

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 596**

51 Int. Cl.:

B60R 21/015 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2005 E 05257160 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 1661768**

54 Título: **Sensor flexible de ocupante de vehículo y método de uso**

30 Prioridad:

24.11.2004 US 996700

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2014

73 Titular/es:

**NIDEC ELESYS AMERICAS CORPORATION
(100.0%)
70 Crestridge Drive, Suite 150
Suwanee, GA 30024, US**

72 Inventor/es:

**RITTMUELLER, PHILLIP;
SHIEH, SHIUH-AN y
KIRKSEY, J FREDERICK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 477 596 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

Sensor flexible de ocupante de vehículo y método de uso.

5 Antecedentes

La presente invención se refiere a detección de ocupante. En concreto, se facilita un sensor de ocupante flexible y métodos asociados para uso con la detección de ocupante.

10 La detección de ocupante puede ser usada en unión con la detección de un choque para determinar si activar un airbag. Se han propuesto varios sistemas de detección de ocupante, incluyendo detección a base de ultrasonido, infrarrojos, radar, campo eléctrico, capacitancia, peso o sus combinaciones. Los sistemas de detección de ocupante usan antenas colocadas en varias posiciones dentro de un vehículo, tal como dentro del parabrisas, dentro de un revestimiento de techo, en esterillas de suelo, o dentro de un asiento. Las antenas son material piezoeléctrico, materiales conductores u otras estructuras. Por ejemplo, un textil conductor o electrodo metálico flexible se coloca dentro de un asiento para detección de un ocupante basada en un campo eléctrico o capacitivo. Como otro ejemplo, extensímetros u otros sensores de detección de presión asociados están colocados en el material de circuito flexible dentro de una porción de base del asiento.

20 El documento US 6.499.359 describe un sensor de capacitancia variable compresible para determinar la presencia, el tamaño, la posición y el tipo de un objeto, tal como una parte del cuerpo humano, incluyendo dos elementos conductores flexibles separados por un elemento compresible no conductor.

Breve resumen

25 Según la presente invención, se facilita un sistema sensor para detección de ocupante como se expone en la reivindicación 1.

30 Según la presente invención, se facilita además un método para detección de ocupante en un vehículo como se describe en la reivindicación 10.

A modo de introducción, las realizaciones preferidas descritas más adelante incluyen métodos y sistemas para detección de ocupante. Se usa material de circuito flexible para colocar una o varias antenas para detección de ocupante dentro de un asiento.

35 La antena y las trazas de señal asociadas a un circuito de detección de ocupante se pueden fabricar más fácilmente usando un material flexible minimizando al mismo tiempo la incomodidad de los ocupantes. En algunas realizaciones, el material de circuito flexible se pliega sobre un espaciador con el fin de colocar sensores de detección de ocupante o antenas en posiciones o a profundidades diferentes con relación a una superficie de asiento. En algunas realizaciones, un sistema de detección de ocupante en una placa de circuitos impresos está conectado con el circuito flexible para facilitar la fabricación y limitar los costes.

45 La presente invención se define en las reivindicaciones siguientes, y nada de esta sección deberá ser considerado como limitación de dichas reivindicaciones. Otros aspectos y ventajas de la invención se explican a continuación en unión con las realizaciones preferidas y se pueden reivindicar más adelante independientemente o en combinación.

Breve descripción de los dibujos

50 Los componentes y las figuras no están necesariamente a escala, insistiéndose en cambio en que ilustran los principios de la invención. Además, en las figuras, números de referencia análogos designan partes correspondientes en todas las diferentes vistas.

Las figuras 1 y 2 representan diferentes realizaciones de una película flexible con sensores.

55 La figura 3 es una vista lateral de una realización de un sistema de detección de ocupante con un espaciador o separador.

La figura 4 es un diagrama en vista lateral de una realización del sensor de detección de ocupante de la figura 3 usado en el asiento de un vehículo.

60 Y la figura 5 es un diagrama de flujo de una realización de un método para detectar un ocupante.

Descripción detallada de los dibujos y realizaciones actualmente preferidas

65 Las figuras 1-4 muestran realizaciones de un sistema sensor para detección de ocupante. El sistema sensor se usa en varios entornos, tal como para detectar un ocupante dentro de un asiento de un vehículo. El sistema sensor

conecta con un controlador de airbag, pero puede ser usado para detectar un ocupante para otros fines.

Como se representa en las figuras 1-3, el sistema sensor incluye una película flexible 10. La película flexible 10 es material de circuito flexible, tal como una película de poliimida (Kapton®), película de poliéster PET (Mylar®), naftalato de polietileno PEN u otros materiales flexibles ahora conocidos o que se desarrollen posteriormente para uso como un sustrato de circuito flexible. El material de circuito flexible puede tener componentes de circuito eléctricos activos o pasivos integrados en el material, o la película flexible 10 carece de componentes activos y/o pasivos.

La película flexible 10 tiene uno o varios sensores 12 y trazas de señal asociadas 14 formados en el material. Los sensores 12 son cobre, electrodos conductores, extensímetros, sensores de presión, antenas de radio frecuencia, películas piezoeléctricas, diodos o detectores de luz a base de película semiconductor, sus combinaciones u otros sensores ahora conocidos o que se desarrollen posteriormente para detectar la presencia o una característica de un ocupante. Como se representa en las figuras 1-3, los sensores 12 son antenas o electrodos para uso con detección basada en capacitancia o campo eléctrico. Los sensores 12 carecen de componentes de circuito activos o pasivos, pero pueden incluir tales componentes. Se representan ocho sensores 12, pero se puede facilitar un número menor o mayor de sensores de las mismas formas o diferentes. Cada uno de los sensores 12 está separado y espaciado de los otros sensores 12. En realizaciones alternativas, los sensores separados se han colocado uno dentro de otro o solapándose en función de los lados diferentes de la película flexible 10.

Los sensores 12 son utilizados por un circuito de detección de ocupante 22 para transmitir y/o recibir datos. Las trazas de señal 14 están aisladas una de otra para los varios sensores 12. Las trazas de señal 14 son de un mismo material o diferente de los sensores 12, siendo ambos, por ejemplo, cobre recocido depositado, atacado o laminado u otro material metálico o conductor flexible.

La película flexible 10 incluye una sección de plegado o media 16, aletas de extremo 18 y una cola 20. Los sensores 12 están distribuidos en cada una de las aletas de extremo 18 mientras que la sección de plegado 16 se mantiene libre de sensores, pero puede tener sensores en otras realizaciones. Las trazas 14 procedentes de los varios sensores 12 se dirigen a lo largo del material flexible 10 a la sección de cola 20. Las trazas 14 se extienden a lo largo de la sección de cola 20 para conexión con el circuito de detección de ocupante 22. Cada una de las aletas de extremo 18 está formada por dos secciones (por ejemplo, una forma de "T"), pero puede ser de cualquier forma. Las secciones más anchas y más estrechas están dentro de la zona principal de la porción de asiento del asiento y en otra configuración se pueden extender más de manera que incluyan los travesaños laterales del cojín de asiento. En una realización, la película flexible 10 tiene 36 pulgadas (0,922 m) de largo plegándose para cubrir una zona de 18 pulgadas (0,461 m) del asiento y 15 pulgadas (0,384 m) de ancho en la parte más ancha. Se puede facilitar otros tamaños. La sección de cola 20 es de cualquier longitud, tal como de unas pocas pulgadas a una yarda (de 0,05 m a 0,922 m). En realizaciones alternativas, las aletas de extremo 18 son de formas diferentes una de otra o son películas flexibles separadas 10 libras de la unión de la sección plegada 16. En otras realizaciones alternativas, la película flexible 10 se usa como un dispositivo de una sola capa sin sección de plegado 16.

La película flexible 10 es un material sólido, pero puede incluir agujeros en secciones separadas de o incluyendo los sensores 12. Por ejemplo, se ha formado uno o varios agujeros a lo largo de una línea que une dos secciones de diferentes anchuras a lo largo de cada una de las aletas de extremo 18. Los agujeros pueden permitir una mayor flexibilidad, el flujo de aire, el drenaje de agua o proporcionarse para otros fines. Por ejemplo, los agujeros están formados para permitir más fácilmente que la película flexible 10 se conforme a la estructura moldeada de un asiento.

En una realización, los sensores 12 se han de distribuir a diferentes profundidades con respecto a un ocupante, tal como describen las Patentes de Estados Unidos números 6.320.913 y 6.329.914. El material flexible 10 se pliega sobre al menos una porción de un espaciador 28. El espaciador 28 es un separador de material compresible, tal como espuma. El espaciador 28 es del mismo tipo de espuma, o diferente, usado en el asiento. Alternativamente se puede usar materiales no compresibles. En una realización, el espaciador 28 es un material no conductor, pero se puede usar alternativamente materiales conductores, tal como donde la película flexible 10 aísla los sensores 12 del espaciador 28. Como se representa en la figura 3, los sensores 12 están colocados contra el espaciador 28, protegiendo la película flexible 10 los sensores 12 contra el contacto externo. La película flexible 10 se pliega en la sección plegada 16 de modo que diferentes porciones o aletas de extremo 18 estén en lados diferentes del espaciador 28. Como se representa, los sensores 12 están en lados opuestos del espaciador 28. En realizaciones alternativas, el espaciador 28 tiene una forma distinta a una chapa plana, y los sensores están en lados en otros ángulos uno a otro. Como alternativa a la estructura representada en la figura 3, se facilitan dos películas flexibles diferentes 10 sin la sección plegada 16 en un lado diferente del espaciador 28. Dos secciones de cola 20 conectan con el circuito de detección de ocupante 22.

El espaciador 28 está dimensionado para separar completamente las dos aletas de extremo 18 una de otra con alineación de los sensores 12 en cada lado del espaciador 28 uno con relación a otro. Se puede usar remaches, pernos, agujeros pasantes, cosido, cola, adhesivo, presión, rozamiento u otros conectores o tipos de conexiones para mantener el material flexible 10 en posición con relación al espaciador 28. El espaciador 28 se ha conformado

de la misma forma que las aletas de extremo 18, pero alternativamente puede tener una forma diferente. El tamaño del espaciador 28 es similar a las aletas de extremo 18 de la película flexible 10, pero puede ser menor o mayor que ellas.

5 La sección de cola 20 se extiende desde el emparedado de la película flexible 10 y el espaciador 28. La longitud y el origen de la sección de cola 20 permiten la colocación del circuito de detección de ocupante 22 en varias posiciones con relación a los sensores 12 o un asiento. Como se representa, la sección de cola 20 se aleja del espaciador 28 sin plegarse sobre el espaciador. En realizaciones alternativas, la sección de cola se pliega sobre o a través de una porción del espaciador 28. Se puede usar otros orígenes o longitudes.

10 Las figuras 3 y 4 muestran el circuito de detección de ocupante 22 conectado con las trazas de señal 14 en la sección de cola 20. El circuito de detección de ocupante 22 está en una placa de circuitos 25. La placa de circuitos 25 es una placa de circuitos impresos, tal como un laminado de epoxi y fibra de vidrio. La placa de circuitos 25 es más rígida que el material de circuito flexible o la película flexible 20. Los componentes activos y pasivos del sistema de detección de ocupante 22 están soldados, conectados o formados de otro modo en la placa de circuitos 25.

15 Pasadores de empuje o flexibles conectan las trazas 14 en el material flexible 10 con trazas y componentes eléctricos en la placa de circuitos 25. Alternativamente, se usa unión, empalmes de alambre u otras conexiones. En realizaciones alternativas, una porción o todo el circuito de detección de ocupante 22 se forma como un circuito flexible sobre la película flexible 10.

20 Como se representa en la figura 3, el circuito de detección de ocupante 22 y la placa de circuitos asociada 25 están encapsulados o encerrados en epoxi, resina u otra sustancia no conductora para la protección del entorno. En una realización, solamente una porción de la placa de circuitos 25 y el circuito asociado de detección de ocupante 22 están encapsulados, tal como una porción donde la cola flexible 20 conecta con la placa de circuitos 25. El resto de la placa de circuitos 25 y el circuito de detección de ocupante carecen de encapsulamiento. Adicional o alternativamente, la placa de circuitos 25 y el circuito de detección de ocupante 22 están colocados dentro de zinc, plástico, aluminio, sus combinaciones u otro material en forma de alojamiento. Por ejemplo, se facilita una caja con una tapa de encaje por salto, donde la cola 20 se extiende a través de la cubierta. Se facilita un conector adicional 26 para conectar el sensor de detección de ocupante 22 con otros componentes, tal como un controlador para controlar la operación de un airbag. El alojamiento puede tener juntas tóricas u otras estructuras para evitar que el agua entre en contacto con el circuito de detección de ocupante 22 o evitar de otro modo el acceso del medio ambiente al circuito.

25 El circuito de detección de ocupante 22 es un procesador, amplificador, filtro, circuito integrado específico de aplicación, matriz de puertas programable in situ, componente digital, componente analógico, sus combinaciones u otros dispositivos ahora conocidos o que se desarrollen posteriormente para determinar la presencia o una característica de un ocupante. Por ejemplo, el circuito de detección de ocupante 22 determina la resistencia, corriente o voltaje asociados con un sensor de presión. Como otro ejemplo, el circuito de detección de ocupante 22 usa reconocimiento de formas u otros procesos para detección óptica, acústica o por infrarrojos. En otro ejemplo, se usa uno de los circuitos de detección de ocupante descritos en las Patentes de Estados Unidos números 5.406.627, 5.948.031, 6.161.070, 6.329.913, 6.329.914, 6.816.077, y 6.696.948, cuyas descripciones se incorporan aquí por referencia. El efecto de un ocupante sobre un campo eléctrico se usa para determinar la presencia u otra característica de un ocupante, tal como un ocupante humano o inanimado. La corriente de carga u otros valores asociados con la transmisión de ondas de radiofrecuencia se usan para determinar la información acerca del ocupante. Alternativamente, se usa la transmisión desde un sensor 12 y la recepción en otros sensores 12. Se puede usar otros circuitos de detección de campo eléctrico o capacitivo, tal como un circuito para determinar una capacitancia, un cambio de frecuencia, nivel de corriente, nivel de voltaje u otra característica que produzca la ocupación sobre un campo eléctrico o un valor de capacitancia.

30 Se puede formar componentes adicionales o conectar al material flexible 10. Por ejemplo y como se representa en la figura 1, un sensor de temperatura, humedad o tanto temperatura como humedad 27 está conectado con el material flexible 10. En una realización, se facilita uno de los sensores adicionales descritos en la Patente de Estados Unidos número 6, 816.077. En una realización, se forma un agujero en el material flexible 10 para colocar una placa de circuitos impresos o componentes sensores discretos para conexiones con una traza o trazas 14 en el material flexible 10. La conexión está espaciada de la cola 20 o el circuito de detección de ocupante 22. La traza 14 se extiende desde el sensor 27 al circuito de detección de ocupante 22. En realizaciones alternativas, el sensor o los sensores adicionales 27 están formados sobre la película flexible 10, por ejemplo formando un circuito flexible.

35 La figura 4 representa la colocación del sistema sensor en un asiento 30. Por ejemplo, el asiento 30 es un asiento de pasajero, conductor, banco, cubo u otro asiento de un vehículo. La película flexible 10 se coloca al menos parte dentro del asiento de vehículo, por ejemplo se coloca junto a una superficie superior de una porción de base 34 del asiento 30 debajo de la funda textil o de tejido. Como se representa en la figura 4, la película flexible 10 se coloca encima de la porción de base 34, pero se puede colocar alternativamente entre múltiples capas de espuma u otros materiales de asiento de la porción de base. En realizaciones alternativas, la película flexible 10 se coloca dentro o junto a una porción superior 32, tanto una porción de base 34 como una porción superior 32 o espaciada del asiento

30, tal como en un frontal o salpicadero.

La sección de cola 20 permite la colocación del circuito de detección de ocupante 22 en varias posiciones con relación a los sensores 12 y la película flexible asociada 10. Como se representa en la figura 4, el circuito de detección de ocupante 22 se coloca dentro de un hueco u otra estructura formada dentro de la porción de base 34. En realizaciones alternativas, el circuito de detección de ocupante 22 se coloca en otro lugar dentro del vehículo. En un ejemplo con asientos plegables planos, el circuito de detección de ocupante 22 se monta debajo del bastidor de cojín delantero 36 o a lo largo de un lado de la porción de base 34 o el bastidor de cojín 36. Los asientos estándar pueden permitir el montaje en el cojín, el bastidor de cojín 36 o dentro de la sección trasera 32, tal como entre un bastidor trasero y una cubierta trasera. La sección de cola 20 se puede extender desde el circuito flexible 10 en la dirección de montaje deseada. En una realización, la sección de cola 20 se extiende a través de un intervalo en el cosido que conecta el tejido de la funda a una cinta en J u otro conector para conectar con el circuito de detección de ocupante 22 en el bastidor de cojín 36 debajo del asiento 30. La orientación del circuito de detección de ocupante 22 puede evitar pliegues en la sección de cola 20. Alternativamente, el circuito 22 se puede colocar en alguno de los varios ángulos acomodados por la flexibilidad y el plegado de la sección de cola 20. La placa de circuitos 25 o el alojamiento asociado está conectado con el bastidor de cojín con tornillos, sujetadores de plástico, pernos, adhesivo, retenes, clips, u otra estructura ahora conocida o que se desarrolle posteriormente. El alojamiento o la placa de circuitos impresos 25 se pueden unir, coser o unir de otro modo a la funda textil o espuma del asiento 30.

Se facilita cableado adicional, conexión inalámbrica u otras rutas de comunicaciones para transmitir o recibir información a o desde el circuito de detección de ocupante 22 a otro procesador, dispositivo o sistema. Por ejemplo, el circuito de detección de ocupante 22 puede funcionar para transmitir información a lo largo de un cable a un sistema de airbag espaciado del asiento 30. Alternativamente, el circuito de detección de ocupante 22 incluye el controlador del sistema de airbag. Por ejemplo, el sistema de detección de ocupante 22 detecta el movimiento del ocupante para detectar un choque o incluye un sensor de choque separado dentro del asiento 30 o espaciado del asiento 30. El circuito de detección de ocupante 22 determina si activar o no el despliegue del airbag.

La figura 5 representa una realización de un método para detección de ocupante en un vehículo o en otras posiciones. El método se implementa usando el sistema sensor, la película flexible 10 y la disposición representada en la figura 3 en una realización. En otras realizaciones, se usan materiales flexibles, configuraciones o disposiciones de componentes diferentes. Se puede realizar pasos diferentes, adicionales o menos pasos, tal como implementar el método sin el paso 52, sin el paso 54, sin el paso 56, o sin sus combinaciones.

En el paso 50, la película flexible se conecta con un circuito de detección de ocupante. Por ejemplo, el material de circuito flexible se conecta con una placa de circuitos más rígida. El material de circuito flexible se conecta a la placa de circuitos con unión, clips, pasadores, suelda, presión, conectores, sus combinaciones u otra técnica de conexión ahora conocida o que se desarrolle posteriormente. Una o varias antenas y trazas de señal asociadas están dispuestas en el material de circuito flexible. Por lo demás, el material de circuito flexible carece de componentes de circuito activos y/o pasivos. Donde se colocan múltiples antenas u otros sensores en el material de circuito flexible, las múltiples antenas están conectadas con trazas separadas al circuito de detección de ocupante. Alternativamente, una o varias trazas están conectadas conjuntamente para proporcionar un sensor mayor o combinado. El circuito de detección de ocupante se ha formado en la placa de circuitos. Alternativamente, el circuito de detección de ocupante se forma sobre el material de circuito flexible. El material de circuito flexible se conecta con el circuito de detección de ocupante con modelado, ataque químico o formación de las trazas y circuitería asociada.

En el paso 52, se colocan sensores uno con relación a otro. Por ejemplo, la película flexible se pliega alrededor de al menos una porción de un espaciador u otra estructura. El espaciador es parte de una estructura ya existente, tal como parte de un asiento. Alternativamente, el espaciador está adaptado para uso con el sensor y se añade al asiento u otra estructura. En una realización, uno u otros sensores o antenas están dispuestos encima o en un lado del espaciador, y uno o más otros sensores están dispuestos en una parte inferior, opuesta u otro lado del espaciador. Aunque una estructura de antena de dos capas funciona, tres capas o antenas colocadas en ángulos diferentes una con relación a otra se puede facilitar por plegado sobre un espaciador. En realizaciones alternativas, se colocan películas flexibles diferentes para las superficies superior e inferior sin plegado. En otras realizaciones alternativas, solamente se coloca una estructura sensora de una sola capa, o se colocan múltiples capas en lados diferentes de la misma película flexible sin el espaciador.

En el paso 54 se protege la circuitería expuesta. Por ejemplo, se encapsula una placa de circuitos u otros componentes del circuito de detección de ocupante. Se encapsula todo el circuito de detección de ocupante. Alternativamente, se encapsula solamente una porción, tal como la asociada con la conexión de la película flexible a la placa de circuitos. Alternativa o adicionalmente, se facilita un alojamiento. El alojamiento puede rodear parte o todo el circuito de detección de ocupante. Se puede usar cubiertas separadas, tal como una capa de película flexible adicional del mismo material o diferente, para proteger los sensores y las trazas asociadas. Alternativamente, no se facilita protección adicional distinta de la película flexible base.

En el paso 56, se conectan otros circuitos o componentes con la película flexible. Por ejemplo, un sensor de temperatura, de humedad o tanto de temperatura como de humedad están conectados con la película flexible. Se

disponen trazas de señal en la película flexible para dirigir señales a o desde los componentes adicionales al circuito de detección de ocupante, sensores u otros componentes. Se puede usar los mismos o diferentes tipos de conexiones y técnicas de conexión para conectar los componentes adicionales con la película flexible.

- 5 Los pasos 50, 52, 54 y 56 se pueden realizar en cualquier orden. El orden se puede basar en la conveniencia de fabricación, el costo o para cumplir otros objetivos. El sistema sensor montado se instala posteriormente en la posición deseada, tal como el asiento del vehículo. Alternativamente, se instalan porciones del sistema sensor dentro del vehículo y se montan en posición o se montan tanto por separado como en posición.
- 10 En el paso 58, la película flexible se coloca para detección de ocupación. Por ejemplo, se coloca material de circuito flexible al menos en parte dentro de un asiento de vehículo. Dentro del asiento de vehículo incluye colocado sobre una superficie exterior, colocado debajo de un textil pero sobre espuma, colocado dentro de la espuma, colocado debajo de la espuma y encima de un bastidor, o colocado debajo del bastidor de un asiento. Los sensores se colocan en la porción de base, la porción trasera o tanto en la base como en porciones traseras del asiento. Se puede usar otras posiciones para detectar una posición sentada, vertical u otra posición de los ocupantes de un
- 15 vehículo, una habitación u otro lugar. Se puede usar una misma película flexible con sensores separados para múltiples asientos o se puede usar diferentes películas para diferentes asientos o porciones de un mismo asiento.
- 20 En el paso 60, el sensor y el circuito de detección de ocupante del sistema sensor se usan para detectar la presencia o una característica del ocupante. Por ejemplo, se usa una antena para detectar la presencia o una característica de un ocupante en función de una capacitancia o campo eléctrico. Se aplica corriente alterna a un sensor. Se mide la corriente, el voltaje, la capacitancia u otra característica del sensor de transmisión para detectar un ocupante. Alternativa o adicionalmente, se usa una corriente, voltaje, capacitancia u otra característica de un sensor diferente que recibe señales en respuesta a las transmisiones a detectar. Se puede determinar el tamaño, el
- 25 peso, la posición, el movimiento, la presencia, la conductividad, la carga, la configuración u otra característica.
- 30 En una realización, se detecta la presencia u otra característica de un ocupante asociado con un asiento en un vehículo. La película flexible plegada u otra estructura sensora que se coloca primero en un asiento de un vehículo se usa para detectar más tarde la ocupación. Donde los sensores están plegados sobre un material compresible, tal como espuma u otro espaciador, la detección puede ser realizada en respuesta a una cantidad de compresión del material compresible. Por ejemplo, la capacitancia o el campo eléctrico asociados con sensores en lados opuestos del material compresible varían en función de una cantidad de compresión y las conexiones de los sensores. Las mediciones realizadas con los otros sensores pueden variar en función de la cantidad de compresión.
- 35 Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a varias realizaciones, se deberá entender que se puede hacer muchos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se prevé que la descripción detallada anterior se considere ilustrativa más bien que limitativa, y que se entienda que se ha previsto que las reivindicaciones siguientes definan el alcance de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema sensor para detección de ocupante, incluyendo el sistema sensor:
- 5 material de circuito flexible (10);
- al menos una antena (12) y una traza de señal asociada (14) sobre el material de circuito flexible (10);
- una placa de circuitos (25) más rígida que el material de circuito flexible (10);
- 10 un circuito de detección de ocupante (22) conectada con la traza de señal (14) y sobre la placa de circuitos ((25), pudiendo funcionar el circuito de detección de ocupante para detectar la presencia o una característica de un ocupante en respuesta a la energía transmitida;
- 15 donde la placa de circuitos (25) conecta directamente con el material de circuito flexible (10);
- donde solamente una porción de la placa de circuitos (25 está encapsulada, conectando el material de circuito flexible (10) con la porción encapsulada de la placa de circuitos.
- 20 2. El sistema sensor de la reivindicación 1, donde el circuito de detección de ocupante incluye un circuito de detección capacitivo o de campo eléctrico.
3. El sistema sensor de la reivindicación 1, donde el material de circuito flexible (10) incluye una película de poliéster.
- 25 4. El sistema sensor de la reivindicación 1, donde el material de circuito flexible (10) carece de componentes de circuito activos.
5. El sistema sensor de la reivindicación 1, donde el material de circuito flexible (10) se pliega sobre al menos una porción de un espaciador (28), incluyendo la al menos única antena (12) al menos antenas primera y segunda, la
- 30 primera antena en un primer lado del espaciador y la segunda antena en un segundo lado opuesto del espacio (28).
6. El sistema sensor de la reivindicación 1, donde la placa de circuitos (25) incluye una placa de circuitos impresos.
7. El sistema sensor de la reivindicación 1, donde la al menos única antena y una traza asociada incluyen al menos
- 35 dos antenas con trazas separadas que conectan con el circuito de detección de ocupante.
8. El sistema sensor de la reivindicación 1, incluyendo además un asiento de vehículo, el material de circuito flexible (10) colocado, al menos en parte, dentro del asiento de vehículo (30);
- 40 9. El sistema sensor de la reivindicación 1, incluyendo además un sensor de temperatura (27), un sensor de humedad (27) o ambos en otra placa de circuitos conectada con el material de circuito flexible (10).
10. Un método para detección de ocupante en un vehículo, incluyendo el método:
- 45 (a) conectar material de circuito flexible (10) a una placa de circuitos más rígida (25), al menos una antena (12) y una traza de señal asociada (14) en el material de circuito flexible, y un circuito de detección de ocupante en la placa de circuitos; y
- (b) detectar con la al menos única antena y el circuito de detección de ocupante la presencia o una característica de
- 50 un ocupante en respuesta a la energía transmitida; y
- (c) encapsular solamente una porción de la placa de circuitos, estando la porción en la conexión del material de circuito flexible con la placa de circuitos.
- 55 11. El método de la reivindicación 10, donde (b) incluye detectar en función de una capacitancia o un campo eléctrico.
12. El método de la reivindicación 10, donde el material de circuito flexible carece de componentes de circuito
- 60 activos.
13. El método de la reivindicación 10, incluyendo además;
- (d) plegar el material de circuito flexible (10) alrededor de al menos una porción de un espaciador (28), incluyendo la
- 65 al menos única antena (12) al menos antenas primera y segunda, la primera antena en un primer lado del espaciador y la segunda antena en un segundo lado opuesto del espaciador.

14. El método de la reivindicación 10, donde la al menos única antena (12) incluye una pluralidad de antenas, y donde (a) incluye conectar la pluralidad de antenas con trazas separadas (14) al circuito de detección de ocupante (22).

5 15. El método de la reivindicación 10 incluyendo además:

(d) colocar el material de circuito flexible (10), al menos en parte, dentro del asiento de vehículo (30); donde (b) se realiza después de (d).

10 16. El método de la reivindicación 10, incluyendo además:

(d) conectar con el material de circuito flexible (10) un sensor de temperatura (27), un sensor de humedad (27) o ambos en otra placa de circuitos.



