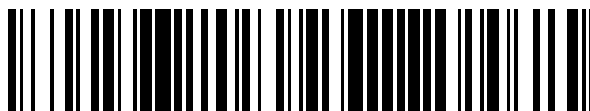


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 457**

51 Int. Cl.:

G01S 7/524 (2006.01)

G01S 7/526 (2006.01)

G01S 13/93 (2006.01)

G01S 13/87 (2006.01)

G01S 15/87 (2006.01)

G01S 15/93 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2008 E 08786378 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2195683**

54 Título: **Sistema de asistencia a la conducción y procedimiento para su funcionamiento**

30 Prioridad:

24.09.2007 DE 102007045561

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

08.06.2016

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**ECKEL, MATTHIAS y
HOETZEL, JUERGEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 573 457 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 asistencia a la conducción y procedimiento para su funcionamiento

La presente invención se encuentra en el campo de los sistemas de asistencia a la conducción para vehículos, más exactamente en el campo de los sistemas para la detección de entornos de vehículos que se utilizan, por ejemplo, para sistemas de aviso de distancias, detectores de huecos en aparcamientos y sistemas de ayuda para aparcar.

En el caso de los sistemas de detección de este tipo se utilizan, por ejemplo, sensores de ultrasonidos o de microondas para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar señales de eco que son reflejadas por objetos en el entorno del vehículo.

Mediante la determinación de los tiempos de propagación de las señales, con ayuda de diferentes procedimientos, puede realizarse individualmente una determinación de la distancia entre los objetos reflejados y los sensores.

En muchos sistemas modernos de la técnica descrita se utiliza una pluralidad de sensores para mejorar el intervalo de detección y la resolución de la detección con el objetivo de detectar el entorno del vehículo en todas las direcciones relevantes.

Sistemas correspondientes ya son conocidos por el estado de la técnica en distintas modificaciones.

Por el documento DE 102005033403 A1 se conoce en general un procedimiento para la medición de distancias, por ejemplo, mediante radar, lidar u ondas acústicas, en el que se mide y evalúa un tiempo de propagación de la señal. Para determinar exactamente el tiempo de propagación, la señal reflejada y registrada se comparan mediante un análisis de correlación con una señal de referencia asignada a la señal emitida usando un "filtro adaptado".

Por el documento DE 19744185 A1 se conoce para un vehículo una medición de distancias ultrasónica en la que pueden utilizarse varios transductores ultrasónicos. El envío simultáneo de pulsos ultrasónicos se usa haciendo uso de superposición y adición de amplitudes de onda correspondientes para lograr mayores intensidades emisoras y, por tanto, mayores alcances.

Por el documento GB 2352294 A se conoce un sistema de medición de distancias ultrasónica para vehículos en el que los transductores operan sucesivamente a diferentes frecuencias para poder corregir interferencias o cancelaciones que pueden aparecer accidentalmente a determinadas frecuencias, mediante operación a otras frecuencias.

Por el documento DE 19963755 A1 se conoce un dispositivo para la medición de distancias para un vehículo en el que están dispuestos varios sensores de distancia que pueden operar en distintos modos de trabajo para mejorar la calidad de la medición.

Por el documento EP 0613428 B1 se conoce un sistema de bus especialmente en un vehículo que presenta un bus que conecta entre sí varios instrumentos de control y en el que los datos transmitidos en el bus se evalúan en un dispositivo central. Se emiten mensajes con baja frecuencia de repetición de la emisión mediante el bus y se extraen de los instrumentos de control individuales según se necesite.

Por el documento US 6088810 A1 se conoce un dispositivo para la transmisión de datos sincronizada entre instrumentos de medición o sensores espacialmente separados o entre estos y un dispositivo de procesamiento de datos. El dispositivo comprende un bus en serie mediante el cual se comunican los componentes del dispositivo en dos tipos de operación diferentes.

Por el documento US 4736367 A1 se conoce un dispositivo para el control y la supervisión de una pluralidad de conexiones de relé que están conectadas mediante un sistema de bus unifilar con el dispositivo.

Por el documento DE 102006021378 A1 se conoce un sensor de conducción inverso para un vehículo en el que la función de un instrumento de control es asumida por varios sensores de un sensor maestro. Éste presenta, como también sensores esclavo correspondientes asignados a él, un microprocesador, así como un transductor para el envío y la recepción de señales ultrasónicas. El sensor maestro controla la sincronización para la operación de los sensores esclavo y la detección de los resultados.

La presente invención se refiere a un sistema de asistencia a la conducción para detectar el entorno de un vehículo con por lo menos dos sensores para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar dado el caso señales de eco reflejadas con por lo menos una unidad de evaluación, para determinar un tiempo de propagación de una señal y con una unidad de salida para la transmisión del resultado de la detección del entorno al conductor.

La presente invención proyecta un sistema de asistencia a la conducción del tipo mencionado al principio de funcionamiento seguro y simplificado a este respecto de manera que la fabricación y montaje del sistema sea lo más rentable y menos vulnerable a errores posible.

5 La invención se basa a este respecto en el pensamiento de que mediante una configuración de construcción idéntica de todos los sensores se reducen los costes de producción y especialmente puede mantenerse bajo el coste en el montaje del sistema. Durante el ensamblaje no debe diferenciarse entre los distintos sensores que están asignados a determinados sitios de instalación en el vehículo. Además, se prevé que los sensores ajusten y comparen entre sí sus resultados de detección individuales correspondientes y transmitan el resultado total correspondiente a una
10 unidad de salida que está conectada al sistema de bus y que solo proporciona la perceptibilidad del resultado de detección a un conductor. Además, la unidad de salida puede contener una visualización óptica o acústica o una óptica/acústica combinada, por ejemplo, en forma de una pantalla, una o varias luces de señalización o un indicador acústico. Puede omitirse una unidad de control central para la combinación de los resultados de detección de los sensores individuales según la invención.

15 Los sensores individuales pueden dado el caso coordinar entre sí la secuencia y el esquema temporal en el que realizan sus mediciones, es decir, enviar señales correspondientes o, si las señales no interfieren entre sí, los sensores pueden realizar las mediciones también sin sincronizarse entre sí. Como resultado, cada uno de los sensores tiene preparados en momentos determinados resultados de detección instantáneos, que existen o bien en forma de datos del tiempo de propagación, de un alejamiento de objeto determinado a partir de los mismos, o bien a partir de la información de que no se detectó ninguna señal reflejada.

20 Para esto, cada sensor espera los resultados después de la emisión de una señal durante un tiempo de medición determinado, ajustándose el tiempo de medición a la distancia que va a supervisarse del vehículo o del sensor respectivo, a la tecnología del sensor y al procedimiento de medición del sensor. En el caso de un intervalo de detección de cinco metros y del uso de señales ultrasónicas con un procedimiento de medición de pulso-eco puede elegirse, por ejemplo, un tiempo de medición de 30 milisegundos. Si en el tiempo mencionado no llega ninguna
25 señal reflejada, entonces el sensor individual en su unidad de evaluación llega a la conclusión de que en el espacio supervisado por él no se encuentra ningún objeto.

Los resultados de detección de los sensores determinados individualmente se transmiten de cada sensor respectivamente a por lo menos otro sensor, pudiendo usarse además un protocolo de envío correspondiente en el sistema de bus, que requiere de cada sensor la integración de los valores de detección determinados por él en un
30 telegrama de datos, repitiéndose los resultados de detección ya anteriormente transmitidos de otros sensores también en el telegrama de datos. De esta manera, el telegrama de datos se enriquece después de cada repetición por un sensor adicional por un resultado de detección adicional, de manera que después de un ciclo del sistema dependiente del número de sensores el telegrama de datos contiene todos los resultados de detección de todos los sensores.

35 En este momento de tiempo, la unidad de salida puede mostrar al conductor estos resultados de detección o partes de los mismos (por ejemplo, la distancia medida más próxima).

En el siguiente ciclo del sistema puede entonces empezarse un nuevo intervalo de detección.

Cada unidad de evaluación presenta un módulo de conversión para la determinación de una distancia del objeto a partir del tiempo de propagación de la señal.

40 Las unidades de evaluación pueden presentar adicionalmente también respectivamente un módulo de comparación para la comparación de la distancia del objeto determinada en el sensor respectivo o del tiempo de propagación de la señal con los valores determinados por otros sensores.

Alternativamente o adicionalmente a esto, cada unidad de evaluación puede presentar un módulo de comparación de valores límite para la comparación de la distancia del objeto determinada en el sensor respectivo con un valor
45 límite asignado al sensor respectivo.

El sistema según la invención permite que, en el caso de la determinación de los valores de detección entre los sensores, cada sensor compare por sí mismo su resultado de detección con los valores de los otros sensores y decida cómo evaluar el valor de detección proporcionado por él en relación con los otros valores de detección.

50 Por ejemplo, puede preverse que cada sensor evalúe por sí mismo si la distancia del objeto determinada por él es menor que todas las distancias del objeto restantes y en este caso el sensor respectivo puede identificar correspondientemente su resultado de detección en el telegrama de datos en el sistema de bus. Un sensor eventualmente posterior compara entonces sus resultados de detección o bien con todos los resultados previamente determinados o solo con la distancia del objeto correspondientemente identificada como mínima y dado el caso

cambia correspondientemente el telegrama de datos.

Después de que todos los sensores hayan contribuido y evaluado sus resultados de detección, por tanto, se forma un telegrama de datos en el sistema de bus que contiene todas las informaciones relevantes sobre las distancias del objeto que se han determinado por los sensores individuales, así como por la distancia del objeto determinada mínima.

Además, a cada uno de los sensores puede asignarse un valor límite que identifica una distancia del objeto crítica. Si se determina una distancia del objeto que se encuentra por debajo del valor límite, entonces se identifica correspondientemente el resultado de detección y se graba una información correspondiente en el telegrama de datos. De esta manera, mediante la repetición y completitud del telegrama de datos por todos los sensores se obtiene un telegrama total que también contiene la información de cuál de los sensores ha determinado correspondientemente distancias del objeto críticas.

Como resultado, sin la intervención de una unidad de control, solo mediante la interacción de los sensores, se logra un telegrama de datos que sin otra evaluación de los resultados de detección puede introducirse a una unidad de salida. Esto puede generar, por ejemplo para cada sensor, individualmente una barra indicadora que reproduce los alejamientos del objeto correspondientes y también identifica una distancia por debajo de un alejamiento del objeto crítico. Correspondientemente, tan pronto como en por lo menos un sensor haya una distancia por debajo de la distancia del objeto crítica, puede emitirse una señal de aviso en forma acústica y/u óptica.

Cada uno de los sensores presenta ventajosamente un microprocesador, un módulo para activar y para leer un transductor y un módulo de controlador de bus.

Estos elementos sirven para la transmisión de los resultados de medición correspondientes, así como para el procesamiento previo, la detección del telegrama de datos existente hasta ahora en el sistema de bus, la integración de los resultados de detección propios en el telegrama de datos y la transmisión al sistema de bus.

El módulo para activar y para leer el transductor puede estar configurado, por ejemplo, como circuito integrado de aplicación específica (ASIC), en el que en el ASIC también puede estar integrado un microprocesador y dado el caso también una memoria de datos en forma de una EPROM. El módulo de controlador de bus puede estar presente por separado como circuito integrado, sin embargo incluso también estar integrado en el ASIC.

También es concebible integrar los elementos mencionados, excepto la unidad de almacenamiento de datos, en cada sensor, pero para conectar los sensores con una unidad de almacenamiento de datos central en forma de una EPROM mediante el sistema de bus. La unidad de almacenamiento de datos respectiva, construida descentralizada o centralizada, también contiene normalmente software para la operación del microprocesador, así como parámetros correspondientes, pudiendo ser diferentes tanto el software en total como también los parámetros para cada sensor. Entretanto es importante que la arquitectura del hardware y el software básico sea idéntica para volver a cargar otro software de cada sensor.

La unidad de almacenamiento de datos también puede, por ejemplo, estar integrada centralmente en un sistema de procesamiento de datos del vehículo que cumple otras funciones distintas a las del sistema de asistencia a la conducción.

Los sistemas de procesamiento de datos de este tipo están presentes en una pluralidad en un vehículo, por ejemplo, en el control del motor, en el instrumento de navegación o en otras unidades multimedia del vehículo como, por ejemplo, una radio del coche o un procesador de control del sonido. Como todas estas unidades presentan memoria de datos, una unidad de almacenamiento de datos de este tipo puede utilizarse adicionalmente para los sensores del sistema de asistencia a la conducción.

En el caso de un sistema de asistencia a la conducción según la invención, pueden estar previstos múltiples sensores, especialmente por lo menos cuatro o incluso por lo menos diez sensores. El sistema es escalable en el sentido que no deben realizarse cambios constructivos en los sensores individuales cuando se usan para un sistema con más o menos sensores. El software de operación es individualmente adaptable, de manera que puede operar un número de sensores determinado existente en el caso concreto. La unidad de salida también puede adaptarse a un número determinado de sensores.

La invención se refiere además a un sistema de asistencia a la conducción del tipo anteriormente descrito, también a un procedimiento para la operación de un sistema de asistencia a la conducción con por lo menos dos sensores para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar dado el caso señales de eco reflejadas, en el que todos los sensores son de la misma construcción y cada sensor presenta un transductor, así como una unidad de evaluación, para determinar un tiempo de propagación de la señal y los sensores están conectados entre sí mediante un sistema de bus y en el que el sistema de bus está formado por una línea de bus, en el que los sensores

están conectados entre sí en forma de una cadena lineal y cada uno de los sensores puede abrir y cerrar la línea de bus al siguiente sensor mediante un interruptor con las siguientes etapas:

inicialmente están abiertos todos los interruptores,

cada sensor comprueba si está conectado a la línea de bus,

- 5 si un sensor está conectado a la línea de bus, entonces evalúa una señal dado el caso enviada a la línea de bus, que contiene el número de sensores ya registrados, el sensor se registra en el siguiente número de registro más alto, conecta la línea de bus al sensor contiguo a él y el sensor transmite en la línea de bus el número de sensores ya registrados.

- 10 Al comienzo de la operación del sistema de asistencia a la conducción según la invención, cada uno de los sensores se encuentra en el mismo estado inicial. El primer sensor, que está conectado directamente con la línea de bus, recibe a este respecto la señal presente en la línea de bus que viene dada, por ejemplo, por una señal de tensión fija o variable, en el caso más sencillo, una tensión aplicada en la línea de bus. Como los interruptores de los sensores individuales están abiertos, los sensores restantes no reciben esta señal.

- 15 El primer sensor llega a la conclusión de que a él no se transmite ninguna señal de otros sensores, que él es el primer sensor en la inicialización y se le da el número de registro 1.

- 20 Con la topología del sistema físico prefijada también se ha establecido con ella su posición en el vehículo. Después de la inicialización cierra el conmutador y así establece la conexión con el siguiente sensor contiguo. Éste registra así una señal en la línea de bus. Además, se transmite la información del primer sensor al segundo sensor de que el primer sensor ya está registrado. A partir de esto el segundo sensor llega a la conclusión, debido al programa de inicialización común a todos los sensores, que él solo puede ser el segundo sensor, se registra como el segundo sensor y enciende el conmutador que le conecta con el siguiente sensor contiguo, el posible tercer sensor. De esta manera avanza el proceso de inicialización hasta que se inicializan todos los sensores y están registrados bajo su número respectivo. Como muy tarde en este momento existe la información sobre el número de sensores y así también sobre una configuración del sistema. Por ejemplo, del número de sensores existentes también puede derivarse su distribución en el vehículo. Por ejemplo, puede preverse que en una configuración del sistema con ocho sensores cuatro de éstos estén previstos en el parachoques delantero, empezando con el sensor N.º 1 delante izquierda hasta el sensor N.º 4 delante derecha y cuatro de los sensores en el parachoques trasero, empezando con el sensor N.º 5 detrás derecha y terminando con el sensor N.º 8 detrás izquierda.

- 30 En un sistema con diez sensores, el software reconocería, debido a los ajustes prefijados (modelo de la topología del sistema para 10 sistemas de sensor), por ejemplo, que en este caso están previstos cuatro sensores en el parachoques delantero, el N.º 5 en el lado del vehículo derecho, el N.º 6 a 9 en el parachoques trasero y N.º 10 en el lado del vehículo izquierdo. Esta información ya está almacenada en el software común a todos los sensores o en el software almacenado centralmente accesible por todos los sensores. Además de las posiciones de sensor individuales también pueden guardarse valores límite individuales para alejamientos del objeto críticos, de manera que después de la inicialización cada sensor tiene disponible información sobre el alejamiento del objeto crítico asignado a él en forma de un valor límite.

Tan pronto como se establece el número de sensores, también se establece para la operación de medida cuántos resultados de detección deben recogerse respectivamente para una ejecución en el protocolo de datos en el sistema de bus hasta que se empiece el siguiente ciclo del sistema.

- 40 La invención también se refiere además a un procedimiento para la operación de un sistema de asistencia a la conducción con por lo menos dos sensores para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar dado el caso señales de eco reflejadas, en el que todos los sensores son de la misma construcción y cada sensor presenta un transductor, así como una unidad de evaluación, para determinar un tiempo de propagación de la señal y los sensores están conectados entre sí y con una unidad de salida mediante un sistema de bus, en el que cada uno de los sensores realiza una medición del tiempo de propagación, dado el caso determina un tiempo de propagación y pasa el resultado de detección a por lo menos otro sensor, y en el que cada uno de los sensores evalúa un tiempo de propagación dado el caso determinado por él mediante comparación con los tiempos de propagación determinados por él y también transmite la evaluación.

- 50 En el procedimiento, uno de los sensores, por ejemplo, N.º 1 puede empezar y emitir una señal, detectar la reflexión y determinar a partir de ésta un tiempo de propagación o alejamiento del objeto. Este valor de medición, o la información de que no se detectó reflexión, pueden integrarse en el telegrama de datos en el sistema de bus y ser emitidos por el sensor. A continuación, el siguiente sensor, por ejemplo N.º 2, puede realizar una medición correspondiente e integrarse sus resultados de detección adicionalmente en el telegrama de datos.

- 55 Además, el segundo sensor puede evaluar sus resultados de detección con respecto a los resultados del primer sensor y, por ejemplo, identificar cuándo el alejamiento del objeto detectado por él es más pequeño que el

alejamiento del objeto detectado por el primer sensor.

Este procedimiento se repite luego por los sensores restantes, de manera que al final del ciclo de medición del sistema, además de las distancias del objeto detectadas o las falsas alarmas, también se establece el alejamiento del objeto más corto o el N.º del sensor que ha detectado esto. Estas cantidades pueden transmitirse sin otro procesamiento a la unidad de salida o eliminarse por ésta del sistema de bus y presentarse óptica y/o acústicamente. El sensor con el alejamiento del objeto más corto puede especialmente identificarse en una visualización de la unidad de salida, por ejemplo, por una visualización que parpadea y/o marcada en color.

La invención se refiere además a un procedimiento para la operación de un sistema de asistencia a la conducción con por lo menos dos sensores para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar dado el caso señales de eco reflejadas, en el que todos los sensores son de la misma construcción y cada sensor presenta un transductor, así como una unidad de evaluación, para determinar un tiempo de propagación de la señal y los sensores están conectados entre sí y con una unidad de salida mediante un sistema de bus, en el que cada uno de los sensores realiza una medición del tiempo de propagación, dado el caso determina un tiempo de propagación y compara éste con un valor límite asignado a él y en el que el sensor evalúa la comparación y transmite la evaluación especialmente conjuntamente con las evaluaciones de los sensores restantes transmitidas por él a por lo menos un sensor adicional.

En consecuencia, en cada sensor tiene lugar una comparación individual con el valor límite asignado a que él que viene dada, por ejemplo, por un alejamiento del objeto crítico. Si en el caso de un sensor se establece un alejamiento del objeto real que es menor que el valor límite, entonces se introduce una información correspondiente al telegrama de datos. De esta manera, la unidad de salida dispone al final del ciclo de una lista de aquellos sensores que han mostrado una distancia por debajo de su valor límite individual. Esta información puede mostrarse sin más preparación previa, de manera que al conductor puede dársele una visión de conjunto sobre qué sensores han transmitido valores críticos correspondientes.

La sincronización de los procesos de detección individuales de los sensores puede realizarse sin un instrumento de control de manera que en un ciclo empiece en principio uno de los sensores, por ejemplo N.º 1, y realice una medición. A continuación, el sensor puede poner el telegrama de datos con sus resultados de detección en el sistema de bus, después de lo cual el siguiente sensor de la secuencia, por ejemplo N.º 2, realiza su medición sincronizada con la colocación del telegrama de datos en el bus y así hasta el final del ciclo. Como cada sensor sigue la colocación de un telegrama de datos en el bus, la sincronización puede tener lugar con cada aplicación. A este respecto, mediante la inicialización se sabe cuántos sensores están presentes en el sistema, de manera que después de completar el telegrama de datos pueda accederse a la unidad de salida y presentar los datos y se empieza el siguiente ciclo de detección.

La inicialización de los sensores se produce en principio automáticamente en "Encendido", es decir, sin que el proceso deba iniciarse manualmente. Lo mismo rige para volver a poner en marcha el sistema después de una reparación o de sustituir un sensor.

A continuación se muestra la invención mediante un ejemplo de realización en un dibujo y se describe a continuación.

A este respecto muestran:

Fig. 1 una vista esquemática de un vehículo desde arriba con diez sensores distribuidos;

Fig. 2 la cooperación con la unidad de salida;

Fig. 3 la construcción de un sensor;

Fig. 4 una representación detallada de la línea de bus y

Fig. 5 una representación a modo de ejemplo de un telegrama de datos.

La Figura 1 muestra en una vista general un contorno de un vehículo 11 con los sensores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 en forma de transductores ultrasónicos. Los cuatro primeros sensores 1, 2, 3, 4 están distribuidos en el extremo delantero del vehículo, el sensor 5 en el lado derecho, el sensor 10 en el lado izquierdo del vehículo y los sensores 6, 7, 8, 9 en el extremo trasero en el parachoques del vehículo.

Los sensores 1 a 10 están conectados entre sí mediante una línea de bus 12, conduciéndose la línea de bus respectivamente por los sensores y pudiendo interrumpirse dentro de cada sensor.

En la figura, a cada uno de los sensores 1 a 10 se le asigna un cono de envío y de detección 13 que representa la orientación del sensor respectivo. Los conos pueden intersectar entre sí, sin embargo también pueden estar dimensionados de forma que los intervalos de detección de los sensores estén disjuntos.

5 En la Figura 2 se representa adicionalmente a un número de sensores 1, 2, 4 y la línea de bus 12 una unidad de salida 14 conectada a éstos que presenta una pantalla en la que en una vista esquemática desde arriba están representados un vehículo y alrededor de éste las barras de detección asignadas a los sensores respectivos. Mediante las barras de detección de tres partes en el ejemplo puede representarse si el espacio detectado por el sensor respectivo está libre de obstáculos y, si se ha determinado un obstáculo, la representación muestra el alejamiento del obstáculo del sensor respectivo.

10 Además, cada sensor tiene asignado un avisador óptico 15 que muestra, por ejemplo, la distancia por debajo del valor límite individual respectivo.

Además, la unidad de visualización está provista de un señalizador acústico 15 que puede transmitir al conductor un tono de señal en caso de distancia por debajo del valor límite de uno de los sensores.

15 La Figura 3 muestra a modo de ejemplo la construcción de un sensor individual 1 que puede estar encapsulado y dispuesto en el exterior del vehículo protegido contra condiciones ambientales desfavorables y que puede contener, por ejemplo, una placa conductora con distintos componentes electrónicos en forma de circuitos integrados o también solo un circuito integrado individual.

20 En el ejemplo representado, en el sensor está previsto un regulador de tensión 16 que está conectado con la batería del vehículo u otro suministro de tensión, por una parte, y potencia de masa, por otra parte, y que suministra un suministro de tensión constante al circuito. Además, está previsto un módulo de controlador de bus 17 que está conectado con el bus con una primera conexión 18 y una segunda conexión 19 y en el que está previsto internamente un conmutador para la interrupción de la línea de bus.

El módulo de controlador de bus está conectado con un microprocesador 20 que es programable y, por su parte, está conectado con una unidad de almacenamiento de datos 21, por ejemplo, en forma de una PROM/EPROM.

25 A este respecto es de observar que la unidad de almacenamiento de datos también está dispuesta fuera del sensor accesible de forma central para todos los sensores y puede estar conectada, por ejemplo, con la línea de bus.

El microprocesador 20 está conectado con un módulo de activación 22 que acciona un transductor ultrasónico 23 y, por otra parte, analiza y registra las señales de reflexión recibidas por el transductor ultrasónico 23.

En la Figura con 24 se identifica esquemáticamente un posible objeto a detectar.

30 Los componentes individuales del sensor como el módulo 22 y el microprocesador, así como dado el caso el módulo de controlador de bus, pueden estar combinados en un único circuito integrado, que dado el caso también puede contener el transformador de tensión en forma integrada.

En este módulo también puede estar integrada adicionalmente la unidad de almacenamiento de datos 21.

35 En la Figura 4 se representa esquemáticamente la interconexión de la línea de bus 12 con cuatro sensores 1, 2, 3, 4 y con una unidad de salida 14. Se muestra que el primer sensor 1 con su primera conexión 18 está conectado con la línea de bus y la unidad de visualización/de salida 14 y en su interior presenta un conmutador 25 para la interrupción de la línea de bus. Dado que la unidad de visualización 14 está conectada directamente con el sensor 1, puede realizarse una expansión del sistema sin modificación de la topología previa.

40 La segunda conexión 19 del sensor 1 está conectada con el segundo sensor 2 mediante una extensión de la línea de bus 12 y concretamente con su primera conexión 26. El segundo sensor también presenta, como todos los sensores restantes, un conmutador 27 que puede abrirse y cerrarse y activa la conexión entre la primera conexión 26 y la segunda conexión 28 del segundo sensor 2. De esta manera, los sensores presentes están conectados entre sí, y adicionalmente con la unidad de salida 14.

45 En la Figura 5 se representa a modo de ejemplo un telegrama de datos basado en una palabra de 8 bit, como puede usarse para la comunicación entre los sensores. La longitud de la palabra también puede ser mayor de 8 bit para una mejor resolución del alejamiento del objeto. La transmisión del telegrama de datos se realiza en la figura vista de izquierda a derecha a medida que progresa el tiempo y empieza con un bit inicial 29. Siguen siete bits, que están asignados al primer sensor, de los que el primer bit de sensor 30 muestra si el sensor correspondiente ha enriquecido el telegrama de datos ya con sus cantidades de detección. El segundo bit de sensor 31 muestra si se quedó por debajo del valor límite individual del sensor correspondiente. El tercer bit de sensor 32 muestra si el

50

sensor correspondiente hasta el momento de tiempo de la elaboración del telegrama de datos ha determinado un valor extremo en la detección del alejamiento del objeto entre los sensores y los cuatro bits de sensor 33, 34, 35, 36 restantes sirven para la codificación de la distancia del objeto realmente detectada del sensor correspondiente.

- 5 El telegrama de datos se completa por el primer sensor hasta el octavo bit, incluido el bit inicial, y se transmite al segundo sensor. Éste completa el protocolo de datos después de la medición realizada por él y reproduce los datos del primer sensor, de manera que en la transmisión al tercer sensor ya se han completado quince bits. Se procede de la misma forma para los sensores restantes, de manera que al completarse el protocolo de datos existe una información completa sobre los valores de medición detectados y puede transmitirse a la unidad de salida 14. Esto
- 10 puede mostrar los datos correspondientes sin procesamiento de datos adicional y, por tanto, proporcionar al conductor una visión global sobre objetos eventualmente localizados en el intervalo de detección alrededor de su vehículo.

REIVINDICACIONES

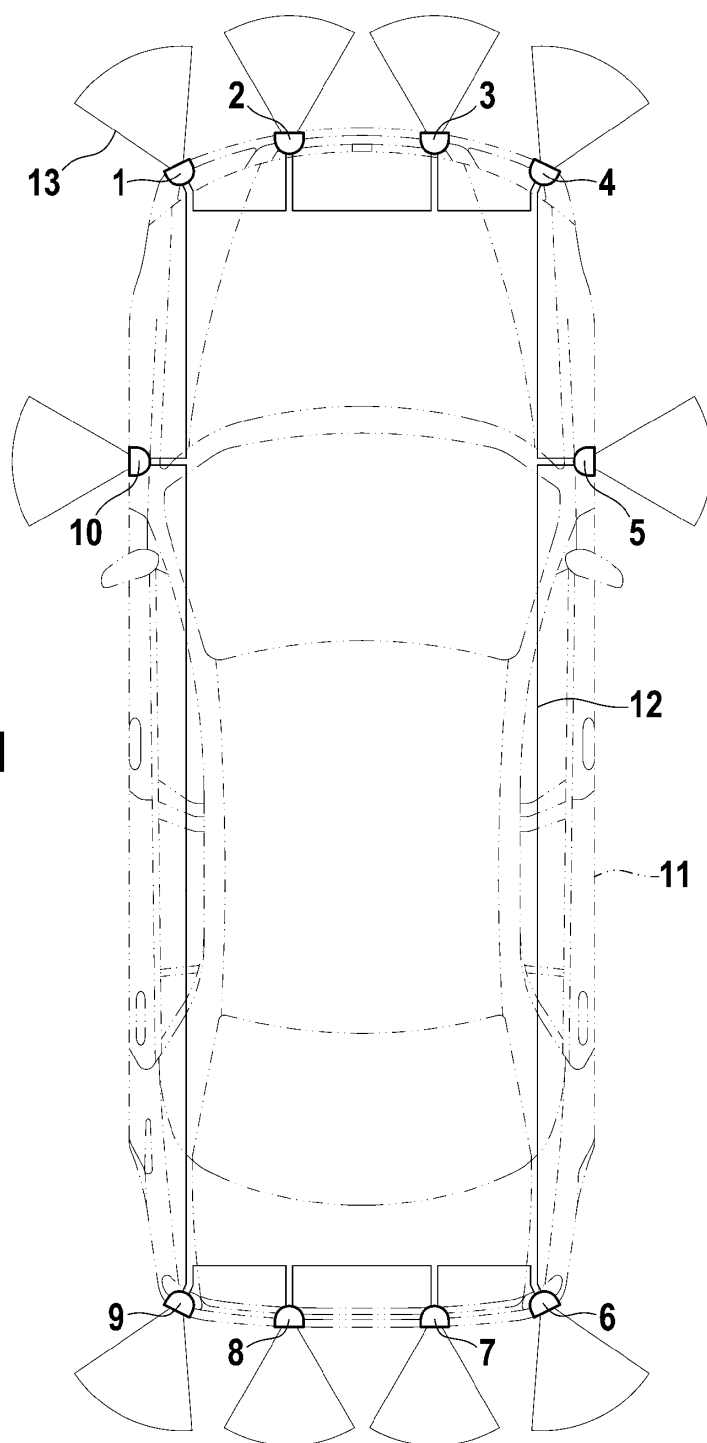
1. Sistema de asistencia a la conducción para detectar el entorno de un vehículo con por lo menos dos sensores (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar las señales de eco reflejadas, con por lo menos una unidad de evaluación (20) para determinar un tiempo de propagación de una señal y con una
5 unidad de salida/visualización (14) para la transmisión del resultado de la detección del entorno al conductor, caracterizado porque todos los sensores (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) son de la misma construcción entre sí, que cada uno de los sensores presenta una unidad de evaluación (20) para la determinación de un tiempo de propagación de la señal y que los sensores están conectados entre sí y con la unidad de salida/visualización (14) mediante un sistema de bus (12), en el que los resultados de detección determinados individualmente de los sensores se transmiten de
10 cada sensor respectivamente por lo menos a otro sensor, en el que cada unidad de evaluación (20) presenta un módulo de conversión para la determinación de una distancia del objeto a partir del tiempo de propagación de la señal, en el que cada unidad de evaluación (20) presenta un módulo de comparación para la comparación de la distancia del objeto determinada en el sensor respectivo (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) o el tiempo de propagación de la señal con los valores determinados por otros sensores y que los sensores coordinan y comparan sus resultados de
15 detección individuales correspondientes entre sí y transmiten el resultado total correspondiente a la unidad de salida que está conectada al sistema de bus y que solo proporciona la perceptibilidad del resultado de detección a un conductor.
2. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 1 o una de las siguientes, caracterizado porque
20 cada unidad de evaluación (20) presenta un módulo de comparación de valores límite para la comparación de la distancia del objeto determinada en el sensor respectivo (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) con un valor límite asignado al sensor respectivo.
3. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque de cada sensor solicita
25 la integración de los valores de detección determinados por él en un telegrama de datos.
4. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 1 o una de las siguientes, caracterizado porque cada sensor (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) presenta un microprocesador (20), un módulo (22) para activar y para leer un transductor (23) y un módulo de controlador de bus (17).
5. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 4, caracterizado porque cada sensor
30 (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) presenta una unidad de almacenamiento de datos (21).
6. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 4, caracterizado porque los sensores (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) están conectados respectivamente con una unidad de almacenamiento de datos central.
35
7. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 6, caracterizado porque la unidad de almacenamiento de datos central está integrada en un sistema de procesamiento de datos del vehículo, que cumple otras funciones distintas a las del sistema de asistencia a la conducción.
8. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 1 o una de las siguientes, caracterizado porque los
40 sensores (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) presentan transductores ultrasónicos (23).
9. Procedimiento para la operación de un sistema de asistencia a la conducción con por lo menos dos sensores para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar señales de eco reflejadas, en el que todos los sensores
45 (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) son de la misma construcción y cada sensor presenta un transductor (23), así como una unidad de evaluación, para determinar un tiempo de propagación de la señal y los sensores están conectados entre sí y con una unidad de salida (14) mediante un sistema de bus, en el que cada uno de los sensores (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) realiza una medición del tiempo de propagación, determina un tiempo de propagación y pasa el resultado de detección a por lo menos otro sensor, y en el que cada uno de los sensores evalúa un tiempo de
50 propagación determinado por él mediante la comparación con los tiempos de propagación transmitidos por él y la evaluación se transmite a por lo menos otro sensor conjuntamente con las evaluaciones de los sensores restantes determinadas por él, en el que el resultado total correspondiente se transmite a la unidad de salida, que está conectada al sistema de bus y que solo proporciona la perceptibilidad del resultado de detección a un conductor.
10. Procedimiento para la operación de un sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 9 con por lo
55 menos dos sensores para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar señales de eco reflejadas, en el que todos los sensores (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) son de la misma construcción y cada sensor presenta un transductor (23), así como una unidad de evaluación, para determinar un tiempo de propagación de la señal y los sensores están conectados entre sí y con una unidad de salida (14) mediante un sistema de bus (12), en el que cada uno de los sensores realiza una medición del tiempo de propagación, determina un tiempo de propagación y compara éste
60 con un valor límite asignado a él y en el que el sensor evalúa la comparación y transmite la evaluación por lo menos otro sensor conjuntamente con las evaluaciones de los sensores restantes determinadas por él, en el que el resultado total correspondiente se transmite a la unidad de salida que está conectada al sistema de bus y que solo

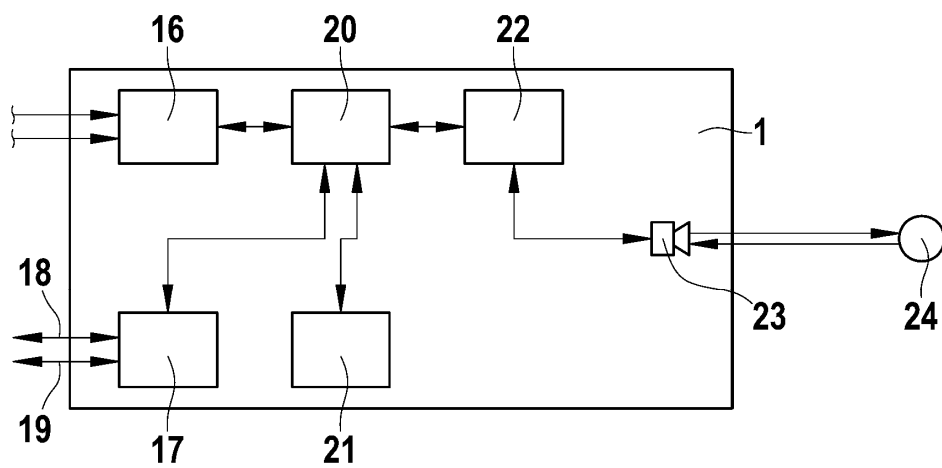
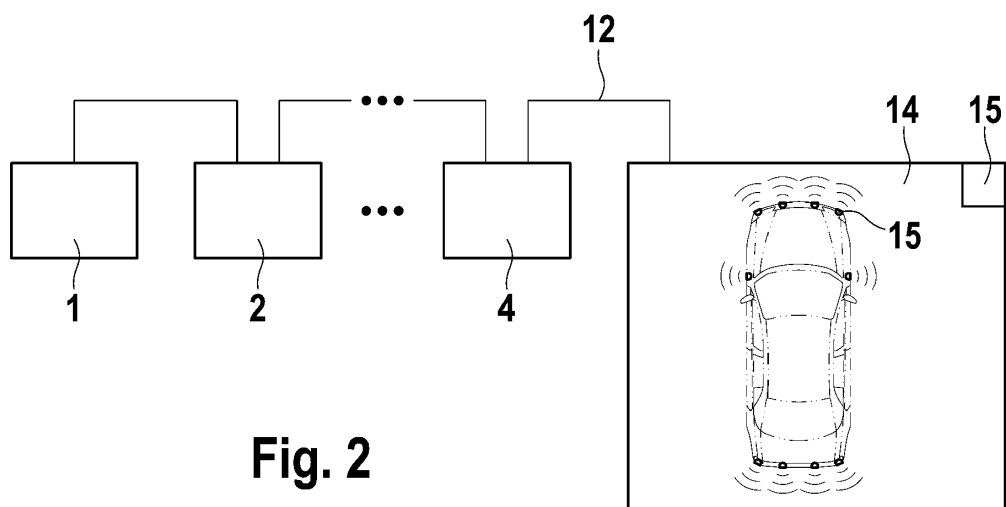
proporciona la perceptibilidad del resultado de detección a un conductor.

- 5 11. Procedimiento para la operación de un sistema de asistencia a la conducción con por lo menos dos sensores para la emisión de señales no unidas a línea y para detectar dado el caso señales de eco reflejadas según una de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizado porque después de un reinicio del sistema eléctrico y/o después de la sustitución o reparación de uno de los sensores (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) se realizan automáticamente las siguientes etapas de inicialización:

- 10 inicialmente están abiertos todos los interruptores,
cada sensor comprueba si está conectado a la línea de bus,
si un sensor está conectado a la línea de bus, entonces evalúa una señal dado el caso enviada a la línea de bus,
que contiene el número de sensores ya registrados,
el sensor se registra en el siguiente número de registro más alto, conecta la línea de bus al sensor contiguo a él y transmite en la línea de bus el número de sensores ya registrados.

Fig. 1





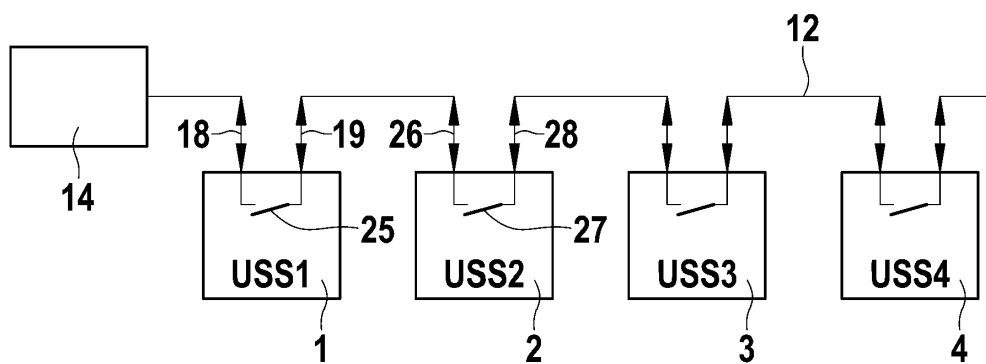


Fig. 4

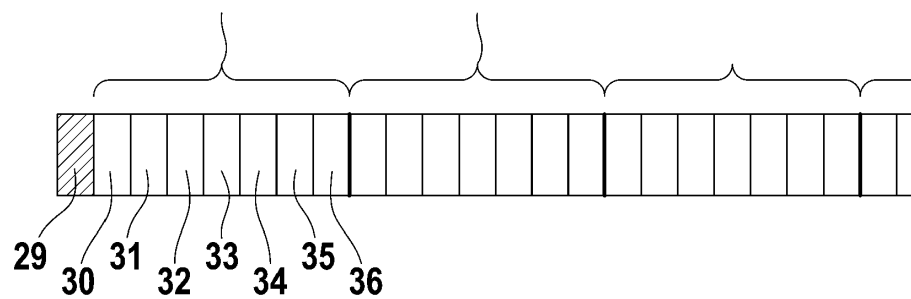


Fig. 5