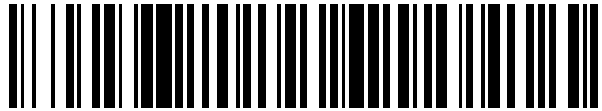


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 326**

51 Int. Cl.:

A42B 3/06 (2006.01)

A42B 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2011** **E 11724002 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2575521**

54 Título: **Casco**

30 Prioridad:

26.05.2010 EP 10250978

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

06.11.2015

73 Titular/es:

KRANIUM SPORTS, LLC (100.0%)
1009 North Coast Highway
Oceanside CA 92054, US

72 Inventor/es:

SURABHI, ANIRUDHA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 550 326 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

Casco

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un casco. El casco está concebido principalmente como un casco de bicicleta para proporcionar protección para la cabeza en caso de un accidente de bicicleta. Sin embargo, también encuentra aplicación en cualquier momento en el que se necesita una protección para la cabeza, por ejemplo, durante el patinaje sobre hielo, patinaje sobre ruedas, espeleología, escalada, por ejemplo escalada en interior o escalada en montaña, esquí, béisbol, fútbol americano, hockey sobre hielo y protección para la cabeza en el trabajo o cuando se trabaja en altura, por ejemplo, en la industria de la construcción.

10 Antecedentes de la técnica

15 La mayoría de los cascos de bicicleta disponibles tienen (a) una capa exterior delgada, que puede estar realizada, por ejemplo, en polipropileno que es capaz de absorber las fuerzas de impacto de pico iniciales, (b) una carcasa dentro de la capa delgada y compuesta de poliestireno expandido que absorbe las fuerzas de impacto tanto iniciales como posteriores y (c) un acolchado dentro de la carcasa de poliestireno expandido para proporcionar comodidad para el usuario y para ajustar la forma de la cavidad interior dentro de la carcasa a cabezas con forma y tamaño diferentes.

20 En general, un casco de bicicleta debería ajustarse estrechamente sobre la cabeza de un ciclista de manera que cualquier fuerza de impacto se extienda sobre un área tan amplia como sea posible de la cabeza. Las fuerzas de impacto son absorbidas por la capa de polipropileno delgada y la carcasa de poliestireno expandido. Además, algunos cascos se fracturan bajo un impacto, lo cual también absorbe energía y reduce la energía transferida a la cabeza.

Los cascos de bicicleta son tratados frecuentemente de manera ruda y dicho trato rudo puede afectar a la efectividad del casco. Sin embargo, frecuentemente no hay ningún signo externo visible de dicho deterioro.

25 Tal como se ha indicado, los cascos de bicicleta y los cascos para otros usos se realizan generalmente en plástico sintético. Aunque sería deseable realizar los cascos al menos parcialmente a partir de un material natural que podría ser reciclado, el uso de dichos materiales en aplicaciones que requieren resistencia a dichas fuerzas fuertes es contrario a la intuición.

30 En general, los cascos deberían ser ligeros para ser aceptables para los usuarios. Los cascos de protección deportivos deberían estar también bien ventilados de manera que el sudor no se acumule alrededor de la cabeza del usuario y de manera que el calor corporal generado por el ejercicio realizado en la bicicleta u otro deporte pueda ser desplazado a través de la cabeza.

Aunque los materiales usados para la fabricación de cascos de bicicleta no son particularmente caros, sería ventajoso el uso de materiales más baratos, si es posible.

35 El documento US 3.877.076 se refiere a un relleno de absorción de energía para un casco de seguridad, que incluye una pluralidad de miembros huecos de absorción de impactos.

Descripción de la invención

40 La presente invención usa la resistencia de acanaladuras o tubos huecos, por ejemplo, cilindros huecos, celdas huecas y elementos tronco-cónicos huecos, en un casco para resistir un impacto y también para arrugarse durante un impacto, de manera que dicho arrugamiento absorba considerable energía que, de esta manera, no es transferida a la cabeza del usuario.

45 En una realización, las acanaladuras pueden ser las presentes en un material corrugado, por ejemplo, puede usarse cartón corrugado para absorber la energía de un impacto. En este caso, una carcasa resistente a impactos del casco de la presente invención puede ser realizada en dicho material corrugado, que puede tener forma de nervios entrecruzados con forma de arco que recubren una cavidad para la cabeza del casco. En este caso, los nervios con forma de arco pueden estar dispuestos para extenderse de manera generalmente axial (de delante hacia atrás) y lateral (de lado a lado). La disposición de las acanaladuras puede ser tal que en la parte frontal, superior y los lados del casco, al menos algunas de las acanaladuras se extiendan radialmente hacia fuera desde la cavidad (por ejemplo, hacia delante y opcionalmente también hacia arriba en la parte frontal y hacia los lados y opcionalmente también hacia arriba en los lados respectivos). El posicionamiento de las acanaladuras puede llevarse a cabo ubicando de manera adecuada los nervios con forma de arco y seleccionando la dirección de las acanaladuras dentro de esos nervios.

5 Sin embargo, puede conseguirse suficiente resistencia al impacto usando los nervios entrecruzados con forma de arco indicados anteriormente, pero sin el uso de acanaladuras. Cada uno de los nervios con forma de arco puede estar realizado en una o más láminas. Cuando dos o más de dichas láminas están presentes en un único nervio, generalmente se extienden paralelas entre sí y pueden unirse entre sí en una relación de separación. Cuando cada nervio tiene tres o más láminas, cada una puede estar separada de, y conectada a, su lámina vecina. El material que une las láminas entre sí y que mantiene las láminas en una configuración separada paralela puede estar compuesto de celdas. Dichas celdas pueden estar formadas por una lámina corrugada, tal como se ha descrito anteriormente, o por celdas que tienen paredes y/o ejes que se extienden de manera generalmente ortogonal a los planos de las láminas. Por ejemplo, las láminas pueden estar conectadas por una matriz de celdas de tipo panel, donde las celdas individuales tienen una sección transversal hexagonal, cuadrada o rectangular. Las celdas de tipo panel, que están conectadas a las láminas que las recubren, aumentan la resistencia a la flexión de los nervios y, de esta manera, los hacen más rígidos. También mantienen las láminas en una configuración separada paralela, lo que significa que las propias láminas pueden absorber mayores fuerzas de impacto que si las láminas estuviesen conectadas entre sí mediante acanaladuras que tienen menor capacidad para mantener las láminas en paralelo.

10 Preferiblemente, las láminas son semi-rígidas, donde la expresión material "semi-rígido" en la presente memoria se usa en relación a una lámina para hacer referencia a un material que permanecerá en una configuración plana, pero que puede ser arrugado por una fuerza sustancial aplicada dentro del plano de la lámina. La fuerza que puede resistir antes de arrugarse dependerá de la naturaleza de los nervios, y la disposición de las láminas dentro de cada nervio y el número y la disposición de los nervios dentro de un casco. El material semi-rígido debería ser tal que el casco global pueda resistir la fuerza requerida para la aplicación implicada y los diversos estándares que se aplican a estos cascos. Los materiales típicos incluyen cartón y plásticos rígidos pero flexibles.

15 Los nervios con forma de arco pueden formar conjuntamente una matriz o red entrecruzada, con nervios que se extienden axialmente entre la parte frontal y la parte posterior de la cavidad de la cabeza y lateralmente entre los dos lados opuestos de la cavidad de la cabeza; pueden extenderse también en diagonal. Naturalmente, los nervios se cruzarán en dicha una disposición y, en el punto de intersección, los nervios forman preferiblemente uniones de tipo medio nervio, que están realizadas mediante la formación de una ranura en la parte inferior de un nervio y otra ranura en la parte superior del otro nervio de manera que los dos nervios puedan ser acoplados entre sí sin cortar completamente ninguno de los nervios. La unión puede ser un ajuste de interferencia entre los dos nervios o puede usarse adhesivo para consolidar los dos nervios en la unión. De manera alternativa, algunas de las ranuras en los nervios pueden ser más grandes de lo necesario para alojar los nervios que se cruzan, en parte para hacer más fácil la fabricación y en parte para permitir una cantidad de movimiento o juego limitado entre los nervios, lo cual ayuda a absorber la energía en un golpe.

20 Tal como se ha indicado anteriormente, cuando se proporcionan ondulaciones, las ondulaciones proporcionan la resistencia al impacto a lo largo de la dirección de las acanaladuras. Por lo tanto, en el centro de cada nervio con forma de arco, es preferible que las acanaladuras se extiendan paralelas al borde del nervio o formando un ángulo recto con el borde de los nervios. Esta última disposición absorbe las fuerzas de impacto ejercidas sobre el centro del nervio en un ángulo recto con respecto al borde. La primera disposición proporciona resistencia en los extremos del nervio en lugar de en el centro y puede absorber las fuerzas de impacto ejercidas en ángulos rectos con respecto a los extremos de los nervios.

25 No es necesario que las acanaladuras en los nervios contiguos sean paralelas entre sí y, de hecho, puede ser ventajoso si ese no es el caso de manera que los nervios contiguos puedan absorber las fuerzas de impacto aplicadas desde direcciones diferentes. De esta manera, por ejemplo, las acanaladuras de un nervio con forma de arco pueden extenderse en ángulos rectos con respecto a las acanaladuras en el nervio contiguo.

30 El casco puede incluir un reborde que rodea la cavidad de la cabeza, que puede estar realizado también en el mismo material que los nervios; si está realizado en material corrugado que contiene acanaladuras, las acanaladuras se extienden preferiblemente desde la parte frontal a la parte posterior de la cavidad de la cabeza, para absorber las fuerzas de impacto frontales.

35 Aunque el material corrugado puede estar realizado en plástico, es preferible usar cartón (por ejemplo, cartón corrugado), ya que los materiales para la fabricación de cartón son naturales y el casco puede ser reciclado después de su uso. El cartón corrugado puede obtenerse comercialmente en un gran número de calidades diferentes, pero todas las calidades son relativamente baratas. El cartón con forma de panel puede realizarse formando una capa de celdas de tipo panel y adhiriendo a esta capa las láminas de las caras.

40 En una segunda realización, que no forma parte de la invención reivindicada, en lugar de acanaladuras en cartones corrugados, la resistencia de la carcasa de resistencia al impacto puede ser proporcionada por una matriz de tubos huecos, por ejemplo, cilindros o elementos tronco-cónicos, típicamente realizados en material de lámina,

especialmente papel y cartón. Los extremos de los conos o cilindros deberían apuntar hacia fuera desde la cavidad de la cabeza de manera que sean capaces de absorber un impacto y también de arrugarse con ese impacto, absorbiendo de esta manera la energía y reduciendo la fuerza que es transmitida a la cabeza del usuario en el caso de un accidente.

5 Los cilindros, cuando se empaquetan juntos en una matriz con forma de cúpula, es posible que no presenten una superficie exterior lisa o una superficie interior lisa que perfile la cavidad de la cabeza. Para abordar esto, es posible mecanizar las superficies exterior o interior para proporcionar dicha una forma de cúpula lisa. Sin embargo, no es necesario proporcionar una forma de cúpula lisa a la superficie exterior.

10 Además, una forma de cúpula no homogénea dentro de la cavidad de la carcasa resistente a los impactos puede ser tolerada si se proporciona una carcasa interior que tenga una superficie exterior coincidente; entonces la carcasa interior puede proporcionar una superficie interior con forma de cúpula lisa. El papel de la carcasa interior se describirá más adelante.

15 Puede conseguirse más fácilmente una forma de cúpula usando elementos tronco-cónicos huecos en lugar de cilindros con la cara de extremo más grande de los conos apuntando hacia fuera mientras que las caras más pequeñas apuntan hacia el interior.

Los tubos (elementos tronco-cónicos o cilindros huecos) pueden mantenerse en un mazo o una matriz con cada tubo en contacto con un tubo vecino. Puede usarse una mezcla de conos y cilindros. De manera alternativa, los tubos pueden mantenerse en posición mediante un material matriz en el que son capturados dentro del material matriz.

20 Los cilindros huecos pueden realizarse bobinando tiras de material laminar flexible en una forma cerrada y reteniendo la forma cerrada, por ejemplo, mediante adhesivo. Las tiras usadas para formar dichos tubos se extenderán generalmente de manera helicoidal alrededor del eje del tubo. La fabricación de cilindros huecos se practica ampliamente en la fabricación de los núcleos de rollos de papel. Las formas troncocónicas pueden ser realizadas también mediante una técnica de bobinado similar.

25 Cuanto mayor sea el número de tubos (cilindros o elementos tronco-cónicos) usados para conformar la carcasa resistente a los impactos, mayor será la resistencia al impacto de la carcasa. Por lo tanto, el diámetro exterior de los cilindros o elementos tronco-cónicos no será generalmente mayor de 4 cm y, por ejemplo, generalmente no será mayor de 3 cm. Por otro lado, un mayor número de tubos aumentará la complejidad de la fabricación de la carcasa y, por consiguiente, el diámetro exterior del cilindro debería ser preferiblemente de al menos 0,5 cm, por ejemplo, 1 cm. En el caso de elementos tronco-cónicos, el diámetro medio de los conos debería estar comprendido
30 generalmente en los intervalos indicados anteriormente.

35 Los tubos (cilindros o elementos tronco-cónicos) deberían arrugarse durante el impacto. Con el fin de controlar el grado de arrugamiento, puede proporcionarse una línea de debilidad en las paredes de los tubos huecos a lo largo de la cual pueden colapsarse. Las líneas de debilidad tienen preferiblemente forma helicoidal de manera que el arrugamiento se producirá dentro de los límites de los tubos y las líneas de debilidad pueden ser proporcionadas en forma de orificios o aberturas separadas a lo largo de la línea de debilidad.

Como es el caso en la primera realización, se usa material barato para realizar los tubos, cuyo material puede ser plástico pero preferiblemente es papel o cartón. También podría usarse corcho.

40 Con el fin de impermeabilizar el casco de la presente invención, al menos las regiones del borde exterior de los cuerpos deformables pueden estar revestidas con un material de impermeabilización, aunque opcionalmente puede proporcionarse una carcasa exterior que proporcionará dicha impermeabilización, en cuyo caso es preferible que las aberturas de ventilación se proporcionen en la carcasa exterior. El material de impermeabilización/la cubierta exterior están realizados preferiblemente en un material que tiene un coeficiente de rigidez mayor que el del material usado para formar los cuerpos deformables, de manera que sea menos elástico. De esta manera, puede
45 ayudar a resistir la fuerza de pico ejercida durante el impacto. Los materiales preferidos son polipropileno, acrílico o ABS.

50 El casco puede incluir una carcasa interior, que puede realizar una serie de funciones. En primer lugar, puede añadir una resistencia adicional al impacto a la carcasa resistente a los impactos de la presente invención, por ejemplo, podría estar realizada en poliestireno o polipropileno expandido moldeado. En segundo lugar, puede ser usada para adaptar los cascos al tamaño de la cabeza de un usuario particular. Esto puede conseguirse realizando la cavidad dentro de la carcasa resistente a los impactos de la presente invención en un tamaño estándar y proporcionando una carcasa interior con un exterior que coincida con el tamaño de la cavidad de la carcasa resistente a los impactos y un interior que tiene una cavidad de la cabeza que coincide con el tamaño de la cabeza de un usuario; de esta manera, podrían fabricarse una serie de capas interiores que tienen cavidades interiores de

- 5 tamaño variable para adaptarse a diversos tamaños y formas de cabeza. Puede proporcionarse también un acolchado para una comodidad adicional y/o para asegurar que se mantiene un ajuste apretado o ceñido entre la cabeza del usuario y el casco, por ejemplo, usando un acolchado insertable que puede ser adherido a la superficie interior de la cavidad de la cubierta interior, tal como se practica ampliamente con los cascos de bicicleta disponibles en la actualidad.
- 10 Un uso adicional de la carcasa interior es el de disipar las fuerzas de impacto que son transmitidas a los extremos interiores de los cuerpos deformables, es decir, los extremos situados en la cavidad de la cabeza, de manera que no sean transmitidas directamente a la cabeza del usuario. Además, la forma de la cavidad dentro de la carcasa resistente a los impactos puede no ser uniformemente suave y, tal como se ha descrito anteriormente, la superficie exterior de la carcasa interior puede estar conformada para coincidir con la superficie irregular de la cavidad en la carcasa resistente a los impactos. Esto evita tener que conformar la cavidad de la cabeza de la carcasa resistente a los impactos de una manera costosa.
- 15 La cubierta interior puede ser fijada de manera permanente a la carcasa resistente a los impactos de la presente invención o puede ser fijada de manera desmontable, por ejemplo, usando cierres de lazo-y-gancho, por ejemplo, Velcro®, de manera que la carcasa resistente a los impactos de la presente invención sea reemplazable si resulta deformada.
- 20 En lugar de una carcasa interior continua, pueden usarse una serie de almohadillas situadas entre la matriz de cuerpos deformables y la cabeza del usuario. Dichas almohadillas pueden estar realizadas en material de espuma relativamente rígido para proporcionar un acolchado entre los cuerpos deformables y la cabeza del usuario. La serie de almohadillas puede considerarse como una carcasa interior discontinua.
- En general, debido a que la superficie exterior de la carcasa resistente a los impactos (incluso con la capa de impermeabilización o la capa exterior), se compone de una matriz de cuerpos deformables en lugar de una superficie lisa uniforme, será más evidente cuándo la carcasa resistente a los impactos ha resultado dañada y, por lo tanto, necesita ser sustituida.
- 25 La carcasa resistente a los impactos puede ser reciclada, si está realizada en materiales basados en fibra, tales como papel o cartón. La resistencia de los cuerpos deformables dependerá de la naturaleza y del espesor del material de lámina usado y, de esta manera, es posible ajustar la resistencia al impacto y las propiedades de arrugamiento del casco mediante la elección del material de lámina usado. En la presente memoria descriptiva, la expresión carcasa "exterior" no significa necesariamente que forma la capa más exterior del casco (aunque puede ser así) y, de manera similar, la expresión carcasa "interior" no significa necesariamente que forma la capa más interior del casco (aunque una vez más puede ser así). Sin embargo, la carcasa exterior estará situada siempre fuera de la carcasa resistente a los impactos y cualquier carcasa interior en el casco estará siempre dentro de la carcasa resistente a los impactos.
- 30 Según un aspecto adicional, que no forma parte de la invención reivindicada actualmente, se proporciona un casco de protección para la cabeza que comprende un indicador de golpe que le proporciona una indicación de cuándo el casco ha sido sometido un golpe superior a un valor umbral, indicando de esta manera que el casco o al menos la parte de absorción de golpes del casco debería ser reemplazada. Frecuentemente, por conveniencia, la magnitud de un golpe, que es una fuerza ejercida como resultado de la aceleración o la deceleración, es expresada como un múltiplo de la aceleración causada por la gravedad terrestre, que se indica con el símbolo "G". Durante un accidente de bicicleta, el casco puede sufrir golpes de 150G y, preferiblemente, después de cualquier golpe de 150G debería ser reemplazado.
- 35 El acelerómetro no reivindicado contiene al menos cinco tubos o frascos que contienen cada uno un líquido coloreado viscoso mantenido en una cámara del frasco por una pared que tiene un orificio capilar que se extiende a través de la misma que normalmente retiene el líquido dentro de la cámara como resultado de la tensión superficial del líquido y el pequeño tamaño del orificio. Sin embargo, si se ejerce una fuerza suficiente sobre el líquido debido a los golpes, el líquido pasa a través del capilar a una cámara adicional; la presencia del líquido de color en la cámara adicional indica que el acelerómetro ha sufrido un golpe superior a un valor umbral. Los al menos cinco tubos o frascos se comunican con una cámara adicional común y, de esta manera, la presencia del líquido coloreado en la cámara adicional común indica que el casco necesita una sustitución. Los tubos o frascos del tipo anterior son conocidos ya y se comercializan bajo la marca comercial "Shockwatch". La viscosidad del líquido y el tamaño del orificio capilar se diseñan preferiblemente para permitir que el líquido pase al interior de la cámara común cuando es sometido a un golpe umbral que se selecciona en el intervalo de 75 - 100G.
- 40 Los presentes inventores han encontrado que se necesitan al menos cinco de dichos tubos o frascos para asegurar que el golpe ejercido en cualquier dirección sobre el casco es capturado y desencadena la liberación de líquido a la cámara común y es preferible el uso de un número más grande, por ejemplo, seis, ocho o más.
- 45
- 50
- 55

La cámara común puede estar situada detrás de una lente de aumento, que podría ser transparente o difusora, facilitando de esta manera la detección del desencadenamiento del acelerómetro.

Breve descripción de los dibujos

5 Ahora se describirán, a modo de ejemplo solamente, varias realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra parte de un casco, es decir, una carcasa resistente a los impactos según la presente invención, vista desde la parte frontal y un lado;

La Figura 2 muestra el casco de la Figura 1 visto desde abajo;

La Figura 3 es una vista de extremo de un cartón corrugado que puede ser usado en el casco de las Figuras 1 y 2;

10 La Figura 4 es una vista parcialmente recortada de parte de un nervio con forma de arco realizado en cartón que tiene un núcleo de tipo panal que puede ser usado en el casco de las Figuras 1 y 2;

La Figura 5 muestra la unión entre dos nervios con forma de arco usados en el casco de las Figuras 1 y 2;

La Figura 6 es una vista esquemática de un casco según la presente invención que usa la carcasa mostrada en las Figuras 1 y 2;

15 Las Figuras 7 y 8 de referencia muestran, esquemáticamente, una disposición alternativa a la carcasa resistente a los impactos de las Figuras 1 y 2, que no forma parte de la invención reivindicada; y

Las Figuras 9a y 9b de referencia muestran esquemáticamente un indicador de golpe que no forma parte de la invención reivindicada.

Descripción detallada

20 El casco de la presente invención incluye una carcasa resistente a los impactos que es capaz de absorber parte de las fuerzas ejercidas sobre un casco durante una colisión con otro objeto, que puede ser la carretera, un pavimento, un peatón u otro vehículo. Tal como se ha indicado anteriormente, la presente invención no se limita a un casco de bicicleta, pero el ciclismo se usará para ejemplificar las diversas aplicaciones para las que puede usarse el casco, algunas de las cuales se han expuesto anteriormente.

25 Con referencia inicialmente a las Figuras 1 y 2, que muestran la carcasa desde un lado y desde abajo, respectivamente, la carcasa 10 resistente a los impactos del casco incluye un reborde 12 realizado en un cartón sólido. El reborde puede estar realizado en una única pieza o en múltiples piezas (tal como se muestra en las Figuras 1 y 2) que están unidas entre sí en la conexión 13, que se muestra más claramente en la Figura 2. La unión 13 es una unión simple de lengüeta y ranura que incluye una lengüeta 13a en una única pieza del reborde que se acopla en una ranura 13b cortada en el extremo de una segunda pieza del reborde.

30 El resto de la carcasa 10 resistente a los impactos está formada por (a) una serie de nervios 14 axiales que se extienden entre la parte 18 frontal y la parte 19 posterior del casco y (b) una serie de nervios 16 laterales que se extienden entre los dos lados 20 del casco. Tal como puede observarse, los nervios están dispuestos en planos que se extienden radialmente hacia fuera desde el casco y forman una red entrecruzada de nervios de absorción de golpe; la red puede ser vista como una matriz de celdas 23 de absorción de golpes de 4 lados. Los nervios 14 axiales de las Figuras 1 y 2 se unen entre sí en la parte 18 frontal y la parte 1 posterior del casco. De manera similar, los nervios 16 laterales se unen en los dos lados 20 del casco. Los extremos de los nervios 14, 16 se acoplan en las ranuras 21 en el reborde 12. Pueden ser retenidos en las ranuras 21 mediante adhesivo.

35 Los nervios 14,16 tienen forma de arco y las partes interiores de los nervios forman una cavidad 30 de la cabeza. Tal como es evidente a partir de las Figuras 1 y 2, los nervios 14, 16 se cruzan entre sí. Las uniones en estos puntos de intersección se muestran en una vista en despiece ordenado en la Figura 5. Los nervios 14 axiales tienen una ranura 34 cortada en el lado cóncavo del nervio, mientras que los nervios 14 laterales tienen una ranura 32 cortada en sus caras convexas. Entonces, las ranuras 32, 34 pueden ser acopladas entre sí para formar una unión de tipo medio nervio, lo que significa que ninguno de los nervios 14, 16 es cortado completamente con el fin de proporcionar la intersección. Las ranuras en los nervios 14,16 pueden extenderse radialmente desde el centro de la cavidad 30.

40 En la Figura 5, las ranuras 32,34 se muestran extendiéndose en ángulo recto con respecto al plano de los nervios respectivos pero, tal como puede observarse en la Figura 1, la ranura puede extenderse en una dirección no ortogonal con respecto al plano de los nervios que forman una intersección. Los tamaños de las ranuras 32, 34

deberían acomodar el otro nervio y los nervios pueden ser mantenidos en su sitio bien por fricción o bien mediante un adhesivo o por una unión mecánica. Tal como puede observarse en la Figura 1, algunas de las ranuras 34 en los nervios 14 (tal como se indica mediante el número de referencia 34a en la Figura 1) son más grandes de lo necesario para acomodar los nervios 16 laterales correspondientes y esto proporciona un cierto juego entre los nervios que, por lo tanto, pueden absorber más energía de impacto en el caso de un accidente. Además, ayuda en el ensamblado de la carcasa 10.

Los nervios 14, 16 pueden estar realizados en cartón corrugado, tal como se muestra en la Figura 3. El cartón corrugado incluye al menos una sección 28 ondulada intercalada entre capas 31 de cartón planas para formar una serie de acanaladuras 29. Es posible construir un número de dichas capas en un cartón corrugado unitario (la Figura 3 incluye dos de dichas secciones onduladas). El espesor del material que forma las ondulaciones 28 y el espesor del cartón 31 plano deberían elegirse para proporcionar el grado de resistencia a golpes y el arrugamiento necesario para absorber el tipo de fuerzas ejercidas durante una colisión.

De manera alternativa, los nervios pueden realizarse en cartón de tipo panel, que se muestra en la Figura 4 y tiene un par de láminas 31 de caras de cartón; sólo una lámina de cara se muestra en la Figura 4 y esa lámina de cara se muestra parcialmente recortada de manera que sea visible la matriz 33 de panel interior. El panel conecta entre sí las láminas 31 de cara y puede estar realizado en plástico o papel o cartón. Se pega a las láminas 31 de cara de una manera conocida. Una vez más, es posible acumular un número de láminas y capas de tipo panel en un cartón corrugado unitario de manera que se incluyan tres o más láminas 31 en cada nervio, en el que cada par de láminas contiguas intercala entre las mismas una capa de tipo panel.

Volviendo a las Figuras 1 y 2 y considerando el caso en el que los nervios están realizados en cartón corrugado, las acanaladuras 29 en los nervios pueden extenderse en direcciones horizontal, vertical, axial o lateral o en diagonal dentro del casco. Las acanaladuras en los nervios 16 laterales alternos se extienden horizontalmente (es decir, en la dirección entre los dos lados del casco) y dichas acanaladuras resisten especialmente las fuerzas laterales sobre el casco. Las acanaladuras en los otros nervios 16 laterales se extienden verticalmente y dichas acanaladuras resisten las fuerzas que actúan verticalmente. De manera similar, en algunos de los nervios 14 axiales hay acanaladuras que se extienden horizontalmente que son resistentes a las fuerzas que impactan sobre la parte frontal o la parte posterior del casco mientras que las acanaladuras en los otros nervios se extienden verticalmente y dichas acanaladuras resisten fuerzas que actúan verticalmente. Generalmente, los nervios alternos deberían tener acanaladuras que se extienden verticalmente y los nervios restantes deberían tener acanaladuras que se extienden horizontalmente, aunque los dos nervios 14 axiales centrales pueden tener nervios que se extienden verticalmente para resistir las fuerzas ejercidas hacia abajo sobre la corona del casco.

Cuando los nervios están realizados en un material de tipo panel mostrado en la Figura 4, las celdas de tipo panel se extenderán en ángulos rectos con respecto al plano de los nervios.

La carcasa resistente a los impactos mostrada en las Figuras 1 y 2 puede absorber fuerzas de impacto desde cualquier dirección y puede arrugarse como resultado, absorbiendo de esta manera la energía del impacto y protegiendo la cabeza del usuario.

A fin de proporcionar impermeabilización al cartón, una carcasa exterior o capa 50 (véase la Figura 6) puede superponerse a la carcasa 10 mostrada en las Figuras 1 y 2 y que puede ser fijada a la carcasa 10, bien de manera permanente o bien de manera temporal. La carcasa 50 exterior debería estar provista de orificios de ventilación (no mostrados) que preferentemente se alinean con los espacios entre los nervios 14, 16 de la carcasa 10. Además, el cartón usado para realizar la carcasa 10 puede ser impermeabilizado mediante la aplicación de una capa de impermeabilización o resistente al agua (no mostrada).

La carcasa 50 exterior puede estar realizada en material acrílico, pero podría estar realizada también en otros materiales, por ejemplo, polipropileno o ABS, que tienen un coeficiente de rigidez mayor que el del material usado para realizar la carcasa 10 resistente a los impactos y, de esta manera, absorbe parte de las ondas de golpe iniciales cuando se produce un impacto. Pueden proporcionarse ranuras 52 en la carcasa exterior con el fin de fijar correas (no mostradas) que pueden ser aseguradas bajo la barbilla del usuario para mantener el casco en la cabeza del usuario.

Puede proporcionarse una carcasa 55 interior entre la cabeza del usuario y la cavidad 30 dentro de la carcasa 10 resistente a los impactos con el fin de proporcionar comodidad al usuario, para disipar las fuerzas transmitidas a través de los bordes de los nervios 14, 16 directamente a la cabeza del usuario y para asegurar que el casco se ajuste perfectamente. La carcasa interior puede estar realizada con acolchado, por ejemplo una capa de espuma y/o tela tejida o no tejida.

Tal como es evidente a partir de la descripción anterior, la carcasa 10 resistente a los impactos mostrada en las Figuras 1 y 2, cuando se realizada con los nervios de cartón corrugado, proporciona fuerza y resistencia a los

5 impactos por medio de las acanaladuras dentro del material corrugado. Además, se proporciona resistencia al impacto manteniendo los nervios en una matriz fija de celdas 23 de 4 lados, en el que cada celda tiene un eje que se extiende lejos de la cavidad 30 interior del casco y, en general, radialmente hacia fuera desde la cavidad. En el caso en el que los nervios están realizados en el material de panal mostrado en la Figura 4, la resistencia del casco será proporcionada principalmente por esta matriz de celdas de 4 lados, con el patrón de tipo panal en el interior de los nervios resistiendo el colapso de los nervios y manteniendo, de esta manera, las láminas 31 de cara en una configuración paralela separada, lo cual aumenta la resistencia al impacto de los nervios individuales. En una variante de la estructura celular recién descrita, cuya variante no forma parte de la invención reivindicada, la carcasa 10 puede estar realizada en una matriz de tubos cilíndricos (véase las Figuras 7 y 8 de referencia) que están dispuestas en forma de cúpula y la superficie inferior (no mostrada) forma una cavidad de la cabeza. Los tubos 100 están recogidos en una matriz con los extremos interiores de los tubos situados en diferentes alturas con el fin de proporcionar a la carcasa una forma de cúpula hueca. Todos los ejes de los diversos tubos mostrados en la Figura 7 se extienden verticalmente y tienen el objetivo de resistir las fuerzas verticales. Sin embargo, pueden estar incluidos en una matriz de manera que se extiendan en diferentes direcciones desde la cabeza a fin de proporcionar protección contra las fuerzas desde direcciones diferentes.

10 Los tubos, en lugar de ser cilíndricos, pueden ser troncocónicos, lo cual tiene la ventaja de que, cuando los tubos se reúnen con las caras Φ_x más grandes (véase la Figura 8 de referencia) apuntando hacia fuera y las caras Φ_y más pequeñas hacia apuntando hacia dentro, los ejes de los elementos tronco-cónicos apuntan en direcciones radiales diferentes.

20 Los tubos 100 son huecos y están realizados generalmente en cartón, tal como papel o cartón. Los tubos realizados en esta configuración pueden ser increíblemente fuertes y pueden transmitir una fuerza de impacto directamente a la cabeza del usuario sin absorberla. A fin de proporcionar cierta medida de absorción de impactos, puede introducirse una zona de deformación en las paredes laterales de los tubos. Para que los tubos se arruguen dentro de su propio diámetro, es preferible que la zona de deformación tenga forma helicoidal y puede estar formada, tal como puede observarse en la Figura 8 de referencia, por orificios 102 dispuestos helicoidalmente.

25 Los tubos 100 formados en una carcasa resistente a los impactos pueden ser incorporados en un casco con una carcasa 50 exterior y un acolchado 55 (véase la Figura 6).

Las superficies exterior e interior de una carcasa resistente a los impactos formada a partir de una matriz de tubos 100 pueden ser lijadas para proporcionar la forma de bóveda hueca.

30 Volviendo finalmente a las Figuras 9a y 9b de referencia, en las mismas se muestra una disposición que puede detectar cuándo un casco ha sido sometido a fuerzas de impacto (o golpes) que superan un umbral, indicando que el casco debería ser sustituido o que al menos la carcasa 10 resistente a los impactos debería ser sustituida. Esta disposición no forma parte de la invención reivindicada. Tal como se muestra en la Figura 9a de referencia, que muestra todo el indicador de golpe; el indicador incluye una cámara 124 central que tiene una serie de frascos 120 indicadores de golpe separados alrededor de la misma y, preferiblemente, separados uniformemente alrededor de la misma. La Figura 9b de referencia, es un dibujo esquemático que muestra uno de los frascos 120 y parte de la cámara 124 central. Cada frasco incluye un espacio 122 que está lleno de líquido coloreado que se comunica con la cámara 124 central a través de un orificio 128 capilar. La cámara 124 común está inicialmente vacía. Debido al tamaño del orificio 128 capilar y la viscosidad del líquido, el líquido es retenido generalmente dentro del espacio 122. Sin embargo, si un frasco particular es sometido a una aceleración o deceleración (en el caso de la orientación mostrada en la Figura 9a de referencia en la dirección vertical), el líquido coloreado puede ser forzado a través del orificio capilar al interior de la cámara 124 común previamente vacía. La presencia del líquido coloreado en el interior de la cámara 124 indica que el frasco ha sido sometido a un golpe excesivo y que, por lo tanto, el casco necesita ser reemplazado. El líquido puede ser tal que se adhiere a las paredes de la cámara común 124 mostrando de esta manera claramente que uno de los frascos 120 ha sido sometido a un golpe excesivo. El indicador de las Figuras 9a y 9b de referencia puede ser incorporado en un soporte que encaja en una cavidad dentro del casco (no mostrado) y es mantenido dentro de esa cavidad mediante seguros (una vez más no mostrados). El indicador 120 puede ser pequeño (del orden de unos pocos centímetros) y, por lo tanto, puede ser alojado fácilmente en una cavidad relativamente pequeña dentro de un casco. La cámara 124 común puede ser más pequeña que la mostrada. Una lente transparente o translúcida (no mostrada) puede ser proporcionada en el exterior del casco para ver la cámara 124 de indicador común; el aumento hace más fácil ver si el líquido está situado o no dentro de la cámara 124.

REIVINDICACIONES

1. Un casco de protección para la cabeza que comprende una carcasa (10) resistente a los impactos que comprende:

una cavidad (30) para alojar la cabeza de un usuario y

5 una matriz de cuerpos deformables que tiene una configuración cerrada hueca, en el que cada cuerpo deformable tiene un eje que se extiende hacia fuera desde la cavidad para absorber las fuerzas de impacto ejercidas a lo largo de la dirección del eje, caracterizado por que los cuerpos deformables se seleccionan de entre:

10 a) celdas (23) formadas por la intersección de los nervios (14, 16) con forma de arco que recubren la cavidad, en el que los nervios se extienden hacia fuera, opcionalmente radialmente hacia fuera, desde la cavidad;

b) acanaladuras (29) en material corrugado, por ejemplo, cartón corrugado, en el que el material corrugado está en forma de nervios (14, 16) con forma de arco que recubren la cavidad, en el que los nervios se extienden hacia fuera, opcionalmente radialmente hacia fuera, desde la cavidad.

15 2. Casco según la reivindicación 1, en el que los nervios entrecruzados con forma de arco que forman dichas celdas están formados en material de lámina deformable, por ejemplo, cartón, tal como cartón.

3. Casco según la reivindicación 2, en el que el material de lámina deformable es una única lámina.

20 4. Casco según la reivindicación 2, en el que cada uno de los nervios que forman dichas celdas está realizado en múltiples láminas de un cartón deformable, por ejemplo, cartones, tal como cartón, en el que las láminas de cada nervio están conectadas entre sí.

5. Casco según la reivindicación 4, en el que las láminas de cada nervio están conectadas entre sí mediante cuerpos de conector que tienen un eje que se extiende generalmente ortogonal al plano de los nervios.

25 6. Casco según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que las láminas de cada nervio están conectadas entre sí por una matriz de celdas (33) de tipo panal, en el que opcionalmente las celdas tienen forma cuadrada, rectangular o hexagonal.

7. Casco según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que las láminas de cada nervio están conectadas entre sí por al menos un cuerpo de conector que tiene un eje y en el que dicho eje se extiende de manera generalmente tangencial con respecto a la cavidad.

30 8. Casco según la reivindicación 4, en el que las láminas de cada nervio están conectadas entre sí por cuerpos deformables que tienen una configuración cerrada hueca, por ejemplo, acanaladuras, en el que cada uno de los cuerpos deformables tiene un eje que se extiende hacia fuera desde la cavidad para absorber las fuerzas de impacto ejercidas a lo largo de la dirección del eje.

35 9. Casco según la reivindicación 1, en el que los cuerpos deformables son acanaladuras y las acanaladuras en algunos de los nervios se extienden generalmente de manera horizontal y las acanaladuras en otros nervios se extienden verticalmente.

10. Casco según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que los nervios comprenden nervios que se extienden axialmente entre la parte frontal y la parte posterior de la cavidad de la cabeza y en el que los nervios se extienden lateralmente entre dos lados opuestos de la cavidad de la cabeza, en el que los nervios axiales y laterales se entrecruzan, por ejemplo, en las uniones de tipo medio nervio.

40 11. Casco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa incluye un reborde (12) rodea la cavidad de la cabeza, en el que el reborde incluye dichos cuerpos deformables.

45 12. Casco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los cuerpos deformables tienen partes orientadas hacia fuera que están revestidas por una capa impermeable, cuya capa de impermeabilización está realizada opcionalmente en un material que tiene un coeficiente de rigidez mayor que el del material de los cuerpos deformables, en el que la capa de impermeabilización puede ser una capa (50) exterior que incluye opcionalmente aberturas de ventilación en la misma; por ejemplo en el que los cuerpos deformables revestidos con una capa de impermeabilización están realizados en cartón o papel.

13. Casco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye una carcasa (55) interior, por ejemplo, realizada en polipropileno o poliestireno expandido, cuya carcasa interior está en contacto directo o indirecto con la

cavidad de la carcasa resistente a los impactos y que opcionalmente está conectada de manera liberable a la misma.

14. Casco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un acolchado dispuesto para estar cerca de la cabeza del usuario y/o correas capaces de extenderse debajo de la barbilla de un usuario.

5 15. Carcasa (10) resistente a los impactos para un casco de protección para la cabeza que comprende:

una cavidad (30) para alojar la cabeza de un usuario y

10 una matriz de cuerpos deformables que tiene una configuración cerrada hueca, en el que cada cuerpo deformable tiene un eje que se extiende hacia fuera desde la cavidad para absorber las fuerzas de impacto ejercidas a lo largo de la dirección del eje, caracterizado por que los cuerpos deformables se seleccionan de entre:

a) celdas (23) formadas por los nervios (14, 16) entrecruzados con forma de arco que recubren la cavidad, en el que los nervios se extienden hacia fuera, opcionalmente radialmente hacia fuera, desde la cavidad;

15 b) acanaladuras (29) en material corrugado, por ejemplo, cartón corrugado, en el que el material corrugado está en forma de nervios (14, 16) con forma de arco que recubren la cavidad, en el que los nervios se extienden hacia fuera, opcionalmente radialmente hacia fuera, desde la cavidad;

y en el que opcionalmente la carcasa es tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12.

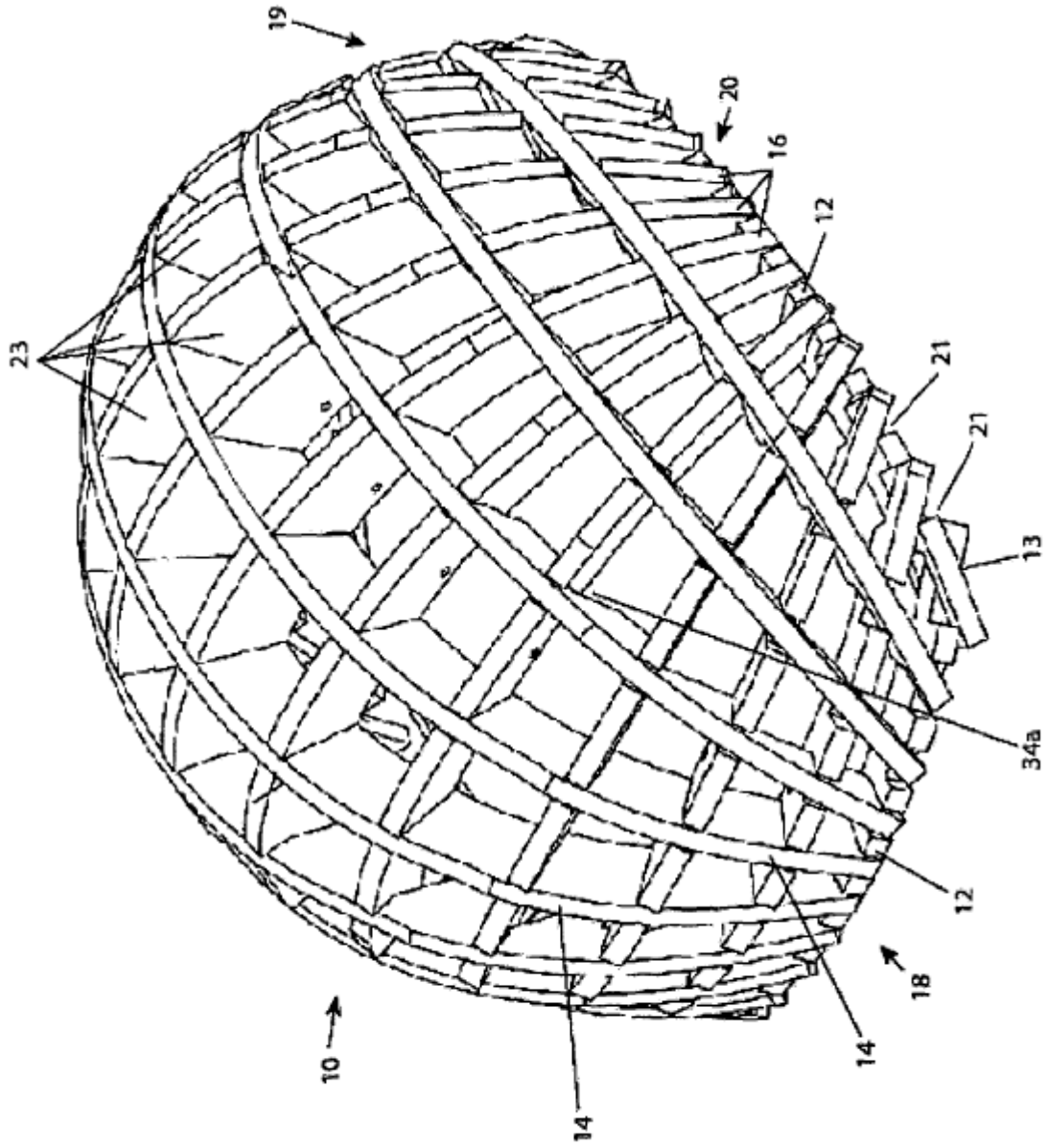


Figura 1

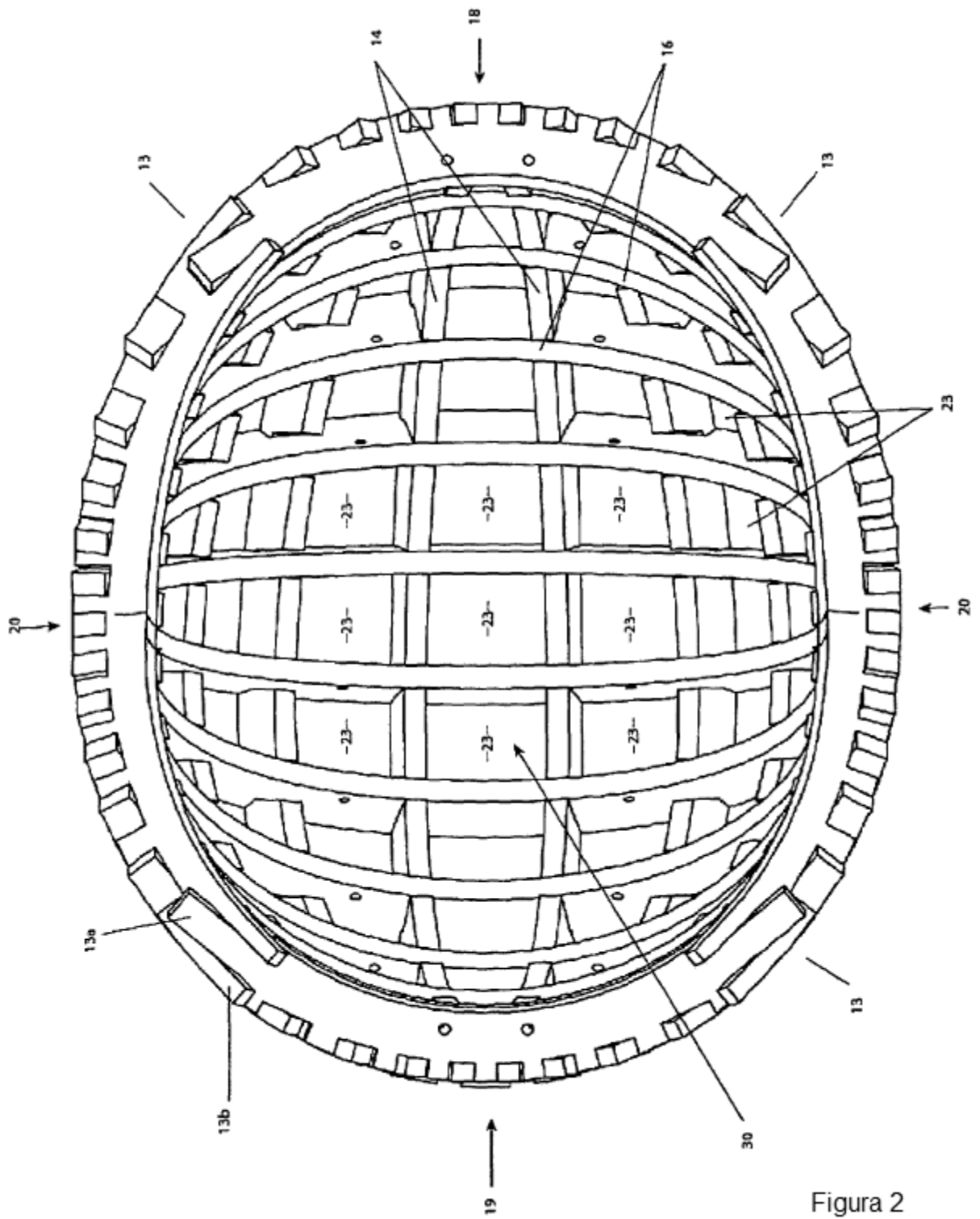


Figura 2

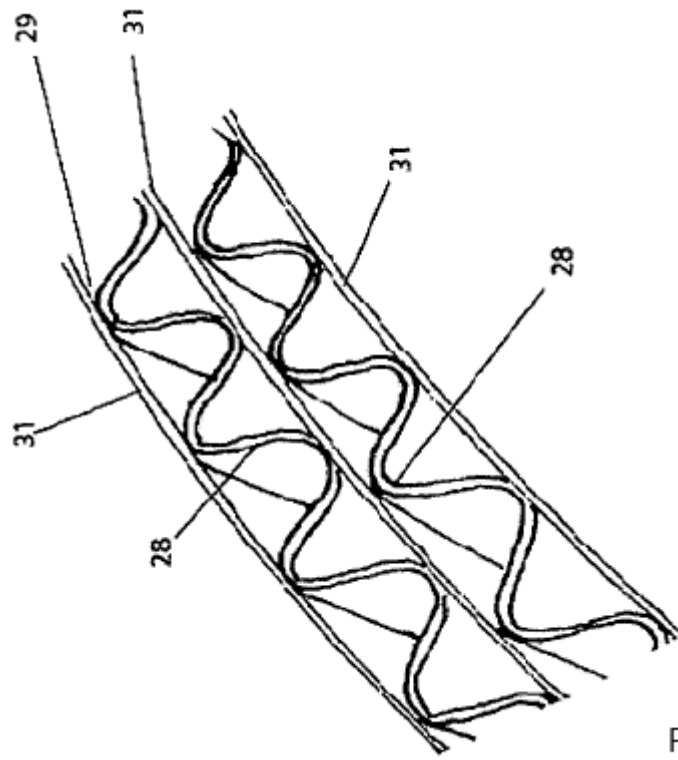


Figura 3

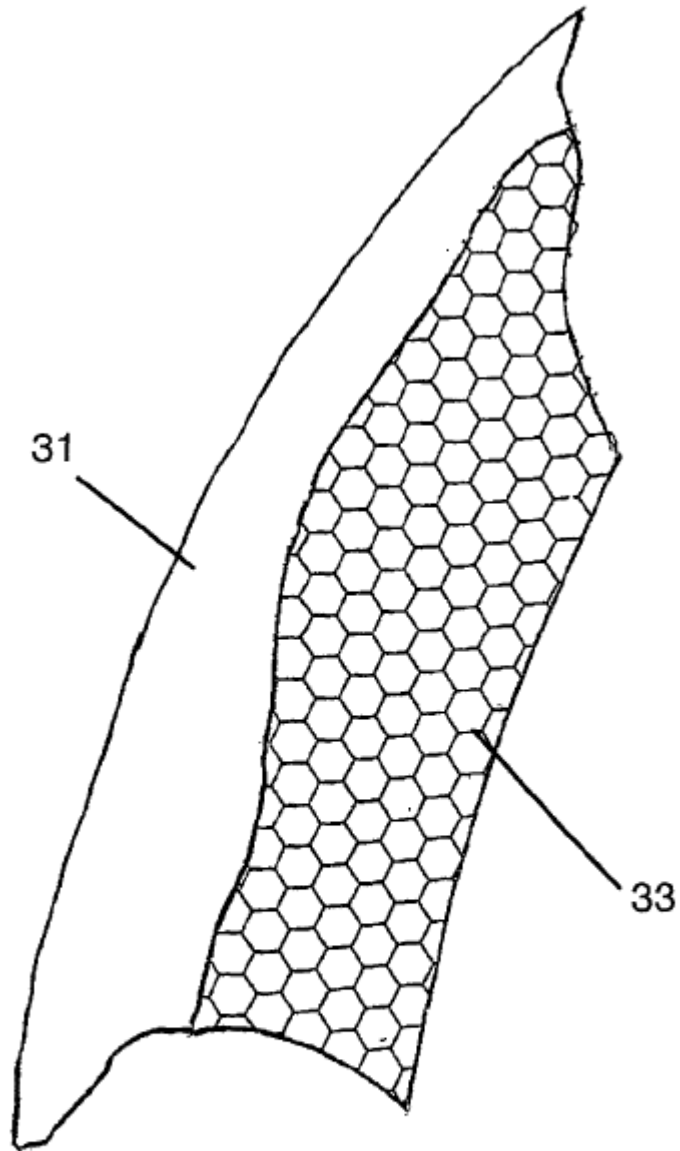


Figura 4

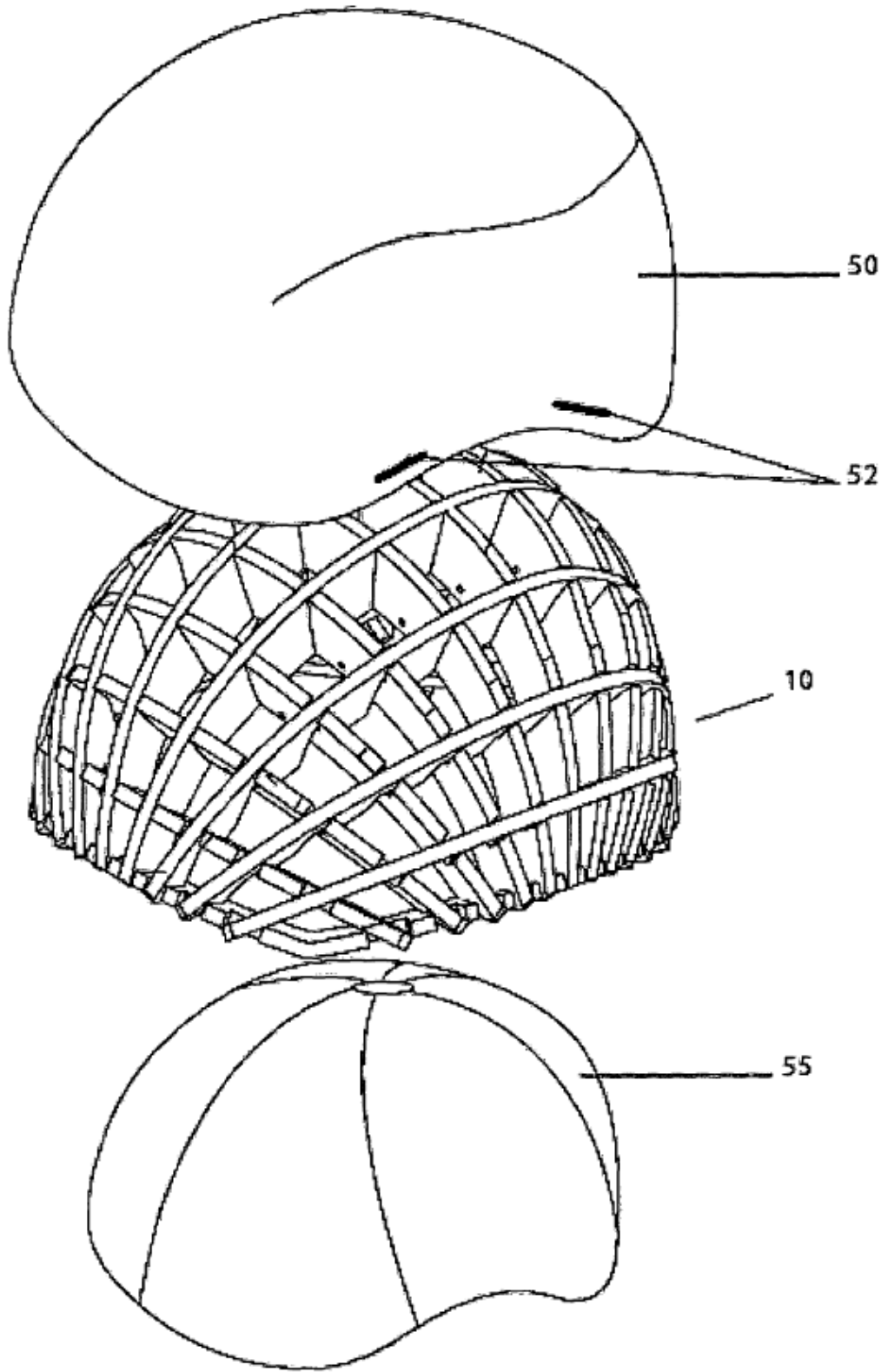


Figura 6

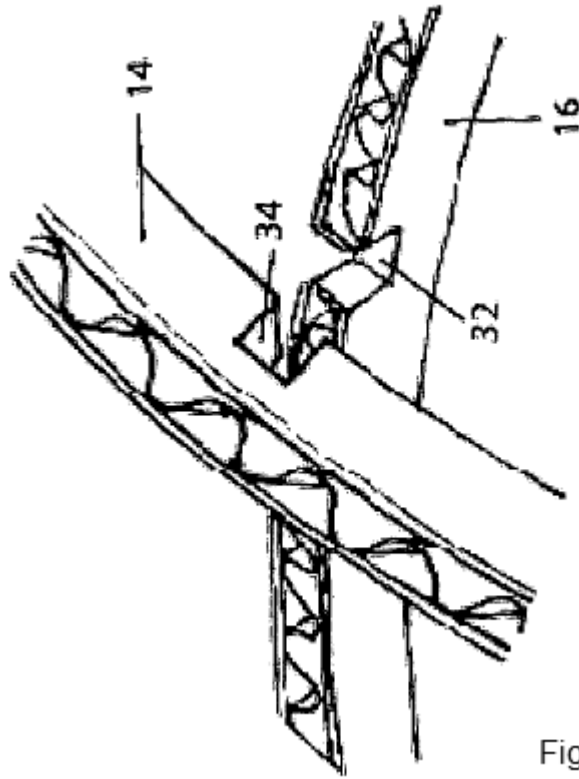


Figura 5

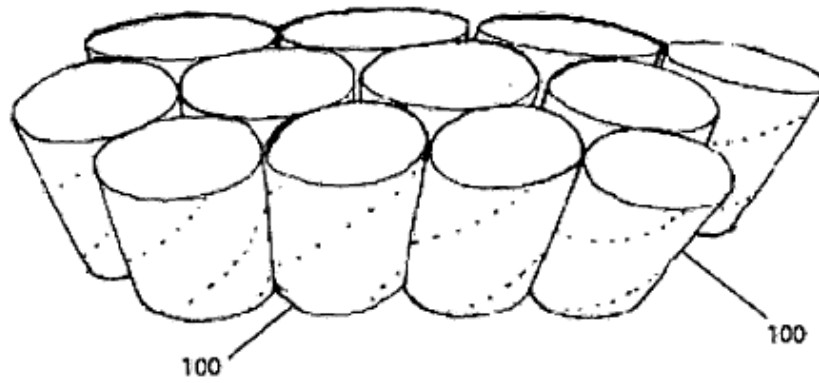
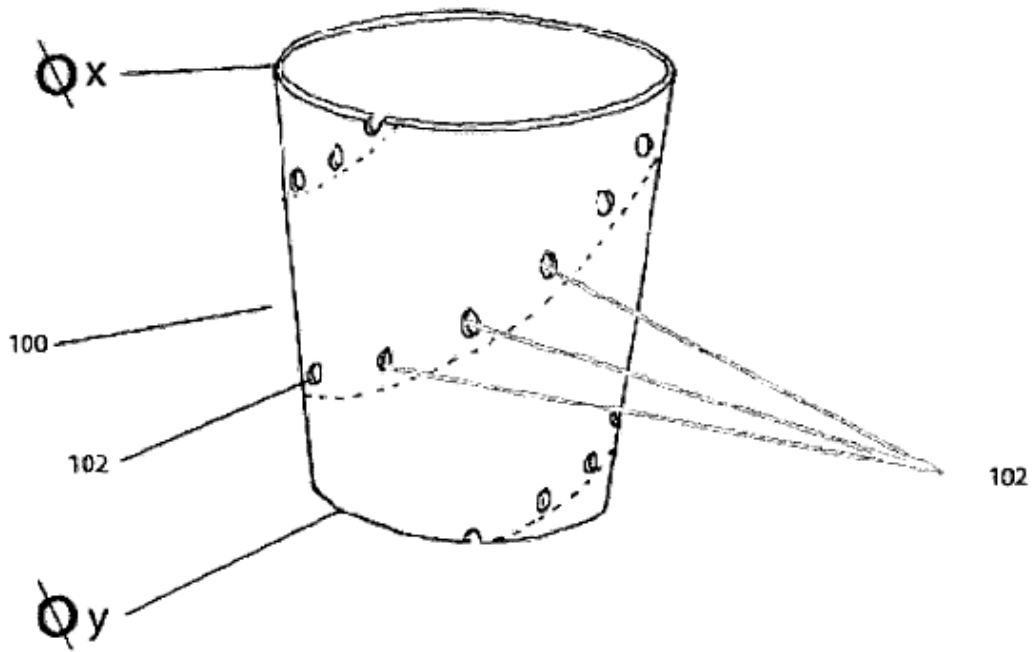


Figura 7



$$\begin{aligned} \varnothing x &> \varnothing y \\ \varnothing x &= \varnothing y \end{aligned}$$

Figura 8

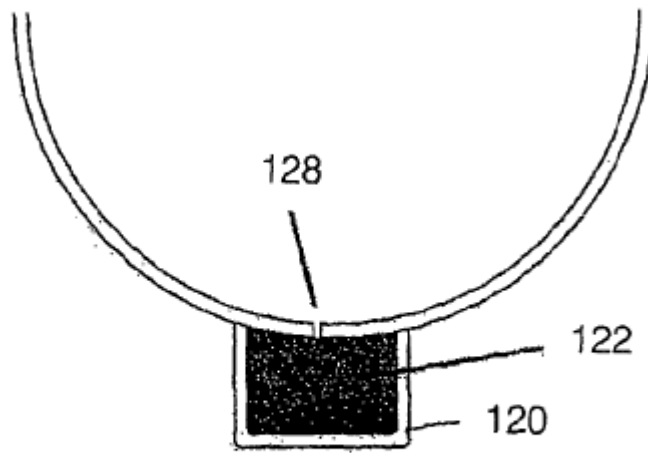


Figura 9a de referencia

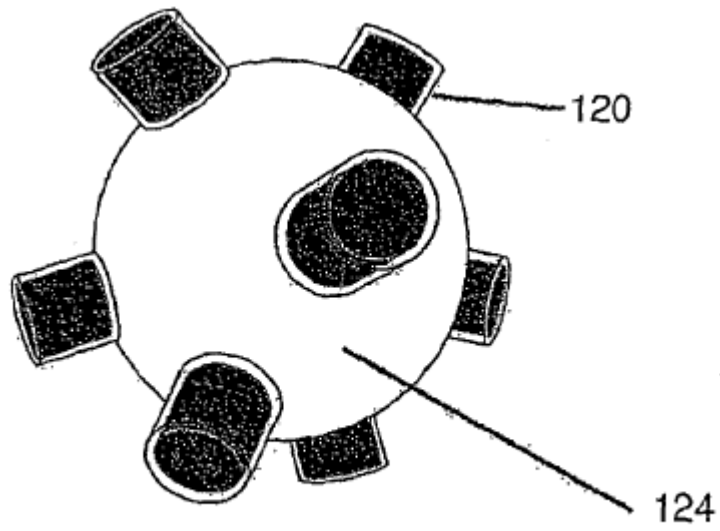


Figura 9b de referencia