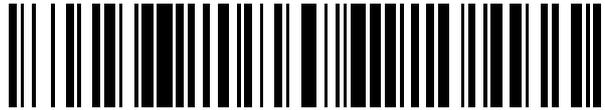


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 888**

51 Int. Cl.:

**B60R 21/0136** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2012 E 12719603 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2709877**

54 Título: **Automóvil con sensor de deformación capacitivo para la detección de colisiones**

30 Prioridad:

**18.05.2011 DE 102011101863**

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

**15.06.2015**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**GEISS, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 537 888 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**

Automóvil con sensor de deformación capacitivo para la detección de colisiones

La invención se refiere a un automóvil que comprende un componente metálico previsto en la parte frontal, la parte trasera y/o lateralmente, en particular un parachoques, así como al menos un dispositivo sensor que comprende un sensor que funciona de forma capacitiva y un dispositivo de control asociado para la detección de colisiones, en el que el sensor está dispuesto en un componente metálico y está realizado como sensor superficial que se extiende a través de al menos la mitad de la anchura del componente metálico, en el que el dispositivo de control puede determinar informaciones que resultan de una colisión con un objeto en base la variación de la capacidad del sensor provocada por una deformación del sensor debida a la colisión, en el que el sensor está realizado como condensador de placas, y sobre el componente metálico, en particular el parachoques que constituye un electrodo de condensador, está aplicada una capa de un dieléctrico, sobre la que es aplicado un segundo electrodo de condensador.

Los automóviles modernos comprenden diferentes medios de de retención como por ejemplo un airbag o tensores del cinturón que sirven para la protección de los ocupantes. En caso de colisión, estos medios de retención son controlados a través de dispositivos de control correspondientes, no siendo el control estático, sino que está configurado eventualmente también en función del proceso de colisión o la gravedad de la colisión. Debido a ello, en los automóviles modernos está prevista una posibilidad de detección de colisiones que posibilita detectar datos que pueden servir como base para un cálculo de la gravedad de colisión. Por lo general, se emplean para ello sensores de aceleración en la parte frontal del vehículo, pero también, véase por ejemplo el documento JP 2000326808 A, puede ser utilizado para la detección de datos un sensor de colisión que funciona de forma capacitiva, el cual cambia sus capacidades en función de la colisión que se produce realmente. La detección y evaluación de los datos debe hacerse muy rápidamente, por regla general se dispone para ello de un periodo de tiempo de 20-50 ms. A partir de los valores de medición recogidos el dispositivo de control asociado al dispositivo de detección de colisiones determina informaciones de la colisión, tales como por ejemplo la velocidad de colisión relativa o el solapamiento con el oponente en la colisión. Para ello, varios sensores que trabajan de forma puntual están distribuidos en el frente del vehículo.

Dado que los sensores incorporados trabajan solo de forma puntual, esto es, debido a su pequeño tamaño solo trabajan en una zona relativamente pequeña en relación con la superficie de colisión posible total, la velocidad de colisión relativa solo se puede determinar de forma relativamente grosera, lo que resulta de la interacción solo local del propio vehículo, ya sea por la parte frontal o la parte trasera, con diferentes oponentes de colisión, que además también poseen diferentes comportamientos de rigidez (por ejemplo, un muro contra el que choca el propio vehículo se comporta esencialmente de forma mucho más rígida que un vehículo que dispone de zonas de deformación propias). Debido a la función de detección puntual de los sensores además es apenas posible una estimación del solapamiento con el oponente de la colisión. Debido al periodo de tiempo de decisión muy corto hasta el control o activación de los medios de retención es problemático un reconocimiento del lado impactado en caso de colisión.

Un automóvil del tipo mencionado al principio con las características del preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento JP 2000 177514 A.

La invención se propone, por tanto, el problema de indicar un automóvil que posibilite una mejor detección de colisiones y como resultado una determinación mejorada de las informaciones de colisión que sirven como base para el control de los medios de retención.

Para resolver el problema está previsto según la invención en un automóvil del tipo mencionado al principio que el segundo electrodo de condensador esté subdividido en sectores de electrodo individuales aislados uno de otro, estando cada sector de electrodo conectado al dispositivo de control.

El automóvil según la invención presenta de forma particularmente ventajosa un sensor superficial, es decir, un sensor que se extiende a través de una gran superficie, al menos a través de la mitad de la anchura del componente metálico en el que está dispuesto. Tal componente metálico puede ser, por ejemplo, un parachoques, pero también otro componente metálico de la estructura del vehículo, por ejemplo un parachoques de puerta lateral montado lateralmente o una estribera u otro larguero longitudinal o transversal de la estructura o carrocería del vehículo. Cada automóvil dispone por ejemplo de un parachoques, generalmente de acero o aluminio, que por lo general está dispuesto detrás de un revestimiento delantero y trasero. En este parachoques, por lo tanto, también igualmente detrás del revestimiento trasero se encuentra el sensor superficial que se extiende en este caso, al menos a través de la mitad de la anchura del parachoques, preferiblemente a través de al menos el 80% de la anchura del parachoques, y preferiblemente a través de toda la anchura del parachoques. Debido a la gran superficie del sensor, es posible definir con él una gran superficie de detección o una gran zona de detección, dentro de la cual una eventual colisión llega casi directamente al sensor, por lo que este es influenciado directamente, de modo que los datos captados por él representan por consiguiente, más o menos directamente una medida de la colisión. El resultado de ello es que las informaciones de la colisión, tales como por ejemplo la velocidad relativa y, en particular, también el solapamiento pueden ser detectadas con mucha precisión. Pues a diferencia del estado de la técnica,

donde se realiza una medición casi puntual, puesto que los sensores son solo sensores locales de formato pequeño, el sensor superficial ofrece un plano de detección de datos de gran superficie.

5 El sensor superficial funciona de forma capacitiva, de modo que varía su capacidad en caso de una deformación provocada por una colisión. Esta variación de la capacidad es detectada y evaluada por el dispositivo de control, en base a lo cual son determinados los datos correspondientes, que a continuación son proporcionados al control de los medios de retención.

10 Como ya se ha descrito, el sensor se extiende preferiblemente a través de al menos el 80% de la anchura del componente, esto es, por ejemplo la anchura del parachoques, preferiblemente a través de toda su anchura. Se extiende además también al menos a través de la mitad de la altura del componente metálico, esto es, por ejemplo del parachoques, preferiblemente a través de toda la altura del componente metálico. Cuanto mayor sea el sensor superficial, mayor será la superficie de detección de datos y más precisa la detección de datos.

15 El sensor propiamente dicho está realizado según un perfeccionamiento de la invención como condensador de placas, en el que el parachoques metálico, de aluminio o acero como se describió, constituye uno de los electrodos de condensador. Es decir, que un componente ya existente de fábrica es utilizado en una función adicional, aquí como electrodo de condensador. Para la realización del sensor, de acuerdo con un perfeccionamiento de la invención en el componente metálico, por ejemplo un parachoques, es aplicada una capa de un dieléctrico sobre la que es aplicado un segundo electrodo de condensador, con lo que el sensor que funciona de forma capacitiva es completado como tal. La estructura del sensor es pues muy simple, así como también puede ser diseñada en correspondencia al tamaño.

20 El dieléctrico propiamente dicho es preferiblemente un plástico, en particular un plástico espumado. Puede ser utilizado, por ejemplo, un termoplástico espumado o un elastómero espumado. En una realización concreta de la invención puede ser utilizado polipropileno expandido como plástico espumado. Es importante que el dieléctrico tenga por un lado suficientes propiedades dieléctricas, y por otro lado también una posibilidad de deformación correspondiente, de manera que se deforme en caso de colisión. De esta deformación resulta una variación de la distancia entre los dos electrodos de condensador en la zona en la que tiene lugar la colisión. De la variación de la distancia resulta, a su vez, una variación de la capacidad del sensor de condensador de placas. La capacidad puede a su vez ser determinada con la técnica de medición, así como también el curso temporal de la variación de la capacidad, en base a lo cual pueden ser determinados de nuevo los parámetros de colisión correspondientes. Como dieléctrico puede ser usada, por ejemplo, una espuma de protección de los peatones utilizada con frecuencia.

30 El dieléctrico propiamente dicho posee un espesor en el intervalo de 1 - 10 cm, en particular de 3 a 7 cm, preferiblemente de aproximadamente de 5 cm. Esto proporciona un tramo de deformación suficiente y, por tanto, un tramo suficiente a través del cual puede variar la distancia entre los electrodos.

35 En un perfeccionamiento ventajoso el segundo electrodo de condensador está formado por medio de una película metálica, una tela metálica eventualmente reforzada con fibra o una capa de metal depositada. Cada una de estas realizaciones ofrece la posibilidad de realizar un electrodo de condensador de gran superficie. Preferiblemente se emplea aluminio o la película metálica, la tela metálica o la capa de metal contiene aluminio. El espesor de la película metálica, la tela metálica o la capa de metal se sitúa preferiblemente en el intervalo de 10-1000 µm, en particular en el intervalo de 100 - 500 µm. Se elige lo más bajo posible para ahorrar material, ya que al electrodo de condensador solo le corresponde la propiedad de electrodo, pero ninguna otra propiedad. El electrodo también es lo suficientemente flexible para que en caso de colisión se deforme inmediatamente y por lo tanto cambie la separación entre electrodos y con ello la capacidad. También deformaciones muy pequeñas vistas localmente y/o deformaciones muy pequeñas por el grado de deformación conducen a una variación de la distancia y con ello de la capacidad y, por tanto, pueden ser detectadas y tenidas en cuenta. Debido a la planicidad es posible además una deformación en un lugar discrecional a través de la superficie del sensor, es decir que la deformación, y por lo tanto la generación de la señal, se realice directamente allí donde se produce la entrada de la fuerza provocada por la colisión, que puede ser casi arbitraria, esto es, por ejemplo puntual o de gran superficie, dependiendo del objeto de colisión y la gravedad de la colisión.

50 Para simplificar el procesamiento, así como para proteger a este electrodo de condensador, según un perfeccionamiento conveniente de la invención la película metálica, la tela metálica o la capa de metal depositada es aplicada sobre un soporte, en particular un soporte de plástico. Asimismo, para un encapsulamiento completo puede estar dispuesta entre dos soportes, en particular soportes de plástico. Preferentemente, en particular en el caso de la película metálica o la tela metálica, esta es pegada sobre el soporte, una capa de metal puede eventualmente ser depositada directamente sobre el mismo. El soporte sirve por un lado para la estabilización, por otro lado también para proteger el electrodo muy fino. Tal soporte puede ser por ejemplo una película de plástico, en particular de poliéster. Esta película debería ser lo más resistente posible al rasgado y al impacto, es decir, suficientemente estable. También debería ser lo más fina posible, el espesor debería situarse en el intervalo de 100 - 1000 µm para asegurar la deformación del electrodo como reacción inmediata a una entrada de fuerza provocada por la colisión.

Un perfeccionamiento particularmente conveniente de la invención prevé dividir el segundo electrodo de condensador, en particular por varias ranuras, en sectores de electrodos individuales aislados uno de otro, estando

5 cada sector de electrodo conectado al dispositivo de control. El resultado de ello es que el segundo electrodo de condensador, por ejemplo formado por la película metálica o la tela metálica, está subdividido en varios sectores individuales, estando cada sector por el otro lado cerrado como otro electrodo de condensador por medio del  
10 parachoques de una sola pieza. Estos sectores de electrodo individuales, vistos en horizontal, se sitúan preferiblemente uno junto a otro, de manera que resulta en la dirección horizontal una serie de sectores de condensador individuales adyacentes. Cada sector de condensador está conectado por separado al dispositivo de control, esto significa que pueden ser detectados datos separados relativos al sector. Esto posibilita, con una ventaja particular, detectar el solapamiento con aún más precisión. Así pues, en caso de colisión por ejemplo, puede verse afectado solo un sector de condensador, que se deforma y que como resultado suministra una señal diferente a la  
15 de los otros sectores, de modo que dependiendo del tamaño del sector individual, se puede realizar una determinación de colisión local incluso más precisa. Por ejemplo, el segundo electrodo de condensador está subdividido en cinco sectores o segmentos, de manera que en total resultan cinco segmentos o sectores de condensador individuales, siendo posible naturalmente también una subdivisión incluso más fina.

15 Otras ventajas, características y detalles de la invención resultan del ejemplo de realización descrito a continuación, así como de los dibujos. En ellos muestran:

Fig. 1, un diagrama esquemático de una parte de un automóvil según la invención que muestra un sensor superficial integrado en la parte frontal,

Fig. 2, un diagrama esquemático de la realización de un segundo electrodo de condensador del sensor superficial integrado según la invención,

20 Fig. 3, el segundo electrodo de condensador de la Fig. 2 con un dieléctrico dispuesto sobre el mismo,

Fig. 4, una vista como diagrama esquemático de todo el sensor superficial que funciona de forma capacitiva,

Fig. 5, un esquema equivalente para el sensor superficial,

Fig. 6, un diagrama de bloques de la unidad de evaluación del dispositivo de control, y

Fig. 7, dos curvas de medida idealizadas.

25 La Fig. 1 muestra una vista parcial de un automóvil 1 según la invención, aquí la parte frontal del vehículo tiene un sensor 2 que funciona de forma capacitiva integrado frontalmente. Tal sensor 2 puede naturalmente también estar previsto en la parte trasera del vehículo.

30 En el ejemplo de realización descrito, el sensor 2 está fijado detrás de un revestimiento frontal 3 en un componente metálico en forma de un parachoques 4, que a su vez está fijado en largueros longitudinales 5, siendo el parachoques 4 parte del sensor 2. El sensor 2 se extiende a través de al menos la mitad de la longitud y la altura del parachoques 4, preferentemente a través de prácticamente toda su longitud y su altura, para que la superficie de sensor sea lo más grande posible.

35 El sensor 2 está realizado como sensor superficial que funciona de forma capacitiva, es decir, en forma de un condensador de placas. Tal condensador de placas se caracteriza por dos electrodos en forma de placa entre los que está dispuesto un dieléctrico. En el ejemplo de realización mostrado, estos dos electrodos de condensador están realizados mediante una película de sensor 6, que se describirá con más detalle a continuación, y el parachoques 4 de acero o de aluminio. Entre ellos está dispuesto un dieléctrico 7, por ejemplo un termoplástico o elastómero, eventualmente espumado. El funcionamiento concreto del sensor 2 previsto según la invención se tratará a continuación, en primer lugar se explicará en detalle su estructura constructiva.

40 Las figuras 2 y 3 muestran en forma de un diagrama esquemático la película de sensor 6 que representa un electrodo de condensador. La película de sensor 6 comprende en el ejemplo de realización mostrado cinco segmentos de electrodo 9 (véase la Fig. 3) separados mediante ranuras 8, esto es aislados (y, dispuestos entre dos soportes, dibujados en parte con línea de trazos), que están formados por ejemplo mediante una película metálica, por ejemplo una película de aluminio, o una tela metálica, por ejemplo de hilos de aluminio. Los segmentos de electrodo 9 forman en su totalidad el electrodo de condensador, si bien sirven para la realización de segmentos de condensador individuales, como se discutirá más adelante. Cada segmento de electrodo 9, como se muestra en el diagrama esquemático de la Fig. 2, está conectado por separado al dispositivo de control 10, que realiza la evaluación de la señal y por tanto la determinación de los parámetros de colisión. Debido al uso mostrado de cinco electrodos de condensador 9 resultan aquí cinco condensadores de placas separados, por lo tanto también cinco  
50 segmentos de sensor en los que pueden ser captadas señales separadas respectivas.

Los segmentos de electrodo de condensador 9 muy finos, que por ejemplo consisten en una película metálica con un espesor de 100 - 500 µm están alojados en el ejemplo mostrado entre dos soportes 11, por lo que están completamente encapsulados, de modo que los soportes 11 consisten, respectivamente, en una película de plástico muy fina, por ejemplo una película de poliéster, sobre la que están pegados los segmentos de electrodo de

condensador 9 y que a su vez están pegados entre sí. En consecuencia se forma una película de sensor 6 cerrada, que puede ser procesada como un componente prefabricado.

5 La película de sensor 6 es aplicada después sobre el elastómero 7 que constituye el dieléctrico, por ejemplo, igualmente pegada, de modo que la película de sensor 6 y el elastómero 7 pueden ser realizados como una unidad de construcción separada, que luego es colocada en el parachoques 4. El elastómero 7, por ejemplo polipropileno expandido, posee un espesor de por ejemplo 5 cm, de modo que hay una distancia suficiente entre los segmentos de electrodo 9, o el electrodo frontal formado por ellos y el parachoques 4, esto es el electrodo trasero, que representa el tramo de deformación en caso de colisión.

10 La Fig. 4 muestra como representación esquemática una vista del sensor 2 incorporado. Se muestra de nuevo la película de sensor 6, con sus en principio aquí cinco segmentos de electrodo 9 separados representados, el dieléctrico 7, así como el parachoques 4, que forma el otro electrodo de condensador. El parachoques 4 está colocado sobre el larguero longitudinal 5 conectado a tierra, lo mismo se aplica al dispositivo de control 10, que como se puede ver en la Fig. 2 está acoplado a los respectivos segmentos de electrodo de condensador 9, mostrándose en la Fig. 4 solo una línea de acoplamiento.

15 En total resultan, véase el esquema equivalente de la figura 5, varios condensadores individuales C1 - C2, C3 ... Cn, siendo n = 5 en el ejemplo de realización mostrado. Naturalmente existe según la Fig. 3 la posibilidad de proporcionar más segmentos de electrodo separados en lugar de los cinco segmentos de elemento de condensador mostrados en las figuras y por tanto formar más segmentos de condensador individuales Cn separados.

20 Se puede ver que cada condensador individual o el segmento de condensador individual C1 - Cn está conectado al dispositivo de control, que recibe pues valores de medición específicos del segmento de condensador.

Como se puede ver en la Fig. 4, los segmentos de electrodo 9 y el parachoques 4, o su superficie, sobre la que se asienta el dieléctrico 7, están separados entre sí la distancia s. Esta distancia es preferiblemente la misma para todos los segmentos de condensador, pero también puede ser diferente, siempre y cuando la distancia concreta respectiva sea conocida. De ello resulta la capacidad C de los segmentos de condensador individuales:

25 
$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{s}$$

con:

$\epsilon_0$  = constante de campo eléctrico

$\epsilon_r$  = permitividad dieléctrica

A = superficie de un segmento de electrodo 9

30 S = distancia entre electrodos.

Si ahora debido a una colisión (véase la dirección de impacto representada en la Fig. 4 por la flecha) y un efecto de fuerza que resulta de ello, la distancia s varía, en consecuencia un segmento de electrodo de condensador 9 es movido completamente o también solo localmente en la dirección del parachoques 4, entonces la capacidad del segmento de condensador impulsado en cada caso varía en función de s. La capacidad del condensador resulta, en principio de:

35 
$$C = \frac{1}{U} \int I dt$$

con:

U = tensión del condensador

I = corriente del condensador

40 Si se comparan ahora las capacidades de los segmentos de condensador individuales C1 - Cn, entonces se puede concluir el grado de solapamiento y el lado de la colisión. Además, la magnitud de la capacidad es también una medida de la distancia s de las placas individuales según

$$S = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{C}$$

De ello resulta la velocidad de colisión relativa Vrel

45 
$$v_{rel} = \frac{ds}{dt}$$

con  $t$  = tiempo.

Además, la fuerza  $F$  introducida puede ser determinada con  $F = -k \cdot s - \mu \cdot v_{rel}$ ,

con

$F$  = fuerza

5  $k$  = constante de material del dieléctrico

$\mu$  = constante de material del dieléctrico

10 Es decir, que por la segmentación del sensor puede ser realizada por tanto una determinación local muy precisa del lugar de colisión propiamente dicho, ya que por ejemplo en caso de una colisión en la zona de un canto del vehículo, naturalmente, el o los condensadores que se encuentran cerca del canto pueden ser deformados eventualmente solo de forma local y por tanto allí en primer lugar es detectada una variación de la distancia y una variación de la capacidad que resulta de ello, en comparación con los otros segmentos de condensador no deformados. También se puede determinar de una manera simple la velocidad de colisión, así como la fuerza introducida y ser asignada localmente.

15 La Fig. 6 muestra en forma de un diagrama esquemático la estructura de la unidad de evaluación del dispositivo de control 10. Esta comprende un oscilador dependiente de la capacidad 11 y un demodulador de frecuencia en amplitud 12. Cada segmento de condensador individual  $C_1 - C_n$  está asignado a un oscilador propio 11 con demodulador 12. La capacidad es medida "indirectamente" a través de una medición de frecuencia.

20 En función de la distancia  $s$  de los electrodos de un segmento de condensador 9 cambia la capacidad del condensador  $C_n$ , y con ello la frecuencia del oscilador 11. La tensión alterna  $U_{\sim}$  es convertida por el demodulador 12 en corriente continua  $U_{aus}$ , siendo la variación de la amplitud  $\Delta U$  proporcional a la distancia entre los electrodos  $s$ . Con los valores determinados de la distancia entre las placas  $s$  y de la magnitud  $\Delta t$  pueden ser calculadas la velocidad relativa  $v_{rel}$  y la fuerza  $F$  introducida, véase lo anterior. La resolución espacial se puede obtener mediante la comparación de los segmentos de condensador individuales.

25 La Fig. 7 muestra, en forma de dos curvas de medición idealizadas, el curso de la señal en caso de un impulso lineal de un segmento de condensador. Hasta el instante  $t_1$ ,  $C_n$  es constante, la frecuencia de la tensión alterna  $U_{\sim}$  es constante, también  $U_{aus}$  es constante, no existe deformación. En el instante  $t_1$  empieza una deformación lineal que prosigue hasta el instante  $t_2$ . Por lo tanto, la distancia entre los electrodos  $s$  varía linealmente, con lo que también resulta una variación igualmente lineal de  $C_n$  y por tanto también de la tensión alterna  $U_{\sim}$ . También la tensión continua  $U_{aus}$  varía linealmente. La deformación está terminada en el instante  $t_2$ , la distancia entre las placas ya entonces no varía. Debido a la poca distancia entre las placas es medida ahora una mayor tensión, concretamente  $U_2$ , que debido a la constancia de la distancia  $s$  que se tiene ahora, permanece igual, así como la frecuencia de la tensión alterna  $U_{\sim}$ .

35 En lugar de la disposición del sensor 2 en un parachoques, el sensor puede ser dispuesto también en otros componentes metálicos del vehículo, tales como parachoques incorporados en puertas o estriberas u otros largueros perpendiculares o longitudinales de la carrocería, el principio de funcionamiento es siempre el mismo.

**REIVINDICACIONES**

1. Automóvil que comprende un componente metálico previsto en la parte frontal, la parte trasera y/o lateralmente, en particular un parachoques, así como al menos un dispositivo sensor que comprende un sensor que funciona de forma capacitiva y un dispositivo de control asociado para la detección de colisiones, en el que el sensor (2) está dispuesto en un componente metálico (4) y está realizado como sensor superficial que se extiende a través de al menos la mitad de la anchura del componente metálico (4), en el que el dispositivo de control (10) puede determinar informaciones que resultan de una colisión con un objeto en base a la variación de la capacidad del sensor (2) causada por una deformación del sensor (2) provocada por la colisión, estando realizado el sensor (2) como condensador de placas, y en el que sobre el componente metálico, en particular el parachoques (4) que constituye un electrodo de condensador, es aplicada una capa de un dieléctrico (7) sobre la que es aplicado un segundo electrodo de condensador (9), caracterizado por que el segundo electrodo de condensador es subdividido en sectores de electrodo individuales (9) aislados uno de otro, estando cada sector de electrodo (9) conectado al dispositivo de control (10).
2. Automóvil según la reivindicación 1, caracterizado por que el sensor (2) se extiende a través de al menos el 80 % de la anchura del componente metálico (4), en particular a través de toda su anchura.
3. Automóvil según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el sensor (2) se extiende a través de al menos la mitad de la altura, preferiblemente a través de toda la altura del componente metálico (4).
4. Automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el componente metálico es un parachoques.
5. Automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dieléctrico (7) es un plástico, en particular un plástico espumado, preferentemente un elastómero.
6. Automóvil según la reivindicación 5, caracterizado por que el plástico espumado es polipropileno expandido.
7. Automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dieléctrico (7) posee un espesor en el intervalo de 1 - 10 cm, en particular de 3 - 7 cm, preferentemente de 5 cm.
8. Automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo electrodo de condensador (9) está formado por una película metálica, una tela metálica eventualmente reforzada con fibra o una capa de metal depositada.
9. Automóvil según la reivindicación 8, caracterizado por que la película metálica, la tela metálica o la capa de metal es de aluminio o contiene aluminio.
10. Automóvil según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que la película metálica, la tela metálica o la capa de metal tiene un espesor de 10 – 1000  $\mu\text{m}$ , en particular de 100 - 500  $\mu\text{m}$ .
11. Automóvil según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que la película metálica, la tela metálica o la capa de metal depositada está dispuesta sobre un soporte (11), en particular un soporte de plástico, o entre dos soportes (11), en particular soportes de plástico.
12. Automóvil según la reivindicación 11, caracterizado por que un soporte (11) es una película de plástico, en particular de poliéster.
13. Automóvil según la reivindicación 12, caracterizado por que un soporte (11) tiene un espesor en el intervalo de 100 – 1000  $\mu\text{m}$ .
14. Automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo electrodo de condensador está dividido por varias ranuras (8) en los sectores de electrodo (9).

FIG. 1

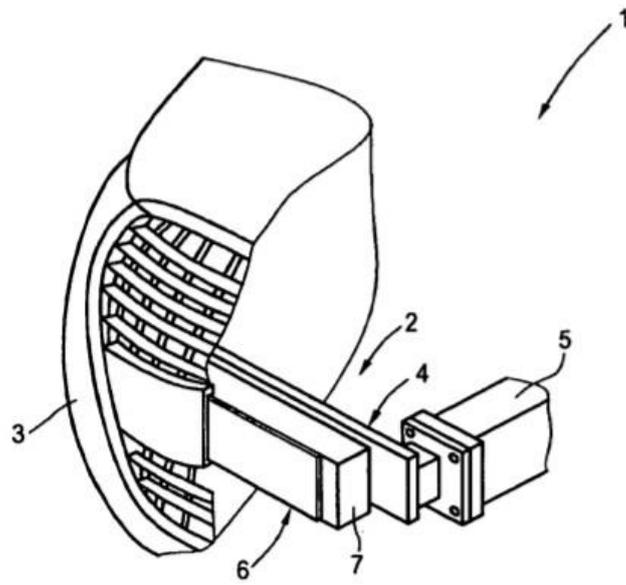


FIG. 2

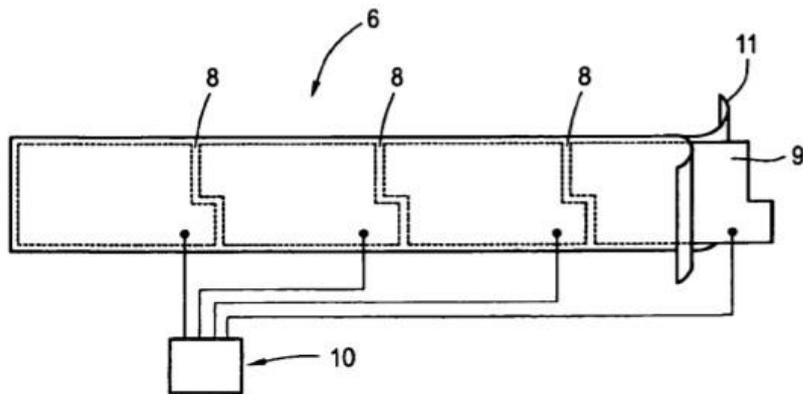


FIG. 3

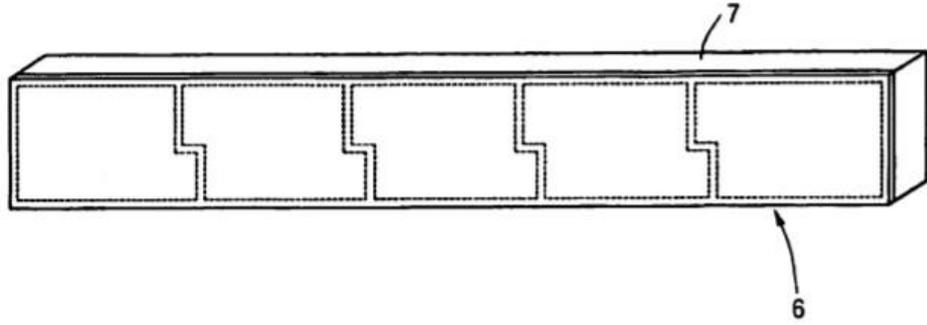


FIG. 4

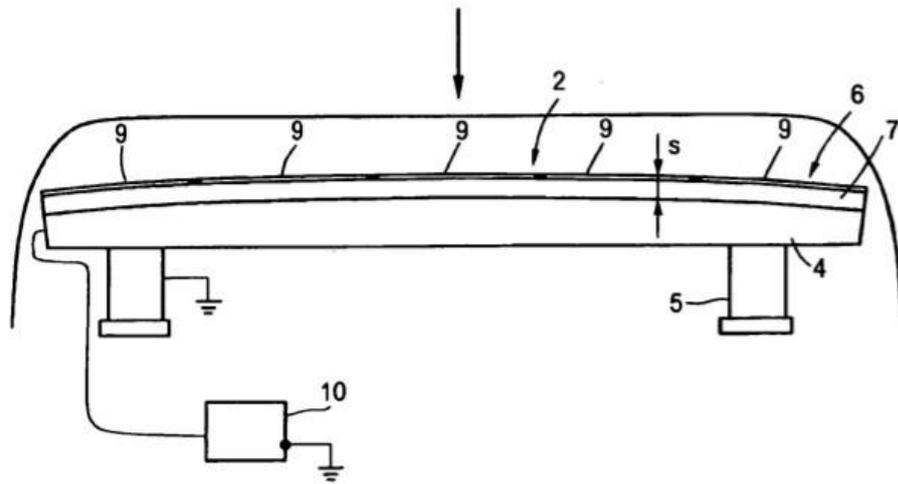


FIG. 5

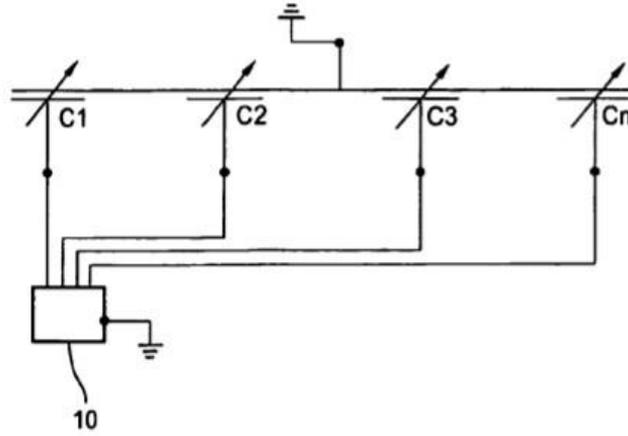


FIG. 6

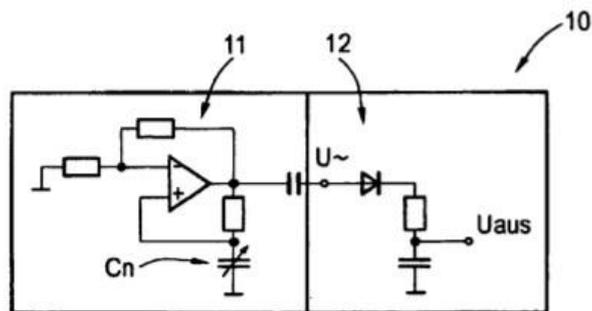


FIG. 7

