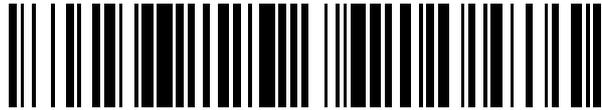


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 752**

51 Int. Cl.:

A42B 3/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2012 PCT/CA2012/050449**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13000095**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2012 E 12805056 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 2725936**

54 Título: **Mecanismo de desviación de impacto**

30 Prioridad:

30.06.2011 US 201161503054 P

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

05.11.2020

73 Titular/es:

**SIMON FRASER UNIVERSITY (100.0%)
8888 University Drive, Innovation Office, Multi-Tenant Facility
Burnaby, British Columbia V5A 1S6, CA**

72 Inventor/es:

**GOLNARAGHI, FARID;
WANG, GAOFENG GARY;
EAMON ABRAM, DANIEL y
JELVEH, COMBIZ**

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 791 752 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

Mecanismo de desviación de impacto

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un mecanismo de desviación de impacto. Más particularmente, la presente invención se refiere a un mecanismo diseñado para prevenir lesiones asociadas con accidentes, deportes, lesiones relacionadas con el trabajo, caídas, y violencia, cuando se monta en un equipo de protección (por ejemplo, un casco o armadura corporal).

ANTECEDENTES

10 Hay variedades de diseños de cascos. Cada uno de ellos es adecuado para un grupo específico de actividades. En general, una estructura de casco consiste en una carcasa exterior rígida, un revestimiento absorbente de impactos, un acolchado de ajuste, y un sistema de retención. El papel de la carcasa exterior es evitar cualquier penetración en el interior del casco, así como distribuir la carga de impacto de manera uniforme sobre el revestimiento. La función del revestimiento es absorber la energía del impacto. Extender la carga de impacto aumenta la capacidad de absorción de energía del revestimiento. Cuando se produce un impacto, la carcasa exterior se detiene al instante.

15 Sin embargo, dentro del casco, la cabeza sigue moviéndose hasta que choca con el revestimiento. El papel del revestimiento es detener la cabeza "suavemente". En otras palabras, el papel principal del revestimiento es reducir el valor absoluto de la aceleración traslacional de la cabeza del usuario. Un revestimiento más rígido produce una mayor carga de impacto en el cerebro durante un accidente, mientras que un revestimiento más suave transmite menos impacto al cerebro.

20 Los cascos actuales se centran principalmente en reducir la aceleración traslacional en caso de impacto. Sin embargo, la aceleración rotacional también puede resultar perjudicial. De hecho, estudios recientes han demostrado que la aceleración rotacional es una causa principal de lesión en la cabeza. Se ha demostrado que sin exceder los umbrales de lesión en la cabeza con respecto a la aceleración traslacional, la aceleración rotacional puede alcanzar magnitudes perjudiciales. Por lo tanto, es necesario mejorar el diseño del casco para no solo reducir la aceleración traslacional, sino también para reducir la aceleración rotacional.

25

El documento WO 2010/151631 A1 define un gorro protector con una carcasa exterior giratoria con respecto a una carcasa interior independientemente de la dirección de una carga de impacto a través de una capa intermedia dispuesta entre la carcasa interior y la carcasa exterior. Las capas intermedias están compuestas de un material de rendimiento sustancialmente isotrópico que se deforma de forma continua y no lineal en la dirección tangencial o de cizallamiento. La capa se deforma durante un impacto para permitir la rotación de la carcasa interna en relación con la carcasa externa para reducir la aceleración rotacional de la cabeza del usuario.

30

El documento WO 03005844 A1 describe un gorro protector, que tiene una característica para reducir la aceleración rotacional de la cabeza de un usuario durante el transcurso de un impacto. La invención comprende una carcasa de gorro protector típico y una única membrana exterior elastomérica (la carcasa única puede comprender material compuesto o laminado), que se superpone a la superficie que mira hacia fuera de la carcasa del gorro protector. La membrana exterior elastomérica individual comprende policloruro de vinilo plastificado de celdas cerradas, polietileno, y copolímeros de etileno-acetato de vinilo. Además, se puede proporcionar un material lubricante entre la carcasa y la membrana exterior.

35

A medida que la membrana exterior experimenta fuerza de fricción durante un impacto con un obstáculo, la fuerza recibida hace que la membrana exterior se mueva con relación a la carcasa del gorro protector. Como el material lubricante minimiza la fricción entre la carcasa y la membrana exterior, el gorro protector se desliza con respecto a la superficie de impacto y la membrana. La invención simula el movimiento protector del cuero cabelludo humano en relación con el cráneo. La membrana exterior está diseñada para imitar el cuero cabelludo, que no está unido firmemente al cráneo, sino que es libre de moverse una distancia limitada en relación con el cráneo. Este mecanismo se describe como mitigante del efecto nocivo del componente tangencial de la fuerza de impacto durante un impacto, y reduce la aceleración rotacional (es decir, angular) de la cabeza del usuario.

40

45

El documento WO09019667A introduce un recubrimiento para la tapa de un casco, en el que el recubrimiento comprende una primera capa de material elástico que tiene una primera superficie dispuesta para ser asegurada a la tapa con un medio adhesivo y una segunda superficie opuesta a la primera superficie, y una capa de recubrimiento, asegurada con los medios adhesivos a la segunda superficie de la capa de material elástico. Esto mejora las capacidades del casco para una protección segura, y el revestimiento se adapta fácilmente a diferentes tamaños de cascos.

50

El documento WO96/14768A describe un gorro protector en forma de un casco que tiene una carcasa dura. Una membrana está unida a la carcasa exterior, una capa de gel lubricante está encerrada entre la membrana y la carcasa, esto facilita el movimiento relativo entre la membrana y la carcasa, particularmente en respuesta a una fuerza tangencial aplicada.

55

En general, los cascos disponibles no proporcionan protección contra las aceleraciones rotacionales. Por lo tanto, existe la necesidad de un mecanismo de desviación de impacto como una capa complementaria efectiva que los usuarios o fabricantes puedan instalar fácilmente en la carcasa exterior de casi cualquier tipo de equipo de seguridad, tal como el casco.

5 SUMARIO

En un aspecto, se proporciona un mecanismo de desviación de impacto que previene lesiones asociadas con accidentes (por ejemplo, automóvil, motocicleta, bicicleta, etc.), actividades deportivas (por ejemplo, hockey, fútbol, esquí, arrastre, escalada, etc.), lesiones relacionadas con el trabajo, caídas, y violencia.

10 En una realización, el mecanismo de desviación de impacto montable en un casco que tiene una carcasa exterior rígida incluye:

una capa inferior; y

15 una capa superior, dispuesta adyacente y conectada mecánicamente con la capa inferior, teniendo la capa superior una superficie de impacto dispuesta distalmente con respecto a la capa inferior, en el que la capa superior y la capa inferior pueden moverse una respecto a la otra, y en el que la superficie de impacto es plana o no plana;

en el que la capa superior y la capa inferior están configuradas de tal manera que durante una fuerza de impacto oblicuo que actúa en un punto de impacto sobre la superficie de impacto de la capa superior, la capa superior se desplaza con respecto a la capa inferior;

20 en el que la fuerza de impacto oblicuo es un vector que tiene una componente paralela proyectada en un plano en el punto de impacto en la superficie de impacto,

en el que el plano es tangencial a una superficie de impacto no plana o coincide con una superficie de impacto plana; y

25 en el que el desplazamiento de la capa superior con respecto a la capa inferior desvía y disipa la energía cinética resultante de la componente paralela del vector de la fuerza de impacto oblicuo, reduciendo así la aceleración rotacional.

En otro aspecto, se proporciona un mecanismo de desviación de impacto que puede mitigar las aceleraciones tanto rotacionales como lineales durante un impacto oblicuo y puede proporcionar una seguridad adicional.

30 Se proporciona un mecanismo de desviación de impacto que comprende al menos dos capas móviles entre sí que permite una deformación o ruptura temporal o permanente de la capa superior y reduce el movimiento de rotación. La capa inferior está completamente unida a la carcasa exterior del casco mediante adhesivo, mientras que la o las capas superiores pueden moverse con respecto a la capa inferior y están conectadas alrededor del perímetro de la capa inferior.

35 En otro aspecto, se proporciona un mecanismo de desviación de impacto que puede cubrir una carcasa exterior de cualquier tipo de equipo de protección para la cabeza como una capa completa o como una cubierta que consiste en varios compartimentos en diferentes formas, colocados en un patrón aleatorio o uniforme, conectados o no conectados entre sí.

En otro aspecto, se proporciona un mecanismo de desviación de impacto con un diseño sin bordes que aprovecha la capacidad total de una superficie para reducir la aceleración rotacional.

40 En otro aspecto, se proporciona un mecanismo de desviación de impacto que tiene la capacidad de usar material de desviación de impacto en la capa inferior para mitigar la carga de impacto de manera más eficiente y, por lo tanto, reducir la aceleración lineal de la cabeza o el cuerpo de un usuario.

En otro aspecto, se proporciona un mecanismo de desviación de impacto que usa cualquier tipo de material lubricante entre dos capas. Dicho material lubricante se separa de la carcasa dura, lo que evita el deterioro de la carcasa dura durante un largo período.

45 Otros aspectos y características de la presente descripción serán evidentes para los expertos en la técnica tras la revisión de la siguiente descripción de realizaciones específicas junto con las Figuras adjuntas.

50 Las aplicaciones del mecanismo de desviación de impacto según la presente invención se limitan a equipos de protección personal tales como gorros protectores (por ejemplo, cascos). El mecanismo provisto se puede usar para cualquier otra aplicación dirigida a reducir las fuerzas de impacto, reducir particularmente la aceleración rotacional. Como un ejemplo no reivindicado, un parachoques de vehículo puede mejorarse incorporando el mecanismo

proporcionado. La otra aplicación del diseño es usar el interior de la cabina de aeronaves o el interior de vehículos para reducir las lesiones durante los incidentes que implican una alta aceleración o desaceleración.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Las realizaciones de la presente solicitud se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a las FIGURAS adjuntas, en las que:

la FIGURA 1 muestra una vista lateral de un casco;

la FIGURA 2 muestra una vista en sección transversal de un mecanismo de desviación de impacto según las realizaciones proporcionadas aquí montado en una carcasa exterior de un casco;

10 la FIGURA 3 muestra una vista en sección transversal de una capa superior y una capa inferior unidas entre sí uniendo los bordes de un mecanismo de desviación de impacto según las realizaciones proporcionadas en el presente documento;

la FIGURA 4 muestra una vista en sección transversal de una capa superior con bordes adicionales plegados debajo de la capa inferior de un mecanismo de desviación de impacto según las realizaciones proporcionadas en el presente documento;

15 la FIGURA 5 muestra una vista en sección transversal de una capa superior con bordes adicionales plegados debajo de la capa inferior de un mecanismo de desviación de impacto según las realizaciones proporcionadas en el presente documento;

20 las FIGURAS 6A y 6B muestran una vista superior (FIGURA 6A) y una vista en sección transversal (FIGURA 6B) de un mecanismo de desviación de impacto con varios pequeños rodamientos de bolas según las realizaciones proporcionadas presente documento;

la FIGURA 7 muestra una vista superior de una capa superior de un mecanismo de desviación de impacto con un borde adicional según las realizaciones proporcionadas en el presente documento;

25 la FIGURA 8 muestra una vista superior de una capa inferior con un área de margen para colocar el borde adicional de la capa superior de la FIGURA 7 por debajo de ella según las realizaciones proporcionadas en el presente documento; y

la FIGURA 9 es un diagrama que ilustra las fuerzas involucradas en un impacto en un mecanismo de desviación de impacto representativo según las realizaciones descritas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 En un aspecto, se proporciona un mecanismo de desviación de impacto. En una realización, el mecanismo de desviación de impacto incluye:

una capa inferior; y

35 una capa superior, dispuesta adyacente y conectada mecánicamente con la capa inferior alrededor del perímetro, teniendo la capa superior una superficie de impacto dispuesta distalmente con respecto a la capa inferior, en el que la capa superior y la capa inferior pueden moverse una respecto a la otra, y en el que la superficie de impacto es plana o no plana;

en el que la capa superior y la capa inferior están configuradas de tal manera que durante una fuerza de impacto oblicuo que actúa en un punto de impacto sobre la superficie de impacto de la capa superior, la capa superior se desplaza con respecto a la capa inferior; en el que la capa inferior se puede montar en la superficie exterior de la carcasa rígida de un casco usando un adhesivo;

40 en el que la fuerza de impacto oblicuo es un vector que tiene una componente paralela proyectada en un plano en el punto de impacto en la superficie de impacto,

en el que el plano es tangencial a una superficie de impacto no plana o coincide con una superficie de impacto plana; y

45 en el que el desplazamiento de la capa superior con respecto a la capa inferior desvía y disipa la energía cinética resultante de la componente paralela del vector de la fuerza de impacto oblicuo, reduciendo así la aceleración rotacional.

El marco de referencia para las realizaciones descritas se ilustra en la FIGURA 9, en la que un vector de fuerza de impacto oblicuo representa un objeto que golpea la superficie de impacto en un ángulo oblicuo. El vector tiene una

componente tangencial y una componente normal. La superficie de impacto no necesita ser redonda, como se ilustra, sino que también puede ser plana.

5 Con referencia a las FIGURAS, las realizaciones proporcionadas en el presente documento incluyen un mecanismo de desviación de impacto 16, que se puede añadir como un complemento protector a un casco 10 para protección (por ejemplo, para proteger la cabeza de un usuario de lesiones). Un casco típico 10, como se conoce en la técnica anterior, se ilustra en la FIGURA 1. El mecanismo 16 se ilustra como unido a un casco 10 en la FIGURA 2.

10 Por simplicidad y claridad de la ilustración, los números de referencia pueden repetirse entre las FIGURAS para indicar elementos correspondientes o análogos. Se exponen numerosos detalles para proporcionar una comprensión de las realizaciones descritas en este documento. Las realizaciones se pueden practicar sin estos detalles. En otros casos, los métodos, procedimientos y componentes bien conocidos no se han descrito en detalle para evitar oscurecer las realizaciones descritas. La descripción no debe considerarse limitada al alcance de las realizaciones descritas en este documento.

15 El mecanismo 16 comprende una capa inferior 18 que está unida mecánicamente a una capa superior 22 dispuesta sobre la capa inferior 18. La capa superior 22 protege la capa inferior 18 al reducir la aceleración rotacional cuando el mecanismo se impacta en un ángulo oblicuo.

La capa inferior 18 está unida a una carcasa exterior 12 del casco 10. Cuando el mecanismo descrito en este documento se monta o se configura para montarlo en un objeto como un casco, la capa inferior es la capa más cercana al objeto, y una capa superior es la capa distal al objeto.

20 La capa inferior 18 está unida de manera fija o de otro modo sólida a la superficie 12 de la carcasa exterior por medio de un adhesivo como se muestra en las FIGURAS 2. La capa inferior 18 está hecha de plásticos termoendurecibles (por ejemplo, silicona), termoplásticos convencionales, elastómeros termoendurecibles tales como elastómeros de poliuretano, cauchos naturales o sintéticos, espumas plastificadas, o polietileno de baja o alta densidad.

25 La capa inferior 18 puede ser una capa pura, una capa compuesta o una capa que comprende cámaras. Si se incluyen cámaras, las cámaras contienen material dilatante (engrosamiento por cizallamiento) (la viscosidad aumenta con la velocidad de deformación por cizallamiento), tal como d_{30}^{TM} o similar, que reduce la aceleración lineal aplicada por una carga de impacto en el equipo de protección. En ciertas realizaciones, se usan otros materiales o mecanismos de absorción de choque para reducir aún más la aceleración lineal.

30 La capa intermedia 20 de material lubricante facilita el movimiento de la capa superior 22. En una realización, ilustrada en la FIGURA 5, la capa superior 22a es una capa pura (es decir, no se añade nada al polímero para convertirlo en un material compuesto) de material o materiales flexibles y estirables tales como plásticos termoendurecibles (por ejemplo, silicona), termoplásticos convencionales, elastómeros termoendurecibles tales como elastómeros de poliuretano, cauchos naturales o sintéticos, espumas plastificadas, o polietileno de baja o alta densidad. En una realización, la capa superior y la capa inferior están hechas de materiales elásticos o inelásticos, tales como plásticos termoendurecibles, termoplásticos convencionales, o elastómeros termoendurecibles.

35 La capa superior 22 está dispuesta para colocarse sobre una capa intermedia opcional 20, que está dispuesta entre las capas superior 22 e inferior 18. Con respecto a la capa intermedia 20, en ciertas realizaciones, la capa intermedia 20 es una capa independiente, pero en ciertas realizaciones, la capa superior y/o inferior es autolubrificante para facilitar el movimiento entre las capas. En una realización, hay lubricación entre la capa superior y la capa inferior seleccionada del grupo que consiste en autolubricación en la capa superior, autolubricación en la capa inferior, un lubricante independiente entre la capa superior y la capa inferior, y combinaciones de los mismos.

40 La capa intermedia 20 es un material lubricante o gel capaz de facilitar el movimiento relativo entre la capa superior 22 y la capa inferior 18. La separación del material lubricante de la carcasa dura 12 es para evitar el posible deterioro de la carcasa exterior dura 12 durante un período prolongado, y esta realización puede usarse para cualquier tipo de carcasa dura 12.

45 En realizaciones que no incluyen la capa intermedia 20, la capa superior 22 y la capa inferior 18 pueden colindar o se pueden separar por un espacio, mientras aún están conectadas mecánicamente.

50 Si bien las realizaciones descritas en el presente documento generalmente se refieren a la aplicación del mecanismo 16 a un casco (por ejemplo, el casco 10 de la FIGURA 2), los expertos en la técnica apreciarán que el mecanismo 16 puede aplicarse para cubrir una superficie exterior de cualquier tipo de equipo de protección (por ejemplo, equipo de protección personal) como una capa completa o como una cubierta que consta de varios compartimentos en diferentes formas, colocados en un patrón aleatorio o uniforme, conectados o no conectados entre sí, pero esto no forma parte de la invención reivindicada.

55 Las capas del mecanismo 16 están configuradas de tal manera que, durante un impacto oblicuo, la capa superior 22 atraviesa deformaciones temporales o permanentes o rupturas y se mueve (por ejemplo, lateralmente) con respecto

5 a la capa inferior 18 para reducir la aceleración rotacional. Por consiguiente, en una realización, la capa inferior y la capa superior están configuradas de modo que la capa superior se desplace sustancialmente de forma lateral con respecto a la capa inferior como resultado de la fuerza de impacto oblicuo que actúa sobre la capa superior. Como se usa en el presente documento, la expresión "sustancialmente de forma lateral" describe un movimiento que es mayor en la dirección tangencial que en la dirección perpendicular, como se ilustra en la FIGURA 9.

En otra realización, la capa superior se rompe o se deforma permanentemente cuando se impacta.

10 Las realizaciones representativas descritas en el presente documento incluyen un casco sobre el cual se monta o se fija de otro modo el mecanismo de desviación de impacto. Sin embargo, en realizaciones no reivindicadas, el mecanismo de desviación de impacto no está montado en un objeto. En su lugar, el mecanismo de desviación de impacto puede configurarse para unirse a un objeto que necesita protección. En una realización, la capa inferior está configurada para unirse de manera fija a la superficie de un objeto, y en la que el mecanismo de desviación de impacto está configurado para reducir la aceleración rotacional del objeto cuando se expone a la fuerza de impacto oblicuo en comparación con la aceleración rotacional del objeto sin el mecanismo de desviación de impacto cuando se expone a la fuerza de impacto oblicuo.

15 En una realización adicional, la capa inferior se une al casco usando un adhesivo. Dichos adhesivos son bien conocidos por los expertos en la técnica.

En una realización no reivindicada, la capa inferior está unida al objeto, y en la que el objeto es la capa exterior de un equipo o armadura protectora, y en la que la unión está en una o más ubicaciones usando un adhesivo o medios mecánicos.

20 En una realización, la superficie exterior de la capa superior tiene una superficie seleccionada del grupo que consiste en lisa, plana y una textura para un mejor agarre mecánico durante la fuerza de impacto oblicuo.

25 En ciertas realizaciones, ilustradas en las FIGURAS 3 y 4, la capa superior 22 es una capa blindada 22b (por ejemplo, una capa compuesta que comprende un polímero y un aditivo) que comprende unos pequeños discos planos 28 hechos de uno o más materiales flexibles y estirables. Un procedimiento para obtener la capa blindada 22b es hacer primero una capa delgada flexible, después colocar los pequeños discos planos 28 en la primera capa, y después añadir una segunda capa de material flexible en la parte superior. Después del curado, la capa superior 22b es una capa unida con los pequeños discos planos 28 extendiéndose entre la capa 22b (por ejemplo, similar a las escamas de pescado). La superficie exterior de la capa superior emplea una textura para aumentar el agarre entre la capa superior y el área de impacto, lo que da como resultado un mejor comportamiento de la capa superior e inferior.

30 En otra realización, la capa superior 22 contiene partículas con una rigidez relativamente alta (por ejemplo, embebidas como un compuesto en la capa superior 22). Dichas partículas refuerzan la capa 22 contra la carga de impacto y/o mejoran la capacidad de deslizamiento de la capa superior 22 sobre el lubricante 20 y la capa inferior 18. Por otro lado, la existencia de las partículas no aumenta la rigidez general de la capa 22, ya que las partículas están separadas y permiten que la capa superior elástica 22 mantenga su flexibilidad y capacidad de estiramiento. Este tipo de capa puede reducir significativamente la aceleración rotacional, y también es más resiliente para trabajar en superficies rugosas.

En una realización, se añaden una o más capas adicionales en la capa superior, incluyendo una o más capas lubricadas y capas reforzadas que se pueden mover libremente una con respecto a la otra.

40 En otro aspecto, que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona un mecanismo de desviación que comprende una capa de alojamiento 30 para varias bolas pequeñas 32, en la que las bolas individuales 32 están en sus alojamientos 30 y pueden girar libremente, como se ilustra en las FIGURAS 6A y 6B. La capa elástica contiene pequeños alojamientos rígidos en los que las bolas pueden rotar libremente en su interior. Por lo tanto, no hay una capa de lubricación como en otros diseños proporcionados en el presente documento. Además, se puede usar lubricación dentro del alojamiento para mejorar las rotaciones de las bolas. Durante un impacto oblicuo, la rotación de estas pequeñas bolas 32 en sus alojamientos 30 permite que el casco 10 se deslice en lugar de rodar, disminuyendo así la aceleración rotacional.

50 La capa superior 22 se une a la capa inferior 18 por diferentes métodos como se muestra en las FIGURAS 3, 4, 5, 7 y 8. Con referencia ahora a la FIGURA 3, la capa superior 22b, que comprende pequeños discos planos 28, y la capa inferior 18, están unidas entre sí por un borde de unión 24 (es decir, una lengüeta y una ranura están diseñadas para las dos capas para la unión).

La capa superior está unida a la capa inferior alrededor del perímetro. En una realización adicional, las dos capas están conectadas a través de una porción de sus superficies adyacentes pero no a través de todas sus superficies adyacentes.

- En otra realización, la capa superior 22 comprende bordes extendidos 26 que se extienden hacia afuera para plegarlos por debajo de la capa inferior 18 como se muestra en las FIGURAS 4, 5, 7 y 8. El uso de bordes extendidos 26 puede crear un diseño "sin bordes" para permitir menos bordes afilados en el casco y mejorar la estética. Usando el diseño sin bordes, si el impacto se aplica al perímetro del mecanismo de desviación de impacto 16, el mecanismo sigue siendo funcional y el casco 10 puede deslizarse. La diferencia entre el diseño sin bordes y los diseños con bordes inactivos se puede observar mejor si es necesario instalar una capa protectora en el casco sin tener que esconder los bordes perimetrales reales del casco.
- El diseño sin bordes solo se puede crear utilizando dos capas. Usando el diseño sin bordes, si el impacto se aplica al perímetro del mecanismo de desviación de impacto, todavía es funcional y el casco puede deslizarse. Usando solo una capa, la unión del límite de la capa exterior a la carcasa dura puede crear bordes inactivos. Golpear los bordes inactivos de la capa exterior puede no reducir la aceleración rotacional tan efectivamente como el diseño sin bordes. La diferencia entre el diseño sin bordes y los diseños con bordes inactivos se puede observar mejor si es necesario instalar una capa protectora en el casco sin tener que esconder los bordes perimetrales reales del casco.
- Con referencia ahora a la FIGURA 7, se ilustra una vista superior de una capa superior 22 de un mecanismo de desviación de impacto 16 con una pluralidad de bordes extendidos 26, según las realizaciones proporcionadas en el presente documento. Los bordes extendidos 26 tienen forma de pestañas que se pueden plegar entonces debajo de un borde saliente (por ejemplo, el área del margen 34 en la FIGURA 8) de la capa inferior 18, como se ilustra en las FIGURAS 4 y 5, o debajo de un borde del casco 10 sobre el que está montado el mecanismo 16.
- Con referencia ahora a la FIGURA 8, una vista superior de una capa inferior 18 con un área de margen 34 para colocar el borde extendido 26 de la capa superior de la FIGURA 7 debajo de ella según las realizaciones proporcionadas en el presente documento.
- Además, en otra realización, las capas superior e inferior son una parte completa sin bordes de unión.
- El mecanismo 16 reduce la aceleración rotacional durante un impacto oblicuo, y proporcionará seguridad adicional al usuario de dicho casco 10. Además del mecanismo de desviación de impacto 16, las capas del mecanismo 16 (o capas complementarias) se pueden crear a partir de materiales que absorben golpes, tales como materiales espesantes de cizallamiento (dilatantes), para no solo proteger contra la aceleración rotacional sino también para mitigar la aceleración lineal experimentada por la cabeza y el cuerpo del usuario.
- Algunos de los beneficios de tener tanto una capa superior 22 como una capa inferior 18 (separadas por un lubricante 20) en comparación con un mecanismo de protección de capa única, incluyen:
- La posibilidad de un diseño sin bordes (FIGURAS 4, 5, 7 y 8), que aprovecha la capacidad total del área de superficie disponible para reducir la aceleración rotacional, una mayor reducción de la aceleración rotacional;
 - Instalación más fácil del mecanismo 16, particularmente como un complemento para cubrir solo ciertas áreas de un casco;
 - Separación del material lubricante 20 de la carcasa dura 12 para evitar el posible deterioro de la carcasa dura 12 durante un largo período de uso y una instalación más fácil, y por lo tanto, el mecanismo 16 puede usarse para cualquier tipo de carcasa dura; y
 - La capacidad de usar material de desviación de impacto en la capa inferior 18 para mitigar la carga de impacto de manera más eficiente y, por lo tanto, reducir la aceleración lineal de la cabeza del usuario.
- En una realización, el mecanismo incluye un espacio entre la capa superior y la capa inferior.
- En una realización no reivindicada, la capa inferior está unida al objeto, y en la que el objeto es un vehículo, avión, u otro objeto expuesto a una fuerza de impacto oblicuo.
- En una realización no reivindicada, la capa inferior está unida a un interior del objeto.
- En una realización no reivindicada, el objeto es el compartimento de pasajeros de un avión, automóvil, tren, u otro habitáculo expuesto a una fuerza de impacto oblicuo.
- En una realización, la superficie exterior de la capa superior tiene materiales o dispositivos de iluminación integrados para mejorar su visibilidad en condiciones de poca luz.
- En una realización, la superficie exterior de la primera o la capa superior está configurada para mostrar información.
- En una realización, la información es un anuncio, logotipo, marca registrada, etiqueta de certificación, etiqueta de advertencia, número de serie, o similar.

En una realización, el mecanismo de desviación de impacto reduce la aceleración lineal del objeto cuando se expone a la fuerza de impacto oblicuo, en comparación con la aceleración lineal del objeto sin el mecanismo de desviación de impacto cuando se expone a la fuerza de impacto oblicuo.

5 En una realización no reivindicada, la capa superior está configurada para unirse al objeto, así como a la capa inferior.

En una realización, cualquiera de las capas es una parte integral de cualquier otra capa.

En una realización, cualquiera de las capas es independiente de cualquier otra capa.

En una realización, la capa superior incluye partículas con una rigidez relativamente alta que mejora la capacidad de la capa superior para desplazarse con respecto a la capa inferior.

10 En una realización, el mecanismo de desviación de impacto está configurado para reducir la aceleración lineal de la capa inferior con respecto a la capa superior.

En una realización, la capa inferior es una capa pura, una capa compuesta, o una capa que comprende cámaras.

En una realización, la capa superior o la capa inferior comprende una estructura laminada.

15 Si bien la realización preferida de la invención se ha ilustrado y descrito, se apreciará que se pueden realizar diversos cambios en la misma sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un mecanismo de desviación de impacto (16) que se puede montar en un casco (10) que tiene una carcasa exterior rígida (12), que comprende:
- 5 una capa inferior (18) que se puede montar en una superficie exterior de la carcasa exterior rígida (12); y
- una capa superior (22), dispuesta adyacente y conectada mecánicamente a la capa inferior (18) alrededor del perímetro, teniendo la capa superior (22) una superficie de impacto dispuesta distalmente a la capa inferior (18), en el que la capa superior (22) y la capa inferior (18) pueden moverse entre sí, y en el que la superficie de impacto es plana o no plana;
- 10 en el que la capa superior (22) y la capa inferior (18) están configuradas de tal manera que la capa superior (22) es desplazable con respecto a la capa inferior (18) y la superficie exterior de la carcasa exterior rígida (12); en el que la capa inferior (18) se puede montar en la superficie exterior de la carcasa exterior rígida (12) usando un adhesivo;
- y en el que el desplazamiento de la capa superior (22) con respecto a la capa inferior (18) desvía y disipa la energía cinética resultante de la componente paralela del vector de una fuerza de impacto oblicuo que actúa en un punto de impacto en la superficie de impacto de la capa superior (22), reduciendo así la aceleración rotacional del casco (10).
- 15 2. El mecanismo de desviación de impacto (16) de la reivindicación 1, en el que hay lubricación (20) entre la capa superior y la capa inferior, seleccionada del grupo que consiste en autolubricación en la capa superior, autolubricación en la capa inferior, un lubricante independiente entre la capa superior y la capa inferior, y combinaciones de las mismas.
- 20 3. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la capa inferior (18) y la capa superior (22) están configuradas de modo que la capa superior (22) se puede desplazar sustancialmente de forma lateral con respecto a la capa inferior (18).
4. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la capa superior (22) y la capa inferior (18) están hechas de materiales elásticos o inelásticos, tales como plásticos termoendurecibles, termoplásticos convencionales, o elastómeros termoendurecibles.
- 25 5. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa inferior (18) está hecha de varios compartimentos en diferentes formas y colocados en un patrón aleatorio o uniforme con o sin continuidad.
- 30 6. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 5, en el que tanto la capa superior (22) como la capa inferior (18) comprenden materiales compuestos o laminados.
7. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 6, en el que al menos una de la capa superior (22) y la capa inferior (18) está reforzada.
- 35 8. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 7, en el que al menos una de la capa superior (22) y la capa inferior (18) incluye materiales de absorción de choque, tales como materiales espesantes de cizallamiento.
9. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se añaden una o más capas adicionales en la capa superior (22), incluyendo una o más capas lubricadas y capas reforzadas libres de moverse entre sí.
- 40 10. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la superficie exterior de la capa superior (22) tiene una superficie seleccionada del grupo que consiste en lisa, plana, y una textura para un mejor agarre mecánico.
11. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el mecanismo de desviación de impacto (16) se puede montar en una o más ubicaciones en la carcasa exterior rígida (12).
- 45 12. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la capa superior (22) está configurada para mostrar un anuncio, un logotipo, una marca registrada, una etiqueta de certificación, una etiqueta de advertencia, o un número de serie.
13. El mecanismo de desviación de impacto (16) de las reivindicaciones 1 a 12, en el que una superficie exterior de la capa superior (22) comprende además materiales de iluminación configurados para mejorar la visibilidad del mecanismo de desviación de impacto en condiciones de poca luz.
- 50

14. El mecanismo de desviación de impacto (16) de la reivindicación 8, en el que el material espesante de cizallamiento es un dilatante.

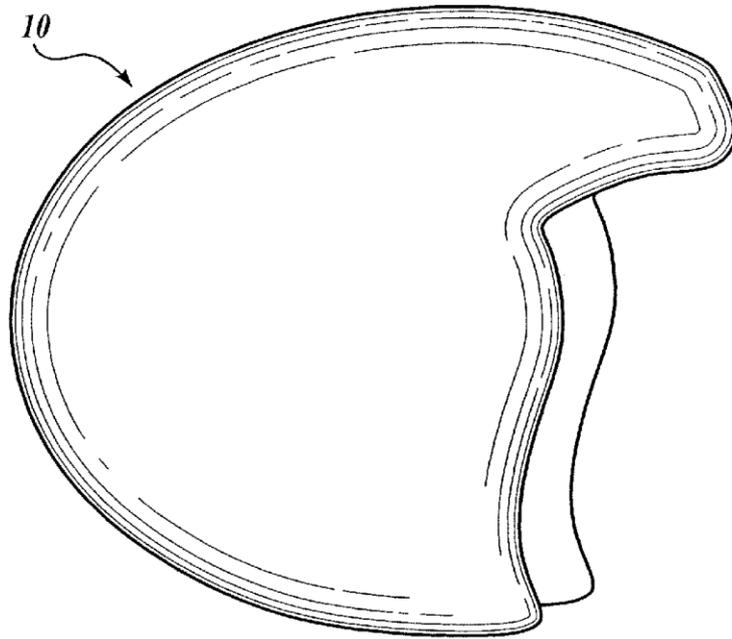


Fig. 1.

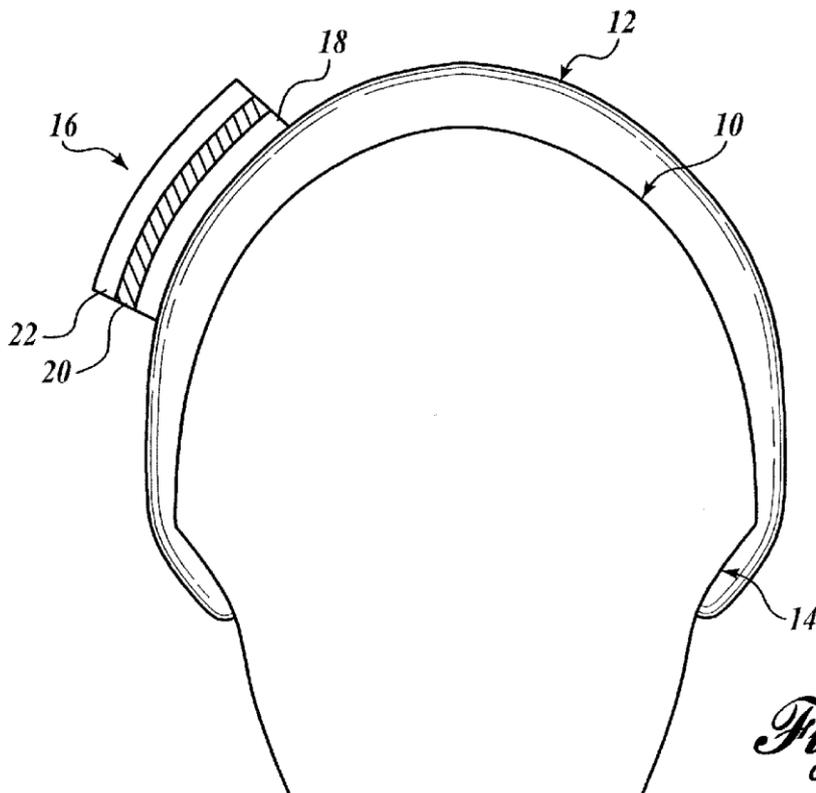


Fig. 2.

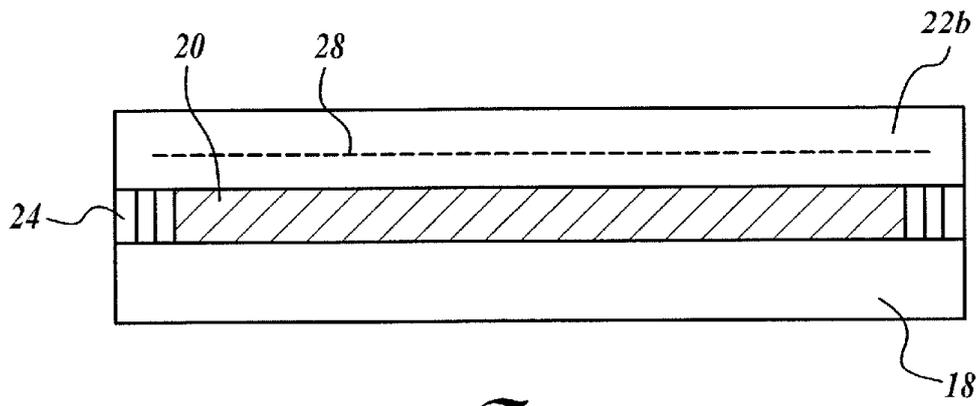


Fig. 3.

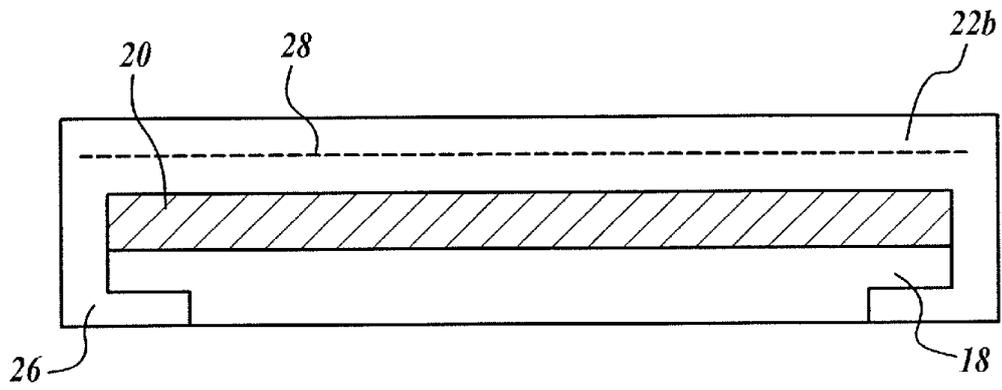


Fig. 4.

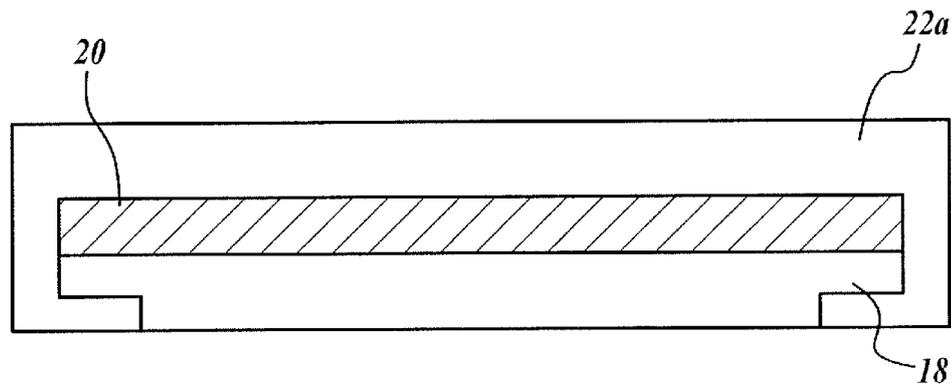


Fig. 5.

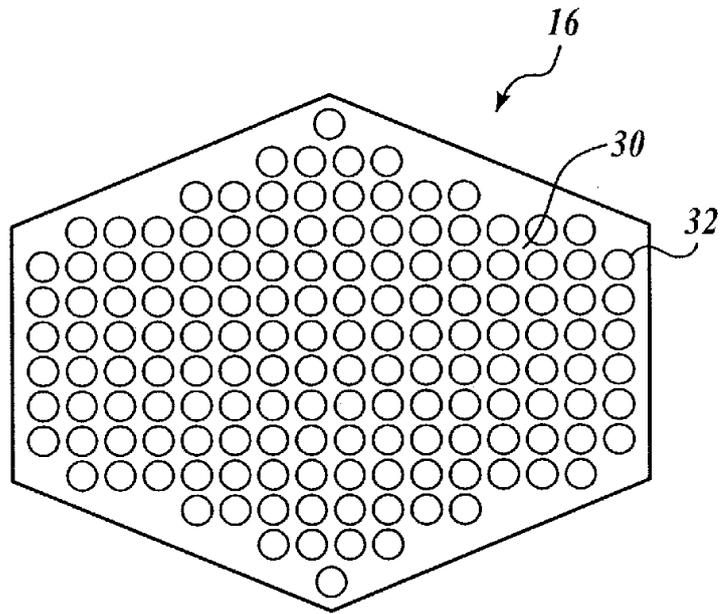


Fig. 6A.

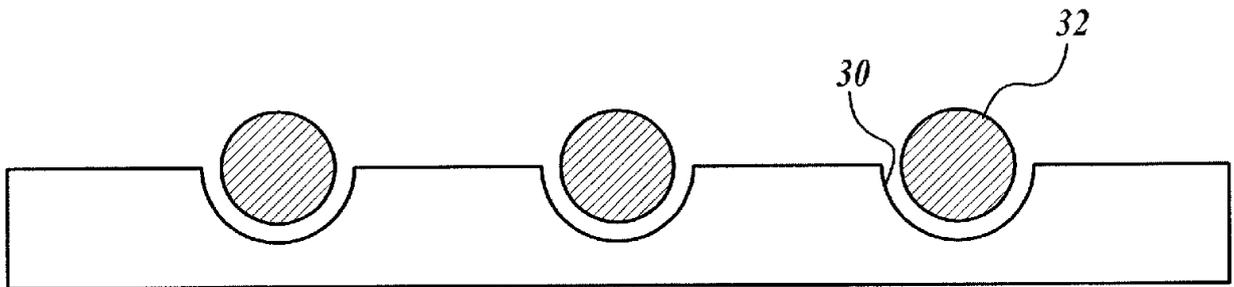


Fig. 6B.

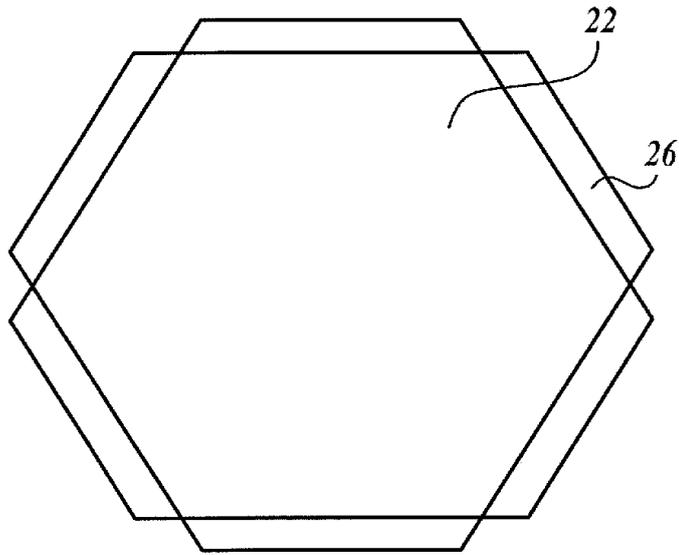


Fig. 7.

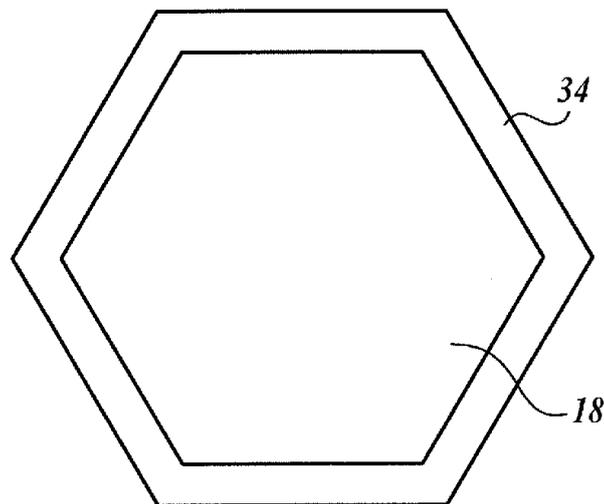


Fig. 8.

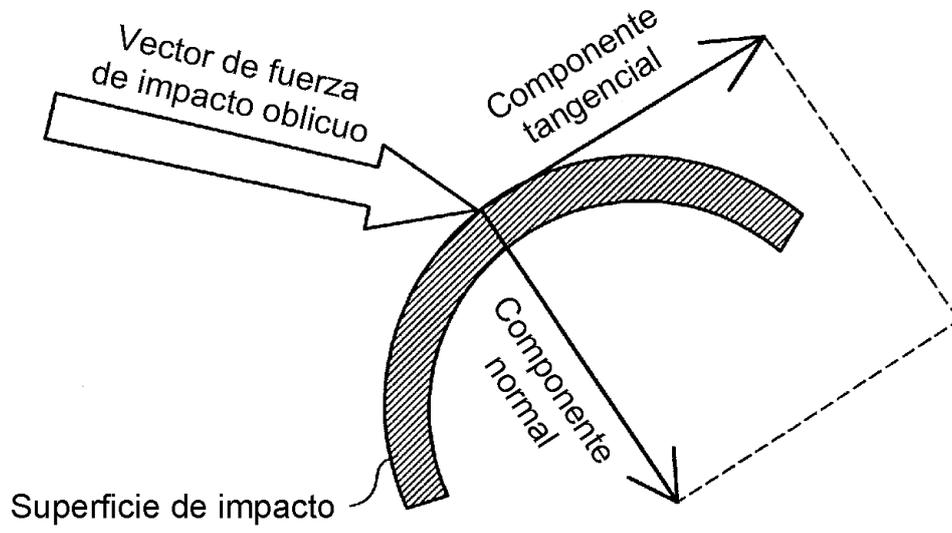


Fig.9.