

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 366**

51 Int. Cl.:

B61D 41/02	(2006.01) B60N 2/24	(2006.01)
B64D 11/06	(2006.01) B64D 11/00	(2006.01)
B64D 45/00	(2006.01)	
G01N 27/22	(2006.01)	
G01V 3/08	(2006.01)	
G01R 27/26	(2006.01)	
B60R 21/015	(2006.01)	
H04W 4/80	(2008.01)	
B61D 33/00	(2006.01)	
B60N 2/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2013** **E 13191688 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 2730479**

54 Título: **Sistema de identificación de ocupación de pasajeros**

30 Prioridad:

07.11.2012 GB 201220047

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2019

73 Titular/es:

TRAINFX LIMITED (100.0%)
4 Newmarket Court, Newmarket Drive
Derby DE24 8NW, GB

72 Inventor/es:

GRANT, ZEPH

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 734 366 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 identificación de ocupación de pasajeros

La presente invención se refiere a sistemas de identificación de ocupación de pasajeros y más particularmente a sistemas de ocupación de asientos adecuados para uso en vehículos de pasajeros, embarcaciones o aeronaves.

- 5 Dentro del contexto de, por ejemplo, el transporte público, existe la necesidad de identificar el número de pasajeros a bordo de un vehículo. Dentro de una serie de estaciones de tren, se hacen intentos de monitorizar e identificar a las personas que abordan los trenes controlando el acceso a las plataformas de trenes. Las barreras y similares se utilizan para permitir que los pasajeros accedan a las plataformas de la estación al presentar un billete válido.
- 10 Sin embargo, las barreras solo proporcionan una indicación del número de pasajeros que acceden a las plataformas y no proporcionan una indicación precisa del número real de personas que abordan un tren en particular. Es decir, al pasar por una barrera, a un pasajero se le suele presentar una serie de opciones de plataforma y horarios de trenes, a los que se puede acceder, a pesar de tener un billete válido para un viaje específico.
- Además, las barreras podrían potencialmente ser evadidas, lo que arrojaría dudas sobre el número real de pasajeros en cualquier ruta o tren en particular.
- 15 Por las razones anteriores, al menos en parte, sigue siendo una práctica normal garantizar que, en la medida de lo posible, cada billete de pasajero sea validado una vez a bordo de un tren por un revisor. Sin embargo, la verificación manual de billetes es una labor intensiva y no puede proporcionar una imagen completamente precisa de los pasajeros que embarcan y desembarcan, ya que la verificación manual de los billetes incurre en un retraso significativo. Además, es difícil determinar de manera positiva si un pasajero en particular ha desembarcado o no en la estación correcta
- 20 luego de que su billete haya sido verificado inicialmente.
- Los problemas anteriores dan como resultado una reducción en los ingresos para los operadores de transporte público, reduciendo así los fondos disponibles para mantener y actualizar los vehículos y líneas de pasajeros. Además, la incertidumbre sobre la ocupación de cualquier vehículo en particular representa un riesgo potencial de seguridad en caso de una emergencia.
- 25 Mientras que los problemas anteriores se describen en relación con los servicios de transporte ferroviario, también son aplicables a los vehículos de pasajeros, incluidos autobuses, autocares, ferris y otras embarcaciones, así como las aeronaves. Se reconoce que algunos de los problemas anteriores se reducen al aumentar las medidas de seguridad en los aeropuertos, puertos marítimos, etc., a fin de controlar de manera más estricta el acceso a dichos modos de transporte. Sin embargo, estas medidas suelen ser laboriosas y dependen de las verificaciones manuales.
- 30 Un objetivo de la invención es proporcionar una determinación positiva de la ocupación de los pasajeros por parte de los proveedores de servicios de transporte público. Se puede considerar un objetivo adicional o alternativo de la invención para proporcionar un sistema automatizado de validación de billetes a bordo.
- El documento EP 2351662 divulga un asiento de pasajero para un vehículo de transporte público. El asiento tiene una unidad de control que recibe datos de un lector sin contacto, tal como un lector óptico (por ejemplo, un código de barras y/o un lector de etiquetas bidimensional), o un lector magnético (por ejemplo, un lector de circuito de
- 35 identificación por radiofrecuencia), y de un sensor de presencia, es decir, un sensor de presión, dispuestos sobre una base. La unidad de control controla los dispositivos auxiliares que se eligen entre una pantalla táctil, un teclado virtual, un auricular y un conector en bus en serie universal. Las unidades de conexión conectan el asiento a una red informática integrada.
- 40 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un asiento, para un vehículo de pasajeros, de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.
- El primer sensor es un sensor de proximidad capacitivo. El sensor puede calibrarse en un rango de entre 5 y 50 cm. El sensor puede calibrarse para determinar una diferencia entre las diferentes propiedades del material en el rango detectado. Se puede aplicar un umbral predeterminado para discriminar entre la ocupación del asiento por una persona
- 45 y un objeto inanimado, tal como una bolsa o similar.
- El asiento puede comprender un soporte rígido y un material de asiento deformable de manera resiliente sobre el mismo. El primer sensor puede montarse sobre el soporte rígido.
- El asiento puede comprender una base y un respaldo de asiento generalmente vertical. El primer sensor puede proporcionarse en o debajo de la base, por ejemplo en su parte inferior.
- 50 El segundo sensor puede comprender un dispositivo de comunicación inalámbrica, por ejemplo, un circuito transmisor/receptor de radio. El segundo sensor puede estar dispuesto para recibir o procesar una señal inalámbrica desde un dispositivo de validación portátil que lleva el ocupante del asiento. El dispositivo de validación portátil puede comprender un billete, una tarjeta, una etiqueta o un dispositivo de comunicación de datos portátil que tenga

almacenado un código de validación. El segundo sensor puede recibir el código de validación, por ejemplo, automáticamente cuando el dispositivo de validación portátil está dentro del rango o próximo al segundo sensor.

El dispositivo portátil de validación puede comprender un chip RFID. El segundo sensor puede comprender un dispositivo de interrogación RFID.

- 5 El segundo sensor puede comprender un dispositivo de comunicación inalámbrico, tal como, por ejemplo, un sensor de campo cercano/dispositivo de comunicación. El segundo sensor puede tener un alcance de 5 metros o menos y típicamente de 1 metro o menos, tal como, por ejemplo, menos de 50 o 20 cm. Un dispositivo de corto alcance es beneficioso para garantizar que los asientos adyacentes no sean validados accidentalmente por un solo ocupante.

El segundo sensor puede comprender una antena de radiofrecuencia.

- 10 El segundo sensor puede proporcionarse en una porción del reposabrazos del asiento. El segundo sensor puede estar incrustado o encapsulado dentro del material del reposabrazos u otra porción del asiento.

El asiento puede comprender uno o más sensores adicionales, tales como, por ejemplo, un sensor de cinturón de seguridad, que puede estar provisto, por ejemplo, de una hebilla de cinturón de seguridad o una carcasa de conector. En una realización, el sensor adicional puede realizar la función del primer sensor, ya sea solo o en combinación con otro primer sensor.

- 15

El asiento puede comprender un controlador. El controlador puede estar dispuesto para recibir las señales del primer y segundo sensores y puede controlar la salida/transmisión de la señal indicativa de la ocupación válida del asiento. El asiento puede comprender un almacén de datos local, tal como una memoria no volátil, a la que puede acceder el controlador.

- 20 El controlador puede controlar la transmisión de una o más de una pluralidad de señales. La señal puede indicar tanto el estado de ocupación del asiento como también una indicación de la validez de la ocupación. Una primera señal puede indicar la ocupación válida del asiento, por ejemplo, al recibir la primera y la segunda lectura del sensor para el asiento. Una segunda señal puede indicar una ocupación válida o no validada del asiento, por ejemplo, al recibir la primera lectura del sensor pero no la segunda lectura del sensor.

- 25 El asiento puede comprender una pluralidad de asientos, cada uno de los cuales puede tener dichos sensores primero y segundo. La pluralidad de asientos puede proporcionarse en una disposición lado a lado. Puede proporcionarse un único controlador para dicha pluralidad de asientos. Se puede proporcionar un par de asientos de esta manera.

- 30 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, como se define en las reivindicaciones dependientes, se proporciona un vehículo de pasajeros o una cabina de un vehículo de pasajeros, que comprende una pluralidad de asientos de acuerdo con el primer aspecto, o cualquier realización del mismo.

La cabina/vehículo puede comprender un controlador central. La cabina/vehículo puede comprender un almacén de datos central o común, al que se puede acceder mediante un controlador central.

- 35 La cabina/vehículo puede comprender una red, en la que los controladores del asiento están conectados al controlador central y/o al almacén de datos común. Los controladores de los asientos individuales se pueden conectar en serie al controlador central.

El controlador central puede estar dispuesto para recibir las señales indicativas de la ocupación válida de los asientos de la pluralidad de asientos.

- 40 Cualquiera o cualquier combinación del controlador central, el almacén de datos común, el almacén de datos del asiento y/o los controladores de asiento individuales pueden tener almacenados en los mismos información de validación predeterminada del asiento/pasajero. La información de validación predeterminada puede comprender una pluralidad de códigos que son válidos para ser utilizados por los pasajeros en el vehículo para uno o más viajes. En una realización, los códigos individuales pueden asignarse a asientos individuales, por ejemplo, en el caso de que un pasajero específico haya reservado asientos para un viaje específico.

- 45 El controlador individual o central puede comparar la señal recibida con la información de validación predeterminada/prealmacenada para determinar si el asiento está o no ocupado de forma válida. En el caso de una coincidencia con la información de validación almacenada previamente, o una entrada en ella, se puede emitir una señal indicativa de ocupación de asiento válida. En caso de que no haya coincidencia, se puede emitir una señal indicativa de ocupación de asiento no válida. En el caso de que la señal recibida coincida con una entrada de la información de validación almacenada previamente, pero no para el asiento actualmente ocupado, se puede emitir una señal alternativa en consecuencia.
- 50

El controlador central puede controlar la salida de un plano de vehículo que comprende las ubicaciones y el estado de ocupación de los asientos en la cabina/vehículo.

El controlador central puede comprender un transmisor, típicamente para la comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos o sistemas adicionales, ya sea a bordo o fuera/remoto del vehículo. El controlador central puede comunicarse con uno o más servidores remotos a través de una red de área amplia. El controlador central puede comunicarse con una instalación de monitorización remota.

- 5 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un sistema de identificación de ocupación de pasajeros que comprende una pluralidad de asientos de acuerdo con el primer aspecto o un vehículo/cabina de acuerdo con el segundo aspecto.

- 10 El sistema puede comprender una red de asientos a bordo en comunicación con el controlador central. El controlador central puede comprender un transmisor/receptor para la comunicación con un dispositivo/sistema de información de ocupación de pasajeros. El dispositivo puede comprender una pantalla conectada a o dispuesta para la comunicación con el controlador central.

- 15 En una realización, el dispositivo de información de ocupación de pasajeros puede comprender un dispositivo de comunicaciones/visualización a bordo del vehículo. El dispositivo puede tener una pantalla para mostrar la información de ocupación de pasajeros y/o un plano de los asientos en el vehículo. El plano puede indicar el estado de ocupación de cada asiento de acuerdo con las señales recibidas por el controlador central. Los asientos individuales en el plano pueden tener un código de color o bien sea un código visible para indicar sus estados de ocupación.

El dispositivo puede comprender un dispositivo portátil, por ejemplo, que sea adecuado para ser transportado por un revisor.

- 20 El controlador central puede recibir información relativa a un cambio de estado de ocupación para cada asiento sustancialmente en tiempo real.

- 25 En una forma de realización, el controlador central se comunica con un sistema de información de ocupación de pasajeros que está ubicado de forma remota. Por ejemplo, un sistema o red de monitorización central puede monitorizar la información recibida de una pluralidad de vehículos. La información puede ser enviada desde el controlador central a un sistema de monitorización de este tipo utilizando técnicas convencionales de comunicación de área más amplia, tales como a través de GSM, 3G, EDGE u otra tecnología de telecomunicaciones móviles o estándares de transmisión de datos. Por lo tanto, los operadores de transporte o los proveedores de servicios pueden monitorizar los niveles de pasajeros de forma remota, sustancialmente en tiempo real. En una realización, la información de ocupación puede enviarse desde uno o más vehículos individuales a una estación o ubicación a la que el vehículo debe llegar. La información recibida se puede mostrar en una pantalla de información del pasajero en esa ubicación, por ejemplo, para indicar un número de asientos disponibles para la ocupación en el vehículo.

- 30 La información de ocupación se puede transmitir a/desde el vehículo, por ejemplo, para validación y/o para comunicarse con un proveedor de servicio remoto. En una realización, el proveedor de servicios puede ser un proveedor de billetes o similar. Por lo tanto, la información de ocupación se puede utilizar para la compra y/o reserva de asientos en tiempo real mientras un tren está en tránsito, por ejemplo, antes de la llegada del vehículo a una estación o ubicación.

- 35 En una realización, la información de validación predeterminada puede actualizarse en tiempo real, utilizando la información de ocupación. La información de validación predeterminada puede comprender una pluralidad de códigos que son válidos para ser utilizados por los pasajeros en el vehículo para uno o más viajes. Los códigos individuales pueden asignarse a asientos individuales, por ejemplo, en el caso de que un pasajero específico haya reservado asientos para un viaje específico. En una realización, los códigos individuales pueden actualizarse en tiempo real en función de la información de ocupación enviada a una ubicación o estación a la que debe llegar el vehículo. Por lo tanto, el estado de disponibilidad de un asiento puede actualizarse en tiempo real, durante el tránsito del vehículo, permitiendo que los asientos reservados que no se hayan validado se revendan a clientes potenciales.

- 40 En un ejemplo, los asientos pueden tener cualquiera o cualquier combinación de un estado ocupado, un estado validado y/o un estado reservado. Cada asiento puede tener una condición positiva o negativa para cada estado. Por lo tanto, un proveedor de servicios puede utilizar la información proporcionada por el sistema de acuerdo con la invención para liberar asientos reservados que no hayan sido ocupados por el pasajero previsto. Por lo tanto, la invención puede permitir que los asientos sean reasignados si no están ocupados de manera válida, permitiendo así el uso eficiente de todos los asientos en un vehículo.

- 45 En cualquier aspecto de la invención, los asientos a bordo del vehículo pueden comprender, o estar acompañados por, una pantalla de visualización. La pantalla de visualización puede indicar el estado de ocupación actual del asiento de acuerdo con la señal de validación de ocupación del controlador del asiento o del controlador central del vehículo/cabina. La pantalla también puede proporcionar instrucciones a un pasajero para la validación de un billete u otros medios de identificación. Cualquiera de las características opcionales descritas anteriormente en relación con cualquier aspecto de la invención puede aplicarse a cualquier otro aspecto, siempre que sea posible dentro del alcance de las reivindicaciones. El lector experto apreciará que existen varias soluciones alternativas para proporcionar funciones de control y/o monitorización a nivel del asiento, a nivel de cabina/vagón/vehículo, o también a un nivel de sistema más amplio que involucre a varios vehículos.

En concisión, el término "vehículo" se usa en este documento para referirse a cualquiera de: vehículos de carretera o ferrocarril, tales como autobuses, autocares, tranvías o trenes; embarcaciones, tales como barcos de pasajeros o ferris; o aeronaves.

5 Las realizaciones prácticas de la invención se describen con más detalle a continuación, a modo de ejemplo, solo con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de un asiento de acuerdo con un ejemplo de la invención;

La figura 2 muestra una vista lateral de una disposición de sensor alternativa a la de la figura 1;

La figura 3 muestra una disposición esquemática de circuito de una pluralidad de asientos de acuerdo con la invención;

10 La figura 4a muestra una disposición esquemática del sistema más amplio en el que se puede emplear la invención; y,

La figura 4b muestra una visualización de ocupación generada por un controlador de acuerdo con un ejemplo de la invención.

15 La invención se deriva de la premisa general de que la ocupación del vehículo de pasajeros se puede determinar mejor a nivel del asiento, en lugar de, o además de, la monitorización del paso en las estaciones de vehículos o similares. La presente invención proporciona así una forma robusta y precisa de determinar la ocupación válida del asiento y monitorizar el mismo a nivel de un vehículo o de sistema más amplio.

20 Pasando en primer lugar a la figura 1, se proporciona un asiento 10 de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. El asiento comprende un marco de asiento rígido o soporte 12 del asiento y tapicería 14 convencional, que puede comprender acolchado, resortes y/o cintería gruesa sobre el soporte 12. Se proporciona una cubierta del asiento de cuero o material textil como una capa 16 protectora exterior sobre el asiento 10.

El asiento 10 comprende una base 18 del asiento para soportar la mayor parte del peso de un ocupante y una porción 20 de respaldo de asiento. La base 18 del asiento se apoya sobre un piso 22 u otra estructura de soporte mediante uno o más miembros 20 de soporte. La base del asiento es generalmente horizontal o paralela al piso o, de lo contrario, está inclinada en un grado relativamente pequeño.

25 El respaldo 20 del asiento está en posición vertical respecto a la base 18 del asiento y puede proporcionar soporte lumbar/soporte 20a de respaldo y porciones 20b de reposacabezas de una manera convencional.

Un reposabrazos 24 se eleva con relación a la base 18 del asiento y se proyecta hacia delante del respaldo 20 del asiento. El reposabrazos 24 se puede unir, por ejemplo, de manera giratoria, al respaldo 20 del asiento como se muestra en la figura 1, o bien puede fijarse a la base 18 del asiento, a un lado del asiento 10.

30 La estructura 12 del asiento está típicamente fijada de manera rígida al piso por ejemplo por medio de una pluralidad de pernos u otras fijaciones convencionales. La estructura del asiento puede liberarse del piso para permitir la remoción, reemplazo/reposicionamiento, remodelación, reparación o similares.

35 El asiento 10 mostrado en la figura 1 tiene un sensor, denominado en este documento detector 26 de ocupación, montado en relación con el respaldo del asiento o la base del asiento para permitir la detección de un estado ocupado o no ocupado del asiento. El detector de ocupación comprende un sensor capacitivo sin contacto. El sensor está montado en una porción rígida del soporte/estructura 12 del asiento. En la presente realización, el sensor está montado en una barra transversal dentro de la base del asiento pero también podría montarse en el respaldo del asiento.

40 El detector de ocupación comprende un electrodo/antena 26 a la que se puede aplicar una carga en la forma de un sensor capacitivo tipo-proximidad. La capacitancia de la antena se puede medir para determinar la presencia o ausencia de un ocupante mediante el acoplamiento capacitivo entre el ocupante y la antena. Puede usarse una antena de un solo cable. El detector puede medir la capacitancia a tierra a través de la antena y se puede establecer un umbral que sea indicativo de la presencia de un ocupante en el asiento. En un ejemplo, la antena puede cargarse y descargarse repetidamente, de manera que la corriente de descarga se puede monitorizar y los cambios en el ciclo de carga-descarga (es decir, la forma de onda de carga-descarga) se pueden evaluar para determinar si algún cambio 45 excede un umbral indicativo de la presencia de un ocupante dentro del asiento.

50 Con un diseño cuidadoso de la antena utilizada en el sensor de proximidad, es posible controlar que el rango de detección sea un poco mayor que el cojín del asiento. En los ejemplos típicos de la invención, el rango de detección se puede establecer en un rango adecuado entre 5 y 30 cm, y típicamente en el rango de 10-20 cm. Sin embargo, se apreciará que el rango preciso dependerá de la construcción del propio asiento y variará entre las diferentes implementaciones.

En tales rangos, el efecto capacitivo del cuerpo humano al suelo es mucho mayor que el de otros objetos, tales como equipaje, abrigos, etc., y así se pueden establecer valores de umbral para asegurar que el sensor pueda discriminar entre un ocupante y otros objetos similares.

- Un ejemplo adicional de una posible disposición de sensor capacitivo que se puede usar se muestra en la figura 2. En cualquiera de estas realizaciones, el detector de ocupación puede comprender un electrodo cargado de manera tal que un cambio en el campo eléctrico debido a la presencia de un ocupante en el asiento puede ser detectado. En el ejemplo de la figura 2, un electrodo 26a transmisor y un electrodo 26b receptor están provistos en ubicaciones separadas, estableciendo así un campo 26c eléctrico y una ruta de corriente entre ellas. Por lo tanto, la presencia o ausencia de un ocupante en el asiento se determina de acuerdo con una perturbación/cambio en el campo eléctrico. De esta manera, la impedancia entre los electrodos se puede medir para determinar la presencia o ausencia de un pasajero. Además, como en la figura 1, la separación y el área de los electrodos se pueden adaptar de modo que el rango de detección efectivo sea suficiente para sobresalir un poco más allá de la cubierta 16 de la base del asiento.
- De esta manera, mediante el uso de electrodos planos de material y área conocidos, es posible hacer suposiciones sobre el área aproximada y las propiedades de un cuerpo humano para identificar a un ocupante humano en oposición al equipaje o similares.
- Es posible que se puedan considerar otras disposiciones de sensores de ocupación capacitiva sin contacto. Para cualquiera de estas variantes, se puede suponer que la separación entre el ocupante en el asiento y un electrodo/antena cargados es aproximadamente constante, por lo que se pueden definir los valores de umbral de las lecturas del sensor para distinguir entre un ocupante humano y otros tipos de artículos colocados en el asiento. En cualquiera de estas realizaciones, la longitud/área del electrodo/antena se puede predeterminar para adaptarse a la implementación dada y se pueden hacer suposiciones sobre las propiedades y/o el tamaño de un ocupante humano según sea necesario para distinguir a un ocupante de otros objetos.
- El sensor de ocupación se puede retroajustar a los asientos existentes en un vehículo o se puede integrar como parte de un asiento de nueva construcción. Se ha encontrado que una ubicación ventajosa para el sensor se encuentra en la parte inferior de la base 18 del asiento. Esto permite la simple adaptación del sensor al asiento y no requiere modificación o remoción de espuma o tela. La parte inferior del asiento es rígida, con estructura de espuma/acolchado y tela arriba. Ubicar el sensor en la estructura significa que el sensor es fijo y estable, evitando así el movimiento debido a la compresión del acolchado del asiento en uso. Uno de los beneficios de proporcionar un sensor sin contacto, en lugar de un sensor de ocupación convencional dentro de la porción flexible de la cubierta/membrana del asiento es que un sensor fijo sin contacto puede ofrecer una vida operativa mejorada.
- Además, la ubicación del sensor debajo del asiento y la adaptación del rango de detección a través del tamaño de la antena significa que es poco probable que el sensor genere lecturas de ocupación falsas.
- De esta manera, también es beneficioso que el montaje del sensor 26 sin contacto en la estructura rígida proporcione una ubicación de referencia fija para el detector de ocupación para una determinación precisa del estado de ocupación de un asiento. Esto puede mejorar el rendimiento y la confiabilidad del sensor. El sensor está calibrado para tener en cuenta las mediciones tomadas a través del acolchado de la base del asiento/espuma 14 y la cubierta 16.
- Una característica práctica importante, al menos en parte debido a la sensibilidad de los sensores capacitivos sin contacto, es que los sensores de ocupación se calibran automáticamente con respecto al material del asiento y el entorno en uso, de manera que un módulo de sensor común puede aplicarse a diferentes tipos de asientos. Es decir, una vez que el sensor está instalado, el sensor puede determinar los parámetros operativos ambientales en un estado desocupado y, por lo tanto, ajustar los umbrales requeridos para la determinación de un estado ocupado en consecuencia. Por lo tanto, se proporciona una rutina de calibración relativamente simple de tal manera que el sensor se ajusta a su entorno y actualiza los valores de umbrales relevantes al inicio o después de sucesivas instancias o períodos de tiempo de uso.
- Con referencia a la figura 1, también se muestra un ejemplo de un segundo sensor 28, que toma la forma de un dispositivo de comunicación por radio. El dispositivo 28 toma la forma de un circuito generador de campo de radio frecuencia y una disposición de antena. El dispositivo es preferiblemente un dispositivo de comunicación de campo cercano y puede adherirse a los estándares de comunicación inalámbrica de corto alcance convencionales. A este respecto, el rango de operación (es decir, la distancia permitida entre el dispositivo 28 y un dispositivo de destino) se indica esquemáticamente en la figura 1 y puede ser inferior a 20 cm y típicamente inferior a 10 cm, tal como por ejemplo 4 o 5 cm.
- La generación de un campo de radiofrecuencia por el dispositivo permite que un dispositivo de destino pasivo dentro del alcance sea alimentado por el dispositivo 28 para la transferencia de datos entre ellos. El dispositivo objetivo (que no se muestra) comprende, por lo tanto, una antena de radiofrecuencia y una memoria que contiene datos a ser interrogados por el dispositivo 28. Por lo tanto, los chips RFID convencionales, las etiquetas, los mandos o las tarjetas pueden usarse como dispositivos de destino pasivos. También pueden configurarse dispositivos de comunicación móvil, tales como teléfonos móviles, es decir, teléfonos inteligentes, ordenadores tipo tableta, PDAs o similares para la comunicación con el dispositivo 28.
- El segundo sensor 28 se muestra en la figura 1 montado en el reposabrazos 24 del asiento. El sensor puede estar incrustado en un material moldeado de un reposabrazos. Esto proporciona una ubicación particularmente conveniente para el acceso de un usuario y también permite que se proporcione un ícono adecuado u otros signos de uso en una

vista prominente de la superficie del reposabrazos. Sin embargo, si bien una realización de este tipo puede ser ventajosa para asientos nuevos o para reacondicionar/renovar asientos en los que se puede reemplazar un módulo de brazo completo, se reconoce que puede ser más rentable proporcionar un módulo de comunicación que comprenda el dispositivo 28 en otra ubicación. Dicho módulo o dispositivo sensor "encapsulado" puede montarse, por ejemplo, en una cubierta de asiento, en un respaldo de asiento (es decir, para que el pasajero acceda desde atrás del asiento) o en una mesa u otro accesorio adyacente al asiento. Cualquier disposición de este tipo puede permitir una instalación y enrutamiento de cables flexible y/o rentable, así como el mantenimiento del dispositivo.

El asiento de la figura 1 también comprende un controlador 30, que toma la forma de un procesador, tal como un dispositivo lógico programable convencional o chip, que tiene múltiples entradas. El controlador 30 puede ser un microprocesador integrado y puede formarse como parte de un módulo que incluye una de las disposiciones 26 o 28 de sensor. El sensor eleva una línea de salida entrada de uso general (GPIO) en el microprocesador 30 para indicar el estado de ocupación.

El controlador y el sistema eléctrico/de comunicación en el que se pueden usar múltiples asientos 10 se describen con más detalle con referencia a las figuras 3 y 4.

Se puede proporcionar un controlador 30 para cada asiento. Sin embargo, en el caso de que los asientos estén dispuestos, por ejemplo, dentro de una cabina o vagón en filas de dos o más asientos, un solo controlador 30 puede servir ventajosamente a una pluralidad de asientos, tal como un par 32 de asientos como se muestra en la figura 3. El controlador recibe las salidas de los sensores 26 y 28 y realiza un procesamiento local para determinar el estado de ocupación de los asientos 10. El controlador puede analizar las entradas del sensor y comparar las lecturas con los criterios de umbral predeterminados para proporcionar una salida de señal de ocupación simplificada.

Cada controlador 30 de asiento incluye líneas 30a de entrada adicionales a las entradas de sensor descritas anteriormente. Dichas entradas adicionales permiten que el sistema sea configurable para aceptar entradas de sensores adicionales que se pueden usar para validar una determinación de la ocupación del asiento. Por ejemplo, las entradas adicionales pueden relacionarse con entradas/salidas relacionadas con el vehículo, un sensor de uso del cinturón de seguridad, un sensor de peso en el asiento u otros sensores de uso de equipos relacionados con el asiento. En otras realizaciones de la invención, se pueden usar una o más de tales entradas alternativas en lugar del primer sensor descrito anteriormente.

Adicional o alternativamente, una línea de entrada adicional para el controlador 30b del asiento puede ser redundante en el uso normal y puede proporcionar un puerto de mantenimiento para que se puedan proporcionar actualizaciones a los controladores 30 del asiento según sea necesario después de la instalación.

En ciertos ejemplos de la invención, el asiento también puede tener un altavoz y/o pantalla de visualización para transmitir información a un ocupante.

Para un vehículo de pasajeros, se proporciona un controlador 34 de vehículo o cabina/vagón. Dependiendo del tipo de vehículo y su tamaño/diseño, se puede proporcionar un controlador 34 central para todo el vehículo, o una parte del mismo. El controlador 34 central está dispuesto para recibir la salida de los controladores 30 de asiento conectados al mismo.

Se establece una red local en la que cada uno de los controladores 30 de asiento está conectado al controlador 34 central de tal manera que cada controlador de asiento puede comunicarse con el mismo. Se puede establecer una red cableada o inalámbrica a bordo del vehículo para este propósito. En la presente realización, se establece una red cableada, en la que cada controlador 30 de asiento está conectado en serie al controlador 34 central, para formar un denominado 'encadenamiento' de controladores en la red. Esto proporciona conexiones cableadas simples. Las opciones de red cableada se implementan mediante la configuración de la interfaz de comunicación de extremo frontal de los controladores del asiento y del vehículo y pueden incluir: comunicaciones de línea eléctrica; CAN bus; RS484; o realizaciones de Ethernet. Las opciones de red inalámbrica pueden incluir, por ejemplo: ZigBee/802.15.4; 802.11b/g/n; ISM 868 o 433.

La red de a bordo en esta realización también incluye una pantalla 36 de visualización y/o altavoz para cada asiento 10 o par de asientos/fila 32. La pantalla se usa para proporcionar una indicación visual del estado de ocupación de cada asiento y/o para proporcionar instrucciones al pasajero para validar un billete u otros medios de identificación usando el sensor 28. Adicional o alternativamente, se puede usar un altavoz para proporcionar anuncios al ocupante. En tales realizaciones, las pantallas 36 o los altavoces del asiento del pasajero son controlados colectivamente por el controlador 34 central, pero alternativamente podrían controlarse individualmente por el controlador 30 de asiento correspondiente si fuera necesario. Adicional o alternativamente, se pueden proporcionar una o más pantallas de visualización comunes o altavoces para una pluralidad de asientos o todo el vehículo/vagón.

El controlador 34 central comprende, o está en comunicación con, una entrada 38 de comunicaciones para permitir la transmisión y recepción de señales de datos desde el exterior del vehículo. Por lo tanto, el controlador 34 central puede tener asociado con él un almacén de datos central para el vagón/vehículo y puede recibir datos relativos a la validez del billete/código y/o reservas para cada viaje. Por lo tanto, el controlador central puede actualizarse antes de un viaje y/o en tiempo real durante un viaje y, por lo tanto, puede actualizar los controladores de asiento según sea

- necesario. Una entrada de comunicación de este tipo puede hacer uso de uno, o típicamente, una pluralidad de estándares de comunicación inalámbrica, incluidos los utilizados en redes de telefonía móvil, tales como GSM, 3G, EDGE o similares. Tales medios de comunicación permiten que los datos de ocupación se transmitan sustancialmente en tiempo real como parte de un sistema de control/monitorización más amplio. Adicional o alternativamente, el controlador central puede comunicarse con uno o más dispositivos adicionales a bordo del vehículo, generalmente mediante comunicación inalámbrica, utilizando por ejemplo los estándares de Wi-Fi (RTM) o Bluetooth (RTM).
- La operación de un ejemplo de un sistema de acuerdo con la invención se describirá ahora con referencia a las figuras 4a y 4b a continuación.
- Los asientos en una cabina 40 de vehículo, tal como un vagón de tren, están inicialmente en un estado desocupado. Al detectar que un asiento está ocupado por medio de una señal correspondiente del detector 26 de ocupación, el controlador 30 de asiento habilita el dispositivo 28 NFC, proporcionando la capacidad de validación de billetes inteligentes (por ejemplo, teniendo una etiqueta/chip RFID en el mismo) y/o comunicación con el pasajero a través de las aplicaciones provistas en un dispositivo de comunicaciones portátil adecuado que utiliza NFC.
- Si el pasajero establece una conexión al billete o dispositivo relevante en la proximidad del dispositivo 28 lector, se recibe un código y se alimenta al controlador 30 de asiento. El dispositivo 28 NFC se comunica con el controlador del asiento a través de una interfaz de bus en serie que proporciona información de configuración al dispositivo NFC incorporado y devuelve las comunicaciones desde el dispositivo. El controlador 30 puede entonces verificar el código recibido contra los registros existentes para determinar la validez del código.
- Se apreciará que los códigos pueden comprender cadenas alfanuméricas simples o códigos de múltiples partes más complejos que comprenden cualquiera o cualquier combinación de: datos de hora/fecha; datos del viaje; datos de clase de vagón, vehículo o asiento; y/o un identificador de asiento individual, por ejemplo, en el caso de asientos reservados. Se pueden usar filas de asientos convencionales y la numeración de asientos para identificar asientos individuales.
- Se proporciona una indicación visual de la validación del billete/código al pasajero, por ejemplo, a través de la pantalla 36 de visualización o algún otro medio de indicación, tal como un simple LED provisto con el dispositivo 28 NFC. Un billete será válido si se cumplen las siguientes condiciones:
- El billete es válido para el viaje (operador de ruta, hora del día, etc.)
 - El pasajero está en la clase apropiada de asiento según el billete comprado
 - El pasajero está ocupando el asiento correcto si las reservas de asientos están en su lugar
- El dispositivo 28 NFC también habilita la comunicación con el pasajero y se puede utilizar para:
- Validar los billetes inteligentes que utilizan la tecnología RFID
 - Validar los billetes inteligentes utilizando NFC a un dispositivo inteligente que tenga el billete
 - Proporcionar un canal de comunicación entre el operador del vehículo y el pasajero
- El controlador de asiento almacena y comunica un estado de ocupación y validación del asiento al controlador 34 central, de manera que la cuenta de todos los asientos 10 dentro del vehículo 40 se mantiene de ese modo. La información mantenida para cada asiento comprende:
- Estado de ocupación
 - Ubicación "Ocupado desde"
 - Validez del billete/código.
- Estado de otras I/O o sensores basados en vehículos, tal como el cinturón de seguridad en uso
- Comunicaciones de los pasajeros a través de aplicaciones habilitadas con NFC u otros medios de visualización audio/visual.
- El controlador 30 de asiento es específico de la ubicación dentro de un vehículo y contiene una dirección programable en la memoria no volátil que identifica su ubicación y los números de los asientos monitorizados. La interfaz 30b de mantenimiento del controlador del asiento se puede usar para programar la dirección del asiento, habilitar o deshabilitar la funcionalidad del controlador del asiento y/o recopilar datos de rendimiento.
- Utilizando el sistema descrito anteriormente, el controlador central puede mantener un modelo del vehículo y su correspondiente estado de ocupación como se muestra en la figura 4b. El controlador central puede así controlar la

salida de una pantalla visual que indica el estado de ocupación de cada asiento. La pantalla puede proporcionarse en una pantalla fija, por ejemplo, ubicada en una cabina de conductor/revisor. En la presente realización, el controlador central puede enviar los datos relevantes a un dispositivo portátil, tal como una tableta o un dispositivo 42 de comunicaciones similar para ser transportado por un revisor 44 u otro miembro de la tripulación del vehículo. Por lo tanto, el miembro de la tripulación puede llevar un dispositivo que muestra el estado de ocupación de cada asiento en tiempo real a través de una interfaz inalámbrica con el controlador 44 central.

En una realización, el modelo del vehículo comprende un plano 46 de asiento como se muestra en la figura 4b, en el que cada asiento tiene uno de un número predeterminado de estados. Cada estado diferente puede indicarse en el plano mediante la codificación por colores del asiento o, si no, proporcionando algún otro esquema de signos visuales/gráficos. Los diferentes estados de cada asiento en el modelo comprenden:

- Asientos desocupados
- Asientos desocupados pero reservados.
- Asientos ocupados que requieren que un billete sea revisado/validado
- Asientos ocupados donde el billete ha sido validado
- Asientos ocupados donde el billete no es válido (tal como un billete de clase estándar en primera clase)
- Asientos ocupados donde el billete ya no es válido

Por lo tanto, se apreciará que un estado de asiento puede comprender tres indicadores de estado diferentes que comprenden un indicador de ocupación, un indicador de reserva y un indicador de validación de ocupante. La interacción entre estos tres indicadores de estado es particularmente importante para los operadores de vehículos y permite que la asignación de asientos se administre de una manera que hasta ahora no ha sido posible. Por ejemplo, permite que los billetes se vendan y/o que se hagan reservas de asientos o se renuncien incluso mientras un tren se encuentra en un viaje. Por lo tanto, las transacciones de asientos se pueden realizar durante un viaje en vehículo hasta el punto en que un tren llega a un lugar de embarque para un billete en particular. Esta capacidad para monitorizar y cambiar las asignaciones de asientos en tiempo real (es decir, durante una instancia actual de operación del vehículo, en lugar de antes de que haya comenzado un viaje en particular) puede aumentar significativamente la eficiencia de uso de la capacidad de asientos disponible en el vehículo.

La tripulación también tendrá a su disposición información auxiliar textual adicional, tal como la ubicación de inicio/finalización de la ocupación, la ubicación de inicio/finalización de la reserva o similar. Se puede acceder a dicha información auxiliar, por ejemplo, seleccionando uno de los asientos en el plano de asientos en la pantalla.

El controlador de vagón también puede comunicar el estado de cada asiento utilizando pantallas ubicadas en la entrada del vehículo o en puntos de flujo de pasajeros clave. Mostrar dónde están disponibles los asientos en dichos lugares puede ayudar a mejorar el flujo de pasajeros y la experiencia del pasajero. Se puede usar un esquema de codificación de colores simplificado para tales pantallas.

Además a, o como una alternativa, al sistema de monitorización de la ocupación del asiento a bordo descrito anteriormente, el controlador 34 central puede mantener y comunicar el estado de cada asiento a un servidor 46, 48 remoto usando la entrada 38 de comunicación remota que utiliza las comunicaciones celulares a través de las estaciones 50 base de la red del operador de telefonía celular existente. En una realización, el servidor 46 remoto comprende un centro de control/monitorización centralizado o un sistema proveedor de servicios. Estos datos pueden ser utilizados para:

- Recuento de pasajeros (incluido el número de identificación de pasajeros en cada clase de asiento del vehículo)
- Análisis de viajes que rastrean el uso de billetes con respecto a pasajeros, estaciones y servicios
- Control de flujo de pasajeros que informa a los pasajeros en las estaciones de avance de la disponibilidad y la ubicación de los asientos en cada servicio

Se proporciona un estándar de interfaz abierta para la comunicación con sistemas de terceros, tal como los sistemas de información del cliente (CIS) de la estación.

El controlador 34 central a bordo usa datos de ubicación geográfica de la entrada de comunicación en tiempo real y/o información de ubicación GPS, posiblemente junto con otras entradas/salidas basadas en vehículos tales como señales de puerta, velocidad del vehículo o similares para construir un estado inteligente de ocupación de asientos y validez de billetes.

En un desarrollo, el controlador 34 de vehículo o el servidor 46 remoto pueden comunicarse con un servidor 48 de estación para una estación en el viaje planeado del vehículo. Por lo tanto, la información sobre la ocupación del

vehículo se puede enviar a la estación antes de la llegada de un tren, para indicar el estado de ocupación a los pasajeros y al personal de la estación. De manera similar, el estado de ocupación se puede enviar a las oficinas de venta de billetes u otras funciones de ventas para dar cuenta de la disponibilidad de asientos sustancialmente en tiempo real.

- 5 En realizaciones en las que el controlador 34 central se proporciona para vagones individuales, se puede o no proporcionar un controlador de vehículo adicional. Los controladores del vagón pueden tener una dirección programable en la memoria no volátil que identifica su ubicación respectiva en el vehículo. Al igual que con los controladores del asiento, el controlador del vagón incluye una interfaz de mantenimiento para programar la dirección del vagón, habilitar la funcionalidad/dispositivos y recopilar datos de rendimiento.
- 10 En una realización, uno de los controladores de asiento puede personalizarse para proporcionar un vagón o un controlador de vehículo.

En algunas realizaciones es deseable que el almacén central de datos a bordo del vehículo se utilice para proporcionar un almacenamiento local robusto de la ocupación y/u otros parámetros relacionados con la seguridad. Dichos datos pueden ser particularmente importantes en el caso de un accidente u otra emergencia. Particularmente en las realizaciones en las que se proporciona un sensor de cinturón de seguridad u otro sensor de seguridad, el almacén central de datos puede proporcionar un registro del comportamiento u otros factores a los que se puede acceder en tiempo real o después de un evento.

- 15 Adicional o alternativamente, cualquiera de los dispositivos de almacenamiento de datos descritos anteriormente se puede usar para proporcionar uno o más registros de eventos o comportamiento de los pasajeros. Por ejemplo, el almacén de datos puede proporcionar un registro de si los sistemas de información de pasajeros a bordo del vehículo han proporcionado uno o más avisos de pasajeros u otra información al pasajero. Dicha información del pasajero puede ser importante para determinar si se pueden aplicar tarifas de penalización para los pasajeros que no tienen billetes. También se puede mantener un registro de anuncios de seguridad, por ejemplo, sobre el uso del cinturón de seguridad o el movimiento de pasajeros dentro del vehículo u otros protocolos o requisitos en los almacenes de datos
- 20 de los asientos centrales o locales. Normalmente, dichos anuncios se controlarán y grabarán a nivel de vehículo/cabina, pero la implementación de asientos individuales también es una posibilidad. Por ejemplo, los ocupantes pueden reconocer individualmente que se ha recibido la información relevante.
- 25

La presente invención, tal como se describe anteriormente, proporciona una solución de nueva construcción o retroajuste que se puede mantener fácilmente. La provisión de lectura inteligente de billetes en el asiento permite a los pasajeros validar los billetes, lo que reduce la necesidad de controles manuales y mejora la protección de ingresos para el operador del vehículo. Cuando se proporciona como parte de un sistema de monitorización más grande, la invención puede proporcionar beneficios en el conteo preciso de pasajeros, protección de ingresos, control de flujo de pasajeros y análisis de viajes. El sistema también puede proporcionar retroalimentación útil sobre el uso del billete comprado a los operadores de vehículos.

- 30 También el controlador del asiento es adaptable en su función dependiendo de los requisitos y los sensores/dispositivos conectados y, por lo tanto, puede proporcionar diferentes niveles de sofisticación, incluyendo, por ejemplo:
- 35

- Sólo detección de ocupación
- Detección de ocupación con el uso del cinturón de seguridad
- 40 • Detección de ocupación con capacidad NFC
- Detección de ocupación con el uso del cinturón de seguridad y capacidad NFC

El sistema de la presente invención se puede implementar en diversos sectores de transporte, incluidas las aplicaciones ferroviarias, de autobuses, de tranvías y marítimas.

REIVINDICACIONES

1. Un asiento (10) para un vehículo de pasajeros, comprendiendo el asiento (10): un primer sensor (26) para detectar la presencia o ausencia de un ocupante en el asiento (10); y un segundo sensor (28) para validar la ocupación del asiento, en el que el asiento (10) comprende además un transmisor para transmitir una señal indicativa de la ocupación válida del asiento (10), y caracterizado porque el primer sensor (26) comprende un sensor capacitivo sin contacto que se puede montar debajo del asiento (10) y que tiene una rutina de autocalibración para autocalibración con respecto al material del asiento para tomar en cuenta las medidas tomadas a través del relleno/espuma (14) y una cubierta (16) de la base del asiento en uso al ajustar uno o más valores de umbral indicativos de la detección del ocupante del asiento.
2. Un asiento (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer sensor (26) comprende un electrodo cargado de área predeterminada calibrado y montado con relación al asiento (10) para definir un rango operativo que se extiende solo un poco más allá de una porción de contacto del ocupante del asiento (10).
3. Un asiento (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el primer sensor (26) tiene un rango de operación de entre 5 y 50 cm.
4. Un asiento (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el primer sensor (26) se calibra para tener uno o más valores de umbral indicativos de una diferencia entre un ocupante humano y otros artículos que ocupan el asiento (10).
5. Un asiento (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el asiento (10) comprende un soporte (12) rígido y tapicería (14) montados en el mismo, en el que el primer sensor (26) está montado en el soporte (12) rígido y el segundo sensor (28) está provisto en una porción (24) del reposabrazos del asiento (10) o bien se mantiene dentro de la tapicería (14) del asiento (10).
6. Un asiento (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el segundo sensor (28) comprende un dispositivo de comunicación de radiofrecuencia inalámbrico que comprende un dispositivo de comunicación de campo cercano.
7. Un asiento (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende además un controlador (30) dispuesto para recibir señales del primer y segundo sensores (26, 28) y para controlar la transmisión de la señal indicativa de ocupación válida del asiento (10) en dependencia del mismo, en donde el controlador (30) está dispuesto para recibir un código a través del segundo sensor (28) y comparar el código con uno o más códigos previamente almacenados para determinar un estado de ocupación válido del asiento (10).
8. Un asiento (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el asiento (10) comprende medios de transceptor y el controlador recibe actualizaciones de códigos válidos desde una ubicación remota.
9. Un sistema de monitorización de ocupación de vehículos de pasajeros que comprende una pluralidad de asientos (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y un controlador (34) central a bordo del vehículo, en el que el controlador (34) central está dispuesto para recibir señales de estado de ocupación para cada asiento (30) a través de una red de comunicación local.
10. Un sistema de monitorización de ocupación de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende controladores (30) de asiento dispuestos para recibir señales del primer y segundo sensores (26, 28) de cada asiento (10) y para controlar la transmisión de la señal indicativa de ocupación válida de cada asiento (10) al controlador (34) central.
11. Un sistema de control de ocupación de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en el que el controlador (34) central controla la salida de un plano (46) de asientos del vehículo, dicho plano (46) de asientos que comprende un estado de ocupación y/o un estado de reserva para cada asiento (10).
12. Un sistema de monitorización de ocupación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la validación de asiento predeterminada y/o la información de reserva se almacenan por adelantado para uno o más viajes y el controlador (34) y/o el plano (46) de asientos del vehículo es actualizado sustancialmente en tiempo real con cambios a dicha información durante un viaje actual del vehículo.
13. Un sistema de monitorización de ocupación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el sistema comprende además un dispositivo (42) de comunicación portátil para ser utilizado por un miembro de la tripulación (44) del vehículo a bordo de dicho vehículo, teniendo dicho dispositivo una pantalla de visualización y que está en comunicación con el controlador (34) central.

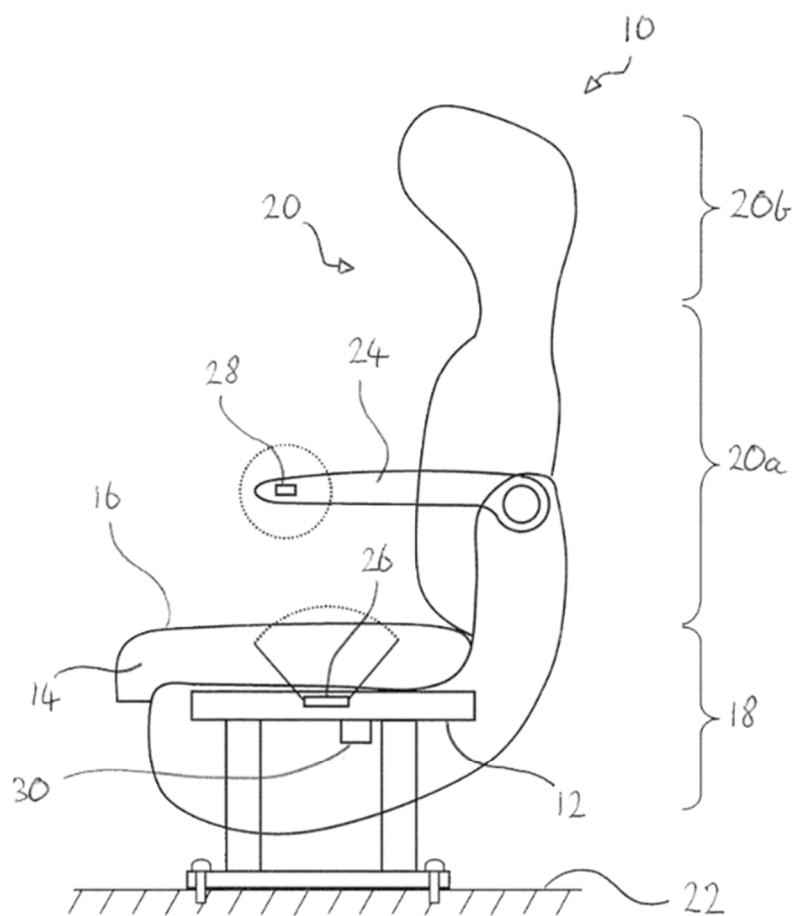


Figura 1

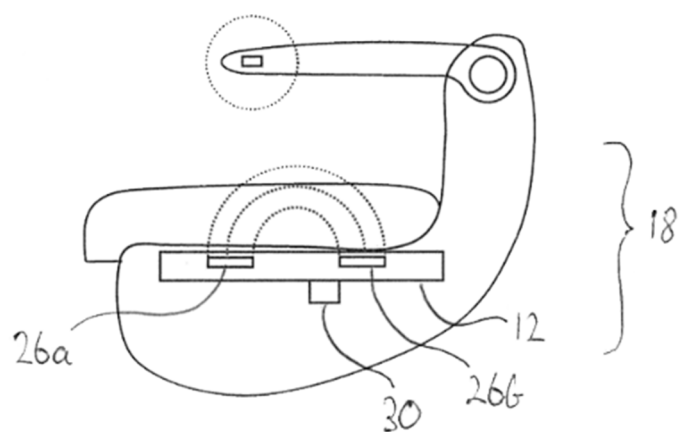


Figura 2

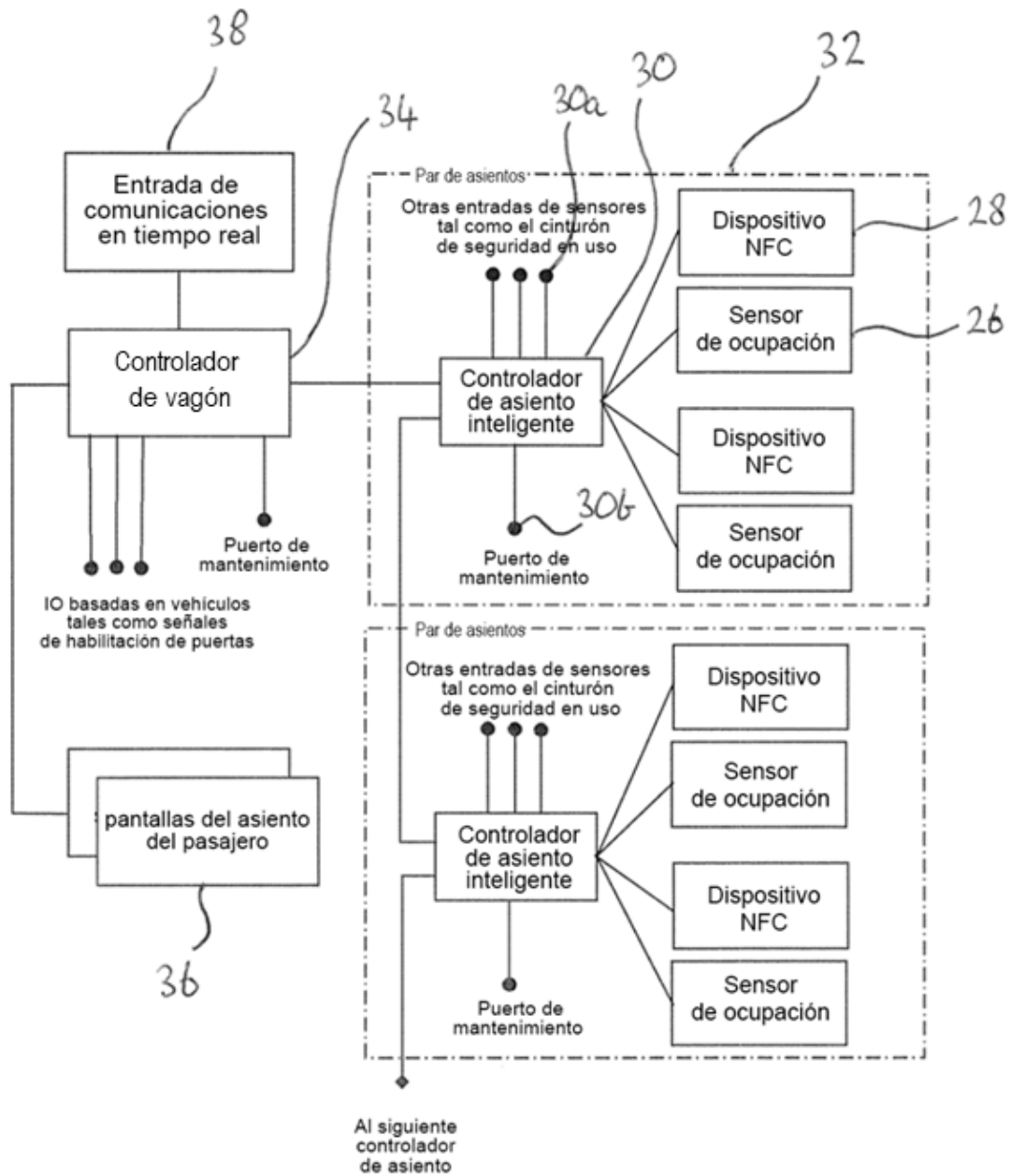


Figura 3

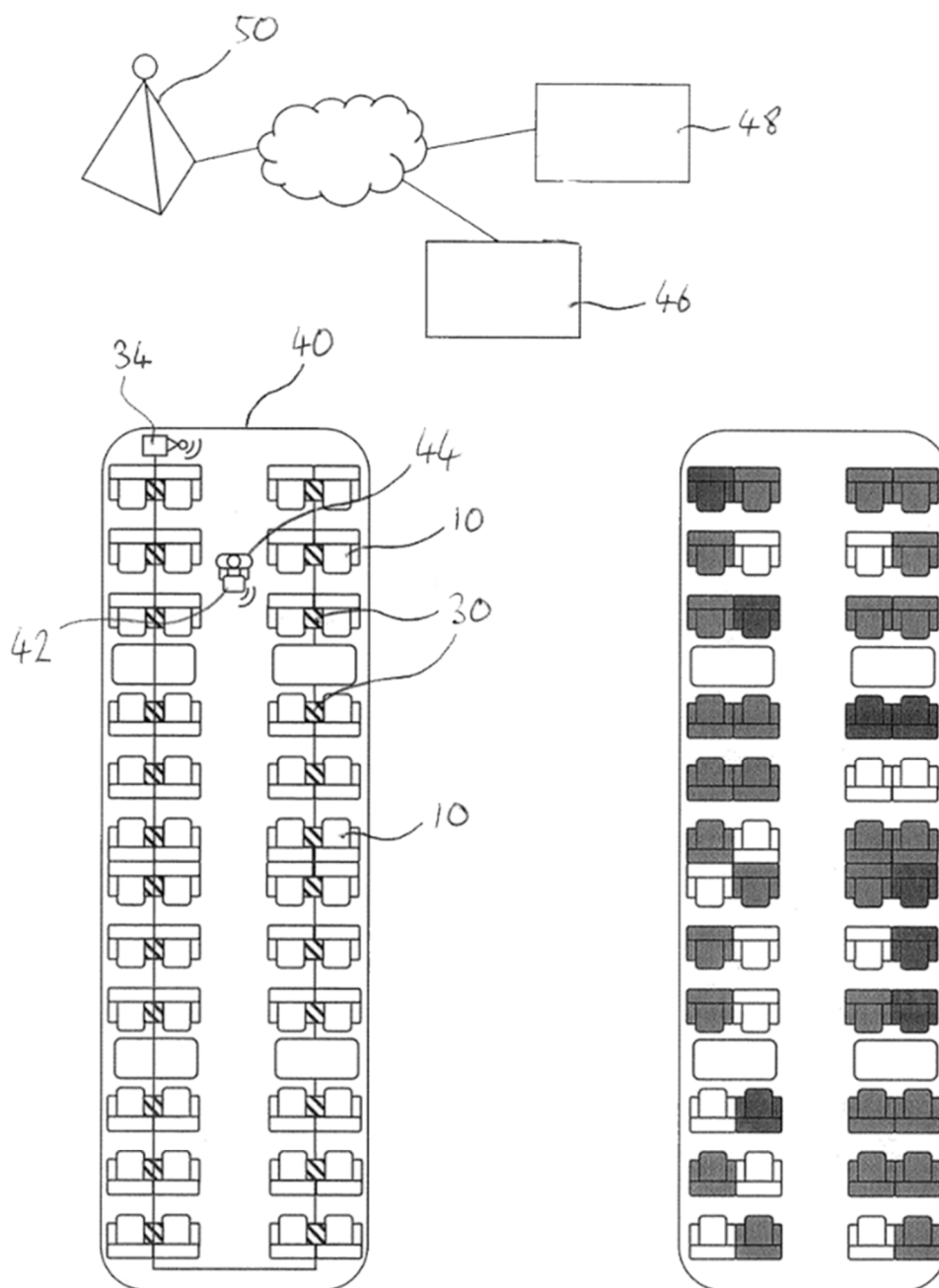


Figura 4a

Figura 4b