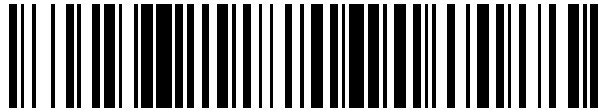


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 171**

21 Número de solicitud: 201201103

51 Int. Cl.:

A42B 3/06	(2006.01)
A42B 3/04	(2006.01)
A42B 3/18	(2006.01)
B60R 21/26	(2011.01)
B60R 21/33	(2006.01)
H01H 35/14	(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

30.10.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.05.2013

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO (100.0%)
C/ San Francisco 3
33003 Oviedo (Asturias) ES**

72 Inventor/es:

**CUETO CUIÑAS , Marcos ;
ORTEGA FERNÁNDEZ , Francisco ;
ÁLVAREZ CABAL , José Valeriano ;
VILLANUEVA BALSERA , Joaquín y
RODRÍGUEZ PÉREZ, Fernando**

74 Agente/Representante:

SUAREZ RENDUELES, M^a Paz

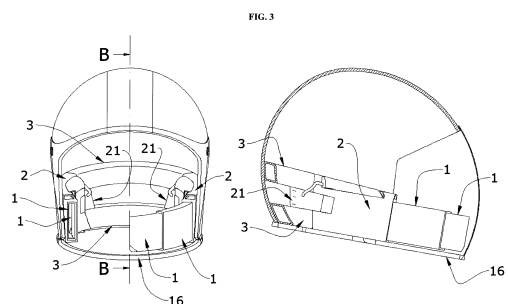
54 Título: **Sistema de protección mandibular para cascos de tipo abierto**

57 Resumen:

Sistema de protección mandibular para cascos de tipo abierto que comprende un sistema estructural de protección y retención que a su vez comprende al menos dos protectores (1) replegados, que se despliegan tras un impacto, un sistema impulsor (21) que produce súbitamente un fluido que impulsa el despliegue de los protectores (1) a partir de la señal que recibe de un sistema sensorial, y un sistema sensorial mecánico o electrónico que detecta un impacto. En una realización preferida, la invención también proporciona fuentes de energía eléctrica renovables, integradas en el casco.

Otro objeto de la invención es un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos.

De aplicación en aquellos sectores en los que se diseñen, produzcan o utilicen cascos, como por ejemplo el de agricultura, maquinaria y equipo mecánico, material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, material para transporte, o material para la protección individual de personas.



ES 2 404 171 A1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE PROTECCIÓN MANDIBULAR PARA CASCOS DE TIPO ABIERTO

La presente invención se refiere a un sistema de protección mandibular para cascos protectores, preferiblemente de los del tipo abierto, que comprende un sistema 5 estructural de protección desplegable, un sistema impulsor y un sistema sensorial. La invención también se refiere a un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos.

La invención resulta de aplicación en aquellos sectores en los que se diseñen, 10 fabriquen, produzcan o utilicen cascos, como por ejemplo el de la agricultura, alimentación, maquinaria y equipo mecánico, material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, material para el transporte, o el de material para la protección individual de personas.

15 ESTADO DE LA TÉCNICA

Hoy en día, el uso de cascos para la protección de la cabeza frente a lesiones en caso de impacto, está ampliamente extendido en múltiples sectores de actividad. Dentro de las diversas tipologías de cascos con carcasa que están a disposición de un usuario, se pueden destacar fundamentalmente tres:

- 20 - Cascos integrales: son cascos en los que la carcasa cubre la cabeza completamente a excepción de una zona abierta a la altura de los ojos para facilitar la visión. En ocasiones también disponen de algunos orificios pequeños para facilitar ventilación interior.
- Cascos abiertos (también llamados Jet): en este caso la carcasa cubre toda la 25 cabeza pero deja libre la zona de la cara del usuario, incluyendo la mandíbula. Dentro de este grupo, se encuentran otras variantes como los medios cascos, en los que la zona que cubre la carcasa es aún menor ya que también dejan al

descubierto la zona temporal y occipital del cráneo. Normalmente el uso de medios cascos está prohibido.

- Cascos modulares: son cascos a medio camino entre los dos anteriores. En este caso el casco dispone de una mentonera abatible o modular que bien se desplaza arriba o abajo o bien se incorpora como una pieza adicional, a discreción del usuario. Cuando la mentonera está levantada o sin fijar, es similar a un casco abierto, y cuando la mentonera está bajada y fijada, funciona igual que un casco integral.

A la vista de lo anterior, es deducible que existe un gravísimo problema relacionado con la integridad de la zona mandibular de las personas que utilizan equipos de protección individual para la cabeza en la forma de casco abierto, ya que esa zona está completamente expuesta. Sin duda alguna, el casco integral es el mejor dispositivo para proteger la cara de una persona frente a una colisión frontal o fronto-lateral, pero las ventajas que proporcionan los cascos abiertos y que se relacionan con la visión periférica, el confort, la ventilación, el volumen que ocupan, la apariencia estética, la funcionalidad o el peso, hacen que sean ampliamente utilizados. Hay multitud de aplicaciones en las que los usuarios necesitan tener el cráneo protegido, pero además requieren que la zona frontal esté libre de obstáculos para desempeñar sus labores adecuadamente, como por ejemplo en los equipos de protección civil, bomberos, fuerzas de seguridad del estado o usuarios de vehículos a motor como motocicletas, ciclomotores o cuatriciclos.

En el caso de estos últimos, los datos actuales recogidos en las estadísticas de accidentes son extraordinariamente alarmantes a nivel global; así, por ejemplo, los usuarios de la vía pública que circulan en moto y ciclomotor en la Unión europea sólo representan el 2% del total, pero sufren el 17% de los accidentes mortales. Si a este dato se suma que, por ejemplo, entre 2001 y 2007 el número de motos en las carreteras europeas aumentó un 34%, se puede concluir que la protección adecuada de este tipo de usuarios debe ser un tema prioritario, lo que explica la inclusión de esta tarea en los programas de investigación de las naciones más importantes del mundo, como el Programa Marco de fomento y apoyo a la I+D de la Unión Europea.

Por otra parte, la protección de la zona mandibular en los cascos abiertos es un aspecto relevante, ya que el 35% de todos los accidentes de motocicleta implican un impacto principal directo en el área del mentón (Otte, D, Chinn, B, Doyle, D, Sturrock, K, Schuller, E (1998). *Interim report Database COST 327 - Accident Description and Analysis of Motorcycle Safety Helmets*. COST 327 Accident Data Task Group. May 1998). En un accidente con un impacto violento frontal o fronto-lateral, el casco abierto además apenas retiene la cabeza dentro de los límites de la carcasa, lo cual produce un desalojo de la cabeza del usuario que se proyecta hacia delante o hacia abajo e impacta contra el visor o contra el objeto de impacto. Este hecho se ve agravado cuando el usuario no fija correctamente la correa por debajo de la barbilla o la lleva aflojada, lo que ocurre con mucha frecuencia y reduce considerablemente la eficacia del casco.

A pesar de todo lo anterior, las administraciones regulan y permiten el uso de este tipo de cascos motivadas probablemente por su éxito creciente entre los usuarios, su amplio uso y su practicidad. Así, por ejemplo en Europa, existen actualmente dos normas relacionadas con los cascos para motocicletas, la *ECE R 22-04* y la *ECE R 22-05*. En Estados Unidos el estándar *FMVSS 218* (comúnmente llamado DOT) es el más empleado. La norma *M2010* (también abreviada como SNELL) es la más restrictiva de todas y los fabricantes se someten a ella de forma voluntaria, para demostrar la seguridad de sus productos incluso en las situaciones más desfavorables. En todos los casos anteriores, los cascos de tipo abierto son aceptados aunque bien es cierto que la norma *ECE R 22-05* es la única que comprende una prueba específica para evaluar la protección maxilar. De esta forma, se lleva a cabo una prueba de impacto sobre la mentonera para evaluar la protección de la mandíbula en caso de golpe. Una letra P indicada en el casco revela que responde al nivel de protección requerido. En caso contrario figuran las siglas NP que, sin embargo, no impiden que el casco pueda estar homologado.

El estado del arte arroja algunas soluciones respecto a la protección de lesiones de mandíbula o maxilares en diversos tipos de casco, entre las que se encuentran:

30 - Airbags:

Se basan en el empleo de dispositivos desplegable de airbag en diversos tipos de casco para la protección de la cabeza del usuario. Algunos ejemplos de protección cervical mediante un dispositivo airbag desplegable figuran en los documentos de patente EP0850575, DE19604822 o ES2270669, aunque no ofrecen soluciones para la protección frontal de la cabeza. Existen documentos que señalan invenciones para la protección de la zona maxilar mediante airbag, como en el documento de patente DE4020692-A, aunque siempre se refieren a su empleo en cascos integrales ya que la utilización únicamente de dispositivos de airbag en cascos abiertos para la protección frente a impactos maxilares es inviable dado que las bolsas son muy flexibles, no permanecen infladas en el tiempo, o se rasgan a causa del golpe o la fricción con el objeto de impacto, como puede ser el asfalto.

- Protectores fijos:

Existen soluciones basadas en la inclusión de un refuerzo fijo en la zona de la barbilla (también llamado mentonera) como la recogida en el documento de patente DE102005006078, de forma parecida a los cascos deportivos de rugby. Aunque algunas de estas invenciones indican que el refuerzo es removible y el tipo de casco es abierto, para que el casco ofrezca la protección de la zona maxilar éste debe estar siempre fijado a la carcasa. A efectos prácticos este tipo de invenciones no dejan de ser algo parecido a un casco integral o modular con una zona de visión más amplia, con lo que se mantienen algunos de los inconvenientes de este tipo de cascos, como la imposibilidad de introducir la cabeza sin retirar antes las gafas o que, para ofrecer una buena retención de la cabeza en caso de accidente, se necesiten carrilleras que ocupan gran parte de la cara, lo que afecta a la estética, ligereza y practicidad del conjunto.

- Protectores mandibulares desplegable tras un impacto:

La descripción de este tipo de solución solo se conoce en ES 2357126 (B2), que contiene una tecnología propuesta por los mismos inventores que plantean las invenciones incluidas en el presente documento. Esta invención propone un casco de tipo abierto con una carcasa, un visor, un sistema estructural de protección y retención desplegable, unos medios de transmisión de la variable de impacto del visor al sistema de protección y un sistema de conexión del visor con los medios de transmisión. Sin

embargo, esta solución no independiza el sistema de protección y retención de la carcasa o el visor del casco. Por otra parte, tampoco aporta soluciones respecto a formas de obtener o almacenar energía eléctrica que sirvan para alimentar los sistemas electrónicos, en el caso de que sean implementados. Tampoco desvela otras formas alternativas de detección de un evento de impacto, sin necesidad de que exista un contacto físico con alguna parte del casco. Por otro lado, no se reivindican soluciones relacionadas con un sistema sensorial independiente de fuentes de alimentación eléctrica, capaz de detectar un impacto desde varias direcciones, incluyendo un golpe lateral o fronto-lateral. Además, las propuestas para el despliegue hidráulico o neumático se basan en la utilización de un conjunto de cilindro y pistón que se relacionan con los protectores desplegados, lo que repercute en la proliferación de componentes, la fiabilidad, la complejidad, la compacidad y el aumento de peso del conjunto.

15 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema de protección mandibular para cascos protectores, preferiblemente de los del tipo abierto o Jet, que comprende un sistema estructural de protección desplegable, un sistema impulsor y un sistema sensorial. La invención también se refiere a un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos.

Un objeto de la presente invención es un sistema de protección mandibular para cascos de tipo abierto que comprende:

- Un sistema estructural de protección y retención que a su vez comprende al menos dos protectores rígidos o semirrígidos replegados, que se despliegan tras un impacto y retienen y protegen la cabeza del usuario. Los protectores replegados están alojados en el interior de unas cajas huecas dispuestas a cada lado de la carcasa del casco. Preferiblemente, el perfil interno de las cajas es curvo y sigue una directriz circular, compatible con la superficie y la trayectoria de despliegue de los protectores, y el perfil externo se adapta a la forma de la carcasa del casco en la zona lateral.

- Un sistema impulsor que produce súbitamente un fluido que impulsa el despliegue de los protectores a partir de la señal que recibe de un sistema sensorial. El sistema impulsor es el encargado de proporcionar la energía de despliegue para los protectores del sistema estructural de protección, a través de la generación ultrarrápida de un volumen de fluido que los empuja. A los efectos de esta invención y su descripción, el término 'ultrarrápido' debe entenderse como un intervalo de tiempo igual inferior a un segundo. Más preferiblemente, un intervalo de tiempo ultrarrápido comprende una acumulación de unidades, decenas o centenas de milisegundos.
- Un sistema sensorial que detecta una variable impacto y envía una señal al sistema impulsor. El sistema sensorial se responsabiliza de varias tareas que comprenden la detección del impacto, determinar si una colisión es lo suficientemente grave como para desplegar los elementos de protección y transmitir la señal iniciadora al sistema de impulsión, que activa todo el mecanismo defensivo.

En una realización preferida, los protectores son de plástico, fibra, metal o aleaciones de metales, o una combinación de ellos. En una realización más preferida que los protectores son de fibra de vidrio. En otra realización más preferida, los protectores son de fibra de carbono. Los protectores forman parte del sistema estructural de protección, y son los elementos que absorben y disipan una gran parte de la energía que se desarrolla en una colisión. Los materiales que los componen deben por lo tanto asegurar un nivel adecuado de resistencia y de rigidez de tal forma que proporcionen una defensa efectiva de un usuario. Para proporcionar esta defensa, es admisible incluso su destrucción tras un impacto o debido a otras causas, como por ejemplo fenómenos de abrasión. Preferiblemente, estos materiales son además ligeros.

En otra realización más preferida, el sistema estructural de protección y retención comprende un par de protectores a cada lado de la cabeza, replegados uno dentro del otro, y a su vez alojados en una caja. En esta realización, se propone un par de protectores a cada lado del casco de forma que en la operación normal del sistema, previa a cualquier colisión, ambos están replegados dentro de cada caja hueca, y a su

vez uno está dentro del otro. Cuando un accidente ocurre, ambos protectores alojados en cada caja se despliegan hacia adelante impulsados mediante el sistema impulsor.

En una realización aún más preferida, la caja y el par de protectores una vez desplegados forman una barra hueca extensible. Desde el extremo de la caja, se permite la entrada del fluido de impulsión. A medida que éste va ocupando espacio en la caja, va empujando ambos protectores hacia adelante. En una realización aún todavía más preferida, el protector contenido en el otro es macizo.

Preferiblemente, ambos protectores contenidos en cada caja tienen sus superficies laterales curvas, de forma que su trayectoria de despliegue desde la posición de reposo es compatible con sus formas y la forma de la caja antes y después de un evento de colisión.

En otra realización aún más preferida, las cajas se conectan entre sí mediante al menos una barra curva de refuerzo. La barra de refuerzo se sitúa en la parte posterior del casco, y preferiblemente su forma sigue el contorno superficial interior de la carcasa en esa zona. La barra continúa por la parte posterior, formando un semiarco que se une en sus extremos a ambas cajas laterales del sistema. La barra puede ser hueca o maciza. Su función es aportar rigidez y fortaleza estructural extra al conjunto, en el caso de que sea necesaria. De forma similar, las cajas se pueden conectar mediante varias barras curvas de refuerzo.

En una realización específica, los protectores se despliegan hasta que sus extremos libres entran en contacto. En el caso de que todos los protectores del sistema se desplieguen simultáneamente, se logra una forma estructural de semiarco, con propiedades estructurales superiores al de una viga en voladizo.

En otra realización específica, el sistema impulsor produce súbitamente un gas. En una realización más específica, el gas es nitrógeno.

En otra realización más específica, el sistema impulsor comprende un contenedor que almacena gas a presión. Una vez se libera el gas, la presión de salida hace que los protectores sean impulsados hacia adelante.

En otra realización más específica, el sistema impulsor comprende un propelente que genera gas a partir de una reacción química excitada por un iniciador. El iniciador es un componente que activa la reacción química del propelente cuando está estable, bien de forma física, como por ejemplo variando las condiciones de presión, temperatura o ionización, o bien de forma química como por ejemplo añadiendo o sustrayendo un reactivo. En una realización aún más específica, el iniciador es un detonador o fulminante. En una realización aún todavía más específica, el detonador es activable por percusión o por gradiente de temperatura.

En una realización preferida, el sistema además comprende unos medios de amortiguamiento entre el protector y la cabeza del usuario. Los niveles de amortiguamiento que proporcionan los protectores individualmente se pueden complementar con unos medios de amortiguamiento adicionales. El sistema de amortiguamiento sirve para frenar la cabeza del usuario del casco bajo unos parámetros de desaceleración aceptables para el cuerpo humano. Para llevarlo a la práctica se pueden utilizar varias alternativas, como espumas de diferentes densidades o bolsas infladas. Los efectos de una fuerza de impacto sobre el usuario están íntimamente relacionados con la velocidad en el instante anterior de la colisión, con la masa de la cabeza y con el tiempo de desaceleración. El sistema de amortiguamiento actúa precisamente sobre esa variable, alargando el periodo de frenado de la cabeza y reduciendo por lo tanto la fuerza de impacto sobre ella.

En una realización más preferida, los medios de amortiguamiento son una bolsa inflable sobre el protector. En una realización aún más preferida, la bolsa se infla mediante el fluido generado por el sistema impulsor. En otra realización aún más preferida, la bolsa es de nylon.

En otra realización preferida, el sistema sensorial comprende un sensor y unos medios de transmisión de la variable de impacto al sistema impulsor.

A efectos de esta invención y su descripción, el término ‘variable de impacto’ debe entenderse como cualquier magnitud física producida por un evento de impacto y que lo discrimine frente a otros relacionados con el uso normal del casco. Una

variable de impacto puede ser, por ejemplo, una presión, un movimiento o desplazamiento, una aceleración, una velocidad o una fuerza, entre otras.

En una realización más preferida, el sensor es de presión, o un acelerómetro, o un inclinómetro, o inercial, o electromagnético, o sónico o una combinación de los anteriores, y envía/n una señal mecánica o una señal analógica o digital a través de los medios de transmisión que determina el accionamiento del sistema impulsor. A los efectos de esta invención y su descripción, un sensor electromagnético debe entenderse como un sistema que utiliza ondas electromagnéticas para detectar la variable de impacto. Estas ondas electromagnéticas incluyen cualquier espectro como por ejemplo el infrarrojo, visible o de radar. Igualmente, un sensor sónico debe entenderse como un sistema que utiliza ondas elásticas para detectar la variable de impacto. Estas ondas elásticas incluyen ondas sónicas o ultrasónicas.

En una realización aún más preferida, el sensor es de presión, es mecánico y es multidireccional. Es decir, es capaz de detectar un impacto en varias direcciones como por ejemplo frontal, lateral o frontolateral. Este sensor comprende:

- Un cuerpo base.
- Un resorte o elástico precargado en el interior del cuerpo base.
- Una bola de retención que mantiene cargado el resorte o elástico precargado.
- Un cuerpo desplazable con capacidad de movimiento relativo respecto al cuerpo base.
- Dos estructuras deformables, resortes o elásticos dispuestos en dos direcciones distintas en el interior del cuerpo desplazable.
- Un hueco en el cuerpo desplazable con capacidad de alojar a la bola de retención cuando se libera al superarse un límite de desplazamiento.

En una realización aún todavía más preferida, los medios de transmisión son un vástago, conectado al resorte o elástico precargado del sensor en un extremo, y que dispone de un percutor, martillo o aguja de percusión alineada con un detonador en el

otro extremo. En esta realización, el vástago transmite una señal mecánica de percusión al desplazarse súbitamente contra el iniciador del sistema impulsor.

En otra realización aún todavía más preferida, los medios de transmisión son un vástago, conectado al resorte o elástico precargado del sensor en un extremo, y que
5 dispone de un percutor, martillo o aguja de percusión alineado con una unidad piezoeléctrica, que al ser percutida genera una señal eléctrica que se envía al sistema impulsor. En una realización aún todavía más preferida de la anterior, la señal eléctrica produce un arco eléctrico entre dos conductores, induciendo un gradiente de temperatura en un detonador.

10 En otra realización aún más preferida, el sensor es electrónico. En una realización aún todavía más preferida, el sensor es optoelectrónico. En otra realización aún todavía más preferida, el sensor es ultrasónico. En otra realización aún todavía más preferida, el sensor es de radar.

En otra realización aún todavía más preferida, los medios de transmisión son unos
15 conductores que envían una señal analógica o digital al sistema impulsor. En una realización aún todavía más preferida de la anterior, la señal analógica o digital induce un gradiente de temperatura en un detonador.

En otra realización aún más preferida, el sistema además comprende una barra dispuesta en la parte frontal del casco. Esta barra recibe el impacto e induce presión al
20 sensor. En una realización aún todavía más preferida, la barra está dispuesta en la parte inferior de un visor, preferiblemente abatible. En una realización aún todavía más preferida de la anterior, la barra es del mismo material que el visor del casco y solidaria a él.

La barra se asimila a un palpador que detecta el impacto. Sus características
25 mecánicas deben estar orientadas a asegurar su rigidez, para que de forma confiable transfiera la fuerza de impacto al sensor sin que se deforme demasiado. En un evento de colisión, es admisible que la barra se destruya tras realizar su misión, ya que la energía de impacto puede ser asumida por el sistema estructural de protección.

En una realización aún todavía más preferida, el sensor optoelectrónico ultrasónico o de radar a su vez comprende al menos un emisor o transmisor de un haz de ondas electromagnéticas o elásticas dirigidas hacia el frente y un receptor de las emisiones reflejadas en la superficie de un objeto de impacto, de forma que determina su distancia en cada instante. Igualmente se pueden disponer varios emisores o transmisores o varios receptores de las emisiones reflejadas.

En otra realización aún todavía más preferida, el sensor optoelectrónico ultrasónico o de radar a su vez comprende al menos dos emisores de un haz de ondas electromagnéticas o elásticas focalizadas en un volumen situado en el frente y un detector de dicho volumen, que determina su perturbación por un objeto de impacto. Igualmente se pueden disponer varios emisores focalizados en varios volúmenes, detectados por uno o varios detectores. Mediante esta realización es posible ampliar el área de defensa y/o determinar más fácilmente la velocidad de aproximación de un obstáculo.

En una realización aún todavía más preferida, el sistema con medios electrónicos además comprende unos medios de abastecimiento de energía eléctrica. En una realización aún todavía más preferida de la anterior, los medios de abastecimiento de energía eléctrica comprenden una batería. En otra realización aún todavía más preferida, los medios de abastecimiento de energía eléctrica comprenden un panel fotovoltaico. En otra realización aún todavía más preferida, los medios de abastecimiento de energía eléctrica comprenden un aerogenerador. En una realización preferida de los medios de abastecimiento de energía eléctrica como panel fotovoltaico o aerogenerador además comprenden un acumulador.

En una realización preferida de los medios de abastecimiento de energía eléctrica como aerogenerador, el aerogenerador comprende un estátor y un rotor impulsado por el paso de un gas. En otra realización preferida de los medios de abastecimiento de energía eléctrica como aerogenerador, el aerogenerador comprende materiales piezoeléctricos que se deforman, mueven o vibran impulsados por el paso de un gas. Más preferiblemente, este gas es parte de la corriente de aire que impacta en un casco cuando un usuario circula con él y se desplaza en un vehículo a motor, como por ejemplo una motocicleta.

Otro objeto de la presente invención es un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos que comprende:

- Un cuerpo base.
- Un resorte o elástico precargado en el interior del cuerpo base.
- 5 - Una bola de retención que mantiene cargado el resorte o elástico precargado.
- Un cuerpo desplazable con capacidad de movimiento relativo respecto al cuerpo base.
- Dos estructuras deformables, resortes o elásticos dispuestos en dos
10 direcciones distintas en el interior del cuerpo desplazable.
- Un hueco en el cuerpo desplazable con capacidad de alojar a la bola de retención cuando se libera al superarse un límite de desplazamiento.

En una realización específica, el sensor de presión además comprende un vástago conectado al resorte o elástico precargado. En una realización más específica, el
15 vástago dispone de un percutor alineado con una unidad piezoeléctrica que al ser percutida genera una señal eléctrica.

En otra realización específica, las direcciones en las que están dispuestas las estructuras deformables, resortes o elásticos son perpendiculares.

La invención proporciona un sistema de protección mandibular mediante
20 protectores desplegados que puede formar parte de un casco mediante una estrategia de integración o una estrategia de acoplamiento. En el primer caso, el sistema se incorpora a un casco específico, integrando las diferentes partes en él a la vez que se fabrica todo el conjunto. En la estrategia de acoplamiento, el sistema de protección se
25 incorpora a un casco como un módulo independiente, independientemente de las particularidades del mismo, como por ejemplo que tenga o no visor. De esta forma, el sistema de protección y retención es independiente del tipo y forma de carcasa o visor del casco.

El hecho de que los protectores se encuentren recogidos en la carcasa durante el uso normal del casco, permite que este elemento de seguridad sólo se utilice en caso de ser necesario, manteniendo la abertura del casco despejada. En otros cascos las carrilleras son elementos fijos que entorpecen su puesta y utilización, además de molestar al usuario al presionar la cara constantemente. Esto permite fabricar cascos que se ponen fácilmente, incluso con gafas u otros complementos faciales como pendientes. Además, este tipo de cascos pueden ser aún más abiertos que otros de tipo Jet, dejando una gran parte frontal de la cabeza sin cubrir, aumentando considerablemente con esto las posibilidades de diseño de cascos más útiles o atractivos para los usuarios.

En las realizaciones que utilizan elementos eléctricos o electrónicos se proponen distintos medios de abastecimiento de energía eléctrica. Algunos de estos medios se basan en el uso de baterías y otros son fuentes de energía renovable, las cuales utilizan el paso de un gas para generar energía. Más preferiblemente, ese gas es el aire que atraviesa el casco a medida que se circula con él puesto. De esta forma la operación y el mantenimiento de los sistemas del casco se simplifica sustancialmente al independizarlo de fuentes de energía externas (por ejemplo enchufándolo a la red) o que necesiten reposición periódica (como por ejemplo baterías o pilas).

En ciertas realizaciones específicas, el sistema reivindicado utiliza un sistema sensorial que comprende un sensor mecánico o un sensor electrónico. El sistema con el sensor electromagnético o sónico permite detectar un obstáculo sin necesidad de que exista un contacto físico con alguna parte del casco.

El sistema sensorial con el sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos es independiente de fuentes de alimentación eléctrica, lo que también independiza el casco de fuentes de energía externas. Este sistema sensorial específico también es capaz de detectar un impacto desde varias direcciones, incluyendo un golpe lateral o fronto-lateral.

Los protectores del sistema estructural de protección están alojados en el interior de unas cajas huecas dispuestas a cada lado de la carcasa del casco. De esta forma, los protectores junto con la caja forman por sí mismos un sistema hidráulico o neumático,

en el que los protectores cumplen la función de émbolo o pistón impulsados por el fluido producido en el sistema impulsor, y las cajas hacen de cilindro. Mediante esta propuesta no son necesarios sistemas auxiliares como un conjunto de émbolo y pistón asociados a los protectores, ya que los propios protectores y las cajas asumen esa
 5 función. Con esta solución se reduce la proliferación de componentes, la complejidad y el peso, lo que redundará en la mejora de la fiabilidad y la compacidad del conjunto.

La invención resulta de aplicación en aquellos sectores en los que se diseñen, fabriquen, produzcan o utilicen cascos, como por ejemplo el de la agricultura, alimentación, maquinaria y equipo mecánico, material y equipo eléctrico, electrónico
 10 y óptico, material para el transporte, o el de material para la protección individual de personas.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La **Fig. 1** muestra una vista del sistema estructural de protección y retención. En la
 15 parte derecha se puede ver una caja (2) con un par de protectores (1) ocultos replegados uno dentro del otro y a su vez alojados en ella. En la parte izquierda se pueden ver otra caja (2) y el par de protectores (1) desplegados formando una barra hueca extensible, con el extremo del lado de la caja abierto y por el que penetra el fluido de impulsión. El protector (1) situado más al extremo, y que en la posición de
 20 replegado está contenido en el otro, es macizo. Las cajas (2) se conectan entre sí mediante dos barras curvas de refuerzo (3).

La **Fig. 2** muestra una vista general del sistema de protección mandibular. La configuración del sistema estructural de protección es similar a la mostrada en la Fig. 1 salvo que las cajas no están conectadas por barras curvas de refuerzo (3). En esta
 25 figura se pueden ver unos medios de amortiguamiento (5) en la forma de una bolsa inflada sobre los protectores (1). En la parte posterior de las barras se muestra el sistema impulsor (21), que produce súbitamente un fluido que impulsa el despliegue de los protectores (1). El fluido del sistema impulsor también proporciona energía para el despliegue de los medios de amortiguamiento (5), a través de un conducto que

conecta el sistema impulsor (21) y un contenedor que aloja la bolsa plegada en su interior.

La **Fig. 3** muestra dos vistas del sistema de protección mandibular dentro de un casco. Una de las vistas es frontal y otra de las vistas es una sección lateral, obtenida a partir de la línea B-B. El sistema de protección mandibular mostrado en ambas vistas es como el descrito en la Fig. 2. En la figura se puede además ver una barra (16) dispuesta en la parte inferior de un visor, que recibe el impacto e induce presión al sistema sensorial.

La **Fig. 4** muestra otras dos vistas del sistema de protección mandibular dentro de un casco. Una de las vistas es inferior y otra de las vistas es una sección frontal, obtenida a partir de la línea A-A. El sistema de protección mandibular mostrado en ambas vistas es como el descrito en la Fig. 3. En la vista seccionada se pueden observar los protectores (1) del lado derecho del casco replegados dentro de la caja (2), mientras que los del lado izquierdo están desplegados. Los medios de amortiguamiento (5) del lado derecho son unas bolsas replegadas en el interior de un contenedor. El círculo punteado señala un área de detalle que se amplía en la Fig. 5.

La **Fig. 5** muestra un detalle del área señalada en la Fig. 4, en la que se pueden apreciar mejor los protectores (1) replegados uno dentro del otro y a su vez en el interior de la caja (2).

La **Fig. 6** muestra varias vistas del sistema de protección mandibular dentro de un casco, en varias configuraciones. El sistema de protección mandibular mostrado en estas vistas es como el descrito en la Fig. 3. En la **Fig. 6 A**, el casco tiene el visor levantado con la barra (16) dispuesta en su parte inferior de un visor. El sistema de protección mandibular está en condiciones normales de operación, previa a cualquier colisión, con los protectores (1) replegados. En esta vista solo se pueden ver los protectores (1) que están replegados dentro del otro y a su vez en las cajas (2). En la **Fig. 6 B**, el casco tiene el visor bajado y ha recibido un impacto, con el consiguiente despliegue de los protectores (1) situados en su parte izquierda. En la **Fig. 6 C**, se pueden además ver unos medios de amortiguamiento (5) en la forma de una bolsa inflada sobre el protector. En la **Fig. 6 D**, se puede ver el sistema tras un impacto con

el consiguiente despliegue de los protectores (1) y los medios de amortiguamiento (5) situados en su parte izquierda. En este caso, el casco dispone de una espuma de amortiguamiento interior a la carcasa, que oculta parte de los componentes del sistema de protección mandibular.

5 La **Fig. 7** muestra una vista lateral parcial del sistema de protección mandibular dentro de un casco. En la figura se pueden ver de forma esquemática dos medios de abastecimiento de energía eléctrica (20). Uno de ellos es un panel fotovoltaico dispuesto en la superficie externa de la carcasa del casco. El otro es un aerogenerador de turbina con un estátor y un rotor impulsado por el paso de un gas, que se
10 corresponde al aire que impacta en el casco a medida que se circula con él. En ambos casos el sistema además comprende un acumulador que recoge la energía generada.

La **Fig. 8** muestra otra vista lateral parcial del sistema de protección mandibular dentro de un casco. En esta figura se muestra un esquema con un emisor (17) de un haz de ondas electromagnéticas o elásticas dirigidas hacia el frente y un receptor (18)
15 de las emisiones reflejadas en la superficie de un objeto de impacto, y que determina su distancia en cada instante.

La **Fig. 9** muestra otra vista lateral parcial del sistema de protección mandibular dentro de un casco. En esta figura se muestra un esquema con dos emisores (17) de un haz de ondas electromagnéticas o elásticas focalizadas en un volumen situado en el
20 frente y un detector (19) de dicho volumen, que determina su perturbación por un objeto de impacto.

La **Fig. 10** muestra varias vistas de un sistema sensorial con un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos. En la **Fig. 10 A**, se puede ver una vista lateral y superior del sensor con un cuerpo base (8), cuerpo desplazable
25 (11), y una barra (16) dispuesta en la parte inferior de un visor, que recibe el impacto e induce presión al sensor. En la vista superior se puede ver un pliegue semicircular para obtener un hueco (13) interior en el cuerpo desplazable. En la **Fig. 10 B** se puede ver una vista lateral y superior del sensor. La vista lateral es una sección y la vista superior muestra, mediante líneas punteadas, ciertos componentes internos. En la
30 figura se puede ver una barra (16) dispuesta en la parte inferior de un visor, un cuerpo

base (8), un resorte o elástico precargado (9) en el interior del cuerpo base (8), una bola de retención (10) que mantiene cargado el resorte o elástico precargado (9), un cuerpo desplazable (11) con capacidad de movimiento relativo respecto al cuerpo base (8), dos estructuras deformables, resortes o elásticos (12) dispuestos en dos direcciones distintas en el interior del cuerpo desplazable (11), un hueco (13) en el cuerpo desplazable (11) con capacidad de alojar a la bola de retención (10) cuando se libera al superarse un límite de desplazamiento, unos medios de transmisión (7) en la forma de vástago conectado al resorte o elástico precargado (9) y un percutor (14) alineado con una unidad piezoeléctrica (15). Las flechas de la vista superior muestran una dirección de impacto frontal y una dirección de impacto lateral. El sensor es también sensible a cualquier dirección fronto-lateral situada entre estas dos.

La **Fig. 11** muestra varias vistas de un sistema sensorial con un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos, en varias configuraciones. Todas las vistas recogen una sección lateral del sensor. En la **Fig. 11 A**, se puede ver el sensor descrito en la Fig. 10. Además de muestra un iniciador (4) materializado en un detonador y unos medios de transmisión (7) materializados con dos conductores que van desde la unidad piezoeléctrica (15) al detonador. En la **Fig. 11 B**, se puede ver el sistema descrito en la Fig. 11 A, en el que el cuerpo desplazable (11) se desplaza hacia la derecha inducido por la presión de la una barra (16) dispuesta en la parte inferior de un visor. Este desplazamiento comprime la estructura deformable, resorte o elástico (12) alineando el hueco (13) con la bola de retención (10). En la **Fig. 11 C**, se puede ver el sistema descrito en la Fig. 11 B, donde la bola de retención (10) ha ocupado el hueco (13), liberando el resorte o elástico precargado (9) en el interior del cuerpo base (8). El resorte o elástico precargado (9) empuja unos medios de transmisión (7) en la forma de vástago, con un percutor (14) alineado con una unidad piezoeléctrica (15). El percutor (14) impacta contra la unidad piezoeléctrica (15) generando una señal que discurre por los medios de transmisión (7) en la forma de conductores, induciendo un gradiente de temperatura o chispa en el detonador, el cual libera energía instantáneamente.

La **Fig. 12** muestra varias vistas de un sistema sensorial con un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos, similar al descrito en las

figuras anteriores. La figura muestra una vista lateral y superior del sensor. La vista lateral es una sección y la vista superior muestra, mediante líneas punteadas, ciertos componentes internos. En la figura se puede ver una barra (16) dispuesta en la parte inferior de un visor, un cuerpo base (8), un resorte o elástico precargado (9) en el interior del cuerpo base (8), una bola de retención (10) que mantiene cargado el resorte o elástico precargado (9), un cuerpo desplazable (11) con capacidad de movimiento relativo respecto al cuerpo base (8), dos estructuras deformables, resortes o elásticos (12) dispuestos en dos direcciones distintas en el interior del cuerpo desplazable (11), un hueco (13) en el cuerpo desplazable (11) con capacidad de alojar a la bola de retención (10) cuando se libera al superarse un límite de desplazamiento, unos medios de transmisión (7) en la forma de vástago conectado al resorte o elástico precargado (9) y un percutor (14) alineado con un iniciador (4) materializado en un detonador de impacto. En esta figura el vástago es una pieza curva, con capacidad de desplazamiento hacia el detonador.

La **Fig. 13** muestra una vista lateral seccionada de un sistema sensorial, con un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos, en funcionamiento tras un impacto. El modo de funcionamiento del sensor es similar al descrito en la Fig. 11, aunque con algunas diferencias. El resorte o elástico precargado (9) empuja unos medios de transmisión (7) en la forma de vástago, con un percutor (14) alineado con un iniciador (4) materializado mediante un detonador activable por percusión. El percutor impacta contra el detonador, el cual libera energía instantáneamente.

EXPLICACIÓN DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERENTE

Para una mejor comprensión de la presente invención, se exponen los siguientes ejemplos de realización preferente, descritos en detalle, que deben entenderse sin carácter limitativo del alcance de la invención.

EJEMPLO 1

El sistema de protección mandibular se integró en una carcasa de casco de tipo abierto confeccionada mediante una serie de capas de fibra superpuestas. El visor del casco se fabricó de polimetilmetacrilato y contenía un refuerzo periférico de titanio que en la parte inferior se ensanchaba y actuaba de barra (16), cuya misión era recibir el impacto e inducir presión al sensor del sistema sensorial.

El sistema estructural de protección y retención se construyó completamente mediante un composite de fibra de carbono utilizando un sistema de fabricación basado en moldeo por transferencia de resina. Este sistema estaba compuesto por dos cajas (2) conectadas entre sí mediante dos barras curvas de refuerzo (3). En el interior de cada caja se dispusieron dos protectores (1) que en la posición de replegado estaban contenidos uno dentro del otro. Tras un impacto, los protectores (1) se podían desplegar súbitamente formando una barra hueca extensible junto con la caja (2) con la que estaban asociados.

El protector (1) situado más al extremo, y que en la posición de replegado estaba contenido en el otro, era una pequeña pieza maciza de 1 cm de anchura máxima, con sus superficies laterales curvas, siguiendo la cara interna el perfil de un cilindro, que la hacían compatible con la trayectoria de despliegue desde la posición que ocupaba dentro del otro protector (1) y de la caja (2), previa a un evento de colisión. Este protector (1) tenía un pequeño rebaje en la esquina inferior externa, para que se pudiera ajustar al límite superficial impuesto por el visor. En el otro extremo del protector (1), se dispusieron unos sistemas de conexión que le impedían salir despedido en el proceso de despliegue. Este sistema de conexión se materializó mediante dos resaltes, uno en la cara superior y otro en la cara inferior, que se engarzaban con otros resaltes relacionados, situados en el interior hueco del otro protector (1), en el que éste estaba alojado.

El otro protector (1) era una pieza hueca más larga que el protector anterior, de 1.5 cm de anchura máxima, con sus superficies laterales igualmente curvas siguiendo el perfil de un cilindro. El espesor de las paredes estaba en torno a los 2.5 mm. El engarce con el protector (1) que contenía, se hacía gracias a unos resaltes internos situados en la zona superior e inferior del extremo más cercano a él. En el otro extremo se dispusieron otros dos resaltes en las caras exteriores superior e inferior,

que lo relacionaban con la caja (2) e impedían que saliera despedido de su interior. La caja (2) disponía también de dos resaltes internos que engarzaban con los de este protector (1).

La caja (2) era otro componente hueco, que alojaba en su interior a ambos
5 protectores (1). Su longitud era la suficiente como para contener a un protector (1) con otro en su interior. Sus superficies laterales internas eran curvas, siguiendo el perfil de un cilindro tal como ocurría con los protectores (1). Su perfil exterior era más complejo, pues una cara se debía adaptar a la carcasa del casco, mientras que la que está orientada hacia el interior debía ajustarse a la trayectoria curva de despliegue. El
10 espesor mínimo de las paredes estaba en torno a los 2.5 mm y su anchura máxima era de 30 mm, siendo de 20 mm en el extremo más cercano a la apertura de despliegue. En la zona próxima a la salida de los protectores, también tenía resaltes en la cara hueca inferior y superior, que se engarzaban con los de los protectores (1), formando una conexión. El otro extremo de la caja (2) era abierto para permitir la entrada del
15 fluido de impulsión. Este hueco se terminó de cerrar mediante el sistema impulsor (21).

El sistema impulsor (21), que producía súbitamente el nitrógeno gaseoso que impulsaba el despliegue de los protectores (1) y de los medios de amortiguamiento (5), estaba constituido por un propelente químico que se excitó por un iniciador (4)
20 materializado con un detonador.

El detonador se trataba de un encapsulado que reaccionó explosivamente ante una deformación súbita por el impacto que recibió de un percutor (14) comprendido en el sistema sensorial. La deflagración que se produjo tras la percusión debida la reacción química instantánea exotérmica del fulminante proporcionó un gradiente de
25 temperatura que sirvió de iniciador de la reacción química de propelente. Los compuestos para la materialización del detonador estaban basados en nitrato de bario.

El propelente se componía de un material inerte a temperatura ambiente, que se presentaba en forma de cápsulas o píldoras, y que reaccionó súbitamente cuando se inflamó, generando grandes volúmenes de nitrógeno gaseoso. La energía de activación
30 de la reacción se aportó por la deflagración del detonador. Este material se basó en

azida de sodio (NaN_3) y se acompañó de una mezcla de nitrato de potasio y dióxido de silicio para neutralizar ciertos subproductos. Estas sales reaccionaron químicamente a partir de la detonación del iniciador (4), descomponiéndose en varios subproductos, siendo uno de ellos nitrógeno gaseoso a alta presión y generado de forma ultrarrápida.

Para aumentar la capacidad de desaceleración de la cabeza del usuario, el sistema además incluyó unos medios de amortiguamiento (5) entre el protector (1) y la cabeza del usuario, que se materializaron mediante una bolsa inflable replegada en un contenedor sobre cada caja (2), y que se inflaba sobre los protectores (1). Las bolsas eran de nylon y para inflarlas se utilizó el nitrógeno gaseoso generado por el sistema impulsor (21). Para reducir la temperatura del nitrógeno gaseoso que infló las bolsas, el sistema impulsor (21) además llevaba incluido un pequeño contenedor que almacenaba gas a presión. En este contenedor se produjo un gas refrigerante que se mezcló con el producido en la reacción química, reduciendo la temperatura del combinado.

El sistema sensorial estaba compuesto por un sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos y por unos medios de transmisión (7) en forma de vástago alargado situados a cada lado del casco. Al disponer de un sistema sensorial con un sensor a cada lado, se pudieron desplegar los protectores (1) de cada lado de forma independiente, en función de la dirección de impacto.

El sensor estaba constituido por un cuerpo base (8), un resorte precargado (9) en el interior del cuerpo base (8), una bola de retención (10) que mantenía cargado el resorte precargado (9), un cuerpo desplazable (11) con capacidad de movimiento relativo respecto al cuerpo base (8), dos resortes (12) dispuestos en dos direcciones distintas y perpendiculares en el interior del cuerpo desplazable (11) y un hueco (13) en el cuerpo desplazable (11) con capacidad de alojar a la bola de retención (10) cuando se liberaba al superarse un límite de desplazamiento.

Los medios de transmisión (7) eran un vástago conectado al resorte precargado (9) que tenían un percutor (14) alineado con un iniciador (4) materializado en el detonador de percusión. Cuando la barra (16) dispuesta en la parte inferior de un visor

presionó al sensor, el cuerpo desplazable (11) se desplazó a hacia el cuerpo base (8), comprimiendo el resorte (12) y alienando el hueco (13) con la bola de retención (10). De esta forma se liberó el resorte precargado (9) en el interior del cuerpo base (8), que empujó el vástago el cual disponía de un percutor (14) alineado con el detonador.

5 El percutor (14) impactó contra el detonador el cual liberó energía instantáneamente, iniciando la reacción química del propelente.

EJEMPLO 2

Para esta realización se empleó el sistema descrito en el ejemplo 1, aunque con otro iniciador (4) y otro sistema sensorial.

10

En este caso el iniciador (4) era un detonador excitable mediante un gradiente de temperatura y más concretamente mediante una chispa. La chispa se indujo entre dos conductores insertados en la mezcla explosiva del detonador.

El sistema sensorial de este ejemplo era similar al del anterior pero con algunas diferencias. Los medios de transmisión (7) eran también en la forma de vástago conectado al resorte o elástico precargado (9) y con un percutor (14) en el otro extremo. Sin embargo, el percutor (14) ahora estaba alineado con una unidad piezoeléctrica (15).

15

De la unidad piezoeléctrica (15) partían unos medios de transmisión (7) materializados con dos conductores que iban desde la unidad piezoeléctrica (15) al detonador.

20

Cuando la barra (16) dispuesta en la parte inferior de un visor presionaba al sensor, se liberaba el resorte precargado (9) en el interior del cuerpo base (8) del sensor, que empujaba el vástago, el cual disponía de un percutor (14) alineado con la unidad piezoeléctrica (15). De esta forma, el percutor (14) impactó contra la unidad piezoeléctrica (15) generando una señal eléctrica que discurrió por los medios de transmisión (7) en la forma de conductores, induciendo una chispa en el detonador, el cual liberó energía instantáneamente, iniciando la reacción química del propelente.

25

EJEMPLO 3

Para esta realización se empleó el sistema descrito en el ejemplo 2, aunque con otro sistema sensorial y prescindiendo de la barra (16).

El sistema sensorial comprendía un sensor electrónico con un emisor (17) de ultrasonidos dirigidos hacia el frente y un receptor (18) de las emisiones reflejadas en la superficie de un objeto de impacto, y que determinaba su distancia en cada instante. Cuando un objeto entraba dentro del rango, el sistema sensorial determinaba su envergadura y velocidad de aproximación. Cuando resultaban excesivos, enviaba una señal mediante unos medios de transmisión (7) en la forma de conductores que inducían una chispa en el detonador, el cual liberaba energía instantáneamente, iniciando la reacción química del propelente.

Para alimentar el sistema sensorial se implementaron dos medios de abastecimiento de energía eléctrica (20). Uno de ellos era un panel fotovoltaico flexible dispuesto en la superficie externa de la carcasa del casco. El otro era un aerogenerador de turbina con un estátor y un rotor horizontal impulsado por el paso del aire que impactaba en el casco a medida que se circulaba con él. El sistema además comprendía un acumulador que recogía la energía generada y la proporcionaba al sistema sensorial bajo demanda.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de protección mandibular para cascos de tipo abierto que comprende:
 - 5 - un sistema estructural de protección y retención que a su vez comprende al menos dos protectores (1) rígidos o semirrígidos replegados, que se despliegan tras un impacto y retienen y protegen la cabeza del usuario;
 - un sistema impulsor (21) que produce súbitamente un fluido que impulsa el despliegue de los protectores (1) a partir de la señal que recibe de un sistema sensorial;
 - 10 - un sistema sensorial que detecta una variable impacto y envía una señal al sistema impulsor (21);

caracterizado por que los protectores (1) replegados están alojados en el interior de unas cajas (2) huecas dispuestas a cada lado de la carcasa del casco.
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1 caracterizado por que los protectores (1) son de plástico, fibra, metal o aleaciones de metales, o una combinación de ellos.
3. Sistema según la reivindicación 2 caracterizado por que los protectores (1) son de fibra de vidrio.
4. Sistema según la reivindicación 2 caracterizado por que los protectores (1) son de fibra de carbono.
- 20 5. Sistema según la reivindicación 2 caracterizado por que el sistema estructural de protección y retención comprende un par de protectores (1) a cada lado de la cabeza, replegados uno dentro del otro y a su vez alojados en una caja (2).
6. Sistema según la reivindicación 5 caracterizado por que la caja (2) y el par de protectores (1) desplegados forman una barra hueca extensible.
- 25 7. Sistema según la reivindicación 6 caracterizado por que el protector (1) contenido en el otro es macizo.

8. Sistema según la reivindicación 5 caracterizado por que las cajas (2) se conectan entre sí mediante al menos una barra curva de refuerzo (3).
9. Sistema según las reivindicaciones 1 ó 5 caracterizado por que los protectores (1) se despliegan hasta que sus extremos libres entran en contacto.
- 5 10. Sistema según la reivindicación 1 caracterizado por que el sistema impulsor produce súbitamente un gas.
11. Sistema según la reivindicación 10 caracterizado por que el gas es nitrógeno.
12. Sistema según la reivindicación 10 caracterizado por que el sistema impulsor (21) comprende un contenedor que almacena gas a presión.
- 10 13. Sistema según la reivindicación 10 caracterizado por que el sistema impulsor (21) comprende un propelente que genera gas a partir de una reacción química excitada por un iniciador (4).
14. Sistema según la reivindicación 13 caracterizado por que el iniciador (4) es un detonador.
- 15 15. Sistema según la reivindicación 14 caracterizado por que el detonador es activable por percusión o por gradiente de temperatura.
16. Sistema según la reivindicación 1 caracterizado por que además comprende unos medios de amortiguamiento (5) entre el protector (1) y la cabeza del usuario.
- 20 17. Sistema según la reivindicación 16 caracterizado por que los medios de amortiguamiento (5) son una bolsa inflable sobre el protector (1).
18. Sistema según las reivindicaciones 17 caracterizado por que la bolsa se infla mediante el fluido generado por el sistema impulsor (21).
19. Sistema según la reivindicación 17 caracterizado por que la bolsa es de nylon.
- 25 20. Sistema según la reivindicación 1 caracterizado por que el sistema sensorial comprende un sensor (6) y unos medios de transmisión (7) de la variable de impacto al sistema impulsor (21).

21. Sistema según la reivindicación 20 caracterizado por que el sensor (6) es de presión, o un acelerómetro, o un inclinómetro, o inercial, o electromagnético, o sónico o una combinación de los anteriores, y envía/n una señal mecánica o una señal analógica o digital a través de los medios de transmisión (7) que determina el accionamiento del sistema impulsor (21).
22. Sistema según la reivindicación 21 caracterizado por que el sensor (6) es de presión, mecánico y multidireccional y comprende:
- un cuerpo base (8);
 - un resorte o elástico precargado (9) en el interior del cuerpo base (8);
 - una bola de retención (10) que mantiene cargado el resorte o elástico precargado (9);
 - un cuerpo desplazable (11) con capacidad de movimiento relativo respecto al cuerpo base (8);
 - dos estructuras deformables, resortes o elásticos (12) dispuestos en dos direcciones distintas en el interior del cuerpo desplazable (11);
 - un hueco (13) en el cuerpo desplazable (11) con capacidad de alojar a la bola de retención (10) cuando se libera al superarse un límite de desplazamiento.
23. Sistema según las reivindicaciones 15 y 22 caracterizado por que los medios de transmisión (7) son un vástago, conectado al resorte o elástico precargado (9) del sensor (6) en un extremo, y que dispone de un percutor (14) alineado con el detonador en el otro extremo.
24. Sistema según la reivindicación 22 caracterizado por que los medios de transmisión (7) son un vástago, conectado al resorte o elástico precargado (9) del sensor (6) en un extremo, y que dispone de un percutor (14) alineado con una unidad piezoeléctrica (15) que al ser percutida genera una señal eléctrica que se envía al sistema impulsor (21).

25. Sistema según las reivindicaciones 15 y 24 caracterizado por que la señal eléctrica produce un arco eléctrico entre dos conductores, induciendo un gradiente de temperatura en el detonador.
- 5 26. Sistema según la reivindicación 21 caracterizado por que el sensor (6) es electrónico.
27. Sistema según la reivindicación 26 caracterizado por que el sensor (6) es optoelectrónico.
28. Sistema según la reivindicación 26 caracterizado por que el sensor (6) es ultrasónico.
- 10 29. Sistema según la reivindicación 26 caracterizado por que el sensor (6) es de radar.
30. Sistema según la reivindicación 26 caracterizado por que los medios de transmisión (7) son unos conductores que envían una señal analógica o digital al sistema impulsor (21).
- 15 31. Sistema según las reivindicaciones 15 y 26 caracterizado por que la señal analógica o digital induce un gradiente de temperatura en el detonador.
32. Sistema según la reivindicación 21 caracterizado por que además comprende una barra (16) dispuesta en la parte frontal, que recibe el impacto e induce presión al sensor (6).
- 20 33. Sistema según la reivindicación 32 caracterizado por que la barra (16) está dispuesta en la parte inferior de un visor.
34. Sistema según la reivindicación 33 caracterizado por que la barra (16) es del mismo material que el visor y solidaria a él.
- 25 35. Sistema según las reivindicaciones 27, 28 ó 29 caracterizado por que a su vez comprende al menos un emisor (17) de un haz de ondas electromagnéticas o elásticas dirigidas hacia el frente y un receptor (18) de las emisiones reflejadas en la superficie de un objeto de impacto, y que determina su distancia en cada instante.

36. Sistema según las reivindicaciones 27, 28 ó 29 caracterizado por que a su vez comprende al menos dos emisores (17) de un haz de ondas electromagnéticas o elásticas focalizadas en un volumen situado en el frente y un detector (19) de dicho volumen que determina su perturbación por un objeto de impacto.
- 5 37. Sistema según la reivindicación 26 caracterizado por que además comprende unos medios de abastecimiento de energía eléctrica (20).
38. Sistema según la reivindicación 37 caracterizado por que los medios de abastecimiento de energía eléctrica (20) comprenden una batería.
39. Sistema según la reivindicación 37 caracterizado por que los medios de abastecimiento de energía eléctrica (20) comprenden un panel fotovoltaico.
- 10 40. Sistema según la reivindicación 37 caracterizado por que los medios de abastecimiento de energía eléctrica (20) comprenden un aerogenerador.
41. Sistema según la reivindicación 40 caracterizado por que el aerogenerador comprende un estátor y un rotor impulsado por el paso de un gas.
- 15 42. Sistema según la reivindicación 40 caracterizado por que el aerogenerador comprende materiales piezoeléctricos que se deforman, mueven o vibran impulsados por el paso de un gas.
43. Sistema según las reivindicaciones 39 ó 40 caracterizado por que además comprende un acumulador.
- 20 44. Sensor de presión mecánico multidireccional para la detección de impactos que comprende:
- un cuerpo base (8);
 - un resorte o elástico precargado (9) en el interior del cuerpo base (8);
 - una bola de retención (10) que mantiene cargado el resorte o elástico precargado (9);
 - un cuerpo desplazable (11) con capacidad de movimiento relativo respecto al cuerpo base (8);
- 25

- dos estructuras deformables, resortes o elásticos (12) dispuestos en dos direcciones distintas en el interior del cuerpo desplazable (11);
- un hueco (13) en el cuerpo desplazable (11) con capacidad de alojar a la bola de retención (10) cuando se libera al superarse un límite de desplazamiento.

5

45. Sensor de presión según la reivindicación 44 caracterizado por que además comprende un vástago conectado al resorte o elástico precargado (9).

46. Sensor de presión según la reivindicación 45 caracterizado por que el vástago dispone de un percutor (14) alineado con una unidad piezoeléctrica (15) que al ser percutida genera una señal eléctrica.

10

47. Sensor de presión según la reivindicación 44 caracterizado por que las direcciones en las que están dispuestas las estructuras deformables, resortes o elásticos (12) son perpendiculares.

FIG. 1

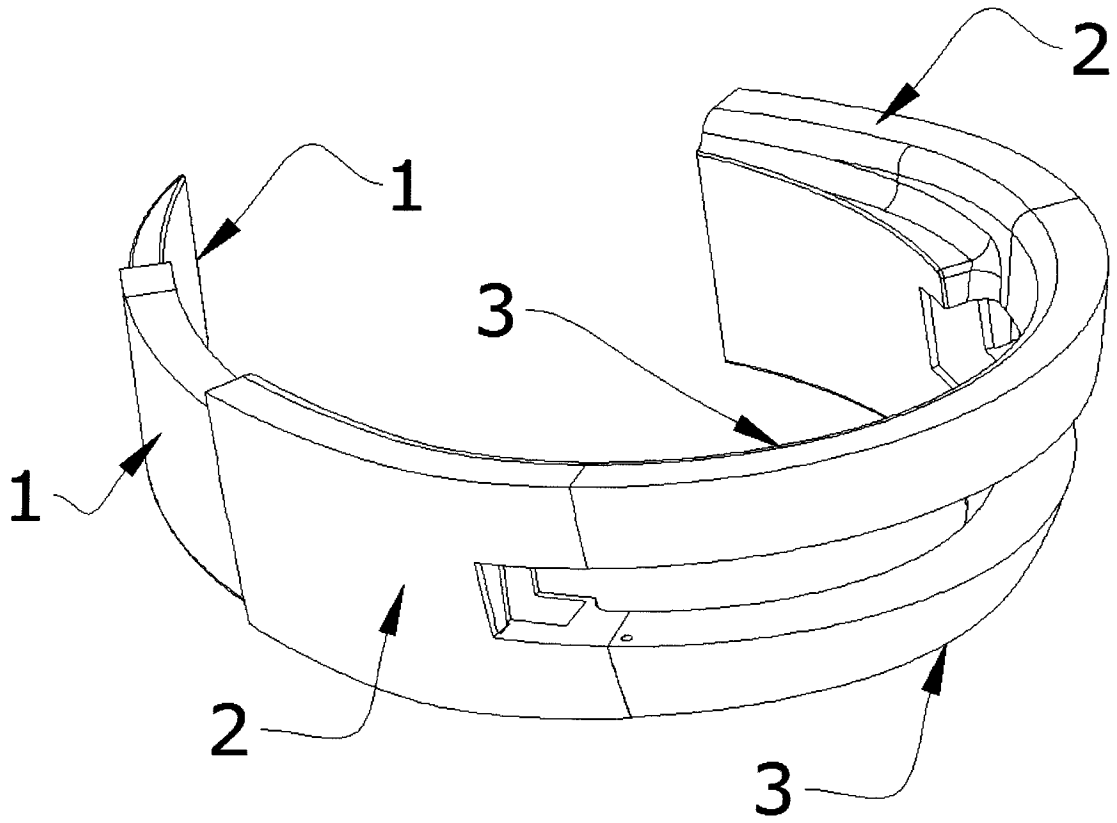


FIG. 2

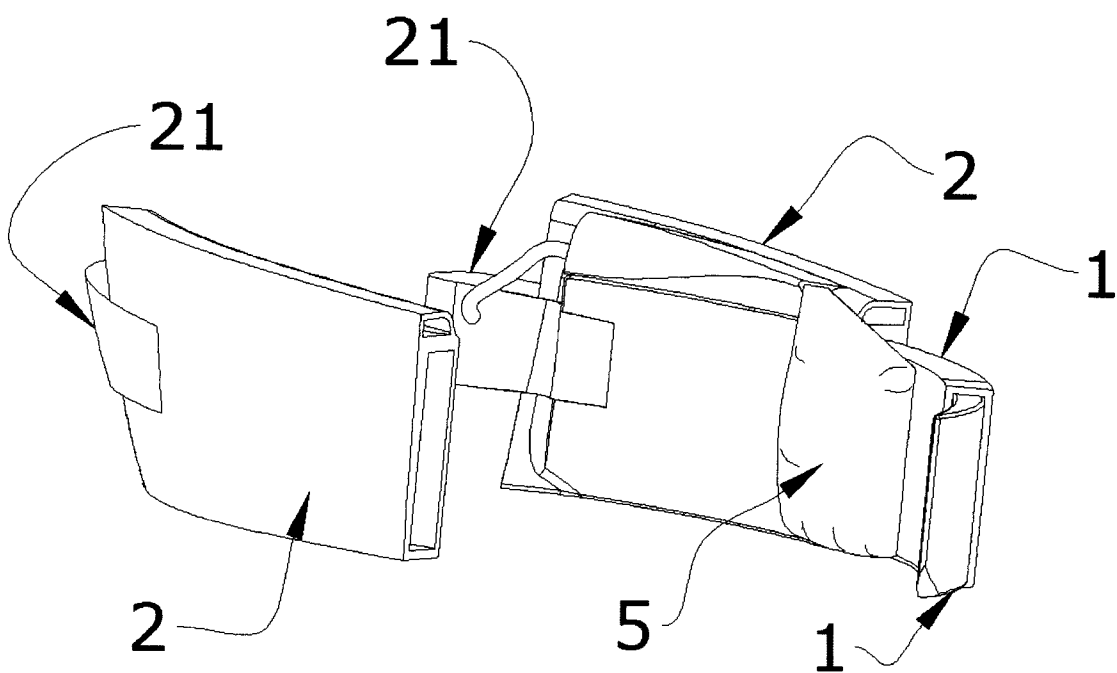


FIG. 3

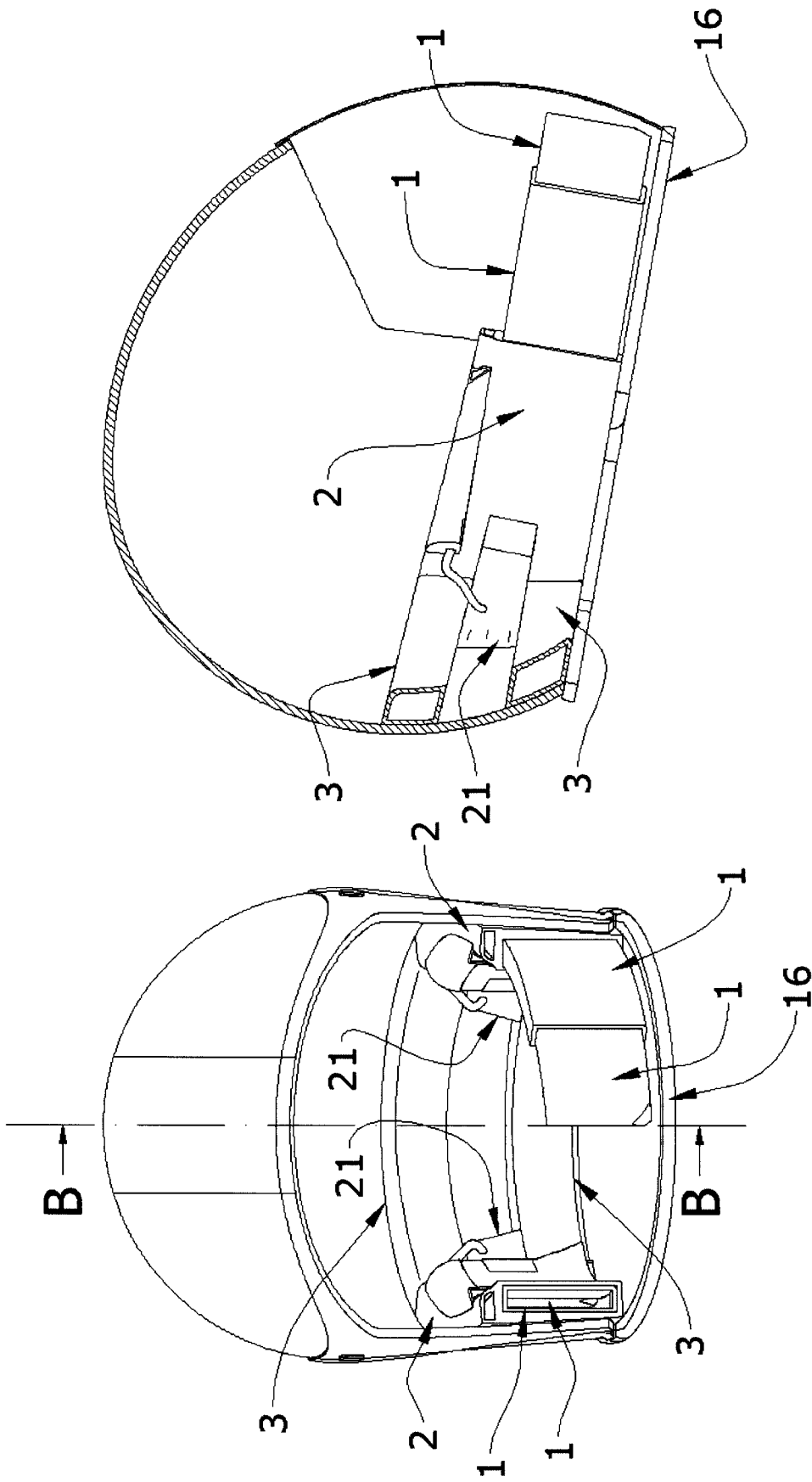


FIG. 4

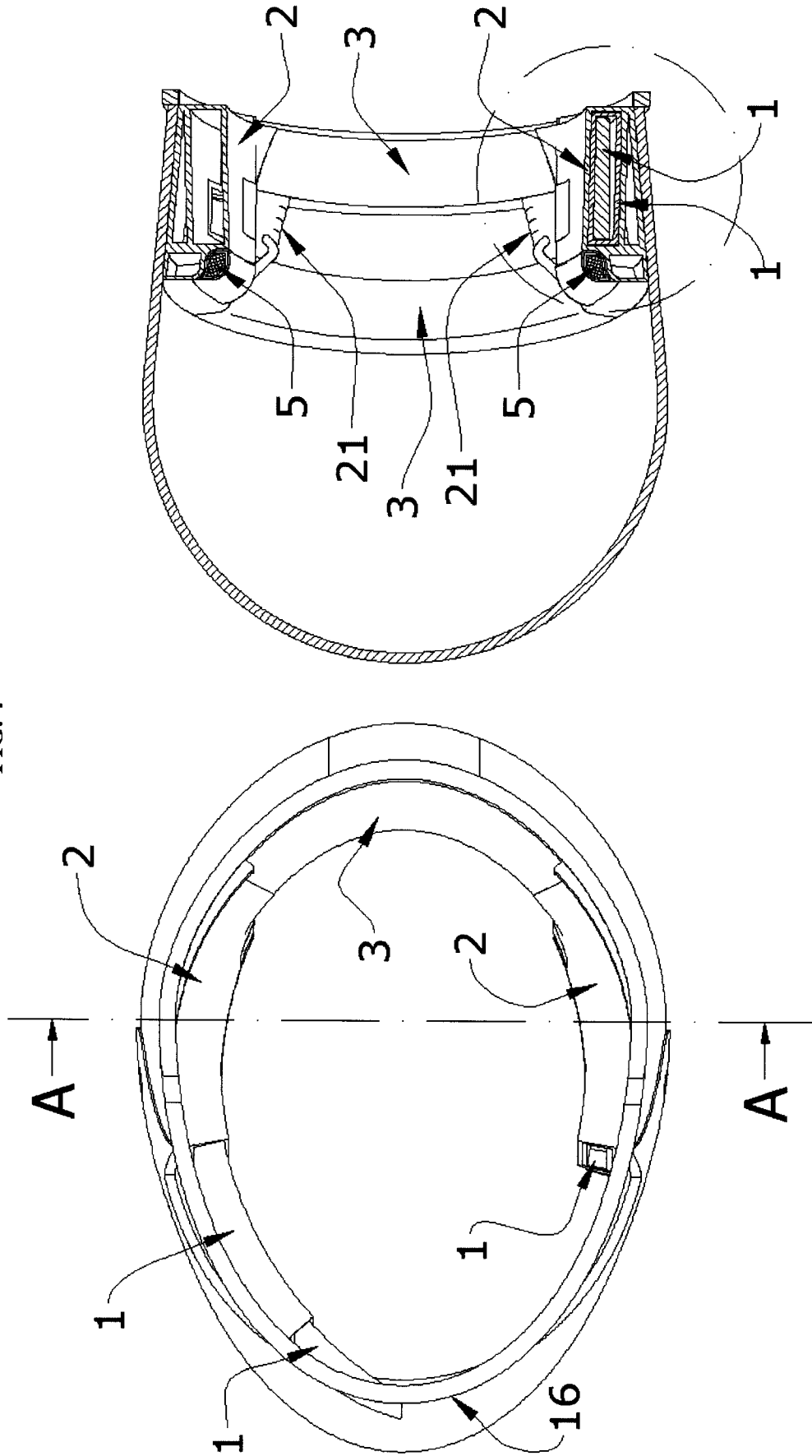


FIG. 5

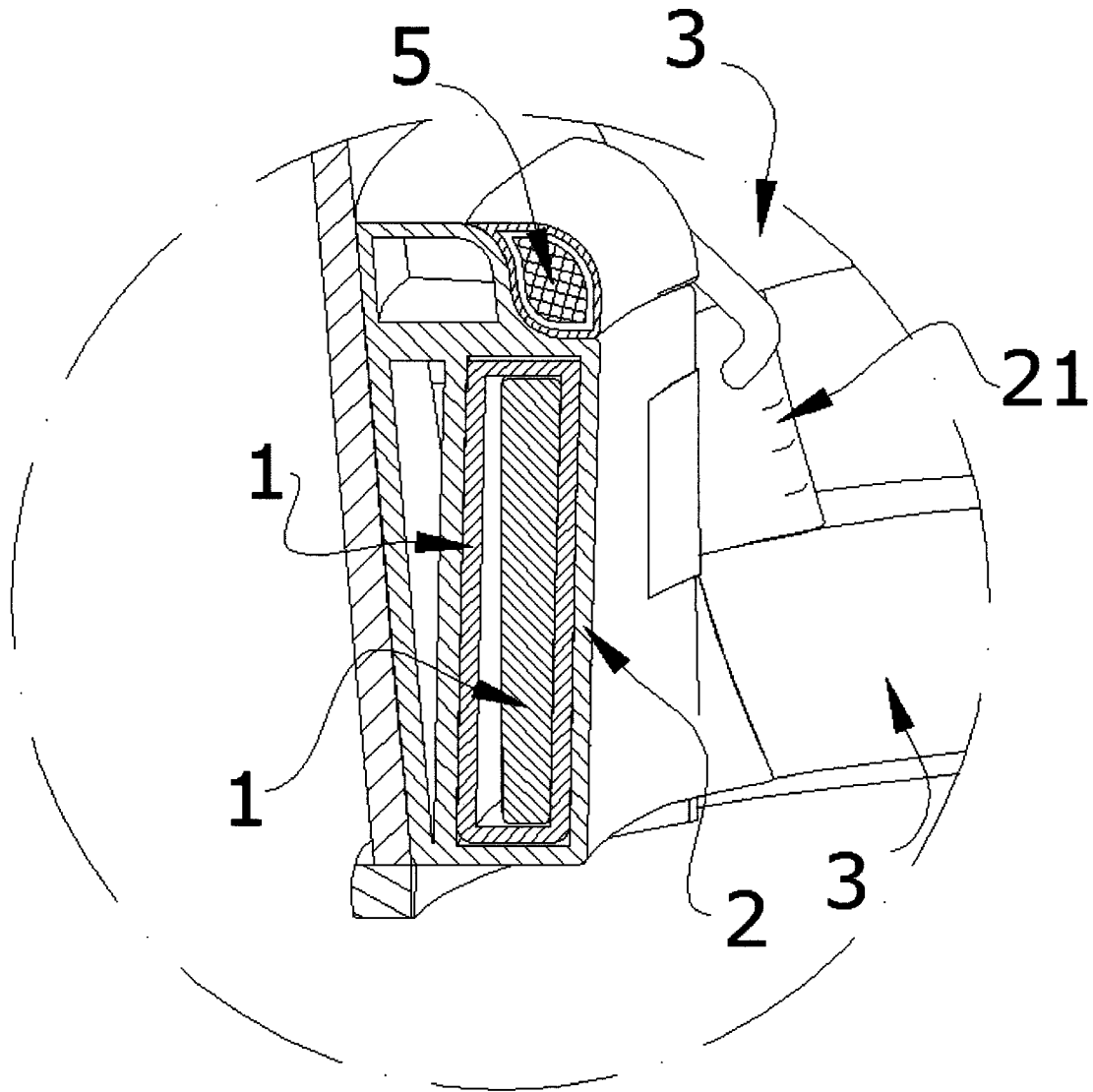


FIG. 6 A

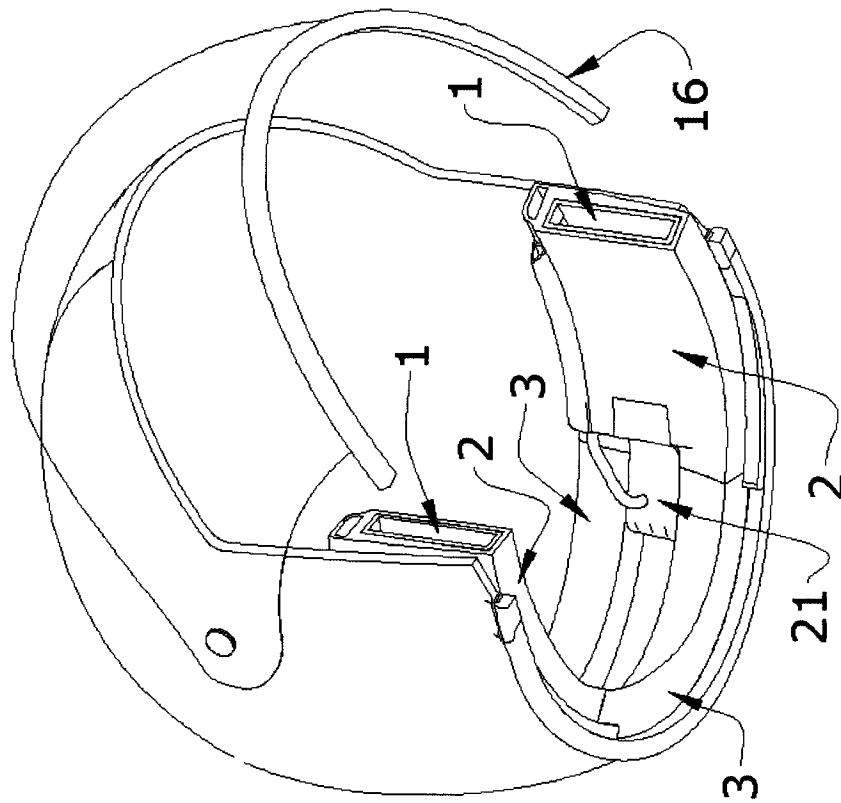


FIG. 6 B

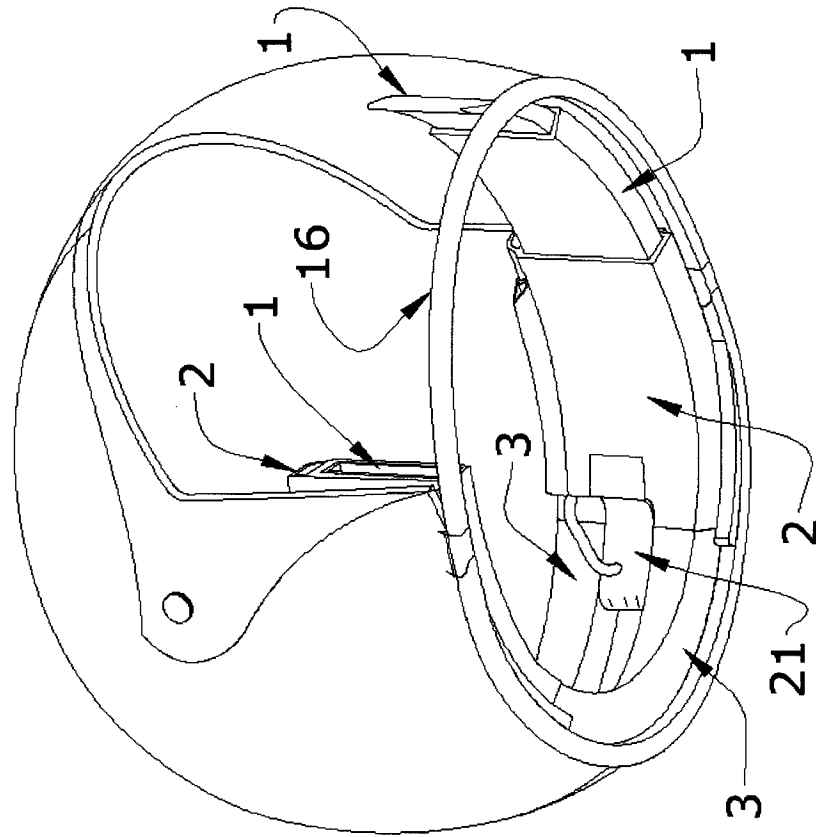


FIG. 6 D

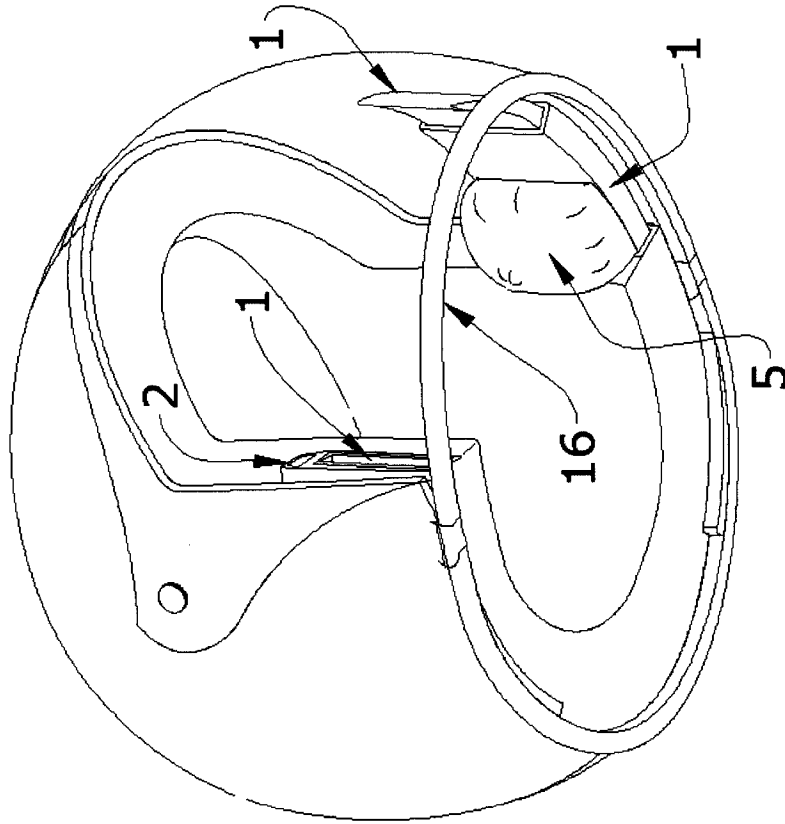


FIG. 6 C

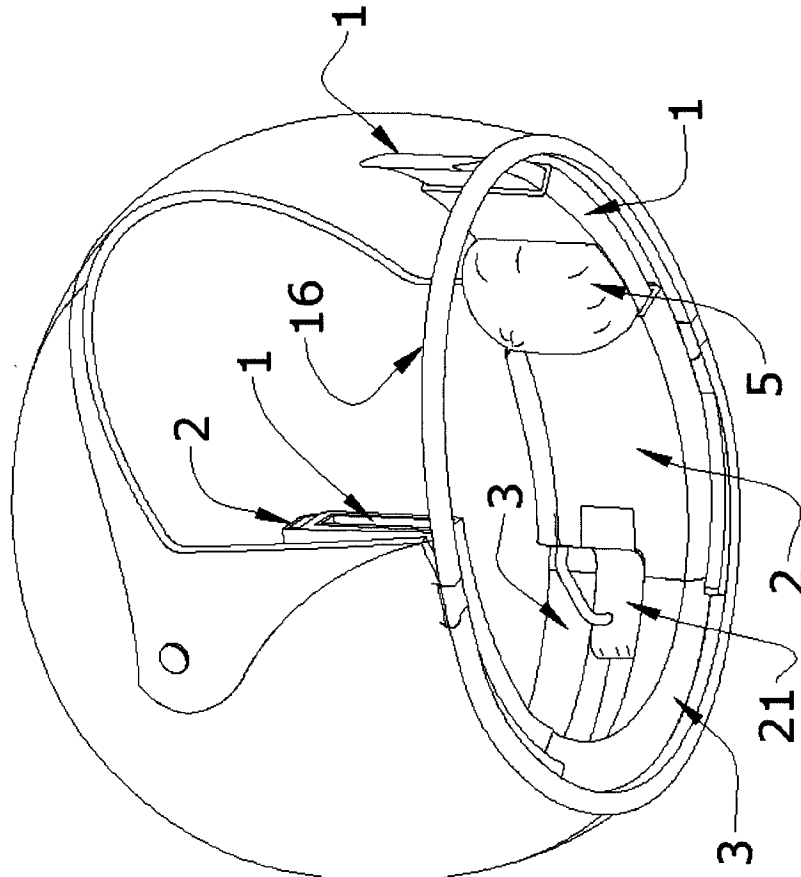


FIG. 7

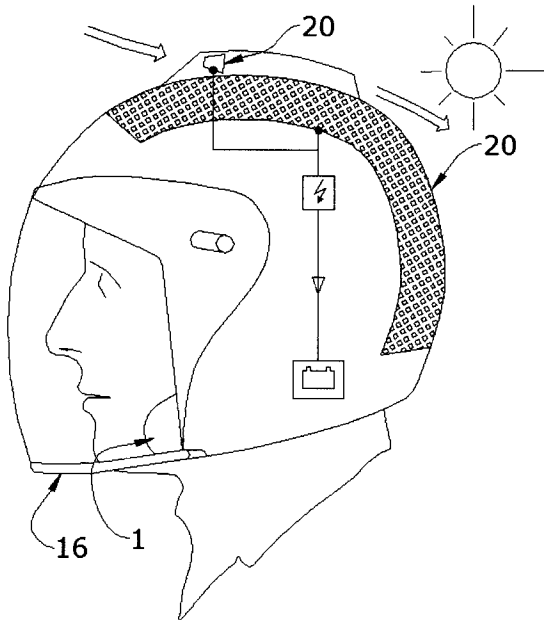


FIG. 8

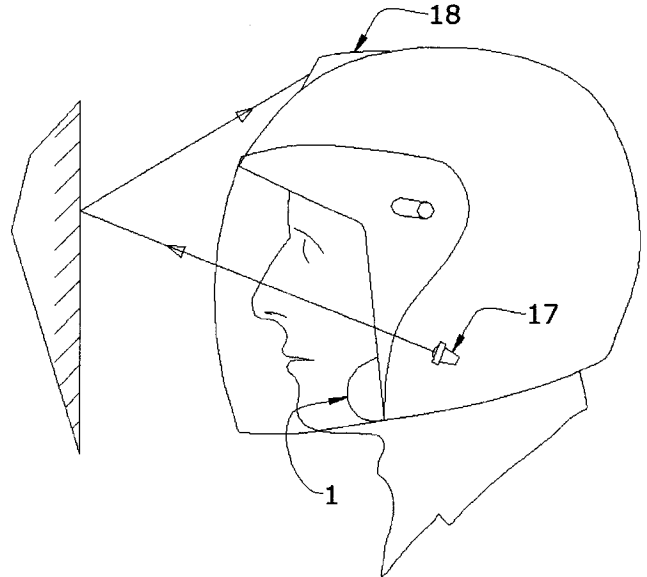


FIG. 9

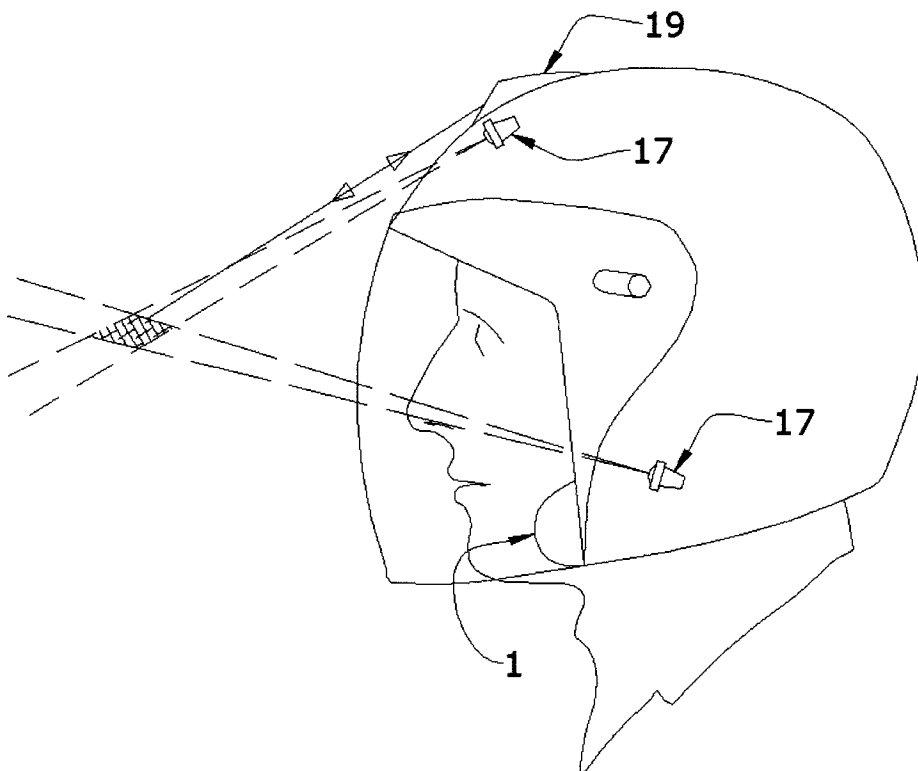


FIG. 10 A

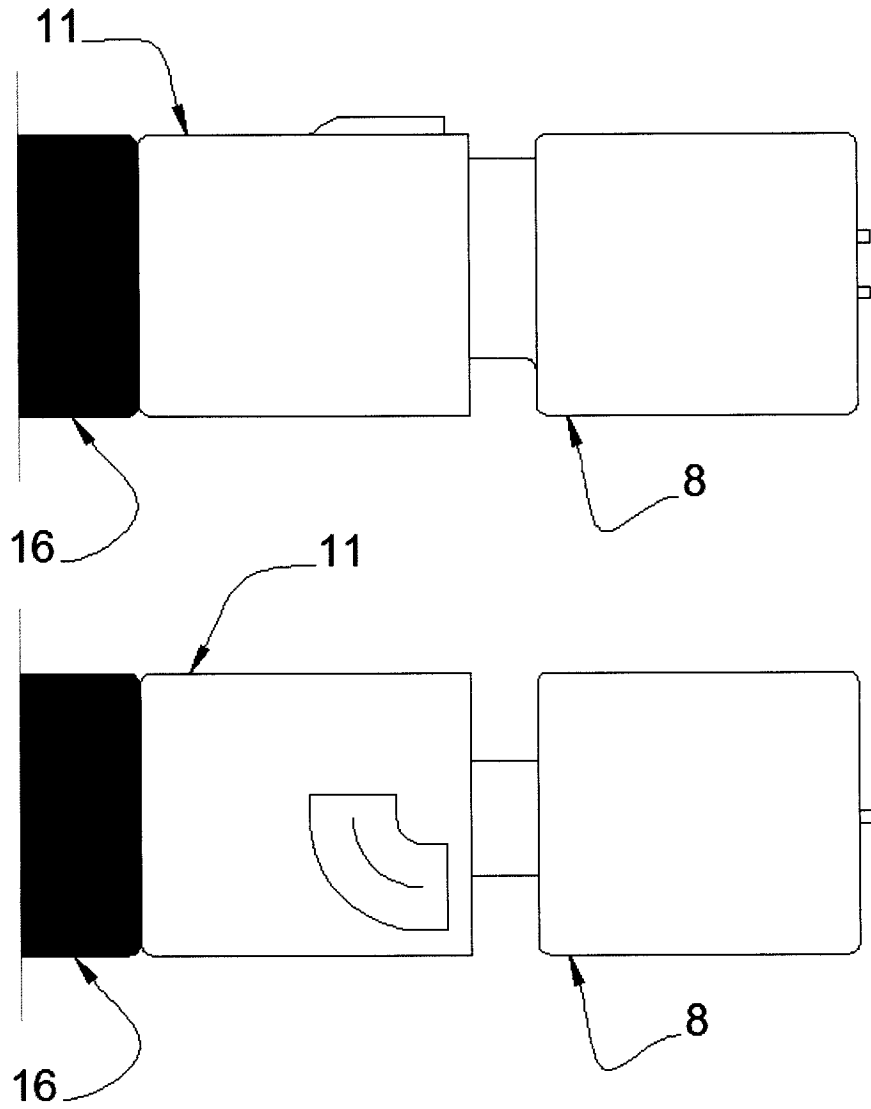


FIG. 10 B

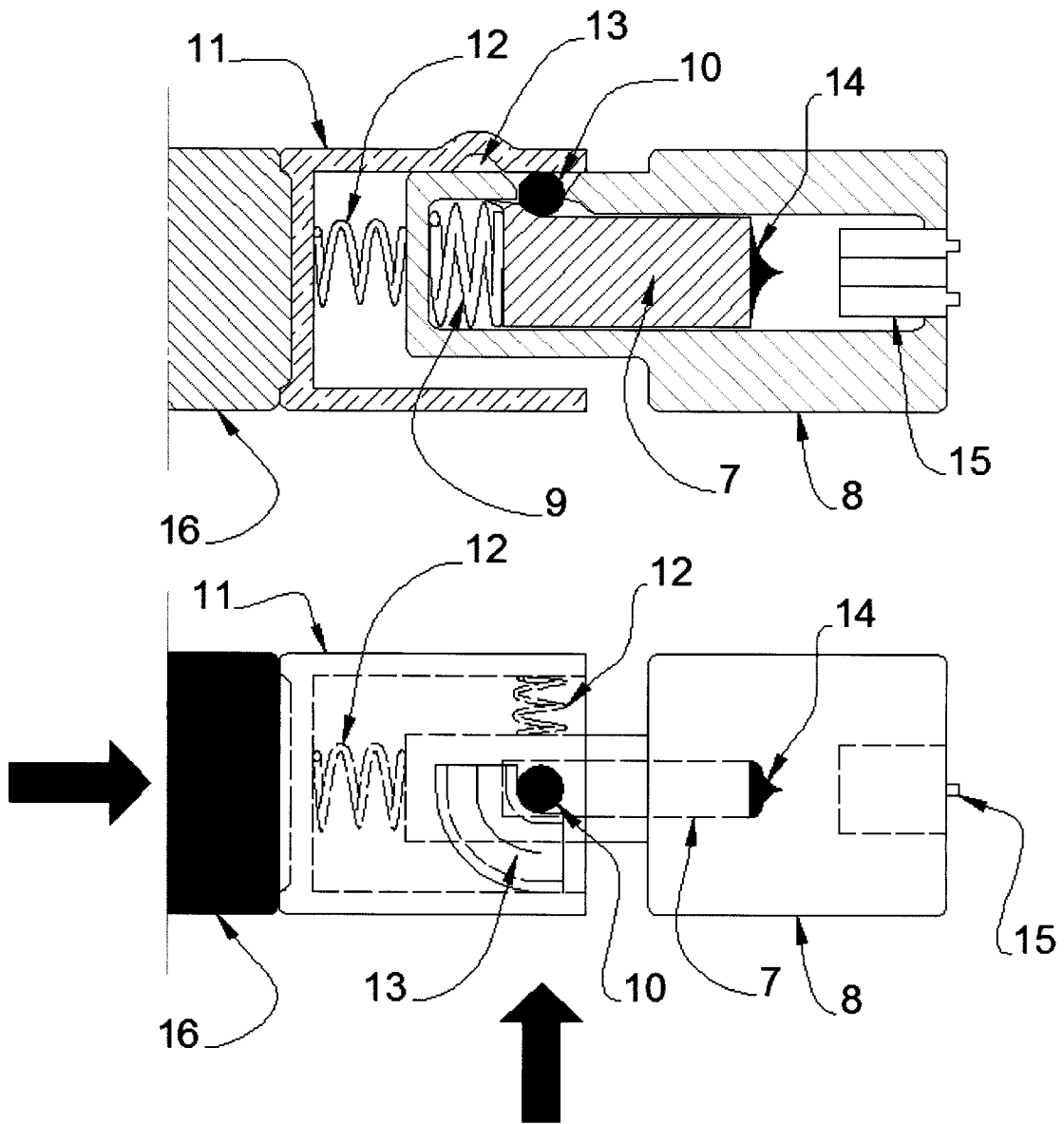


FIG. 11 A

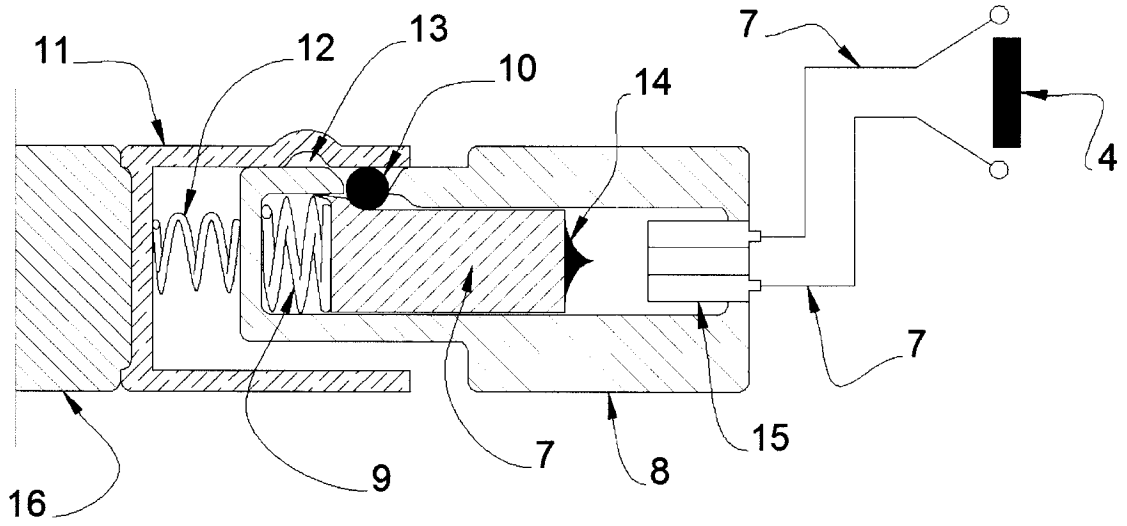


FIG. 11 B

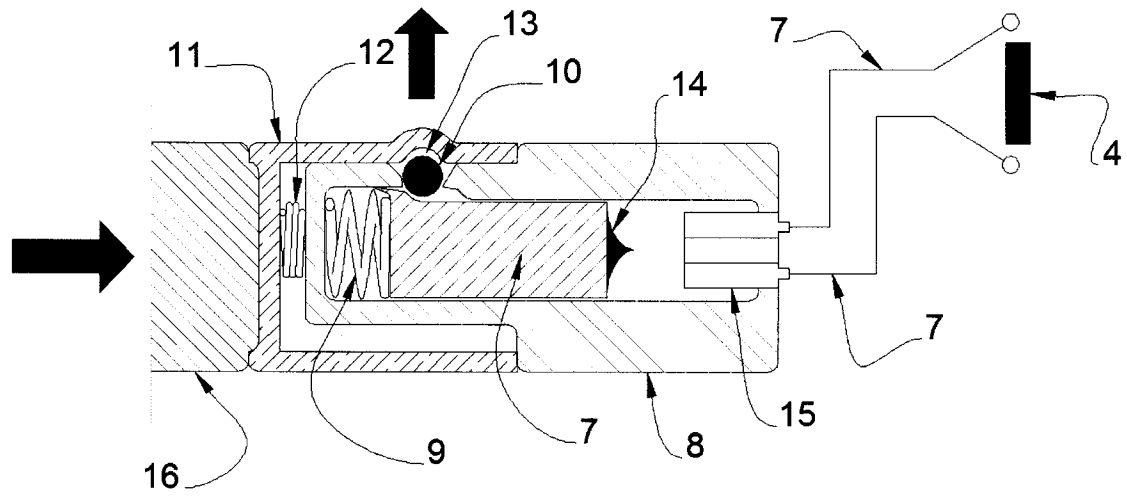


FIG. 11 C

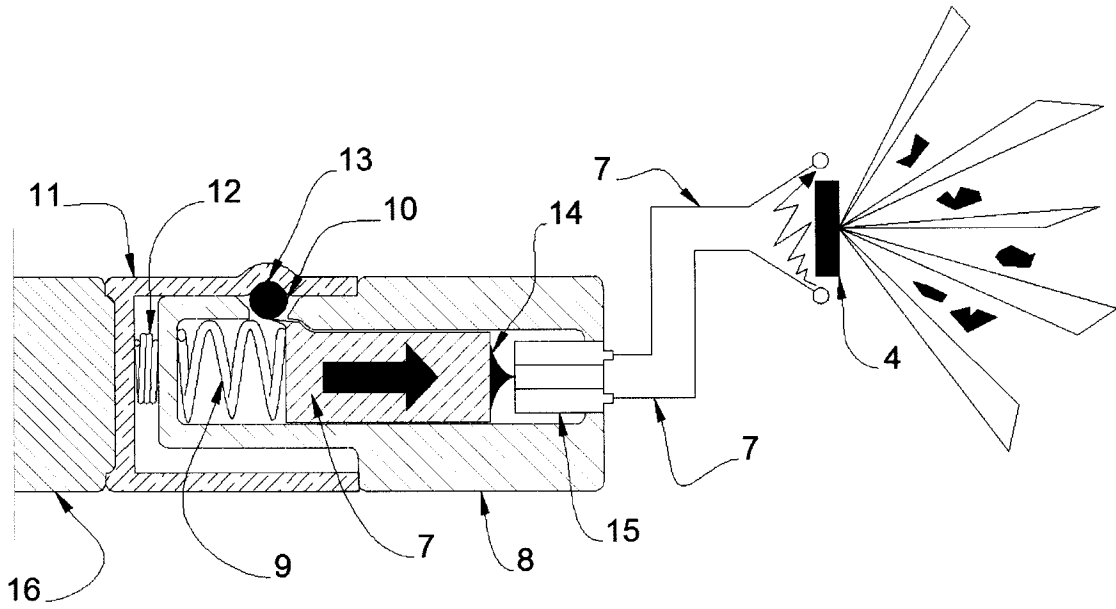


FIG. 12

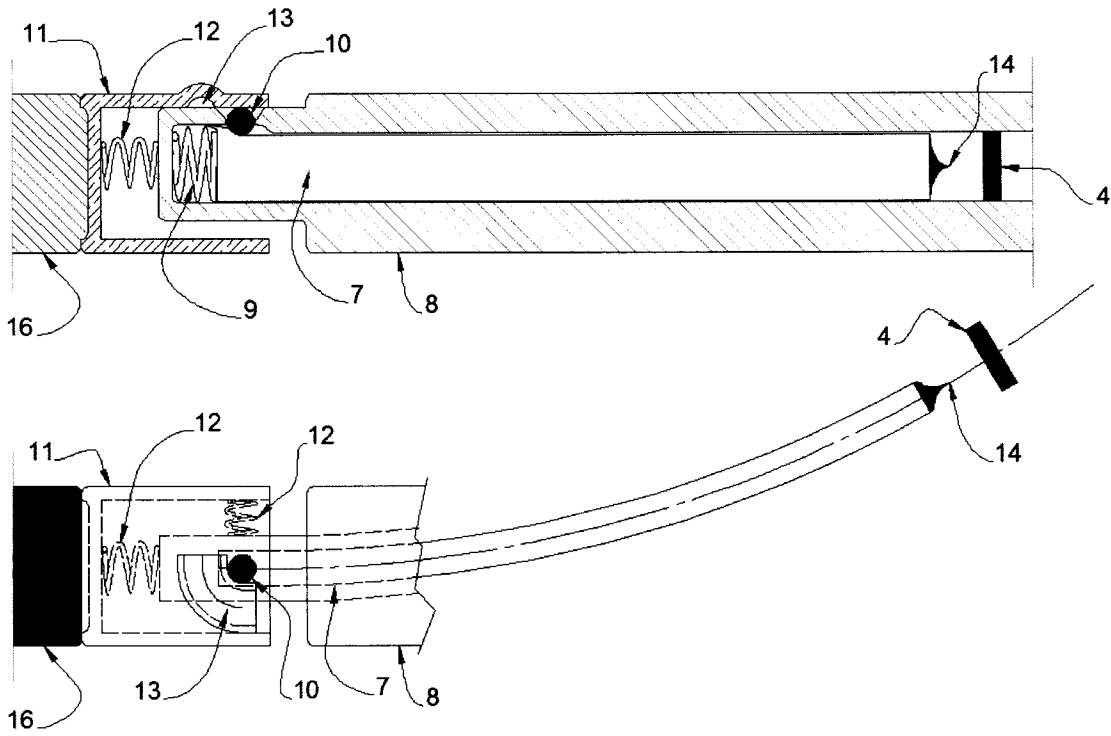
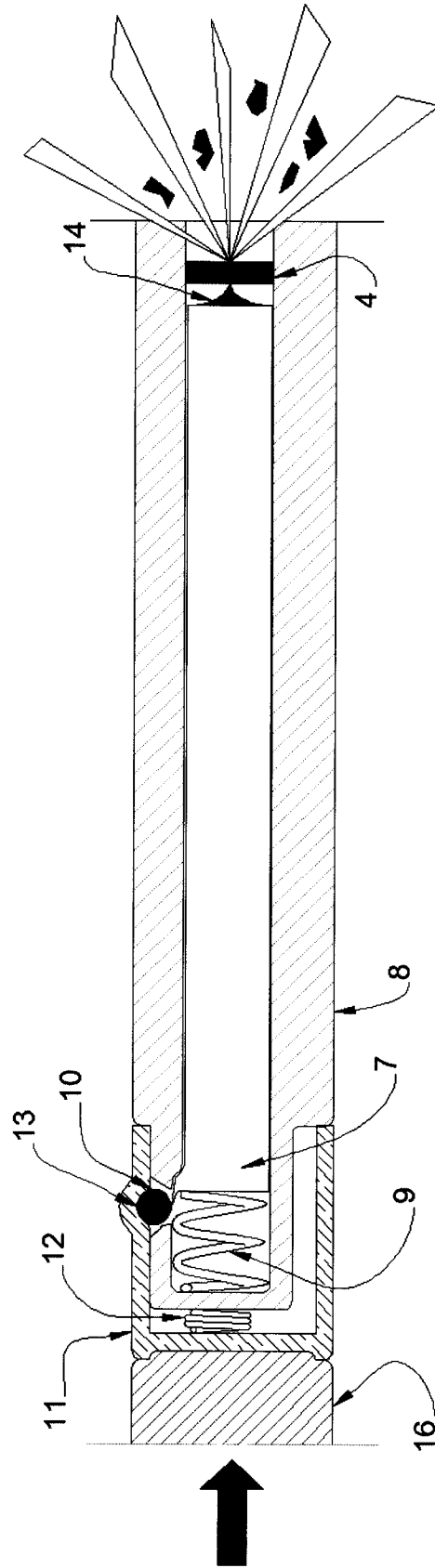


FIG. 13





- ②① N.º solicitud: 201201103
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.10.2012
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2357126 A1 (UNIV OVIEDO) 19.04.2011, descripción; figuras.	1-43
X	US 3859650 A (PRACHAR OTAKAR P) 07.01.1975, descripción; figuras.	44-47
A		22-24
X	DE 10216704 A1 (KEIPER GMBH & CO KG) 13.11.2003, descripción; figuras.	44-47
A		22-24
A	CN 1899893 A (QUANXING CHUANGXIN SCIENCE AND) 24.01.2007, figuras & resumen de la base de datos WPI (AN 2007-378191).	1,10-15
A	DE 19617084 A1 (GEZE GMBH & CO) 30.10.1997, descripción; figuras.	1,10-15
A	KR 20100089234 A (UNIV DONG A RES FOUNDATION) 12.08.2010, figuras & resumen de la base de datos WPI (AN 2010-K77397).	1-9
A	US 4161228 A (KARLSTEDT GUSTAV et al.) 17.07.1979, descripción; figuras.	22-24,44-47
A	DE 4020692 A1 (GYOERY KALMAN) 02.01.1992, descripción; figuras.	1-9,16-21
A	US 5621922 A (RUSH III GUS A) 22.04.1997, descripción; figuras.	22-24,44-47
A	US 5297297 A (PEI PEI-HSIN) 29.03.1994, descripción; figuras.	1-9,21-22

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
09.05.2013

Examinador
I. Rodríguez Goñi

Página
1/6



21 N.º solicitud: 201201103

22 Fecha de presentación de la solicitud: 30.10.2012

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

51 Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 3628384 A (JONES TREVOR O) 21.12.1971, descripción; figuras.	22-24,44-47
A	DE 19627129 A1 (SANDHAUS HEINRICH) 15.01.1998, descripción; figuras.	1-9,16-21

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
09.05.2013

Examinador
I. Rodríguez Goñi

Página
2/6

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A42B3/04 (2006.01)

A42B3/06 (2006.01)

A42B3/18 (2006.01)

B60R21/26 (2011.01)

B60R21/33 (2006.01)

H01H35/14 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A42B, B60R, H01H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.05.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-47	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-47	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2357126 A1 (UNIV OVIEDO)	19.04.2011
D02	CN 1899893 A (QUANXING CHUANGXIN SCIENCE AND)	24.01.2007
D03	DE 19617084 A1 (GEZE GMBH & CO)	30.10.1997
D04	US 3859650 A (PRACHAR OTAKAR P)	07.01.1975
D05	DE 10216704 A1 (KEIPER GMBH & CO KG)	13.11.2003

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es un sistema de protección mandibular para cascos de tipo abierto. El problema técnico que se pretende resolver es mejorar las condiciones de integridad de la zona mandibular cuando se utilizan cascos de tipo abierto. La solución técnica planteada es la de dotar a un casco abierto de un sistema que comprende al menos dos protectores que se despliegan tras un impacto y que protegen la zona mandibular.

El estado de la técnica es el correspondiente a sistemas de seguridad para proteger a las personas ante impactos y colisiones.

El objeto de la invención para la reivindicación 1 es un sistema de protección mandibular para cascos de tipo abierto que comprende:

- un sistema estructural de protección y retención que a su vez comprende al menos dos protectores rígidos o semirrígidos plegados, que se despliegan tras un impacto y retienen y protegen la cabeza del usuario
- un sistema impulsor que produce súbitamente un fluido que impulsa el despliegue de los protectores a partir de la señal que recibe de un sistema sensorial
- un sistema sensorial que detecta una variable de impacto y envía una señal al sistema impulsor

Los protectores plegados están alojados en el interior de unas cajas huecas dispuestas a cada lado de la carcasa del casco.

Se considera el documento D01, del mismo solicitante que la solicitud objeto de esta opinión, como el estado de la técnica más cercano. D01 divulga un sistema de protección mandibular para cascos de tipo abierto que comprende las características de la reivindicación 1 excepto la referente al sistema impulsor para el despliegue de los protectores.

En la reivindicación 1 se dice que el sistema de protección comprende un sistema impulsor que produce súbitamente un fluido que impulsa el despliegue de los protectores a partir de la señal que recibe de un sistema sensorial. En el documento D01 el despliegue de los protectores se "impulsa" de otras maneras; se habla de medios de transmisión que pueden comprender engranajes o conjuntos de émbolo y pistón o conjuntos de poleas, o un sistema de resortes, etc.

Es evidente para el experto en la materia que hay un gran abanico de posibilidades para "impulsar" o desplegar los protectores. El elegir uno determinado sin más carece de actividad inventiva. Se conocen sistemas de impulsión como los divulgados en los documentos D02 y D03; el documento D02 pertenece al mismo sector de la técnica mientras que el D03 está más alejado, pero comparten el mismo principio de producir un fluido capaz de "impulsar" un dispositivo. En D02 se conoce un sistema impulsor que produce súbitamente un fluido que impulsa el despliegue de un air bag de un automóvil, en caso de producirse una colisión. El experto en la materia, que conocería dicho documento, sabe que la producción súbita de un fluido (en este caso mediante una reacción química que produce nitrógeno) se puede utilizar como elemento impulsor y que es una de las opciones a tener en cuenta para desplegar elementos de seguridad en caso de accidente.

Por todo lo expuesto se considera que la reivindicación 1 es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) pero carece de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Las reivindicaciones 2 a 43 son dependientes y carecen de actividad inventiva por las siguientes razones:

Las reivindicaciones 2 a 4 son meras elecciones de materiales, evidentes para el experto en la materia.

Las reivindicaciones 5 a 9 son meras opciones de diseño.

Las reivindicaciones 10 a 15 son o bien obvias a partir del documento D02 o bien elecciones evidentes para el experto en la materia.

Las reivindicaciones 16 a 21 incorporan o bien elementos conocidos del estado de la técnica o bien resultan elecciones evidentes.

La reivindicación 22 incorpora un sensor que consiste en una mera selección de elementos conocidos en el estado de la técnica, y que se considera una variante constructiva de dispositivos como los divulgados en los documentos D04 o D05, sin que pueda deducirse ningún efecto técnico inesperado.

Las reivindicaciones 23 a 43 son meras opciones de diseño.

La reivindicación 44 reivindica un sensor de presión que consiste en una mera selección de elementos conocidos en el estado de la técnica, y que se considera una variante constructiva de dispositivos como los divulgados en los documentos D04 o D05, sin que pueda deducirse ningún efecto técnico inesperado y por tanto carece de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Las reivindicaciones 45 a 47 son dependientes y se consideran meras opciones de diseño que carecen de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).