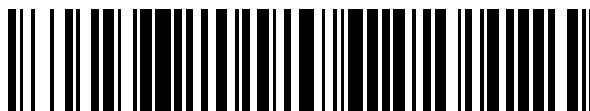


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 885**

51 Int. Cl.:

B60R 21/01 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
B60K 28/12 (2006.01)
B60R 21/015 (2006.01)
G01S 7/52 (2006.01)
G01S 7/527 (2006.01)
G01S 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2009 E 09758943 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2291300**

54 Título: **Detección de pasajeros por ultrasonidos**

30 Prioridad:

05.06.2008 US 58977

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

15.12.2014

73 Titular/es:

**WABTEC HOLDING CORP. (100.0%)
1001 Air Brake Avenue
Wilmerding, PA 15148, US**

72 Inventor/es:

**CITTA, JAMES, W. y
URMAN, ROBERT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 524 885 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

Detección de pasajeros por ultrasonidos

La presente invención se refiere a un método y a un sistema para la detección de pasajeros por ultrasonidos en una puerta de un vehículo de transporte sin la necesidad de definir una pluralidad de zonas muertas.

5 Descripción de la técnica relacionada

10 Los actuales métodos de detección por ultrasonidos utilizados para detectar y responder a la presencia de pasajeros cerca de una puerta de un autobús o de otro vehículo de transporte se basan en primer lugar en la detección y la memorización de una tableta de firma para un entorno "estándar", por ejemplo, con las puertas cerradas y sin pasajeros ni objetos en las cercanías que no sea el equipo permanente. La tableta consta de tiempos de respuesta de ecos que definen los ecos procedentes del equipo permanente. Estos tiempos se representan mediante una digitalización de bits de la señal de eco en una posición de memoria o de registro correspondiente al tiempo de retorno de eco. La amplitud del eco no se tiene en cuenta. Véase, por ejemplo, el documento de patente US de Kuhn 5.148.410 titulado "Detector de s3nar para pasajeros que salen". Cuando un pasajero o un objeto que antes no estaba cerca de la puerta produce una respuesta de eco en un tiempo no grabado con anterioridad, el pasajero o el objeto se considera detectado. Sin embargo, si el eco procedente de un pasajero o de un objeto se produce en un tiempo (dentro de tolerancias establecidas) previamente memorizado, se ignora la respuesta. No hay manera de discriminar esa respuesta procedente de una respuesta debida al equipo permanente de autobús. En efecto, las respuestas memorizadas con sus tolerancias representan "zonas muertas".

20 La integraci3n, de manera repetida, de los ecos despu3s de las m3ltiples ventajas de los ecos desplazados para discriminar objetivos que est3n en l3nea recta con respecto a objetivos que est3n fuera del eje se ha sugerido en el documento de patente US de Magori 4.634.947 titulado "M3todo para evaluar se3ales de eco de un sensor ultras3nico en un brazo de robot."

Resumen de la invenci3n

25 De acuerdo con una realizaci3n de la presente invenci3n, un m3todo de reconocimiento de la presencia de un pasajero o de un obst3culo delante de la puerta de un veh3culo de transporte comprende los pasos de:

en m3ltiples posiciones preestablecidas de la puerta mientras se est3 abriendo y / o cerrando, dirigir un emisor / receptor de ultrasonidos hacia un volumen de espacio adyacente a la puerta y generalmente dirigido hacia el suelo delante de la puerta;

30 emitir un impulso de ultrasonidos a trav3s del emisor / receptor a dicho volumen de espacio mientras que el espacio no est3 ocupado ni obstruido;

grabar los ecos de ultrasonidos procedentes de objetos en el volumen de espacio durante un breve per3odo de respuesta fijo;

integrar la intensidad de dichos ecos durante al menos una parte de los breves periodos de respuesta fijos y almacenar los valores integrados como valores patr3n;

35 emitir, de manera repetida, en dichas m3ltiples posiciones preestablecidas de la puerta mientras se est3 abriendo y / o cerrando, un impulso de ultrasonidos a trav3s del emisor / receptor a dicho volumen de espacio, grabar los ecos de ultrasonidos e integrar la intensidad de dichos ecos durante dichos breves per3odos de respuesta fijos; y

40 comparar, de manera repetida, los valores integrados con un valor patr3n para cada posici3n de la puerta de tal manera que cuando el valor integrado difiere del valor patr3n una cantidad dada, se considera que un pasajero o un obst3culo ha entrado en el volumen de espacio adyacente a la puerta.

Brevemente, de acuerdo con otra realizaci3n de esta invenci3n, se proporciona un sistema de acuerdo con la reivindicaci3n 6.

45 De acuerdo con una realizaci3n preferida, los m3ltiples emisores / receptores de ultrasonidos son dirigidos hacia el volumen de espacio adyacente a la puerta y generalmente son dirigidos hacia el suelo, y se a3aden los ecos integrados de todos los emisores / receptores.

De acuerdo con una realizaci3n preferida, el per3odo de respuesta no es lo suficientemente largo para que un eco sea recibido desde el suelo.

A3n en otra realizaci3n, en m3ltiples posiciones preestablecidas de la puerta a medida que se abre y / o se cierra, el controlador activa un impulso de ultrasonidos en el volumen de espacio y graba se3ales de eco de ultrasonidos

5 durante un breve periodo de respuesta fijo, integra la intensidad de la señales de eco, y almacena las señales de eco integradas como patrones para una puerta sin obstáculos. El controlador está programado además para activar, durante la apertura y / o cierre de la puerta, un impulso de ultrasonidos en las posiciones preestablecidas, grabar las señales de eco durante el breve periodo de respuesta fijo, integrar la intensidad de las señales y comparar las señales integradas con la señal patrón para cada posición de la puerta.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra la colocación de sensores de ultrasonidos con respecto a una puerta de tránsito de acuerdo con una realización de esta invención;

La figura 2 es un diagrama de un circuito para la práctica de una realización de esta invención;

10 La figura 3A es un organigrama que ilustra la programación del microcontrolador de acuerdo con una realización de esta invención durante el modo configuración; y

La figura 3B es un organigrama que ilustra la programación del microcontrolador de acuerdo con una realización de esta invención durante el modo supervisión.

Descripción de las realizaciones preferidas

15 De acuerdo con una realización de la presente invención, toda señal completa de eco se graba y se digitaliza durante un período de tiempo dado. La digitalización con varios bits de la señal de eco se puede almacenar en múltiples lugares de la memoria correspondientes a tiempos de retorno de eco. Las entradas en cada lugar se añaden o se integran. En el momento de la configuración cuando ningún pasajero o ningún objeto se encuentra en las proximidades de la puerta, la adición total de la señal de eco se almacena como patrón o referencia. Esta adición
20 o integración tiene en cuenta la amplitud así como el tiempo. Como la mayoría de los objetivos del mundo real provocan múltiples reflejos en lugar de un sólo impulso de eco en un solo momento después del impulso de salida, si se tiene plenamente en cuenta la amplitud frente al tiempo, esto permite una mayor probabilidad de detección. Se pueden utilizar algoritmos apropiados para repetir la configuración a fin de adaptarse a los cambios lentos causados por el medio ambiente en el patrón o referencia. Tales cambios pueden ser provocados por cambios de temperatura o de humedad. Los cambios rápidos se considerarían como indicativos de un pasajero.

30 Con referencia a la figura 1, se ilustra la cara interior de una puerta. La puerta tiene dos secciones 10, 12 que giran mediante el conocido conjunto de accionamiento ilustrado como una caja 14. Las puertas pueden ser, por ejemplo, cualquiera de puertas batientes, puertas plegables, puertas correderas de deslizamiento o puertas con mecanismo paralelogram plug. La puerta se ilustra con agarraderos que sobresalen 24, 26 con el propósito de ilustrar objetos permanentes que reflejarán un impulso de ultrasonidos. Montado debajo del conjunto accionador, hay tres emisores / receptores de ultrasonidos separados 16, 18, 20 dirigidos hacia abajo, hacia el suelo 22. Los impulsos de ultrasonidos emitidos desde los emisores / receptores son dirigidos hacia conos superpuestos ilustrados mediante líneas en la figura 1.

35 Con referencia ahora a la figura 2, los tres emisores / receptores de ultrasonidos (sensores) 16, 18 y 20 están conectados a una unidad de control electrónico 30. La unidad de control electrónico comprende un microcontrolador 32, tres de convertidores analógico-digital 34, 35, 36, una fuente de alimentación 39 para la unidad de control electrónico 30 y para los emisores / receptores.

40 La unidad de control electrónico 30 activa impulsos de ultrasonidos a través del control de sensor 38 y de los emisores / receptores 16, 18, 20 y luego permite que los emisores / receptores escuchen los ecos durante un período de tiempo de respuesta preestablecido que puede ser establecido de modo no suficientemente prolongado para que un eco sea recibido desde el suelo. Los ecos recibidos son devueltos a través de los convertidores analógico-digital 34, 35, 36 y el microcontrolador 32 integra la intensidad de los ecos durante al menos una parte fija del periodo de respuesta y almacena la señal integrada.

45 El microcontrolador 32 está programado para activar de manera repetida los emisores / receptores a fin de que emitan un impulso de ultrasonidos hacia el volumen de espacio adyacente a la puerta. El controlador está programado además para comparar de manera repetida los valores integrados con un valor patrón.

50 Con referencia a la figura 3A, el microprocesador está programado para funcionar en el modo configuración para emitir un impulso de activación o una pluralidad de impulsos de activación en 40, para recibir señales de eco causadas por cada impulso durante un período de tiempo que puede establecerse como insuficiente para recibir un eco desde el suelo en 42, a fin de integrar las señales de eco en 44, y almacenar los resultados integrados como un patrón en 46. Durante la configuración, es necesario ajustar la duración de tiempo después de que sea recibido un impulso que haga eco. Esto se puede lograr midiendo la distancia entre el emisor / receptor y el suelo y dividiéndola entre la velocidad del sonido. Como la velocidad del sonido puede variar ligeramente con las condiciones ambientales, el período de tiempo debe ser algo más largo o más breve que el calculado a partir de la medición.

Esto puede ser un primer paso 48 en el modo configuración. De acuerdo con una realización preferida, la configuración se ejecuta tanto para la condición de puerta cerrada como para la condición de puerta abierta permitiendo determinar si un pasajero espera para salir así como si un pasajero ha despejado la puerta.

5 Con referencia a la figura 3B, el microprocesador está programado para funcionar en el modo supervisión para emitir un impulso de activación o una pluralidad de impulsos de activación en 50, para recibir señales de eco causadas por cada impulso durante un período de tiempo insuficiente para recibir un eco desde el suelo en 52, para integrar las
10 señales de eco en 54 y comparar los resultados integrados con un patrón en 56. Si el resultado integrado está suficientemente cerca del patrón almacenado, el control vuelve a emitir un nuevo impulso de activación en 50. Si el resultado integrado no está suficientemente cerca del patrón almacenado, se envía una señal indicativa de que un pasajero está presente en la puerta en 58.

Naturalmente, el microprocesador se puede programar con otras tareas, tales como realizar el seguimiento de si la puerta está abierta o cerrada, y saber cuánto dura un período de tiempo en base a entradas adicionales.

Una vez así descrita nuestra invención en detalle y con las características que requiere la ley de patentes, lo que se desea proteger mediante el registro de patente se expone en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para reconocer la presencia de un pasajero o de un obstáculo delante de una puerta de un vehículo de transporte, comprendiendo los pasos de:
- 5 en múltiples posiciones preestablecidas de la puerta mientras se esté abriendo y / o cerrando, dirigir un emisor / receptor de ultrasonidos hacia un volumen de espacio adyacente a la puerta y generalmente dirigido hacia el suelo delante de la puerta;
- emitir un impulso de ultrasonidos a través del emisor / receptor a dicho volumen de espacio mientras que el espacio no está ocupado ni obstruido;
- 10 grabar los ecos de ultrasonidos procedentes de objetos en el volumen de espacio durante un breve período de respuesta fijo;
- integrar la intensidad de dichos ecos durante al menos una parte de los breves periodos de respuesta fijos y almacenar los valores integrados como valores patrón;
- 15 emitir, de manera repetida, en dichas múltiples posiciones preestablecidas de la puerta mientras se está abriendo y / o cerrando, un impulso de ultrasonidos a través del emisor / receptor a dicho volumen de espacio, grabar los ecos de ultrasonidos e integrar la intensidad de dichos ecos durante dichos breves períodos de respuesta fijos; y
- comparar, de manera repetida, los valores integrados con un valor patrón para cada posición de la puerta de tal manera que cuando el valor integrado difiere del valor patrón una cantidad dada, se considera que un pasajero o un obstáculo ha entrado en el volumen de espacio adyacente a la puerta.
- 20 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los múltiples emisores / receptores de ultrasonidos (16, 18, 20) son dirigidos hacia el volumen de espacio adyacente a la puerta y generalmente son dirigidos hacia el suelo, y se adicionan los ecos integrados recibidos en cada emisor / receptor.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un período de respuesta no es lo suficientemente largo para que un eco sea recibido desde el suelo.
- 25 4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que múltiples periodos de respuesta distintos son grabados e integrados para establecer valores patrón para cada periodo de respuesta.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que múltiples periodos de respuesta, al menos uno suficientemente largo para recibir un eco procedente del suelo y uno insuficientemente largo para recibir un eco procedente del suelo, son grabados e integrados para establecer valores patrón para cada periodo de respuesta.
- 30 6. Sistema para llevar a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores para reconocer la presencia de un pasajero adyacente a una puerta de un vehículo de transporte, comprendiendo:
- un emisor / receptor de ultrasonidos (16, 18, 20) dirigido hacia un volumen de espacio adyacente a dicha puerta y generalmente dirigido hacia el suelo cerca de la puerta; y
- un controlador (30);
- 35 en el que el controlador está adaptado para:
- activar el emisor / receptor para que emita un impulso de ultrasonidos a dicho volumen de espacio mientras que el espacio no está ocupado ni obstruido;
- grabar los ecos de ultrasonidos procedentes de objetos en el volumen de espacio durante un breve período de respuesta fijo;
- 40 integrar la intensidad de los ecos durante al menos una parte fija del breve periodo de respuesta fijo; y
- almacenar los valores integrados como valores patrón;
- estando dicho controlador programado para:

activar, de manera repetida, el emisor / receptor para emitir un impulso de ultrasonidos a dicho volumen de espacio adyacente a la puerta cuando la puerta está dispuesta en múltiples posiciones preestablecidas mientras se está abriendo y / o cerrando;

grabar los ecos de ultrasonidos, e

- 5 integrar la intensidad de dichos ecos durante dicho breve período de respuesta fijo; y

estando dicho controlador programado para comparar, de manera repetida, los valores integrados con los valores patrón para cada posición de la puerta, de tal manera que cuando el valor integrado difiere del valor patrón una cantidad dada, se considera que un pasajero o un obstáculo ha entrado en el volumen de espacio adyacente a la puerta.

- 10 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende múltiples emisores / receptores de ultrasonidos dirigidos hacia el volumen de espacio adyacente a la puerta, generalmente dirigidos hacia el suelo y en el que se adicionan los ecos integrados de todos los emisores / receptores.

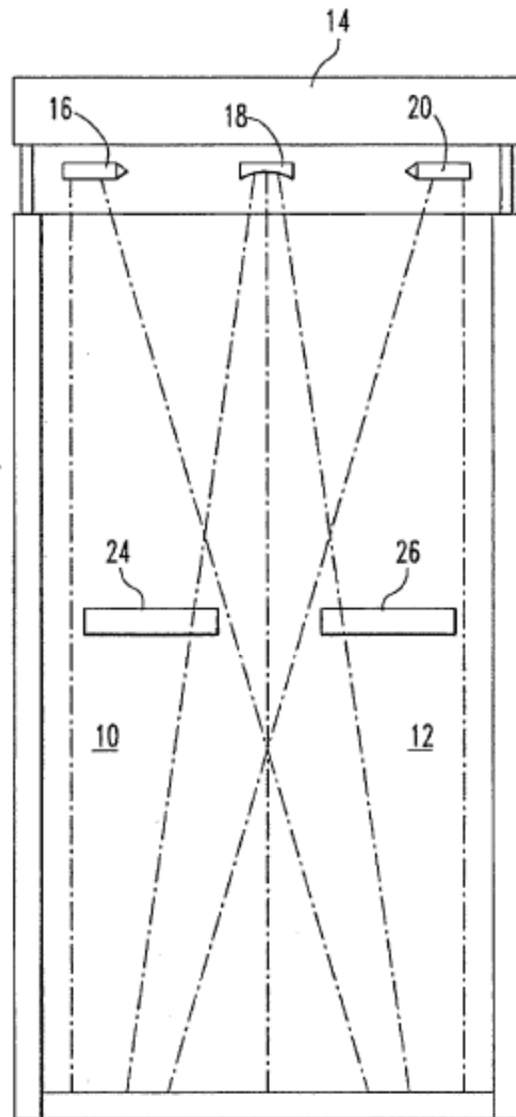


FIG.1

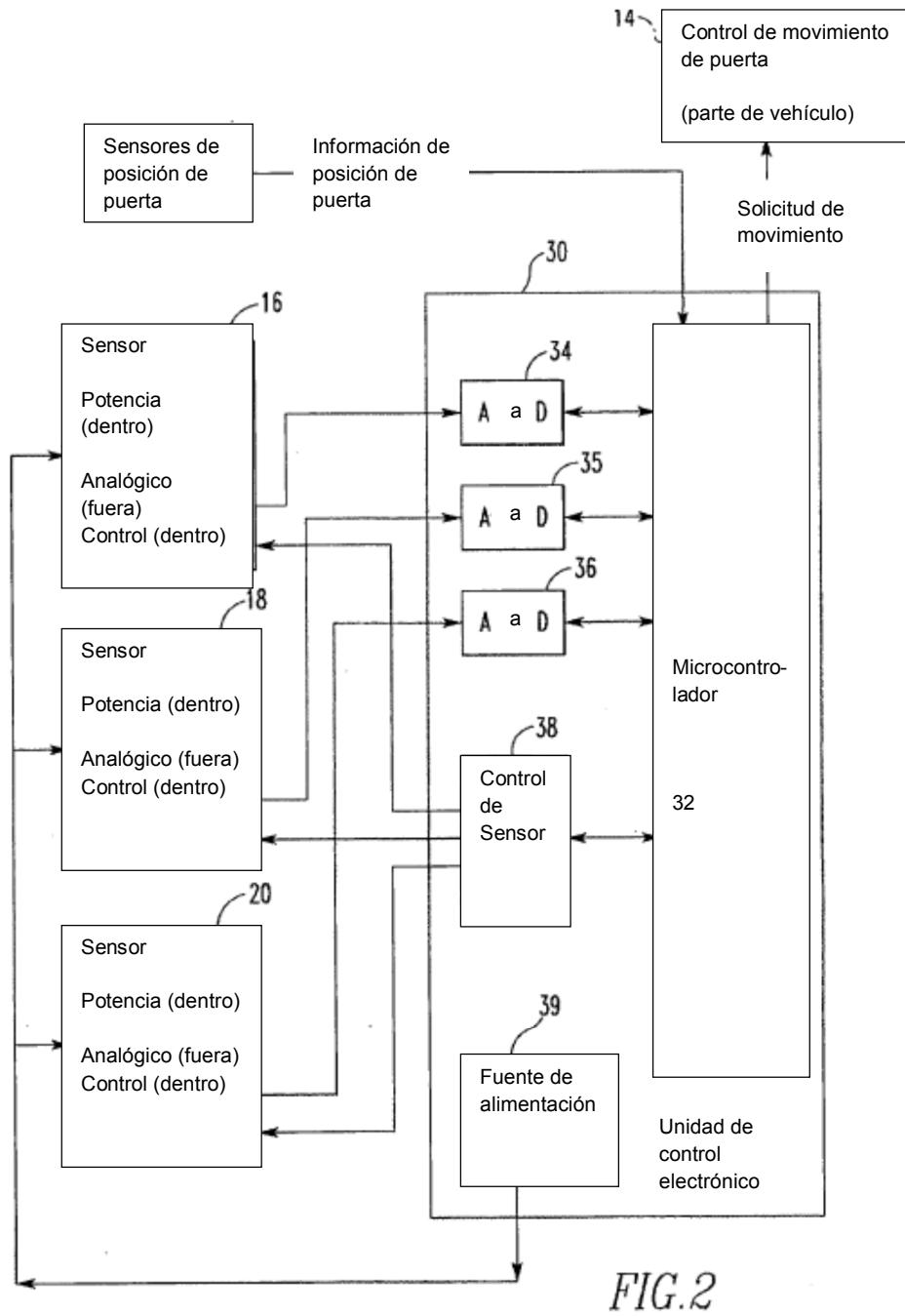


FIG.2

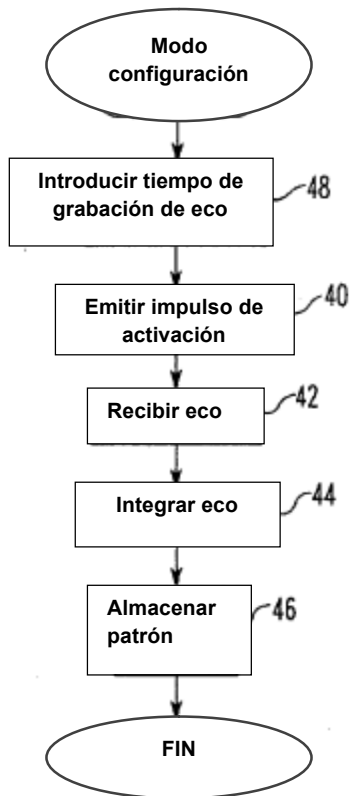


FIG. 3A

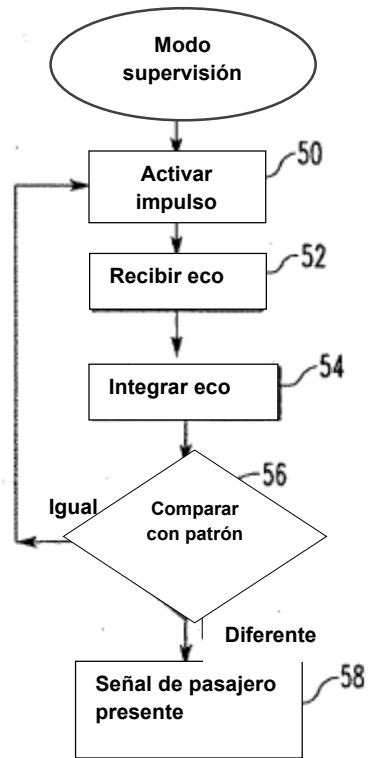


FIG. 3B