

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 791**

51 Int. Cl.:

G01S 15/93 (2010.01)

G01S 15/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2019** **E 19154193 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2023** **EP 3521857**

54 Título: **Detección de objetos con sensores ultrasónicos para cambios cíclicos de presión del aire**

30 Prioridad:

05.02.2018 DE 102018102437

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.12.2023

73 Titular/es:

**VALEO SCHALTER UND SENSOREN GMBH
(100.0%)
CDA-IP Laiernstr. 12
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**HAMM, WOLFGANG;
DHEERENDRA JAYA, AKHIL;
BOU SALEH, PAUL y
HAERING, FELIX**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 956 791 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 objetos con sensores ultrasónicos para cambios cíclicos de presión del aire

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar un sensor ultrasónico para un vehículo, en particular indicado para montarlo en una escotadura de una pieza embellecedora de vehículo, en donde el sensor ultrasónico presenta una membrana ultrasónica para emitir y recibir señales ultrasónicas.

10 La presente invención también se refiere a un sistema de asistencia a la conducción para un vehículo con al menos un sensor ultrasónico, estando diseñado el sistema de asistencia a la conducción para controlar al menos un sensor ultrasónico de acuerdo el procedimiento anterior.

15 En los vehículos actuales se utilizan sensores ultrasónicos para detectar objetos en las proximidades del vehículo. Los sensores ultrasónicos suelen cubrir un rango cercano de unos pocos metros alrededor del vehículo. Para una detección completa del entorno, normalmente se coloca una pluralidad de sensores ultrasónicos a lo largo de todos los lados del vehículo y se evalúan en conjunto.

20 Las informaciones de sensores ultrasónicos se pueden utilizar en diversos sistemas de asistencia a la conducción. Los sistemas de asistencia a la conducción ya incluyen sistemas de asistencia al conductor que están muy extendidos en la actualidad y que ayudan al conductor del vehículo en la conducción del vehículo. Los sistemas de asistencia al conductor de este tipo incluyen, por ejemplo, sistemas de asistencia de aparcamiento o sistemas de advertencia de distancia que normalmente están activos a bajas velocidades, y cada vez más sistemas de asistencia que normalmente ayudan en la conducción a velocidades más altas, por ejemplo como sistemas de asistencia para el cambio de carril y sistemas de asistencia para ángulos muertos.

25 A partir de las primeras aplicaciones de sensores ultrasónicos a bajas velocidades, los sensores ultrasónicos y, por ejemplo, sus soportes suelen diseñarse para bajas velocidades, teniendo en cuenta los requisitos aerodinámicos y los requisitos de diseño del vehículo y se integran en el vehículo. La integración se sigue realizando para velocidades bajas. Normalmente, en este caso se trata de velocidades en el rango bajo de dos dígitos, por ejemplo hasta 30 o 40 km/h.

30 Sin embargo, en el caso de los sistemas de asistencia a la conducción, debido a aplicaciones en el rango de altas velocidades, cada vez hay más ampliaciones. La conducción a altas velocidades se refiere a la conducción a una velocidad típica de las carreteras nacionales y especialmente de las autopistas, por ejemplo entre 60 y 80 km/h o más de 100 km/h. En principio, la conducción a altas velocidades se refiere a todos los trayectos que no están cubiertos por las aplicaciones típicas de bajas velocidades.

35 En este caso, se ha demostrado como problemático, que a lo largo de las piezas embellecedoras del vehículo se puedan formar corrientes turbulentas, en particular en una zona delantera y trasera del vehículo. Esto significa que las corrientes turbulentas también se producen en la zona de los parachoques, que son un lugar típico de instalación de los sensores ultrasónicos y causan problemas allí.

40 Las corrientes turbulentas alrededor del vehículo y sus piezas embellecedoras pueden provocar fuertes cambios locales de velocidad y presión en los lugares de instalación de los sensores ultrasónicos. Esto conduce a un comportamiento turbulento en una capa límite por encima de la membrana ultrasónica. Estos efectos de turbulencia provocan fluctuaciones de presión locales que varían en el tiempo en la membrana de sensor, lo que genera ecos fantasma, es decir, la membrana ultrasónica del sensor ultrasónico es excitada por la turbulencia con una frecuencia ultrasónica, de modo que el sensor puede percibir una señal como en el caso de un reflejo de un impulso ultrasónico sobre un objeto. Estas turbulencias pueden superponer reflejos "reales" de impulsos ultrasónicos y hacerlos invisibles. Además, también se perturba la emisión de los impulsos ultrasónicos con el sensor ultrasónico. En conjunto, resulta una detección deficiente de objetos y otros obstáculos durante la conducción a altas velocidades.

45 Las turbulencias se manifiestan de forma diferente en diferentes vehículos, por ejemplo dependiendo de la geometría del vehículo, del lugar de instalación local de los sensores ultrasónicos, entre otros. Además de ello, la turbulencia depende de varios parámetros, por ejemplo la velocidad del vehículo y condiciones del entorno como la temperatura, la humedad y la densidad del aire.

50 Los sistemas de asistencia a la conducción también pueden proporcionar funciones correspondientes en vehículos autónomos para asistir el guiado autónomo del vehículo.

55 En este contexto, a partir del documento DE 10 2004 020 423 A1 se conoce un procedimiento para detectar obstáculos ficticios durante la medición de distancias de un vehículo de motor en base a las reflexiones de un medio de medición sobre partes propias del vehículo. El procedimiento comprende una determinación de zonas de bandas de eco, que están asignadas respectivamente a señales de eco de un par de sensores formado por dos dispositivos sensores y en las que pueden aparecer los valores de distancia asignados a las señales de eco de posibles obstáculos ficticios; una determinación de valores límite, que están asociados respectivamente a una gama de banda de eco de las señales

de eco individuales del par de sensores; una emisión de señales de transmisión del medio a medir mediante los dos dispositivos sensores del par de sensores; una recepción de las señales de eco reflejadas del medio de medición mediante los dos dispositivos sensores del par de sensores; una comprobación de la aparición de una primera señal de eco de las señales de eco del par de sensores dentro de la gama de banda de eco asignada a la primera señal de eco; comprobación de una aparición de al menos una de las señales de eco restantes del par de sensores por debajo de los valores límite asignados respectivamente de las gamas de banda de eco asignadas a las señales de eco restantes en el caso de que la primera señal de eco aparezca dentro de la gama de banda asignada a la primera señal de eco; y una detección de un obstáculo ficticio, en el caso de que las señales de eco restantes del par de sensores no se encuentren por debajo de los valores límite respectivamente asignados de las gamas de banda de eco asignadas a las señales de eco restantes.

A partir del documento DE 10 2015 106 934 A1 se conoce un procedimiento para determinar una atenuación de una señal ultrasónica de un sensor ultrasónico para un vehículo de motor en el entorno del vehículo de motor, en donde en el procedimiento se detecta una temperatura actual en la zona del entorno del vehículo de motor mediante un sensor de temperatura del lado del vehículo, en donde se detecta una posición actual del vehículo, mediante la posición actual a partir de datos meteorológicos proporcionados se determina una humedad del aire actual en la zona del entorno del vehículo y mediante la humedad del aire actual y la temperatura actual se determina la atenuación de la señal ultrasónica en la zona del entorno.

Además, a partir del documento DE 10 2012 001 649 A1 se conoce un procedimiento para determinar la velocidad del viento cruzado que actúa sobre un vehículo de motor. En este caso, se emite una señal ultrasónica por un transmisor ultrasónico fijado al vehículo de motor que se recibe por un receptor ultrasónico fijado al vehículo a una distancia del transmisor ultrasónico. La velocidad del viento cruzado se calcula a partir del tiempo que tarda la señal ultrasónica en viajar desde el transmisor ultrasónico hasta el receptor ultrasónico. Procedimientos similares también se conocen a partir de los documentos DE 10 2010 008 079 A1 y DE 10 2009 003 257 A1.

El documento DE 10 2014 106 008 A1 describe un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo sensor ultrasónico de un vehículo de motor, en el que se emiten ondas ultrasónicas a través de al menos un sensor ultrasónico del dispositivo sensor ultrasónico hacia una zona del entorno del vehículo de motor para realizar una medición de distancia, detectándose por el dispositivo sensor ultrasónico mediante datos de sensor, de al menos un sensor del vehículo de motor distinto del sensor ultrasónico, una nube de gases de escape emitida desde un sistema de escape del vehículo de motor hacia la zona del entorno, en la que se reflejan las ondas ultrasónicas, y teniendo lugar la operación del dispositivo sensor ultrasónico en función de la detección de la nube de gases de escape.

A partir del documento DE 10 2005 013 589 A1 se conoce también un procedimiento para la prueba funcional de un sensor ultrasónico, en el que al menos otro sensor ultrasónico emite una señal ultrasónica y se determina el funcionamiento del primer sensor cuando la amplitud de la señal transmitida por el primer sensor sin una reflexión en un obstáculo externo excede un valor límite variable predeterminado.

El documento WO 2005 015 260 A1 se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para detectar objetos que se mueven aproximadamente en la misma dirección espacial hacia un vehículo, con el que se puede detectar la presencia de objetos en el ángulo muerto de un vehículo, especialmente a altas velocidades de conducción y/o velocidades relativas entre el objeto y el vehículo. La presión del aire y/o una señal sonora se detectan en al menos un punto del vehículo durante un intervalo de tiempo específico o intervalos de tiempo específicos, y la posición del objeto u objetos con respecto al vehículo se determina evaluando la curva de señal o las curvas de señal de la presión del aire y/o de la señal sonora. De este modo se pueden detectar de forma fiable y económica los objetos que se encuentran en el ángulo muerto, especialmente a altas velocidades, superiores a 30 km/h.

A partir del documento DE 102012200230 A1 se conoce una manera de aumentar la precisión de la medición ultrasónica. Se tiene en cuenta en este caso la situación climática en el entorno del vehículo, que influye en los resultados de medición de los sensores ultrasónicos.

En este caso, para corregir los valores de distancia medidos, se tienen en cuenta especialmente la fuerza del viento, la dirección del viento, la temperatura y la humedad del aire.

Por lo tanto, partiendo del estado de la técnica antes mencionado, la invención tiene el objeto subyacente de especificar un procedimiento para controlar un sensor ultrasónico para un vehículo, así como un sistema de asistencia a la conducción para un vehículo para controlar sensores ultrasónicos de acuerdo con el procedimiento anterior, que permiten mejorar la provisión de informaciones de sensor cuando al conducir el vehículo, especialmente cuando se conduce a altas velocidades, y permite la detección fiable de objetos en un rango de detección del sensor ultrasónico.

El objeto se logra de acuerdo con la invención mediante las características de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se indican configuraciones ventajosas de la invención.

De acuerdo con la invención, por tanto, se especifica un procedimiento para controlar un sensor ultrasónico para un vehículo, que está montado en una escotadura de una pieza embellecedora del vehículo, presentando el sensor

ultrasónico una membrana ultrasónica para emitir y recibir señales ultrasónicas, que comprende los pasos de monitorizar los cambios de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica, identificar un cambio cíclico de presión del aire en los cambios de presión del aire y ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico en base al cambio cíclico de presión del aire.

5 De acuerdo con la invención, también se especifica un sistema de asistencia a la conducción para un vehículo con al menos un sensor ultrasónico, estando diseñado el sistema de asistencia a la conducción para controlar el al menos un sensor ultrasónico de acuerdo con el procedimiento anterior.

10 Por lo tanto, la idea básica de la presente invención es detectar cambios de presión del aire directamente en la zona de cada sensor ultrasónico para poder adaptar la detección de objetos para cada sensor ultrasónico. De este modo se puede realizar una optimización individual para cada uno de los sensores ultrasónicos. De este modo se pueden compensar las corrientes turbulentas alrededor del vehículo y sus piezas embellecedoras, que pueden desarrollarse en cada caso individualmente en la zona de cada sensor ultrasónico, así como las variaciones locales de velocidad y de presión resultantes de las mismas. Los ecos fantasma también se pueden evitar o bien filtrar y, en general, se puede mejorar la detección de objetos y otros obstáculos.

El sensor ultrasónico como tal se puede diseñar de otra manera, por ejemplo con una carcasa de membrana sustancialmente en forma de vasija, estando configurada la membrana ultrasónica en una zona de fondo de la misma. El montaje en la escotadura de la pieza embellecedora del vehículo hace que la membrana ultrasónica quede expuesta directamente a la turbulencia a lo largo de la pieza embellecedora del vehículo. En este caso, la membrana ultrasónica suele estar dispuesta sin protección, de modo que las turbulencias puedan afectarla directamente.

20 Normalmente se acopla un elemento piezoeléctrico a la membrana ultrasónica para generar impulsos ultrasónicos y recibir sus reflexiones y convertirlas en señales eléctricas.

Los cambios cíclicos de presión del pueden afectar en particular a una gama de frecuencia en el rango de trabajo del sensor ultrasónico. Sin embargo, los cambios cíclicos de presión del aire con otras frecuencias también pueden tener un efecto perturbador en el sensor ultrasónico. Los cambios cíclicos de presión del aire también se denominan turbulencias.

Los cambios cíclicos de presión del aire se pueden detectar como tales. No es necesario detectar presiones absolutas, lo que significa que se puede realizar una detección y procesamiento de señales sencillos.

35 En una configuración ventajosa de la invención, el paso de monitorizar los cambios de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica incluye monitorizar los cambios de presión del aire con el sensor ultrasónico. Por lo tanto, el propio sensor ultrasónico puede utilizarse para detectar cambios de presión del aire. Los cambios de presión del aire provocan una desviación de la membrana ultrasónica, que puede ser detectada y evaluada por el correspondiente sensor ultrasónico. La detección con el propio sensor ultrasónico permite monitorizar los cambios de presión del aire directamente en la posición especialmente relevante de la membrana ultrasónica, de modo que prácticamente no se debe tener en cuenta un retardo de medición o solo uno mínimo. Esto permite realizar ajustes adaptativos en la detección de objetos con el sensor ultrasónico, ya que aquí se requiere un conocimiento exacto de los cambios de presión del aire.

45 En una configuración ventajosa de la invención, el procedimiento comprende pasos adicionales para detectar una presión de aire en la zona de la membrana ultrasónica y para determinar los cambios de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica a partir de un curso de la presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica. Para determinar los cambios cíclicos de presión del aire a lo largo de la presión del aire se conocen diferentes procedimientos que se basan en un análisis de frecuencia de la presión del aire detectada.

50 En una configuración ventajosa de la invención, el paso de adaptar una detección de objetos con el sensor ultrasónico en base al cambio cíclico de presión del aire incluye filtrar la detección de objetos en base al cambio cíclico de presión del aire. Por ejemplo, un umbral se puede definir como un tipo simple de filtrado, de modo que las señales recibidas solo se asignan a un objeto si se ha alcanzado un nivel de señal por encima del valor umbral. Por ejemplo, el umbral puede aplicarse una vez que se haya identificado un cambio cíclico de presión del aire correspondiente. El valor umbral puede diseñarse en particular como un umbral adaptativo para poder ajustar el valor umbral dependiendo de una forma específica del cambio cíclico de presión del aire, por ejemplo un valor umbral bajo con pocas turbulencias y un valor umbral alto con fuertes turbulencias.

60 En una configuración ventajosa de la invención, el paso de filtrar la detección de objetos en base al cambio cíclico de presión del aire incluye una parametrización de los parámetros de filtrado. De este modo se puede adaptar un filtro con precisión a las turbulencias presentes. Los parámetros de filtrado pueden referirse, por ejemplo, a una curva de frecuencia o a un nivel.

65 En una configuración ventajosa de la invención, el paso de filtrar la detección de objetos en base al cambio cíclico de presión del aire comprende un filtrado de la detección de objetos con valores umbrales que varían en el tiempo para

la detección de objetos. Gracias a los valores umbrales que varían en el tiempo, los valores umbrales se pueden ajustar no solo en función del tipo y la intensidad de las turbulencias, sino también en función de una curva de amplitud y/o frecuencia de las señales fantasma resultantes en el sensor ultrasónico. Por ejemplo, cuando el cambio de presión del aire pasa de cero, es decir, cuando la presión del aire actual corresponde a un valor promedio o normal, el valor umbral puede establecerse en "cero" y ajustarse en consecuencia con un cambio creciente de presión del aire. Los valores umbrales que varían en el tiempo se aplican preferiblemente teniendo en cuenta además la velocidad de movimiento del vehículo. La velocidad de movimiento del vehículo es decisiva para la aparición del cambio cíclico de presión del aire y sus respectivas características. Mediante la velocidad de movimiento del vehículo se puede mejorar o incluso anticipar la detección del cambio cíclico de presión del aire. La velocidad de movimiento del vehículo se puede determinar, por ejemplo, a partir de señales odométricas del vehículo o de señales de posición de satélite recibidas por el vehículo.

De acuerdo con la invención, el procedimiento comprende un paso adicional para monitorizar la velocidad de movimiento del vehículo, y el paso de ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico en base al cambio cíclico de presión del aire tiene lugar teniendo en cuenta adicionalmente la velocidad de movimiento del vehículo. La velocidad de movimiento es un factor dinámico con gran relevancia para la aparición de turbulencias en la zona de la membrana ultrasónica. En este caso, la velocidad de movimiento puede influir especialmente en una frecuencia de ecos fantasma basados en turbulencias, de modo que si se conoce la velocidad de movimiento, la detección de objetos con el sensor ultrasónico se puede ajustar de forma muy fiable. La velocidad de movimiento se puede detectar, por ejemplo, en base a datos de odometría o datos de posición de satélite.

De acuerdo con la invención el paso de ajuste de una detección de objetos con el sensor ultrasónico en base al cambio cíclico de presión del aire incluye un ajuste de un comportamiento de transmisión y de un comportamiento de recepción del sensor ultrasónico en base al cambio cíclico de presión del aire. Así, por ejemplo, el comportamiento de transmisión se puede cambiar al terminarse los impulsos ultrasónicos temporalmente de modo que se emitan con un mínimo de perturbaciones causadas por las turbulencias. En el comportamiento de recepción puede tener lugar un ajuste prediciendo las perturbaciones causadas por las turbulencias y ajustando la detección de los objetos en consecuencia. En este caso, se pueden tener en cuenta las distancias a los objetos detectados y los tiempos de propagación de la señal de los impulsos ultrasónicos. Se puede realizar un ajuste adaptativo del comportamiento de transmisión temporal así como del comportamiento de recepción, es decir prácticamente en tiempo real, para enviar y recibir impulsos ultrasónicos de la forma más óptima posible.

En una configuración ventajosa de la invención, el procedimiento incluye un paso adicional para monitorizar las condiciones del entorno, y el paso de adaptar una detección de objetos con el sensor ultrasónico en base al cambio cíclico de presión del aire se lleva a cabo con una consideración adicional de las condiciones del entorno. Las condiciones del entorno incluyen, por ejemplo, una temperatura ambiente, una humedad del aire, precipitaciones y una densidad del aire. Por ejemplo, los tiempos de propagación de la señal de los impulsos ultrasónicos emitidos se ven influenciados por las condiciones del entorno. En algunos casos, las condiciones del entorno también pueden influir en el reconocimiento erróneo de objetos, por ejemplo debido a gotas de lluvia o salpicaduras.

En una configuración ventajosa de la invención, el procedimiento para controlar un sensor ultrasónico para un vehículo incluye controlar el sensor ultrasónico para conducción a altas velocidades. Especialmente al conducir a altas velocidades aumenta la probabilidad de que se produzcan cambios cíclicos de presión del aire debido a turbulencias en la zona de la membrana ultrasónica. En aplicaciones a bajas velocidades, por ejemplo al aparcar el vehículo, por el contrario, es poco probable que se produzcan ecos fantasma debidos a turbulencias. La conducción a altas velocidades se refiere a la conducción a una velocidad típica de las carreteras nacionales y especialmente de las autopistas, por ejemplo entre 60 y 80 km/h o más de 100 km/h. En principio, la conducción a altas velocidades se refiere a todos los trayectos que no están cubiertos por las aplicaciones típicas de bajas velocidades.

En una configuración ventajosa de la invención, el sistema de asistencia a la conducción está diseñado para realizar una monitorización del ángulo muerto y/o una monitorización del cambio de carril y/o una monitorización de la distancia lateral. Los sistemas de asistencia a la conducción de este tipo ayudan en la conducción del vehículo en situaciones de conducción como las que suelen producirse al conducir a altas velocidades. En este caso, la asistencia se puede utilizar tanto en la conducción autónoma, es decir, sin intervención de los ocupantes del vehículo, al igual que también en la conducción asistida, en la que se asiste al conductor del vehículo. En este último caso se suele hablar de un sistema de asistencia al conductor.

La invención se explica a continuación con más detalle con referencia al dibujo adjunto, mediante formas de realización preferidas. Las características representadas pueden representar un aspecto de la invención tanto individualmente como en combinación. Las características de diferentes ejemplos de realización se pueden transferir de un ejemplo de realización a otro.

Muestra:

la Fig. 1, una vista esquemática de un sensor ultrasónico para un vehículo, que está montado en una escotadura en una pieza embellecedora del vehículo, de acuerdo con una primera forma de realización en una vista en sección lateral,

la Fig. 2, una vista del sensor ultrasónico de la Fig. 1 con turbulencias en una vista en perspectiva, y
la Fig. 3, un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar un sensor ultrasónico de acuerdo con una segunda forma de realización preferida.

5 Las Figuras 1 y 2 muestran una disposición 10 con un sensor ultrasónico 10 y una pieza embellecedora 13 de un vehículo no representado adicionalmente de acuerdo con una primera forma de realización. El sensor ultrasónico 11 está montado en una escotadura 12 de la pieza embellecedora 13. La pieza embellecedora 13 está hecha de plástico.

10 El sensor ultrasónico 11 comprende un soporte 14 con el que el sensor ultrasónico 11 se fija a la pieza embellecedora 13. El soporte 14 está fabricado de plástico y está diseñado en forma de manguito. El soporte 14 presenta en su extremo orientado hacia la pieza embellecedora 13 un engrosamiento 15 con el que el soporte 14 se fija a la pieza embellecedora 13. En este ejemplo de realización, el soporte 14 se fija a la pieza embellecedora 13 mediante un proceso de soldadura de plástico o mediante pegado.

15 El sensor ultrasónico 11 comprende además una carcasa de membrana 16 en forma de vasija con una membrana ultrasónica 17 configurada en una región inferior de la misma. Un elemento piezoeléctrico 18 está acoplado a la membrana ultrasónica 17 para generar impulsos ultrasónicos y recibir sus reflexiones y convertirlas en señales eléctricas. Para ello, el elemento piezoeléctrico 18 está pegado a la membrana ultrasónica 17 en el lado interior de la carcasa de membrana 16 en forma de vasija. En este ejemplo de realización, la carcasa de membrana 16 en forma
20 de vasija está cerrada por detrás de manera no representada o está rellena con un material endurecedor, por ejemplo resina sintética.

La carcasa de membrana 16 forma de vasija presenta una sección transversal circular y está alojada en el lado interior en el soporte 14. Para la fijación en el soporte 14, la carcasa de membrana 16 forma de vasija incluye talones laterales 19 que corresponden con aberturas 20 del soporte 14.
25

El sensor ultrasónico 11 comprende además un anillo de desacoplamiento 21, que rodea de forma anular la carcasa de membrana 16 en su zona inferior y desacopla la membrana ultrasónica 17 de la pieza embellecedora 13 en términos de vibraciones. El anillo de desacoplamiento 21 se extiende a través de un espacio 22 entre la carcasa de membrana 16 y la pieza embellecedora 13. Al conducir el vehículo, en particular cuando se conduce a altas velocidades, se generan turbulencias 24 en la zona por encima de la membrana ultrasónica 17, como se muestra en la Figura 2 a modo de ejemplo.
30

A continuación se explicará con referencia a la Fig. 3 un procedimiento para controlar el sensor ultrasónico 11 para un vehículo de acuerdo con una segunda forma de realización preferida. El procedimiento está configurado en este caso para controlar el sensor ultrasónico 11 para conducción a altas velocidades. Por conducción a altas velocidades se entiende aquí, a modo de ejemplo, la conducción a una velocidad típica de carreteras nacionales y, en particular, de autopistas, por ejemplo de más de 60 a 80 km/h o de más de 100 km/h, en la que se forman turbulencias 24 en la zona de la membrana ultrasónica 17.
35

El procedimiento se lleva a cabo mediante un sistema de asistencia a la conducción del vehículo. El sistema de asistencia a la conducción está diseñado para realizar la monitorización de ángulos muertos y/o la monitorización de cambio de carril y/o la monitorización de distancia lateral.
40

45 El procedimiento comienza en el paso S100 con una detección de la presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica 17 del sensor ultrasónico 11. La presión del aire es detectada directamente por el sensor ultrasónico 11.

A continuación, en el paso S110, se determinan a lo largo del tiempo cambios de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica 17 a partir del curso detectado en el paso S100 de la presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica 17.
50

De acuerdo con el paso S120, se monitorizan los cambios resultantes de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica 17. Los cambios resultantes de presión del aire se determinan como tales para su posterior procesamiento.

55 En el paso S130, se identifica un cambio cíclico de presión del aire en los cambios de presión del aire. Se pueden utilizar diferentes procedimientos correspondientes para identificar componentes cíclicos en los cambios de presión del aire, por ejemplo en base al análisis de frecuencia.

De acuerdo con el paso S140, se monitoriza la velocidad de movimiento del vehículo. La velocidad de movimiento se monitoriza aquí, por ejemplo, en base a datos de odometría o datos de posición de satélite recibidos por el vehículo.
60

De acuerdo con el paso S150, adicionalmente se monitorizan las condiciones del entorno. Las condiciones del entorno incluyen, por ejemplo, una temperatura ambiente, una humedad del aire, precipitaciones y una densidad del aire. La monitorización suele realizarse con sensores adecuados. Alternativamente, las condiciones del entorno pueden recibirse al menos parcialmente a través de una conexión de comunicación del vehículo, por ejemplo con un servicio meteorológico, por ejemplo la temperatura ambiente o la humedad del aire.
65

En el paso S160, se ajusta una detección de objetos con el sensor ultrasónico 11 en base al cambio cíclico de presión del aire y teniendo además en cuenta la velocidad de movimiento del vehículo así como las condiciones del entorno.

5 Ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico 11 en base al cambio cíclico de presión del aire incluye primero filtrar la detección de objetos en base al cambio cíclico de presión del aire. Una vez que se ha identificado un correspondiente cambio cíclico de presión del aire, se define un umbral de modo que las señales recibidas solo se asignen a un objeto si se ha alcanzado un nivel de señal por encima del umbral. El valor umbral está diseñado aquí como umbral adaptativo para adaptar el valor umbral en función de una forma específica de cambio cíclico de presión
10 del aire.

Para filtrar también se utilizan valores umbrales que varían en el tiempo para la detección de objetos, en función de una amplitud y/o curva de frecuencia de las turbulencias en el sensor ultrasónico 11. En un cruce por cero del cambio de presión del aire, es decir, cuando la presión del aire actual corresponde a un valor promedio o normal, el umbral se
15 establecerá en "cero" y, en consecuencia, el valor umbral se ajustará con un cambio creciente de presión del aire. Los valores umbrales que varían en el tiempo se aplican teniendo en cuenta la velocidad de movimiento del vehículo.

Al filtrar una detección de objetos en base a los cambios cíclicos de presión del aire, se parametrizan parámetros de filtrado adicionales. Los parámetros de filtrado aquí se refieren a una curva de frecuencia y un nivel.
20

Ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico 11 en base al cambio cíclico de presión del aire también incluye ajustar un comportamiento de transmisión y un comportamiento de recepción del sensor ultrasónico 11 en base al cambio cíclico de presión del aire. Por ejemplo, el comportamiento de transmisión se puede cambiar sincronizando los impulsos ultrasónicos de tal manera que se emitan con un mínimo de perturbaciones causadas por
25 las turbulencias. El comportamiento de recepción se puede ajustar prediciendo las perturbaciones causadas por la turbulencia y ajustando la detección de objetos en consecuencia. En este caso, se pueden tener en cuenta las distancias a los objetos detectados y los tiempos de propagación de la señal de los impulsos ultrasónicos. Se puede realizar un ajuste adaptativo del comportamiento de transmisión temporal así como del comportamiento de recepción, es decir casi en tiempo real, para transmitir y recibir impulsos ultrasónicos de la forma más óptima posible.
30

Lista de símbolos de referencia

10	disposición
35 11	sensor ultrasónico
12	escotadura
13	pieza embellecedora
14	soporte
15	engrosamiento
40 16	carcasa de membrana
17	membrana ultrasónica
18	elemento piezoeléctrico
19	talón
20	abertura
45 21	anillo de desacoplamiento
22	espacio
24	turbulencia

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar un sensor ultrasónico (11) para un vehículo, que está montado en una escotadura (12) de una pieza embellecedora (13) del vehículo, presentando el sensor ultrasónico (11) una membrana ultrasónica (17) para emitir y recibir señales ultrasónicas, que comprende los pasos
5
monitorizar cambios de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica (17),
identificar un cambio cíclico de presión del aire en los cambios de presión del aire, y
ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico (11) en base al cambio cíclico de presión del aire
10 comprendiendo el procedimiento un paso adicional de monitorizar una velocidad de movimiento del vehículo,
y
el paso de ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico (11) tiene lugar en base al cambio cíclico de presión del aire, teniendo en cuenta adicionalmente la velocidad de movimiento del vehículo,
comprendiendo el paso de ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico (11) en base al cambio
15 cíclico de presión del aire, ajustar un comportamiento de transmisión y un comportamiento de recepción del sensor ultrasónico (11) en base al cambio cíclico de presión del aire.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que
20 el paso de monitorizar los cambios de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica (17) comprende monitorizar los cambios de presión del aire con el sensor ultrasónico (11).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, caracterizado por que
25 el procedimiento comprende pasos adicionales para detectar una presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica (17) y
para determinar los cambios de presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica (17) a partir de un curso de la presión del aire en la zona de la membrana ultrasónica (17).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
30 el paso de adaptar una detección de objetos con el sensor ultrasónico (11) en base al cambio cíclico de presión del aire comprende filtrar la detección de objetos en base al cambio cíclico de presión del aire.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que
35 el paso de filtrar la detección de objetos en base al cambio cíclico de presión del aire comprende parametrizar parámetros de filtro.
6. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que
40 el paso de filtrar la detección de objetos en base al cambio cíclico de presión del aire comprende filtrar la detección de objetos con valores umbrales que varían en el tiempo para la detección de objetos.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
45 el procedimiento comprende un paso adicional de monitorización de las condiciones del entorno, y
el paso de ajustar una detección de objetos con el sensor ultrasónico (11) tiene lugar en base al cambio cíclico de presión del aire, teniendo en cuenta adicionalmente las condiciones del entorno.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
el procedimiento para controlar un sensor ultrasónico (11) para un vehículo comprende un control del sensor ultrasónico (11) para la conducción a altas velocidades.
- 50 9. Sistema de asistencia a la conducción para un vehículo con al menos un sensor ultrasónico (11), estando diseñado el sistema de asistencia a la conducción para controlar el al menos un sensor ultrasónico (11) de acuerdo con el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.

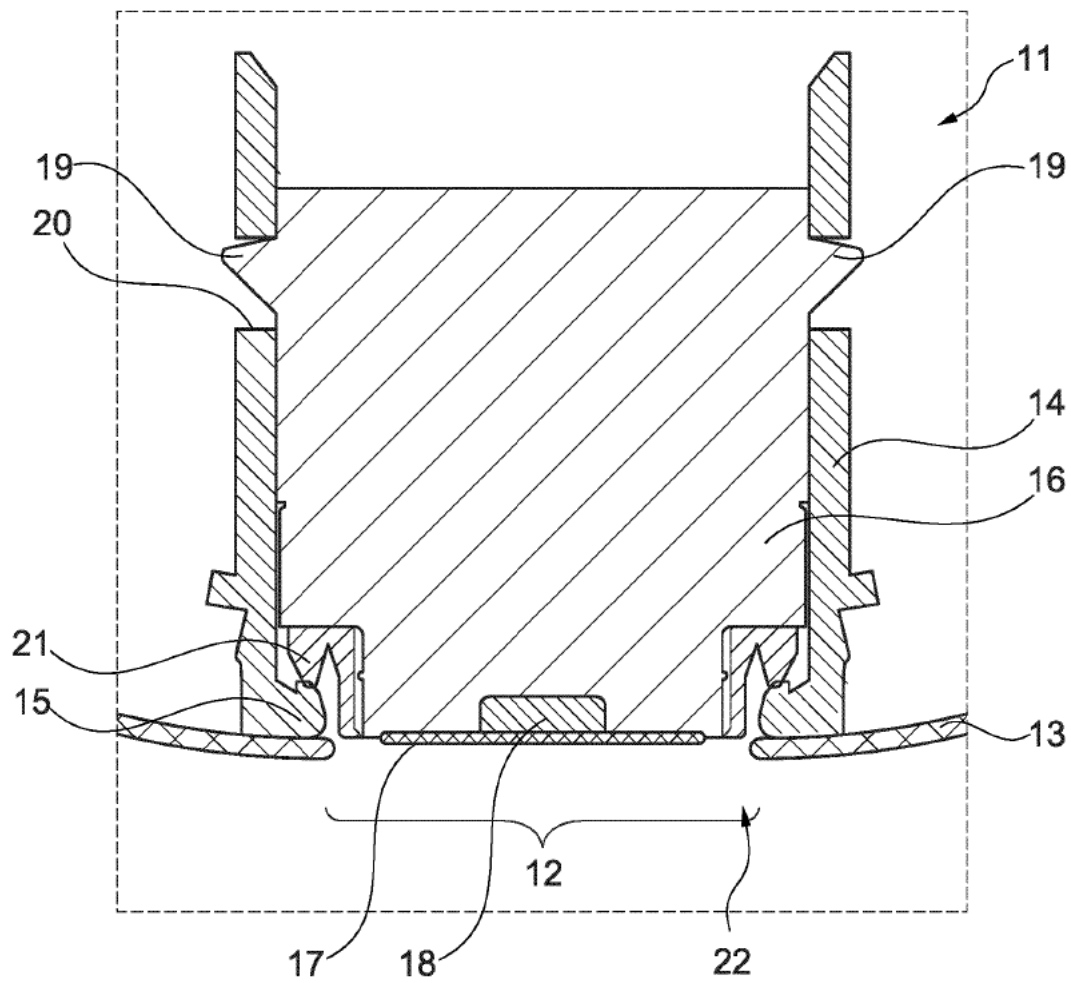


Fig. 1

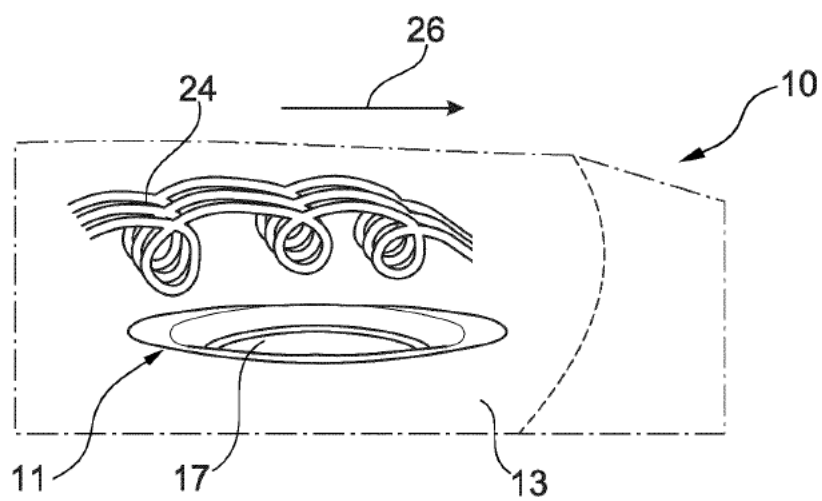


Fig. 2

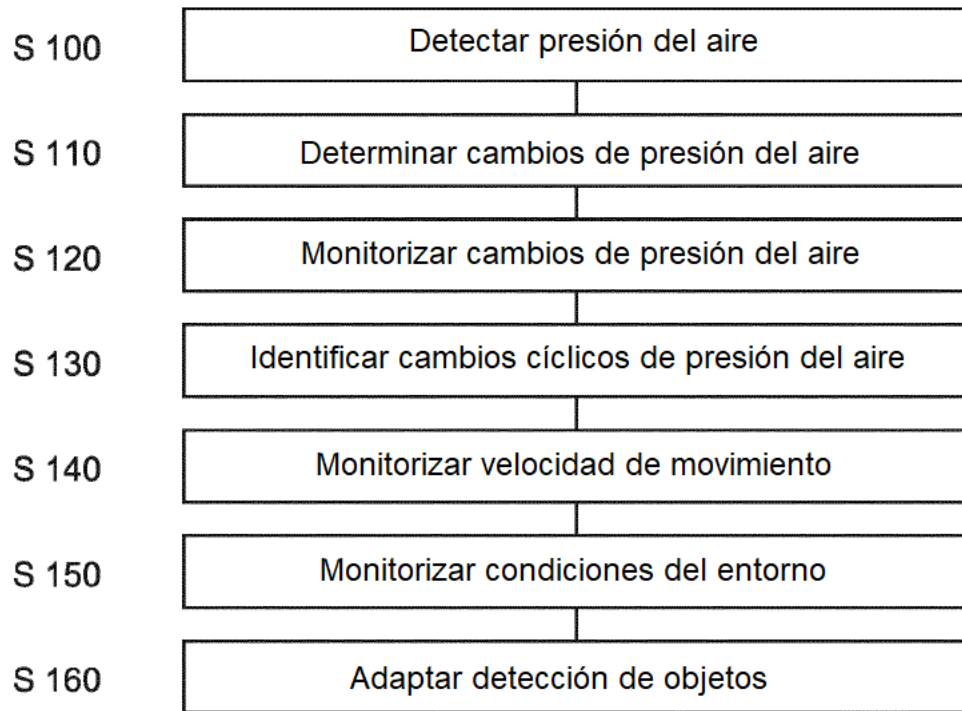


Fig. 3