

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

División de Nuevas Creaciones

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-135184- -00006-0000

Fecha: 2011-08-25 14:39:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASC
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 23

Ref: Expediente No. 07-135.184

**Solicitud de registro de patente de invención
denominada "PROTECCIÓN CONTRA TRAUMA"**

Solicitante: TEIJIN ARAMID GmbH.

DARIO CARDENAS NAVAS, identificado como aparece al pie de mi firma y obrando en mi condición de apoderado de **TEIJIN ARAMID GmbH**, solicitante de la patente en referencia, a continuación doy respuesta al Oficio **No. 10258**, mediante el cual se presenta el Concepto Técnico **No. 2014**, que fue notificado por fijación en lista el 24 de junio de 2011.

1. En cuanto a las reivindicaciones relativas a un uso o segundo uso

En el numeral 4 del concepto técnico citado, se afirma que:

"El uso de las reivindicaciones 12 y 13 no es patentable de acuerdo con los Artículos citados." (Artículo 14 y 21 de la Decisión 486).

En este punto, y con el fin de superar las objeciones presentadas con respecto a las reivindicaciones 12 y 13, me permito manifestar a ese despacho que **es deseo del solicitante eliminar dichas reivindicaciones del actual capítulo reivindicatorio.**

2. Respecto a las Objeciones a la Claridad de las reivindicaciones (Art. 30 D486 y Art. 22 del PCT).

En el numeral 5 del concepto técnico citado, se presentan las siguientes objeciones a la claridad de las reivindicaciones:

- *“La Reivindicación 1 no es clara porque:*

Los términos “cercano” y “elevadas” son relativos por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por términos o rangos concretos.

- *La reivindicación 3 no es clara porque:*

El término “básicamente” es impreciso por lo cual no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término preciso o un rango concreto.

- *Las reivindicaciones 4 y 7-11, no son claras porque:*

El preámbulo está incompleto dice “una protección contra trauma según o más de las Reivindicaciones ...” cuando debería decir: Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones ...

- *La Reivindicación 7 no es clara porque:*

No se especifica si el material termoplástico auto-reforzado adicional es de la misma clase del que se habla en la Reivindicación 1 o se trata de otro tipo de termoplástico auto-reforzado y cómo es dicho auto-reforzamiento. Se requiere hacer la aclaración del caso.

- *La Reivindicación 9 no es clara porque:*

La expresión “preferiblemente” precediendo una característica no es limitativa, porque hace opcional a la característica y no limita el alcance de la Reivindicación. Se sugiere incluir las características opcionales o preferentes en una Reivindicación dependiente.

Se requiere al Solicitante hacer las aclaraciones necesarias.”.

Sobre este particular, y con el fin de superar las objeciones presentadas con respecto a la claridad de las reivindicaciones, **es deseo del solicitante hacer las siguientes aclaraciones y modificaciones en las reivindicaciones** del actual capítulo reivindicatorio:

- En primer lugar, con respecto a los términos “cercano” y “elevadas” en la reivindicación 1, es deseo del solicitante aclarar que dichos términos que se encuentran en la reivindicación 1, resultan apropiadas y no generan

confusión ni le restan claridad a la presente solicitud de patente, la reivindicación 1 afirma que el material plástico del panel no es cualquier material plástico, sino que es un material termoplástico auto-reforzado el cual consiste de una pluralidad de capas de tela hecha de filamentos, fibras, cintas o tiras de un polímero de poliolefina, estando estos en contacto cercano o estrecho entre si y unidos uno al otro a elevadas temperaturas por medio de fusión parcial del polímero y subsecuente compresión.

Pues bien, a este respecto, se llama la atención de ese Despacho al hecho de que los materiales termoplásticos auto-reforzados o compuestos son bien conocidos por la persona con conocimientos medios. Tales materiales compuestos son únicamente polímeros compuestos, donde las fases de fibra y matriz son de una composición química idéntica. Por lo tanto, también son llamados "polímeros compuestos simples". En el caso los compuestos de polipropileno son conocidos como compuestos "todo PP".

En conexión con lo anterior, me permito anexar una copia del artículo "*Compuestos para reciclabilidad*", Material Today (abril 2003). En donde se puede apreciar la pertinencia de estos términos. El párrafo que une las columnas derecha e izquierda en la página 33 del documento adjunto, se refiere al desarrollo de un "compuesto simple" por medio de una ruta de compactación en caliente. Como un punto de partida, el proceso toma fibras de polímero orientadas que son después compactadas con una hoja de material de polímero orientado bajo condiciones adecuadas de temperatura y presión. La ruta de preparación depende de la superficie de fusión seleccionada de la fibra orientada, la cual en el enfriamiento recristaliza para formar una matriz que une las fibras. El resultado es un material polimérico 'auto-reforzado' completamente reciclable", en la página 2 de la presente solicitud, claramente se indica que el material termoplástico auto-reforzado de acuerdo con la invención es referenciado como compactado en caliente.

Como antecedentes de la expresión "material termoplástico auto-reforzado", se llama la atención al hecho de que es un término

establecido y que también es conocida la producción de este tipo de material, tal y como se evidencia en el artículo adjunto, la expresión “estando estos en contacto cercano o estrecho entre sí” no necesita una aclaración adicional para una persona medianamente versada en la materia; toda vez que dicha persona es conocedora que el proceso de producción del material está basada en la compactación en caliente, la cual requiere la aplicación de una presión incrementada. La presión incrementada inevitablemente resulta en que las capas de tela hecha de filamentos, fibras, cintas o tiras entran en contacto cercano una con la otra; es decir, un contacto estrecho entre sí.

Adicionalmente, el término “temperatura elevada” también resulta completamente claro para la persona medianamente versada en la materia. La reivindicación 1 y la página 2 de la presente solicitud afirman que el material termoplástico consiste de una pluralidad de capas de tela hechas de filamentos, fibras, cintas o tiras de un polímero de poliolefina que están unidas entre sí por medio de fusión parcial del polímero y subsecuente compresión. Es claro que esto requiere que la temperatura sea tal que el polímero empiece a fundir. Para el polipropileno como polímero de poliolefina usado en el Ejemplo 5 de la solicitud a una temperatura de 180°C que fue aplicada. Una temperatura universal utilizada para el proceso de compactación en caliente no existe, debido a que esta depende de la naturaleza del material empleado. En vista de lo anterior, es claro que el empleo de los términos objetados se encuentra dentro del conocimiento general de una persona medianamente versada en la materia quien a partir de los conocimientos existentes sabe que debe aplicar una temperatura adecuada dependiendo del material termoplástico usado. Finalmente, el solicitante respetuosamente se permite manifestar que los términos cercano y temperatura elevada resultan aplicables en el presente caso, toda vez que son términos ampliamente usados por las personas que habitualmente trabajan en el área de los materiales poliméricos compuestos, toda vez que se requiere una temperatura elevada hasta alcanzar el punto de fusión del materia polimérico y que dicha temperatura depende de la naturaleza del mismo, por lo que no aplica el establecer un rango o intervalo limitante pues de hacerlo así se

excluirían materiales poliméricos que pueden ser utilizados de acuerdo con el espíritu de la presente invención.

- En cuanto al término “básicamente” que fue objetado en la reivindicación 3, se ha eliminado de dicha reivindicación.
- En las reivindicaciones 4 y 7-11, se ha modificado el preámbulo de las mismas de la siguiente forma: *“Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones ...”*.
- De otra parte, se aclara que en la reivindicación 7 el material termoplástico auto-reforzado adicional es un material del mismo tipo del material termoplástico auto-reforzado que se indica en la reivindicación 1, en vista de esto, se ha modificado la reivindicación 7 con el fin de indicar que se trata del mismo material termoplástico auto-reforzado.
- Finalmente, en la reivindicación 9, que ha sido objetada por incluir una característica no limitante del alcance de la invención, me permito manifestar que el solicitante ha incluido dicha característica opcional o preferente en una nueva reivindicación dependiente de la reivindicación 9, siguiendo la sugerencia hecha por ese Despacho en el oficio citado.

En vista de lo anterior, resulta completamente claro que las aclaraciones y las modificaciones hecha a lo largo del capítulo reivindicatorio tal y como han sido modificado en forma adecuada y coherente con la legislación andina vigente, no solo resultan claras sino que brindan la concisión y el debido sustentado en la descripción para permitir que una persona medianamente versada en la materia pueda encontrar las características relevantes que hacen completamente patentable la materia objeto de la presente invención. Por lo tanto, las modificaciones tendientes a aclarar algunos aspectos técnicos de la presente invención que le restaban claridad permiten superar completamente las objeciones presentadas, para cumplir con lo que establece el Artículo 30 de la Decisión 486 de la CAN.

3. Respecto a las Objeciones a la Claridad de la Descripción (Art. 28 D486).

En este punto, ese Despacho objeta la claridad de la descripción presentada de la siguiente forma:

"Se requiere hacer la corrección del nombre de las pruebas que se presentan en el folio 45/párrafo 2 y folio 50/párrafo 3.

Se sugiere hacer la conversión de unidades (folio 47/ejemplo 5 (bar)), al Sistema Internacional.

Se solicita definir los nombres genéricos o marcas "Weible" y "Magnum JSP" (folio 51/párrafo 2).

Se requiere al Solicitante hacer las aclaraciones necesarias."

- En primer lugar, se aclara que las pruebas realizadas cuyos resultados fueron consignados en las tablas 1 y 2 de la solicitud, fueron realizadas siguiendo las normas técnicas **DIN EN ISO 527-3** para la tabla 1, cuyo nombre es **"Propiedades de tracción de películas y láminas"** y la **ASTM D 5628** denominada **"Método de prueba estándar para resistencia al impacto de muestras planas, de plástico rígido por medio de una caída de dardo (Tup o masa que cae)"**, que se indica ahora en la descripción.
- Ahora bien, en cuanto a las unidades de medida, se ha incluido la cantidad correspondiente en SI para cada caso en particular presentado en la descripción.
- De otra parte, se aclara a ese Despacho que las expresiones objetadas "Magnum JSP" y "Weible", **no resultan confusas ni le restan claridad a la presente solicitud**, toda vez que la expresión "Magnum JSP" como es bien conocido por las personas que trabajan en el área de la protección balística es una munición con características propias y particulares que son ampliamente conocidas y fácilmente identificables, tal y como se muestra mediante una copia de los que se encuentra en una enciclopedia básica disponible en forma gratuita en la Internet, tal como Wikipedia, con respecto a la expresión Magnum JSP. Esat evidencia demuestra que dicha munición es conocida y fácilmente identificable por cualquier persona. Ahora bien, se aclara que la expresión "Weible" corresponde al nombre de una compañía que produce plastilina para las pruebas balísticas realizadas, la compañía es Carl Weible KG.

En consecuencia, resulta completamente claro que la caracterización hecha a lo largo del capítulo reivindicatorio y las reivindicaciones tal y

como han sido modificados en forma adecuada y coherente con la legislación andina vigente, se encuentran dirigidos a reivindicar un soporte de expositor perfectamente definido en términos de sus componentes específicos y la disposición de los mismos en la estructura del soporte de expositor mediante términos adecuados, lo cual es una correcta caracterización, por lo cual tanto la descripción como las reivindicaciones tal y como han sido modificadas no solo resultan claras sino que brindan la concisión y el debido sustentado en la descripción para permitir que una persona medianamente versada en la materia pueda encontrar las características relevantes que hacen completamente patentable la materia de la presente invención. Por lo tanto, las modificaciones tendientes a aclarar algunos aspectos técnicos de la presente invención que le restaban claridad permiten superar completamente las objeciones presentadas, para cumplir con lo que establecen los citados Artículos 28 y 30 de la Decisión 486 de la CAN.

4. Con respecto a la alegada falta de Nivel Inventivo.

En el numeral 8 del oficio citado, ese despacho concluye que las reivindicaciones 1 a 11 de la presente solicitud de patente carecen de altura o nivel inventivo frente a las enseñanzas de los documentos **US 4,989,266 (D1)** y **US2004224592 (D2)**.

El señor Examinador considera que el documento **US 4,989,266 (D1)**, revela un chaleco antibalas de inserción que tiene un conjunto de capas de tela balística hechas de fibras de polietileno que están empareadas entre un primer y un segundo conjuntos de capas de tela balística hechas de una fibra de aramida. De acuerdo con lo revelado en la Columna 2, líneas 19-35 del documento D1, el chaleco antibalas de inserción está formado por una pluralidad de capas de fibra discretas, llamadas capas de tela tejida de aramida (14) y capas (16) formadas de fibras de polietileno puestas en una forma ortogonal.

Las fibras de polietileno están encerradas en una película de polietileno para manipular las fibras puestas en el lugar. Las capas de aramida están agrupadas en dos conjuntos (14A, 14B). Las capas de polietileno están agrupadas en un solo conjunto (16A). Todos los conjuntos de capas están contenidos dentro de una cubierta de tela de inserto (12). Ahora bien, de acuerdo con lo enseñado en la columna 2, líneas 58-68, cada capa del inserto está en pleno contacto de la superficie con las capas adyacentes. Las capas en cada conjunto de capas de aramida (14A, 14B) están cosidas una a la otra a lo largo de la parte central (18). Todas las capas (14, 16) están cosidas juntas en forma notoria (20) a lo largo de las regiones superiores del hombro del inserto. Además, es preferido que no tenga puntadas a través de las capas de polietileno.

En vista de lo revelado en el documento D1, es evidente que las enseñanzas de dicho documento no revelan y mucho menos sugieren una protección contra trauma como la ahora reclamada, por ejemplo una protección usada en combinación con un chaleco antibalas para reducir las lesiones por trauma. Sin embargo, la materia objeto de D1 es un chaleco antibalas. Adicionalmente, las enseñanzas de D1 no contienen ni la más mínima indicación o sugerencia que motive a una persona medianamente versada en la materia al empleo de un material termoplástico auto-reforzado. De acuerdo con la columna 3, líneas 41-45, las fibras de polietileno no están tejidas y están colocadas en una matriz sustancialmente ortogonal y están selladas o retenidas en el lugar al ser fusionadas con una película de polietileno. En vista de que no se revela un material termoplástico auto-reforzado, como el que se incluye en la presente solicitud es completamente claro que las fibras de polietileno selladas o retenidas en su lugar por la película de polietileno no son un material termoplástico auto-reforzado.

Incluso si se llega a considerar en forma incorrecta que estas fibras de polietileno en una matriz corresponden a un material termoplástico auto-reforzado, ninguna capa de tela textil unida sobre su superficie es reivindicada en la presente solicitud, mientras que dicha capa de tela textil es fundamental para D1. Las capas de fibras de aramida están conectadas

a las capas de fibras de polietileno por costuras (20) a lo largo de la región superior del hombro, en forma opuesta a cualquier unión por temperatura y compresión que si se requiere en la presente solicitud.

Entonces, a partir de lo revelado en D1, se evidencia que nada en dicho documento indica o sugiere:

- Una protección contra trauma idéntica a la ahora reivindicada;
- Un panel formado por un material termoplástico auto-reforzado;
- Una capa de tela textil, como una capa de fibra de aramida que está unida sobre su superficie completa al material termoplástico auto-reforzado.

En vista de lo anterior, es claro que existen aún más diferencias entre la materia objeto de la presente invención y lo revelado en el documento D1, que las mencionadas por el señor Examinador. Así el problema técnico que se soluciona en la presente solicitud es el de proporcionar una protección contra trauma que permite una reducción adicional en los efectos de un trauma, lo cual se obtiene mediante elementos diferentes a los descritos en D1, por lo cual dicho documento no puede ser considerado como una anticipación que haga obvia o evidente la materia ahora reclamada.

Ahora bien, al igual que en el caso de D1, el documento D2 tampoco revela una protección contra trauma como la reclamada en la presente solicitud de patente. Si bien es cierto que el documento D2, está dirigido a revelar una tela cuasi-unidireccional para aplicaciones antibalísticas (ver resumen de D2). En este caso, el documento D2 tampoco menciona o siquiera llega a sugerir un material termoplástico auto-reforzado idéntico al empleado en la presente invención.

En efecto, al revisar en forma detenida el documento D2, se encuentra que en los párrafos [0063] y [0064] de dicho documento, se revela una tela tejida de SPECTRA (un polietileno de cadena extendida) hilado en trama y

urdimbre y nilón también hilado en la trama y la urdimbre. Esta tela tejida especial fue recubierta con un elastómero y 13 capas de este material fueron prensadas en un pre-pregrabado. El producto de este pre-pregrabado no es un polímero compuesto, en donde las fases de fibra y matriz son de una composición química idéntica y por lo tanto no es un material termoplástico auto-reforzado.

Adicionalmente, una combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D2 tampoco llevaría a la persona medianamente versada en la materia a obtener la misma materia objeto de la reivindicación de la presente solicitud de patente, toda vez que en ninguno de los dos documentos bien sea tomándolos por separado o en conjunto, se encuentra dirigido ni al menos llega a sugerir una protección contra trauma y mucho menos se sugiere un material termoplástico auto-reforzado al cual una capa de tela textil, como una capa de fibras de aramida, se adhiere sobre el total de su superficie. Entonces, la materia objeto de la reivindicación 1 y sus dependientes resulta completamente novedosa e inventiva sobre las enseñanzas de los documentos D1 y D2.

Ahora bien, en este punto, se llama la atención de ese Despacho al hecho de que de acuerdo con las modificaciones realizadas en las reivindicaciones de la presente solicitud, se han resaltado las diferencias técnicas de la materia objeto ahora reclamada, toda vez que si una persona con conocimientos medios en la materia quiere considerar las enseñanzas de los documentos D1 y D2 no encontraría la motivación suficiente para obtener la misma materia objeto de la presente solicitud.

5. CONCLUSION

Las modificaciones realizadas y las aclaraciones presentadas, permiten superar completamente las objeciones presentadas a la claridad de la descripción y las reivindicaciones, por lo cual, la presente solicitud ahora cumple a cabalidad las exigencias establecidas por los artículos 28 y 30 de la Decisión 486. De otra parte, los argumentos expuestos a lo largo del presente escrito, ponen de manifiesto de una manera clara y contundente,

que la protección contra trauma reclamada en el capítulo reivindicatorio modificado que conforman la presente solicitud resulta completamente NOVEDOSO e INVENTIVO sobre las enseñanzas del estado del arte más cercano representado por los documentos D1 y D2, toda vez que nada dentro de dicho documentos constituye una motivación suficiente para que la persona medianamente versada en la materia pueda obtener la misma materia objeto de la presente solicitud.

Por lo tanto, me permito solicitar a ese Despacho, se sirva llevar nuevamente a cabo el estudio de la presente solicitud a la luz de las modificaciones y de los argumentos aquí presentados, para conceder el privilegio de patente solicitado para la materia objeto de las reivindicaciones presentadas en el capítulo reivindicatorio modificado, y que de subsistir alguna duda o inquietud con respecto a la patentabilidad de la presente invención a pesar de las modificaciones y argumentos técnicos ahora presentados, sin apartarse del espíritu inventivo originalmente revelado en la solicitud internacional, se le brinde la oportunidad al solicitante de aclararla o de limitar aún más la invención, antes de que se emita una decisión definitiva por parte de ese Despacho.

6. Anexos

- Capítulos descriptivo y reivindicatorio modificados, en donde se han llevado a cabo las modificaciones mencionadas anteriormente.
- Copia simple del artículo "*Compuestos para reciclabilidad*", Material Today (abril 2003).
- Copia impresa de la página web: http://en.wikipedia.org/wiki/.357_Magnum, que fue consultada el 29 de julio de 2011.

Atentamente,



Darío Cárdenas Navas
c.c. 17.066.629 de Bogotá
t.p. 1.250 *JAG*
JAG/ P-406

PROTECTOR CONTRA TRAUMA

Descripción

El invento se refiere a un protector contra trauma que lleva por lo menos un panel de material plástico y por lo menos una capa de tejido textil adherida al panel y fabricada con hilos con fibras que tienen una fuerza tensora de por lo menos 900 MPa.

GB-A-2 234 156 muestra un protector atenuante contra trauma para uso en una armadura flexible del cuerpo que utiliza un panel de material plástico. Una capa de tela balística se adhiere a por lo menos uno de los lados del panel de plástico. La tela puede adherirse al panel de plástico por medio de un punto de adhesión, o preferiblemente por medio de costura en forma de espiral. El panel de plástico está constituido preferiblemente de polipropileno. El panel de polipropileno con tela de balística cosida se utiliza en prendas flexibles de protección en combinación con varias capas de telas balísticas, el panel detrás de las capas de las telas, esto es, mirando hacia el cuerpo del usuario. Si al panel de polipropileno se le da una capa de tela de balística solamente en un lado, la capa de tela debe estar posicionada hacia el cuerpo del usuario. El grosor del panel de polipropileno es preferiblemente de 1.5 mm y la tela preferiblemente es de hilo aramida con una masa por área de unidad de 300 g/m²

Al hacer impacto con una prenda que contiene un protector que comprende una cantidad de capas de tela balística, una bala no penetra el protector de tela sino que la deforma drásticamente, resultando en daños traumáticos para el usuario de la prenda protectora. El panel de material plástico con la capa adherida de tela de balística que aparece en GB-A-2 234 156 se dice que reduce este efecto de trauma.

2

Entonces, el objetivo del presente invento es suministrar un protector contra trauma del tipo inicialmente descrito que permite una reducción adicional del efecto del trauma.

Este objetivo se logra por medio de un protector contra trauma que comprende por lo menos un panel de material plástico y por lo menos una capa de tejido textil adherida al panel y que consiste en hilos con fibras de fuerza tensora de por lo menos 900 MPa, donde el material plástico del panel es un material termoplástico auto-reforzado que consiste en una cantidad de capas de tela hechas de filamentos, fibras, cintas o tiras de un polímero de poliolefina, estas mismas en contacto cercano una de otra y pegadas una a otra a temperaturas elevadas por fusión parcial del polímero y su subsiguiente compresión y donde por lo menos una capa del tejido textil está pegada en la totalidad de su superficie con el material termoplástico auto-reforzado.

Un material termoplástico auto.-reforzado de esa clase también se ha llamado material termoplástico auto-reforzado compactado al calor. Es particularmente ventajoso si el polímero de poliolefina es un polímero orientado a la poliolefina en el cual, por ejemplo, los filamentos, fibras, cintas o tiras están presentes en forma recogida.

El polímero de poliolefina se escoge del grupo que comprende el homopolímero de polipropileno, un copolímero que contiene principalmente polipropileno; o un homopolímero de polietileno, un copolímero que contiene principalmente polietileno; o cualquier mezcla de ellos.

El tejido textil se pega en la totalidad de su superficie con el material termoplástico auto-reforzado preferiblemente por laminación, donde el tejido textil puede también laminarse al material termoplástico auto-reforzado por medio de una película termo-plástica. Resulta particularmente ventajosa si la laminación del tejido textil al material termoplástico auto-reforzado se integra al proceso de manufactura del material termoplástico auto-reforzado, logrando así una producción eficiente del protector contra trauma en un solo paso en el proceso. Además, el tejido textil que queda pegado sobre la totalidad de la superficie del material termoplástico auto-reforzado se puede suministrar con un panel adicional de

material termoplástico auto-reforzado. Por ejemplo, una capa del tejido textil puede colocarse entre las capas del material termoplástico antes de la laminación y pegarse a la totalidad de la superficie a ambos lados del material plástico en una sola operación.

Las fibras con fuerza tensora de por lo menos 900 MPa, determinada como se especifica en ASTM D-885, son fibras preferiblemente hechas de aramida, polietileno de peso molecular ultra-elevado, polipropileno de peso molecular ultra-elevado, alcohol de polivinilo, poliacrilonitrilo, polibenzoxal, polibenzotiasol o fibras de vidrio, siendo las preferidas las fibras de aramida, particularmente aquellas hechas de poli(p-fenil tereftalamida), como por ejemplolas que se venden bajo el nombre comercial de TWARON® por la compañía Teijin Twaron GMBH. Hilazas de estas fibras se procesan dentro del tejido textil, preferiblemente en forma de telas tejidas para el presente invento.

El material termoplástico auto-reforzado preferiblemente tiene un alargamiento diagonal de 5 al 15%, más preferiblemente del 8 al 11%.

Además, el protector contra trauma puede insertarse dentro o detrás de un paquete que tiene una cantidad de capas hechas de hilazas con fibras que tienen una fuerza tensora de por lo menos 900 MPa.

El protector contra trauma del invento puede ser utilizado para producir elementos de blindaje como protectores para espinillas y es particularmente apropiado para el uso en chalecos antibala.

Un material termoplástico auto-reforzado hecho de fibras orientadas al termoplástico está disponible bajo la marca comercial Curv® de Propex Fabrics GMBH. Sin embargo, se ha demostrado que este producto comercialmente disponible todavía es inadecuado para los objetivos del presente invento.

4

El invento ahora se describirá detalladamente con ayuda de ejemplos:

El efecto de trauma se investigó en los siguientes ejemplos, en los cuales los protectores contra trauma antes del arte y aquellos del invento actual se colocaron detrás de un protector de 24 capas de TWARON® CT 709 (930 dtex f1000, tejido simple, 10.5 por cm en urdimbre y trama, área de masa por unidad de 200 g/m²). En aquellos casos en los ejemplos donde un tejido textil hecho de hilazas de fibras con fuerza tensora de por lo menos 900 MPa se pegó al material plástico; el protector de trauma se colocó detrás del paquete de 24 capas de TWARON® CT 709 de tal manera que el tejido textil quedaba frente al cuerpo del usuario, es decir, hacia el lado opuesto de la dirección del impacto. En el ejemplo 2, una capa de TWARON® CT 751 (3360 dtex f2000, tejido simple, 4.5 por cm. En urdimbre y trama, área de masa por unidad de 300 g/ m²) se utilizó como tejido textil pegado al material plástico. En los ejemplos 3, 5, 6, 7 y 9, la tela usada fue la arriba citada TWARON® CT 707 (930 dtex f1000, tejido simple, 8.5 por cm en urdimbre y trama, área de masa por unidad de 160 g/m²).

Ejemplo 1 (ejemplo comparativo)

En este ejemplo, se probaron 24 capas de TWARON® CT 709 sin protector de trauma adicional en la prueba de balística descrita a continuación.

Ejemplo 2 (ejemplo comparativo)

Un protector contra trauma consistente en un panel de polipropileno grueso con tela TWARON® T 751 cosida en patrón de espiral a un lado se colocó detrás de el paquete de 24 capas de TWARON® CT 709 de acuerdo con la incorporación preferida GB-A-2 234 156. El protector contra trauma se colocó de tal manera que la capa cosida a la tela quedaba hacia fuera de la dirección de impacto.

Ejemplo 3 (ejemplo comparativo)

En contraste al ejemplo 2, el protector contra trauma consistió en dos paneles de polipropileno cada uno de un grosor de 0.75 mm, una sola capa de tela de TWARON® CT 707 cosida en patrón de espiral a cada panel.

Ejemplo 4 (ejemplo comparativo)

El protector contra trauma consistía en dos paneles plásticos del material termoplástico auto-reforzado comercialmente conocido con la marca comercial Curv®, que consistía en capas de tela de cintas de polipropileno compactadas entre sí. Cada panel de plástico tenía un grosor de 0.6 mm.

Ejemplo 5

Este ejemplo utilizó dos paneles plásticos hechos de capas compactas de tela de cintas orientadas hacia polipropileno, una capa de TWARON® CT 707 laminada a cada panel. El grosor de un panel del material plástico auto-reforzado con tela laminada era de 0.85 mm. Sin embargo, en lugar de utilizar el material comercialmente disponible conocido con la marca de Curv® que se utilizó en el Ejemplo 4, el proceso de producción para el material auto-reforzado de las capas compactadas de tela de cintas corrugadas de polipropileno se modificó para propósitos del presente invento. La laminación de una capa de tela de TWARON® CT 707 a cada uno de los paneles se integró al proceso de producción. Se utilizaron cuatro capas de una tela de cintas de polipropileno corrugadas (Propex tela 97 9 393 100) para producir el protector contra trauma del invento. Las cintas para esta tela fueron producidas al rasgar una película de polipropileno. Las tiras entonces se corrugaron y se tejieron en una sarga. Las capas de tela, una película de polipropileno de grosor de 50 µm y una capa de TWARON® CT 707 entonces simultáneamente se compactaron en una prensa estática (POLYSTAT 400S de la compañía Schwabenthan) que se había precalentado a 180° C. La presión al compactar era de 1.88 MPa. Las capas superimpuestas se mantuvieron a esta presión y temperatura por 25 minutos. A esto le siguió un periodo de enfriamiento de 15 minutos a una temperatura de aproximadamente 40°C manteniendo la presión siempre. El

material compactado se retiró de la prensa y se enfrió a temperatura ambiente sin aplicar presión.

El protector de trauma se colocó detrás de las 24 capas balísticas de tal manera que las capas de tela laminadas quedaban hacia el otro lado de la dirección del impacto.

Ejemplo 6

Otra protección contra trauma del invento que fue probada, está compuesta por dos paneles de plástico auto-reforzado, cada uno con un grosor de 0.85mm, fabricado con capas de tela compactada de franjas orientadas de polipropileno, con una capa de TWARON® CT 707 laminada sobre cada panel. Esto se produjo según lo descrito en el Ejemplo 5.

Ejemplo 7

La protección contra trauma del Ejemplo 6 se colocó detrás de las 19 capas balísticas de tela TWARON® CT 709, de manera que las capas de tela laminadas a un lado de cada uno de los dos paneles de plástico auto-reforzado quedaron en dirección del impacto. Se colocaron cinco capas adicionales de la tela balística detrás de la protección contra trauma.

Ejemplo 8 (Ejemplo comparativo)

De la protección contra trauma del Ejemplo 6 que consiste de dos paneles de polipropileno auto-reforzado sobre las cuales hay una capa laminada de TWARON® CT 707, en la cual las capas de tela previamente laminadas fueron removidas.

Ejemplo 9 (Ejemplo comparativo)

En este ejemplo, una capa de tela TWARON® CT 707 fue cosido en espiral

sobre cada uno de los dos paneles de los cuales se habían eliminado las capas de tela laminadas según el Ejemplo 8. La protección contra trauma se colocó detrás de las 24 capas balísticas de manera que las capas de tela cosidas quedaran en dirección contraria a la dirección del impacto.

7

La Tabla 1 compara las propiedades mecánicas según lo medido en DIN EN ISO 527-3 “Propiedades de tracción de películas y láminas”; de resistencia longitudinal y transversal a rupturas, elongación longitudinal y transversal, módulo tensor longitudinal y transversal y la elongación diagonal del producto Curv® (Ejemplo 4) disponible en el comercio y el material termoplástico auto-reforzado usado según el invento en Ejemplos 5 y 6, una vez la capa de tela TWARON® laminada previamente fuere removida. Para determinar la elongación diagonal, la pieza a probar fue cortada de manera que las tiras de polipropileno de la pieza a probar quedaran a un ángulo de 45° en dirección hacia la carga aplicada para la prueba. La elongación diagonal indicada en la Tabla 1 representa la media de 6 medidas individuales. Cada una de las otras propiedades mecánicas indicadas es la media de 5 medidas individuales. La desviación estándar se indica para cada caso.

Tabla 1

	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Elongación diagonal (%)	24.1±6.0	9.2±2.4	10.2±2.3
Resistencia a roturas (longitudinal) [MPa]	119.1±8.4	128.9±6.3	126.6±5.2
Resistencia a roturas (trasversal) [MPa]	113.8±7.1	127.8±3.5	119.2±5.1
Elongación (longitudinal) (%)	171.±1.2	20.0±1.7	19.1±0.8
Elongación (trasversal) (%)	16.6±1.1	19.3±1.0	17.3±0.8
Módulo tensor (longitudinal) [GPa]	3.2±0.1	2.5±0.1	2.4±0.1
Módulo tensor (trasversal) [GPa]		2.4±0.1	2.4±0.1

Estos datos indican que el producto comercial Curv® tiene una mayor

elongación diagonal que el material termoplástico auto-reforzado usado en el invento. El material usado en el invento también se distingue por

8

una mayor resistencia a rupturas pero con un módulo tensor menor en comparación con el producto comercial.

En una prueba adicional, la fuerza del impacto de los materiales fue investigada midiendo la energía absorbida por la muestra a probar y su deformación resultante. La prueba se realizó siguiendo el ASTM D 5628.

"Método de prueba estándar para resistencia al impacto de muestras planas, de plástico rígido por medio de una caída de dardo (Tup o masa que cae)". Para realizar la prueba, se tomaron cinco piezas de muestra circulares con un área de 1 dm^2 de las diferentes partes de la muestra a probar. La prueba se realizó con un equipo de prueba Dynatyp 9250 G calibrado para pruebas de impacto instrumentadas de la compañía Instron. Se utilizó un hemisferio con diámetro de 19.5mm como impactante. Se utilizó un peso total de 24.3kg. El peso de caída se liberó desde una altura de 0.23m a través de un tubo guía puesto sobre la pieza a probar, que se encontraba asegurada en un asa neumático. El asa tenía una apertura de 40mm, a través de la cual el hemisferio podía golpear a la pieza a probar. Estos parámetros resultaron en una energía máxima de impacto de 55 joules y en una velocidad de 2.13m/s en el contacto inicial del impactante con la pieza a probar una vez activado el mecanismo de gatillo. Se determinó con esta prueba la fuerza y energía requeridas para penetrar la pieza a probar, el tiempo transcurrido antes de la falla de la pieza a probar y la deformación al momento de la falla.

Se utilizó una única capa del material termoplástico auto-reforzado en cada uno de los ejemplos. Para las pruebas de los Ejemplos 5 y 6, en los que la capa de tela laminada no fue removida, como en el Ejemplo 8, se utilizó una máxima energía de 104 joules. Se probó una única capa del material termoplástico auto-reforzado con la capa de tela laminada, donde el hemisferio golpeaba el material termoplástico auto-reforzado. Los valores indicados en la Tabla 2 representan las medias de 5 medidas individuales.

9

Tabla 2

	Ejemplo 4	Ejemplo 8	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Fuerza del impacto (J)	6.7±1.9	16.4±0.7	58.5±18.9	77.3±23.7
Deformación (mm)	7.3±0.8	9.3±0.2	9.3±0.8	10.9±0.5

Esta tabla indica que la fuerza del impacto del material termoplástico auto-reforzado utilizado según el invento, es, aún sin la capa de tela laminada, bastante mayor a la del producto disponible en el comercio.

La deformación causada por una bala en el lado opuesto de la dirección del impacto se conoce como una medida del trauma. Las capas de telas balísticas, con la protección contra trauma colocada detrás o entre éstas según sea aplicable, fue colocada en una capa de plastilina Weible y sujeto a pruebas balísticas. En los ejemplos siguientes, la bala utilizada fue una 0.357 Magnum JSP con una velocidad de la bala de aproximadamente 440 m/s, y cada protección recibió ocho tiros. Cuatro de estos tiros fueron dirigidos al área exterior de la protección y los cuatro restantes al área interior. Para cada tiro se midió la profundidad de penetración registrada en la plastilina, y de ahí se determinaron las medias de las cuatro profundidades de penetración de la región externa y las medias de las cuatro profundidades de la región interna.
0.357 Magnum JSP = 9.1 mm

La Tabla 3 indica las medias de las profundidades de penetración en las regiones externa e interna una vez realizada la prueba balística para las protecciones contra trauma de los ejemplos previos, junto con la masa adecuada por unidad de área de las protecciones. Los ejemplos comparativos fueron marcados con un asterisco en la tabla.

Tabla 3

Ejemplo	Peso de la Protección (kg/m ²)	Trauma, región externa (mm)	Trauma, región interna (mm)
1*	4.8	35.5	37.5

2*	6.5	34.3	31.8
3*	6.5	31.5	25.0
4*	5.9	36.8	26.5
5	6.3	26.5	17.5
6	6.3	26.7	14.3
7	6.3	25.8	21.0
8*	5.9	28.8	22.8
9*	6.2	28.0	22.0

Los datos de la Tabla indican que la protección contra trauma del arte previo (Ejemplos 2 y 3), al ser comparados con una protección que consiste únicamente de capas de tela balística (Ejemplo 1), reduce el trauma únicamente en la región interna, mientras que prácticamente no hay mejoría en la región externa contra bombardeo. Las dos capas de material termoplástico auto-reforzado disponible en el comercio (Ejemplo 4) indican una reducción del trauma únicamente en la región interna. Por otro lado, el material termoplástico utilizado según el invento, después de la remoción de la capa de tela laminada inicialmente (Ejemplo 8) sí indica una gran reducción en el trauma. Esto mejora ligeramente al coser una capa de tela en espiral, como en el arte previo (Ejemplo 9).

Sin embargo, las protecciones contra trauma del invento en los Ejemplos 5, 6 y 7 muestran los menores valores, tanto en las regiones internas como externas.

REIVINDICACIONES

1. Una protección contra trauma que incluye por lo menos un panel de material plástico y por lo menos una capa de tejido fijado en el panel y compuesto de hilos con fibras de una fuerza tensora de por lo menos 900 MPa, que se caracterizan porque el material plástico del panel es un material termoplástico auto-reforzado que consiste de múltiples capas de tela compuestas por filamentos, fibras, cintas o franjas de un polímero de poliolefina, que están en contacto cercano las unas con las otras y unidas entre ellas a temperaturas elevadas por la fusión parcial del polímero y la presión subsiguiente, y donde por lo menos una capa de tejido textil está unida en la totalidad de su superficie al material termoplástico auto-reforzado.
2. Una protección contra trauma según la Reivindicación 1, que se caracteriza porque el polímero de poliolefina es un polímero de poliolefina orientado.
3. Una protección contra trauma según la Reivindicación 1 ó 2, que se caracteriza porque el polímero de poliolefina se escoge del grupo que incluye homopolímero de polipropileno, un copolímero que contiene polipropileno; homopolímero de polietileno, un copolímero que contiene polietileno; o mezclas de los mismos.
4. Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones 1 a 3, que se caracterizan porque el tejido textil se encuentra unido en la totalidad de su superficie al material termoplástico auto-reforzado por laminación.
5. Una protección contra trauma según la Reivindicación 4, que se caracteriza porque el tejido textil está laminado en el material termoplástico auto-reforzado por medio de una película termoplástica.
6. Una protección contra trauma según la Reivindicación 4 ó 5, que se caracteriza porque la laminación del tejido textil en el material termoplástico auto-reforzado se incorpora en el proceso de producción del material termoplástico auto-reforzado.

7. Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones 1 a 6, que se caracteriza porque el tejido textil unido en la totalidad de su superficie al material termoplástico auto-reforzado se suministra con un panel adicional de un material termoplástico auto-reforzado del mismo tipo del material termoplástico auto-reforzado de la reivindicación 1.
8. Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones 1 a 7, que se caracteriza porque las fibras con una fuerza tensora de por lo menos 900 MPa, consisten de aramidas, polietileno de gran peso molecular, polipropileno de gran peso molecular, alcohol de polivinilo, poliacrilonitrilo, polibenzoxal, poli-benzotiasol o fibras de vidrio.
9. Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones 1 a 8, que se caracteriza porque el material termoplástico auto-reforzado tiene una elongación diagonal del 5 al 15%.
10. Una protección contra trauma según la Reivindicación 9, que se caracteriza porque el material termoplástico auto-reforzado tiene una elongación diagonal del 8 al 11%.
11. Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones 1 a 10, que se caracteriza porque se inserta en una protección que incluye múltiples capas conformadas por fibras de una fuerza tensora de por lo menos 900 MPa.
12. Una protección contra trauma según una o más de las Reivindicaciones 1 a 11, que se caracteriza porque se coloca detrás de una protección que incluye múltiples capas conformadas por fibras de una fuerza tensora de por lo menos 900 MPa.