

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 728**

51 Int. Cl.:

A42B 3/00 (2006.01)

A42B 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2020** **PCT/GB2020/051045**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2020** **WO20221999**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2020** **E 20730684 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 3962312**

54 Título: **Aparato deportivo que incluye una disposición de detección de impacto**

30 Prioridad:

29.04.2019 GB 201905932

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

27.11.2024

73 Titular/es:

HEAD IMPACT TRAUMA LIMITED (100.0%)
7 Dublin Street Lane South
Edinburgh EH1 3PX, GB

72 Inventor/es:

BOWEN, DAVID EUAN MURRAY

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 989 728 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

Aparato deportivo que incluye una disposición de detección de impacto

Campo de la invención

5 La presente divulgación se refiere a la detección de impactos recibidos durante la práctica de un deporte, por ejemplo, el rugby. La divulgación se refiere a un aparato deportivo que incluye un gorro deportivo y una disposición de detección de impactos para acoplarlo al gorro deportivo, por ejemplo, un gorro protector, que usará un usuario.

Antecedentes

10 Cada vez hay más conciencia de los riesgos de conmoción cerebral en diversos tipos de actividades deportivas, en particular deportes de alto contacto tal como el rugby y el fútbol americano, pero también otros deportes tal como la equitación, el ciclismo y el esquí. Una conmoción cerebral puede considerarse una lesión funcional en el cerebro causada por un cambio relativamente grande y rápido en la aceleración de la cabeza. En particular, este cambio muy rápido en el movimiento hace que el cerebro presione contra el cráneo, lo que da lugar a una lesión. En el rugby o el fútbol americano, un cambio tan rápido en la aceleración puede ser causado a menudo
15 por un jugador que recibe o experimenta una fuerza de alto impacto en la cabeza, el cuello u otra parte de su cuerpo, por ejemplo, al ser placado por otro jugador.

El síndrome del segundo impacto es una conmoción cerebral posterior que se experimenta antes de la recuperación completa de una conmoción cerebral anterior. En particular, el síndrome del segundo impacto es el resultado de una inflamación cerebral grave y aguda, que puede causar congestión vascular y aumento de la presión intracraneal que se produce rápidamente, lo que dificulta su control. El síndrome del segundo impacto puede provocar daños cerebrales graves y a largo plazo, e incluso puede ser mortal.

En la actualidad, en el deporte, los efectos de los fuertes impactos en la cabeza de una persona son evaluados por un árbitro o un miembro del equipo técnico con base en la reacción de la persona o en si el árbitro o el equipo técnico reconocen que la persona presenta síntomas asociados con una conmoción cerebral, tal como
25 amnesia, confusión, dolor de cabeza o pérdida de conciencia. Claramente, este enfoque tiene el potencial de que una conmoción cerebral no sea reconocida o diagnosticada correctamente, por ejemplo, porque la persona que recibe el fuerte impacto minimiza los síntomas que está experimentando o porque los síntomas no son reconocidos correctamente por otros jugadores, oficiales o el equipo técnico que están presentes. Las consecuencias de que una conmoción cerebral no sea diagnosticada correctamente, de modo que se permita a la persona continuar participando en la actividad deportiva, son potencialmente graves, por ejemplo, el síndrome del segundo impacto.

La publicación de patente del Reino Unido No. GB 2 532 237 divulga un protector de cabeza de rugby con un sensor incorporado configurado para detectar los cambios de aceleración experimentados por la cabeza del usuario.

35 Resumen de la invención

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un aparato de rugby que comprende un protector de cabeza de rugby dispuesto para recibir la cabeza de un usuario y un bolsillo que se puede recibir en un orificio formado en el protector de cabeza de rugby. El aparato de rugby incluye una disposición de detección de impacto que se puede recibir en el bolsillo para acoplar la disposición de detección de impacto al protector de cabeza de rugby. La disposición de detección de impacto comprende un sensor configurado para detectar una indicación de un cambio de aceleración experimentado por la cabeza del usuario cuando se lleva puesto el protector de cabeza de rugby, un indicador visual configurado para proporcionar una indicación visual cuando el cambio de aceleración detectado excede un umbral, y una carcasa dispuesta para alojar el sensor y el
40 indicador visual. Dicha carcasa, cubierta o recubrimiento proporciona protección para los componentes en su interior. El orificio puede formarse, por ejemplo, perforando, un protector de cabeza existente, o el orificio puede formarse durante la fabricación del protector de cabeza.

El impacto que recibe el usuario puede ser, aunque no necesariamente, un impacto recibido directamente en la cabeza del usuario. Por ejemplo, el usuario puede recibir un impacto en el cuello o el cuerpo, por ejemplo, al ser placado por otro jugador, lo que provoca un cambio repentino o rápido de aceleración en la cabeza del usuario, específicamente en su cerebro. Es decir, un impacto en el jugador en cualquier parte de su cuerpo puede hacer que la cabeza del jugador se sacuda.

Al acoplar la disposición de detección de impactos al protector de cabeza, la disposición se fija con respecto a la cabeza del jugador, de modo que el sensor puede detectar el movimiento de la cabeza del jugador. En particular, la disposición o dispositivo actúa como un dispositivo de reconocimiento de cambios de alto impacto en el área de la cabeza del usuario, imitando el movimiento del cerebro dentro del cráneo. Específicamente, al
55 acoplar la disposición directamente a la cabeza, la disposición puede detectar y transmitir los efectos de los

cambios direccionales que ocurren dentro del cráneo del cerebro del usuario. Este acoplamiento o unión directa a la cabeza del usuario proporciona una medición más precisa del movimiento de la cabeza.

En la presente divulgación, se detectan o reconocen fuerzas g relativamente altas experimentadas por deportistas, en particular cambios rápidos de aceleración en la cabeza o el cerebro de un jugador, y luego se transmite visualmente una advertencia de que se ha recibido dicho impacto a cualquier persona en las proximidades del jugador, por ejemplo, compañeros de equipo, oponentes, árbitros, entrenadores, espectadores, etc. Ventajosamente, la presente divulgación permite llamar la atención de inmediato hacia un jugador que ha experimentado una alta fuerza g en su cabeza, y, por lo tanto, alerta inmediatamente a cualquier persona que se encuentre en las inmediaciones de que es necesario un control médico para evaluar los síntomas causados por el impacto, de modo que se pueda determinar si el jugador puede continuar participando en la actividad deportiva. En concreto, la provisión de una indicación visual, por ejemplo, una luz, de que se ha producido un impacto fuerte elimina la incertidumbre de intentar identificar cuándo un jugador necesita un control médico basándose únicamente en el informe del jugador sobre el impacto, u otra persona que presencie un impacto y determine que el impacto fue lo suficientemente fuerte como para requerir un control médico. Una indicación o señal visual que sea visible para cualquier persona en las cercanías del jugador elimina el riesgo de que un jugador no informe que ha experimentado un impacto fuerte o de que cualquier otra persona en las cercanías simplemente no presencie un impacto fuerte. Esto significa que los jugadores que necesitan un control médico o atención médica pueden ser fácilmente identificados y reduce la posibilidad de que los síntomas de conmoción cerebral se diagnostiquen incorrectamente o se pasen por alto por completo. Esto reduce la probabilidad de que un jugador sufra golpes o impactos repetitivos y, por lo tanto, reduce las posibilidades de que un jugador sufra una lesión incluso más grave que una conmoción cerebral. Además, una señal visual visible para diversas personas significa que la responsabilidad de actuar ante un evento de alto impacto no recae en una sola persona responsable de realizar una evaluación sobre si se necesita atención médica. Además, la señal visual elimina el riesgo de sesgo por parte del jugador que recibe el impacto, es decir, de restar importancia al nivel del impacto recibido. La invención proporciona una disposición sencilla y fácil de utilizar que elimina cualquier incertidumbre sobre cómo se deben utilizar los datos de impacto recibidos. Es decir, cuando se activa la indicación visual, queda claro que es necesario un control médico.

La disposición es un dispositivo portátil que se puede unir o incorporar a una pieza existente, es decir, un protector de cabeza. El protector de cabeza puede ser una pieza estándar del equipo o estar diseñado específicamente para incorporar la disposición de detección de impactos.

En algunos deportes en los que un jugador puede recibir impactos relativamente grandes, el jugador usa un casco formado por un material sólido, rígido (no flexible), por ejemplo, fútbol americano. Por el contrario, en rugby, dichos cascos sólidos no están permitidos por la reglamentación. En su lugar, se permite la protección en forma de un protector de cabeza; sin embargo, existen reglas estrictas sobre cómo se forma dicho protector de cabeza. En particular, un protector de cabeza de rugby está formado por un material relativamente delgado y blando, tal como espuma. Como tal, simplemente incluir un dispositivo de detección de impacto en un protector de cabeza de rugby (como puede ser posible en un casco sólido) sin tener en cuenta debidamente la seguridad de que el dispositivo no se dañará con el impacto o causará daños al usuario o a un oponente podría ser problemático. La presente invención es ventajosa porque proporciona un bolsillo protector que se recibe en el protector de cabeza y en el que se puede insertar el dispositivo de forma segura. El bolsillo ofrece una capa de protección entre el usuario y el dispositivo, y también entre el dispositivo y un oponente. En particular, el bolsillo ofrece un elemento de acolchado alrededor del dispositivo con un efecto mínimo para el usuario en un material de recubrimiento blando para cumplir con las pautas y regulaciones pertinentes (y relativamente estrictas).

El bolsillo está formado a partir de un material que tiene una rigidez inferior que la carcasa de la disposición de detección de impacto. El bolsillo puede estar formado a partir del mismo material que el protector de cabeza de rugby. El bolsillo puede estar formado a partir de un material de espuma.

El bolsillo incluye una porción protectora circundante que define una abertura dimensionada para recibir y asegurar la disposición de detección de impactos en su interior. La profundidad de la porción circundante puede ser mayor que la profundidad de la carcasa de la disposición de detección de impactos. El bolsillo incluye una porción de brida que se extiende desde la porción protectora circundante. La brida está unida al equipo de cabeza de rugby.

El bolsillo puede estar unido al equipo de cabeza de rugby mediante costura. Convenientemente, el bolsillo puede estar unido al cuerpo principal durante la fabricación del equipo de cabeza.

La carcasa puede estar formada de un material flexible. Por lo tanto, es conveniente que la disposición se flexione o se amolde en función de movimientos particulares de la cabeza y el cuerpo del usuario para reducir la posibilidad de que la disposición provoque lesiones.

Una parte de la carcasa adyacente al indicador visual puede estar formada de un material transparente o translúcido. En particular, el indicador visual puede estar ubicado adyacente a dicho material transparente.

Ventajosamente, esto permite que la indicación visual, por ejemplo, luz, proporcionada por el indicador visual sea visible para los espectadores, árbitros u otros jugadores.

La carcasa puede estar formada por poliuretano termoplástico. Este es un material especialmente adecuado para proporcionar la rigidez y flexibilidad necesarias que se requieren de la carcasa, y por lo tanto protege contra causar lesiones al usuario o al oponente durante el uso.

La carcasa puede tener bordes redondeados. Opcionalmente, la carcasa es generalmente circular. Ventajosamente, esto puede dar como resultado una disposición relativamente compacta. En el caso de una gorra de rugby, una disposición generalmente circular que comprende una carcasa circular puede recibirse convenientemente en un bolsillo de espuma de una parte acolchada de la gorra. Esto da como resultado un aparato relativamente discreto que no altera la forma general del volumen del gorro que usará el jugador.

La profundidad de la carcasa puede ser menor que la longitud y el ancho de la carcasa. La carcasa puede ser generalmente plana.

La carcasa puede incluir al menos dos partes componentes unidas entre sí mediante un ajuste a presión para alojar el sensor y el indicador visual.

La disposición de detección de imágenes puede incluir solamente un único tablero de circuito impreso. El sensor y el indicador visual pueden estar dispuestos en el único tablero de circuito impreso. El sensor y el indicador visual pueden estar dispuestos en el mismo lado de el único tablero de circuito impreso.

La disposición de detección de impacto puede incluir una batería dispuesta para potenciar el indicador visual. La batería puede estar dispuesta en un lado del tablero de circuito impreso opuesto al del sensor y el indicador visual. Un interior de la carcasa incluye una porción elevada con respecto a una porción adyacente de la carcasa. La batería puede apoyarse en la porción elevada para asegurar la batería al tablero de circuito impreso.

El indicador visual puede comprender un indicador luminoso. Opcionalmente, el indicador luminoso comprende uno o más LED. Ventajosamente, los LED pueden tener una salida de luminosidad relativamente alta y, por lo tanto, proporcionar una indicación más clara cuando se ha recibido un impacto fuerte.

El orificio está ubicado en un lado posterior del protector de cabeza de rugby. Opcionalmente, el orificio está ubicado lejos de una parte central del protector de cabeza de rugby. Ventajosamente, posicionar la disposición de tal manera reduce la probabilidad de que se reciba un impacto directo sobre la disposición.

El aparato de rugby puede comprender un elemento de cubierta exterior para unirlo al bolsillo y para cubrir una parte exterior del orificio del protector de cabeza de rugby. El elemento de cubierta exterior puede estar formado a partir de un material a través del cual el indicador visual sea visible. El elemento de cubierta exterior puede estar formado a partir de un material que tenga una rigidez menor que la de la carcasa del aparato de detección de impactos.

El elemento de cubierta exterior puede estar formado por un material de tela, opcionalmente un material elástico, opcionalmente Spandex. El elemento de cubierta exterior y/o el bolsillo pueden ser transpirables. Ventajosamente, el elemento de cubierta exterior proporciona una barrera para proteger la disposición, por ejemplo de la suciedad o para proporcionar resistencia al agua. El elemento de cubierta exterior puede estar unido al protector de cabeza de rugby mediante costura.

El aparato de rugby puede comprender un elemento de cubierta interior extraíble para unirlo al bolsillo y para cubrir o revelar selectivamente una parte interior del orificio del protector de cabeza de rugby. Esto permite una inserción y extracción relativamente sencilla de la disposición desde el lado interior del protector de cabeza para, por ejemplo, inspeccionar la disposición después de su uso. Al proporcionar acceso a la disposición solo desde un lado interior del protector de cabeza, la disposición no se puede retirar, accidentalmente o de otro modo, del protector de cabeza mientras el usuario lleva puesto el protector de cabeza, es decir, cuando está en uso. El elemento de cubierta interior extraíble puede comprender medios de gancho y bucle para unirlo al bolsillo.

La disposición de detección de impacto puede comprender un conmutador eléctrico para conmutar la disposición de detección de impacto entre un estado operativo y un estado inoperativo. El aparato de rugby puede comprender un dispositivo magnético para hacer operar el conmutador eléctrico, y el conmutador eléctrico puede estar dispuesto para cambiar entre los estados operable e inoperable en respuesta a que el dispositivo magnético se lleve a una distancia umbral del conmutador eléctrico.

El conmutador eléctrico puede estar dispuesto para cambiar entre los estados operativo e inoperativo en respuesta a que el dispositivo magnético se mantenga dentro de la distancia umbral durante menos de un tiempo umbral. La disposición de detección de impacto puede estar dispuesto para reiniciarse después de que

el cambio de aceleración detectado exceda el cambio de aceleración umbral en respuesta a que el dispositivo magnético se mantenga dentro de la distancia umbral durante un tiempo mayor que el umbral.

De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona un aparato deportivo que comprende un gorro deportivo dispuesto para recibir la cabeza de un usuario y un bolsillo que se puede recibir en un orificio formado en el gorro deportivo. El aparato incluye una disposición de detección de impactos que se puede recibir en el bolsillo para acoplar la disposición de detección de impactos al gorro deportivo. La disposición de detección de impactos comprende un sensor configurado para detectar una indicación de un cambio de aceleración experimentado por la cabeza del usuario cuando se lleva puesto el gorro deportivo, un indicador visual configurado para proporcionar una indicación visual cuando el cambio de aceleración detectado excede un umbral, y una carcasa dispuesta para alojar el sensor y el indicador visual. El equipo de cabeza deportivo y el bolsillo pueden estar formados a partir de un material que tenga una rigidez inferior que la carcasa de la disposición de detección de impactos. El gorro deportivo puede ser cualquier gorro adecuado que tenga un recubrimiento relativamente blando, por ejemplo, una banda para la cabeza deportiva, y es aplicable a cualquier deporte en el que se pueda usar dicho gorro.

De acuerdo con otro aspecto que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona una disposición de detección de impactos para acoplarlo a un protector de cabeza de rugby (u otro gorro deportivo) que vaya a llevar un usuario. La disposición comprende un sensor configurado para detectar una indicación de un cambio de aceleración experimentado por la cabeza del usuario cuando lleva puesto el protector de cabeza de rugby, un indicador visual configurado para proporcionar una indicación visual cuando el cambio de aceleración detectado excede un umbral, y una carcasa dispuesta para alojar el sensor y el indicador visual. El sensor y el indicador visual pueden estar dispuestos en un único tablero de circuito impreso de la disposición de detección de impacto.

De acuerdo con un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona una disposición de detección de impactos. La disposición está destinada a acoplarse a un gorro deportivo que va a ser usado por un usuario o jugador. La disposición comprende un sensor configurado para detectar una indicación de un cambio de aceleración experimentado por la cabeza del usuario cuando se usa el gorro deportivo. En particular, el sensor está configurado para recibir datos indicativos del cambio de aceleración experimentado por la cabeza del usuario. La disposición también comprende un indicador visual configurado para proporcionar una indicación visual cuando el cambio de aceleración detectado excede un valor de cambio umbral. El sensor puede comprender un acelerómetro.

De acuerdo con otro ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona un gorro deportivo que comprende un cuerpo principal dispuesto para recibir la cabeza de un usuario, y un bolsillo acoplado al cuerpo principal y dispuesto para recibir la disposición de detección de impacto descrito anteriormente. Por lo tanto, la disposición de detección de impacto está acoplado al gorro deportivo. De esta manera, la disposición de detección de impacto puede rastrear y detectar las fuerzas g que experimenta la cabeza de un usuario, en particular su cerebro, para determinar si se puede haber producido una lesión cerebral, por ejemplo, una conmoción cerebral, como resultado de un fuerte impacto en el jugador o usuario.

De acuerdo con otro ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona un aparato para la detección de impactos deportivos. El aparato comprende la disposición de detección de impactos descrito anteriormente. El aparato comprende el gorro deportivo descrito anteriormente. El gorro deportivo está dispuesto para ser usado en la cabeza de un usuario y la disposición de detección de impactos está dispuesto para ser acoplado al gorro deportivo para detectar el cambio de aceleración que experimenta la cabeza del usuario cuando este recibe un impacto.

De acuerdo con otro ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona un método de detección de impactos. El método comprende proporcionar una disposición de detección de impactos para acoplarlo a un gorro deportivo que usará un usuario. La disposición tiene un sensor y un indicador visual. El método comprende detectar, utilizando el sensor, una indicación de un cambio de aceleración experimentado por la cabeza del usuario cuando se usa el gorro deportivo. El método comprende proporcionar una indicación visual utilizando el indicador visual cuando el cambio de aceleración detectado excede un valor de cambio umbral.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán ejemplos de la divulgación, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista esquemática de un protector de cabeza de rugby que tiene un bolsillo, que no forma parte de la invención reivindicada;

La figura 2 muestra una vista esquemática de una disposición de detección de impactos para ser recibido en el bolsillo de la figura 1;

Las figuras 3(a)-3(h) muestran vistas en perspectiva de una carcasa de la disposición de detección de impactos de la figura 2;

Las figuras 4(a)-4(i) muestran vistas en perspectiva de una primera sección de carcasa de la carcasa de las figuras 3(a)-3(f);

- 5 Las figuras 5(a)-5(i) muestran vistas en perspectiva de una segunda sección de carcasa de la carcasa de las figuras 3(a)-3(f);

La figura 6 muestra una vista esquemática de un protector de cabeza de rugby que tiene un bolsillo;

La figura 7 muestra una vista en perspectiva de una disposición de detección de impactos para ser recibido en el bolsillo de la figura 6;

- 10 Las figuras 8(a)-8(h) muestran vistas en perspectiva adicionales de la disposición de detección de impactos de la figura 7;

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de otra disposición de detección de impactos;

La figura 10 muestra una carcasa de la disposición de detección de impactos de la figura 9;

- 15 Las figuras 11(a) y 11(b) muestran los lados frontal y posterior, respectivamente, de un tablero de circuito impreso de la disposición de detección de impactos de la figura 9;

La figura 12 muestra un protector de cabeza de rugby y un inserto de bolsillo para recibir la disposición de detección de impactos de la figura 7 o la figura 9;

- 20 Las figuras 13(a) y 13(b) muestran vistas frontal y posterior, respectivamente, de un gorro deportivo, que no forma parte de la invención reivindicada, equipado con la disposición de detección de impactos de la figura 7 o la figura 9; y,

La figura 14 muestra los pasos de un método llevado a cabo por la disposición de detección de impactos de las figuras 2, 7 y 9.

Descripción detallada

- 25 La figura 1 ilustra esquemáticamente un gorro deportivo en forma de un protector 10 de cabeza de rugby, también denominada gorra, que no forma parte de la invención reivindicada. Los jugadores de rugby suelen llevar gorras para protegerse las orejas, en particular para protegerse las orejas cuando participan en un melé. Normalmente, el protector de cabeza está formado por un material blando y fino, tal como espuma. El protector 10 de cabeza tiene un cuerpo 12 principal para recibir la cabeza de un jugador o usuario, y correas 14 unidas al cuerpo 12 principal que pueden sujetarse entre sí cuando el usuario lleva puesto el protector 10 de cabeza para sujetar el protector 10 de cabeza al usuario. En particular, las correas 14 pueden sujetarse entre sí debajo o alrededor del mentón o la mandíbula del usuario.

- 30 El protector 10 de cabeza incluye un bolsillo 16 en un lado 18 posterior del protector 10 de cabeza. El bolsillo 16 tiene la forma de una ranura alargada que tiene una abertura 20 de bolsillo en un lado 22 inferior del protector 10 de cabeza y que está orientada en una dirección generalmente hacia abajo (cuando lo lleva puesto un usuario de pie). El bolsillo 16 es parte integral del cuerpo 12 principal del protector 10 de cabeza, y el bolsillo 16 está unido al cuerpo 12 principal o formado con él durante la fabricación del protector 10 de cabeza. Por ejemplo, el bolsillo 16 puede coserse al cuerpo 12 principal durante la fabricación del protector 10 de cabeza. El bolsillo 16 está dispuesto para recibir en su interior una disposición de detección de impactos (no mostrado), como se explica en detalle a continuación.

- 40 La figura 2 ilustra esquemáticamente un ejemplo de una disposición 30 de detección de impactos que puede insertarse en el bolsillo 16 del protector 10 de cabeza (mostrado en la figura 1). En particular, la disposición 30 sirve para detectar los impactos recibidos por un usuario que lleva puesto el protector 10 de cabeza cuando juega al rugby. Específicamente, la disposición 30 sirve para detectar los impactos fuertes recibidos por el usuario, por ejemplo, cuando el usuario es placado por un oponente, y para alertar a otras personas en las inmediaciones cuando un impacto recibido es mayor que un nivel umbral.

- 45 La disposición 30 incluye una sección 32 de sensor y una sección 34 de iluminación adyacente a la sección 32 de sensor. La sección 32 de sensor también puede denominarse primera sección 32, y la sección 34 de iluminación también puede denominarse segunda sección 34. La sección 32 de sensor incluye un tablero 36 de circuito imprimible, o un microchip o sustrato, que tiene un sensor 38 en forma de acelerómetro y giroscopio. El tablero 36 de circuito también tiene una fuente de batería en forma de una batería 40 de tipo moneda, también denominada celda tipo moneda. La batería 40 está conectada al sensor 38 y le proporciona potencia eléctrica. El tablero 36 de circuito también tiene un transmisor 42 de radio inalámbrico. La sección 34 de iluminación incluye un indicador visual en forma de una pluralidad de diodos emisores de luz (LED) 44. En

particular, la sección 34 de iluminación incluye una fila de cinco LED 44 mutuamente adyacentes. Cada uno de los LED 44 está ubicado en un respectivo tablero 46 de circuito. La batería 40 también está conectada a los LED 44 para proporcionar potencia eléctrica a los LED 44.

5 La disposición 30 incluye una cubierta o carcasa 50 para alojar los tableros 36, 46 de circuito. Con referencia continua a la figura 2, y referencia adicional a las figuras 3(a)-3(h) - que muestran diversas vistas de la carcasa 50 - la carcasa 50 incluye una parte 52 de la carcasa del sensor, también denominada primera parte 52 de carcasa, que define la primera sección 32 y una parte 54 de carcasa de la luz, también denominada segunda parte 54 de carcasa, que define la segunda sección 34, donde las partes 52, 54 de carcasa de sensor y luz están conectadas entre sí.

10 La carcasa 50 está formada de un material que protege los componentes que alberga en su interior, es decir, los tableros 36, 46 de circuitos, pero también es flexible. En el ejemplo descrito, la carcasa 50 está formada de poliuretano termoplástico.

Con referencia continua a la figura 2 y las figuras 3(a)-3(h), y referencia adicional a las figuras 4(a)-4(i) - que muestran diversas vistas de la parte 52 de la carcasa del sensor - la parte 52 de la carcasa del sensor tiene una parte 56 superior y una parte 58 inferior. Cada una de las partes 56, 58 superior e inferior tiene forma generalmente rectangular y están unidas para formar una primera sección 32 generalmente cuboidal. Cada una de las partes 56, 58 superior e inferior tiene una cubierta 56a, 58a de base respectiva y paredes 56b, 58b laterales que se extienden alrededor del perímetro de las cubiertas 56a, 58a de base. Las paredes 56b, 58b laterales son cada una discontinuas a lo largo de un lado de las cubiertas 56a, 58a de base respectivas para formar una brecha o espacio 56c, 58c en las paredes 56b, 58b. Cuando las partes 56, 58 superior e inferior se juntan para formar la parte 52 de la carcasa del sensor, las brechas 56c, 58c se alinean para formar una abertura. Las partes 56, 58 superior e inferior tienen conectores 56d, 58d respectivos para unir o conectar las partes 56, 58 superior e inferior entre sí. En particular, la parte 56 superior tiene un conector 56d macho a cada lado de la misma, que se inserta en un respectivo conector 58d hembra de la parte 58 inferior para conectar entre sí las partes 56, 58 superior e inferior.

A modo de ejemplo, las diversas dimensiones de la parte 52 de la carcasa del sensor pueden ser las siguientes. La parte 52 de la carcasa del sensor puede ser generalmente cuadrada y tener lados de aproximadamente 30 mm. La profundidad de cada una de las partes 56, 58 superior e inferior puede ser de aproximadamente 5 mm. Los conectores macho 56d pueden tener aproximadamente 3 mm de longitud y aproximadamente 1 mm de ancho. Se entenderá que se puede utilizar cualquier dimensión apropiada.

Con referencia continua a la figura 2 y las figuras 3(a)-3(h), y referencia adicional a las figuras 5(a)-5(i) - que muestran diversas vistas de la parte 54 de la carcasa de la luz - la parte 54 de la carcasa de la luz es alargada y, en uso, se extiende desde una parte inferior hasta una parte superior de la cabeza de un usuario en la parte posterior de la cabeza del usuario. En particular, la parte 54 de la carcasa de la luz está curvada o tiene una forma que se adapta a la curvatura de la cabeza del usuario, específicamente la parte posterior de la cabeza. La parte 54 de la carcasa de la luz puede extenderse de manera recta o lineal desde un extremo 54a inferior y luego curvarse para adaptarse a la curvatura de la cabeza del usuario hacia un extremo 54b superior de la parte 54 de la carcasa de la luz. En el ejemplo descrito, la parte 54 de la carcasa de la luz está curvada desde aproximadamente la mitad de la parte 54 de la carcasa de la luz hasta su extremo 54b superior, aunque se prevé cualquier variante apropiada.

A lo largo de la longitud de la parte 54 de la carcasa de la luz, una parte 54c posterior y partes 54d laterales de la parte 54 de la carcasa de la luz están formadas a partir del material flexible, por ejemplo, poliuretano termoplástico, mencionado anteriormente. Una parte 54e frontal opuesta a la parte 54c posterior está formada a partir de un material transparente. Cuando los LED 44 están posicionados en la parte 54 de la carcasa de la luz, están dispuestos para mirar hacia afuera hacia la parte 54e frontal de la parte 54 de la carcasa de la luz, y el material transparente de la parte 54e frontal permite que la luz de los LED 44 sea visible fuera de la parte 54 de la carcasa de la luz. El material transparente puede ser poliuretano termoplástico.

La parte 54 de la carcasa de la luz incluye un mecanismo 54f de bloqueo en su extremo 54a inferior en forma de clips 54f resilientes. Los clips 54f están dispuestos para ser recibidos en la abertura formada por las brechas 56c, 58c en la parte 52 de la carcasa del sensor. En particular, los clips 54f se enganchan con la parte 52 de la carcasa del sensor para asegurar o bloquear la parte 54 de la carcasa de la luz a la parte 52 de la carcasa del sensor. La resiliencia de los clips significa que la parte 54 de la carcasa de la luz se puede enganchar y desenganchar cómodamente de la parte 52 de la carcasa del sensor según se desee.

A modo de ejemplo, las diversas dimensiones de la parte 54 de la carcasa de la luz pueden ser las siguientes. La parte 54 de la carcasa de la luz puede tener aproximadamente 100 mm de longitud, aproximadamente 15 mm de ancho y aproximadamente 5 mm de profundidad. Las partes 54d laterales pueden tener aproximadamente 1.5 mm de ancho. Cada uno de los clips 54e puede tener aproximadamente 5 mm de ancho. Se entenderá que se puede utilizar cualquier dimensión apropiada.

La figura 6 ilustra esquemáticamente un gorro deportivo en forma de un protector 70 de cabeza de rugby según otro ejemplo de la divulgación. De manera similar al ejemplo anterior, el protector 70 de cabeza incluye un cuerpo 72 principal y correas 74. El cuerpo 72 principal está formado nuevamente a partir de un material blando y delgado, tal como espuma. También de manera similar al ejemplo anterior, el protector 70 de cabeza incluye un bolsillo 76; sin embargo, a diferencia del ejemplo anterior, el bolsillo 76 tiene una forma generalmente circular. El bolsillo 76 es parte integral del cuerpo 72 principal del protector 70 de cabeza, y el bolsillo 76 se forma con el cuerpo 72 principal durante la fabricación del protector 70 de cabeza. Como se ve en la figura 6, el cuerpo 72 principal del protector 70 de cabeza tiene un diseño formado por partes 78 acolchadas espaciadas y conformadas. En el ejemplo descrito, las partes 78 acolchadas tienen generalmente forma octogonal; sin embargo, se puede utilizar cualquier forma apropiada o mezcla de formas, por ejemplo, triángulos, rectángulos, cuadrados, pentágonos, hexágonos, heptágonos, nonágonos, decágonos, etc. En el ejemplo descrito, el bolsillo 76 es sustancialmente del mismo tamaño que una de las partes 78 acolchadas conformadas y está ubicado donde una (o más) de las partes 78 acolchadas estarían de otro modo.

La figura 7 ilustra esquemáticamente una vista en despiece de una disposición 80 de detección de impacto según otro ejemplo de la divulgación, donde la disposición 80 puede insertarse o recibirse en el bolsillo 76 del protector 70 de cabeza (mostrado en la figura 6). La disposición 80 es generalmente circular y el bolsillo 76 tiene el tamaño adecuado para recibir la disposición 80. Es decir, la disposición 80 puede estar incrustado dentro del protector 70 de cabeza. Obsérvese que en diferentes ejemplos, la disposición 80 y el bolsillo 76 pueden tener cualquier forma adecuada.

En cuanto a la disposición 30 del ejemplo anterior, la disposición 80 sirve para detectar los impactos recibidos por un usuario que lleva el protector 70 de cabeza cuando practica un deporte, en particular rugby. Específicamente, la disposición 80 sirve para detectar los impactos fuertes recibidos por el usuario y para alertar a otras personas en las inmediaciones cuando un impacto recibido es mayor que un nivel umbral.

Con referencia continua a la figura 7, y referencia adicional a las figuras 8(a)-8(h) - que muestran vistas en despiece de la disposición 80 - la disposición 80 incluye un tablero 82 de circuito (sensor) imprimible, o microchip o sustrato, que tiene un sensor 84 en forma de acelerómetro y giroscopio. El tablero 82 de circuito también tiene una fuente de batería en forma de una batería 86 tipo moneda. El tablero 82 de circuito también tiene un transmisor 88 de radio inalámbrico. La disposición 80 también incluye otro sustrato (de iluminación) o tablero 92 de circuito que tiene un indicador visual en forma de una pluralidad de LED 94. En el ejemplo descrito, los LED 94 están dispuestos para formar un patrón en forma de un número de radios que emanan desde un centro hasta un borde del sustrato 92; sin embargo, se puede crear cualquier patrón adecuado de LED.

La disposición 80 también incluye una cubierta o carcasa, generalmente denominado mediante el numeral 100 de referencia, para alojar los tableros 82, 92 de circuito. La carcasa 100 incluye una parte 102 de carcasa de base, una parte 104 de la carcasa del anillo y una parte 106 de cubierta de la carcasa. Como en el ejemplo descrito anteriormente, la carcasa 100 está formada a partir de un material flexible, en particular poliuretano termoplástico. La parte 102 de carcasa de base tiene una base 102a y un reborde 102b. El tablero 82 de circuito de sensor se recibe en la parte 102 de carcasa de base de manera que esté adyacente a la base 102a y rodeada por el reborde 102b. El tablero 92 de circuito de iluminación puede entonces recibirse en la parte 102 de carcasa de base de manera que esté adyacente a, en particular encima de, el tablero 82 de circuito de sensor y también rodeada por el reborde 102b. La parte 104 de la carcasa del anillo puede entonces colocarse sobre la parte 102 de carcasa de base para encerrar o encapsular los sustratos 82, 92 de sensor e iluminación. En particular, un reborde 104a de la parte 104 de la carcasa del anillo se superpone al reborde 102b de la parte de la carcasa de la base. Obsérvese que la parte 104 de la carcasa del anillo tiene una abertura 104b en su parte de arriba. La parte 106 de cubierta de la carcasa es transparente y está dimensionada para ser recibida en la abertura 104b de la parte 104 de la carcasa del anillo y sujetarse con respecto a ella. Cuando la carcasa 100 está ensamblada, los LED 94 son visibles a través de la parte 106 de cubierta de la carcasa transparente.

A modo de ejemplo, el diámetro de la parte 102 de carcasa base puede ser de aproximadamente 25 mm, el diámetro de los sustratos de sensor e iluminación o de los tableros 82, 92 de circuito puede ser de aproximadamente 21 mm, y el diámetro de la parte 106 de cubierta de la carcasa transparente puede ser de aproximadamente 20 mm. Se entenderá que se pueden utilizar dimensiones adecuadas.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de una disposición 800 de detección de impacto similar a la disposición 80 de detección de impacto. La disposición 800 incluye una carcasa 802, también denominada cubierta o recubrimiento, que incluye una parte 802a superior, una parte 802b inferior y una pantalla o porción 802c transparente. La disposición 800 también incluye un único tablero 804 de circuito impreso, también denominada sustrato, y una batería 806 en forma de una celda tipo moneda.

Un interior de la parte 802b inferior de la carcasa 800 tiene una porción 808 elevada. Como se indica en la figura 9, la batería 806 está posicionada entre la parte 802b inferior de la carcasa 802 y un lado posterior del sustrato 804. Cuando se ensambla la disposición 800, la porción elevada se apoya sobre la batería 806 y la presiona contra el sustrato 804 para fijarla en su lugar. Los componentes eléctricos distintos de la batería 804 están dispuestos en el lado superior del sustrato, es decir, el lado opuesto a la batería 806, y se analizarán con

mayor detalle a continuación. Se observa que la profundidad de la carcasa 802 es menor que la longitud y el ancho de la carcasa 802, y que la carcasa es generalmente plana. Esto permite que la disposición encaje de manera prolija y discreta en un protector de cabeza de rugby, que está formado por un material relativamente delgado y blando.

5 La figura 10 muestra las partes 802a, 802b superior e inferior de la carcasa 802 con mayor detalle. La parte 802b inferior tiene una hendidura o parte 810 hembra alrededor de su interior para recibir una contraparte macho o cresta 812 en el exterior de la parte 802a superior en forma de un anillo de clip de sellado que se ensancha para unir las partes 802a, 802b superior e inferior entre sí. Esto permite que las partes 802a, 802b superior e inferior se aseguren entre sí mediante un ajuste a presión que evita ventajosamente la necesidad de partes de unión adicionales. El interior de la cubierta 802a superior incluye un número de clips 814 dispuestos en el mismo para recibir y sujetar el sustrato 804 de forma segura en su lugar en la carcasa 800. Un lado de arriba de la parte 802a superior está abierto y define una abertura 816 para permitir que la cubierta 802c transparente se coloque en el mismo. Un reborde 818 de la parte 802b inferior puede ser ligeramente más estrecho que un reborde 820 de la parte 820 superior. Esto puede equilibrar las consideraciones en competencia para garantizar que la disposición 800 sea lo suficientemente compacta para no interferir con el usuario. Al mismo tiempo, se garantiza que la disposición 800 sea lo suficientemente resiliente y fuerte para resistir impactos externos. A modo de ejemplo, el reborde 818 puede ser de 2 mm, el reborde 820 puede ser de 2.5 mm y los clips 814 pueden ser de 1 mm.

20 La figura 11(a) muestra un lado 804a frontal del tablero 804 de circuito impreso. En particular, en el lado 804a frontal se encuentran dispuestos un número de componentes que forman parte del circuito eléctrico. En concreto, en el lado 802a frontal se encuentra el indicador visual en forma de LED 822 (de alta luminosidad) que se ilumina cuando el impacto detectado supera el umbral. Asimismo, en el lado 804a frontal se encuentra el sensor en forma de acelerómetro 824 (que mide hasta 100 G). En el ejemplo descrito, el lado 804a frontal también tiene un LED 826 de encendido/apagado que se ilumina cuando la disposición 800 está encendido y listo para su uso. Además, la figura 11a también indica dos orificios 828 para el montaje de un sostenedor de batería, un adaptador de seis pines 830 para cargar el firmware, un esquema de dónde se posicionará un módulo 832 de procesador del circuito eléctrico y una brecha 834 en el tablero de circuito para posicionar una antena. El lado 804a frontal del tablero 804 de circuito impreso está dispuesto adyacente a la pantalla 802c transparente de la carcasa 802 de modo que la luz producida por el LED se pueda ver a través de la pantalla cuando se activa.

30 La figura 11(b) muestra un lado 804b posterior del tablero 804 de circuito impreso. En particular, se muestran los lados opuestos de los dos orificios 828 para el montaje de un sostenedor de batería y la brecha 834 para posicionar la antena. Un contacto 836 negativo para la batería 806 de celda de botón está dispuesto en el lado 804b posterior, al igual que un sostenedor 838 de montaje superficial y de dos pines para la batería 806. También hay un espacio 840 estrecho alrededor del perímetro exterior del lado 804b posterior para que el sustrato 804 se enganche en la cubierta 802.

40 Como se describe, la disposición 800 está diseñada de modo que los componentes del circuito eléctrico estén apilados en la parte de arriba y de abajo de un único tablero de circuito impreso para proporcionar compacidad y reducir el tamaño de la disposición 800. En particular, la disposición 800 está construido para ser lo más pequeño y compacto posible, pero proporcionar suficiente potencia para utilizar el dispositivo de manera útil y también proteger el dispositivo de impactos en la elección de los materiales de la cubierta utilizados, por ejemplo. Las regulaciones que rigen el rugby profesional estipulan que los dispositivos deben minimizar la incomodidad para el usuario, y el diseño descrito del presente dispositivo logra esto.

45 La figura 12 muestra un aparato de rugby de acuerdo con la invención reivindicada, que incluye un protector 700 de cabeza de rugby que es similar al protector 70 de cabeza de rugby de la figura 6. El aparato incluye un inserto 702 de bolsillo para recibir la disposición 80 de detección de impacto de la figura 7 o la disposición 800 de detección de impacto de la figura 9. El protector 700 de cabeza tiene un orificio a través de todo su grosor en su lado posterior. En el ejemplo descrito, el orificio está ubicado ligeramente alejado de una línea central del protector 700 en su lado posterior.

50 El bolsillo 702 incluye una porción 704 protectora circundante y una porción 706 de brida que se extiende desde la porción 704 circundante. En este ejemplo, el bolsillo 702 es una estructura recortada de espuma. La porción 704 circundante tiene el tamaño adecuado para recibir la disposición 80, 800 de detección de impacto para mantenerlo firmemente en su lugar. El bolsillo 702 está formado a partir de un material que es menos rígido, es decir, más blando, que la carcasa de la disposición 80, 800 de detección de impacto para proteger tanto a la disposición 80, 800 de daños al recibir un impacto; como al usuario de la disposición 80, 800 al recibir un impacto. Obsérvese que el protector 700 de cabeza de rugby también está formado a partir de un material relativamente blando (o no duro), en particular menos rígido que la carcasa de la disposición 80, 800 de detección de impacto. En este ejemplo, el protector 700 de cabeza y el bolsillo 702 están formados a partir del mismo material, a saber, un material de espuma, para proporcionar estabilidad estructural y cumplir con las normas que rigen el rugby profesional. Una profundidad de la porción 704 circundante puede ser mayor que una profundidad de la carcasa 802 de la disposición de detección de impacto para proporcionar protección

contra impactos. La disposición 800 está dispuesto en el bolsillo de manera que la porción 802c transparente de la carcasa 802 esté orientada hacia afuera, lejos de la cabeza del usuario, de manera que se pueda ver el indicador visual.

El bolsillo 702 se recibe en el orificio del protector 700 de manera que la porción 706 de brida se encuentra en un lado interior del protector 700 y la porción 704 circundante se extiende a través del orificio. La porción 704 de brida se cose al protector 700 para asegurar el bolsillo 702 al protector 700. Cortar un pequeño panel o orificio permite que el bolsillo 702 se deslice dentro del orificio creado. El bolsillo 702 minimiza cualquier alteración ante un impacto directo que se produciría en cualquier otra parte de la cabeza mientras se usa la disposición 80, 80.

El aparato también incluye un elemento 708 de cubierta exterior para cubrir el orificio hacia el exterior de la protección 700. En el ejemplo descrito, el elemento 708 tiene la forma de un material de tela transpirable y elástico, por ejemplo, Spandex. El material 708 debe ser tal que el indicador visual de la disposición 80, 800 de detección de imágenes pueda verse claramente a través del material 708 desde una distancia suficiente, por ejemplo, decenas de metros. El elemento 708 se une al bolsillo 702 cosiendo sus bordes a la porción 706 de brida. El elemento 708 de cubierta exterior proporciona una capa adicional de protección a la disposición 80, 800 contra la suciedad y/o el polvo.

El aparato incluye además un elemento 710 de cubierta interior extraíble para cubrir el orificio en el lado interior del protector 700. En el ejemplo descrito, el elemento 710 es un material de aproximadamente el diámetro de la porción 706 de brida del bolsillo 702, y comprende medios de gancho y bucle, por ejemplo, Velcro®, para unir y extraer todo o parte del elemento 710 a la porción 706 de brida. Cuando se une el elemento 710 de cubierta interior extraíble, crea un sello hermético y la disposición 80, 800 de detección de impacto se asegura en el protector 700 de cabeza. A continuación, se puede extraer el elemento 710 de cubierta interior para permitir el acceso a la disposición 80, 800 a través del lado interior del protector 700 de cabeza. Esto restringe el acceso al protector 700 de cabeza a cuando el protector 700 no está en uso, es decir, cuando no se lleva puesto. Obsérvese que las partes 708, 710 de cubierta exterior e interior también pueden denominarse parte 702 del bolsillo. El bolsillo completo (incluidos los elementos de cubierta) puede construirse como un único inserto completo para facilitar la fabricación.

El aparato puede incluir además un dispositivo o elemento magnético (no mostrado) para encender/apagar la disposición 80, 800 y/o para reiniciar la disposición 80, 800. En particular, el circuito eléctrico de la disposición 80, 800 incluye un conmutador eléctrico para conmutar la disposición 80, 800 de detección de impacto entre un estado operativo (es decir, encendido) y un estado inoperativo (es decir, apagado). El dispositivo magnético hace operar el conmutador eléctrico al acercarse al conmutador eléctrico. Específicamente, el conmutador eléctrico está dispuesto para cambiar entre los estados operativo e inoperativo en respuesta a que el dispositivo magnético se acerque a una distancia umbral del conmutador eléctrico. Por lo tanto, cuando la disposición 80, 800 está en el protector 700 de cabeza, el imán puede tocarse en el exterior del bolsillo para encender o apagar la disposición 80, 800. Al no tener un conmutador que pueda ser operado por el dedo de un usuario, por ejemplo, el usuario no puede desactivar la disposición 80, 800 durante el juego, inadvertidamente o de otra manera.

El imán puede utilizarse para encender o apagar la disposición 80, 800 o para restablecer la disposición, dependiendo de cuánto tiempo se mantenga el imán cerca de la disposición. El conmutador eléctrico puede estar dispuesto para cambiar entre los estados operativo e inoperante en respuesta a que el dispositivo magnético se mantenga dentro de la distancia umbral durante menos de un tiempo umbral, por ejemplo, un segundo. La disposición 80, 800 de detección de impacto puede estar dispuesto para restablecerse después de que el cambio de aceleración detectado exceda el cambio de aceleración umbral en respuesta a que el dispositivo magnético se mantenga dentro de la distancia umbral durante más de un tiempo umbral. Por restablecer, puede significar apagar completamente la disposición 80, 800 o simplemente apagar el indicador visual que se ha activado.

Las figuras 13(a) y 13(b) muestran vistas frontal y posterior, respectivamente, de otro ejemplo de un gorro 900 deportivo o un equipo de cabeza con el que se puede utilizar la disposición 80, 800 de detección de impactos, que no forma parte de la invención reivindicada. En particular, el gorro 900 deportivo tiene la forma de una banda o correa para la cabeza que se extiende alrededor de la cabeza del usuario. El gorro 900 puede estar formado a partir de un material elástico -por ejemplo, el mismo que el elemento de cubierta exterior mencionado anteriormente- de modo que sujete la cabeza del usuario cuando se lo utiliza. Dicho gorro puede utilizarse en un deporte tal como el fútbol, en el que un jugador que cabecea repetidamente el balón o choca cabezas con otro jugador puede suponer un riesgo de lesión o conmoción cerebral. En este caso, una capa de acolchado 902 está ubicada en un lado interior posterior del gorro 900, que se extiende alrededor de menos de la mitad de la circunferencia del gorro 900. Este diseño es similar al recorte del protector de cabeza de rugby anterior. Se forma un orificio 904 en el lado posterior del equipo 900 de cabeza (a través del equipo 900 de cabeza y el acolchado 902) - de modo que es menos probable que la pelota entre en contacto con la disposición 80, 800, por ejemplo - y el bolsillo de la disposición 80, 800, incluidas las partes de cubierta, se inserta y se recibe en el orificio 904. El bolsillo se une al equipo 900 de cabeza de una manera similar al protector 800 de cabeza de

rugby anterior. La figura 14 resume los pasos de un método 110 realizado por cada una de las disposiciones 30, 80, 800 en los ejemplos descritos anteriormente para detectar e informar un alto impacto experimentado por un usuario cuando las disposiciones 30, 80, 800 están operativos cuando un usuario está participando en una actividad deportiva. En particular, antes de su uso, la disposición 30, 80, 800 de detección de impacto se
 5 acopla al protector 10, 70, 700 de cabeza por medio del bolsillo 16, 76, 702 y el usuario se coloca el protector 10, 70, 700 de cabeza en particular cuando la cabeza del usuario es recibida en el cuerpo 12, 72 principal del protector 10, 70, 700 de cabeza. La provisión de la disposición 30, 80, 800 de detección de impacto para su acoplamiento a un gorro deportivo, es decir, el protector 10, 70, 700 de cabeza que va a ser usado por un usuario, puede considerarse como el paso 112 del método 110.

Con el protector 10, 70, 700 de cabeza fijado a la cabeza del usuario, la disposición 30, 80, 800 también queda fijada con respecto a la cabeza del usuario. Por lo tanto, el sensor 38, 84 es operable para detectar cambios en el movimiento de la cabeza del usuario. En concreto, el sensor 38, 84 está dispuesto para detectar un cambio en la aceleración de la cabeza del usuario, también denominada fuerza g experimentada por la cabeza del usuario. Es decir, el acelerómetro 38, 84 mide el cambio de dirección de la cabeza del usuario y, en particular, la tasa de este cambio. Esta detección o medición del cambio de aceleración puede considerarse
 10 como el paso 114 del método 110.
 15

En caso de un impacto, por ejemplo, una colisión, la fuerza g puede ser relativamente grande durante un período relativamente corto. Durante la actividad deportiva, un impacto de este tipo puede ocurrir cuando un jugador es placado o choca o impacta con otro jugador. Obsérvese que la cabeza de un jugador puede
 20 experimentar una fuerza g relativamente grande incluso si el impacto que causa el gran cambio de aceleración no se recibe directamente en la cabeza. Junto con un fuerte impacto en la cabeza, una placa en la que el impacto directo es en el cuello u otra parte del cuerpo también puede causar un gran cambio de aceleración en la cabeza. Cuando la cabeza de un jugador experimenta un gran cambio de aceleración causado por un fuerte impacto, el jugador corre el riesgo de sufrir una conmoción cerebral y necesita ser examinado por
 25 personal médico antes de que se le permita continuar jugando, en particular para protegerlo contra el síndrome del segundo impacto. Por lo tanto, es imperativo que las altas fuerzas g experimentadas por la cabeza del jugador se detecten y se comuniquen.

Para lograr esto, en el paso 116, el indicador visual en forma de LED 44, 94 está dispuesto para activarse, es decir, para iluminarse, cuando el cambio de aceleración o la fuerza g detectados por el sensor 38, 84 superan
 30 un valor umbral. Esto proporciona una indicación visual o advertencia a otras personas en las proximidades del jugador, por ejemplo, otros jugadores, árbitros, cuerpo técnico, de que el jugador ha recibido un fuerte impacto y debe ser revisado para detectar signos de conmoción cerebral antes de permitirle continuar jugando. Específicamente, el sensor 38, 84 está conectado a, y calibrado por, un microprocesador del tablero 36, 82 de circuito que reconoce cuando el impacto recibido o detectado excede el valor de cambio de umbral. Al exceder
 35 el umbral, un conmutador del tablero 36, 82 de circuito está dispuesto para abrirse para hacer que el indicador visual se active, es decir, para hacer que los LED 44, 94 se iluminen.

En el ejemplo descrito, los LED 44, 94 permanecen encendidos tras la detección de la fuerza g por encima del umbral hasta que se haya restablecido la disposición 30, 80, 800, por ejemplo, hasta que se haya comprobado al jugador. En diferentes ejemplos, los LED pueden permanecer encendidos durante una cantidad de tiempo
 40 predeterminada tras la detección de la fuerza g por encima del umbral.

En el ejemplo descrito, el valor de cambio de umbral es un valor de umbral predeterminado. Por ejemplo, un umbral apropiado para un jugador adulto puede ser aproximadamente 60 G, donde G es una medida del cambio de fuerza g, es decir, una medida del cambio de aceleración en relación con la caída libre. Se entenderá que este valor particular es solo para ilustración, y se puede utilizar cualquier valor de umbral apropiado.

En algunos ejemplos, el umbral puede ser ajustable por el usuario para que sea adecuado para un usuario en particular. Por ejemplo, el valor de umbral apropiado para un jugador infantil puede ser menor que para un jugador adulto. Por lo tanto, el valor de umbral puede ajustarse y establecerse en función del usuario en particular. Además de, o como alternativa a, que el umbral varíe con base en la edad del usuario, el umbral también puede variar en función del nivel de actividad deportiva en el que participa el jugador. En rugby, por
 45 ejemplo, el umbral puede variar en función de si el jugador o usuario participa en rugby profesional o rugby amateur. Por ejemplo, el valor de umbral puede ser inferior para el nivel amateur que para el nivel profesional.
 50

El transmisor 42, 88 de radio inalámbrico puede utilizarse para enviar datos de impacto recopilados por el microchip 36, 82 desde la disposición 30, 80 a un dispositivo móvil, por ejemplo, un teléfono inteligente o una tableta. En particular, los datos de impacto recibidos por el dispositivo móvil pueden registrarse y monitorizarse,
 55 por ejemplo, a través de una aplicación específica, de modo que un usuario del dispositivo móvil pueda rastrear y monitorizar los impactos recibidos para determinar si se necesita atención médica o para proporcionar asesoramiento médico específico con base en los datos de impacto recibidos. Las señales se pueden enviar en tiempo real para que los usuarios del dispositivo móvil que se encuentren al margen puedan recibir actualizaciones en vivo. Obsérvese que todos los datos de impacto detectados, y no necesariamente solo los
 60 datos por encima del valor umbral, se pueden enviar al dispositivo móvil. Las señales transmitidas que incluyen

los datos de impacto pueden estar en forma de, por ejemplo, señales Bluetooth® o señales de identificación por radiofrecuencia (RFID). Por ejemplo, las señales pueden estar en forma de ondas sonoras de alta frecuencia, ya que pueden ser más claras o tener menos interrupciones que otros tipos de señales.

5 Se apreciará que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones a las realizaciones y ejemplos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de la presente divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.

10 En los ejemplos descritos anteriormente, la disposición de detección de impacto está acoplado a un protector de cabeza de rugby y se utiliza para detectar impactos en un jugador de rugby que lleva el protector de cabeza cuando juega al rugby. Sin embargo, en diferentes ejemplos, la disposición de detección de impacto puede utilizarse para detectar impactos recibidos por una persona que participa en un deporte diferente. En particular, la disposición de detección de impacto puede estar acoplado a un equipo de cabeza deportivo distinto de un protector de cabeza de rugby. Entre los ejemplos de otros deportes en los que puede utilizarse la disposición de detección de impacto se incluyen, entre otros, el ciclismo y el fútbol. El equipo de cabeza deportivo al que está acoplado la disposición de detección de impacto puede ser un equipo de cabeza protector, un casco, 15 utilizado en estos u otros deportes, u otra forma de equipo de cabeza deportivo.

20 En los ejemplos descritos anteriormente, la disposición de detección de impacto tiene un único valor umbral de cambio de fuerza g, en el que un único impacto por encima de dicho umbral se considera que supone un riesgo de conmoción cerebral y, por tanto, hace que se active el indicador visual. Sin embargo, cuando un jugador recibe un número (mayor que uno) de impactos por encima de un determinado nivel (pero menor que el umbral), el jugador puede correr el riesgo de sufrir una conmoción cerebral de forma similar. Por tanto, en diferentes ejemplos, hay un segundo valor umbral menor que el (primer) valor umbral, por lo que el indicador visual está dispuesto para activarse cuando el cambio de fuerza g detectado supera el segundo valor umbral un número predeterminado de veces mayor que uno.

25 En los ejemplos descritos anteriormente, se utilizan uno o más LED para proporcionar una indicación visual de que se ha producido un impacto fuerte. Sin embargo, en otros ejemplos, se puede utilizar una forma diferente de indicador visual. Por ejemplo, se pueden utilizar diferentes tipos de luces además de los LED. Además, el indicador visual no tiene que ser un indicador visual electrónico, por ejemplo, un indicador luminoso, y podría, en su lugar, por ejemplo, tener la forma de un tinte en un recipiente transparente, donde el tinte se libera (y se puede ver) cuando la fuerza g detectada está por encima del umbral.

30 En los ejemplos descritos anteriormente, la disposición de detección de impacto está acoplado al protector de cabeza por medio de un bolsillo asociado con el protector de cabeza. Por ejemplo, el bolsillo puede estar cosido al protector de cabeza, durante la fabricación o de otra manera, o el bolsillo puede estar formado integralmente con el protector de cabeza. En diferentes ejemplos, la disposición de detección de impacto puede estar acoplado al protector de cabeza sin la necesidad de un bolsillo para recibir el protector de cabeza. En el caso 35 del rugby específicamente, la disposición de detección de impacto puede estar unido o conectado directamente al protector de cabeza de rugby. En particular, la disposición puede estar unido a una placa interna posicionada en un lado interior del protector de cabeza. La placa puede tener puntos o características de conexión, tales como ruedas dentadas, que se extienden o encajan a través de ojaes que sostienen el cordón del protector de cabeza, y puede a su vez conectarse a puntos de conexión correspondientes en la disposición, de modo de 40 asegurar la disposición al protector de cabeza, y por lo tanto asegurar la disposición con relación a la cabeza del usuario.

45 En los ejemplos descritos anteriormente, el indicador visual (en forma de LED) está en un "estado apagado", es decir, cuando los impactos recibidos no han superado el umbral, o en un "estado encendido", es decir, cuando un impacto recibido supera el umbral. En diferentes ejemplos, sin embargo, el indicador visual puede activarse (encenderse) de manera gradual. Por ejemplo, el nivel de luminosidad del indicador visual puede indicar el número de impactos por encima de un cierto umbral que ha recibido el jugador, donde una mayor luminosidad significa un mayor número de impactos altos.

50 Aunque las disposiciones de las figuras 7 y 9 se muestran como generalmente circulares, en diferentes ejemplos una disposición puede tener generalmente bordes redondeados sin ser necesariamente circular, manteniendo al mismo tiempo la compacidad requerida y sin bordes afilados (que podrían causar lesiones o daños).

REIVINDICACIONES

1. Aparato de rugby, que comprende:

un protector (700) de cabeza de rugby dispuesto para recibir la cabeza de un usuario, teniendo el protector (700) de cabeza de rugby un orificio posicionado en un lado posterior del protector (700) de cabeza de rugby, en donde el orificio se extiende a través de todo el grosor del protector (700) de cabeza de rugby;

un bolsillo (702) que se puede recibir en el orificio formado en el protector (700) de cabeza de rugby; y,

una disposición (80, 800) de detección de impacto que se puede recibir en el bolsillo (702) para acoplar la disposición (80, 800) de detección de impacto al protector (700) de cabeza de rugby, la disposición (80, 800) de detección de impacto que comprende:

un sensor (84, 824) configurado para detectar una indicación de un cambio de aceleración experimentado por la cabeza del usuario cuando se lleva puesto el protector (700) de cabeza de rugby;

un indicador (94, 822) visual configurado para proporcionar una indicación visual cuando el cambio de aceleración detectado supera un umbral; y,

una carcasa (100, 802) dispuesta para alojar el sensor (84, 824) y el indicador visual,

en donde el bolsillo (702) está formado a partir de un material que tiene una rigidez inferior que la carcasa (100, 802) de la disposición (80, 800) de detección de impacto,

en donde el bolsillo (702) incluye una porción (704) protectora circundante que define una abertura dimensionada para recibir y asegurar la disposición (80, 800) de detección de impacto en la misma,

en donde el bolsillo (702) incluye una porción (706) de brida que se extiende desde la porción (704) protectora circundante, y en donde la porción de brida está unida al protector (700) de cabeza de rugby, y

en donde el bolsillo (702) se recibe en el orificio del protector (700) de cabeza de rugby de manera que la porción (706) de brida está en un lado interior del protector (700) de cabeza de rugby y la porción (704) circundante se extiende a través del orificio.

2. Aparato de rugby de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el bolsillo (702) está formado a partir del mismo material que el protector (700) de cabeza de rugby.

3. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el bolsillo (702) está formado a partir de un material de espuma.

4. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la profundidad de la porción (704) circundante es mayor que la profundidad de la carcasa (100, 802) de la disposición (80, 800) de detección de impacto.

5. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el bolsillo (702) está unido al protector (700) de cabeza de rugby mediante costura.

6. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la carcasa (100, 802) está formada a partir de un material flexible; opcionalmente en donde la carcasa está formada a partir de poliuretano termoplástico.

7. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde una parte de la carcasa (100, 802) adyacente al indicador (94, 822) visual está formada a partir de un material transparente.

8. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la profundidad de la carcasa (100, 802) es menor que la longitud y la anchura de la carcasa (100, 802).

9. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la carcasa (100, 802) incluye al menos dos partes componentes unidas entre sí mediante un ajuste a presión para alojar el sensor (84, 824) y el indicador (94, 822) visual.

10. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la disposición (80, 800) de detección de impacto incluye únicamente un único tablero (804) de circuito impreso, y en donde el sensor (84, 824) y el indicador (94, 822) visual están dispuestos en el único tablero (804) de circuito impreso.

11. Aparato de rugby de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aparato de rugby comprende un elemento (708) de cubierta exterior para su unión al bolsillo (702) y para cubrir una parte exterior del orificio del protector (700) de cabeza de rugby, en donde el elemento (708) de cubierta exterior está formado a partir de un material a través del cual es visible el indicador (94, 822) visual, y en donde el elemento

(708) de cubierta exterior está formado a partir de un material que tiene una rigidez menor que la de la carcasa (100, 802) de la disposición (80, 800) de detección de impactos.

12. Aparato de rugby de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el elemento (708) de cubierta exterior está formado a partir de un material de tela, opcionalmente un material elástico.

5 13. Aparato de rugby de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en donde el elemento (708) de cubierta exterior está unido al protector (700) de cabeza de rugby mediante costura.

14. Aparato de rugby de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el aparato de rugby comprende un elemento (710) de cubierta interior extraíble para unirlo al bolsillo (702) y para cubrir o revelar selectivamente una parte interior del orificio del protector (700) de cabeza de rugby.

10 15. Aparato de rugby de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el elemento (710) de cubierta interior extraíble comprende medios de gancho y bucle para unirlo al bolsillo (702).

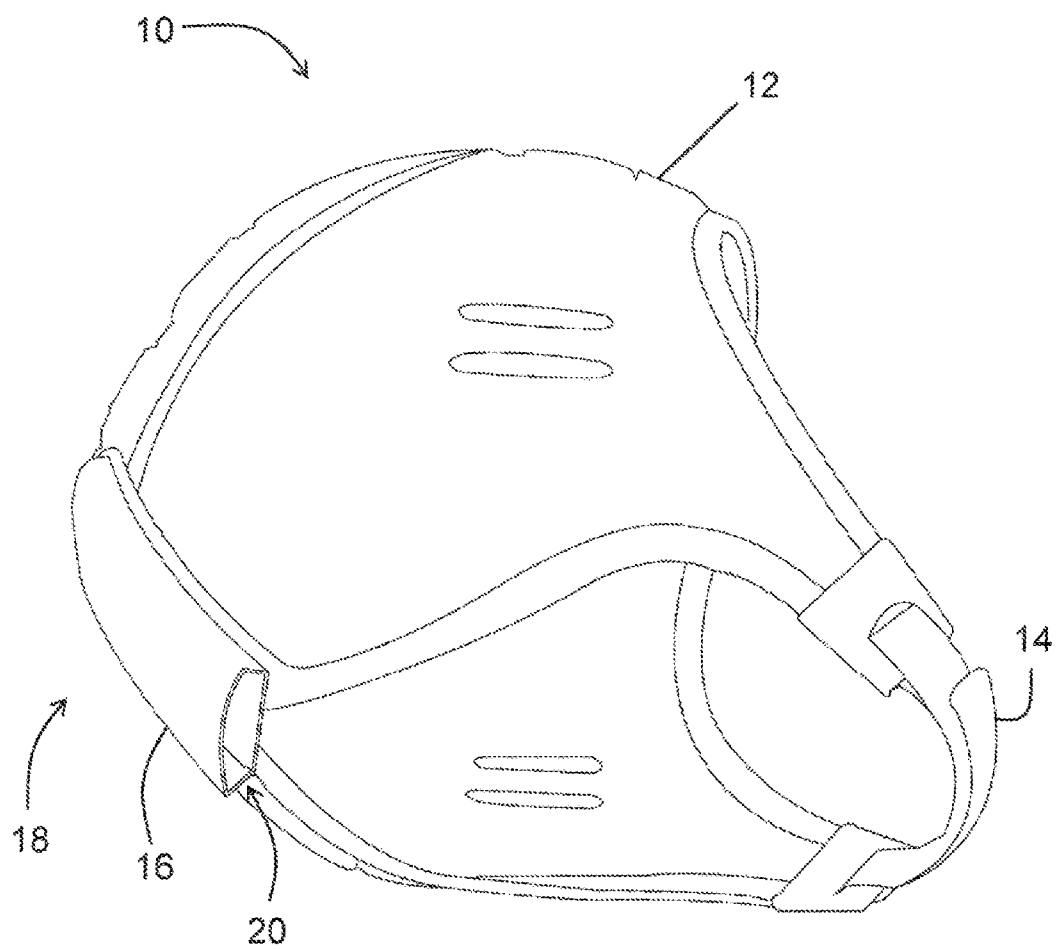


Figura 1

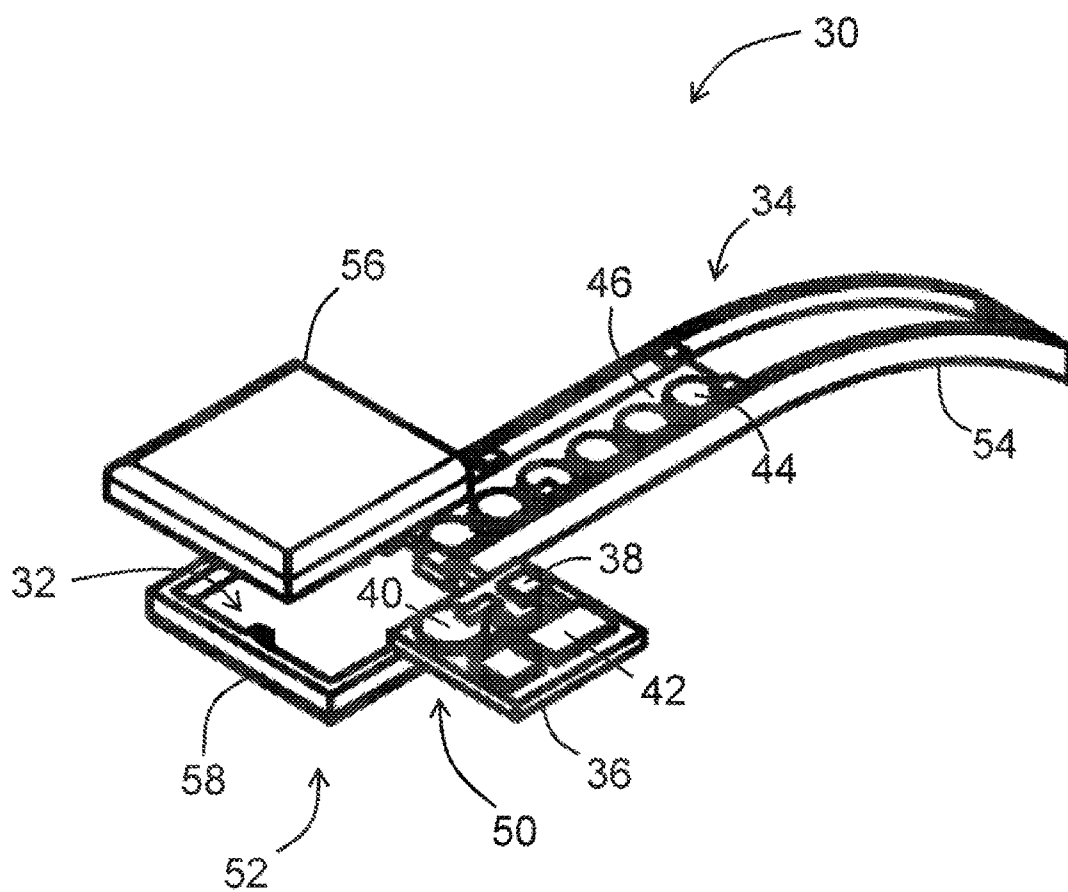


Figura 2

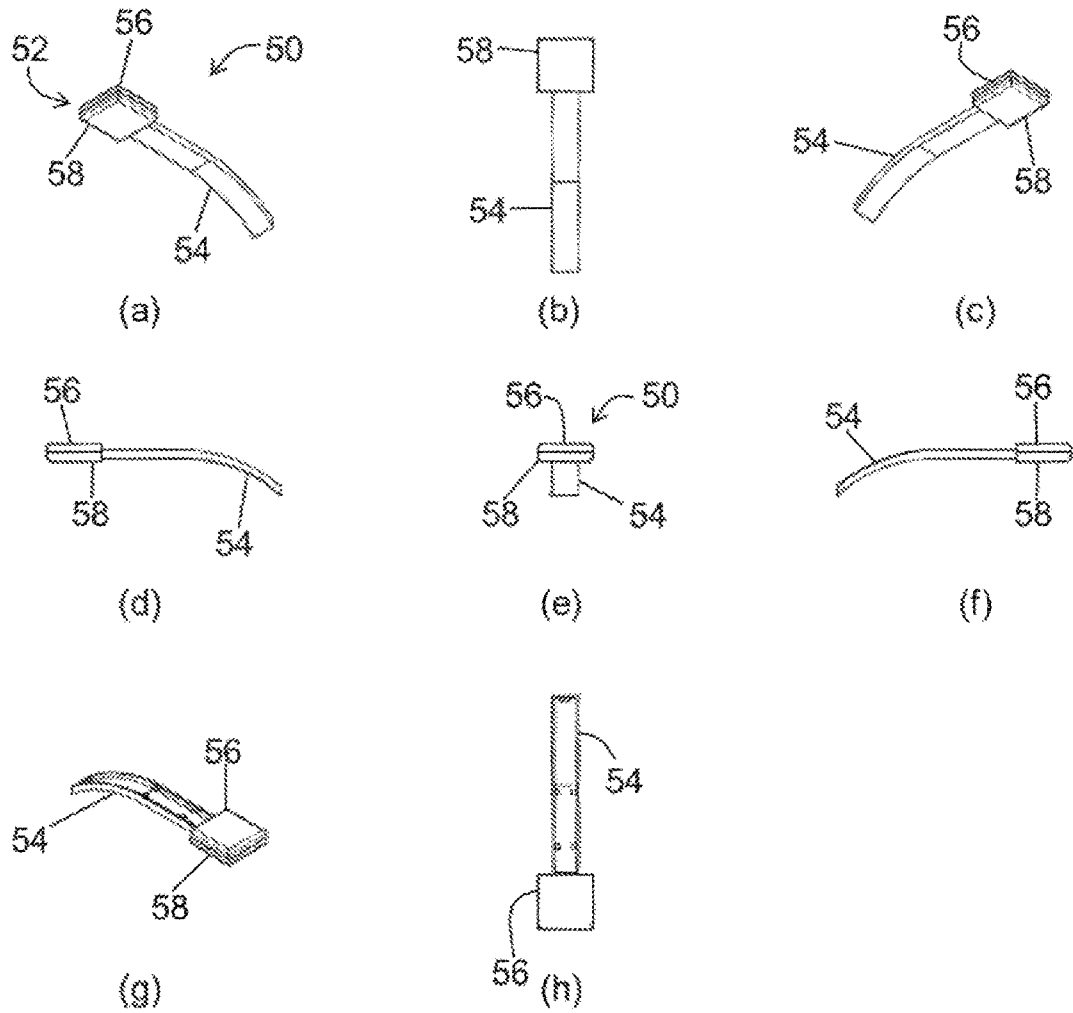


Figura 3

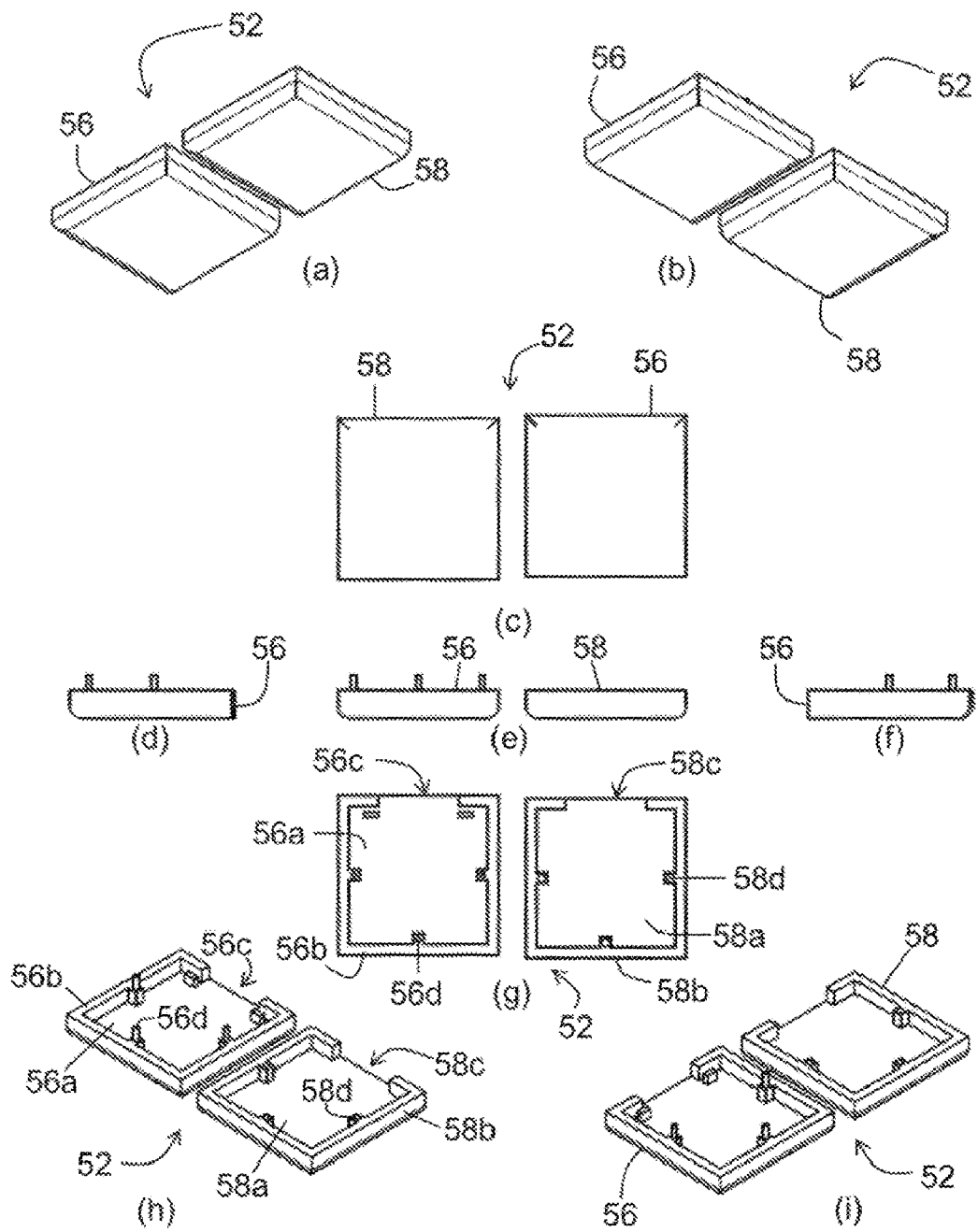


Figura 4

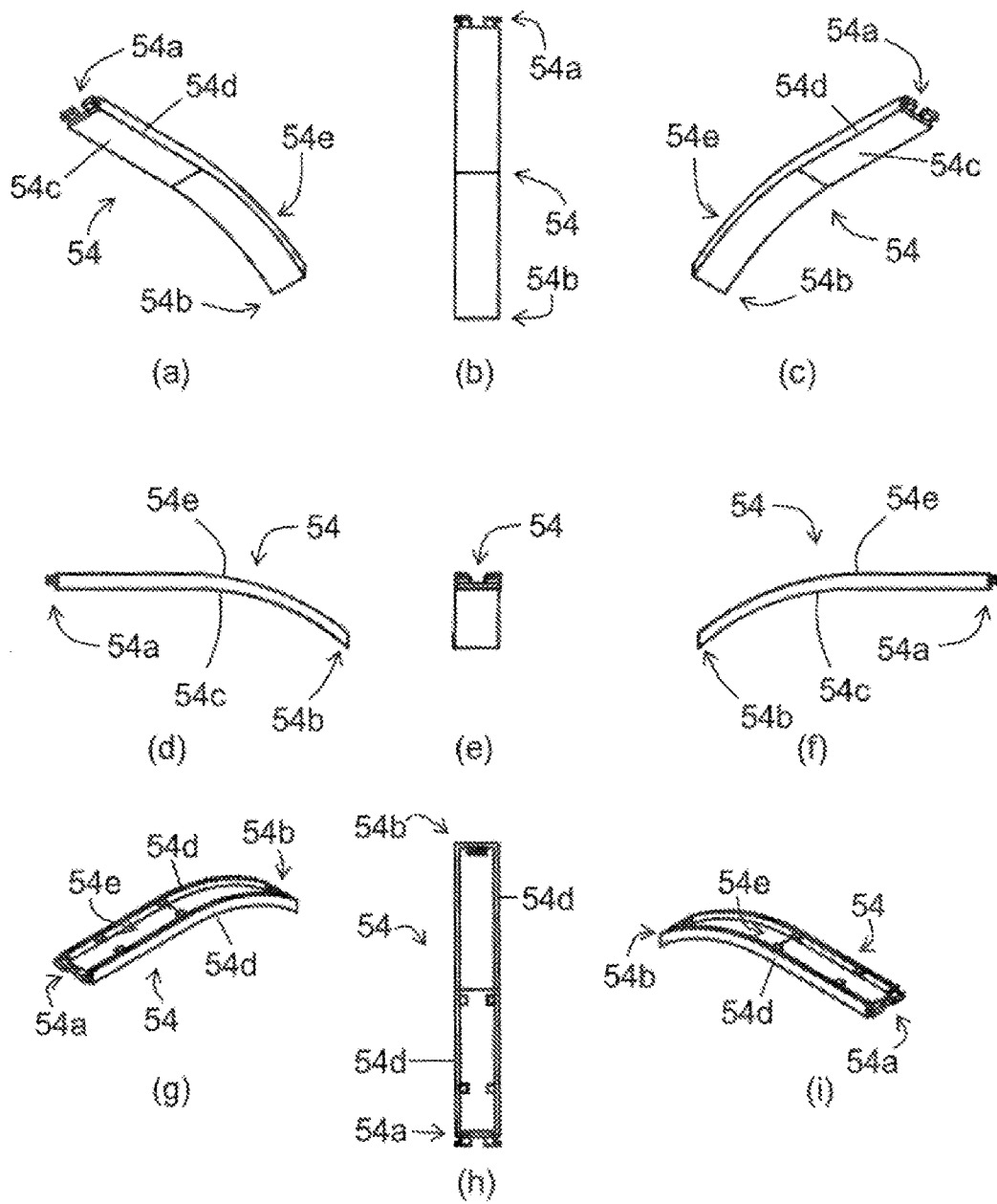


Figura 5

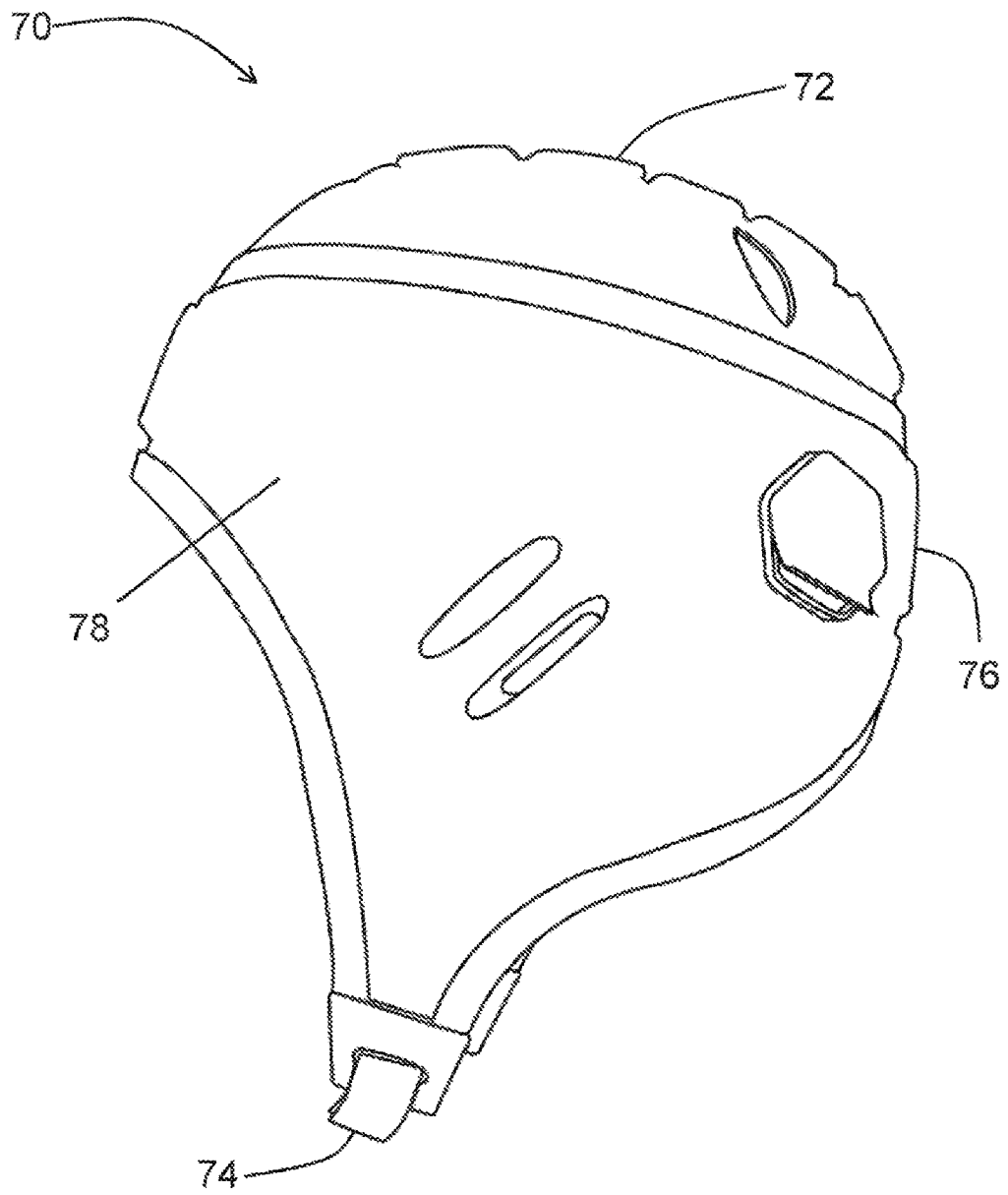


Figura 6

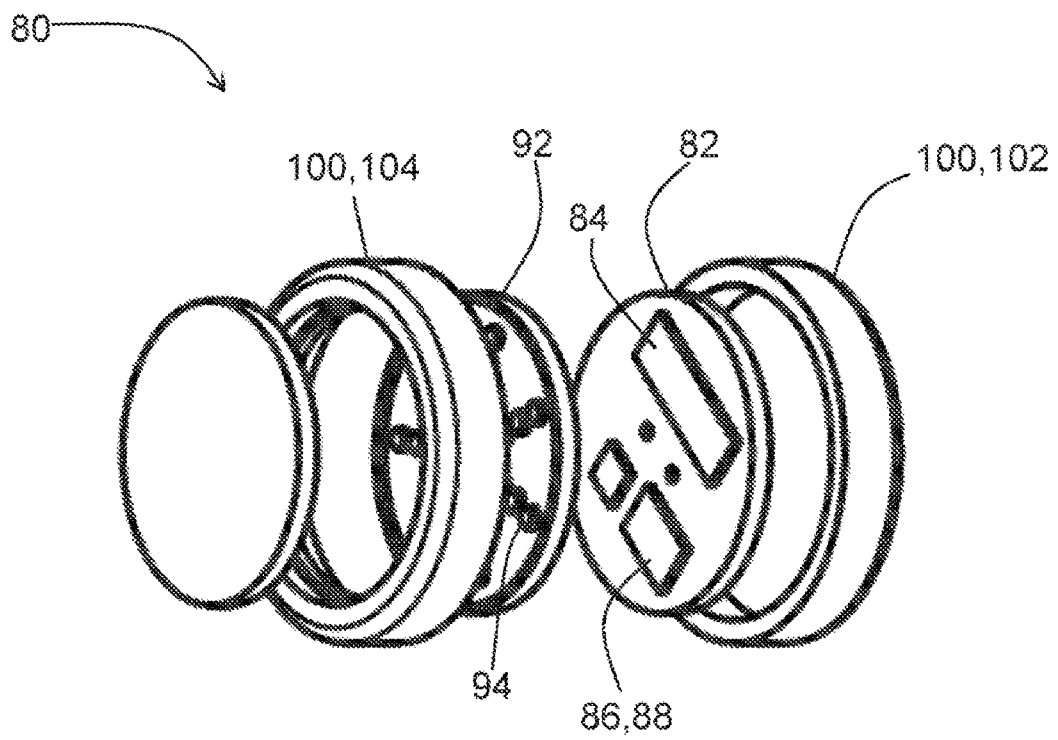


Figura 7

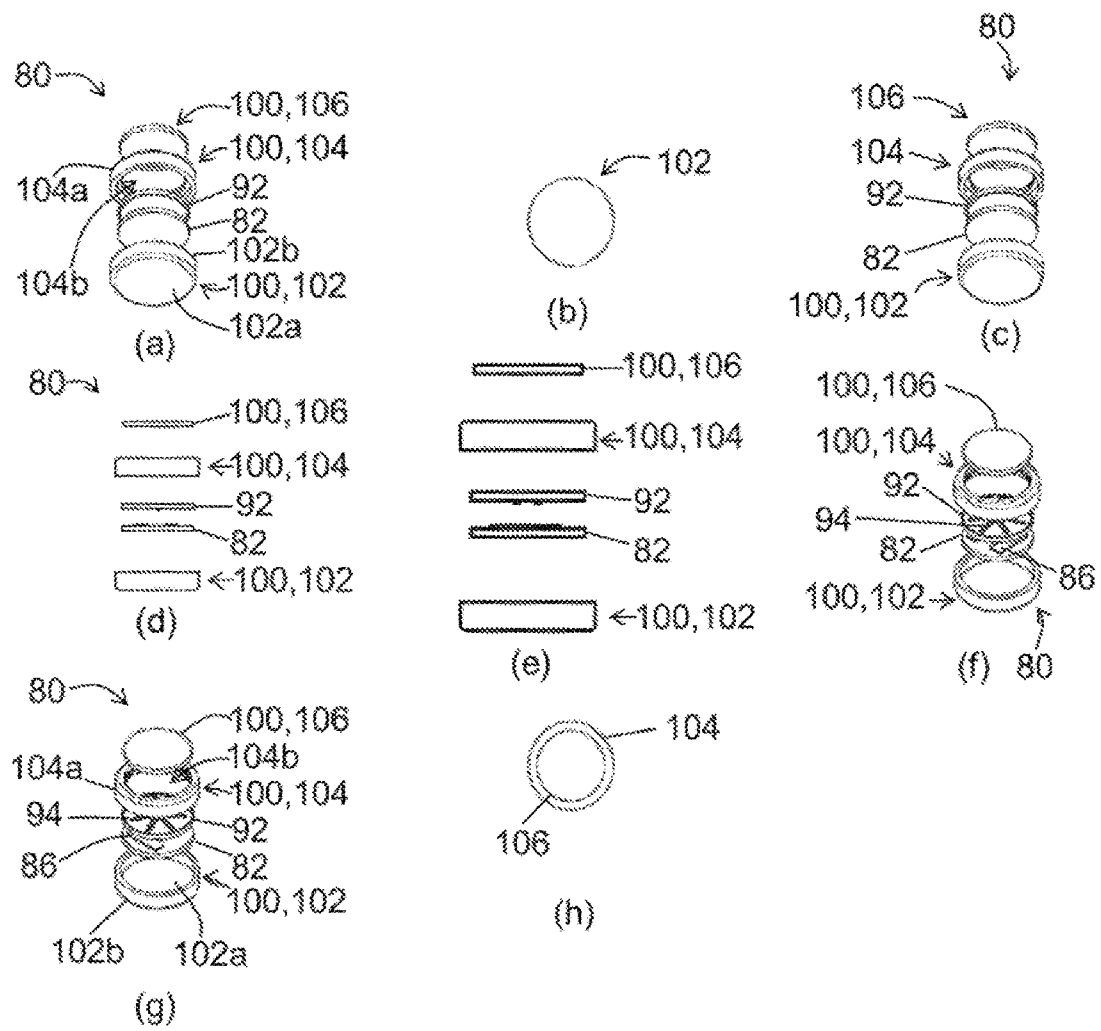


Figura 8

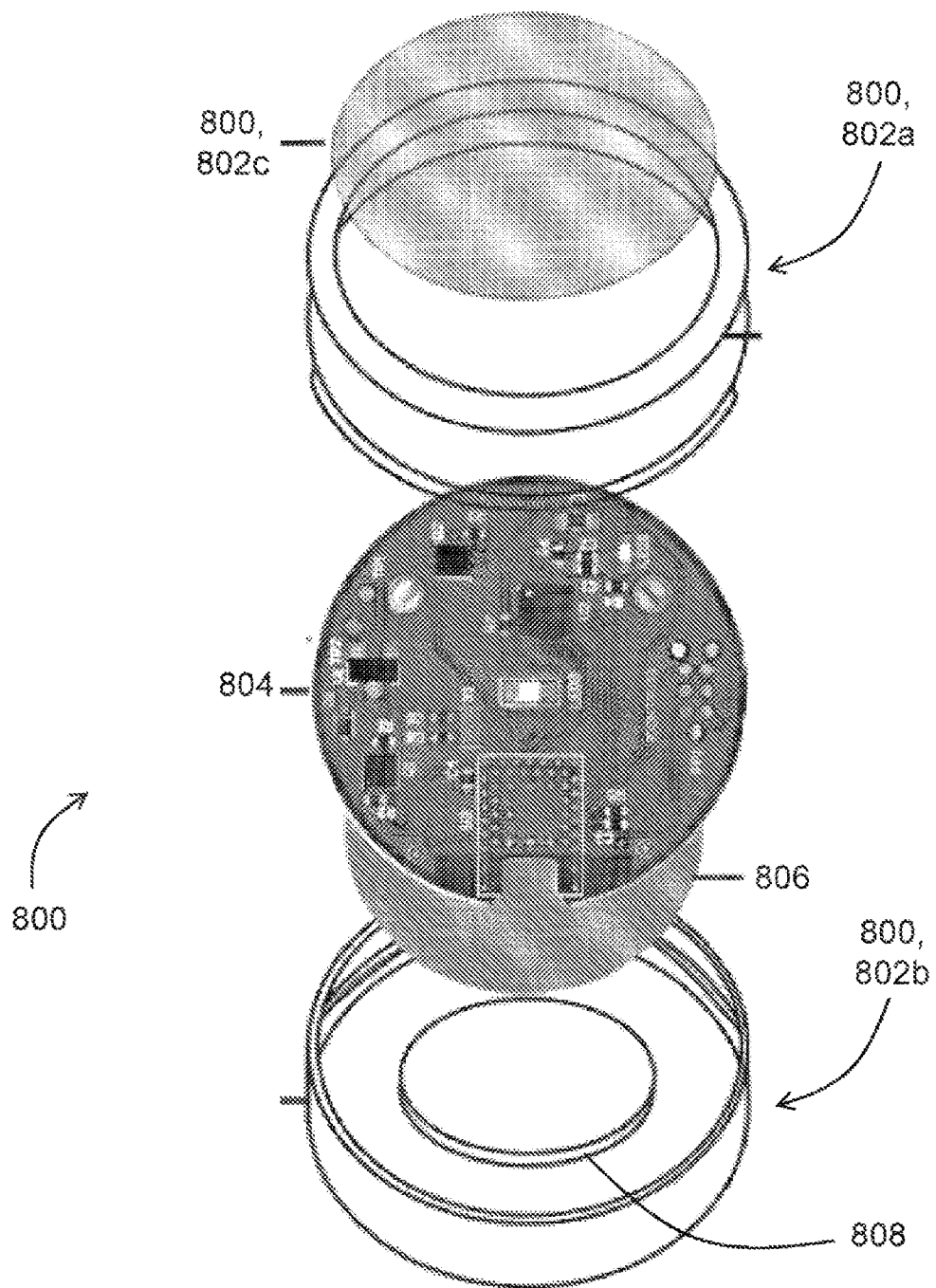


Figura 9

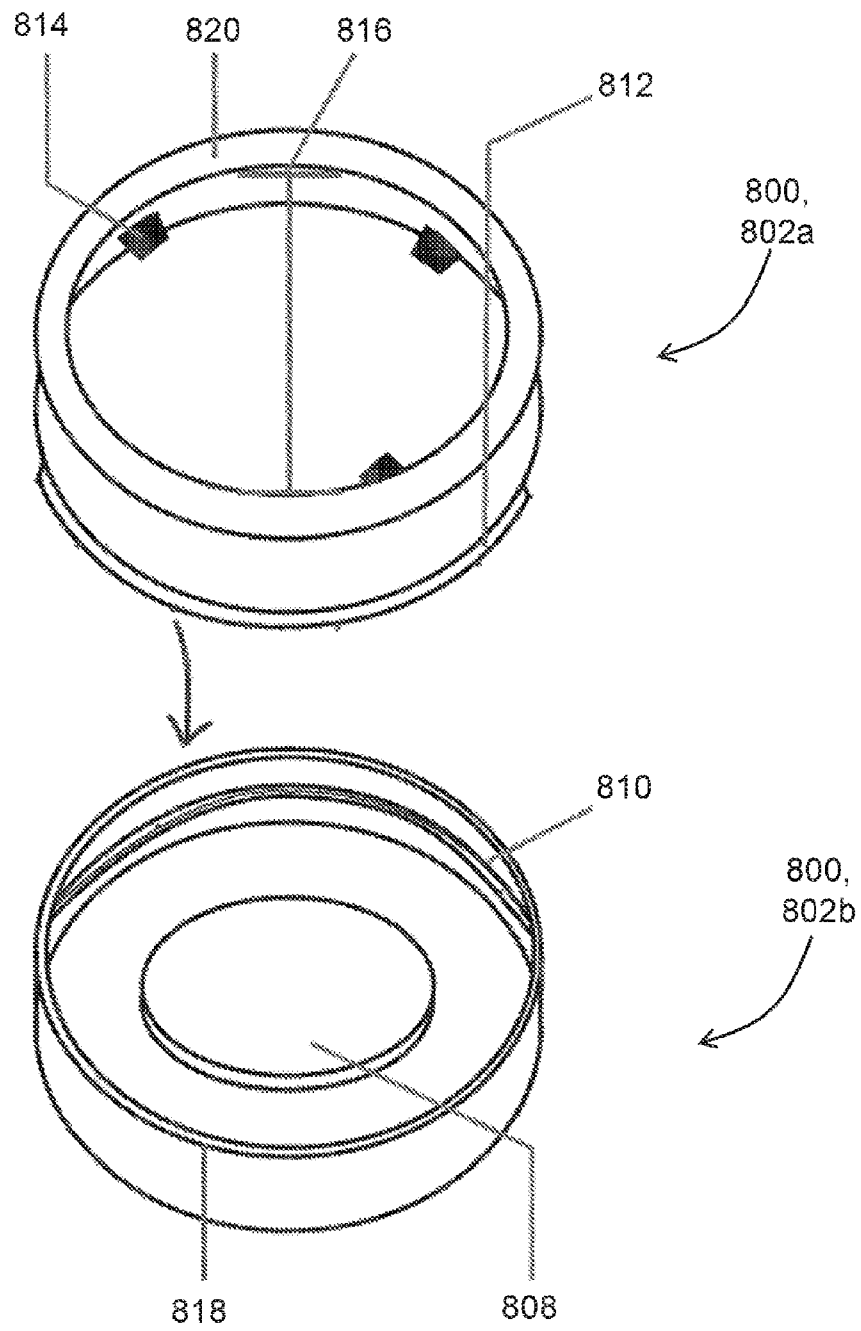


Figura 10

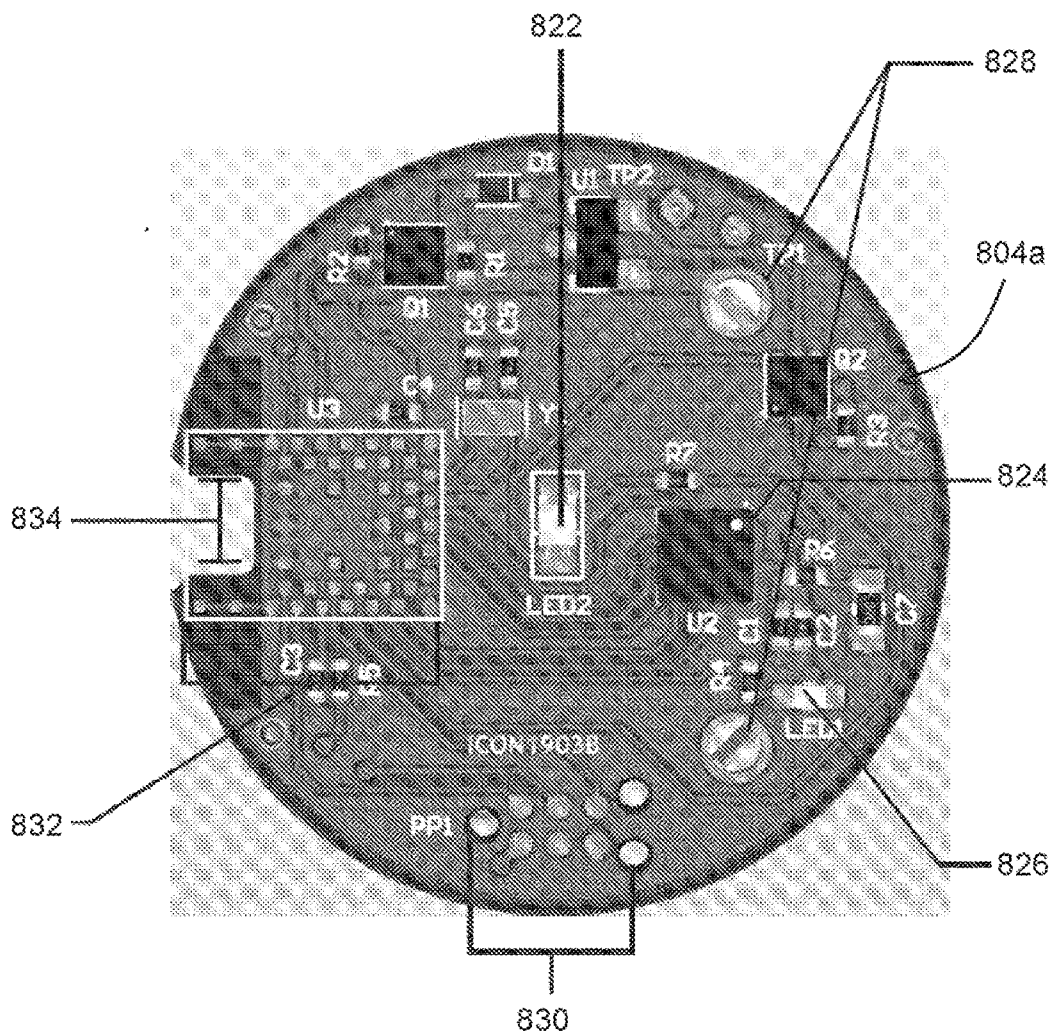


Figura 11a

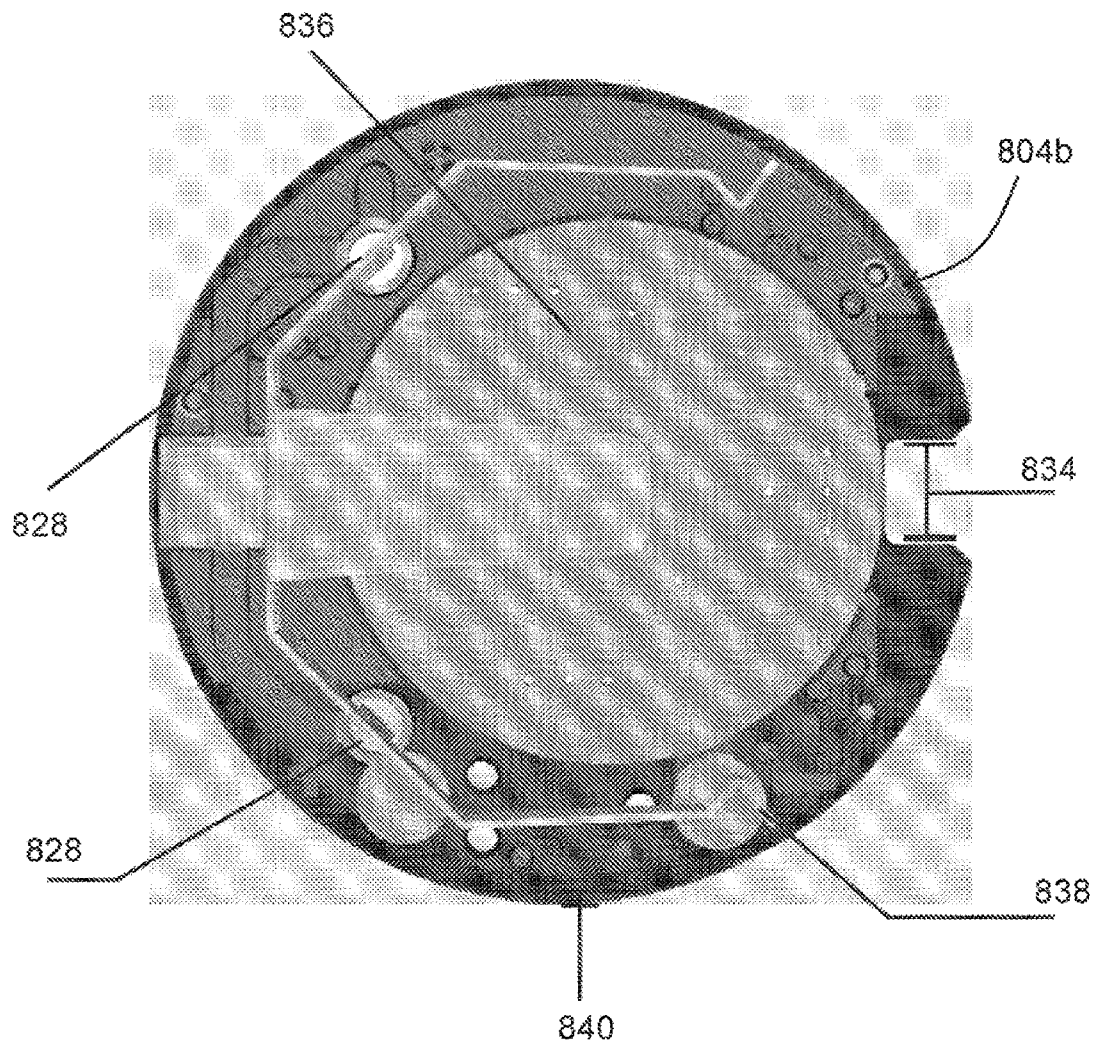


Figura 11b

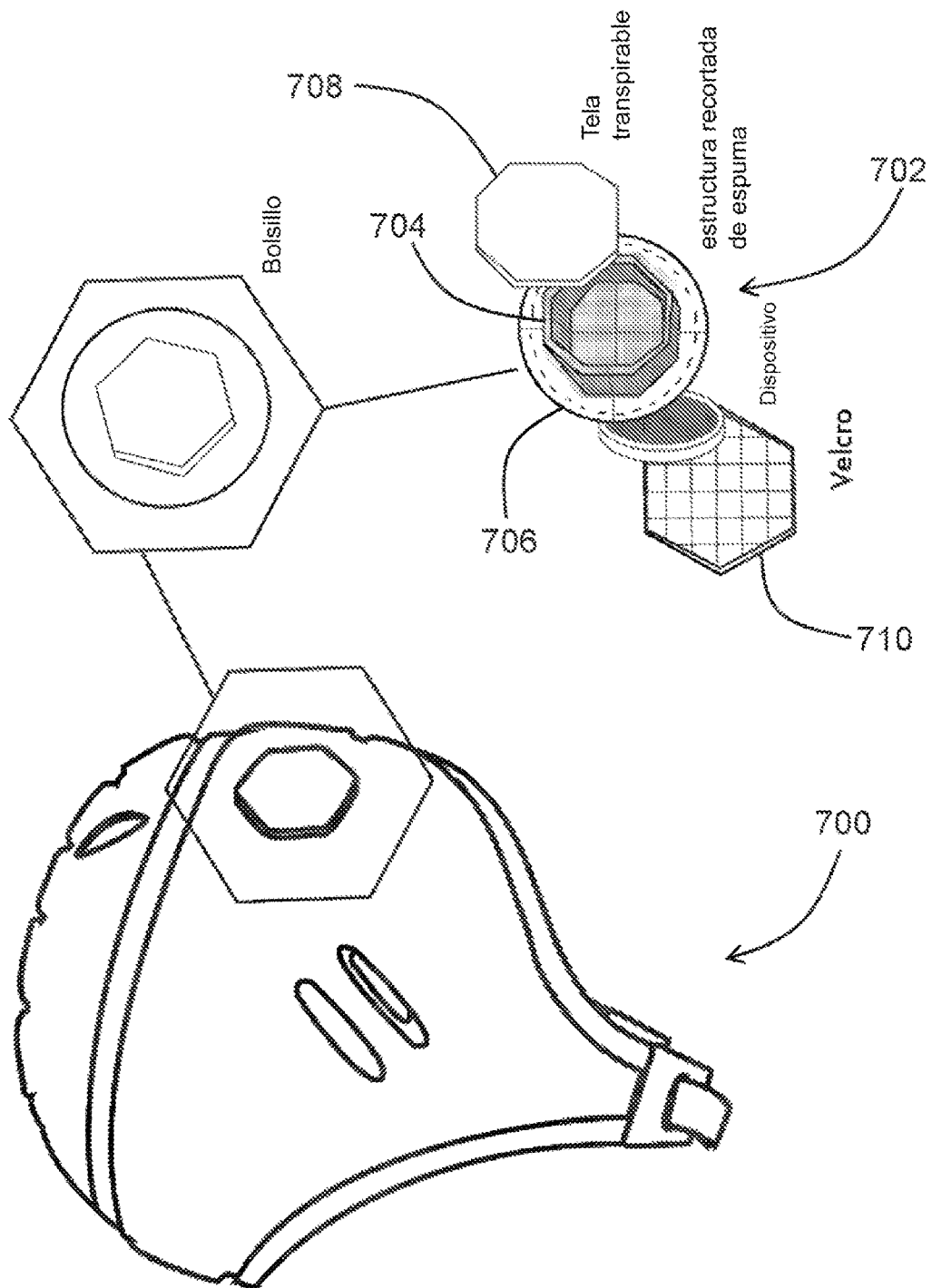


Figura 12

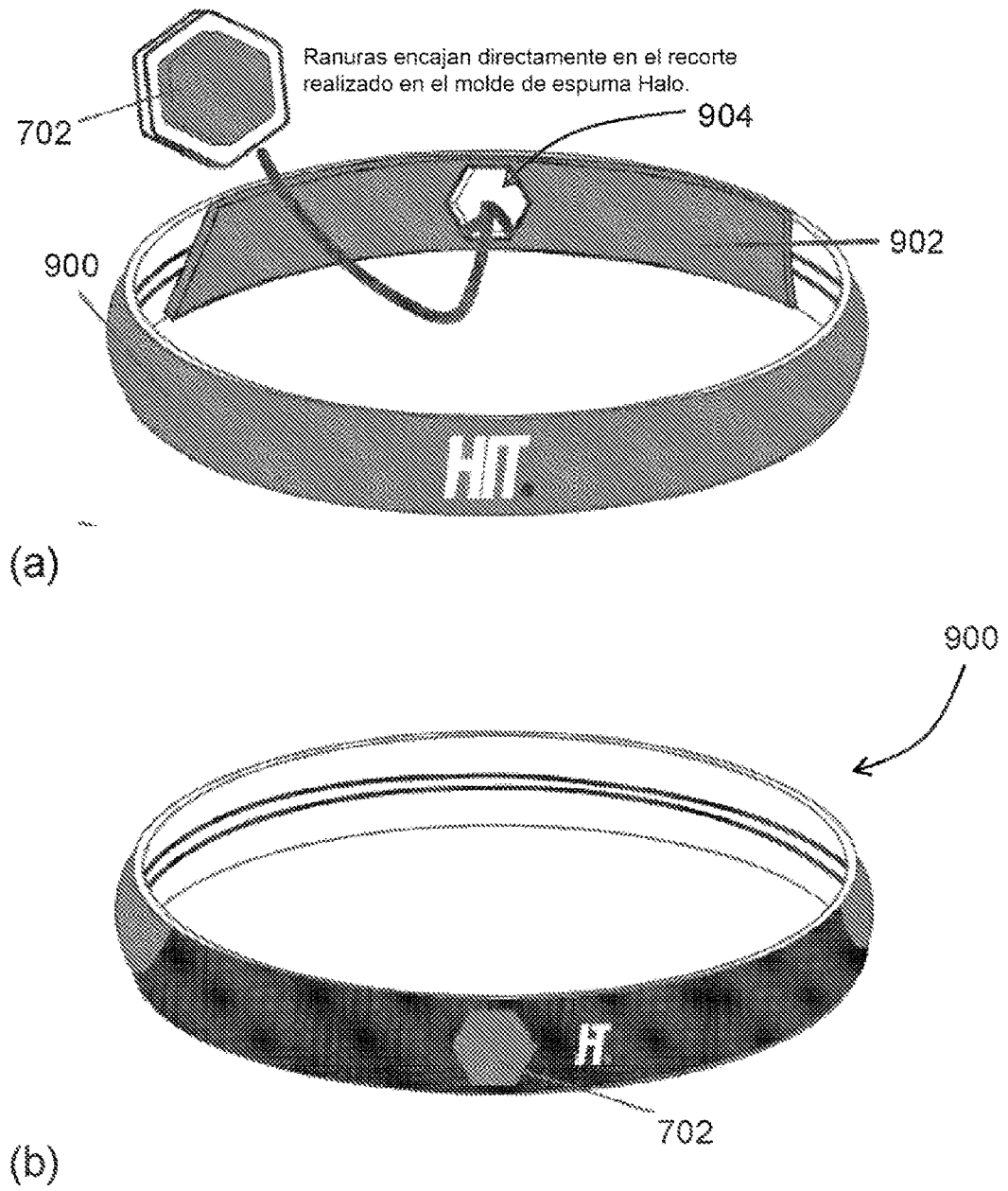


Figura 13

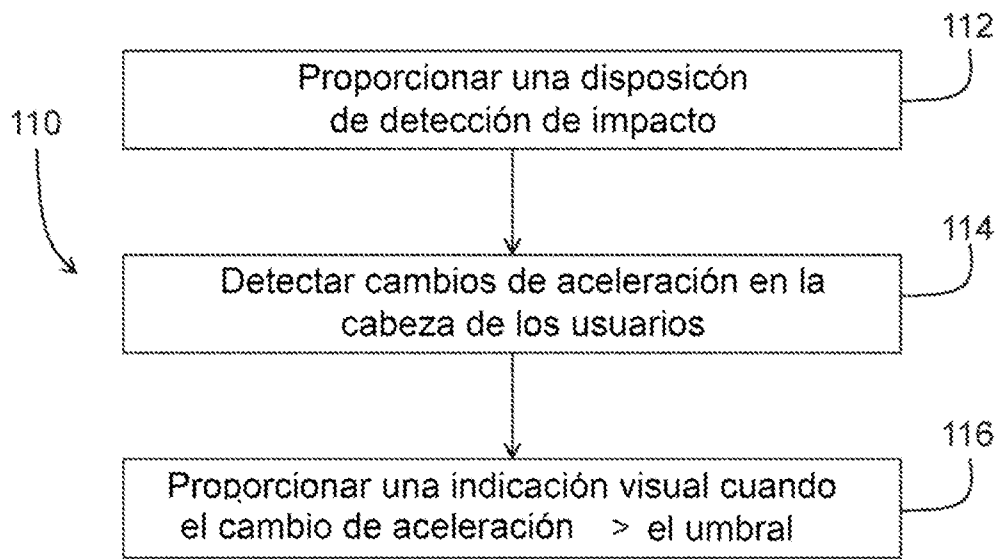


Figura 14