

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 936**

51 Int. Cl.:

**A42B 3/06** (2006.01)

**A42B 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2018 PCT/EP2018/056896**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2018 WO18177791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2018 E 18712859 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3481244**

54 Título: **Conector**

30 Prioridad:

**29.03.2017 GB 201705040**

**12.12.2017 GB 201720679**

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

**18.05.2020**

73 Titular/es:

**MIPS AB (100.0%)**

**Källtorpsvägen 2**

**183 71 Täby, SE**

72 Inventor/es:

**POMERING, AMY LOUISE**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 760 936 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

Conector

5 La presente invención se refiere a cascos en los que una cubierta interna y una cubierta externa pueden deslizarse una con respecto a la otra por un impacto oblicuo, y a los conectores entre esas capas.

10 Se conocen cascos para su uso en diversas actividades. Estas actividades incluyen fines de combate e industriales, como cascos de protección para soldados y cascos de seguridad o cascos usados por constructores, mineros u operadores de maquinaria industrial, por ejemplo. Los cascos también son comunes en las actividades deportivas. Por ejemplo, pueden usarse cascos de protección en hockey sobre hielo, ciclismo, motociclismo, automovilismo, esquí, snowboard, patinaje, skateboard, actividades ecuestres, fútbol americano, béisbol, rugby, cricket, lacrosse, escalada, airsoft y paintball.

15 Los cascos pueden ser de tamaño fijo o ajustable, para adaptarse a diferentes tamaños y formas de cabeza. En algunos tipos de casco, por ejemplo, por lo general, en los cascos de hockey sobre hielo, la capacidad de ajuste puede proporcionarse moviendo partes del casco para cambiar las dimensiones internas y externas del casco. Esto puede lograrse al tener un casco con dos o más partes que puedan moverse unas respecto a las otras. En otros casos, por ejemplo comúnmente en los cascos de ciclismo, el casco está provisto de un dispositivo de sujeción para fijar el casco a la cabeza del usuario, y es el dispositivo de sujeción el que puede variar en dimensión para adaptarse a la cabeza del usuario, mientras que el cuerpo principal o la cubierta del casco siguen siendo del mismo tamaño. Dichos dispositivos de sujeción para colocar el casco en la cabeza de un usuario pueden usarse junto con correas adicionales (como una correa de barbilla) para asegurar aún más el casco en su lugar. También son posibles combinaciones de estos mecanismos de ajuste.

25 Los cascos a menudo están hechos de una cubierta externa, que generalmente es dura y está hecha de un plástico o de un material compuesto, y de una capa de absorción de energía llamada forro. Hoy en día, un casco de protección debe diseñarse para satisfacer ciertos requisitos legales relacionados, entre otros, con la aceleración máxima que puede producirse en el centro de gravedad del cerebro a una carga específica. Normalmente, se realizan ensayos, en los que lo que se conoce como un cráneo falso equipado con un casco se somete a un golpe radial hacia la cabeza. Esto ha dado lugar a que los cascos modernos tengan una buena capacidad de absorción de energía en el caso de golpes radiales contra el cráneo. También se ha progresado (por ejemplo, en los documentos WO 2001/045526 y WO 2011/139224) en el desarrollo de cascos para disminuir la energía transmitida por los golpes oblicuos (es decir, que combinan componentes tangenciales y radiales), al absorber o disipar la energía de rotación y/o redirigirla a energía de traslación en lugar de energía de rotación.

30 Tales impactos oblicuos (en ausencia de protección) dan lugar tanto a la aceleración de traslación como a la aceleración angular del cerebro. La aceleración angular hace que el cerebro gire dentro del cráneo, creando lesiones en los elementos corporales que conectan el cerebro con el cráneo y también con el propio cerebro.

40 Ejemplos de lesiones rotacionales incluyen lesiones cerebrales traumáticas leves (MTBI, por sus siglas en inglés, mild traumatic brain injuries), como conmoción cerebral, y lesiones cerebrales traumáticas más graves, como hematomas subdurales (SDH, por sus siglas en inglés, subdural haematomas), hemorragias como consecuencia de la ruptura de vasos sanguíneos y lesiones axonales difusas (DAI, por sus siglas en inglés, diffuse axonal injuries), que pueden resumirse en que las fibras nerviosas se estiran demasiado como consecuencia de deformaciones de alta cizalladura en el tejido cerebral.

45 Dependiendo de las características de la fuerza de rotación, como la duración, la amplitud y la velocidad de aumento, puede sufrirse conmoción cerebral, SDH, DAI o una combinación de estas lesiones. En general, los SDH se producen en el caso de aceleraciones de corta duración y gran amplitud, mientras que las DAI se producen en el caso de cargas de aceleración más largas y más generalizadas.

50 Se conocen cascos en los que una cubierta interna y una cubierta externa pueden deslizarse una con respecto a la otra por un impacto oblicuo para mitigar las lesiones causadas por componentes angulares de la aceleración (por ejemplo, en los documentos WO 2001/045526, WO 2011/139224 y US 2010/0115686). Sin embargo, las soluciones actuales a menudo requieren componentes complejos para permitir que las cubiertas del casco permanezcan conectadas al tiempo que se permite el deslizamiento. Esto puede hacer que la fabricación de estos cascos sea costosa. Además, las soluciones actuales suelen ser voluminosas y ocupan una gran cantidad de espacio en el casco. Además, los cascos existentes no pueden adaptarse fácilmente para permitir el deslizamiento. La presente invención tiene como objetivo abordar al menos parcialmente uno o más de estos problemas.

55 Un aspecto de la invención proporciona un conector para conectar una cubierta interna y una cubierta externa de un casco, comprendiendo el conector preferentemente uno o más de: una primera parte de sujeción para sujetarse a una de la cubierta interna y de la cubierta externa; una segunda parte de sujeción para sujetarse a la otra de la cubierta interna y de la cubierta externa; y una o más estructuras resilientes que se extienden entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción y configuradas para conectar la primera parte de sujeción y la segunda

5 parte de sujeción para permitir que la primera parte de sujeción se mueva con relación a la segunda parte de sujeción a medida que las estructuras resilientes se deforman; y en el que las estructuras resilientes comprenden al menos una porción angular entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción, estando configurado un ángulo de dicha porción angular para cambiar para permitir el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción sustancialmente en un plano perpendicular a la dirección radial del casco.

Opcionalmente, la porción angular tiene sustancialmente forma de V, estando conectados los dos extremos de la forma de V a la primera parte de sujeción y a la segunda parte de sujeción respectivamente.

10 Opcionalmente, la porción angular tiene sustancialmente forma de Z, estando conectados los dos extremos de la forma de Z a la primera parte de sujeción y a la segunda parte de sujeción respectivamente.

15 Otro aspecto de la invención proporciona un conector para conectar una cubierta interna y una cubierta externa de un casco, comprendiendo el conector preferentemente uno o más de: una primera parte de sujeción para sujetarse a una de la cubierta interna y de la cubierta externa; una segunda parte de sujeción para sujetarse a la otra de la cubierta interna y de la cubierta externa; y una o más estructuras resilientes que se extienden entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción y configuradas para conectar la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción para permitir que la primera parte de sujeción se mueva con relación a la segunda parte de sujeción a medida que las estructuras resilientes se deforman; y en el que las estructuras resilientes comprenden al menos una porción inflexionada entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción, estando configurada una cantidad de inflexión de dicha porción inflexionada para cambiar para permitir el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción sustancialmente en un plano perpendicular a una dirección radial del casco.

20 Opcionalmente, la porción inflexionada tiene sustancialmente forma de S, estando conectados los dos extremos de la forma de S a la primera parte de sujeción y a la segunda parte de sujeción respectivamente.

25 Otro aspecto de la invención proporciona un conector para conectar una cubierta interna y una cubierta externa de un casco, comprendiendo el conector preferentemente uno o más de: una primera parte de sujeción para sujetarse a una de la cubierta interna y de la cubierta externa; una segunda parte de sujeción para sujetarse a la otra de la cubierta interna y de la cubierta externa; y una o más estructuras resilientes que se extienden entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción y configuradas para conectar la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción para permitir que la primera parte de sujeción se mueva con relación a la segunda parte de sujeción a medida que las estructuras resilientes se deforman; y en el que las estructuras resilientes comprenden al menos una porción en forma de bucle entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción, estando configurada la forma de dicha porción en forma de bucle para cambiar para permitir el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción sustancialmente en un plano perpendicular a una dirección radial del casco.

30 Opcionalmente, la porción en forma de bucle es sustancialmente elíptica, estando conectados dos lados opuestos de la elipse a la primera parte de sujeción y a la segunda parte de sujeción respectivamente.

35 Otro aspecto de la invención proporciona un conector para conectar una cubierta interna y una cubierta externa de un casco, comprendiendo el conector preferentemente uno o más de: una primera parte de sujeción para sujetarse a una de la cubierta interna y de la cubierta externa; una segunda parte de sujeción para sujetarse a la otra de la cubierta interna y de la cubierta externa; y una o más estructuras resilientes que se extienden entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción y configuradas para conectar la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción para permitir que la primera parte de sujeción se mueva con relación a la segunda parte de sujeción a medida que las estructuras resilientes se deforman; y opcionalmente en el que las estructuras resilientes comprenden al menos dos partes intersecantes entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción, estando configurado el ángulo en el que se intersecan las dos partes intersecantes para cambiar para permitir el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción.

40 Opcionalmente, las partes intersecantes se intersecan para formar una porción sustancialmente en forma de X, estando conectados unos dos primeros extremos de la forma de X a la primera parte de sujeción y unos dos últimos extremos de la forma de X a la segunda parte de sujeción.

45 Opcionalmente, las partes intersecantes se intersecan para formar una porción sustancialmente en forma de Y, estando conectados dos extremos de la forma de Y a una de la primera parte de sujeción y de la segunda parte de sujeción y el tercer extremo de la forma de Y a la otra de la primera parte de sujeción y de la segunda parte de sujeción.

50 Opcionalmente, la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción están configuradas respectivamente para sujetarse de manera fija a una u otra de la cubierta interna y de la cubierta externa.

65 Opcionalmente, la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción están configuradas respectivamente

para sujetarse de manera fija a una u otra de la cubierta interna y de la cubierta externa en una dirección ortogonal a la dirección de extensión de una o más estructuras resilientes.

5 Opcionalmente, la segunda parte de sujeción comprende un rebaje configurado para acomodar una porción de la cubierta interna o de la cubierta externa a la que debe sujetarse la segunda parte de sujeción.

Opcionalmente, la segunda parte de sujeción comprende una o más aberturas a través de las que pueden pasar medios de fijación para fijar la segunda parte de sujeción a la cubierta interna o a la cubierta externa a la que se va a sujetar la segunda parte de sujeción.

10 Opcionalmente, el rebaje comprende la una o más aberturas.

Opcionalmente, la segunda parte de sujeción está dispuesta para rodear al menos parcialmente la primera parte de sujeción.

15 Opcionalmente, la primera parte de sujeción comprende un rebaje configurado para acomodar una parte de sujeción de correa para sujetar una correa al casco.

20 Opcionalmente, la primera parte de sujeción comprende una o más aberturas a través de las que pueden pasar medios de fijación para fijar la segunda parte de sujeción a la cubierta interna o a la cubierta externa a la que se va a sujetar la primera parte de sujeción.

25 Opcionalmente, el rebaje comprende la una o más aberturas, y la una o más aberturas están configuradas adicionalmente de modo que los medios de fijación pueden pasar a través para fijar la parte de sujeción de correa a la primera parte de sujeción.

30 Opcionalmente, el rebaje de la primera parte de sujeción está orientado en una primera dirección ortogonal a la dirección de extensión de una o más estructuras resilientes y el rebaje de la segunda parte de sujeción está orientado en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.

Opcionalmente, el conector 50 está configurado para encajar a presión en la cubierta interna y/o externa del casco.

35 Opcionalmente, la primera parte de sujeción y/o la segunda parte de sujeción están configuradas respectivamente para apoyarse en una u otra de la cubierta interna y de la cubierta externa.

Opcionalmente, se proporcionan al menos dos estructuras resilientes que tienen diferentes resiliencias.

40 Otro aspecto de la invención proporciona un casco, que comprende preferentemente uno o más de: una cubierta interna; una cubierta externa que comprende uno o más puntos de sujeción de correa; una correa que comprende una parte de sujeción de correa sujeta a la cubierta externa en el uno o más puntos de fijación de correa; un conector que comprende: una primera parte de sujeción sujeta a la cubierta externa; una segunda parte de sujeción sujeta a la cubierta interna; y una o más estructuras resilientes que se extienden entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción y configuradas para conectar la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción para permitir que la primera parte de sujeción se mueva con relación a la segunda parte de sujeción a medida que las estructuras resilientes se deforman; y en el que el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción permite el deslizamiento entre la cubierta interna y la cubierta externa del casco; y en el que la primera parte de sujeción está sujeta a la cubierta externa en el uno o más puntos de sujeción de correa.

50 La invención se describe a continuación a modo de ejemplos no limitantes, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa una sección transversal a través de un casco para proporcionar protección contra impactos oblicuos;

55 la figura 2 es un diagrama que muestra el principio de funcionamiento del casco de la figura 1;

las figuras 3A, 3B y 3C muestran variaciones de la estructura del casco de la figura 1;

la figura 4 es un dibujo esquemático de otro casco de protección;

la figura 5 representa una forma alternativa de conectar el dispositivo de sujeción del casco de la figura 4;

la figura 6 muestra el interior de un casco que comprende conectores de acuerdo con la invención;

60 las figuras 7 y 8 muestran respectivamente vistas de cerca de los conectores delanteros y traseros mostrados en la figura 6 con el acolchado de confort eliminado;

la figura 9 muestra una vista lateral del conector sujeto al casco;

la figura 10 muestra una vista lateral de otro conector sujeto al casco;

las figuras 11 a 23 muestran disposiciones de conector de acuerdo con diferentes realizaciones de la invención;

65 la figura 24 muestra otro conector conectado a la cubierta interna de un casco;

la figura 25 muestra una vista lateral en sección transversal del conector de la figura 24 conectado a la cubierta

interna del casco;

la figura 26 muestra una vista lateral de otro conector más sujeto al casco;

la figura 27 y la figura 28 muestran respectivamente los conectores delanteros y traseros en una posición neutral;

la figura 29 muestra el conector de la figura 27 en una posición deformada.

5 Las proporciones de los espesores de las distintas capas y el espacio entre las capas en los cascos representados en las figuras se han exagerado en los dibujos por razones de claridad y, por supuesto, pueden adaptarse de acuerdo con las necesidades y requisitos.

10 La figura 1 representa un primer casco 1 de la clase analizada en el documento WO 01/45526, concebido para proporcionar protección contra impactos oblicuos. Este tipo de casco podría ser cualquiera de los tipos de casco analizados anteriormente.

15 El casco de protección 1 está construido con una cubierta externa 2 y, dispuesta dentro de la cubierta externa 2, una cubierta interna 3. Puede proporcionarse un dispositivo de sujeción adicional concebido para entrar en contacto con la cabeza del usuario.

20 Entre la cubierta externa 2 y la cubierta interna 3 se dispone una capa de deslizamiento 4 o un facilitador de deslizamiento, y por lo tanto hace posible el desplazamiento entre la cubierta externa 2 y la cubierta interna 3. En particular, como se analiza a continuación, una capa de deslizamiento 4 o un facilitador de deslizamiento puede configurarse de tal manera que pueda producirse el deslizamiento entre dos partes durante un impacto. Por ejemplo, puede configurarse para permitir el deslizamiento por fuerzas asociadas con un impacto en el casco 1 al que se espera que el usuario del casco 1 pueda sobrevivir. En algunas disposiciones, puede ser deseable configurar la capa de deslizamiento o el facilitador de deslizamiento de modo que el coeficiente de fricción esté entre 0,001 y 0,3 y/o por debajo de 0,15.

30 Dispuestos en la parte de borde del casco 1, en la representación de la figura 1, puede haber uno o más miembros de conexión 5 que interconectan la cubierta externa 2 y la cubierta interna 3. En algunas disposiciones, los miembros de conexión 5 pueden contrarrestar el desplazamiento mutuo entre la cubierta externa 2 y la cubierta interna 3 mediante la absorción de energía. Sin embargo, esto no es esencial. Además, incluso cuando esta característica está presente, la cantidad de energía absorbida suele ser mínima en comparación con la energía absorbida por la cubierta interna 3 durante un impacto. En otras disposiciones, los miembros de conexión 5 pueden no estar presentes en absoluto.

35 Además, la ubicación de estos miembros de conexión 5 puede variar. Por ejemplo, los miembros de conexión pueden posicionarse lejos de la porción de borde, y conectar la cubierta externa 2 y la cubierta interna 3 a través de la capa intermedia 4.

40 La cubierta externa 2 puede ser relativamente fina y fuerte para resistir el impacto de diversos tipos. La cubierta externa 2 podría estar hecha de un material polimérico tal como policarbonato (PC), cloruro de polivinilo (PVC) o acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), por ejemplo. Ventajosamente, el material polimérico puede reforzarse con fibras, usando materiales tales como fibra de vidrio, Aramida, Twaron, fibra de carbono, Kevlar o polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE).

45 La cubierta interna 3 es considerablemente más gruesa y actúa como una capa de absorción de energía. Como tal, es capaz de amortiguar o absorber impactos contra la cabeza. Ventajosamente puede estar hecha de material de espuma como poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP), poliuretano expandido (EPU), espuma de nitrilo de vinilo; u otros materiales que forman una estructura similar a un panal, por ejemplo; o espumas sensibles a la velocidad de alargamiento, como las comercializadas bajo las marcas Poron™ y D30™. La construcción se puede variar de diferentes maneras, que emergen a continuación, con, por ejemplo, una serie de capas de diferentes materiales.

50 La cubierta interna 3 está diseñada para absorber la energía de un impacto. Otros elementos del casco 1 absorberán esa energía de forma limitada (por ejemplo, la cubierta externa dura 2 o el llamado "acolchado de confort" provisto dentro de la cubierta interna 3), pero ese no es su fin principal y su contribución a la absorción de energía es mínima en comparación con la absorción de energía de la cubierta interna 3. De hecho, aunque algunos otros elementos, como el acolchado de confort, pueden estar hechos de materiales "compresibles" y, como tales, considerados como "absorbentes de energía" en otros contextos, se reconoce bien en el campo de los cascos que los materiales compresibles no son necesariamente "absorbentes de energía" en el sentido de absorber una cantidad significativa de energía durante un impacto, con el fin de reducir el daño al usuario del casco.

60 Pueden usarse varios materiales y realizaciones diferentes como la capa intermedia 4 o el facilitador de deslizamiento, por ejemplo, aceite, gel, Teflón, microesferas, aire, caucho, policarbonato (PC), un material de tejido como fieltro, etc. Dicha capa puede tener un espesor de aproximadamente 0,1-5 mm, pero también pueden usarse otros espesores, dependiendo del material seleccionado y del rendimiento deseado. Para la capa intermedia 4 es preferible una capa de material plástico de baja fricción, como el PC. Este puede moldearse en la superficie interior

de la cubierta externa 2 (o más generalmente en la superficie interior de cualquier capa que esté directamente radialmente hacia dentro), o moldearse en la superficie externa de la cubierta interna 3 (o más generalmente en la superficie externa de cualquier capa que esté directamente radialmente hacia fuera). El número de capas intermedias y su posicionamiento también se pueden variar, y un ejemplo de esto se analiza a continuación (con referencia a la figura 3B).

Como miembros de conexión 5, puede hacerse uso, por ejemplo, de tiras deformables de caucho, plástico o metal. Estas pueden anclarse en la cubierta externa y en la cubierta interna de una manera adecuada.

La figura 2 muestra el principio de funcionamiento del casco de protección 1, en el que se supone que el casco 1 y el cráneo 10 de un usuario son semicilíndricos, con el cráneo 10 montado sobre un eje longitudinal 11. La fuerza de torsión y el par se transmiten al cráneo 10 cuando el casco 1 se somete a un impacto oblicuo K. La fuerza de impacto K da lugar tanto a una fuerza tangencial  $K_T$  como a una fuerza radial  $K_R$  contra el casco de protección 1. En este contexto particular, solo son de interés la fuerza tangencial  $K_T$  que hace girar el casco y su efecto.

Como puede verse, la fuerza K da lugar a un desplazamiento 12 de la cubierta externa 2 con respecto a la cubierta interna 3, deformándose los miembros de conexión 5. Con tal disposición, puede obtenerse una reducción en la fuerza de torsión transmitida al cráneo 10 de hasta alrededor del 75 %, y en promedio aproximadamente un 25 %. Esto es el resultado del movimiento de deslizamiento entre la cubierta interna 3 y la cubierta externa 2 que reduce la cantidad de energía rotacional que de otro modo se transferiría al cerebro.

El movimiento de deslizamiento también puede producirse en la dirección circunferencial del casco de protección 1, aunque esto no se representa. Esto puede ser consecuencia de la rotación angular circunferencial entre la cubierta externa 2 y la cubierta interna 3 (es decir, durante un impacto, la cubierta externa 2 puede rotarse un ángulo circunferencial en relación con la cubierta interna 3). Aunque la figura 2 muestra la capa intermedia 4 que permanece fija en relación con la cubierta interna 3 mientras la cubierta externa se desliza, alternativamente, la capa intermedia 4 puede permanecer fija en relación con la cubierta externa 2 mientras que la cubierta interna 3 se desliza en relación con la capa intermedia 4. Alternativamente, tanto la cubierta externa 2 como la cubierta interna 3 pueden deslizarse en relación con la capa intermedia 4.

También son posibles otras disposiciones del casco de protección 1. En la figura 3 se muestran algunas variantes posibles. En la figura 3a, la cubierta interna 3 está construida a partir de una capa externa 3" relativamente fina y de una capa interna 3' relativamente gruesa. La capa externa 3" puede ser más dura que la capa interna 3', para ayudar a facilitar el deslizamiento con respecto a la cubierta externa 2. En la figura 3b, la cubierta interna 3 está construida de la misma manera que en la figura 3a. En este caso, sin embargo, hay dos capas intermedias 4, entre las cuales hay una cubierta intermedia 6. Las dos capas intermedias 4 pueden, si así se desea, realizarse de manera diferente y hacerse de diferentes materiales. Una posibilidad, por ejemplo, es tener una fricción menor en la capa intermedia externa que en la interna. En la figura 3c, la cubierta externa 2 está realizada de manera diferente a la anterior. En este caso, una capa externa 2" más dura cubre una capa interna 2' más blanda. La capa interna 2' puede, por ejemplo, ser el mismo material que la cubierta interna 3. Aunque, las figuras 1 a 3 no muestran separación en una dirección radial entre las capas, puede haber cierta separación entre las capas, de modo que se proporciona un espacio, en particular entre las capas configuradas para deslizarse una con relación a la otra.

La figura 4 representa un segundo casco 1 de la clase analizada en el documento WO 2011/139224, que también está concebido para proporcionar protección contra impactos oblicuos. Este tipo de casco también podría ser cualquiera de los tipos de casco analizados anteriormente.

En la figura 4, el casco 1 comprende una capa de absorción de energía 3, similar a la cubierta interna 3 del casco de la figura 1. La superficie externa de la capa de absorción de energía 3 puede proporcionarse del mismo material que la capa de absorción de energía 3 (es decir, puede que no haya una cubierta externa adicional), o la superficie externa podría ser una cubierta rígida 2 (véase la figura 5) equivalente a la cubierta externa 2 del casco que se muestra en la figura 1. En ese caso, la cubierta rígida 2 puede estar hecha de un material diferente al de la capa de absorción de energía 3. El casco 1 de la figura 4 tiene una pluralidad de orificios de ventilación 7, que son opcionales, que se extienden tanto a través de la capa de absorción de energía 3 como de la cubierta externa 2, permitiendo así el flujo de aire a través del casco 1.

Se proporciona un dispositivo de sujeción 13, para la sujeción del casco 1 a la cabeza de un usuario. Como se ha analizado anteriormente, esto puede ser deseable cuando la capa de absorción de energía 3 y la cubierta rígida 2 no pueden ajustarse en tamaño, ya que permite acomodarse a los diferentes tamaños de cabeza ajustando el tamaño del dispositivo de sujeción 13. El dispositivo de sujeción 13 puede estar hecho de un material polimérico elástico o semielástico, como PC, ABS, PVC o PTFE, o de un material de fibra natural como tela de algodón. Por ejemplo, un tapón de textil o una red podrían formar el dispositivo de sujeción 13.

Aunque se muestra que el dispositivo de sujeción 13 comprende una porción de banda para la cabeza con porciones de correa adicionales que se extienden desde los lados delantero, trasero, izquierdo y derecho, la configuración particular del dispositivo de sujeción 13 puede variar de acuerdo con la configuración del casco. En algunos casos,

el dispositivo de sujeción puede ser más como una lámina continua (conformada), quizás con orificios o huecos, por ejemplo, correspondientes a las posiciones de los orificios de ventilación 7, para permitir el flujo de aire a través del casco.

5 La figura 4 también representa un dispositivo de ajuste 6 opcional para ajustar el diámetro de la banda para la cabeza del dispositivo de sujeción 13 al usuario particular. En otras disposiciones, la banda para la cabeza podría ser una banda para la cabeza elástica, en cuyo caso podría excluirse el dispositivo de ajuste 6.

10 Se proporciona un facilitador de deslizamiento 4 radialmente hacia el interior de la capa de absorción de energía 3. El facilitador de deslizamiento 4 está adaptado para deslizarse contra la capa de absorción de energía o contra el dispositivo de sujeción 13 que se proporciona para sujetar el casco a la cabeza de un usuario.

15 El facilitador de deslizamiento 4 se proporciona para ayudar al deslizamiento de la capa de absorción de energía 3 con respecto a un dispositivo de sujeción 13, de la misma manera que se ha analizado anteriormente. El facilitador de deslizamiento 4 puede ser de un material que tenga un bajo coeficiente de fricción, o puede estar recubierto con dicho material.

20 Como tal, en el casco de la figura 4, el facilitador de deslizamiento puede proporcionarse en o integrarse con el lado más interno de la capa de absorción de energía 3, orientado hacia el dispositivo de sujeción 13.

25 Sin embargo, es igualmente concebible que el facilitador de deslizamiento 4 pueda proporcionarse en o integrarse con la superficie externa del dispositivo de sujeción 13, con el mismo fin de proporcionar deslizamiento entre la capa de absorción de energía 3 y el dispositivo de sujeción 13. Es decir, en disposiciones particulares, el propio dispositivo de sujeción 13 puede adaptarse para actuar como un facilitador de deslizamiento 5 y puede comprender un material de baja fricción.

30 En otras palabras, el facilitador de deslizamiento 4 se proporciona radialmente hacia el interior de la capa de absorción de energía 3. El facilitador de deslizamiento también puede proporcionarse radialmente hacia fuera del dispositivo de sujeción 13.

35 Cuando el dispositivo de sujeción 13 se forma como un tapón o una red (como se ha analizado anteriormente), los facilitadores de deslizamiento 4 pueden proporcionarse como parches de material de baja fricción.

40 El material de baja fricción puede ser un polímero ceroso, como PTFE, ABS, PVC, PC, Nylon, PFA, EEP, PE y UHMWPE, o un material en polvo que podría infusionarse con un lubricante. El material de baja fricción podría ser un material de tejido. Como se ha analizado, este material de baja fricción podría aplicarse a cualquiera o a ambos del facilitador de deslizamiento y de la capa de absorción de energía.

45 El dispositivo de sujeción 13 puede fijarse a la capa de absorción de energía 3 y/o a la cubierta externa 2 por medio de miembros de fijación 5, tal como los cuatro miembros de fijación 5a, 5b, 5c y 5d de la figura 4. Estos pueden adaptarse para absorber energía deformándose de forma elástica, semielástica o plástica. Sin embargo, esto no es esencial. Además, incluso cuando esta característica está presente, la cantidad de energía absorbida suele ser mínima en comparación con la energía absorbida por la capa de absorción de energía 3 durante un impacto.

50 De acuerdo con la realización mostrada en la figura 4, los cuatro miembros de fijación 5a, 5b, 5c y 5d son miembros de suspensión 5a, 5b, 5c, 5d, que tienen porciones primeras y segundas 8, 9, en los que las primeras porciones 8 de los miembros de suspensión 5a, 5b, 5c, 5d están adaptadas para fijarse al dispositivo de sujeción 13, y las segundas porciones 9 de los miembros de suspensión 5a, 5b, 5c, 5d están adaptadas para fijarse a la capa de absorción de energía 3.

55 La figura 5 muestra una realización de un casco similar al casco de la figura 4, cuando se coloca sobre la cabeza de un usuario. El casco 1 de la figura 5 comprende una cubierta externa 2 dura hecha de un material diferente al de la capa de absorción de energía 3. A diferencia de la figura 4, en la figura 5 el dispositivo de sujeción 13 está fijado a la capa de absorción de energía 3 por medio de dos miembros de fijación 5a, 5b, que están adaptados para absorber energía y fuerzas de forma elástica, semielástica o plástica.

60 En la figura 5 se muestra un impacto oblicuo frontal I que crea una fuerza de rotación en el casco. El impacto oblicuo I hace que la capa de absorción de energía 3 se deslice con respecto al dispositivo de sujeción 13. El dispositivo de sujeción 13 está fijado a la capa de absorción de energía 3 por medio de los miembros de fijación 5a, 5b. Aunque solo se muestran dos de dichos miembros de fijación, en aras de la claridad, en la práctica pueden estar presentes muchos de estos miembros de fijación. Los miembros de fijación 5 pueden absorber las fuerzas de rotación deformándose de forma elástica o semielástica. En otras disposiciones, la deformación puede ser plástica, incluso dando lugar al corte de uno o más de los miembros de fijación 5. En el caso de la deformación plástica, al menos los miembros de fijación 5 deberán reemplazarse después de un impacto. En algún caso, puede producirse una combinación de deformación elástica y plástica en los miembros de fijación 5, es decir, algunos miembros de fijación 5 se rompen, absorbiendo energía de forma plástica, mientras que otros miembros de fijación se deforman y

absorben las fuerzas de forma elástica.

En general, en los cascos de la figura 4 y de la figura 5, durante un impacto, la capa de absorción de energía 3 actúa como un absorbedor de impactos comprimiéndose de la misma manera que la cubierta interna del casco de la figura 1. Si se usa una cubierta externa 2, esta ayudará a distribuir la energía de impacto sobre la capa de absorción de energía 3. El facilitador de deslizamiento 4 también permitirá el deslizamiento entre el dispositivo de sujeción y la capa de absorción de energía. Esto permite una forma controlada de disipar la energía que de otro modo se transmitiría como energía de rotación al cerebro. La energía puede disiparse por calor de fricción, deformación de la capa de absorción de energía o deformación o desplazamiento de los miembros de fijación. La transmisión de energía reducida da lugar a una aceleración de rotación reducida que afecta al cerebro, reduciendo así la rotación del cerebro dentro del cráneo. De este modo, se reduce el riesgo de lesiones rotacionales incluyendo MTBI y STBI, como hematomas subdurales, SDH, ruptura de vasos sanguíneos, conmociones cerebrales y DAI.

La figura 6 muestra un ejemplo de un casco 1 de acuerdo con la presente invención. El casco 1 comprende una cubierta interna 3 y una cubierta externa 2. Dentro de la cubierta interna 3 hay una capa de acolchado de confort 80 opcional. La cubierta externa 2 comprende cuatro puntos de sujeción de correa 2A (en la práctica puede proporcionarse cualquier número de puntos de sujeción de correa 2A). La figura 9 muestra más claramente un punto de sujeción de correa 2A, de acuerdo con una realización. Los puntos de sujeción de correa 2A están configurados para sujetarse a una correa 70 del casco 1. La correa 70 comprende una parte de sujeción de correa 71 configurada para sujetar la correa 70 al casco 1. Como se muestra en la figura 6, la parte de sujeción de correa 71 está sujeta a la cubierta externa 2 en los puntos de sujeción de correa 2A. En otras realizaciones no mostradas en la figura, los puntos de sujeción de correa 2A pueden proporcionarse en la cubierta interna 3 del casco, en lugar de en la cubierta externa 2. En ese caso, la correa 70 puede estar sujeta a la cubierta interna 3 en su lugar.

La correa 70 puede ser una correa para asegurar el casco 1 a la cabeza de un usuario, por ejemplo, una correa para la barbilla. La correa 70 puede estar formada sustancialmente de un material de tejido. La parte de sujeción de correa 71 puede ser un componente formado de un material relativamente duro, como metal, plástico o un material compuesto. La parte de sujeción de correa 71 puede comprender una abertura a través de la cual puede pasar un medio de fijación 60, por ejemplo, un perno, para sujetar la correa 70 al casco 1. La parte de sujeción de correa 71 puede estar en un extremo de la correa 70.

La presente invención proporciona un método para proporcionar deslizamiento entre la cubierta interna 3 y la cubierta externa 2 del casco 1, usando un conector 50. Los conectores 50, pueden usarse alternativa o adicionalmente a los miembros de conexión 5 descritos anteriormente en relación con los cascos 1 mostrados en las figuras 1 a 5. Por ejemplo, como se muestra mediante el casco de la figura 6, el conector 50 comprende una primera parte de sujeción 51 para sujetarse a una de la cubierta externa 2 y de la cubierta interna 3 y una segunda parte de sujeción 52 para sujetarse a la otra de la cubierta externa 2 o de la cubierta interna 3. Una o más estructuras resilientes 53 se extienden entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 y están configuradas para conectar la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 para permitir que la primera parte de sujeción 51 se mueva con relación a la segunda parte de sujeción 52 a medida que las estructuras resilientes 53 se deforman. El movimiento relativo entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 permite el deslizamiento entre la cubierta interna 3 y la cubierta externa 2 del casco 1.

En la realización mostrada en las figuras, la primera parte de sujeción 51 está sujeta a la cubierta externa 2 en uno de los puntos de sujeción de correa 2A de la cubierta externa 2 en el que una correa 70 está sujeta a la cubierta externa 2. Alternativamente, si los puntos de sujeción de correa pueden proporcionarse en la cubierta interna 3, en consecuencia, la primera parte de sujeción 51 puede conectarse a la cubierta interna 3 en uno de los puntos de sujeción de correa 2A. El conector 50 puede estar dispuesto de manera opuesta de modo que la segunda parte de sujeción 52 esté unida a la cubierta externa 2 o a la cubierta interna 3 en uno de los puntos de sujeción de correa 2A. De esta manera, la presente invención hace uso de puntos de sujeción de correa preexistentes para conectar las cubiertas interna y externa 3, 2 del casco 1, haciendo así un uso eficiente del espacio. Además, esto permite que el conector 50 se ajuste retrospectivamente en cascos preexistentes.

Las figuras 7 y 8 muestran respectivamente vistas en primer plano de los conectores delantero y trasero que se muestran en la figura 6. En las figuras 7 y 8 se ha eliminado el acolchado de confort 80. En las realizaciones mostradas en las figuras 6, 7 y 8, se proporcionan cuatro puntos de sujeción de correa 2A en el casco, y cuatro conectores 50 correspondientes. Sin embargo, puede proporcionarse cualquier número de puntos de sujeción de correa 2A y de conectores 50, por ejemplo, 2 o 6. Normalmente, se proporciona el mismo número de puntos de sujeción de correa 2A en los lados derecho e izquierdo del casco 1. Estos pueden ser puntos de sujeción de correa delanteros y traseros como se muestra en las figuras 6, 7 y 8, por ejemplo, colocados para ubicarse a ambos lados de la oreja del usuario.

La figura 9 muestra una vista lateral del conector 50 sujeto al casco 1. Se muestran la correa 70, la parte de sujeción de correa 71 y el punto de sujeción de correa 2A. Puede verse que la parte de sujeción de correa 71 y la primera parte de sujeción 51 del conector 50 están sujetas a la cubierta externa 2 del casco 1 en el punto de sujeción de correa 2A. Se permite que la cubierta interna 3 se deslice con relación a la cubierta externa 2 a medida que las

estructuras resilientes 53 del conector 50 se deforman.

El deslizamiento puede ser asistido proporcionando un facilitador de deslizamiento 4 entre la superficie externa de la cubierta interna 3 y la superficie interna de la cubierta externa 2. Por ejemplo, el facilitador de deslizamiento 4 puede ser una capa de material de baja fricción tal como policarbonato. Esta capa de baja fricción puede estar en una superficie interna de la cubierta externa 2, como se muestra en las figuras 9 y 10. El facilitador de deslizamiento 4, si se proporciona en forma de una capa de material de baja fricción (por ejemplo, policarbonato), puede sujetarse a la superficie interna de la cubierta externa 2 también en los puntos de sujeción de correa 2A. Por ejemplo, como se muestra en la figura 9, el facilitador de deslizamiento se puede fijar entre la cubierta externa 2 y el conector 50 y/o la parte de sujeción de correa 71 mediante un medio de fijación 60. En consecuencia, el facilitador de deslizamiento 4 puede estar provisto de las correspondientes aberturas (no mostradas) a través de las cuales pueden pasar los medios de fijación 60.

Los conectores 50 de la presente invención se describirán con más detalle a continuación. Diversas realizaciones del conector 50 como se muestra en las figuras 11 a 22.

La presente invención proporciona un conector 50 para conectar una cubierta interna 3 y una cubierta externa 2 de un casco 1. El conector 50 comprende una primera parte de sujeción 51 para la sujeción a una de la cubierta interna 3 y de la cubierta externa 2 y una segunda parte de sujeción 52 para sujetarse a la otra de la cubierta interna 3 y de la cubierta externa 2. Una o más estructuras resilientes 53 se extienden entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 y están configuradas para conectar la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 para permitir que la primera parte de sujeción 51 se mueva con relación a la segunda parte de sujeción 52 a medida que las estructuras resilientes 53 se deforman.

Cada estructura resiliente 53 puede estar configurada para deformarse (por ejemplo, por compresión/expansión) para cambiar (por ejemplo, disminuir/aumentar) la distancia entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 en la ubicación de la estructura resiliente. La dirección de extensión de las estructuras resilientes 53 puede ser perpendicular a una dirección radial del casco, cuando el conector está conectado al casco. La primera parte de sujeción 51, la segunda parte de sujeción 52 y las estructuras resilientes 53 pueden estar configuradas para ser bisecadas por un plano perpendicular a una dirección radial del casco (es decir, una dirección tangencial), cuando el conector 50 está conectado al casco. La primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 están configuradas para moverse una con respecto a la otra sustancialmente en un plano perpendicular a una dirección radial del casco, cuando el conector está conectado al casco.

La primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 pueden estar separadas en una dirección perpendicular a una dirección radial del casco, cuando el conector 50 está conectado al casco. La separación puede aumentarse/disminuirse por el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. La dirección de la disminución/aumento de la distancia entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 está configurada para corresponder a una dirección en la que se produce el deslizamiento entre las cubiertas externa e interna 2, 3 del casco, es decir, en una dirección perpendicular a una dirección radial del casco (es decir, una dirección tangencial). Este movimiento se muestra por comparación entre las figuras 27 y 29. La figura 27 muestra un conector 50 en una posición neutra, mientras que la figura 29 muestra el mismo conector 50 cuando se produce el deslizamiento entre las cubiertas externa e interna 2, 3.

Las estructuras resilientes 53 del conector mostrado en las figuras 11 a 14 comprenden al menos una porción angular entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52, estando configurado un ángulo de dicha porción angular para cambiar para permitir el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52.

Las estructuras resilientes 53 pueden comprender generalmente dos porciones que se extienden en direcciones oblicuas entre sí. Estas dos porciones pueden estar conectadas en los extremos respectivos para formar la porción angular. La porción angular puede ser un ángulo relativamente agudo, por ejemplo, con dos secciones rectas que se encuentran directamente, o puede ser curva.

Como se muestra en la figura 11, la porción angular puede tener sustancialmente forma de V. Los dos extremos de la forma de V pueden estar conectados a la primera parte de sujeción 51 y a la segunda parte de sujeción 52 respectivamente. Los extremos de la forma de V se refieren a los extremos no conectados de las dos secciones rectas que forman la forma de V. Sustancialmente, la forma de V podría aplicarse al ángulo agudo o a la curva descritos anteriormente, por ejemplo, también describe una forma de U.

Como se muestra en las figuras 13 y 14, la porción angular puede tener sustancialmente forma de Z, estando conectados los dos extremos de la forma de Z a la primera parte de sujeción 51 y a la segunda parte de sujeción 52 respectivamente. Como se muestra en la figura 13, los dos extremos de la forma Z se pueden conectar directamente a la primera parte de sujeción 51 y a la segunda parte de sujeción 52. Alternativamente, como se muestra en la figura 14, los dos extremos de la forma de Z se pueden conectar a la primera parte de sujeción 51 y a la segunda parte de sujeción 52 indirectamente, por ejemplo, mediante secciones sustancialmente más rectas de la estructura

resiliente 53. En esta realización, la forma de Z comprende dos formas de V que están conectadas entre sí. Sin embargo, cualquier número de formas de V puede conectarse en serie.

5 Las estructuras resilientes 53 del conector 50 que se muestran en la figura 15 comprenden al menos una porción inflexionada entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. La porción inflexionada puede comprender generalmente tres porciones conectadas en serie. La porción central se extiende en una dirección sustancialmente oblicua a las direcciones en las que se extienden las dos porciones de extremo. En otras palabras, las porciones inflexionadas comprenden dos porciones anguladas, dispuestas de manera que una de las porciones anguladas forma un ángulo interior con respecto a la porción central y la otra forma un ángulo exterior. Es decir, la porción inflexionada comprende dos curvas, en direcciones opuestas.

10 Una cantidad de inflexión de dicha porción inflexionada puede configurarse para cambiar para permitir un movimiento relativo entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. En este punto, un cambio en la cantidad de flexión significa que la porción inflexionada se comprime o se expande en consecuencia, por ejemplo, los ángulos entre las porciones de extremo y la porción central de la porción inflexionada cambian. La porción inflexionada puede tener sustancialmente forma de S. Los dos extremos de la forma S se pueden conectar a una primera parte de sujeción 51 y a la segunda parte de sujeción 52 respectivamente.

15 Las estructuras resilientes 53 del conector 50 pueden comprender al menos una porción en forma de bucle. Preferentemente, como se muestra en la figura 16, las porciones en forma de bucle pueden comprender al menos un bucle, anillo o porción elíptica (cuando están en un estado no deformado) entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. La forma de la porción en forma de bucle puede configurarse para cambiar para permitir un movimiento relativo entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. Dos lados opuestos de la porción en forma de bucle pueden estar conectados a la primera parte de sujeción y a la segunda parte de sujeción respectivamente. La forma cambiante de la porción elíptica puede significar un cambio en la excentricidad de la elipse, por ejemplo, de circular a no circular, o puede significar que la elipse se deforma de alguna otra forma, en una forma no elíptica. Las porciones en forma de bucle pueden comprimirse o expandirse en consecuencia, en una o más direcciones.

20 Las estructuras resilientes 53 mostradas en las figuras 17 y 18 comprenden al menos dos partes intersecantes entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. Las partes intersecantes pueden cruzarse en un punto de intersección. El ángulo en el que las dos partes intersecantes se intersecan puede configurarse para cambiar para permitir un movimiento relativo entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. Las partes intersecantes pueden intersecarse para formar una porción sustancialmente en forma de X. Se pueden conectar unos dos primeros extremos de la forma X a la primera parte de sujeción 51 y se pueden conectar dos segundos extremos de la forma de X a la segunda parte de sujeción 52.

25 Como se muestra en la figura 17, las partes intersecantes se pueden intersecar en un solo punto de intersección. En esta realización, las partes intersecantes se forman a partir de dos porciones curvas, en este caso arcos. Sin embargo, estas porciones pueden ser alternativamente rectas.

30 Alternativamente, como se muestra en la figura 18, las partes intersecantes se intersecan en más de un punto de intersección, por ejemplo, en dos puntos como se muestra. En esta realización, las dos porciones intersecantes son dos porciones curvas, por ejemplo, arcos, que se curvan en direcciones opuestas para formar dos formas de U superpuestas, una forma de U orientada en una dirección, la otra forma de U orientada sustancialmente en la dirección opuesta.

35 Alternativamente, las partes intersecantes pueden intersecarse para formar una porción sustancialmente en forma de Y. Dos extremos de la forma de Y pueden estar conectados a una de la primera parte de sujeción 51 y de la segunda parte de sujeción 52 y el tercer extremo de la forma de Y puede estar conectado a la otra de la primera parte de sujeción 51 y de la segunda parte de sujeción 52.

40 Como se muestra en la figura 19, las estructuras resilientes 53 pueden comprender al menos una porción recta entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52, estando configurada la porción recta para doblarse para permitir un movimiento relativo entre la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52. Las porciones rectas pueden extenderse sustancialmente radialmente entre las partes de sujeción 51, 52 u oblicuamente a una dirección radial.

45 En cada una de las realizaciones anteriores, las formas específicas de las estructuras resilientes descritas pueden formarse en un plano que abarca la dirección de extensión de las estructuras resilientes 53. Sin embargo, los conectores 50 no son necesariamente planos, pueden estar curvados, por ejemplo, formados para seguir una curvatura de las cubiertas interna o externa 3, 2 del casco 1. En ese caso, las formas específicas anteriores, pueden formarse en una superficie curva que abarca las direcciones de extensión de las estructuras resilientes 53.

50 En el caso de que se proporcionen múltiples estructuras resilientes 53 para un conector 50 dado, diferentes estructuras resilientes 53 pueden tener diferentes resiliencias. En otras palabras, la rigidez de las estructuras

resilientes 53 puede ser diferente entre sí para proporcionar fuerzas de resorte diferentes.

5 Proporcionar diferentes rigideces entre las estructuras resilientes 53 permite un mayor control del movimiento relativo de las cubiertas 2, 3 del casco. Por ejemplo, seleccionar las rigideces adecuadamente puede permitir más libertad de movimiento en una dirección que en otra.

10 Alternativamente, se pueden seleccionar rigideces para proporcionar una resistencia uniforme en todas las direcciones. Por ejemplo, la realización mostrada en las figuras 20 y 21 tiene tres estructuras resilientes 53, dos de las cuales están en lados opuestos del conector 50, por lo tanto, la rigidez en la dirección de lado a lado de las figuras sería aproximadamente dos veces mayor que la rigidez en la dirección de arriba a abajo, si cada estructura resiliente 53 tuviera la misma rigidez. Por lo tanto, reducir la rigidez de las dos estructuras resilientes a los lados aproximadamente a la mitad daría como resultado una resiliencia más uniforme del conector 50 en su conjunto.

15 Hay muchas formas diferentes de controlar la rigidez de las estructuras resilientes 53. Por ejemplo, podrían usarse diferentes materiales con diferentes rigideces para formar las estructuras resilientes 53. Las estructuras resilientes 53 pueden tener diferentes formas (por ejemplo, una de las descritas anteriormente), diferentes longitudes, diferentes espesores o diferentes anchuras, por ejemplo. Las estructuras resilientes 53 pueden incluir aberturas, muescas u otras configuraciones en las que el material se retira de las estructuras resilientes 53 para reducir la rigidez. Las figuras 19 y 20, muestran estructuras resilientes que tienen diferentes espesores (es decir, en la dirección paralela a la dirección del espesor de la cubierta interna 3). Las dos estructuras resilientes 53 en lados opuestos del conector 50 son más delgadas que la estructura resiliente 53 central.

20 Con referencia nuevamente a la figura 9, puede verse que la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 del conector 50 pueden configurarse respectivamente para estar fijamente sujetas a una u otra de la cubierta interna 3 y de la cubierta externa 2, por ejemplo, en una dirección sustancialmente ortogonal a un plano (o superficie curva) que incluye las direcciones de extensión de la una o más estructuras resilientes 53. Por ejemplo, como se muestra en la figura 9, las estructuras resilientes 53 se extienden sustancialmente paralelas a la cubierta externa 2 y a la cubierta interna 3 (sustancialmente en la dirección de arriba a abajo de la figura), mientras que la primera parte de sujeción 51 y la segunda parte de sujeción 52 están conectadas perpendicularmente a la cubierta externa 2 y a la cubierta interna 3 (en una dirección sustancialmente de izquierda a derecha de la figura).

25 Alternativamente, una o ambas de la primera parte de sujeción 51 y de la segunda parte de sujeción 52 del conector 50 pueden configurarse para estar fijamente sujetas a una u otra de la cubierta interna 3 y de la cubierta externa 2 en una dirección paralela a la dirección de extensión de la una o más estructuras resilientes 53. Por ejemplo, tal disposición se muestra en las figuras 24, 25 y 27 a 29. En particular, la primera parte de sujeción 51 está sujeta a la cubierta externa 2 en una dirección perpendicular a la dirección de extensión de las estructuras resilientes 53 (es decir, una dirección radial del casco) y la segunda parte de sujeción 52 está sujeta a la cubierta interna 3 en una dirección paralela a la dirección de extensión de las estructuras resilientes 53 (es decir, una dirección tangencial a las superficies de las cubiertas interna y externa 3, 2).

30 La segunda parte de sujeción 52 puede comprender un rebaje 54 configurado para acomodar una porción de la cubierta interna 3 o de la cubierta externa 2 a la que se va a sujetar la segunda parte de sujeción 52. Como se muestra en la figura 9, la segunda parte de sujeción 52 está sujeta a la cubierta interna 3. El rebaje 54 acomoda una porción de la cubierta interna 3, como se muestra. En otras palabras, la cubierta interna 3 se encaja en el rebaje 54 del conector 50.

35 El rebaje 54 de la segunda parte de sujeción 52 puede estar formado por una primera pared y por una segunda pared adyacente de la segunda parte de sujeción 52. Las estructuras resilientes 53 pueden extenderse desde la primera pared. La segunda pared puede ser perpendicular a la primera pared, extendiéndose desde la primera pared en la dirección opuesta a las estructuras resilientes 53. Opcionalmente, puede proporcionarse una tercera pared paralela y orientada hacia la segunda pared, siendo el rebaje el espacio entre las tres paredes. La primera pared puede rodear al menos parcialmente la segunda pared, y la tercera pared si está presente. Por lo tanto, el rebaje 54 puede estar parcialmente encerrado por la primera pared de la segunda parte de sujeción 52, el rebaje puede estar rodeado en tres de los cuatro lados por la primera pared de la segunda parte de sujeción 51.

40 El rebaje 54 de la segunda parte de sujeción 52 es una característica opcional. Por ejemplo, la segunda parte de sujeción 52 puede comprender una primera pared desde la cual se extienden las estructuras resilientes 53 y una segunda pared perpendicular a la primera pared, pero no hay una segunda pared o una tercera pared como se ha descrito anteriormente, por lo tanto, no se forma un rebaje 54, véanse, por ejemplo, las figuras 14, 15, 17, 19, 20, 22 y 23 (aunque, alternativamente, cada una de estas realizaciones podría estar provista de una segunda parte de sujeción 52 rebajada).

45 En cualquiera de los casos anteriores, es decir, una segunda parte de sujeción 52 con o sin rebaje, la segunda parte de sujeción 52 puede formarse como un elemento continuo o, alternativamente, en varias secciones discretas, véanse, por ejemplo, las figuras 20 y 21. En el caso de varias secciones discretas, cada una de las secciones puede tener una estructura resiliente 53 correspondiente. Cada segunda parte de sujeción 52 separada puede estar

conectada con dos estructuras resilientes 53, por ejemplo, para formar una estructura continua en forma de bucle como se muestra en las figuras 20 y 21. Cada sección discreta puede comprender o no un rebaje 54.

Como se muestra en la figura 11, por ejemplo, la segunda parte de sujeción 52 puede comprender una o más aberturas 55 a través de las cuales pueden pasar los medios de fijación 60 para fijar la segunda parte de sujeción 52 a la cubierta interna 3 o a la cubierta externa 2 a la que se sujetará la segunda parte de sujeción 52. La figura 9 muestra medios de fijación 60 que atraviesan la segunda parte de sujeción 52 a través de las aberturas 55 para conectar el conector 50 a la cubierta interna 3. Como se muestra en la figura 11, pueden proporcionarse tres aberturas 55 en la segunda parte de sujeción 52. Sin embargo, puede proporcionarse cualquier número de aberturas 55. El rebaje 54 en la segunda parte de sujeción 52 puede comprender la una o más aberturas 55. Las aberturas 55 pueden proporcionarse en el rebaje 54 de la segunda parte de sujeción 52. Los medios de fijación 60 pueden ser, por ejemplo, un perno, un tornillo o un remache. Las aberturas 55 pueden estar en la primera pared de la segunda parte de sujeción 52 como se ha descrito anteriormente, en la segunda pared y/o en la tercera pared.

Como se muestra en la figura 10, la segunda parte de sujeción 52 puede comprender una porción flexible y/o estirable 52a. La porción flexible y/o estirable 52a puede estar ubicada en la segunda pared de la segunda parte de sujeción 52, por ejemplo, entre las aberturas 55 (u otros medios de fijación) y la primera pared. Esto puede permitir que la segunda parte de sujeción 52 se estire, preferentemente en una dirección paralela a las estructuras resilientes 53.

Alternativamente, pueden proporcionarse aberturas en la primera pared, por ejemplo, de la segunda parte de sujeción 52 no rebajada para fijar el conector 50 al resto del casco 1.

Como se muestra en las figuras 23 y 24, la segunda parte de sujeción 52 puede comprender una protuberancia 52b configurada para sobresalir dentro de la cubierta interna 3 del casco 1 para sujetar el conector 50 a la cubierta interna 3. Como se muestra en la figura 23, la protuberancia 52b puede comprender una porción sustancialmente recta y una porción con pestañas, por ejemplo, en el extremo de la porción recta. Sin embargo, como se muestra en la figura 24, el extremo con pestañas no es necesario. Como se muestra en la figura 24, la protuberancia 52b puede ser ahusada, es decir, más delgada en un extremo distal que un extremo proximal. La protuberancia 52b y la cubierta interna 3, a pueden configurarse mutuamente de manera que la protuberancia 52b encaje en un canal 3a en la cubierta interna 3, como se muestra en la figura 25. Aunque no se muestra en las figuras, el canal 3a puede comprender una porción para acomodar una porción con pestañas de la protuberancia 52b. La protuberancia 52b puede estar formada de un material resiliente de manera que la protuberancia 52b pueda flexionarse para permitir que el conector 50 se deslice con relación a la cubierta interna 3.

Las figuras 27 a 29 muestran una realización en la que la segunda parte de sujeción está conectada a la cubierta interna 3 por protuberancias 52b. También puede verse que la segunda parte de sujeción 52 de los conectores mostrados en las figuras 27 a 29 no tiene un rebaje 54 configurado para acomodar una porción de la cubierta interna 3.

Pueden usarse medios de fijación 60 alternativos para fijar las partes de sujeción primera y/o segunda 51, 52 a las cubiertas externa y/o interna 2, 3 del casco 1, por ejemplo, un medio de fijación 60 que comprende un adhesivo o un imán. En este caso, no se requieren aberturas en las partes de sujeción primera y/o segunda 51, 52.

Alternativamente, los conectores 50 pueden configurarse para conectarse a las cubiertas externa y/o interna 2, 3 del casco 1 sin la necesidad de medios de fijación 60, es decir, no se sujetan de manera fija. Por ejemplo, los conectores 50 pueden estar dispuestos para encajar a presión (encaje de interferencia) con las cubiertas externa y/o interna 2, 3 del casco 1. Por ejemplo, pueden proporcionarse rebajes de tamaño y forma apropiados en las cubiertas externa y/o interna 2, 3 del casco 1 para acomodar el conector 50 de manera encajada a presión. Por lo tanto, el conector se mantiene en su lugar en las cubiertas externa y/o interna 2, 3 del casco 1 por fricción entre las partes de sujeción primera y/o segunda 51, 52 y las cubiertas externa y/o interna 2, 3 del casco 1. En otras palabras, las partes de sujeción primera y/o segunda 51, 52 pueden ser partes de acoplamiento configuradas para acoplarse por fricción con las cubiertas externa y/o interna 2, 3 del casco 1, es decir, colindantes con las cubiertas interior y/o exterior 2, 3 del casco 1.

Como se muestra en la figura 7, por ejemplo, el conector 50 puede configurarse de modo que esté incrustado al menos parcialmente en al menos una de las cubiertas interna y externa 3, 2, cuando está conectado al casco. Por ejemplo, el conector puede configurarse de modo que esté ubicado dentro de un rebaje dentro de al menos una de las cubiertas interna y externa 3, 2 (por ejemplo, la cubierta interna 3 como se muestra). Además, el conector 50 puede configurarse para que esté sustancialmente en línea con una de las cubiertas interna y externa (por ejemplo, la cubierta interna 3, como se muestra en la figura 9).

Preferentemente, la primera parte de sujeción 51 está conectada mediante medios de fijación 60 a la cubierta externa 2 y la segunda parte de sujeción 52 está conectada mediante encaje a presión a la cubierta interna 3. En tal disposición, que los conectores 50 estén al menos parcialmente incrustados en la cubierta interna 3 significa que la cubierta interna no se puede retirar del interior de la cubierta externa 2 a pesar de que no hay medios de fijación 60

que conecten el conector 50 y la cubierta interna 3.

Como se muestra en la figura 10, por ejemplo, la segunda parte de sujeción 52 puede estar dispuesta para rodear al menos parcialmente la primera parte de sujeción 51. Por ejemplo, la segunda parte de sujeción 52 puede tener sustancialmente forma de arco. Tal disposición es más adecuada para que los conectores 50 se proporcionen en el borde de la cubierta interna 3 o de la cubierta externa 2. El lado abierto del arco puede estar dispuesto para mirar hacia fuera del borde de la cubierta interna 3 o de la cubierta externa 2. La segunda parte de sujeción 52 puede estar dispuesta para rodear completamente la primera parte de sujeción 51, por ejemplo, como se muestra en la figura 22. Por ejemplo, la segunda parte de sujeción 52 puede formar un bucle cerrado, por ejemplo, un círculo, alrededor de la primera parte de sujeción 51. Con tal disposición, el conector 50 puede proporcionarse lejos de un borde de la cubierta interna 3. Por ejemplo, el conector 50 puede estar completamente incrustado en la cubierta interna 3, por ejemplo, cerca de la corona del casco 1.

La primera parte de sujeción 51 puede comprender un rebaje 56 configurado para acomodar una parte de sujeción de correa 71 para sujetar una correa 70 al casco 1. Como se muestra en la figura 9, la parte de sujeción de correa 71 de la correa 70 encaja en el rebaje 56 de la primera parte de sujeción 51. Por lo tanto, la provisión del conector 50 no requiere mucho espacio adicional.

El rebaje 56 de la primera parte de sujeción 51 puede estar formado por una primera pared y por una segunda pared adyacente de la primera parte de sujeción 51. Las estructuras resilientes 53 pueden extenderse desde la primera pared. La segunda pared puede ser perpendicular a la primera pared, extendiéndose desde la primera pared en la dirección opuesta a las estructuras resilientes 53. Opcionalmente, puede proporcionarse una tercera pared paralela y orientada hacia la segunda pared, siendo el rebaje el espacio entre las tres paredes.

La primera pared de la primera parte de sujeción 51 puede tener o no una altura uniforme (dimensión en la dirección del espesor de las cubiertas del casco). Por ejemplo, como se muestra en la figura 20, la altura en una ubicación particular en la primera pared puede corresponder al espesor de los miembros resilientes 53, en esa ubicación. Por ejemplo, la altura de la primera pared puede disminuir hacia los extremos de la pared en comparación con el centro, como se muestra en la figura 20.

La primera parte de sujeción 51 puede comprender una o más aberturas 57 a través de las cuales pueden pasar los medios de fijación 60 para fijar la primera parte de sujeción 51 a la cubierta interna 3 o a la cubierta externa 2 a la que se va a sujetar la primera parte de sujeción 51. Como se muestra en la figura 9, un medio de fijación 60, por ejemplo, un perno, pasa a través de la parte de sujeción de correa 71, de la primera parte de sujeción 51 y de la cubierta externa 2 en el punto de sujeción de correa 2A para asegurar las estructuras juntas.

En consecuencia, el rebaje 56 de la primera parte de sujeción 51 puede comprender una o más aberturas 57 y la una o más aberturas 57 pueden configurarse además para que los medios de fijación 60 puedan pasar a su través para fijar la parte de sujeción de correa 71 a la primera parte de sujeción 51. Pueden proporcionarse aberturas 55 en la segunda pared y/o la tercera pared de la primera parte de sujeción 52 como se ha descrito anteriormente.

Alternativamente, o adicionalmente, la parte de sujeción de correa 71 puede estar sujeta a la primera parte de sujeción 51, por otros medios, como una configuración de encaje fácil. Por ejemplo, como se muestra en la figura 23, la parte de sujeción de correa 71 y la primera parte de sujeción 51 pueden comprender estructuras de acoplamiento mutuo que se unen entre sí para conectar la parte de sujeción de correa 71 y la primera parte de sujeción 51 cuando la parte de sujeción de correa 71 se inserta en el rebaje 56 de la primera parte de sujeción 51.

Como se muestra en la figura 9, por ejemplo, el rebaje 56 de la primera parte de sujeción 51 puede orientarse en una dirección ortogonal a la dirección de extensión de la una o más estructuras resilientes 53. El rebaje 54 de la segunda parte de sujeción 52 puede orientarse en una segunda dirección opuesta a la primera dirección. En otras palabras, el rebaje 56 de la primera parte de sujeción 51 y el rebaje 54 de la segunda parte de sujeción 52 se orientan en direcciones opuestas.

La primera parte de sujeción 51, la segunda parte de sujeción 52 y las estructuras resilientes pueden tener un espesor uniforme, es decir, en una dirección perpendicular a la dirección de extensión de las estructuras resilientes 53. El espesor puede ser sustancialmente el mismo espesor que el de la cubierta interna 3 del casco 1.

Como se muestra en la figura 26, la primera parte de sujeción 51 puede no estar conectada a la parte de sujeción de correa 71. La primera parte de conexión 51 puede conectarse a la cubierta externa 3 o al facilitador de deslizamiento 4 en la superficie interior de la cubierta externa 3 en una ubicación diferente a la parte de sujeción de correa 71. En tal caso, la primera parte de sujeción 51 puede no incluir un rebaje 56.

Los conectores 50 pueden formarse a partir de un material resiliente, por ejemplo, un polímero, tal como caucho o plástico, por ejemplo, poliuretano termoplástico, elastómeros termoplásticos o silicona. Los conectores 50 pueden formarse mediante moldeo por inyección. Todo el conector 50 puede estar formado de un material resiliente. Alternativamente, las estructuras resilientes 53 pueden formarse a partir de un material resiliente y la primera parte

de sujeción 51 y/o la segunda parte de sujeción 52 pueden formarse a partir de un material diferente, por ejemplo, un material más duro. En este caso, el conector 50 puede formarse moldeando conjuntamente un material resiliente y un material más duro.

- 5 Son posibles variaciones de la realización descrita con anterioridad a la luz de las enseñanzas anteriores. Debe entenderse que la invención puede llevarse a la práctica de forma diferente a la descrita específicamente en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conector (50) para conectar una cubierta interna (3) y una cubierta externa (2) de un casco (1) para permitir que la cubierta interna (3) y la cubierta externa (2) se deslicen una con respecto a la otra, comprendiendo el conector (50):
- una primera parte de sujeción (51) para sujetarse a una de la cubierta interna (3) y de la cubierta externa;
- una segunda parte de sujeción (52) para sujetarse a la otra de la cubierta interna (3) y de la cubierta externa (2);
- 10 y
- una o más estructuras resilientes (53) que se extienden entre la primera parte de sujeción (51) y la segunda parte de sujeción (52) y configuradas para conectar la primera parte de sujeción (51) y la segunda parte de sujeción (52) para permitir que la primera la parte de sujeción (51) se mueva con respecto a la segunda parte de sujeción (52) a medida que las estructuras resilientes (53) se deforman;
- 15 **caracterizado por que** la primera parte de sujeción (51) y la segunda parte de sujeción (52) están configuradas para moverse una con respecto a la otra sustancialmente en un plano perpendicular a una dirección radial del casco, cuando el conector (50) está conectado al casco, y
- en donde las estructuras resilientes (53) comprenden al menos una porción angular, una porción inflexionada y/o una porción en forma de bucle entre la primera parte de sujeción (51) y la segunda parte de sujeción (52),
- 20 estando configurado un ángulo de dicha porción angular, una cantidad inflexionada de dicha porción flexionada y la forma de dicha porción en forma de bucle, respectivamente, para cambiar para permitir el movimiento relativo entre la primera parte de sujeción (51) y la segunda parte de sujeción (52).
2. El conector de la reivindicación 1, en donde la porción angular tiene sustancialmente forma de V, estando conectados los dos extremos de la forma de V a la primera parte de sujeción (51) y a la segunda parte de sujeción (52) respectivamente.
- 25 3. El conector de cualquier reivindicación anterior, en donde la porción angular tiene sustancialmente forma de Z, estando conectados los dos extremos de la forma de Z a la primera parte de sujeción (51) y a la segunda parte de sujeción (52) respectivamente.
- 30 4. El conector de la reivindicación 1, en donde la porción inflexionada tiene sustancialmente forma de S, estando conectados los dos extremos de la forma de S a la primera parte de sujeción (51) y a la segunda parte de sujeción (52) respectivamente.
- 35 5. El conector de la reivindicación 1, en donde la porción en forma de bucle es sustancialmente elíptica, estando conectados dos lados opuestos de la elipse a la primera parte de sujeción (51) y a la segunda parte de sujeción (52) respectivamente.
- 40 6. El conector de la reivindicación 1, en donde la porción angular está formada por al menos dos partes intersecantes, estando configurado el ángulo en el que las dos partes intersecantes se intersecan para cambiar para permitir un movimiento relativo entre la primera parte de sujeción y la segunda parte de sujeción.
- 45 7. El conector de la reivindicación 6, en donde las partes intersecantes se intersecan para formar una porción sustancialmente en forma de X, estando conectados unos dos primeros extremos de la forma de X a la primera parte de sujeción (51) y unos dos segundos dos extremos de la forma de X a la segunda parte de sujeción (52).
- 50 8. El conector de la reivindicación 6 o 7, en donde las partes intersecantes se intersecan para formar una porción sustancialmente en forma de Y, estando conectados dos extremos de la forma de Y a una de la primera parte de sujeción (51) y de la segunda parte de sujeción (52) y estando conectado el tercer extremo de la forma de Y a la otra de la primera parte de sujeción (51) y de la segunda parte de sujeción (52).
- 55 9. El conector de cualquier reivindicación anterior, en donde las estructuras resilientes (53) están configuradas de modo que la dirección de extensión de las estructuras resilientes (53) es perpendicular a una dirección radial del casco, cuando el conector (50) está conectado al casco (1).
- 60 10. El conector de cualquier reivindicación previa, en donde la segunda parte de sujeción (52) está dispuesta para rodear al menos parcialmente la primera parte de sujeción (51).
11. El conector de cualquier reivindicación previa, en donde la primera parte de sujeción (51) comprende un rebaje (56) configurado para acomodar una parte de sujeción de correa (71) para sujetar una correa (70) al casco (1).
- 65 12. El conector de cualquier reivindicación anterior, en donde la primera parte de sujeción (51) y/o la segunda parte de sujeción (52) comprende una protuberancia (52b) configurada para sobresalir en un canal (3a) correspondiente dentro de la cubierta interna (3) y/o externa (2) del casco, cuando el conector (50) está conectado al casco (1).

13. El conector de cualquier reivindicación previa, en donde el conector está configurado para encajar a presión en la cubierta interna (3) y/o externa (2) del casco (1).

14. Un casco (1), que comprende:

5 una cubierta interna (3) y una cubierta externa (2), estando configuradas la cubierta interna (3) y la cubierta externa (2) para deslizarse una con respecto a la otra; y el conector (50) de cualquier reivindicación anterior que conecta la cubierta interna (3) y la cubierta externa (2).

10 15. El casco de la reivindicación 14, que además comprende un punto de sujeción de correa (2A) provisto en la cubierta externa (2) para la sujeción de una correa (70); en donde la primera parte de sujeción (51) está sujeta a la cubierta externa (2) en el punto de sujeción de correa (2A).

Fig. 1

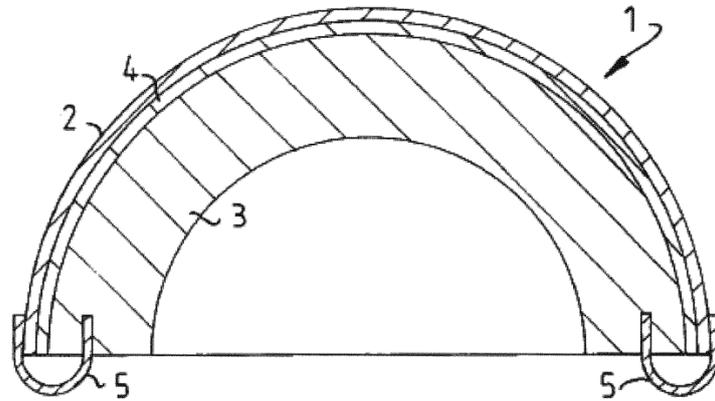


Fig. 2

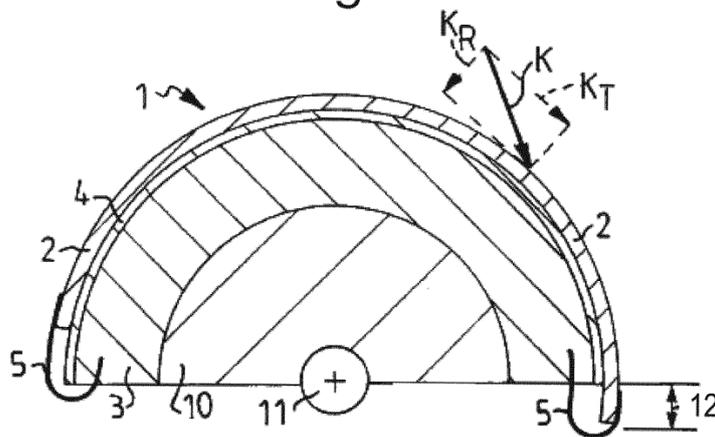


Fig. 3A

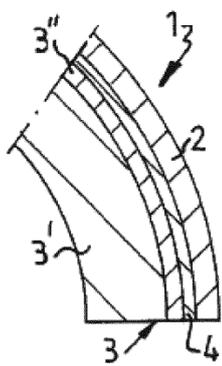


Fig. 3B

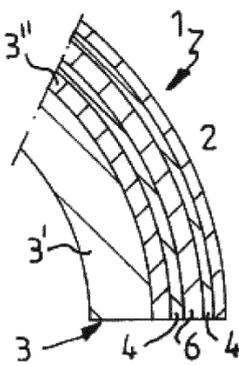


Fig. 3C

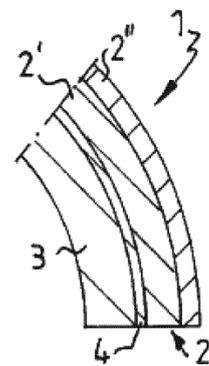


Fig. 4

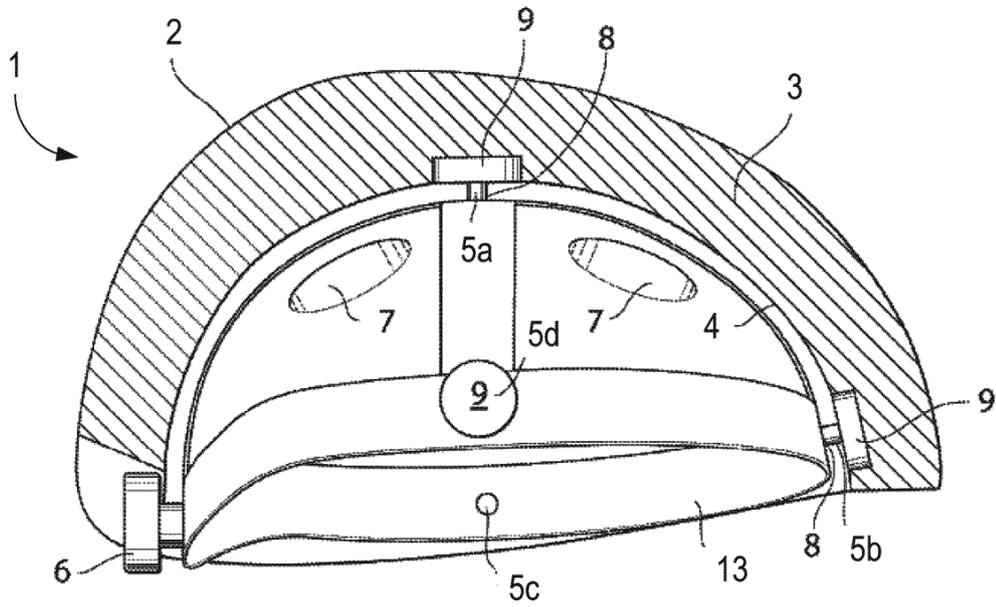


Fig. 5

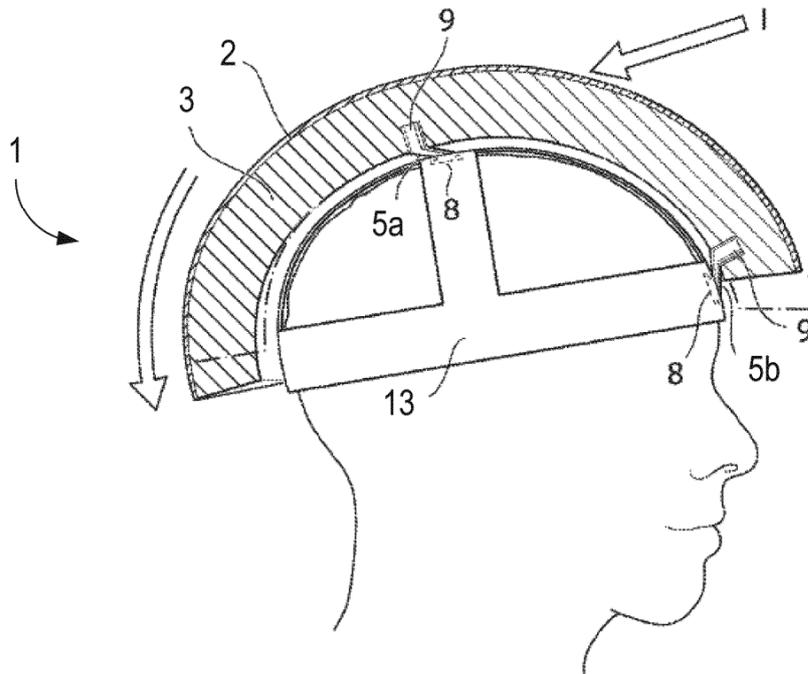


Fig. 6

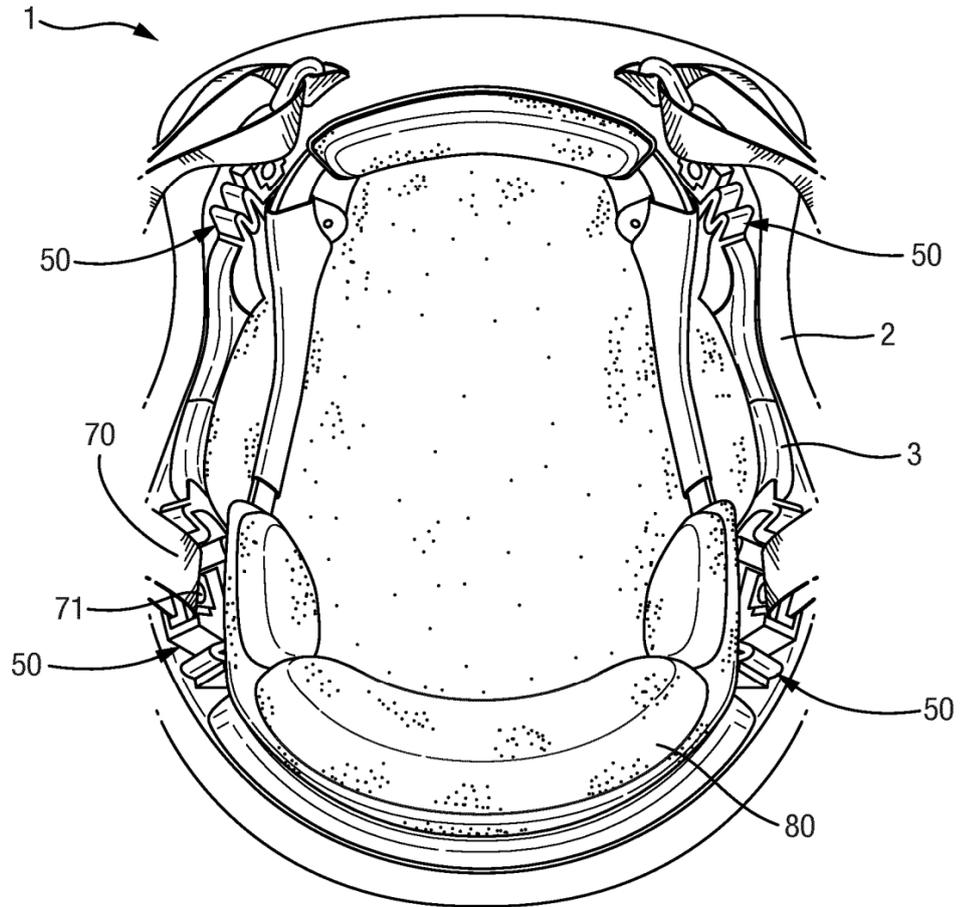


Fig. 7

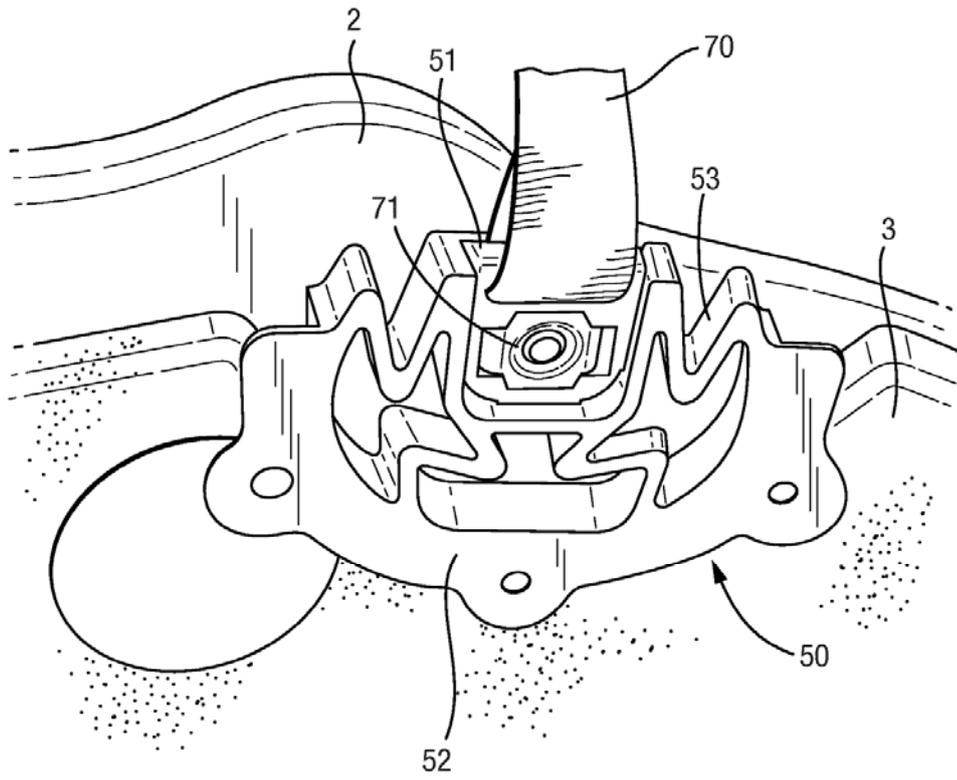


Fig. 8

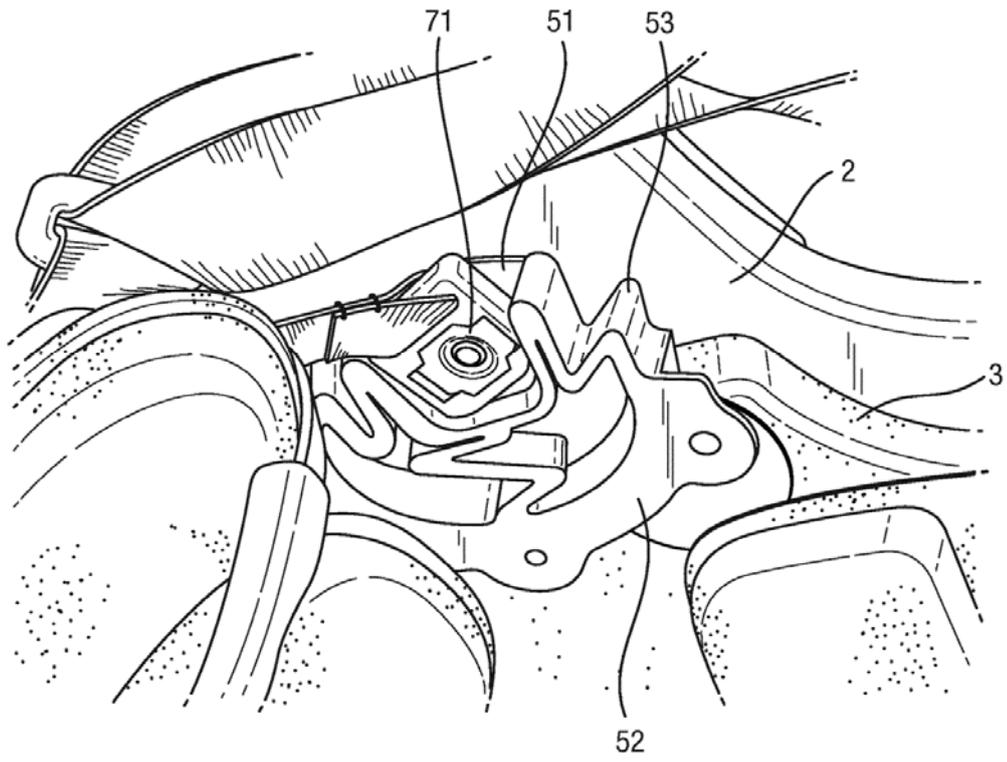


Fig. 9

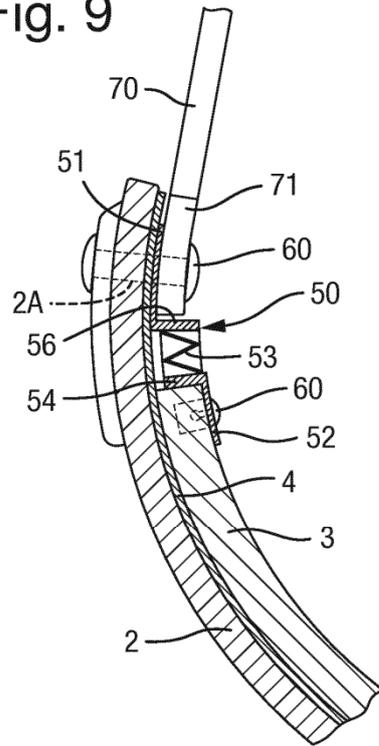


Fig. 10

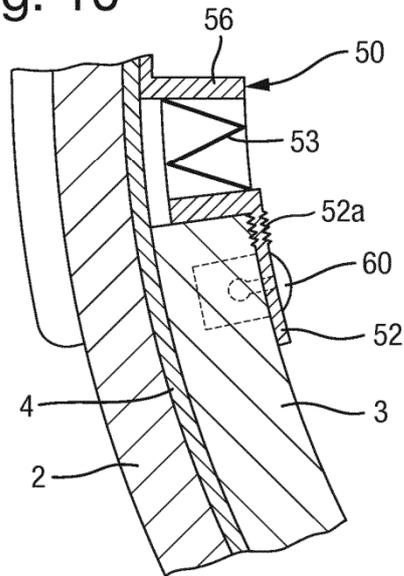


Fig. 11

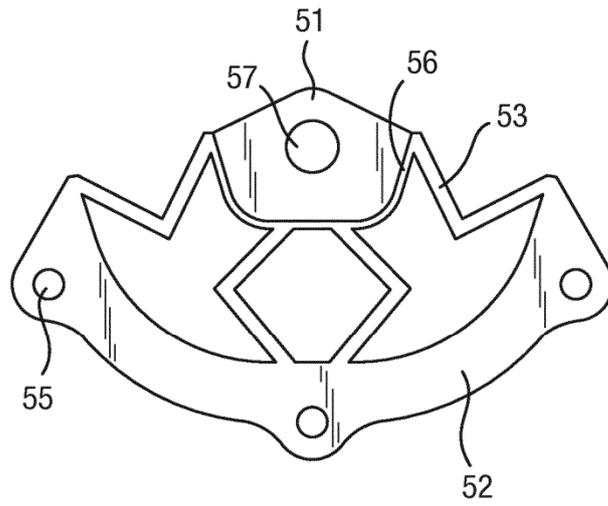


Fig. 12

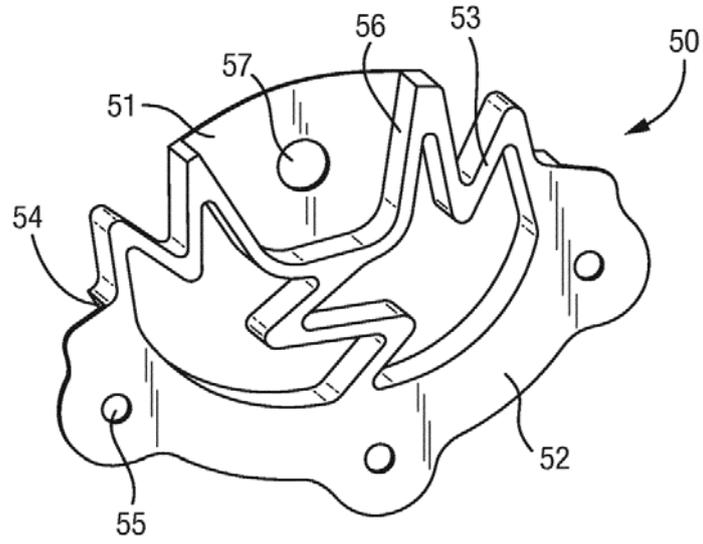


Fig. 13

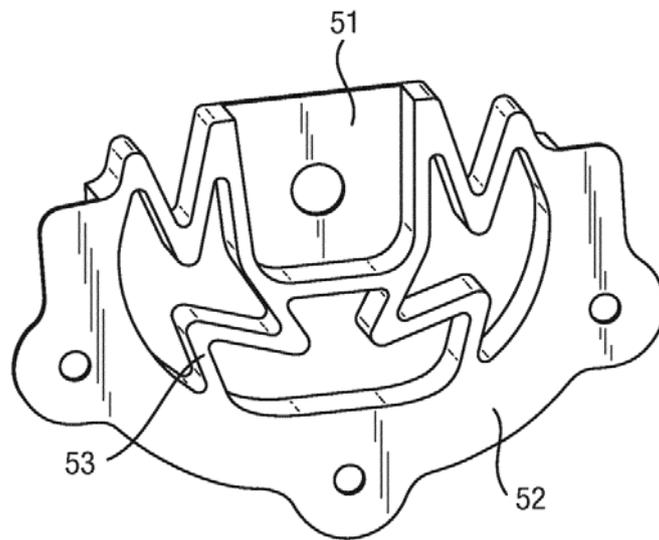


Fig. 14

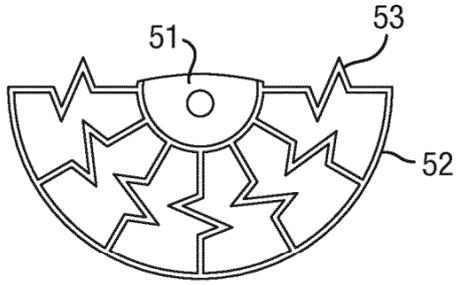


Fig. 15

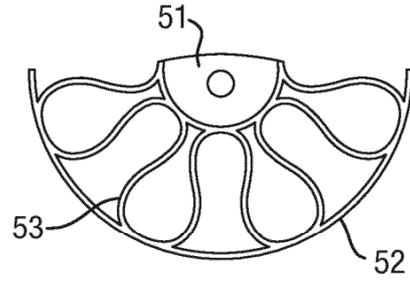


Fig. 16

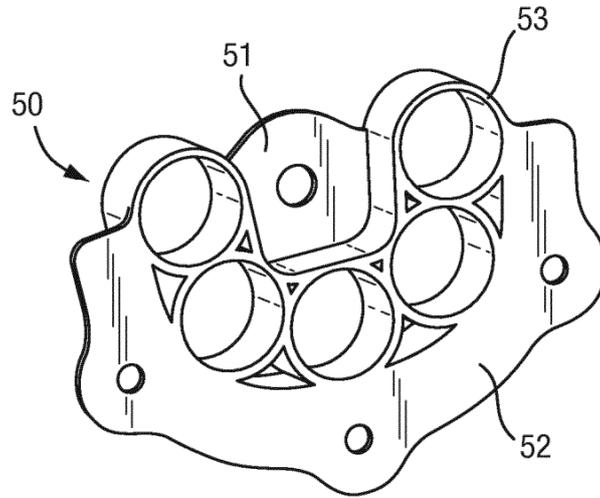


Fig. 17

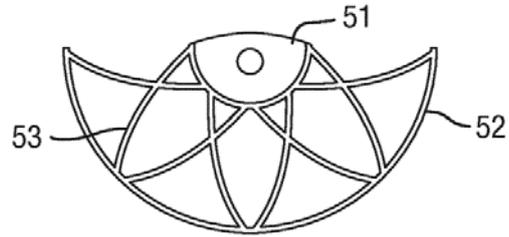


Fig. 18

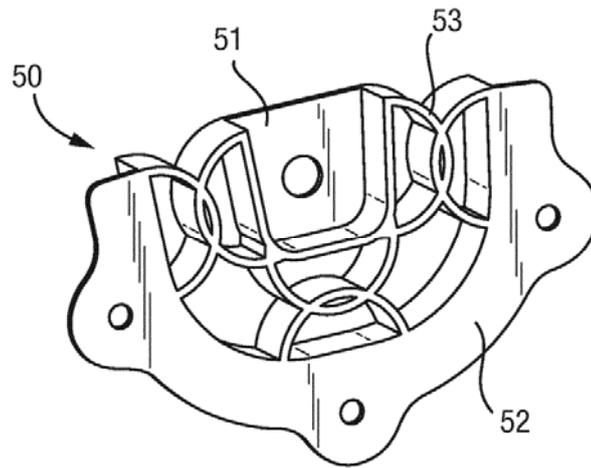


Fig. 19

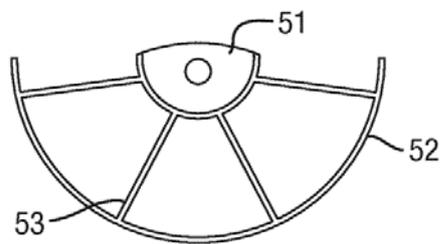


Fig. 20

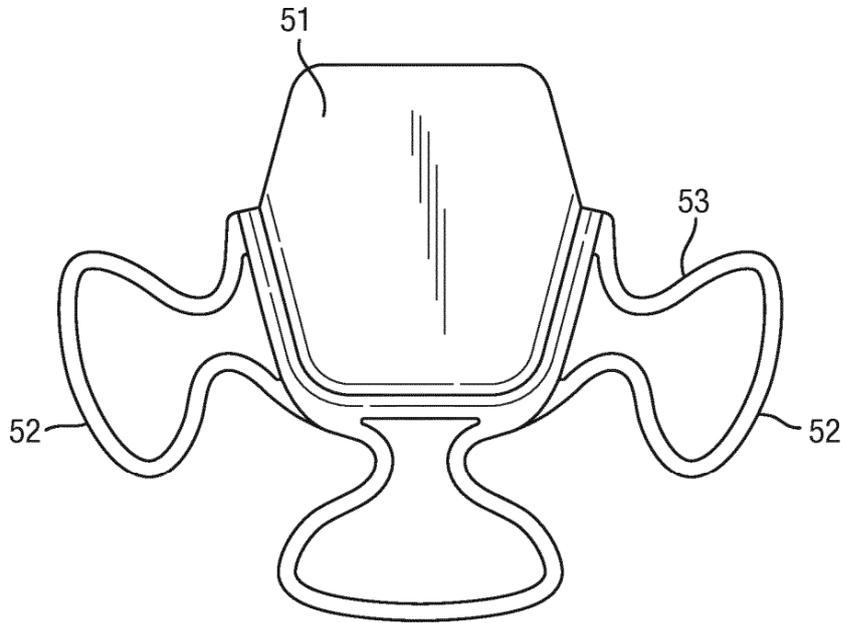


Fig. 21

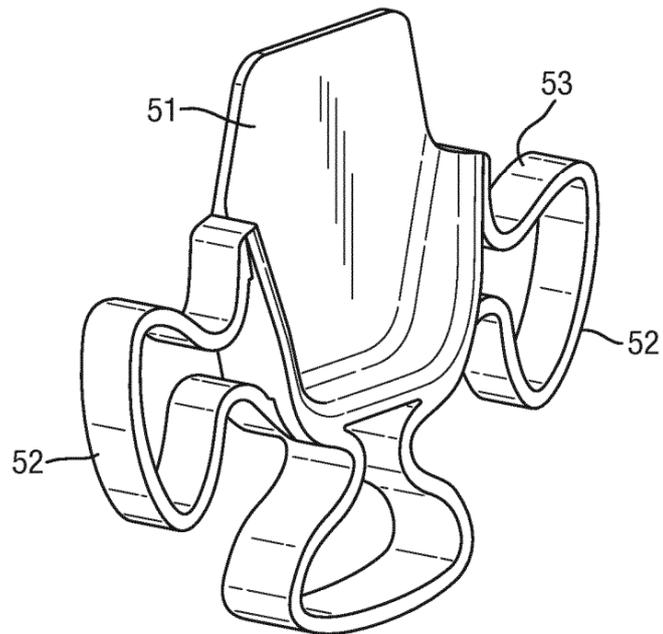


Fig. 22

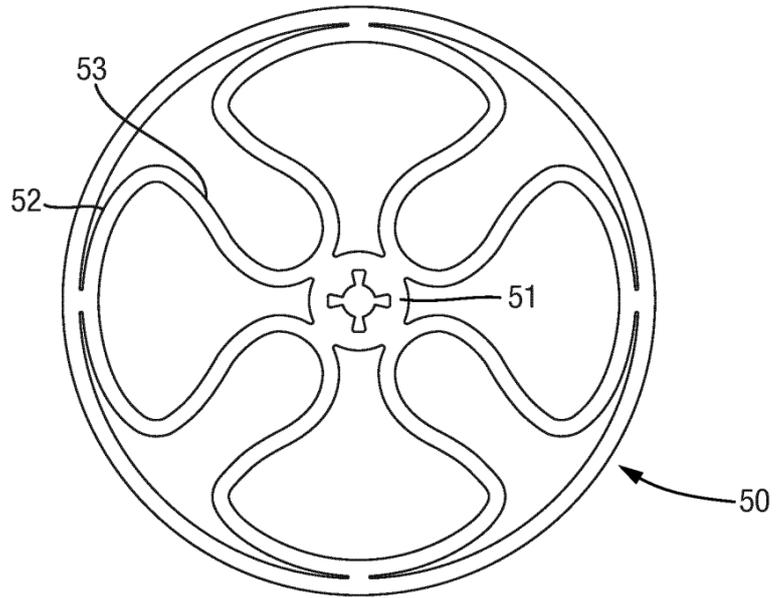


Fig. 23

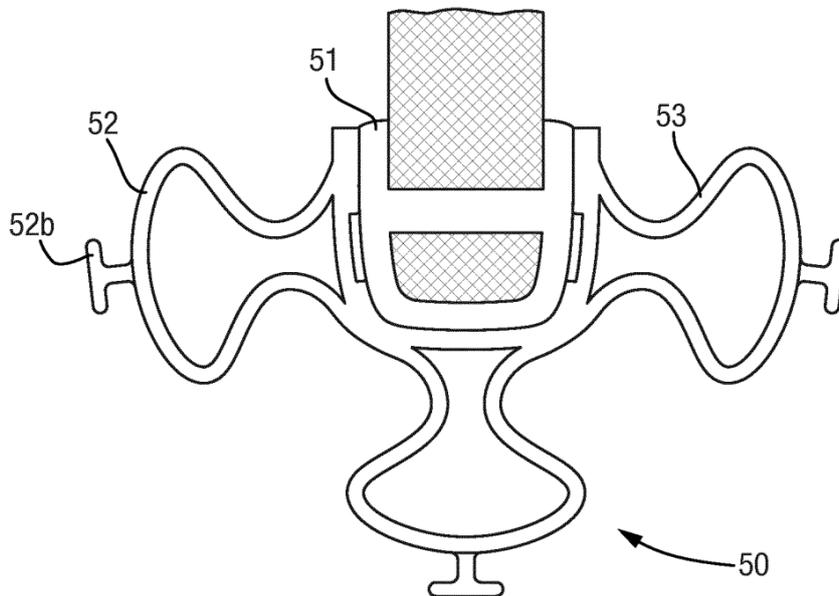


Fig. 24

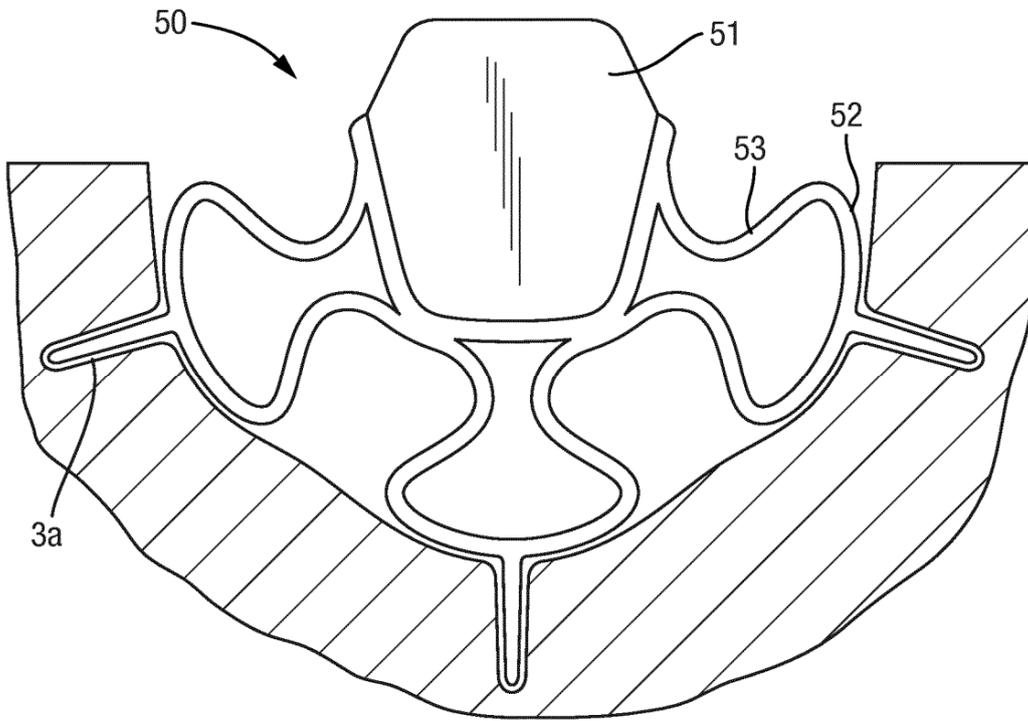


Fig. 25

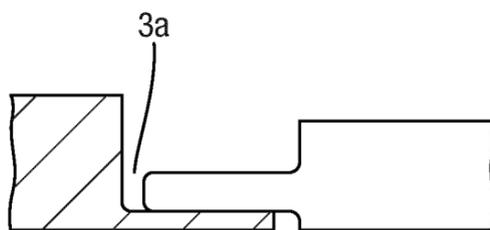


Fig. 26

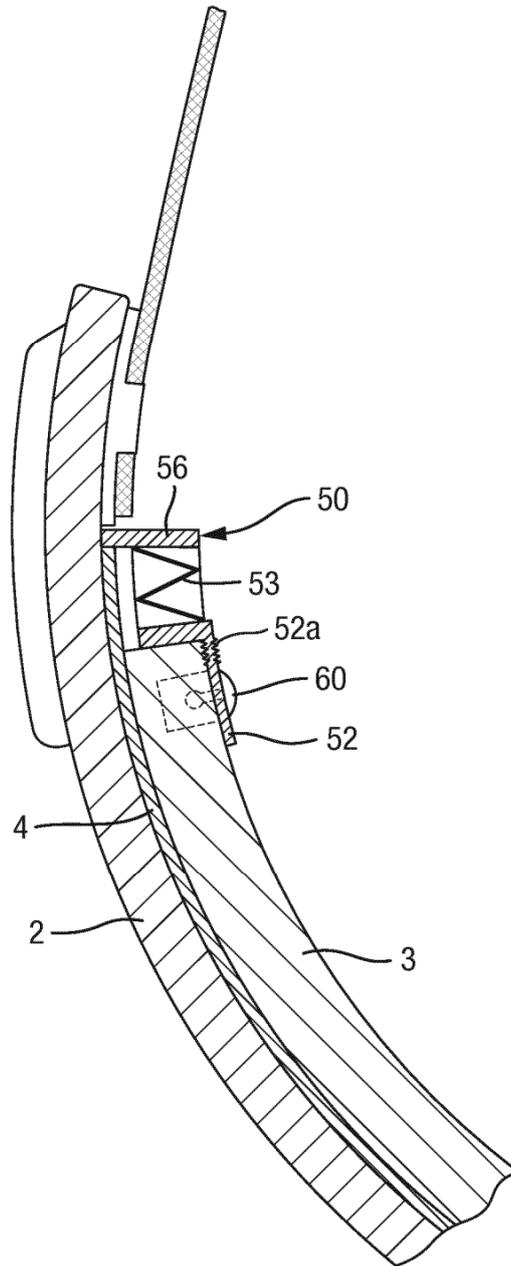


Fig. 27

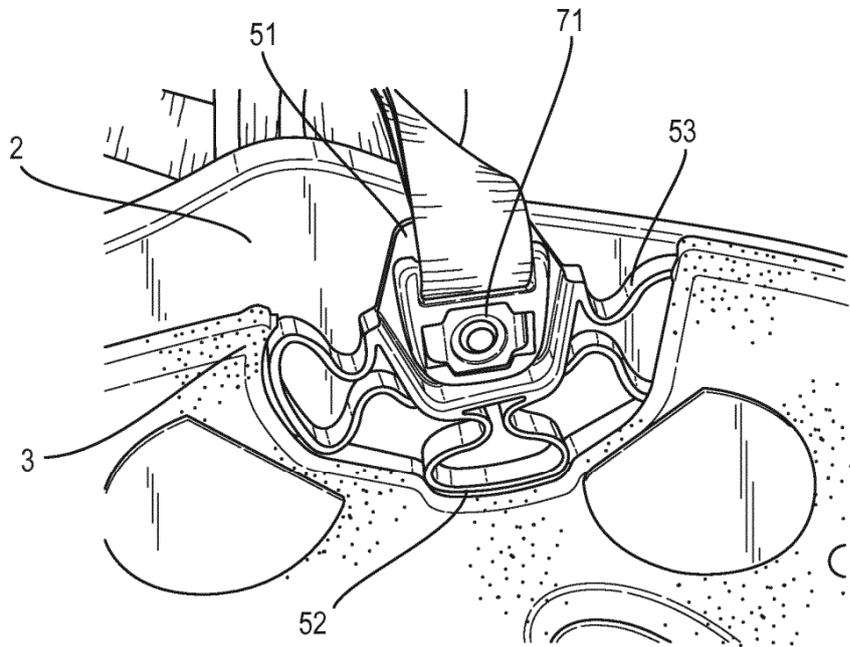


Fig. 28

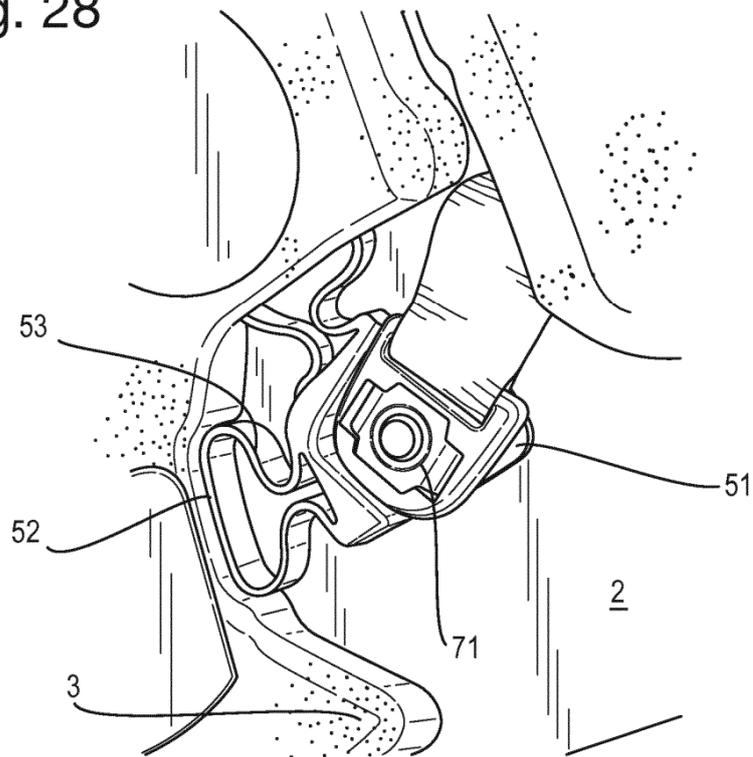


Fig. 29

