

Señores
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Bogotá, D.C.

Re.: Expediente No. NC2019/0011142
Fase nacional de Solicitud PCT
BOPLAN BVBA

En relación con el expediente de la referencia y dando cumplimiento a la última providencia recaída sobre este asunto por medio del presente escrito me permito manifestarles lo siguiente:

1. Se modifica el título de esta solicitud como sigue:

**SISTEMA Y METODO DE DETECCION DE COLISIONES PARA UN
PROYECTOR CONTRA CHOQUES**

2. Se acompaña nuevamente una versión de la descripción en la cual se han corregido los errores identificados por el Examinador.
3. Igualmente se adjunta un nuevo capítulo reivindicatorio en el cual se han modificado las reivindicaciones 1 y 9.

La reivindicación 1 del producto original se ha modificado de la siguiente manera:

- las características originales “y, si es necesario, para iniciar una señal de alarma” han sido reemplazadas en la reivindicación 1;
- las características “en las que la evaluación se realiza sobre la base de la energía de impacto (Ei) de una colisión sobre o contra la protección contra choques y sobre la base del diagrama tensión-deformación del material del

que está hecha la protección contra choques”. se han introducido en la nueva reivindicación 1.

Esta modificación se basa en el contenido de la solicitud de patente tal como se presentó: véase en particular la descripción en la página 3, último párrafo, donde se indica “Preferiblemente, se hace uso de datos que pueden ser derivado del diagrama tensión-deformación del material del que está hecho el dispositivo de protección”, y página 5, líneas 1 – página 6, línea 7.

Se hicieron modificaciones similares a la reivindicación 9 del método original.

Reivindicaciones 2 a 8: corresponden a las reivindicaciones originales 2 a 8;

Reivindicación 10: corresponde a la reivindicación 10 original.

Estas modificaciones están en línea con la correspondiente solicitud de EE. UU. que se concedió el 16 de agosto de 2022.

4. Las modificaciones hacen que las nuevas reivindicaciones independientes 1 y 9 también sean nuevas e inventivas en vista de D1 (DE 10 2011 089380), por las siguientes razones:

En general, las protecciones contra impactos de plástico están diseñadas para poder soportar una energía de impacto (colisión) máxima específica. Por debajo de este nivel de energía, el sistema reacciona elásticamente, por lo que vuelve a su forma original. Por encima de este nivel de energía, se producirá una deformación (plástica). Aquellas partes del sistema que están sujetas a carga en la zona plástica no se romperán o agrietarán inmediatamente, pero perderán su resistencia inicial. Sin embargo, esto no siempre es visualmente aparente. Esto se debe a que una deformación plástica de un polímero también puede ocurrir internamente sin daño visible en el exterior, o porque el dispositivo de protección está construido de tal manera que se compone de elementos internos y externos, no siendo visible un elemento interno dañado. Esto puede conducir a situaciones peligrosas si se produce un choque

adicional en una protección contra choques dañada. Incluso con un impacto por debajo del valor de energía máximo diseñado, la protección contra choques puede romperse.

En el dispositivo de detección según la invención, la evaluación se realiza sobre la base de la energía de impacto (E_i) de una colisión sobre o contra la protección contra choques y sobre la base del diagrama de tensión-deformación del material del que está hecha la protección contra choques. hecho, que permite a los usuarios estar informados sobre el estado de un protector de choque específico. El sistema de detección según la invención registra cada choque y calcula la gravedad del mismo, y proporciona una solución para reconocer el evento de impacto de una protección contra choques y, por lo tanto, para hacer visible el daño invisible.

5. Este no es el caso en D1, que describe una disposición de sensores para sistemas de retención de vehículos, que comprende al menos una unidad de retención, como un segmento de barandilla, con la que se puede aumentar aún más la seguridad de los usuarios de la carretera (objeto de D1 – ver [0003] de D1). Para lograr el objetivo, la disposición de sensores de D1 comprende al menos un elemento sensor que detecta el ruido transmitido por la estructura y/o la aceleración de la unidad de retención, y un módulo de control que está diseñado para evaluar las señales de salida de los elementos sensores. El ruido estructural detectado y/o la aceleración detectada se utilizan, en particular cuando se exceden los umbrales definidos, para identificar el tamaño y la categorización particular de un accidente. Cuando se detecta un accidente, el módulo de control enviará una llamada de emergencia a un centro de llamadas de emergencia.
6. El módulo de control de D1 evalúa por medio de un circuito de procesamiento de señales, las señales de salida del elemento sensor, si existe un accidente y

distingue entre dos o más accidentes. La unidad de procesamiento de señales está diseñada para que el ruido transmitido por la estructura y/o la aceleración incorporada por el elemento sensor correspondiente emita una señal de acuerdo con patrones de señal definidos o aceleración del accidente para categorizar el accidente.

7. En D1, el accidente se categorizará en función de patrones de señales definidos o curvas de señales evaluadas y detectadas dentro de intervalos de tiempo definidos con valores de umbral mínimos (ver [0020]). Si se detecta un accidente, se enviará una llamada de emergencia y/o información de alarma a los vehículos de motor dentro de una distancia definida a la posición de la unidad de retención cuyo elemento sensor ha detectado el accidente.
8. De lo anterior debe quedar claro que D1 solo describe un sistema de advertencia a los usuarios de vehículos de motor en la carretera, con el fin de aumentar su seguridad. En D1 no se describe ningún vínculo entre dichos valores mínimos de umbral y el estado físico del sistema de retención. Además, en D1, la evaluación no se realiza sobre la base de la energía de impacto (E_i) de una colisión sobre o contra la protección contra choques y sobre la base del diagrama tensión-deformación del material del que está hecha la protección contra choques. . Por lo tanto, tampoco es posible, contrariamente a la invención, hacer que el daño invisible sea visible.

En consecuencia, de las modificaciones introducidas en el capítulo reivindicatorio y los argumentos arriba expuestos, se puede concluir que la materia reclamada cumple los requisitos de novedad y nivel inventivo exigidos por la Decisión 486.

Renuncio al término faltante de traslado, y les solicito otorgar el privilegio de patente de invención aquí tramitado.

De Ustedes Atentamente,

LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE
T.P. No. 68.995 del C.S.J.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE COLISIONES PARA UN PROTECTOR CONTRA CHOQUES

La presente invención se relaciona, por una parte con un sistema de detección de colisiones para detectar y valorar el estado de un protector contra choques que se puede erigir de forma fija, que comprende por lo menos un protector contra choques. El protector contra choques de preferencias es un protector de estantería, una barrera de seguridad, un tope de rueda, una pantalla protectora, un bolardo o un protector de columna.

En ambientes industriales como bodegas y centros de logística suelen usarse montacargas para manipular la mercancía. Con el fin de proteger zona peatonales, estantes, maquinarias, u otros elementos estructurales contra las colisiones (choques, impactos) con los montacargas u otro tipo de tráfico, se instalan los así llamados dispositivos de protección contra choques o protectores contra choques. Estos en general están hechos de materiales como metal, plástico, o de una combinación de los dos.

Los protectores contra choques en cuestión se diseñan para ser capaces de soportar una energía máxima de impacto (colisión) específica. Por debajo de este nivel de energía, el sistema reacciona elásticamente, regresando a su forma original. Por encima de este nivel de energía tendrá lugar una deformación (plástica). Esto se ilustra en la Figura 1, que es una representación de un diagrama general de esfuerzo-tensión para polímeros. Aquellas partes del sistema que son sometidas a carga en la zona plástica no se romperán o agrietarán de inmediato, pero sí perderán su resistencia inicial. No obstante, esto no siempre resulta evidente a simple vista. Esto sucede porque una deformación plástica de un polímero también puede tener lugar en el interior sin que haya daños visibles en el exterior, o porque el dispositivo de protección está construido de tal manera que consta de elementos internos y externos, que se caracteriza porque un elemento interno dañado no es visible. Esto puede dar lugar a situaciones peligrosas si se produce una colisión adicional contra un protector contra choques que está dañado. Incluso con un impacto por debajo del valor máximo de energía designado, el protector contra choques puede romperse a continuación.

Algunos ejemplos típicos de la industria son los conductores descuidados de montacargas, que causan choques serios y no siempre los comunican a sus superiores si no hay daños visibles. No obstante, no se dan cuenta de que, como resultado de esta colisión, el protector contra choques (a menudo) ha sufrido daños serios que pueden dar lugar a riesgos serios en el evento de una colisión posterior contra, por ejemplo, transeúntes o contra los elementos que se pretende proteger. La publicación de patente internacional WO2011/038764, se refiere a la instalación de una pluralidad de sensores de posición en ubicaciones definidas en un vehículo y/o sobre uno o más componentes del vehículo con el fin de poder determinarse si se ha producido un impacto en alguna localización. Gracias a los diversos sensores resulta posible generar una imagen tridimensional del vehículo (o un componente del vehículo). Si, como resultado, por ejemplo, de un impacto, la posición relativa de los diversos sensores entre sí cambia, entonces esta imagen tridimensional va a

cambiar de forma parecida. Al hacer más adelante la comparación con la imagen original, es posible determinar dónde ha tenido lugar un impacto. La patente WO2011/038764 también dice que los vehículos pueden ser equipados con varios sensores adicionales con el fin de cumplir otras funciones como, por ejemplo, un sensor de aceleración para registrar el número de vuelcos en el evento de un accidente, o un sensor de velocidad para determinar la velocidad del vehículo. No obstante, esta publicación de patente describe solamente modalidades específicas para vehículos, las cuales, a causa de su costo, no se emplearán directamente en estructuras levantadas de forma fija (estáticamente) como el sistema de detección de colisiones. Más aún, se trata de un sistema complejo.

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de detección que les permite a los usuarios ser informados acerca del estado de un protector contra choques específico.

El objeto de la invención se logra proporcionando un sistema de detección de colisiones para detectar y valorar el estado de un protector contra choques que se puede erigir de forma fija, que comprende por lo menos un protector contra choques, que se caracteriza porque el mencionado protector contra choques está provisto de al menos un sensor para registrar una aceleración del protector contra choques con el fin de detectar una colisión sobre o contra el mencionado protector contra choques, y que se caracteriza porque el mencionado sistema comprende una unidad de procesamiento, la cual se proporciona para valorar, sobre la base de las señales generadas por el sensor, el efecto de una colisión sobre el protector contra choques y, si es necesario, para activar una señal de alarma. De preferencia, la unidad de procesamiento se proporciona para registrar colisiones detectadas.

En estructuras que se pueden levantar de forma fija, como el protector contra choques de acuerdo con la invención, la aceleración (inicial) en circunstancias de uso normales de "0". Sin embargo, en el evento de un impacto (colisión), la estructura sufrirá una aceleración, en primer lugar positiva y posteriormente –al regresar a la posición original - negativa. Esto conduce a un perfil de aceleración que es traducido por la unidad de procesamiento (a través de un algoritmo) en un impacto expresado en Joules. Este valor calculado entonces es comparado con los valores límite conocidos (umbral) de la estructura (protector contra choques) que ha sufrido la colisión.

El sistema de acuerdo con la presente invención permite reconocer el evento de colisión (impacto) de un protector contra choques específico, y por ende en cierta forma hacer visible el daño no evidente a la vista. El sistema se proporciona para registrar cada colisión y para calcular su seriedad. Al llevar el registro de la historia de las colisiones (choques), también es posible planificar el mantenimiento preventivo, de manera que se aminora el riesgo de falla de un sistema.

En una modalidad preferida del sistema de detección de acuerdo con la invención, la unidad de procesamiento calculará la energía del impacto (E_i) de una colisión sobre o contra el protector contra choques sobre la base de la aceleración registrada y el tiempo de la aceleración. En particular, se genera una señal de alarma si la energía del impacto registrada es más alta que un valor predefinido (E_t).

En una modalidad preferida del sistema de detección de colisiones de acuerdo con la invención, la señal generada por el sensor contiene información sobre el lugar de la colisión y su magnitud (energía del impacto). La energía del impacto de una colisión puede ser medida y calculada con varios sensores. En una modalidad preferida, el sensor es un acelerómetro, un medidor de esfuerzo mecánico o un sensor óptico. Naturalmente, otros sensores conocidos apropiados para determinar la magnitud de una colisión de manera similar caen dentro del alcance de la presente invención.

De acuerdo con otra modalidad preferida del sistema de detección de colisiones de acuerdo con la presente invención, la valoración de una colisión tiene lugar durante una fase de valoración, que se caracteriza porque la valoración se hace sobre la base de por lo menos las señales generadas por el sensor y las propiedades del material del cual está hecho el dispositivo de protección. De preferencia, se hace uso de datos que pueden derivarse del diagrama de esfuerzo-tensión del material del cual está hecho el dispositivo de protección. Además, se pueden tener en cuenta información y datos de simulaciones y pruebas físicas, que se caracterizan porque, por ejemplo, una cierta masa se hace colisionar a una cierta velocidad contra un dispositivo de protección específico. En una modalidad particular del sistema de detección de colisiones de acuerdo con la invención, el protector contra choques es un protector de estantería, una barrera de seguridad, un tope de rueda, una pantalla protectora, un bolardo o un protector de columna. Otro objeto de la presente invención se relaciona con un método para detectar y valorar el estado de un protector contra choques que se puede erigir de forma fija, que se caracteriza porque una colisión sobre o contra el protector contra choques es detectada por medio de al menos un sensor para registrar una aceleración del protector contra choques, y que se caracteriza porque, por medio de una unidad de procesamiento, el efecto de la colisión sobre el protector contra choques es valorado y, si es necesario, se inicia una señal de alarma. La valoración de una colisión se lleva a cabo de preferencia durante una fase de valoración, que se caracteriza porque la valoración se hace sobre la base de por lo menos las señales generadas por el sensor y las propiedades del material del cual está hecho el protector contra choques.

El método de acuerdo con la presente invención resulta particularmente apropiado para ser puesto en marcha en un sistema de detección de colisiones de acuerdo con la presente invención.

Con el fin de ilustrar e indicar aún más las propiedades y particularidades de la presente invención, a continuación se presenta una descripción más detallada del dispositivo y el método de acuerdo con la invención. Debe quedar claro que nada de lo contenido en la descripción que viene a continuación puede ser interpretado como una limitación de la protección, que se reclama en las reivindicaciones, para la presente invención.

En esta descripción se hace referencia por medio de numerales de referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

-La Figura 1 es una representación de un diagrama general de esfuerzo-tensión para polímeros;

-La Figura 2 es una representación esquemática de un sistema de detección de colisiones de acuerdo con la invención;

-Las Figuras 3 a 11 muestran varias posibles modalidades de un protector contra choques que puede ser empleado en el sistema de detección de colisiones de acuerdo con la invención.

Una solución para reconocer el evento de impacto de un protector contra choques, y por ende, para hacer visible el daño invisible, es disponer del sistema de detección de colisiones (impactos) de acuerdo con la presente invención, el cual registra cada colisión y calcula su seriedad. De acuerdo con la presente invención, el sistema de detección de colisiones (1) detecta y valora el estado de un protector contra choques (2) y como se representa esquemáticamente en la Figura 2, comprende por lo menos un protector contra choques (2), el cual está provisto de un sensor para detectar una aceleración sobre o contra el mencionado protector contra choques (2), que se caracteriza porque el mencionado sistema (1) comprende una unidad de procesamiento, la cual unidad de procesamiento se proporciona para valorar, sobre la base de las señales generadas por el sensor, el efecto de una colisión sobre el dispositivo de protección (2) y, si es necesario, para activar una señal de alarma.

La unidad de procesamiento calculará la energía del impacto (E_i) de una colisión sobre o contra el protector contra choques sobre la base de la aceleración registrada y el tiempo de la aceleración. Se genera una señal de alarma si la energía del impacto registrada es más alta que un valor predefinido (E_t).

Se anotan y registran las colisiones no críticas (es decir, aquellas que tienen valores en la zona de deformación elástica en el diagrama de esfuerzo-tensión—ver la Fig. 1) y las colisiones críticas (aquellas que tienen valores en la zona de deformación plástica del diagrama de esfuerzo-tensión—ver la Fig. 1). Se establecen reglas (valores) para cada tipo de protector contra choques. Estas reglas estipulan el comportamiento que el sistema de detección de colisiones tiene que demostrar en el evento de una colisión. Así las cosas, el sistema, por ejemplo, puede generar una señal (alarma) en el evento de una colisión seria.

La unidad de procesamiento hace uso de un algoritmo. El algoritmo puede ser proporcionado tanto en la unidad de procesamiento como en el protector contra choques. Este algoritmo identifica el tipo de colisión del perfil de los datos del impacto. Para esto, se observa el patrón de la aceleración durante el periodo del impacto. De esta forma, se puede hacer la distinción entre una colisión lenta pero poderosa y una colisión breve. Ambas pueden conducir a un impacto crítico, pero tienen un perfil completamente diferente. Unos pocos parámetros son importantes en este contexto: El momento en el cual la aceleración se torna negativa, el número de veces que la aceleración cambia sucesivamente de positivo a negativo, la duración de las diversas fases en la gráfica de aceleración-tiempo.

El algoritmo (la unidad de procesamiento) en lo sucesivo en función del tipo de colisión, traduce los valores de aceleración en un valor de impacto en Joules. Este valor entonces es

comparado con los valores umbral que son determinados para cada producto. Así las cosas, se hace una evaluación de la seriedad de la colisión. De esta manera, por ejemplo empíricamente, se determinaron varios valores umbral. Así pues, se determinó que el valor umbral de la energía que el protector contra choques, como se muestra en la Figura 5, puede absorber máximamente es de cerca de 15.800 Joules. A valores más altos, el protector contra choques falla (se rompe). Si entonces tiene lugar un impacto sobre este protector contra choques (2), en el caso del protector contra choques que se muestra en la Figura 5, entonces se generará una señal de alarma si la energía del impacto registrada es más alta que el valor predefinido de 15.800 Joules. En el caso del protector contra choques que se muestra en la Figura 1, el valor máximo antes de que tenga lugar la ruptura es de cerca de 3.200 Joules.

Al mantener el registro de la historia de las colisiones también es posible planificar el mantenimiento preventivo, de manera que se aminora el riesgo de falla del sistema.

La energía del impacto de una colisión puede ser medida y calculada con varios sensores: Un acelerómetro, un medidor de esfuerzo mecánico, un sensor óptico, o un sensor similar. Se da preferencia a un acelerómetro.

En el caso de un acelerómetro, los valores de aceleración medidos dependen de los siguientes parámetros:

- la construcción mecánica;
- la localización del sensor;
- el material, o la combinación de materiales, de la construcción;
- la energía del impacto.

Pero estos parámetros también resultan cruciales para otros sensores.

Los valores de aceleración (valores G) medidos durante el impacto (tiempo t) se usan para calcular la energía del impacto (E_i) –sobre la base de simulaciones y pruebas físicas (con velocidades y masas conocidas del vehículo) se sabe cuál es el comportamiento de un dispositivo de protección específico en el evento de impacto con varias energías-valores (H_i). La comparación de (E_j y E_t) permite hacer una evaluación de la seriedad de la colisión, y por lo mismo también de los daños sufridos por el sistema.

Un sensor de impacto se conecta a un dispositivo de protección (2). La sujeción puede ser realizada tanto sobre el interior como sobre el exterior. Los datos del sensor se envían a una unidad de procesamiento. La unidad de procesamiento puede estar integrada o puede estar localizada a una distancia del dispositivo de protección (2). Los valores procesados entonces se envían a un aparato de lectura. Este puede estar incorporado en el sistema de detección, o bien puede estar acomodado en la unidad de procesamiento externa, pero también puede ser un computador externo.

Un sensor puede ser acomodado en varios tipos de protectores contra choques (2) (ver las Figuras 3 a 11). A continuación se da una breve descripción de varias modalidades no limitantes:

- barreras de seguridad (Figura 3): Están compuestas por placa basal, poste vertical plástico y barras horizontales plásticas. Las barras están fijadas en el poste vertical. La placa basal está fijada en el suelo.
- pantallas protectoras (Figura 4): Están compuestas por placa basal, poste vertical plástico y pantallas plásticas fijadas en los postes verticales. La placa basal está fijada en el suelo.
- protección de colisión única y doble (Figuras 5 y 6): Está compuesta por 'postes' y 'vigas'. Los postes constan de una placa basal sobre la cual está montado un revestimiento tubular plástico. Alrededor de este se asienta un segundo tubo (más externo). Entre los dos tubos se asienta un elemento de absorción de impacto. Las vigas están montadas sobre los postes por medio de un tubo interno horizontal. La placa basal está fijada en el suelo.
- combinación de protección de colisión y barreras de seguridad: Figura 7;
- protección de estantería independiente: (Figura 8)
- protección de estantería (Figura 9): Coraza plástica sujeta alrededor de una estantería metálica.
- compuertas (Figura 10): Una unidad abisagrada hecha de una combinación de componentes plásticos y metálicos.
- portales de protección;
- postes de protección independientes (Figura 11) análogos a un poste.
- protectores de columna: Están compuestos por dos corazas plásticas huecas, que se ponen una contra otra.
- topes de rueda: Productos de caucho sólido.

Reivindicaciones Modificadas

1. Un sistema de detección de colisiones (1) para detectar y valorar el estado de un protector contra choques que se puede erigir de forma fija (2), que comprende un protector contra choques (2), en donde el mencionado protector contra choques (2) está provisto de a lo sumo un sensor para registrar una aceleración del protector contra choques (2) con el fin de detectar una colisión sobre o contra el mencionado protector contra choques (2), y, si es necesario, para iniciar una señal de alarma, en donde el mencionado sistema (1) comprende una unidad de procesamiento la cual se proporciona para valorar, sobre la base de las señales generadas por el sensor, el efecto de una colisión sobre el protector contra choques (2) en donde la evaluación se realiza sobre la base de la energía de impacto (E_i) de una colisión sobre o contra la protección contra choques y sobre la base del diagrama tensión-deformación del material del que está hecha la protección contra choques.
2. El sistema de detección de colisiones (1) de acuerdo con la Reivindicación 1, que se caracteriza porque la unidad de procesamiento calculará la energía del impacto (E_i) de una colisión sobre o contra el protector contra choques (2) sobre la base de la aceleración registrada y el tiempo de la aceleración.
3. El sistema de detección de colisiones (1) de acuerdo con la Reivindicación 2, que se caracteriza porque se genera una señal de alarma si la energía del impacto registrada es más alta que un valor predefinido (E_t).
4. El sistema de detección de colisiones (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la unidad de procesamiento se proporciona para registrar colisiones detectadas.
5. El sistema de detección de colisiones (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la señal generada por el sensor contiene información sobre el lugar de la colisión y la magnitud de la colisión.
6. El sistema de detección de colisiones (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la valoración de una colisión tiene lugar durante una fase de valoración, en donde la valoración se hace sobre la base de las señales generadas por el sensor y las propiedades del material del cual está hecho el protector contra choques (2).
7. El sistema de detección de colisiones (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque el mencionado sensor es un acelerómetro, un medidor de esfuerzo mecánico y/o un sensor óptico.
8. El sistema de detección de colisiones (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque el protector contra choques (2) es un protector de estantería, una barrera de seguridad, un tope de rueda, una pantalla protectora, un bolardo o un protector de columna.
9. Un método para detectar y valorar el estado de un protector contra choques que se puede erigir de forma fija (2), que se caracteriza porque una colisión sobre o contra el protector contra choques (2) es detectada por medio de a lo sumo un sensor para

registrar una aceleración del protector contra choques (2), y en donde, por medio de una unidad de procesamiento, se valora el efecto de la colisión sobre el protector contra choques (2) y, si es necesario, se inicia una señal de alarma, en donde la evaluación se realiza sobre la base de la energía de impacto (E_i) de una colisión sobre o contra la protección contra choques y sobre la base del diagrama tensión-deformación del material del que está hecha la protección contra choques. .

10. El método de acuerdo con la Reivindicación 9, que se caracteriza porque la valoración de una colisión tiene lugar durante una fase de valoración, en donde la valoración se hace sobre la base de las señales generadas por el sensor y las propiedades del material del cual está hecho el protector contra choques (2).