puede emplear límites visuales conocidos o una orientación establecida del dispositivo detector 14 (por ejemplo, información a priori) para identificar una localización (por ejemplo, coordenadas) correspondiente al marcador retrorreflectante detectado 30. Estos actos pueden llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el uso de uno o más dispositivos de procesamiento del procesador 42 en combinación con la memoria 44, que puede incluir uno o más medios tangibles, no transitorios, legibles por máquina que almacenan colectivamente instrucciones ejecutables por el procesador 42.

55 El controlador 16 puede determinar un cambio en la intensidad de la luz reflejada desde el marcador retrorreflectante 30 o un cambio en un patrón de múltiples marcadores retrorreflectantes 30. La memoria 44 puede almacenar valores umbral correspondientes a un perfil o patrón de intensidad de la luz reflejada asociado con un estado. Por ejemplo, en ciertas modalidades, el marcador retrorreflectante 30 o un patrón de marcadores 30 puede bloquearse parcial o completamente. Como tal, el controlador 16 puede determinar que un objeto o pasajero se posiciona sobre el marcador retrorreflectante 30. De esta manera, el sistema de seguimiento 10 puede seguir la posición del objeto o pasajero en base a la atenuación de la luz reflejada o los cambios en un patrón detectado.

65 De acuerdo con ciertas modalidades de la presente descripción, el sistema 10 (por ejemplo, mediante el uso de sus componentes asociados) puede realizar un seguimiento de los pasajeros 94 y/o elementos del juego mecánico (por ejemplo, sus posiciones y posiciones con relación a otros elementos del juego mecánico) en base al reconocimiento de

patrones, y la interrupción de patrones formados por una pluralidad de marcadores retrorreflectantes 30. Por ejemplo, en una primera configuración del juego mecánico, los marcadores retrorreflectantes 30 pueden estar presentes en un primer patrón, que se reconoce y se monitorea por el sistema 10. Si la primera configuración del juego mecánico se asoció con, por ejemplo, un asiento vacío, entonces el sistema 10 puede asociar el primer patrón con un asiento del juego mecánico vacío. Sin embargo, si la primera configuración del juego mecánico cambiara, entonces el cambio podría dar como resultado un segundo patrón de marcadores retrorreflectantes 30. De acuerdo con una modalidad, el sistema 10 se configura para detectar el segundo patrón de los marcadores retrorreflectantes 30, asociar el segundo patrón con el cambio y realizar ciertas acciones (por ejemplo, producir advertencias, activar varios mecanismos del juego mecánico) como resultado de esta detección y asociación. Por ejemplo, la primera configuración puede haberse cambiado por un pasajero que se sienta en el asiento del juego mecánico, dando como resultado que se cubre todo o una porción del primer patrón de los marcadores retrorreflectantes 30 para producir el segundo patrón. En este ejemplo, el sistema 10 podría asociar el segundo patrón con un asiento del juego mecánico ocupado. Como se describe con más detalle a continuación, pueden realizarse asociaciones más sofisticadas según el tipo y el grado de cambio en los patrones de los marcadores retrorreflectantes 30. Por ejemplo, si se cubre menos de una cantidad umbral del primer patrón de los marcadores retrorreflectantes 30, entonces el sistema 10 podría indicar que el ocupante del asiento del juego mecánico es demasiado pequeño para el juego mecánico y no permite que comience el recorrido hasta que el asiento del juego mecánico esté vacío u ocupado por una persona lo suficientemente grande como para cubrir una cantidad apropiada del primer patrón (por ejemplo, para producir un segundo patrón apropiado). Estas y otras modalidades se describen en más detalle más abajo.

Además de o en lugar de seguir uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30, el sistema de seguimiento 10 puede configurarse para detectar y seguir varios de otros objetos localizados dentro del área de detección 26. Por ejemplo, el dispositivo detector 14 del sistema 10 puede funcionar para detectar el haz de luz 24 que rebota en un objeto 50 (sin marcadores retrorreflectantes 30) y proporcionar los datos asociados con esta detección al controlador 16. Es decir, el dispositivo detector 14 puede detectar el objeto 50 basándose completamente en el reflejo de la energía electromagnética del objeto 50. En algunas modalidades, el objeto 50 puede recubrirse con un recubrimiento particular que refleja el haz de luz 24 de manera detectable y predeterminada. Una vez que el controlador 16 recibe los datos del dispositivo detector 14, el controlador 16 puede determinar una localización del objeto 50. El controlador 16 puede configurarse para identificar ciertos objetos que se espera crucen la trayectoria del haz de luz 24 dentro del área de detección 26, que incluye aquellos objetos 50 que no están marcados con material retrorreflectante. Tales objetos 50 pueden incluir, entre otras cosas, juegos mecánicos, sujeciones del juego mecánico, personas (por ejemplo, pasajeros) y objetos personales del pasajero (por ejemplo, mochila, sombrero, cartera).

Como puede apreciarse en base a la descripción anterior, las presentes modalidades del sistema de seguimiento 10 pueden configurarse para detectar las posiciones de múltiples objetos 50 y/o marcadores retrorreflectantes 30. Es decir, en lugar de posicionarse y calibrarse para determinar la presencia o posición de un solo objeto (por ejemplo, un solo objeto seguido, un solo objeto detectado, un solo objeto asociado con una pluralidad de marcadores retrorreflectantes 30) en su campo de visión, el sistema de seguimiento 10 se configura para detectar y seguir múltiples objetos y/o marcadores localizados dentro de la misma área de detección 26 (por ejemplo, múltiples patrones de marcadores retrorreflectantes 30, posiciones relativas de diferentes colores o formas de marcadores retrorreflectantes 30). Con ese fin, el emisor 12 se configura para inundar el área de detección 26 con radiación electromagnética (por ejemplo, a través del haz de luz 24), y el detector 14 se configura para detectar la radiación reflejada que rebota de uno o más de los objetos 50 y/o marcadores retrorreflectantes 30 en el área de detección 26. Por lo tanto, pueden utilizarse menos sistemas de seguimiento 10 para detectar objetos y/o múltiples marcadores (por ejemplo, múltiples patrones de marcadores) dentro de un área determinada.

Como se describió anteriormente, los marcadores retrorreflectantes 30 pueden representar un patrón de marcadores retrorreflectantes que reflejan la luz del emisor 12 y se detectan por el detector 14 del sistema de seguimiento 10. En la modalidad ilustrada por la Figura 1, el emisor 12 y el sensor o dispositivo detector 14 se posicionan adyacentes entre sí. En algunas modalidades, el emisor 12 y el dispositivo detector 14 pueden tener una disposición concéntrica. Por ejemplo, el emisor 12 puede rodearse de múltiples dispositivos detectores 14 o el dispositivo detector puede rodearse de múltiples emisores 14. En otras modalidades, el dispositivo detector 14 (por ejemplo, una cámara de infrarrojos) puede posicionarse en una localización diferente con respecto al emisor 12, que puede incluir una bombilla de luz infrarroja. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 2, el emisor 12 y el dispositivo detector 14 están separados y posicionados en diferentes localizaciones. Específicamente, el emisor 12 de la Figura 2 se posiciona fuera de una entrada 58 (por ejemplo, una puerta de vidrio) de una atracción interior del parque de diversiones que contiene otros componentes del sistema 10. El dispositivo detector 14 de la Figura 2 se posiciona lejos del emisor 12 pero todavía orientado para detectar la luz reflejada desde el marcador retrorreflectante 30 y que se origina desde el emisor 12. Para fines ilustrativos, las flechas 60 y 62 representan un haz de luz emitido desde el emisor hacia el área de detección 26, reflejado por el marcador retrorreflectante 30 en el objeto 32, y detectado por el dispositivo detector 14. El haz de luz representado por la flecha 60 es simplemente uno de los numerosos haces de luz que inundan o, de cualquier otra manera, iluminan selectivamente el área de detección 26 desde el emisor 12. Se debe señalar que aún otras modalidades pueden utilizar diferentes disposiciones de componentes del sistema 10 e implementaciones en diferentes entornos de acuerdo con la presente descripción.

Habiendo descrito ahora el funcionamiento general del sistema de seguimiento 10 para detectar una posición de marcadores retrorreflectantes 30 y/u objetos 50, como se ilustra en las Figuras 1 y 2, ciertas modalidades del sistema de seguimiento 10 se describirán en detalle. Por ejemplo, puede ser conveniente seguir las localizaciones de personas u

objetos dentro del área de detección 26 asociada con el juego mecánico (por ejemplo, un vehículo y/o un área de carga y descarga del juego mecánico) mediante el uso de los sistemas de seguimiento descritos. Esto puede ser útil, por ejemplo, para identificar los vehículos del juego mecánico ocupados, posición del pasajero y/o sujeción con respecto al asiento del pasajero, y cuántos pasajeros entraron y salieron del juego mecánico en cada ciclo de recorrido, entre otros. El sistema de seguimiento 10 descrito actualmente puede configurarse para identificar y/o seguir la posición y el movimiento de los pasajeros, los objetos que pertenecen a los pasajeros, las partes de los vehículos del juego mecánico o cualquiera de sus combinaciones, dentro del área de detección 26, por ejemplo, al asociar a los pasajeros y/u objetos con uno o más marcadores retrorreflectantes 30. El sistema de seguimiento 10 puede realizar este seguimiento de varias maneras diferentes, que se describen en detalle a continuación. Se debe señalar que el sistema de seguimiento 10 puede detectar una posición de uno o más pasajeros al mismo tiempo en la misma área de detección 26 mediante el uso de uno o más de los emisores 12, dispositivo detector 14 y controlador 16.

La Figura 3 ilustra una modalidad de un juego mecánico del parque de diversiones que puede utilizar el sistema de seguimiento 10 de acuerdo con la presente descripción. En particular, la Figura 3 ilustra una modalidad de una atracción interior del parque de diversiones 80 (de ahora en adelante denominada como "juego mecánico 80") con varios vehículos del juego mecánico 82 que se desplazan a lo largo de una trayectoria del juego mecánico 84 (por ejemplo, una pista). En la modalidad ilustrada, los emisores 12 y los dispositivos detectores 14 del sistema de seguimiento 10 se posicionan en un techo 90 del juego mecánico 80. Sin embargo, en otras modalidades, los emisores 12 y los dispositivos detectores 14 pueden posicionarse a lo largo de otros componentes estacionarios del juego mecánico 80 orientados hacia la trayectoria del juego mecánico 84. Los vehículos del juego mecánico 82 pueden incluir marcadores retrorreflectantes 30 en las partes de los vehículos del juego mecánico 82 donde se supone que se sienten los pasajeros. Aunque se muestra como un marcador retrorreflectante 30 por posición del asiento, en otras modalidades puede haber una matriz de marcadores retrorreflectantes 30 correspondientes a cada asiento individual. Por ejemplo, la matriz puede formar un primer patrón de marcadores identificados por el controlador 16. Cuando un pasajero 94 está presente en un asiento particular del vehículo del juego mecánico 82, el sistema de seguimiento 10 puede detectar un cambio en la matriz, por ejemplo, un cambio en el primer patrón que resulta del bloqueo de ciertos marcadores retrorreflectantes 30 (por ejemplo, formando de esta manera un segundo patrón), como se describe a continuación con referencia a la Figura 4. El sistema de seguimiento 10 también puede detectar una disminución en la intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30. Por ejemplo, en ciertas modalidades, tal como si todos los marcadores retrorreflectantes 30 se bloquean, el sistema de seguimiento 10 podría no detectar la luz reflejada desde el marcador retrorreflectante correspondiente 30 o un subconjunto o matriz de marcadores 30. En consecuencia, el controlador 16 puede indicar a un operador de la atracción de diversión 80 que el asiento del juego mecánico particular está ocupado o puede realizar alguna acción de control, tal como permitir que comience el recorrido. De manera similar, los marcadores retrorreflectantes 30 pueden disponerse a lo largo de la pista 84 para permitir que el controlador 16 determine que el vehículo del juego mecánico 82 se posiciona sobre la porción correspondiente de la pista 84.

En otras modalidades, el sistema de seguimiento 10 puede detectar cambios en el patrón de los marcadores retrorreflectantes 30 en un asiento durante el funcionamiento para realizar monitoreo y control adicionales. Por ejemplo, durante el funcionamiento de la atracción de diversión 80, el pasajero 94 puede desplazarse dentro del asiento del juego mecánico. Como resultado, una parte de los patrones del marcador retrorreflectante 30 puede exponerse en cualquier momento dado durante la duración del recorrido. Por lo tanto, además de monitorear la cantidad de pasajeros del juego mecánico 80 antes del inicio del recorrido, el controlador 16 puede monitorear el cambio del patrón de los marcadores retrorreflectantes 30 asociados con un asiento del juego mecánico particular para determinar un grado de desplazamiento del pasajero dentro de un asiento ocupado. Como se describe con más detalle a continuación, el controlador 16 puede monitorear este grado y puede realizar ciertas acciones de control en base al monitoreo. Por ejemplo, el controlador 16 puede generar una alerta para un operador del juego mecánico de que el pasajero no está correctamente sentado o que no se adhiere a los protocolos apropiados del juego mecánico. Adicional o alternativamente, el controlador 16 puede hacer que el juego mecánico disminuya o se detenga por completo. Si estas determinaciones se realizan antes de que el juego mecánico haya comenzado, el controlador 16 puede evitar que el juego mecánico 80 se inicie hasta que un técnico proporcione una indicación de "vía libre" o similar de que la actividad monitoreada no presenta un problema. Además, si un asiento del juego mecánico particular está equipado con un gran marcador retrorreflectante 30, el controlador 30 puede monitorear el cambio en la intensidad de la luz reflejada (por ejemplo, atenuación de la señal) para hacer determinaciones similares y realizar acciones de control similares. Por ejemplo, el controlador 16 puede determinar si un asiento está ocupado y si el ocupante se desplaza más allá del grado que es apropiado. Aún más, el grado de atenuación de la luz reflejada puede corresponder a un patrón de marcadores retrorreflectantes bloqueados y desbloqueados 30 indicativos de un asiento ocupado. Es decir, en una modalidad, en lugar de monitorear patrones distintos, el controlador 16 puede monitorear la intensidad de la señal y/o la atenuación de la señal de uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30.

Como un ejemplo, cuando los asientos del juego mecánico de los vehículos del juego mecánico 82 están vacíos, uno o más marcadores retrorreflectantes 30 se descubrirán y podrán reflejar el haz de luz 24 al dispositivo detector 14 para su detección a través del sistema de seguimiento 10. En este contexto, el sistema de seguimiento 10 puede usarse para determinar y mantener un conteo preciso de la cantidad de pasajeros 94 presentes en el juego mecánico 80 en particular (por ejemplo, en base a la cantidad de asientos ocupados). Esto puede proporcionar un conteo más preciso de la cantidad de pasajeros 94 que participan realmente en el juego mecánico 80 que estaría disponible a través de una persona que simplemente cuenta a las personas cuando entran en un área de carga del juego mecánico. De acuerdo con la determinación de la cantidad de pasajeros de atracciones particulares, el controlador 16 del sistema de seguimiento 10

puede mantener un registro de la cantidad de pasajeros 94 en cada vehículo del juego mecánico 82, o en todos los vehículos del juego mecánico 82 durante una sola pasada (por ejemplo, ciclo de recorrido) del juego mecánico 80, en el transcurso de horas, días, semanas, meses o años. Esta información de la cantidad de pasajeros puede ser accesible y usarse para generar informes y predicciones relacionadas con la popularidad del juego mecánico 80.

5 Como se expuso anteriormente, además de determinar la cantidad de pasajeros, el sistema de seguimiento ilustrado 10 puede usarse para evaluar si los pasajeros 94 permanecen en sus asientos durante la duración del juego mecánico 80. Para permitir un monitoreo sustancialmente continuo del juego mecánico 80 durante el funcionamiento, el sistema de seguimiento ilustrado 10 incluye múltiples emisores 12 y dispositivos detectores 14 dispuestos a lo largo del techo 90 y a lo largo de una trayectoria del juego mecánico 80 (por ejemplo, generalmente a lo largo de la pista 84). Estos múltiples emisores 12 y dispositivos detectores 14 pueden proporcionar redundancia mientras monitorean la cantidad y/o actividad de los pasajeros 94 presentes en los vehículos del juego mecánico 82. Algunos detectores 14 pueden estar mejor posicionados que otros para detectar la luz reflejada desde ciertos asientos de los vehículos del juego mecánico 82. En algunas modalidades, los múltiples emisores 12 y los dispositivos detectores 14 pueden disponerse en diferentes ángulos a lo largo del juego mecánico 80 para proporcionar un conteo y/o por lo tanto, posiciones más redundantes de los pasajeros 94 que se encuentran actualmente en el juego mecánico 80. Los múltiples conjuntos de emisores 12 y dispositivos detectores 14 pueden acoplarse comunicativamente al mismo controlador 16 (o una red de control) para comparar los resultados de los diferentes dispositivos detectores 14 y determinar una cantidad exacta de pasajeros 94. Se debe señalar que algunas modalidades pueden utilizar un solo detector 14 posicionado para observar un área completa.

Si bien la redundancia en los emisores 12 y en los dispositivos detectores 14 en el juego mecánico 80 puede ser más precisa que un solo par de dispositivos emisores/detectores para todo el juego mecánico 80, en ciertas modalidades, toda o una parte del sistema de seguimiento 10 puede disponerse en el vehículo del juego mecánico 82. Es decir, en lugar de acoplar el emisor 12 y el dispositivo detector 14 al techo 90, u otra posición fija con relación al vehículo del juego mecánico 82, el emisor 12 y el dispositivo detector 14 pueden posicionarse en el vehículo del juego mecánico 82. La Figura 4 ilustra tal modalidad, en la que toda o una parte del sistema de seguimiento 10 se integra en el vehículo del juego mecánico 82. Como se muestra, el emisor 12 y el dispositivo detector 14 del sistema de seguimiento 10 pueden disponerse en una porción frontal 100 de cada hilera 102 en el vehículo del juego mecánico 82 (por ejemplo, orientados hacia donde se posicionaría un ocupante mientras se posiciona adecuadamente en el vehículo del juego mecánico 82). Durante el funcionamiento, el emisor 12 puede emitir el haz de luz 24 hacia una matriz de marcadores retrorreflectantes 30 (por ejemplo, un patrón) en un asiento 108. Si algunos de los marcadores retrorreflectantes 30 (por ejemplo, posicionados en una porción inferior del asiento 108) reflejan la luz de vuelta al dispositivo detector 14, el controlador 16 puede determinar que el asiento 108 está vacío. Sin embargo, si un pasajero se sienta en el asiento 108, el pasajero puede bloquear todos o algunos de los marcadores retrorreflectantes 30 que reflejan el haz de luz 24 de vuelta al dispositivo detector 14. El dispositivo detector 14 puede detectar, como se describe con más detalle a continuación con respecto a la Figura 6, un cambio en el patrón original de los marcadores retrorreflectantes 30 (por ejemplo, el patrón cuando el asiento no está ocupado), por ejemplo formando un patrón cambiado o sin patrón de marcadores retrorreflectantes 30, o puede detectar un cambio en intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30, como se describió anteriormente con referencia a la Figura 3. Como resultado de la detección de tal cambio, el controlador 16 puede determinar que un pasajero está presente en el asiento 108.

Debido a la variabilidad en el tamaño y la forma del pasajero, puede ser conveniente usar una matriz 110 (por ejemplo, como un patrón) de marcadores retrorreflectantes 30 dispuestos en el asiento 108, de manera que el sistema de seguimiento 10 pueda identificar varios puntos que o bien se recubren o se exponen para evaluar si el pasajero 94 está presente. Esto puede hacer que la determinación sea más sólida que si solo se usara un solo marcador retrorreflectante 30. Sin embargo, cualquier cantidad deseable de marcadores retrorreflectantes 30 en cualquier patrón y/o posición puede estar presente en el asiento 108 para ayudar en la detección de una persona que ocupa el asiento 108 durante todo el recorrido.

El conjunto 110 de marcadores retrorreflectantes 30 también puede ser particularmente conveniente en los juegos mecánicos donde se espera cierto grado de movimiento del pasajero. Es decir, algunos juegos mecánicos con giros rápidos y sujeciones de la barra de seguridad pueden permitir que los pasajeros 94 se deslicen lateralmente dentro de los asientos 108 mientras que todavía sujeta lo suficientemente al pasajero 94 dentro del asiento 108. Por lo tanto, el área superficial más grande de la matriz 110 de los marcadores retrorreflectantes 30 puede proporcionar una indicación útil de que los pasajeros 94 todavía se posicionan apropiadamente en los asientos 108. Cuando el pasajero 94 se desplaza en el asiento 108, uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30 pueden descubrirse (por ejemplo, se produce un cambio de un primer patrón detectado a un segundo patrón detectado), lo que hace que reflejen la radiación electromagnética de vuelta al dispositivo detector correspondiente 14. El controlador 16 puede determinar aproximadamente cuántos de los marcadores retrorreflectantes 30 se exponen y comparar esto con una cantidad umbral de marcadores retrorreflectantes 30 que se espera que se descubran si un pasajero saliera del vehículo del juego mecánico 82. Como un ejemplo más específico, el controlador 16 puede determinar un cambio en la localización y la cantidad de marcadores retrorreflectantes 30 recientemente detectados como resultado del movimiento del pasajero, y realizar ciertas determinaciones y acciones de control como resultado. En algunas modalidades, las cantidades umbral o los cambios de umbral en los patrones pueden determinarse entre la cantidad de marcadores retrorreflectantes 30 originalmente cubiertos por el pasajero 94 antes de que comience el recorrido.

En una modalidad, el controlador 16 puede monitorear el patrón específico asociado con un pasajero en un asiento particular. Es decir, el controlador 16 puede determinar que una cierta cantidad y localización de marcadores retrorreflectantes 30 de una o más hileras y/o columnas de un patrón de los marcadores retrorreflectantes 30 se cubren por el pasajero 94 antes de que comience el juego mecánico 80. En otras palabras, el controlador 16 puede asociar un patrón particular con un pasajero particular (por ejemplo, para producir un "patrón asociado"). El patrón asociado puede corresponder a un patrón de marcadores retrorreflectantes 30 cubiertos (por ejemplo, dado que el controlador 16 tendrá una información a priori del patrón original), un patrón de marcadores retrorreflectantes no cubiertos, o una combinación de ellos.

Durante el funcionamiento del juego mecánico 80, el controlador 16 puede monitorear los cambios en el patrón asociado a través de cambios en las cantidades y/o localizaciones en estas hileras y columnas (por ejemplo, cuando ciertos marcadores retrorreflectantes 30 están descubiertos y/o cubiertos), y realizar acciones de control cuando sea apropiado en base a un grado de movimiento del pasajero asociado con el cambio. Al monitorear estos cambios en el patrón asociado en oposición a los cambios contra solo el patrón original (por ejemplo, antes de que el pasajero se siente en el asiento), el controlador 16 puede tener en cuenta las variaciones en el tamaño y la forma del pasajero, lo que resulta de esta manera en un monitoreo más preciso.

El controlador 16 también puede asociar diferentes grados de control y/o importancia de monitoreo con diferentes localizaciones de los marcadores retrorreflectantes 30 dentro del patrón asociado. Por ejemplo, el controlador 16 puede asociar un mayor grado de acción de control y/o un mayor grado de importancia de monitoreo con localizaciones en el patrón asociado donde un cambio podría ser potencialmente indicativo de un cambio en la ocupación del asiento. El controlador 16 puede implementar tales modalidades, por ejemplo, al permitir solo pequeños grados de cambios en el patrón asociado en tales localizaciones.

Como otro ejemplo, el controlador 16 puede usar un perfil de intensidad de la luz reflejada asociado con los marcadores retrorreflectantes 30. De esta manera, el controlador 16 puede ser capaz de distinguir entre la reflexión de una pequeña cantidad de marcadores retrorreflectantes 30 (o una pequeña porción de un solo marcador 30) que se exponen debido al desplazamiento en el asiento 108 de una mayor cantidad de marcadores retrorreflectantes 30 (o porción más grande de un solo marcador 30) que se exponen cuando el pasajero 94 no está en el asiento 108. En otras modalidades, el controlador 16 puede hacer la determinación de que un pasajero ha abandonado el asiento 108 cuando una cierta cantidad por debajo de una cantidad umbral de los sensores retrorreflectantes 30 refleja la luz en el dispositivo detector 14. La cantidad de desplazamientos del pasajero 94 en el asiento 108 puede cuantificarse en base a la detección de marcadores y utilizarse para controlar aspectos del juego mecánico 80. Por ejemplo, un pasajero específico puede recibir una comunicación automatizada con respecto al posicionamiento adecuado antes de comenzar un recorrido.

Como se muestra a manera de ejemplo en la Figura 4, la matriz 110 de marcadores retrorreflectantes 30 puede disponerse en una región lumbar 114 (por ejemplo, una región inferior) de los asientos 108. La región lumbar 114 puede referirse generalmente a un área de una sección de respaldo de asiento del juego mecánico donde se posicionaría el respaldo inferior de un pasajero. Puede esperarse que siempre que una persona esté correctamente situada en el asiento 108, esta región lumbar 114 generalmente estará cubierta. En consecuencia, si la región lumbar 114 queda descubierta por el pasajero 94, el controlador 16 puede determinar que es poco probable que el pasajero 94 se posicione adecuadamente en el asiento 108. Si el estado de uno de los asientos 108 cambia (por ejemplo, al detectar un pasajero presente en el asiento 108 y luego no detectar a un pasajero en el asiento 108) durante el recorrido, el controlador 16 del sistema de seguimiento 10 puede enviar una señal a un panel de control del juego mecánico 80 para detener el juego mecánico 80 y/o para emitir una alerta que notifique a los operadores del juego mecánico que falta una persona en el vehículo del juego mecánico 82. Se debe señalar que un solo sistema de seguimiento 10 separado del vehículo del juego mecánico 82 también puede usarse para múltiples vehículos del juego mecánico 82 y/o asientos del juego mecánico 108.

En algunas modalidades, la cantidad total de marcadores retrorreflectantes 30 dispuestos en el asiento 108, la cantidad aceptable de marcadores retrorreflectantes 30 que pueden exponerse sin indicar que un pasajero está fuera del asiento 108, y/o la posición de los marcadores retrorreflectantes 30 dispuestos en el asiento 108 pueden variar de un juego mecánico a otro. Estos valores pueden ser diferentes en dependencia de la altura mínima para los pasajeros que pueden viajar en el vehículo del juego mecánico 82, la dinámica del recorrido (por ejemplo, rápido, lento, sacudidas, suave) y la manera en que se sujeta el pasajero. Es decir, los juegos que se fabrican para niños y que son relativamente suaves pueden no incluir tantos marcadores retrorreflectantes 30 como un juego mecánico para adultos que es rudo y permite algunos desplazamientos en los asientos 108.

De acuerdo con las presentes modalidades, los marcadores retrorreflectantes 30 pueden posicionarse a lo largo de una o más partes del asiento 108 (por ejemplo, un reposacabezas, una sujeción) que se incluye en la región lumbar 114. La Figura 5 ilustra una modalidad del asiento 108 que tiene los marcadores retrorreflectantes 30 posicionados en diferentes localizaciones, lo que puede permitir al controlador 16 realizar un monitoreo y control de sujeción adicional. En la modalidad ilustrada, el asiento 108 incluye una base 120 donde el pasajero 94 puede sentarse, una sección de respaldo 124 para soportar la espalda del pasajero, un reposacabezas 126 para soportar la cabeza del pasajero y una sujeción 130 configurada para bajarse a través del pecho y regazo del pasajero para mantener al pasajero en el asiento 108. Sin embargo, se debe señalar que otros tipos, disposiciones, tamaños y formas de los asientos 108 pueden utilizarse dentro

de otros vehículos del juego mecánico 82 de acuerdo con las presentes modalidades. Por ejemplo, el vehículo del juego mecánico ilustrado en la Figura 4 incluye pares de asientos 108 dispuestos uno al lado del otro, estos pares de asientos 108 se disponen en las hileras 102 dentro de un solo vehículo del juego mecánico 82. En este tipo de vehículo del juego mecánico 82, cada hilera 102 puede incluir una única barra de seguridad 130 que baja sobre ambos pasajeros en la hilera 102.

Como se ilustra en la Figura 5, el asiento 108 incluye la matriz 110 de marcadores retrorreflectantes 30 en la región lumbar 114 de la sección de respaldo 124 cerca o en transición a la sección del asiento 120. De esta manera, el sistema de seguimiento 10 puede evaluar con precisión el estado (por ejemplo, ocupado o desocupado) del asiento 108. En algunas modalidades, la sujeción 130 también incluye los marcadores retrorreflectantes 30 para facilitar la determinación de su posición por el emisor 12 y el dispositivo detector 14, que pueden estar separados o integrados con el asiento 108. En modalidades en las que el sistema de seguimiento 10 es integral con el asiento 108, el emisor 12 y el dispositivo detector 14 pueden posicionarse, por ejemplo, por encima del reposacabezas 126 del asiento 108 o en la sujeción 130.

El sistema de seguimiento 10 puede realizar un monitoreo de la sujeción mediante el uso de los marcadores retrorreflectantes 30 posicionados en estas diferentes localizaciones. Por ejemplo, en ciertas modalidades, el controlador 16 puede monitorear un patrón asociado con los marcadores retrorreflectantes 30 en la región lumbar 114 contra un patrón asociado con los marcadores retrorreflectantes 30 en la sujeción 130. Al monitorear ambos patrones uno contra el otro, el controlador 16 puede monitorear la proximidad de la sujeción 130 a la región lumbar 114, y por lo tanto monitorear si la sujeción 130 está en una posición apropiada para sujetar al pasajero 94 durante el recorrido. Como ejemplos no limitantes, el controlador 16 puede monitorear un tamaño aparente de los marcadores 30 en la sujeción 130 versus un tamaño aparente de los marcadores 30 en la región lumbar 114, puede monitorear las diferencias en las intensidades entre los marcadores 30 en la sujeción 130 y los marcadores 30 en la región lumbar 114, pueden monitorear la proximidad de los marcadores 30 en la sujeción 130 y los marcadores 30 en la región lumbar 114, y similares. Como se describe con más detalle a continuación, el uso de diferentes colores (por ejemplo, longitudes de onda reflejadas) puede facilitar tal monitoreo. Otros ejemplos de la manera en la que pueden monitorearse la cantidad de pasajeros y la sujeción del pasajero pueden apreciarse aún más con referencia a las Figuras 6-12 y 13-16, respectivamente.

Como se describió anteriormente, el sistema de seguimiento 10 puede detectar un cambio en un patrón de los marcadores retrorreflectantes 30 para determinar la cantidad de pasajeros y/o el movimiento del pasajero durante el funcionamiento del juego mecánico 80. La Figura 6 ilustra una modalidad del asiento 108 que tiene los marcadores retrorreflectantes 30 dispuestos en un primer patrón 136 en la sección de respaldo 124. Ciertas características del asiento 108 se han omitido para facilitar la descripción de la Figura 6, y se apreciará que las modalidades descritas pueden usarse en combinación con cualquiera de las otras modalidades descritas en la presente descripción según sea apropiado. Los marcadores retrorreflectantes 30 pueden disponerse en cualquier patrón apropiado, tal como una cuadrícula, rombo, líneas, círculos, cuadrados o similares. El primer patrón 136 puede incluir marcadores retrorreflectantes 30 separados por una distancia que permita que el pasajero 94 u objetos del juego mecánico (por ejemplo, la sujeción del juego mecánico 130) puedan detectarse (por ejemplo, inferencialmente al bloquear uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30). El controlador 16 puede identificar el primer patrón 136 y correlacionar el asiento 108 con un estado desocupado. Cuando el pasajero 94 ocupa el asiento 108, uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30 se bloquean. La Figura 7 ilustra un ejemplo de un segundo patrón 138 asociado con uno o más marcadores retrorreflectantes bloqueados 30 (como se muestran por los círculos rellenos). El dispositivo detector 14 puede detectar la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes no bloqueados 30 (como se muestra con círculos sin rellenar), y el controlador 16 puede identificar el segundo patrón 138 como que corresponde a un asiento ocupado 108. Por ejemplo, el controlador 16 puede realizar una comparación de la luz detectada de los marcadores retrorreflectantes no bloqueados 30 en el segundo patrón 138 con las posiciones almacenadas de los marcadores retrorreflectantes 30 en el primer patrón 136.

El sistema de seguimiento 10 también puede usarse para asegurar que una cantidad apropiada de pasajeros están sentados en la hilera 102 del vehículo del juego mecánico 82. Por ejemplo, en ciertas atracciones de diversión, el vehículo del juego mecánico 82 incluye un asiento corrido en lugar de asientos individuales, similar al asiento 108. A diferencia de los asientos del juego mecánico individuales (por ejemplo, el asiento 108), los asientos corridos generalmente se adaptan a varios pasajeros. Sin embargo, a veces, una cantidad indeseable de pasajeros puede ocupar el asiento corrido. La Figura 8 ilustra un asiento corrido 144 que puede usar el sistema de seguimiento 10 para determinar la cantidad de pasajeros 94 que ocupan el asiento corrido. Similar al asiento 108, el asiento corrido 144 incluye los marcadores retrorreflectantes 30 a lo largo de una sección de respaldo del banco 146. Antes del funcionamiento de la atracción de diversión 80, el controlador 16 puede determinar si la cantidad de pasajeros 94 excede un límite de pasajeros para el asiento corrido 144. Por ejemplo, cuando los pasajeros 94 ocupan el asiento corrido 144, los pasajeros 94 pueden bloquear una parte de los marcadores retrorreflectantes 30 (que se muestran en líneas de trazos). El dispositivo detector 14 puede detectar una disminución en la intensidad de la luz reflejada debido a los marcadores retrorreflectantes bloqueados 30 o específicamente detectar que ciertos marcadores retrorreflectantes 30 no son visibles (por ejemplo, en base a un cambio del primer patrón asociado con una matriz no bloqueada de los marcadores retrorreflectantes 30). El controlador 16 puede asociar la disminución de la intensidad de la luz reflejada o la pérdida de los marcadores retrorreflectantes 30 con un patrón de marcadores retrorreflectantes 30 que indica la cantidad de pasajeros 94 en el asiento corrido 146. Si la cantidad de pasajeros 94 excede un valor umbral (almacenado en la memoria 44), el controlador 16 puede enviar una señal de salida al panel de control para el juego mecánico 80 que alerta al operador del juego mecánico que el asiento corrido 146 tiene demasiados pasajeros. El controlador 16 puede proporcionar una

- retroalimentación en tiempo real al operador del juego mecánico, por ejemplo, un conteo de cabezas consecutivas de la cantidad de pasajeros 94 que entran en el juego mecánico 80 y ocupan el asiento corrido 146. En algunas modalidades, el controlador 16 puede enviar una señal de no listo al panel de control del juego mecánico 80, de manera que el juego mecánico 80 no puede salir de la estación a menos que el asiento corrido 144 tenga una cantidad deseable de pasajeros 94. Una vez que la cantidad de pasajeros 94 que ocupan el asiento corrido 146 está en o por debajo del valor umbral, el controlador 16 puede enviar una señal de listo al panel de control y el juego mecánico 80 puede abandonar la estación de carga. En ciertas modalidades, puede proporcionarse una anulación para su uso por parte del operador del juego mecánico.
- En ciertas modalidades, el sistema de seguimiento 10 puede determinar un estado del asiento 108 o una posición del pasajero 94 con respecto al vehículo del juego mecánico 82 mediante el uso de una versión portátil del marcador retrorreflectante 50. Por ejemplo, en cualquier momento antes de que los pasajeros 94 ingresen a la sección de carga del juego mecánico 80, a cada pasajero 94 se le puede dar un marcador retrorreflectante portátil (por ejemplo, una pulsera, un collar, un botón). La Figura 9 ilustra una modalidad de una pulsera 150 que puede usarse por el sistema de seguimiento 10 para determinar una localización del pasajero 94 y un estado del asiento 108. La pulsera 150 incluye uno o más marcadores retrorreflectantes portátiles 152. Los marcadores retrorreflectantes portátiles 152 pueden posicionarse en la pulsera 100 de tal manera que la luz reflejada desde los marcadores retrorreflectantes portátiles 152 sea detectada por el dispositivo detector 14. Por ejemplo, como se ilustra, los marcadores retrorreflectantes portátiles 102 pueden distribuirse alrededor de una circunferencia de la pulsera 102. De esta manera, al menos uno de los marcadores retrorreflectantes portátiles 102 puede reflejar el haz de luz 24 cuando el pasajero 94 está en el área de detección. En ciertas modalidades, la pulsera 150 puede incluir un único marcador retrorreflectante 102 (por ejemplo, una tira de material retrorreflectante) que se envuelve parcial o completamente alrededor de la pulsera 150. En otras modalidades, la pulsera 150 puede fabricarse completamente del material retrorreflectante. Como un ejemplo, el controlador 16 puede monitorear los marcadores retrorreflectantes 152 en la pulsera 150 (u otro elemento portátil) con relación a los marcadores retrorreflectantes 30 en el asiento 108 para establecer la ocupación del pasajero, el movimiento del pasajero, etcétera.
- En otras modalidades, los marcadores retrorreflectantes portátiles 152 pueden disponerse sobre un objeto que pertenezca al pasajero 94. Por ejemplo, el pasajero 94 puede colocar un punto o botón adhesivo que incluye el marcador retrorreflectante portátil 152 en sus pertenencias personales, tales como, por ejemplo, pero sin limitarse a, una mochila, bolso, cartera, sombrero, gafas o cualquier otro objeto personal. Al colocar el marcador retrorreflectante portátil 152 en los artículos del pasajero, estos pueden localizarse por el sistema de seguimiento 10 en caso de que los artículos del pasajero se pierdan o se salgan del juego mecánico 80.
- Los marcadores retrorreflectantes 30 y los marcadores retrorreflectantes portátiles 152 pueden incluir diferentes materiales retrorreflectantes, de manera que cada marcador retrorreflectante 30 y 152 refleje el haz de luz 24 de manera diferente (por ejemplo, a una longitud de onda, frecuencia o ángulo diferentes). De esta manera, el sistema de seguimiento 10 puede usar los marcadores retrorreflectantes 30 y 152 para evaluar el estado del asiento 108 y una localización del pasajero 94 (o las pertenencias del pasajero) con relación al asiento 108 y/o el vehículo del juego mecánico 82, como se describe en detalle a continuación con referencia a la Figura 10. Además, el sistema de seguimiento 10 puede seguir el movimiento del pasajero dentro del área de detección. Esto puede permitir que un operador del juego mecánico 80 identifique a los pasajeros que puedan estar, por ejemplo, buscando un vehículo del juego mecánico vacío 82 para ocupar.
- La Figura 10 ilustra un diagrama de flujo de proceso de un método 160 para operar el juego mecánico 80 que usa el sistema de seguimiento 10 para seguir a los pasajeros 94 mediante el uso de los marcadores retrorreflectantes 30 y 152. Como debe observarse, ciertas etapas en el método 160 pueden implementarse como instrucciones almacenadas en la memoria 44 y que pueden ejecutarse por uno o más procesadores 42 del controlador 16. En el método 160, uno o más pasajeros 94 ingresan al área de carga del juego mecánico 80 (etapa 162). El área de carga generalmente puede estar dentro del área de detección 26 del sistema de seguimiento 10.
- Después de la entrada de los pasajeros 94, el método 160 incluye la detección de los marcadores retrorreflectantes 30 y 152 posicionados en el juego mecánico 80 y/o los pasajeros 94 con uno o más de los dispositivos detectores 14 (etapa 164). Por ejemplo, durante la carga del juego mecánico 80, los pasajeros 94 se posicionan dentro del área de detección 96. En consecuencia, el dispositivo detector 14 es capaz de detectar la luz reflejada en los marcadores retrorreflectantes portátiles 152. El controlador 16 puede monitorear un movimiento de los marcadores retrorreflectantes portátiles 152 cuando el pasajero 94 se mueve hacia los vehículos del juego mecánico 82. Antes de que los pasajeros 94 ocupen los vehículos del juego mecánico 82, el dispositivo detector 14 también puede detectar el marcador retrorreflectante 30 en el asiento 108. Una vez que los pasajeros 94 han ocupado el asiento 108, el dispositivo detector 14 puede detectar un cambio en un patrón existente de marcadores retrorreflectantes 30 en el asiento 108, una disminución en la intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30, o ambos. Por ejemplo, como se describió anteriormente, el pasajero 94 puede bloquear algunos o todos los marcadores retrorreflectantes 30 cuando se posicionan en el asiento 108. Como tal, el dispositivo detector 14 detecta un cambio en un patrón de luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30. Si bien este bloqueo de los marcadores retrorreflectantes 30 puede ser suficiente para la detección de ocupación, el dispositivo detector 14 también puede recibir la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes portátiles 152, y usar esto para la detección de ocupación redundante, tal como para limitar la cantidad de pasajeros en el asiento 108. Debido a que los marcadores retrorreflectantes 30 y 152 reflejan la luz de manera diferente, el controlador 16 puede determinar

que el asiento 108 está ocupado por el pasajero 94, y en algunas modalidades puede determinar la cantidad de pasajeros 94 en el asiento 108.

5 Como se describió anteriormente, el sistema de seguimiento 10 puede mantener un conteo preciso de la cantidad de pasajeros 94 presentes en el juego mecánico 80 en particular. En consecuencia, el método ilustrado 160 también incluye determinar (consultar 166) si todos los pasajeros 94 que han ingresado al área de carga de la atracción de diversión 80 están posicionados dentro de los vehículos del juego mecánico 82. Por ejemplo, los asientos 108 que tienen marcadores retrorreflectantes 30 con una señal atenuada (disminución de la intensidad de la luz reflejada) o bloqueada deben corresponder a la cantidad de pasajeros 94 dentro del área de detección del juego mecánico 80. Si todos los pasajeros 10 94 ocupan un asiento del juego mecánico, el controlador 16 puede proporcionar una señal al panel de control del juego mecánico alertando al operador del juego mecánico de que todos los pasajeros contados 94 están posicionados en uno de los asientos 108.

15 El método 160 también puede incluir el accionamiento y la liberación del juego mecánico 80 desde la sección de carga (etapa 168). El operador del juego mecánico puede accionar manualmente el juego mecánico 80 o el controlador 16 puede enviar una señal de listo al panel de control para el accionamiento automático del juego mecánico 80. Por el contrario, si la cantidad de asientos del juego mecánico ocupados no corresponde a la cantidad de pasajeros 94 detectados en el área de carga, el controlador 16 puede activar una alarma o enviar una señal de no listo al panel de control. En consecuencia, el juego mecánico 80 no puede liberarse de la estación de carga y el método 160 se repite hasta que todos los pasajeros 20 94 ocupen un asiento 108 o se active una anulación.

El método 160 también puede incluir determinar (etapa 172) si todos los pasajeros 94 han salido del juego mecánico 80 después de cada ciclo de recorrido. Por ejemplo, una vez que todos los pasajeros 94 han salido del juego mecánico 80, el dispositivo detector 14 puede detectar el patrón original, no bloqueado, de marcadores retrorreflectantes 30 en cada uno de los asientos 108. En ciertas modalidades, el dispositivo detector 14 puede detectar un aumento en la intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30 y una disminución en la intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes portátiles 152. Como resultado, el controlador 16 puede determinar que todos los pasajeros 25 94 han salido del área de descarga del juego mecánico 80. En consecuencia, el controlador 16 puede proporcionar una señal al operador de que un siguiente grupo de pasajeros 94 puede abordar la atracción de diversión 80 y el método 160 se repite.

Además de, o en lugar de seguir el estado del asiento del juego mecánico y la localización de los pasajeros con relación a los vehículos del juego mecánico, el sistema de seguimiento 10 puede usarse para determinar si el pasajero cumple con los requisitos de tamaño del juego mecánico. Por ejemplo, en ciertas modalidades, la atracción de diversión 80 puede requerir que los pasajeros 94 tengan una cierta altura. Generalmente, la altura del pasajero se evalúa antes de ingresar al juego mecánico. Sin embargo, la altura del pasajero puede estar influida por su calzado y/o su postura durante la medición de la altura, y de esta manera da como resultado una evaluación de la altura inexacta. Además, debido a la variabilidad del tamaño del pasajero, puede ser conveniente evaluar el posicionamiento de las sujeciones del juego mecánico con relación al pasajero, incluso si el pasajero cumple con el requisito de altura para el juego mecánico 80. 40

La Figura 11 es una modalidad del asiento 108 que incluye los marcadores retrorreflectantes 30 dispuestos de manera que el tamaño del pasajero pueda evaluarse dentro del asiento 108. En la modalidad ilustrada, los marcadores retrorreflectantes 30 se posicionan en el reposacabezas 126 y en una región superior 180 del asiento 108. Como debe observarse, el reposacabezas 126 y la región superior 180 pueden incluir un marcador retrorreflectante 30 o una matriz de marcadores retrorreflectantes 30. En ciertas modalidades, los marcadores retrorreflectantes 30 en el reposacabezas 126 y la región superior 180 pueden usarse en lugar de, o además de, los marcadores retrorreflectantes 30 en la región lumbar 114 para seguir el estado del asiento, como se describió anteriormente con referencia a las Figuras 5-7. En la modalidad ilustrada, el emisor 12 y el dispositivo detector 14 se posicionan delante del asiento 108 (por ejemplo, en otro asiento). Sin embargo, en otras modalidades, el emisor 12 y el dispositivo detector 14 pueden posicionarse en diferentes localizaciones (por ejemplo, en el techo 90 del juego mecánico 80). En una modalidad, el asiento 108 puede incluir un indicador 182 (por ejemplo, una luz) que alerta al operador de que el pasajero 94 cumple o no cumple con los requisitos de tamaño para el juego mecánico 80. 45 50

En uso, el dispositivo detector 14 puede detectar una disminución en la intensidad de la luz reflejada o detectar la luz reflejada de un conjunto específico de marcadores retrorreflectantes 30 asociados con un patrón de marcadores retrorreflectantes expuestos 30 y marcadores retrorreflectantes 30 bloqueados por el pasajero 94, como se describió anteriormente con referencia a las Figuras 5-7. El controlador 16 puede usar esta información para determinar si el pasajero 94 cumple o no el requisito de tamaño del juego mecánico. La Figura 12 es un diagrama de flujo del proceso de un método 200 que incluye las operaciones realizadas por el controlador 16 para la evaluación del tamaño del pasajero mediante el uso de, por ejemplo, el asiento 108 de la Figura 11. Similar al método 160, las instrucciones para realizar ciertas etapas en el método 200 pueden almacenarse como instrucciones en la memoria 44 y pueden ejecutarse por uno o más procesadores 42 del controlador 16. En la etapa 202 del método 200, el pasajero 94 ocupa el asiento 108 del juego mecánico 80. En base al tamaño del pasajero 94, el pasajero 94 puede bloquear uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30, por ejemplo, un conjunto particular de los marcadores retrorreflectantes 30. Esto puede hacer que cierto patrón de marcadores retrorreflectantes 30 se ilumine y/o refleje la luz. En el contexto de la determinación de la 55 60 65

altura, el patrón asociado con los marcadores retrorreflectantes iluminados 30 en una región superior del asiento 108, tal como en el reposacabezas 126, puede ser particularmente importante.

5 En consecuencia, el método 200 incluye la detección de los marcadores retrorreflectantes 30 en el reposacabezas 126 y la región superior 180, en la etapa 204. Como se describió anteriormente, el dispositivo detector 14 puede detectar un cambio en el patrón de los marcadores retrorreflectantes 30, a veces como una disminución en la intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30 o como identificación de puntos discretos correspondientes a los marcadores que forman un patrón específico. En consecuencia, el controlador 16 puede evaluar el tamaño del pasajero 94 con relación al asiento 108 en base al cambio en el patrón (por ejemplo, la reducción en la cantidad de marcadores retrorreflectantes iluminados/que se reflejan 30 en el reposacabezas 126).

15 El método 200 también incluye determinar (consultar 208) si el pasajero 94 cumple con los requisitos de tamaño para el juego mecánico en particular. Por ejemplo, si el pasajero 94 bloquea uno o más marcadores retrorreflectantes 30 en el reposacabezas 126, el dispositivo detector 14 puede detectar una columna más pequeña de los marcadores retrorreflectantes 30 en el reposacabezas 126 de la Figura 11 que estaba presente antes de que el pasajero se sentara en el asiento 108. El controlador 16 puede, por ejemplo, comparar el patrón detectado con los patrones almacenados, comparar la intensidad de la luz detectada contra las intensidades de luz almacenadas, comparar una cantidad detectada de marcadores retrorreflectantes contra cantidades almacenadas de marcadores retrorreflectantes, y así sucesivamente, para determinar un tamaño del pasajero. Por ejemplo, el controlador 16 puede utilizar una tabla de consulta o una estructura de datos similar donde la intensidad de la luz, los patrones y/o las cantidades de marcadores retrorreflectantes 30 se asocian con diferentes alturas del pasajero y/o perfiles de tamaño. Sin embargo, en un sentido general, el controlador 16 puede simplemente comparar los valores detectados asociados con los marcadores retrorreflectantes 30 detectados contra los valores umbral o rangos de valores para realizar la determinación de la consulta 208. De esta manera, si la cantidad o patrón de marcadores retrorreflectantes 30 indica una persona de un tamaño apropiado, el controlador 16 puede determinar que el recorrido puede comenzar.

30 Por lo tanto, si el controlador 16 determina que todos los pasajeros tienen un tamaño apropiado, el controlador 16 puede activar (etapa 212) una señal para iniciar el recorrido. Por ejemplo, en ciertas modalidades, el controlador 16 puede enviar una señal de listo al indicador 182 o al panel de control para que el juego mecánico alerte al operador del juego mecánico que inicie el juego mecánico, y se permite que el vehículo del juego mecánico abandone el área de carga. El indicador puede visualizar una primera luz de color (por ejemplo, verde) indicativa de un tamaño de pasajero adecuado. En ciertas modalidades, el panel de control del juego mecánico puede visualizar una alerta asociada con la señal de listo, de manera que el operador del juego mecánico puede iniciar manualmente el juego mecánico. En otras modalidades, la señal de listo puede activar automáticamente el juego mecánico. Como debe observarse, es posible que el dispositivo detector 14 detecte un cambio en la intensidad de la luz y/o el patrón de los marcadores retrorreflectantes 30 tanto en el reposacabezas 126 como en la región superior 180 para que el controlador 16 accione la señal de listo del juego mecánico.

40 Por el contrario, si el pasajero 94 no cumple con el requisito de altura para el juego mecánico 80, el pasajero 94 no bloqueará los marcadores retrorreflectantes 30 y el dispositivo detector 14 no detectará ningún cambio en la intensidad de la luz reflejada y/o el cambio no cumple con un umbral deseado. El controlador 16 puede determinar que el pasajero 94 no cumple con el requisito de tamaño para el juego mecánico en particular. Como tal, el indicador 182 puede visualizar una segunda luz de color (por ejemplo, roja) indicativa de un requisito de tamaño de pasajero no cumplido. Por lo tanto, en la etapa 220, el recorrido no comienza. Por ejemplo, el controlador 16 puede enviar una señal de no listo al panel de control del juego mecánico, de manera que no se le permita al juego mecánico abandonar el área de carga a menos que el pasajero 94 se retire del juego mecánico. En ciertas modalidades, la segunda luz de color puede estar intermitente para llamar la atención al operador del juego mecánico de que el pasajero 94 no cumple con los requisitos de tamaño. Sin embargo, en otras modalidades, la segunda luz de color es continua (por ejemplo, no intermitente). De manera similar, si los marcadores retrorreflectantes 30 en la región superior 180 del asiento 108 se desbloquean por el pasajero 94, el dispositivo detector 14 (en la sujeción 130 o el techo 90) puede no detectar un cambio deseable en el patrón de los marcadores retrorreflectantes 30, y el controlador 16 puede activar la señal de no listo. Por ejemplo, en algunas modalidades, a los pasajeros se les puede requerir que bloqueen ciertos marcadores retrorreflectantes 30 con sus manos para permitir que comience el recorrido y/o evaluar el tamaño del pasajero. Esto puede requerirse junto con el bloqueo de los marcadores retrorreflectantes 30 (por ejemplo, con la cabeza del pasajero) para obtener una señal de listo.

55 Como se expuso anteriormente, además de o en lugar de usar marcadores retrorreflectantes 30 para determinar si un pasajero está en el asiento 108 o si el pasajero ha cumplido con un requisito de tamaño del juego mecánico, pueden utilizarse modalidades del sistema de seguimiento 10 para determinar si un pasajero está sujeto de manera segura o no en el vehículo del juego mecánico 82 antes del inicio del recorrido. La evaluación de las sujeciones mediante el sistema de seguimiento automatizado 10 puede aumentar la eficiencia de carga del vehículo del juego mecánico 82, asegurando a los pasajeros en sus asientos 108 e iniciando la secuencia de recorrido.

65 Las Figuras 13 y 14 proporcionan un ejemplo de uno de tales sistemas de evaluación de sujeción 230 en el vehículo del juego mecánico 82. El sistema de evaluación de sujeción 230 incluye una sujeción de la barra de seguridad 232 en la modalidad ilustrada, aunque se debe señalar que en otras modalidades, diferentes tipos de sujeciones (por ejemplo, tirando hacia abajo desde arriba de la cabeza, tal como la sujeción 130) pueden evaluarse mediante el uso de sistemas similares.

El sistema de evaluación de sujeción 230 incluye uno o más marcadores retrorreflectantes 30 posicionados en una superficie (por ejemplo, la porción frontal 202) del vehículo del juego mecánico 82. El sistema de evaluación de sujeción 230 se diseña para que los marcadores retrorreflectantes 30 se cubran completamente cuando la sujeción 232 se baja desde una posición vertical 234 a una posición de bloqueo, como se muestra en la Figura 13. En la modalidad ilustrada, por ejemplo, la sujeción 232 puede incluir una extensión 236 que se configura para cubrir los marcadores retrorreflectantes 30 cuando la sujeción 232 se asegura en la posición bloqueada (o, más generalmente, una posición de sujeción apropiada). En la modalidad ilustrada, el vehículo del juego mecánico 82 incluye el emisor 12 inclinado, de manera que el haz de luz emitido 24 llegue a los marcadores retrorreflectantes 30 si la sujeción 232 no se baja completamente a la posición de bloqueo, lo que permite que los marcadores 30 reflejen la luz de vuelta hacia el dispositivo detector 14, como se muestra por la flecha 238 en la Figura 14. En la modalidad ilustrada, el emisor 12 se posiciona a lo largo de una porción inferior 240 del vehículo del juego mecánico 82. En otras modalidades, el emisor 12 y/o el dispositivo detector 14 pueden montarse en otros lugares, tal como en un área de carga del juego mecánico junto al vehículo del juego mecánico 82. El dispositivo detector 14 envía una señal 242 indicativa de la presencia o ausencia de radiación electromagnética reflejada al controlador 16, lo que puede proporcionar una indicación a un operador del juego mecánico de que la sujeción 232 está asegurada o no. En algunas modalidades, el controlador 16 puede enviar una señal de listo/no listo a un panel de control del juego mecánico de manera que no se le permita al juego mecánico salir de la estación a menos que todas las sujeciones 232 estén en la posición bloqueada adecuada, de acuerdo con el sistema de evaluación de sujeción 230.

Además de seguir a los pasajeros 94, los elementos del juego mecánico u otros objetos asociados con el juego mecánico 80 en base a la intensidad de la luz y/o los cambios en el patrón de los marcadores retrorreflectantes 30, las presentes modalidades también incluyen las posiciones de seguimiento de los pasajeros 94 y/o elementos del juego mecánico en base al reconocimiento del color de los marcadores retrorreflectantes 30. Por ejemplo, en ciertas modalidades, los marcadores retrorreflectantes 30 pueden incluir conjuntos de uno o más marcadores, donde cada conjunto (por ejemplo, que forma su propio patrón o como individuales) refleja la luz en una longitud de onda diferente que corresponde a un color (por ejemplo, rojo, naranja, amarillo, verde, azul, violeta). Por ejemplo, los marcadores retrorreflectantes 30 pueden reflejar una longitud de onda dentro del rango de espectro visible, tal como entre aproximadamente 380 nm a 750 nm. Sin embargo, las diferentes longitudes de onda pueden estar dentro de cualquier rango de longitud de onda adecuado dentro del espectro electromagnético. Debido a que los marcadores retrorreflectantes 30 pueden reflejar la luz en una longitud de onda diferente, en un escenario simple, el sistema de seguimiento 10 puede determinar la posición de un marcador retrorreflectante 30 con relación a un segundo marcador retrorreflectante 30. Esto puede ser ventajoso al determinar el posicionamiento apropiado de los pasajeros 94 y/o los elementos del juego mecánico (por ejemplo, sistemas de sujeción del juego mecánico que son piezas separadas, pero es posible que deban acoplarse durante el funcionamiento del juego mecánico).

Las Figuras 15 y 16 ilustran una modalidad de la sujeción 130 que puede utilizar marcadores retrorreflectantes 30 que reflejan la luz en diferentes longitudes de onda. La sujeción 130 incluye un cinturón 244 que tiene un conector macho 246 (por ejemplo, un sujetador, gancho) y un conector hembra 248 (por ejemplo, una hebilla). El conector macho 246 incluye uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30 que reflejan la luz en una primera longitud de onda y el conector hembra 248 incluye uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30 que reflejan la luz en una segunda longitud de onda diferente de la primera. Antes de que el pasajero 94 ocupe el asiento del juego mecánico 108, los conectores 246, 248, pueden estar desacoplados. Por lo tanto, los marcadores retrorreflectantes 30 en el conector 246 están separados por una distancia  $\alpha$  de los marcadores retrorreflectantes 30 en el conector 248. El controlador 16 puede identificar la distancia  $\alpha$  entre los marcadores retrorreflectantes 30 en el conector respectivo 246, 248 como que corresponde a los conectores no acoplados.

Una vez que el pasajero 94 ocupa el asiento 108, el sistema de seguimiento 10 puede monitorear la distancia  $\alpha$  entre los marcadores retrorreflectantes 30 en los conectores 246 y 248 para determinar una posición de los conectores 246, 248 uno con respecto al otro. En consecuencia, el controlador 16 puede determinar cuándo están acoplados los conectores 246 y 248. La Figura 16 ilustra los conectores 246 y 248 en una configuración acoplada. Como se ilustra, la distancia entre los marcadores retrorreflectantes 30 disminuye cuando los conectores 246 y 248 están acoplados. El controlador 16 puede determinar un cambio en la distancia  $\alpha$  (por ejemplo,  $\Delta\alpha$ ) entre los conectores 246 y 248. En base al cambio en la distancia  $\alpha$ , el controlador 16 puede indicar al operador del juego mecánico que los conectores 246 y 248 están correctamente conectados, en base a la distancia detectada. El controlador 16 puede enviar una señal de listo/no listo al panel de control del juego mecánico en base a la distancia  $\alpha$ . Por ejemplo, si el controlador 16 determina que el cambio en la distancia  $\alpha$  corresponde a los conectores acoplados 246 y 248, el controlador 16 puede enviar una señal de listo al panel de control del juego mecánico para liberar el vehículo del juego mecánico 82 de la estación de carga. El sistema de seguimiento 10 puede monitorear la distancia  $d$  entre los marcadores retrorreflectantes 30 en los conectores 246, 248 a lo largo de la duración del juego mecánico 80. En consecuencia, si la distancia  $d$  entre los marcadores retrorreflectantes 30 de los conectores acoplados 246, 248 cambia durante el funcionamiento del juego mecánico 80 (por ejemplo, la distancia  $\alpha$  aumenta), el controlador 16 puede alertar al operador del pasajero de que los conectores 246, 248 son están correctamente acoplados, puede proporcionar una alerta al pasajero, y así sucesivamente.

El sistema de seguimiento 10 puede proporcionar otros tipos de evaluación de sujeciones. Por ejemplo, en ciertas modalidades, el sistema de evaluación de sujeción 230 puede usarse para determinar si una puerta del juego mecánico está asegurada apropiadamente. La Figura 17 es una modalidad del vehículo del juego mecánico 82 que tiene una puerta

250 diseñada para asegurar al pasajero 94 en el vehículo del juego mecánico 82. En la modalidad ilustrada, el vehículo del juego mecánico 82 incluye los marcadores retrorreflectantes 30 en una interfaz 252 entre una pared del juego mecánico 254 y una pared de la puerta 256. Alternativamente, los marcadores retrorreflectantes 30 pueden posicionarse en la pared de la puerta 256. Durante el funcionamiento, el sistema de evaluación de sujeción 230 puede evaluar el estado de la puerta del juego mecánico 250 (por ejemplo, abierta o cerrada) mediante la detección de un cambio en la luz reflejada por los marcadores retrorreflectantes 30 (por ejemplo, correspondiente al movimiento de los marcadores 30 y al recubrimiento de los marcadores 30). Es decir, si la puerta del juego mecánico 250 está cerrada, como se ilustra en la Figura 18, la pared de la puerta 256 bloquea los marcadores retrorreflectantes 30 en la pared del juego mecánico 254, y el dispositivo detector 14 detecta un cambio en la luz reflejada (por ejemplo, una disminución en la intensidad de la luz reflejada) o puede no detectar ninguna luz reflejada. La disminución en la intensidad de la luz reflejada puede indicar que la puerta del juego mecánico 250 está cerrada, y se puede permitir que el juego mecánico salga de la estación de carga.

En otras modalidades, el sistema de seguimiento 10 puede usarse para garantizar que los pasajeros 94 permanezcan dentro de una región límite del juego mecánico 80. Esto puede ser beneficioso para garantizar que los pasajeros 94 permanezcan posicionados adecuadamente y sigan los procedimientos del juego mecánico adecuados durante toda la duración del ciclo de recorrido. La atracción de diversión puede incluir marcadores retrorreflectantes 30 alrededor de un perímetro de la región límite. Por ejemplo, la Figura La Figura 19 es una vista aérea esquemática de una modalidad del vehículo del juego mecánico 82 que incluye una región límite 262. En ciertas modalidades, la región límite 262 puede estar alrededor de un perímetro exterior 264 del recorrido que puede detectarse por el sistema de seguimiento 10. En otras modalidades, la región límite 262 puede extenderse a cierta distancia del perímetro exterior 264, como se muestra con referencia a la Figura 19. Específicamente, por ejemplo, la región límite 262 puede definirse con relación a la localización detectada de los marcadores retrorreflectantes 30. Durante el funcionamiento del juego mecánico, se le puede recomendar al pasajero 94 que permanezca dentro de la región límite 262. Como un ejemplo ilustrado en la Figura 20, cuando un pasajero cruza hacia la región límite 262, el dispositivo detector 14 puede detectar un cambio en la intensidad de la luz reflejada. En consecuencia, el controlador 16 puede proporcionar señales de control al panel de control del juego mecánico que puede proporcionar instrucciones para detener el juego mecánico, proporcionar una señal de advertencia (por ejemplo, alarma visual y/o audible). En ciertas modalidades, el sistema de seguimiento 10 puede detectar los marcadores retrorreflectantes portátiles 152 en la pulsera 150 que lleva el pasajero 94 para determinar si el pasajero 94 cruzó la región límite 262 o si el cambio en la intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30 en la región límite 262 se debieron a una anomalía.

La Figura 20 ilustra un esquema aéreo de una atracción de diversión centrífuga 266 que también puede utilizar la región límite 262 para garantizar que el pasajero permanezca en una localización predeterminada del juego mecánico. Mientras se encuentra en la atracción de diversión centrífuga 266, el pasajero 94 se posiciona dentro de un área 268 entre la región límite 262 y el perímetro exterior 264. Durante el funcionamiento de la atracción de diversión centrífuga 266, una fuerza centrífuga 270 empuja al pasajero 94 contra el perímetro exterior 264 y lejos de la región límite 262. Sin embargo, si la fuerza centrífuga es menor que la deseada, como lo indica la flecha 272, el pasajero 94 puede moverse hacia la región límite 262. Por lo tanto, si el pasajero 94 cruza hacia la región límite 262, el controlador 16 puede instruir al juego mecánico, o a un operador del juego mecánico, para que ajuste la velocidad de rotación del juego mecánico para aumentar la fuerza centrífuga o detener el juego mecánico. La detección de esto puede lograrse proporcionando una matriz de marcadores retrorreflectantes 30 en una plataforma ocupada por un pasajero. Al detectar qué marcadores retrorreflectantes 30 son visibles, puede monitorearse la localización del pasajero en la plataforma.

La Figura 21 ilustra un diagrama de flujo de proceso de un método 280 para evaluar una posición de un pasajero de la atracción de diversión centrífuga 266 con relación a las regiones límite 262 ilustradas y descritas con referencia a las Figuras 19 y 20. Similar a los métodos 160 y 200, el método 280 puede incluir las etapas que se almacenan como instrucciones en la memoria 44 y que pueden ejecutarse por uno o más procesadores 42 del controlador 16. Se debe señalar que, en algunas modalidades, las etapas del método 280 pueden realizarse en diferentes órdenes además de los mostrados, u omitirse por completo. Además, algunos de los bloques ilustrados pueden realizarse en combinación unos con otros.

En la modalidad ilustrada, el método 280 incluye determinar una localización del pasajero 94 en base a una posición de la radiación electromagnética reflejada recibida por el dispositivo detector 14 del sistema de seguimiento 10, en la etapa 282. Nuevamente, esta posición puede determinarse en base a la detección de radiación electromagnética reflejada por los marcadores retrorreflectantes 30 dispuestos en un área generalmente ocupada por el pasajero 94 (por ejemplo, el asiento 108, el asiento corrido 144, el área 266) y/o los marcadores retrorreflectantes portátiles 152.

El método 280 también incluye detectar un límite (por ejemplo, la región límite 262) para el juego mecánico, en la etapa 284. Por ejemplo, el dispositivo detector 14 puede detectar los marcadores retrorreflectados 30 alrededor del perímetro de la región límite 262 asociada con el juego mecánico 80. Mediante el uso de la luz reflejada detectada, el controlador 16 puede determinar un patrón de los marcadores retrorreflectantes 30. El controlador 16 puede comparar el patrón de los marcadores retrorreflectantes detectados 30 con un patrón predeterminado correspondiente a la región límite 262.

En la etapa 286, el controlador 16 determina una proximidad del pasajero 94 al límite. En una modalidad, el controlador 16 puede monitorear un patrón de los marcadores retrorreflectantes 30, y monitorear los cambios a este patrón que pueden ser una indicación de que un pasajero ha ingresado a una región del juego mecánico 80 que generalmente no es

conveniente (por ejemplo, la región límite 262). Como otro ejemplo, en ciertas modalidades, el pasajero 94 puede usar el marcador retrorreflectante portátil 152 durante el funcionamiento de la atracción de diversión centrífuga 266. El controlador 16 puede determinar una distancia entre los marcadores retrorreflectantes 30 asociados con la región límite 262 y el marcador retrorreflectante portátil 152 en el pasajero 94. Mediante el uso de la distancia entre los marcadores retrorreflectantes 30 y 152, el controlador 16 puede determinar la proximidad del pasajero 94 a la región límite 262. En otras modalidades adicionales, el controlador 16 puede determinar un cambio en la intensidad de la luz reflejada a partir de los marcadores retrorreflectantes 30 en la región límite 262. Por ejemplo, a medida que el pasajero 94 se acerca a la región límite 262, la intensidad de la luz reflejada de los marcadores retrorreflectantes 30 puede disminuir.

Además, el método 280 incluye comparar la proximidad determinada con un valor umbral predeterminado en la etapa 288. Es decir, el controlador 16 puede determinar un cambio de patrón o un perfil de intensidad de la luz reflejada asociado con los marcadores retrorreflectantes 30 o una relación de distancia entre los marcadores retrorreflectantes 30 y 152.

Si la proximidad determinada es menor o igual que el valor umbral, el método 280 incluye ajustar (etapa 290) un parámetro operacional del juego mecánico. Como se describió anteriormente, el controlador 16 del sistema de seguimiento 10 puede enviar una señal de control a un panel de control del juego mecánico para activar este ajuste y/o detener el juego mecánico. Sin embargo, si la proximidad determinada es mayor que el umbral, no se realiza ningún cambio y el método 280 se repite.

La presente descripción también puede aplicarse a los juegos mecánicos que se usan al aire libre (por ejemplo, incluso a la luz del sol), tales como los juegos mecánicos que utilizan agua. Por ejemplo, las presentes modalidades del sistema de seguimiento 10 pueden usar técnicas de reflexión de la luz para proporcionar asistencia de control de zona en los juegos mecánicos que utilizan agua. Por ejemplo, la Figura 22 ilustra un tobogán acuático 300 que está al menos parcialmente encerrado dentro de un tubo 302. Una vez que alguien ingresa al tobogán acuático 300 desde una plataforma elevada 304, puede ser difícil para el salvavidas en la parte superior de la plataforma elevada 304 determinar cuándo es el momento para que el siguiente pasajero se deslice por el tobogán acuático 300. En ciertos toboganes acuáticos 300, el salvavidas deberá esperar hasta que el pasajero salga del tubo cerrado 302 al final del tobogán acuático 300 para asegurarse de que el pasajero se está moviendo a través del tubo 302 según se desee y que haya pasado suficiente tiempo para que otro pasajero entre. Sin embargo, al usar el sistema de seguimiento 10, puede ser posible minimizar la cantidad de tiempo entre cada pasajero que ingresa al tobogán acuático 300 desde la plataforma elevada 304. Para ese fin, el tubo 302 puede equiparse en uno o más puntos a lo largo de la longitud del tobogán acuático 300 con uno o más de los emisores 12 y dispositivos detectores 14. El tobogán acuático 300 también puede incluir un asiento de tobogán acuático (por ejemplo, una esterilla, un tubo inflable). El asiento del tobogán acuático 306 puede incluir uno o más de los marcadores retrorreflectantes 30. El dispositivo detector 14 puede detectar pasajeros cuando pasan a través del tobogán acuático 300. Esta detección puede realizarse en base a la identificación esperada del haz de luz 24 que se refleja en el pasajero que pasa, o en base a la luz reflejada en los marcadores retrorreflectantes 30 dispuestos en un tubo 306. El dispositivo detector 14 puede comunicarse (por ejemplo, de manera inalámbrica) con el controlador 16 del sistema de seguimiento 10 y el controlador 16 puede proporcionar una señal de control al dispositivo de accionamiento 18. En este caso, el dispositivo de accionamiento 18 puede incluir una luz 308, u otro indicador visual, en la plataforma elevada 304 configurada para indicar que el sistema de seguimiento 10 ha determinado que el pasajero anterior está pasando el dispositivo detector 14 en el tobogán acuático 300. Esta luz 308 le indica al salvavidas que envíe al siguiente pasajero por el tobogán acuático 300, lo que aumenta por lo tanto la eficiencia de funcionamiento del tobogán acuático 300.

Similar a las modalidades descritas anteriormente con referencia a las Figuras 5-7, el sistema de seguimiento 10 puede monitorear una posición del pasajero con respecto al asiento del tobogán acuático 306. Por ejemplo, en base a un cambio de intensidad de la luz reflejada o un patrón de marcadores retrorreflectantes no bloqueados 30, el sistema de seguimiento 10 puede determinar si el pasajero está separado del asiento del tobogán acuático 306 mientras está en el tubo 302.

Mientras que sólo ciertas características de las presentes modalidades se ilustran y se describen en la presente descripción, muchas modificaciones y cambios se les ocurrirán a los expertos en la técnica. Por lo tanto, debe entenderse que las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todas aquellas modificaciones y cambios que caen dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

Reivindicaciones

1. Un sistema para proporcionar el estado de un pasajero en un juego mecánico del parque de diversiones que comprende:
 

5 una pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30) posicionados dentro de un sistema de juegos mecánicos de parques de diversiones;

10 un sistema de seguimiento (10) configurado para detectar la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30) para seguir una posición y determinar el estado de un pasajero, dentro de un asiento del juego mecánico (108) del sistema de juegos mecánicos, en donde el sistema de seguimiento (10) comprende:

15 un emisor (12) configurado para emitir luz hacia la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30); un detector (14) configurado para detectar la luz reflejada de la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30); y un controlador (16) configurado para determinar la posición del pasajero (94) con relación a la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30) que usan la detección de la luz reflejada, y en donde el controlador (16) se configura para proporcionar una indicación del estado del pasajero (94), en donde el estado del pasajero (94) es si el pasajero está sujeto dentro del asiento del juego mecánico (108).
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de juegos mecánicos se configura para ajustar un parámetro operacional del sistema de juegos mecánicos en base a la posición del pasajero (94).
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de juegos mecánicos se configura para activar una alerta audible o visual a través de una interfaz acoplada comunicativamente al controlador (16) en base al estado del pasajero (94).
4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (16) se configura para determinar el estado del pasajero en base a un cambio en la intensidad de la luz reflejada desde la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30).
5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (16) se configura para asociar una disminución en la intensidad de la luz reflejada con el pasajero (94) que bloquea al menos uno de la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30).
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el asiento del juego mecánico (108) comprende al menos una parte de la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30).
7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30) comprende una matriz (110) de marcadores retrorreflectantes (30) que se disponen en una región lumbar del asiento, un reposacabezas del asiento, una sujeción del asiento o cualquiera de sus combinaciones, y el controlador (16) se configura para determinar un estado del asiento del juego mecánico (108) en base a un patrón de la matriz (110) de marcadores retrorreflectantes (30) detectados por el controlador (16).
8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la pluralidad de marcadores retrorreflectantes (30) se configuran para determinar una posición de la cabeza, las manos del pasajero o una de sus combinaciones con relación al asiento del juego mecánico (108).
9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (16) se configura para determinar una cantidad de pasajeros que entran y salen de un juego mecánico del parque de diversiones en base a la detección de la luz reflejada.
10. Un método para proporcionar el estado de un pasajero en un juego mecánico del parque de diversiones que comprende:
 

55 emitir radiación electromagnética desde un emisor (12) hacia uno o más marcadores retrorreflectantes (30) dispuestos en una región de detección de un juego mecánico del parque de diversiones, en donde el emisor (12) es parte de un sistema de seguimiento (10) configurado para seguir el uno o más marcadores retrorreflectantes (30);

60 reflejar la radiación electromagnética de uno o más marcadores retrorreflectantes 30; detectar la radiación electromagnética reflejada con un detector del sistema de seguimiento (10); y determinar el estado de un pasajero (94) o un elemento del juego mecánico mediante el uso de la radiación electromagnética reflejada mediante el uso de un controlador (16) acoplado comunicativamente al sistema de seguimiento (10), en donde el estado del pasajero es si el pasajero está sujeto en un asiento del juego mecánico 108 del juego mecánico del parque de diversiones.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende determinar un cambio en la intensidad de la radiación electromagnética reflejada mediante el uso del controlador (16), en donde el cambio en la intensidad se correlaciona con el estado del pasajero con relación a uno o más marcadores retrorreflectantes (30).
- 5 12. El método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende detectar un patrón de múltiples marcadores retrorreflectantes (30) de una matriz conocida (110) de marcadores retrorreflectantes (30), en donde el patrón es indicativo del estado del pasajero o del elemento del juego mecánico.
- 10 13. El método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende accionar un dispositivo en respuesta al estado del pasajero o el elemento del juego mecánico, en donde el dispositivo se acopla comunicativamente al juego mecánico del parque de diversiones, y en donde accionar el dispositivo comprende ajustar un parámetro operacional del juego mecánico del parque de diversiones.
- 15 14. El método de acuerdo con la reivindicación (10), que comprende visualizar una alerta que indica el estado del pasajero (94).
- 15 15. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde al menos un marcador retrorreflectante (30) se dispone en el pasajero (94).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

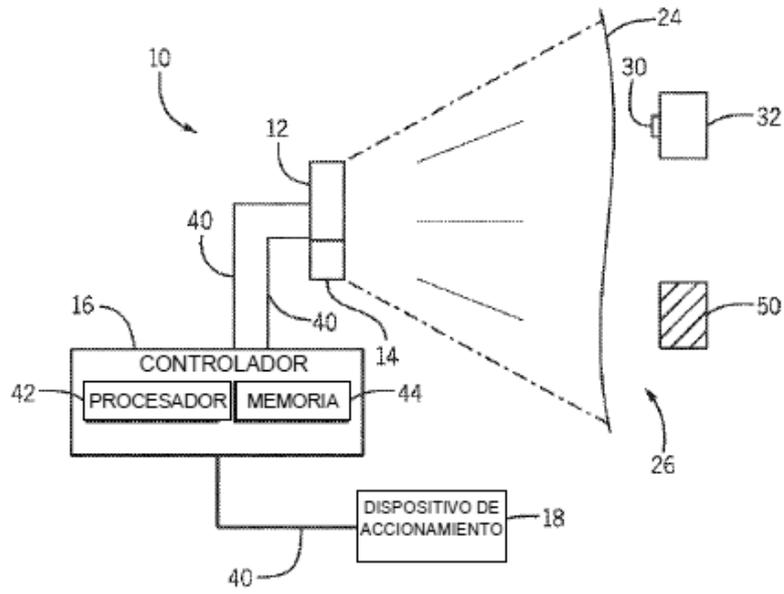


FIG. 1

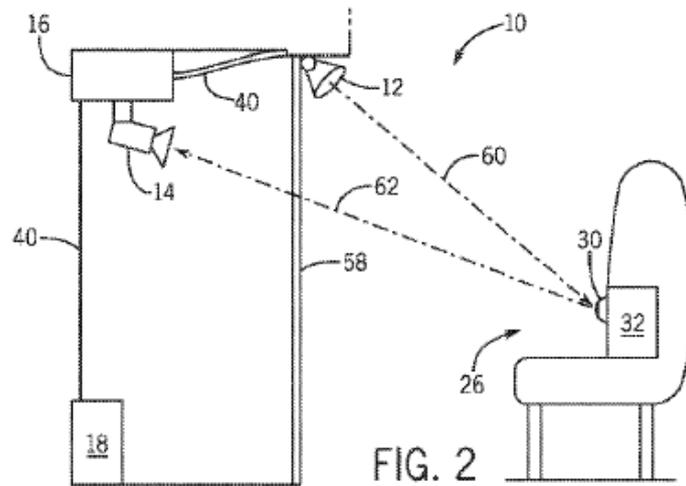


FIG. 2

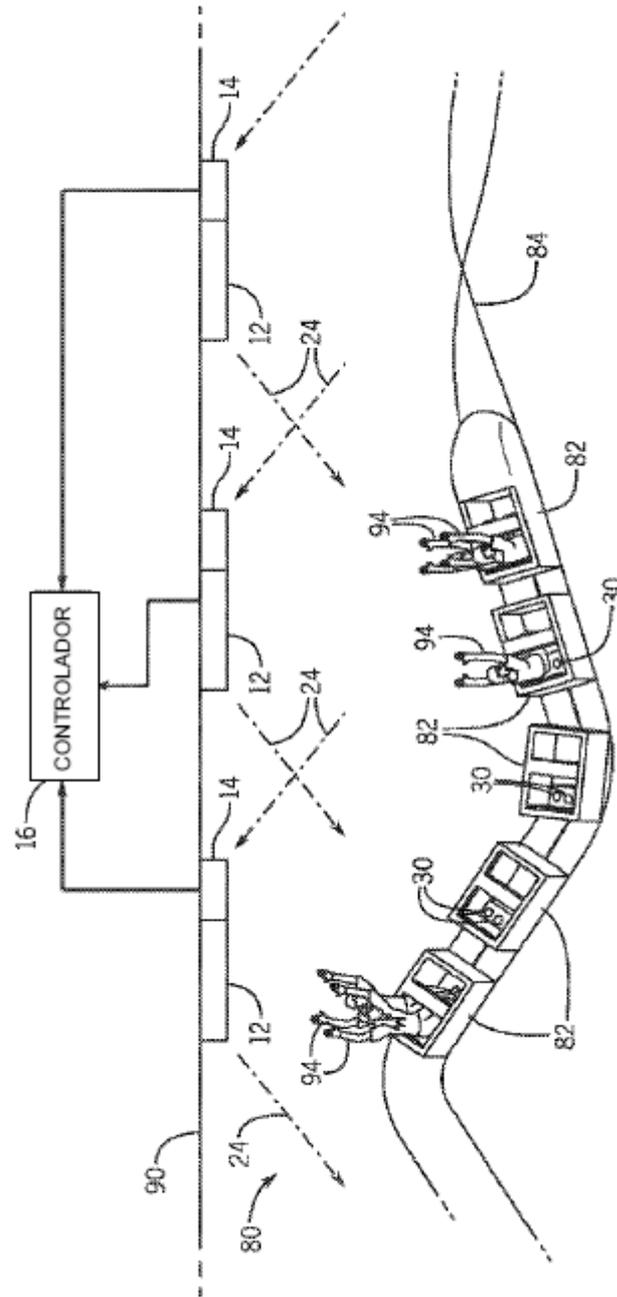
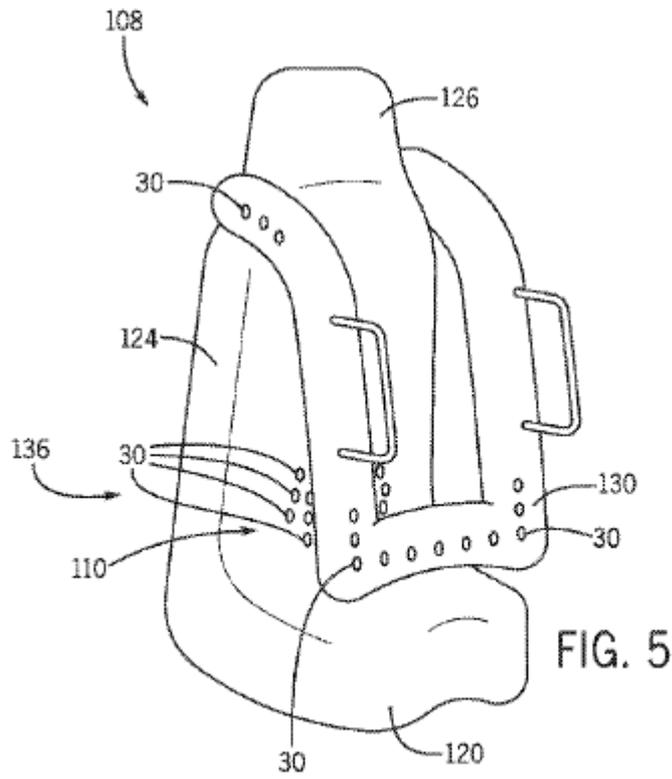
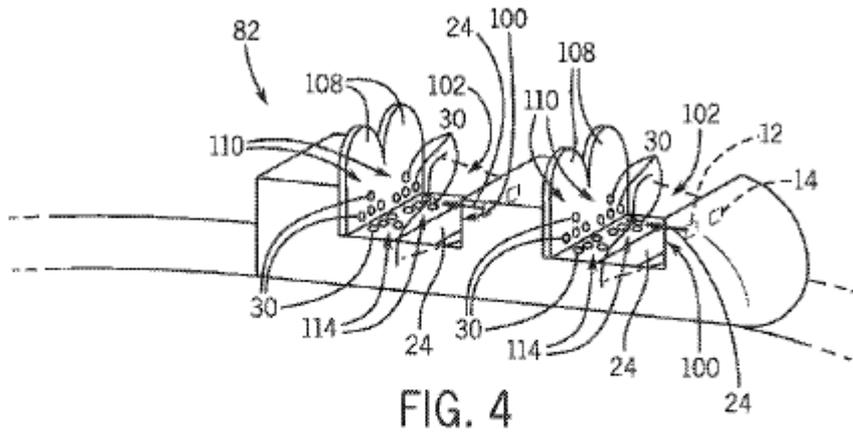
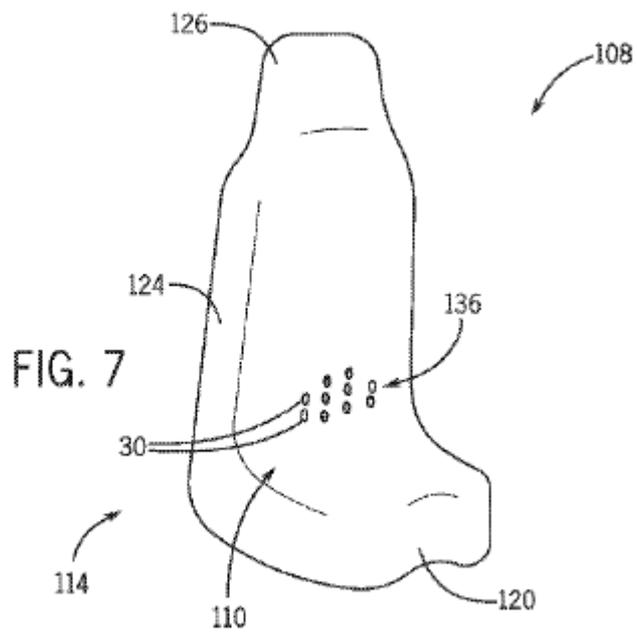
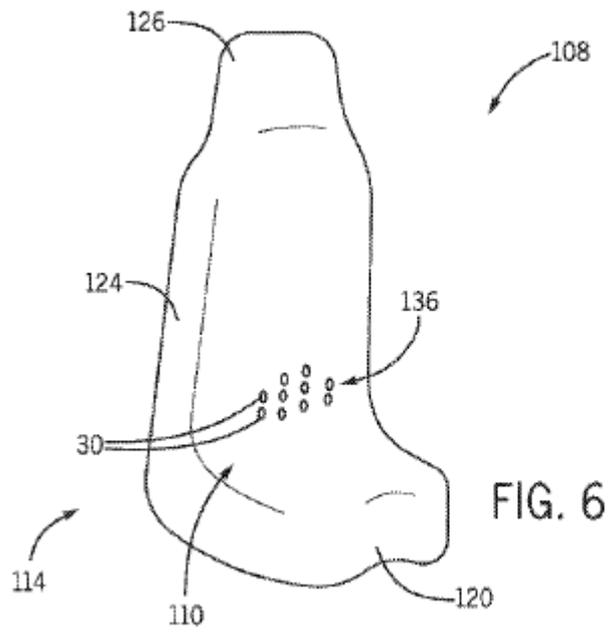
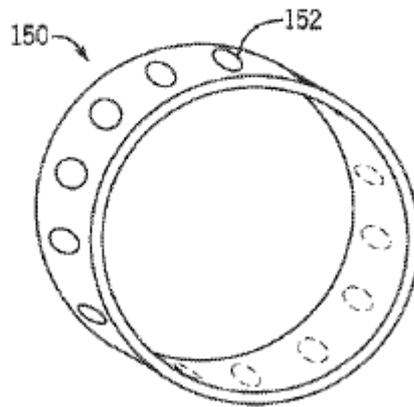
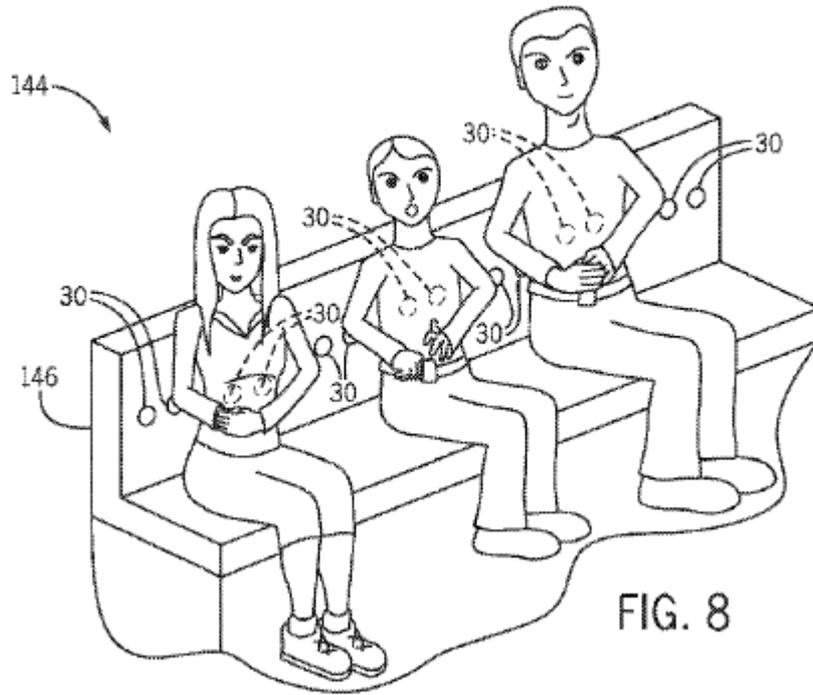


FIG. 3







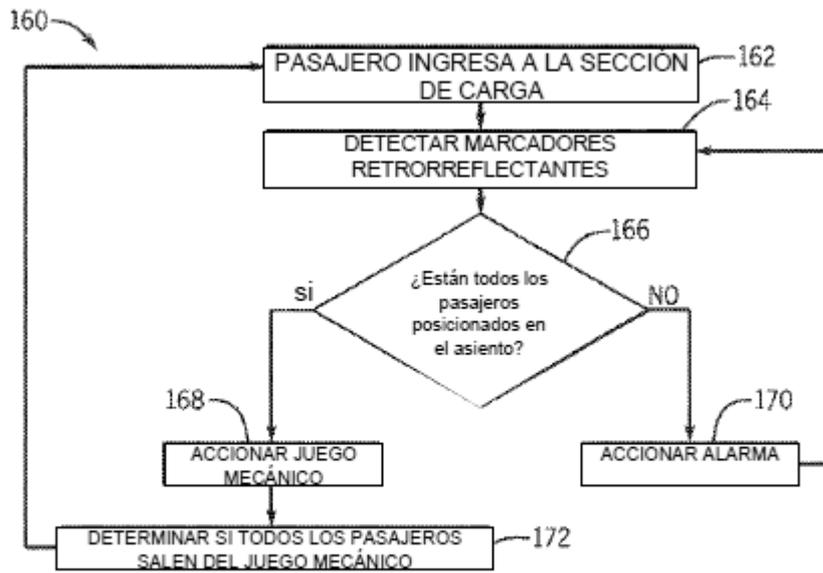


FIG. 10

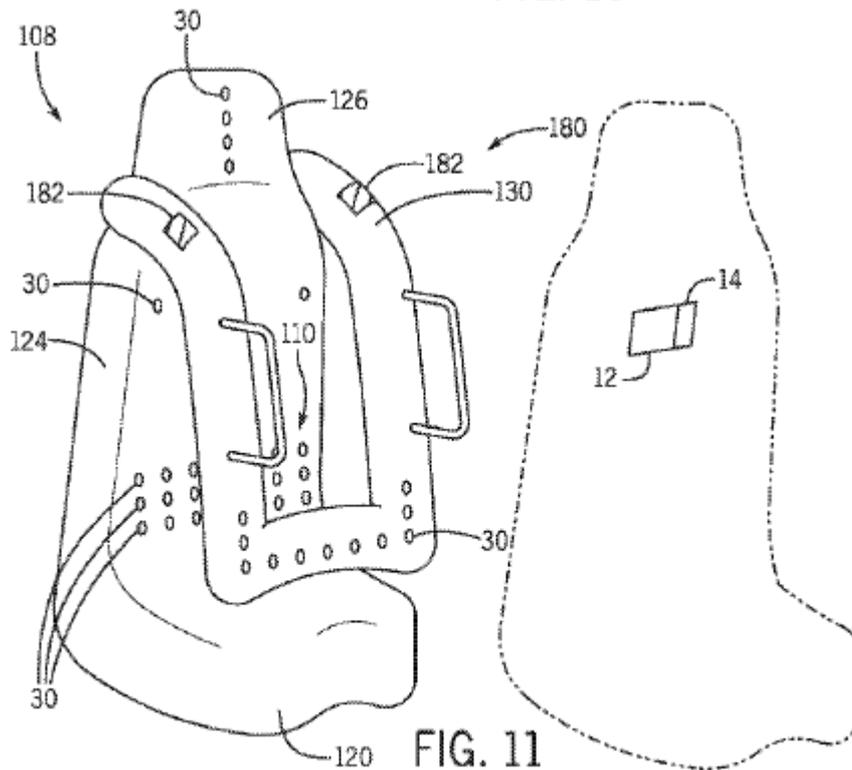


FIG. 11

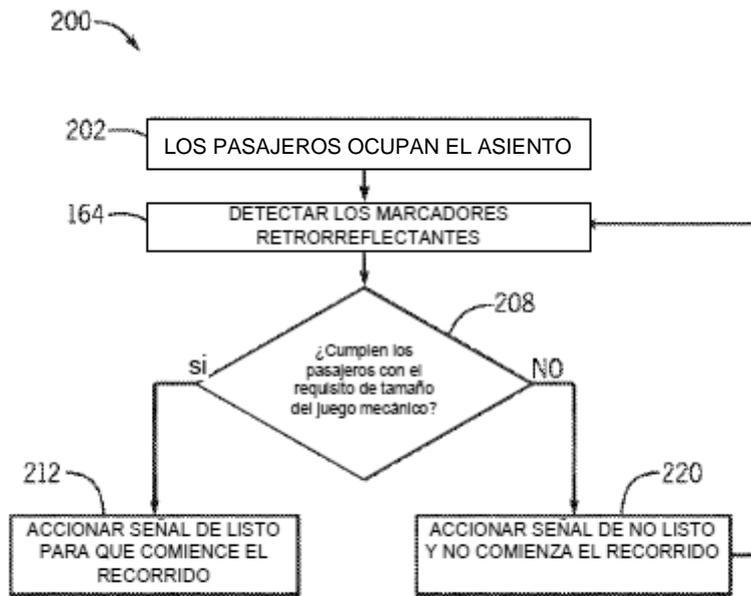


FIG. 12

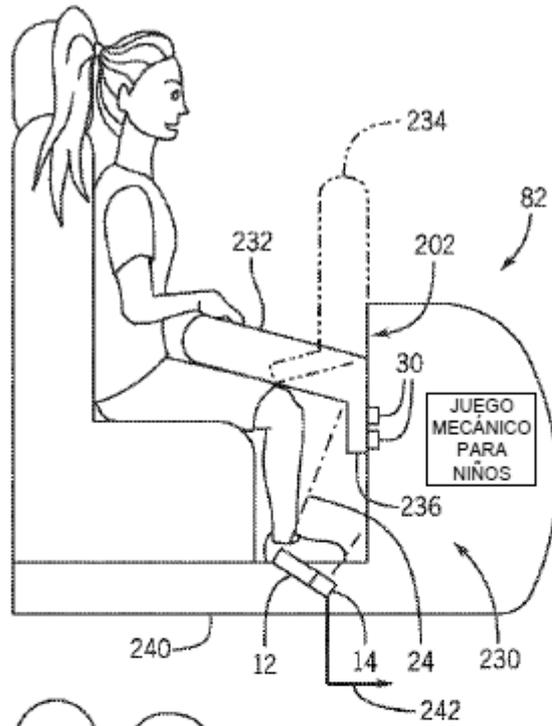


FIG. 13

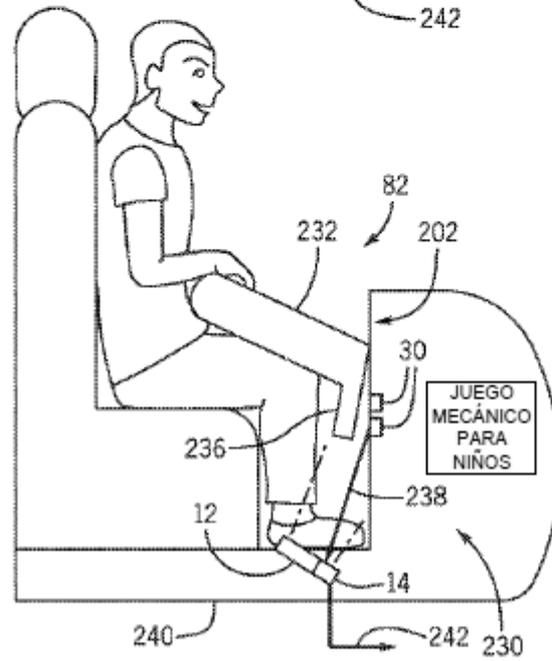


FIG. 14

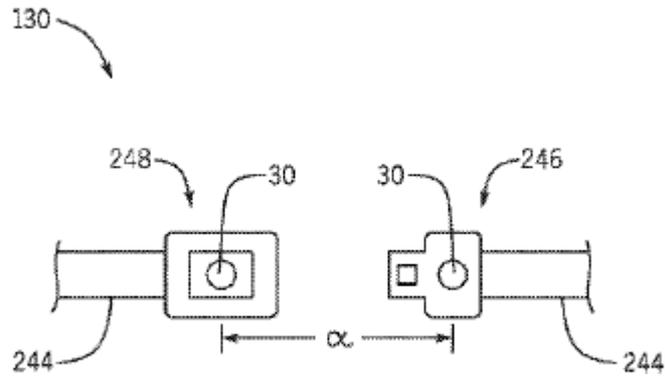


FIG. 15

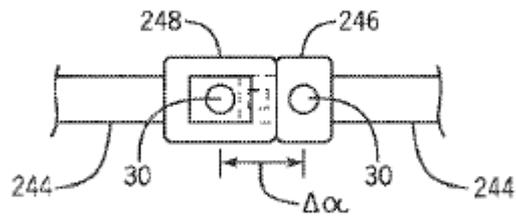


FIG. 16

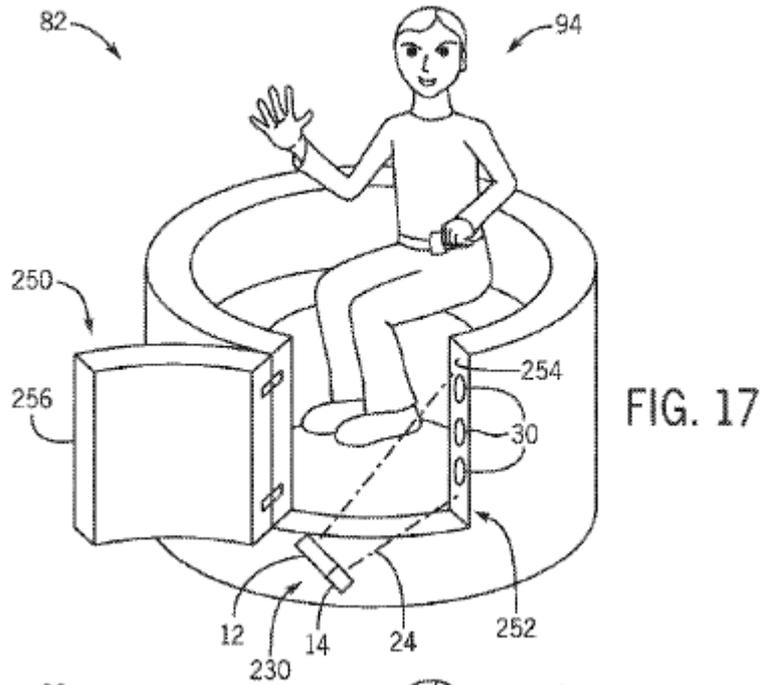


FIG. 17

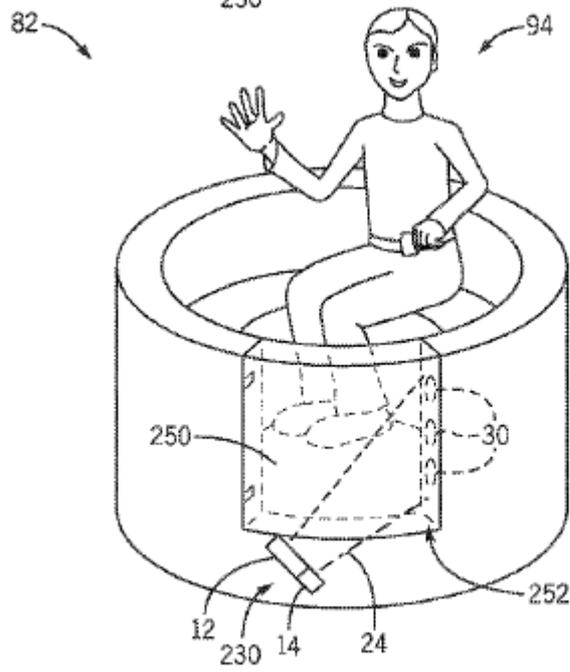


FIG. 18

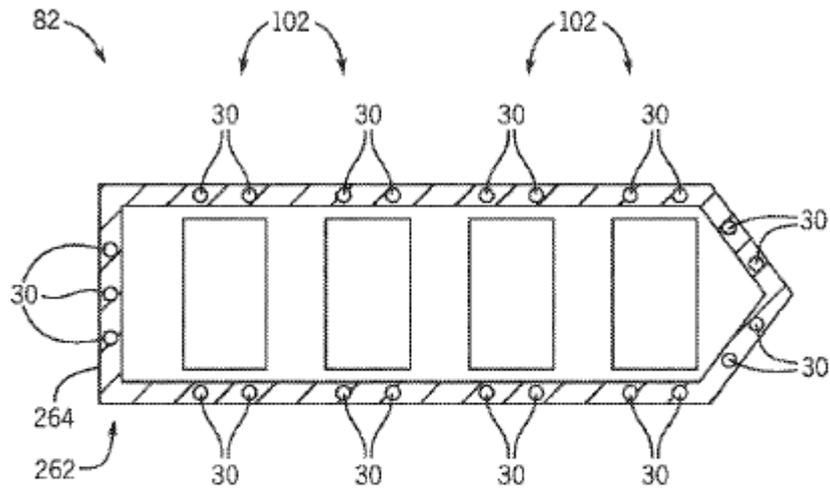


FIG. 19

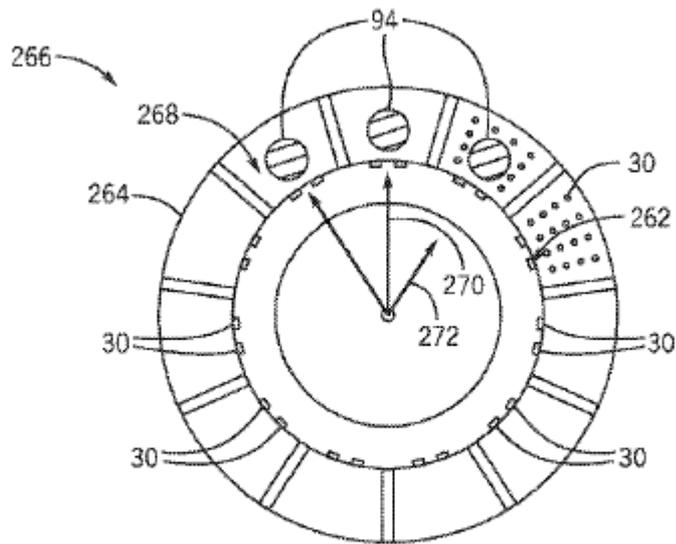


FIG. 20

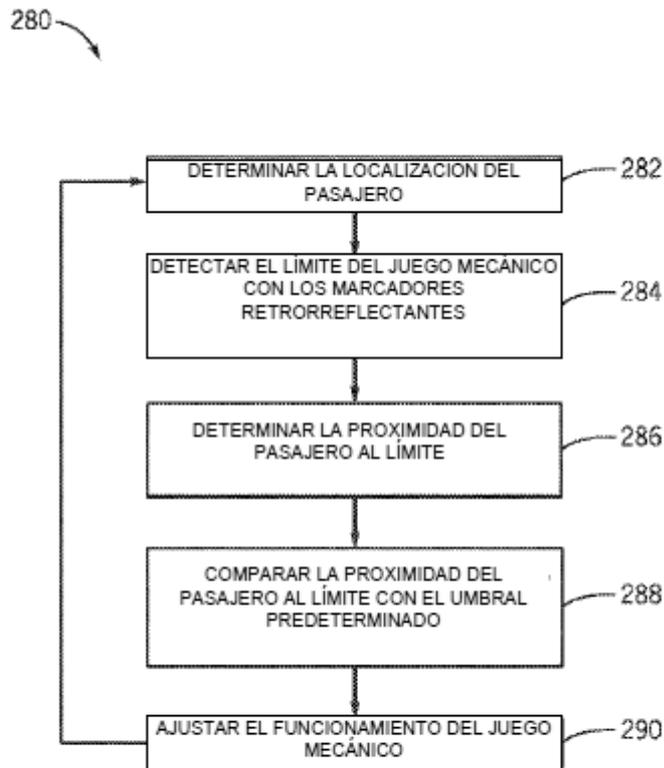


FIG. 21

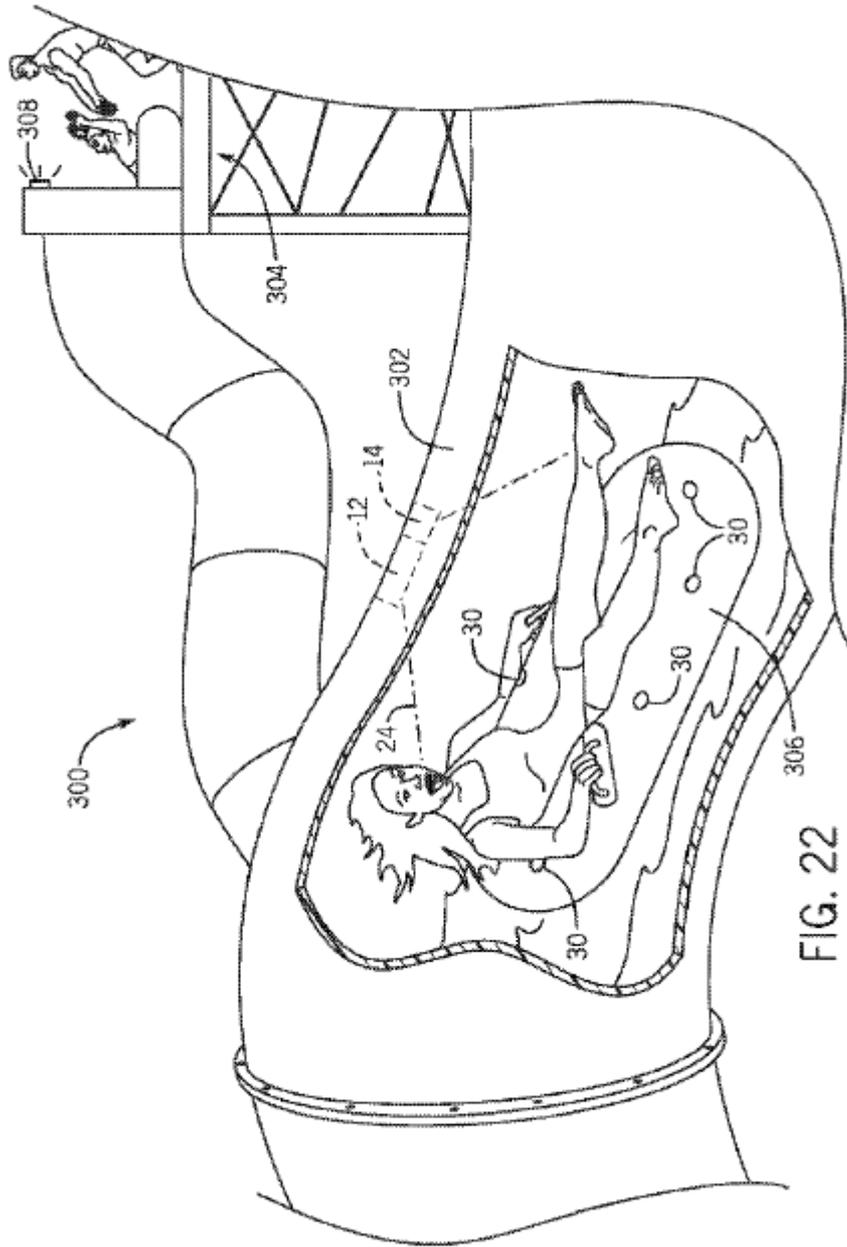


FIG. 22