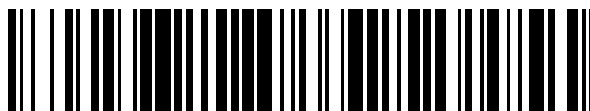


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 404**

51 Int. Cl.:
A63B 33/00 (2006.01)
A61F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07252016 .6**
96 Fecha de presentación: **16.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1857150**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2007**

54 Título: **Gafas de inmersión**

30 Prioridad:
18.05.2006 GB 0609919

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.10.2012

73 Titular/es:
SPEEDO INTERNATIONAL LIMITED
8 MANCHESTER SQUARE
LONDON W1U 3PH, GB

72 Inventor/es:
Thorpe, Christopher y
Hastings, Sean

74 Agente/Representante:
Ponti Sales, Adelaida

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).

ES 2 388 404 T3

DESCRIPCIÓN

Gafas de inmersión.

[0001] Esta invención se refiere a gafas de inmersión, Esta invención se refiere a gafas de inmersión para deportes, por ejemplo, gafas de natación.

5 **[0002]** Las gafas convencionales de natación tienen dos copas de lentes. Cada de copa lente incluye una porción de sellado periférica dirigida hacia atrás que está adaptada para sellarse contra la cara del usuario para encerrar el espacio detrás de la copa de lente. Las copas de lentes están conectadas entre sí en sus lados medios (los lados
10 adyacentes a la nariz del usuario) por una sección de puente que está adaptada para extenderse a través de la nariz del usuario. Una correa de cabeza está fijada a los lados laterales de la copa de la lente (los lados adyacentes a los oídos del usuario) y está adaptada para extenderse alrededor de la parte posterior de la cabeza del usuario para mantener las gafas en posición.

[0003] Por lo general, la parte de sellado es una almohadilla de espuma anular. La almohadilla de espuma está diseñada para ajustarse para deformarse y adaptarse a la cara del usuario, bajo la presión aplicada a la almohadilla a través de la correa de la cabeza. La correa de la cabeza debe ser apretada para lograr un sellado efectivo entre la
15 almohadilla y la cara del usuario, lo cual puede causar incomodidad al usuario.

[0004] Como una alternativa común a la almohadilla de espuma, se utiliza a menudo una pestaña anular flexible de goma como porción de cierre, que se extiende oblicuamente desde el borde en un ángulo en relación generalmente uniforme a las paredes periféricas de la copa de lente. Este sellado se conoce a veces como una junta de tipo sellado. Esta brida está diseñada para deformarse sustancialmente para conformarse a la cara del usuario mediante
20 la expulsión del aire del espacio de detrás de la copa de la lente al entrar en contacto con la cara del usuario. La expulsión de aire crea un efecto de succión, provocando que la porción de cierre presione contra la cara del usuario, asegurando un sellado adecuado.

[0005] DE 201 13 478-U describe un elemento de almohadilla para gafas de natación según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 15.

25 **[0006]** Sin embargo, la fuerza de succión necesaria para asegurar un cierre adecuado puede causar malestar sustancial al usuario. Prueba de ello es la marca roja normalmente visible en torno a las cuencas de los ojos del usuario después de quitarse las gafas. La marca roja resulta de la deformación del tejido facial y la musculatura subcutánea.

30 **[0007]** Es un propósito general de la presente invención proporcionar una porción de cierre para una copa de lente de gafas preformada para adaptarse sustancialmente a la cara de un usuario (es decir, que no depende de ninguna presión significativa contra la cara para dar forma conformada). Por consiguiente, puede ser necesaria poca fuerza para sellar la copa de lente adecuadamente con la cara del usuario puesto que puede no ser necesaria una deformación significativa de la porción de cierre y / o la cara del usuario para obtener un sellado adecuado.

35 **[0008]** De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporcionan unas gafas de inmersión según la reivindicación 1.

[0009] Preferentemente, el perfil de la cara del usuario alrededor de la cuenca del ojo del usuario está en la región adyacente a los arcos maxilar, hueso cigomático y frontal, adyacentes a la cuenca del ojo, y el lado del hueso nasal donde el hueso nasal se encuentra con los huesos frontal y maxilar.

40 **[0010]** El término 'preformada' se utiliza para indicar que la superficie de contacto con la cara está conformada para seguir sustancialmente los contornos de la cara de un usuario alrededor de la cuenca del ojo del usuario antes de cualquier contacto con la cara. La superficie de contacto con la cara es la superficie de la porción estanca que está en contacto con la cara cuando se llevan las gafas de inmersión.

45 **[0011]** La parte de obturación puede estar formada integralmente con la copa de lente, por ejemplo puede ser el borde trasero periférico (borde) de la propia copa de la lente. Al tener una porción de cierre integral con la copa de lente, se simplifica la fabricación de las gafas. Además, las gafas pueden ser más resistentes, ya que hay menos piezas que pueden venir aparte indeseablemente. También, pueden ser menos voluminosas, reduciendo la cantidad en que se proyectan hacia delante de la frente cuando se usan, mejorando potencialmente la hidrodinámica.

50 **[0012]** Como alternativa, la porción estanca puede ser un elemento separado montado en el borde periférico de la copa de la lente, tal como una junta o una almohadilla. La junta puede ser de goma y puede permanecer plana contra el borde periférico posterior de la copa de la lente, siguiendo los contornos del borde trasero. Preferentemente, la almohadilla se llena con una sustancia viscosa de relleno tal como un gel o similar a un gel como sustancia de relleno. La porción estanca de almohadilla puede tener una sección generalmente en forma de U

transversal, con la sustancia de relleno contenida en la cavidad formada por la forma de U y el borde periférico posterior de la copa de la lente. La base de la forma de U está proporcionada por la superficie de contacto con la cara. El sellado en forma de U es menos propenso a las arrugas que una porción de cierre tubular. No obstante, como alternativa, la porción de cierre puede ser tubular. En consecuencia, puede tener una sección transversal que es generalmente circular, elíptica, o poligonal etc. Así, puede proporcionarse una cavidad completa que contiene la sustancia de relleno por la parte estanca. Preferentemente, el borde periférico posterior de la copa de lente tiene un contorno similar o idéntico a la superficie de contacto con la cara de la porción de sello almohadilla, de manera que la profundidad de la cavidad puede permanecer sustancialmente la misma alrededor de todo el borde periférico posterior. Esto puede hacer que la construcción sea más simple.

- 10 **[0013]** Cuando la porción de cierre es una junta o una almohadilla en particular, la parte de obturación puede ser elásticamente deformable. Por consiguiente, si la superficie de contacto con la cara de la porción estanca no se ajusta exactamente a los contornos faciales del usuario, la diferencia puede ajustarse por una cierta deformación de la porción de sellado. Si el borde periférico de la copa de la lente proporciona la parte de obturación, y esta parte periférica es rígida, la diferencia puede ajustarse por la deformación del tejido facial del usuario. Sin embargo, puesto que la superficie de contacto con la cara está preformada para seguir sustancialmente los contornos de la cara del usuario, esta deformación será mínima, y puede ser mucho menor que en gafas convencionales. En consecuencia, se requieren fuerzas de contacto relativamente bajas entre la porción de cierre y la cara del usuario a fin de efectuar un sellado adecuado. Así, puede reducirse la incomodidad para el usuario; la deformación del tejido subcutáneo y de la musculatura alrededor de la cuenca del ojo del usuario se reduce al mínimo, reduciendo la probabilidad de cualquier enrojecimiento de la cara. Puesto que no son necesarias fuerzas de contacto elevadas, la tensión de una correa de la cabeza, para sujetar las gafas a la cara de un usuario puede mantenerse relativamente baja.

- 25 **[0014]** La porción de cierre puede comprender una brida. La brida puede sobresalir de la superficie de contacto con la cara. La brida puede extenderse alrededor de toda la superficie de contacto con la cara, o solamente una parte de la superficie de contacto con la cara. Preferentemente, la brida es elásticamente deformable, por ejemplo, está formada de material de caucho, de modo que se puede deformar en contacto con la cara. La brida puede ser particularmente ventajosa cuando el borde periférico de la copa de la lente proporciona la superficie de contacto con la cara, ya que puede añadir algo de deformabilidad a una porción de cierre que otro modo sería rígida, mejorando sus propiedades de sellado. No obstante, la brida puede ser mucho menor que en gafas convencionales, y puede proporcionar simplemente una característica de sellado auxiliar a la parte de obturación, para mejorar aún más sus propiedades de sellado.

- 35 **[0015]** La superficie de contacto de la porción de cierre puede ser realizada para seguir los contornos de la cara del usuario medio. Sin embargo, dado que la estructura facial de las personas puede variar significativamente entre los diferentes grupos demográficos, por ejemplo, sobre su origen étnico, sexo y edad, etc, preferentemente, la superficie de contacto con la cara de la porción estanca está preformada para seguir sustancialmente los contornos promedio de la cara del usuario que pertenece a un grupo demográfico específico. En consecuencia, se pueden prever numerosas variantes de gafas de inmersión de acuerdo con la presente invención, cada una para un grupo demográfico diferente, tales como hombres adultos de raza caucásica, hembra adulta de África, niño varón chino etc. Así, suponiendo que un usuario utiliza la porción de cierre correcta para su grupo demográfico, puede minimizarse la necesidad de cualquier deformación de la porción de cierre y / o la cara del usuario, para efectuar un sellado adecuado.

[0016] Como alternativa, la superficie de contacto con la cara puede estar preformada a medida para el usuario. Para lograr esto, se puede tomar el molde de la cara del usuario antes de la fabricación.

- 45 **[0017]** Puesto que la superficie de contacto cara está preformada para seguir sustancialmente los contornos de la cara de un portador alrededor cuenca del ojo del usuario, puede minimizarse el ajuste de la porción de cierre con el fin de localizar en la posición correcta de la cara del usuario. Además, puesto que la superficie de contacto con la cara está preformada para seguir sustancialmente los contornos de la cara de un usuario alrededor de la cuenca del ojo del usuario, la parte de obturación puede tener una profundidad relativamente pequeña, por ejemplo, de menos de 10 mm, o incluso menos de 5 mm de profundidad. En consecuencia, la porción de cierre no es necesario oscurecer sustancialmente el campo de vista del usuario. Aún más ventajosamente, la naturaleza de la geometría de la superficie de contacto con la cara es tal que el moldeo de la porción de cierre, y / o copa lente se puede realizar fácilmente, sin necesidad de ningún ángulo reentrante.

- 55 **[0018]** Para ayudar a una descripción más detallada de la porción estanca, se definirán a continuación las direcciones 'x-', 'y' y 'z' de la copa de lente / porción de sellado / superficie de contacto con la cara, y las diferentes zonas de la porción estanca. La dirección z es perpendicular al mejor plano de ajuste de la superficie de contacto (definido más abajo). Cuando se lleva la copa de lente, la dirección z va, en general, en una dirección perpendicularmente a la superficie del centro de la pupila del ojo del usuario. El punto cero de un eje a lo largo de la dirección z se encuentra en el plano de mejor ajuste, y el lado positivo del eje se extiende hacia el ojo del usuario, en

uso, y el lado negativo se extiende alejándose del ojo del usuario, en uso. Las direcciones x e y se encuentran, perpendiculares entre sí, a lo largo del mejor de plano ajuste de la superficie de contacto (y por lo tanto perpendicular al plano z). Cuando un usuario usa la copa lente con la cabeza en posición vertical, la dirección x está orientada en general horizontalmente a través de la cara del usuario, y la dirección y está orientada en general verticalmente, hacia arriba y hacia abajo de la cara del usuario.

[0019] A los fines de esta descripción, la porción de cierre se divide en cuatro regiones: una región media, una región lateral, una región superior y una región inferior. La región media es una parte de la porción de cierre hermético que, cuando se usa, queda adyacente a la nariz del usuario. La región media se sitúa en el extremo medio de la porción de cierre. La región lateral está situada en el lado opuesto de la porción de cierre de la región media, en la dirección x, y es una parte de la porción de cierre, la cual, cuando se usa, queda más cercana de las orejas del usuario. La región lateral está situada en el extremo lateral de la porción de sellado. La región superior, y la región inferior, son las partes de la porción de cierre posicionadas en el intermedio de las regiones lateral y media y que, cuando se llevan, quedan más cercanas a la parte superior de la cabeza del usuario y la barbilla del usuario respectivamente.

[0020] Para facilitar la comprensión, la figura 1 muestra un ejemplo de superficie de contacto con la cara 11 de la porción de cierre 1 de una copa de lente según la presente invención situada en posición adyacente a la cuenca del ojo de la cara de un usuario 2. Las direcciones X-, Y-y Z están marcadas en la figura 1 junto con la región media 12 (indicada por un círculo de puntos 12), la región lateral 13 (indicada por el círculo de puntos 13), en la región superior 14, la región inferior 15, el extremo medio 16 y el extremo lateral 17 de la porción de sellado. La figura 2a muestra una distribución uniforme de los puntos 21 sobre la superficie de contacto con la cara. El plano de mejor ajuste 22 se calcula como un plano de mejor ajuste a través de estos puntos 21, tal como se muestra en la figura 2b.

[0021] El eje central de la superficie de contacto es una línea que corre a lo largo del centro de la superficie de contacto, a medida que se extiende alrededor del borde periférico de la copa de la lente. En esta descripción, la anchura de la superficie de contacto con la cara en una posición particular, se toma como la distancia entre los lados de la superficie de contacto con la cara en una dirección perpendicular al eje central, en esa posición. (La línea punteada 23 de la figura 1 indica el eje central 23 de la superficie de contacto con la cara 11 de la figura 1, y la anchura en una posición de muestra de la superficie de contacto con la cara está indicada por la flecha 24).

[0022] Preferentemente, la anchura de la superficie de contacto con la cara es mayor en las regiones media y/o lateral que en las regiones superior e inferior.

[0023] Una superficie más amplia de contacto con la cara es generalmente más flexible. Esto es particularmente ventajoso en la región media, ya que la región media estará normalmente en contacto con la cara del usuario adyacente al hueso nasal. Esta parte de la cara es relativamente firme, es decir, no flexible, y es probable que varíe significativamente de un usuario a otro. Al tener una superficie de contacto relativamente flexible, las diferencias entre el usuario real y por ejemplo, el usuario "medio" para la cual está diseñada la parte de obturación, pueden acomodarse más fácilmente, y efectuar un sellado adecuado. Preferentemente, la anchura de la superficie de contacto con la cara va desde 5 mm a 9 mm en la región media.

[0024] Una superficie de la cara de contacto relativamente ancha es deseable en la región lateral, ya que, normalmente, las fuerzas de contacto aplicadas a la cara por la región lateral de la superficie de contacto con la cara son relativamente bajas. Al tener una amplia superficie de contacto, se consigue un mejor sellado entre la superficie de contacto y la cara, a pesar de las reducidas fuerzas de contacto en ese punto. Las fuerzas son normalmente más bajas en esta posición que en otras partes, ya que, en esta posición, la fuerza dominante aplicada a la porción de cierre es la de una correa de la cabeza de las gafas y la fuerza dominante actúa en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de contacto entre la porción de cierre y la cara del usuario. Preferentemente, la anchura de la superficie de contacto con la cara va desde 8 mm a 12 mm en la región lateral.

[0025] Preferentemente, la relación entre la extensión espacial de la superficie de contacto con la cara en la dirección x con respecto a la extensión espacial de la superficie de contacto con la cara en la dirección y está entre 1.4 y 1.5. Preferentemente, la distancia máxima entre la región superior y la región inferior de la superficie de contacto, en la dirección y es de 50 mm. Por consiguiente, se puede minimizar o incluso eliminar la interferencia entre la copa de lente y el movimiento natural del ojo y del párpado cuando se usa.

[0026] Preferentemente, la superficie de contacto con la cara se curva en la dirección z a medida que se extiende desde la zona media hasta el extremo lateral generalmente en la dirección x. Preferentemente, el rango de desviación de la superficie de contacto desde el plano de mejor ajuste de la superficie de contacto en la dirección z, a medida que se curva, es de por lo menos 2 mm, más preferentemente de al menos 3 mm, incluso más preferentemente de al menos 5 mm a cualquier lado del mejor plano de ajuste. Preferentemente, la desviación total en la dirección z es al menos 5mm, más preferentemente de al menos 10 mm. Este grado de curvatura permite a la superficie de contacto con la cara seguir sustancialmente los contornos de la cara del usuario.

- [0027]** Preferentemente, el plano local (en lugar del mejor plano de ajuste) de la superficie de contacto con la cara tiene un ángulo en la región media 42 y la región lateral 43 de entre 30 y 60 grados con respecto al plano xy. En consecuencia, la superficie de contacto con la cara puede quedar enfrentada en general en la misma dirección en las regiones medial y lateral. Preferentemente, el plano local de las superficies de contacto con la cara en las regiones superior e inferior tiene un ángulo menor respecto al plano xy que en las regiones media y lateral. De hecho, el plano en las regiones superiores e inferiores puede acercarse o llegar a un ángulo de cero grados con respecto al plano xy, por lo que el plano puede ser sustancialmente paralelo al plano xy en estos puntos.
- [0028]** La superficie de contacto con la cara de la porción estanca puede estar unida al resto de la copa de la lente a través de las paredes laterales de la porción de cierre, o, si la parte de obturación es integral con la copa lente, como se ha descrito anteriormente, la superficie de la cara de contacto se puede unir directamente a las paredes laterales de la copa de la lente. Preferentemente, se prevé una transición suave entre la superficie de contacto y las paredes laterales. Para facilitar la transición suave, se pueden prever unas porciones de esquina curvadas en la interfase entre la superficie de contacto con la cara y las paredes laterales. Como alternativa, la superficie de contacto con la cara puede mezclarse en las paredes laterales de modo que no hay porciones de esquina. Una transición suave mejora la comodidad para el usuario. Preferentemente, en la región media de la zona de contacto con la cara, los radios de las esquinas curvadas están entre 1,2 mm y 3 mm. Una transición suave es particularmente importante en la región media, ya que la fuerza de contacto entre la superficie de contacto y la cara del usuario es relativamente alta en esta posición tal como se ha descrito anteriormente, y los bordes afilados en la interfase entre la superficie de contacto con la cara y las paredes laterales serían muy notables para el usuario.
- [0029]** La orientación de la superficie de contacto con la cara puede cambiar en dos de las direcciones x-, y- y z- alrededor de una parte del borde posterior periférico, y dos de las direcciones x-, y- y z- diferentes alrededor de otra parte del borde periférico posterior. Por ejemplo, la orientación de la superficie de contacto con la cara puede cambiar en las direcciones x- y z- a medida que se extiende alrededor de una parte del borde periférico posterior, mientras que puede cambiar en las direcciones y- y z- a medida que se extiende alrededor de otra parte del borde periférico posterior.
- [0030]** Además, la orientación de la superficie de contacto con la cara puede cambiar en dos de las direcciones x-, y- y z- alrededor de una región del borde periférico posterior, y las tres, direcciones x- y- y z- alrededor de otra región del borde periférico posterior. Por ejemplo, la orientación de la superficie de contacto con la cara puede cambiar en las direcciones x-, y- y z- a medida que se extiende alrededor de una parte del borde periférico posterior, mientras que puede cambiar en solamente las direcciones y- y z- a medida que se extiende alrededor de otra parte del borde periférico posterior.
- [0031]** Preferentemente, la orientación de la superficie de contacto con la cara cambia continuamente en todas las direcciones x-, y- y z.
- [0032]** Cambiando continuamente de orientación dos o la totalidad de las direcciones x-, y- y z, la superficie de contacto puede seguir sustancialmente los contornos de la cara del usuario.
- [0033]** Preferentemente, la copa de la lente tiene una curvatura en las direcciones x-, y- y z-. Esto puede reducir el nivel de resistencia hidrodinámica cuando se usa, mejorando el rendimiento.
- [0034]** De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una porción de cierre para gafas sustancialmente tal como se ha descrito con respecto a primer aspecto de la presente invención y tal como se reivindica en la reivindicación 15.
- [0035]** Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:
- La figura 1 muestra la posición de una superficie de contacto con la cara de una porción de cierre de acuerdo con la presente invención en relación con la cara de un usuario;
- Las figuras 2a y 2b indican cómo se determina el mejor plano de ajuste de la superficie de contacto con la cara según la presente invención;
- La figura 3 muestra una vista frontal oblicua de gafas de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- La figura 4 muestra una vista trasera oblicua de las gafas de la figura 3;
- Las figuras 5a y 5b muestran unas vistas posterior sombreada y lateral, respectivamente, de la parte de obturación de las gafas de inmersión de la figura 3;

Las figuras 6a y 6b muestran una línea trasera y lateral, respectivamente, de la parte de obturación de las gafas de la figura 3;

Las figuras 7a y 7b muestran una vistas posterior sombreada y lateral, respectivamente, de una porción de cierre para gafas de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

- 5 Las figuras 8a y 8b muestran unas vistas de línea trasera y lateral, respectivamente, de la porción de cierre de las figuras 7a y 7b;

Las figuras 9a, 9b y 9c, muestran vistas en sección de las regiones laterales, mediales, y superior, respectivamente, de la porción de cierre de las figuras 7a y 7b; y

- 10 Las figuras 10a, 10b y 10c muestran una vista lateral oblicua, vista trasera y vista superior, respectivamente, de una porción de cierre integral con una copa de lente de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

- 15 **[0036]** Las gafas de inmersión 3 de acuerdo con una primera realización de la presente invención se muestran en la figura 3. Las gafas comprenden dos copas de lentes 31. Las copas de lente 31 están conectadas entre sí en sus lados medias 32 por una sección de puente de la nariz 33 que está adaptada para extenderse a través de la nariz del usuario. Una correa de cabeza 34 se fija a las porciones de conexión 34 en los lados laterales 36 de las copas de lente 31 y está adaptada para extenderse alrededor de la parte posterior de la cabeza del usuario para mantener las gafas 3 en la posición.

- 20 **[0037]** Con referencia ahora a la figura 4, cada copa de lente 31 incluye una porción de cierre periférica dirigida hacia atrás 4 que está adaptada para sellarse contra la cara del usuario para encerrar el espacio detrás de la copa de lente 31. Las partes de sellado 4 son generalmente elípticas, y están conectadas a, y se extienden alrededor de, el borde periférico posterior de las copas de lentes 31.

[0038] En esta realización, las partes de sellado tienen una sección transversal generalmente en forma de U, con la sustancia de relleno contenida en una cavidad formada por la forma de U y el borde periférico posterior de las copas de lentes 31. La sustancia de relleno es un gel, haciendo que la porción de cierre 4 sea elásticamente deformable y le dé buenas propiedades de amortiguación.

- 25 **[0039]** La porción estanca 4 de cada copa de lente 31 tiene una superficie de contacto con la cara 41, diseñada para ponerse en contacto con la cara de los usuarios, generalmente alrededor de cuenca del ojo del usuario, cuando se usa. La porción estanca 4 está conformada para seguir los contornos de la cara del usuario en los puntos de contacto con la cara. En particular, En particular, está diseñada para seguir los contornos de la cara sobre los arcos óseos cigomático y frontal, y el lado del hueso nasal. Al tener esta forma 'preformada', puede requerirse poca o
30 ninguna deformación de la porción de sellado para el sellado adecuado, con la cara del usuario. El borde periférico posterior de la copa de lente 31 tiene un contorno similar a la superficie de contacto con la cara 41.

[0040] La orientación de la superficie de contacto con la cara 41 cambia continuamente a medida que se extiende alrededor del borde periférico posterior de la copa de lente 31, en dos o tres de las direcciones x-, y y z-.

- 35 **[0041]** Tal como puede verse en las figuras 5a y 6a, los ángulos de la superficie de contacto con la cara 41, a través del ancho de la superficie de contacto con la cara 41, en el extremo medio 46 de la región media 42 y en el extremo lateral 47 de la región lateral 43 son similares. Esencialmente, en estas posiciones, la superficie de contacto con la cara está enfrentada en general en la misma dirección, con ángulos relativos al plano xy de entre 30 y 60 grados. Una transición suave de la superficie de contacto con la cara orientación se produce entre estas regiones medial y lateral, 42, 43 sobre las regiones superior e inferior 44, 45 de la superficie de contacto con la cara 41.

- 40 **[0042]** En particular, como la superficie de contacto con la cara 41 se extiende desde la región media 42 a la región lateral 43, a través de la región superior 44, el plano local (en lugar del mejor plano de ajuste) de la superficie de contacto con la cara 41 gira en sentido anti- horario alrededor del eje z. A medida que gira, el ángulo o inclinación del plano cambia 30 a 60 grados en relación con el plano xy en la región media 42, hacia cero grados con respecto al plano xy (es decir, hacia una posición donde está, o es casi paralelo al plano xy) en la región superior 44, y de
45 nuevo al ángulo de entre 30 a 60 grados respecto al plano xy en la región lateral. Mientras que, como la superficie de contacto con la cara 41 se extiende desde la región media 42 a la región lateral 43, a través de la región inferior 44, el plano local de la superficie de contacto con la cara 41 gira hacia la derecha sobre el eje z. Mientras gira, el ángulo o inclinación del plano cambia desde 30 a 60 grados en relación con el plano xy en la región media 42 tal como se mencionó anteriormente, hacia cero grados con respecto al plano xy (es decir, hacia una posición en la que
50 es, o es casi paralelo al plano xy) en la región inferior 45, y de nuevo al ángulo de 30 a 60 grados en el plano xz en la región lateral 43.

[0043] La anchura de la superficie de contacto con la cara 41 es mayor en las regiones media y lateral 42, 43 de la superficie de contacto con la cara 41 que en las regiones superior e inferior 44, 45 de la superficie de contacto con la cara 41.

5 **[0044]** La anchura de la superficie de contacto con la cara 41 en la región media 42 va de aproximadamente 5 a 9 mm. Es deseable una ancha superficie de contacto con la cara 41 en la región media 42 ya que, normalmente, las fuerzas de contacto aplicadas a la cara por la región media 42 son relativamente elevadas. Al tener una ancha superficie de contacto con la cara 41, las fuerzas se distribuyen más uniformemente en la cara del usuario, reduciendo el malestar y la posibilidad de enrojecimiento de la cara del usuario. Las fuerzas son normalmente más altas en esta posición que en otras partes, ya que, en esta posición, la fuerza dominante aplicada a la porción de
10 cierre 4 corre a través de la sección de la nariz de puente 33 de las gafas 3, que tiran de la parte de obturación 4 directamente hacia el hueso nasal del usuario.

15 **[0045]** La anchura de la superficie de contacto con la cara 41 en la región lateral 43 va de aproximadamente 8 a 12 mm. Una ancha superficie de contacto con la cara 41 es deseable en la región lateral 43 ya que, normalmente, las fuerzas de contacto aplicadas a la cara por la región lateral 43 son relativamente reducidas. Al tener una ancha superficie de contacto con la cara 41, se consigue un mejor sellado entre el contacto con la cara 41 y la superficie de la cara, a pesar de las reducidas fuerzas de contacto en este punto. Las fuerzas son normalmente más bajas ya que, en esta posición, la fuerza dominante aplicada a la porción de cierre 4 es la de la correa de la cabeza de las gafas 3 en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de contacto entre la parte de sellado 4 y la cara del usuario.

20 **[0046]** La porción estanca 4 incluye unas paredes laterales internas 48 y unas paredes laterales externas 49 que se extienden hacia delante generalmente en la dirección z, desde los lados de la superficie de contacto con la cara. Las paredes laterales interior y exterior 48, 49 proporcionan efectivamente los dos lados de la forma de U discutida anteriormente, y conectan la superficie de contacto con la cara a la copa de lente 31. Las paredes laterales 48, 49 son de aproximadamente 5 mm de alto, dando a la porción de cierre 4 una profundidad de aproximadamente 5 mm.

25 **[0047]** Una transición suave está prevista entre la superficie de contacto y las paredes laterales, proporcionando esquinas curvadas 481, 491 en la interfase. Una transición suave mejora la comodidad para el usuario. Preferentemente, en la región media 42 de la superficie de contacto con la cara, los radios de las esquinas curvadas 461, 471 están entre 1.2 mm y 3 mm. Una transición suave es particularmente importante en la región media 42, ya que la fuerza de contacto entre la superficie de contacto con la cara 41 y la cara del usuario es relativamente alta en
30 esta posición, y los bordes afilados en la interfase entre la superficie de contacto con la cara 41 y las paredes laterales 48, 49 serían muy notable para el usuario.

[0048] Haciendo referencia a las figuras 5b y 6b, la superficie de contacto con la cara 41, y de hecho la parte de sellado 4 como un todo, está considerablemente curvada en la dirección z. El rango de desviación de la superficie de contacto con la cara 41 del mejor plano ajuste es de aproximadamente 5 mm en la dirección z positiva (por ejemplo, tal como se ha indicado por la flecha 51 en la figura 2b, y aproximadamente de 8 mm en la dirección z negativa (por ejemplo tal como se indica mediante la flecha 52 en la figura 2b). Este grado de curvatura permite a la superficie de
35 contacto con la cara 41 seguir sustancialmente los contornos de la cara del usuario alrededor de la cuenca del ojo.

[0049] La relación entre la extensión espacial de la superficie de contacto con la cara en la dirección x, tal como se indica mediante la flecha 53 en la figura 5a con respecto a la extensión espacial de la superficie de contacto con la cara en la dirección y tal como se indica mediante la flecha 54 en la figura 5a, es de aproximadamente 1.4. La distancia en la dirección y entre las regiones superior e inferior 44, 45 de la superficie de contacto con la cara 41 es de aproximadamente 35 mm. Esta configuración de tamaño significa que la porción de cierre 4, y la lente de copa 31 no interfieren con el movimiento natural del ojo y del párpado cuando se usa.

40 **[0050]** Una porción de cierre 6 de gafas de acuerdo con una segunda realización de la presente invención se muestra en las figuras 7a, 7b, 8a, 8b y 9a a 9c.

[0051] La porción de cierre 6 es similar a la porción de cierre 4 de la primera realización de la presente invención, y ofrece ventajas similares. Sin embargo, hay al menos dos diferencias principales. Primero, la porción estanca 6 es tubular. En consecuencia, una sustancia de relleno tal como gel (no mostrado), puede estar contenida completamente dentro de la cavidad 69 de la porción de sellado. (Para completar la forma tubular, además de la superficie de contacto con la cara 61 y las paredes laterales 68, 69, se proporciona un panel trasero 611 de la porción de sellado.) Además, la superficie de contacto con la cara 61 de la parte de sellado 6 se mezcla en las paredes laterales 68, 69 de la porción de cierre de tal manera que no hay entre ellas porciones de esquina. Dado que no existen porciones de esquina, la superficie de contacto con la cara 61 es generalmente más suave y por lo tanto más confortable para el usuario. La configuración tubular de la porción estanca 6, y la transición suave entre la superficie de contacto con la cara 61 y las paredes laterales 68, 69 puede verse más fácilmente en las figuras 9a a 9c que muestran vistas en sección a lo largo de las líneas A - A, B - B y C - C de la figura 7a, respectivamente.

[0052] La parte de sellado tiene una sección transversal relativamente plana en la región lateral 63 de la parte de sellado 6, tal como se muestra en la figura 9a. La sección transversal es asimétrico en la región media de la porción de cierre 6, tal como se muestra en la figura 9b, mientras que la sección transversal es relativamente simétrica en la región superior 64 de la porción de cierre 6, tal como se muestra en la figura 9c.

- 5 **[0053]** Las figuras 10a a 10c muestran una porción de sellado 7 de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. La porción estanca 7 es integral con una copa de lente 8. El borde periférico posterior de la copa de lente 8 proporciona la superficie de contacto con la cara 71 de la porción estanca 7. La superficie de contacto con la cara 71 está contorneada generalmente de la misma manera que las porciones de sellado 4, 6 de la primera realización de la presente invención, por lo que sigue los contornos de la cara del usuario alrededor de la cuenca del
- 10 ojo. Sin embargo, la porción estanca 7 incluye una brida 79. La brida 79 se extiende desde la superficie de contacto con la cara 71 sólo en la región lateral 73 de la superficie de contacto con la cara. La brida se extiende a lo largo del eje central de la superficie de contacto con la cara en la región lateral. La brida 79 es elásticamente deformable y proporciona una superficie de sellado adicional a la porción de cierre 8, mejorando además sus propiedades de sellado. Tener una brida 79 en la región lateral 73 es particularmente ventajoso, ya que las fuerzas entre la
- 15 superficie de contacto con la cara y la región lateral son bastante reducidas, por lo que es más difícil lograr un sellado efectivo en esta posición.

REIVINDICACIONES

1. Gafas de inmersión (3), que comprenden: una copa de lente (31, 8) que tiene un borde periférico posterior, una porción estanca (4, 6, 7) que se extienden alrededor del borde periférico posterior, adaptada para sellarse contra la cara de un usuario, teniendo la porción estanca una región media (42) para la localización adyacente a la nariz de un usuario de las gafas de inmersión, una región lateral (43, 73) en un extremo opuesto de la porción estanca de la región media y unas regiones superiores (44, 64) e inferiores (45) entre las regiones lateral y media, teniendo la porción estanca una superficie de contacto con la cara (41, 61, 71) y paredes laterales (48, 49, 68, 69) que se extienden a cualquier lado de la superficie de contacto con la cara, conectando paredes laterales la superficie de contacto con la cara a la copa de lente, cambiando la orientación de la superficie de contacto con la cara continuamente en dos o más de las direcciones x-, y- y z- de la copa de lente a medida que se extiende alrededor del borde periférico posterior de la copa de lente, extendiéndose la dirección z, cuando se llevan las gafas de inmersión, perpendicularmente a la superficie del centro del ojo del usuario y las direcciones x e y que se extienden respectivamente, cuando se llevan las gafas de inmersión, horizontalmente a través de la cara del usuario y verticalmente a través de la cara del usuario, **caracterizadas por el hecho de que** la orientación de la superficie de contacto con la cara cambia de modo que la superficie de contacto con la cara queda enfrentada en sustancialmente la misma dirección en las regiones lateral y media de la porción estanca, en las que (i) porciones de esquina curvadas están provistas en la transición entre las paredes laterales y la superficie de contacto con la cara, o (ii) la superficie de contacto con la cara se mezcla con las paredes laterales de modo que no hay porciones de esquina, para proporcionar una transición suave entre la superficie de contacto con la cara y las paredes laterales.
2. Las gafas de inmersión de la reivindicación 1, en las que los radios de las porciones de esquina curvadas están entre 1.2 mm y 3 mm.
3. Las gafas de inmersión según la reivindicación 1 o 2, en las que la anchura de la superficie de contacto con la cara es mayor en las regiones media y/o lateral que en las regiones superior e inferior.
4. Las gafas de inmersión según la reivindicación 3, en las que la anchura de la superficie de contacto con la cara es mayor en la región media que en las regiones superior e inferior.
5. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que una sustancia de relleno viscosa está localizada en una cavidad (69) provista entre la superficie de contacto con la cara, las paredes laterales y el borde periférico posterior de la copa de lente.
6. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que el borde periférico posterior de la copa de lente tiene un contorno similar o idéntico a la superficie de contacto con la cara.
7. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que la porción estanca comprende una brida (79) que sobresalen de la superficie de contacto con la cara.
8. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en las que la superficie de contacto con la cara está preformada para seguir los contornos faciales del usuario medio de un grupo demográfico o hecho a medida para un usuario.
9. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en las que la anchura de la superficie de contacto con la cara va desde 5 mm a 9 mm en la región media.
10. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en las que la anchura de la superficie de contacto con la cara va desde 8 mm a 12 mm en la región lateral.
11. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en las que la relación entre la extensión espacial de la superficie de contacto con la cara en la dirección x con respecto a la extensión espacial de la superficie de contacto con la cara en la dirección y está entre 1.4 y 1.5.
12. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que el intervalo de desviación de la superficie de contacto con la cara en la dirección z desde su mejor plano de ajuste es al menos: 2 mm, 3 mm o 5 mm, a cualquier lado el mejor plano de ajuste.
13. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que la desviación total de la superficie de contacto con la cara en la dirección z es al menos: 5 mm o 10 mm.
14. Las gafas de inmersión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que la superficie de contacto con la cara tiene un ángulo en la región media y la región lateral de entre 30 y 60 grados con respecto al plano xy.

15. Una porción estanca (4, 6, 7) destinada a extenderse alrededor del borde periférico posterior de una copa de lente (31, 8) de gafas de inmersión, estando la porción estanca adaptada para sellarse contra la cara del usuario, teniendo la porción estanca una región media (42) para la localización adyacente a la nariz de un usuario de las gafas de inmersión, una región lateral (43, 73) en un extremo opuesto de la porción estanca de la región media y regiones superiores (44, 64) e inferior (45) entre las regiones lateral y media, teniendo la porción estanca una superficie de contacto con la cara (41, 61, 71) y paredes laterales (48, 49, 68, 69) que se extienden a cualquier lado de la superficie de contacto con la cara, conectando paredes laterales la superficie de contacto con la cara a la copa de lente, cambiando la orientación de la superficie de contacto con la cara continuamente en dos o más de las direcciones x-, y- y z- de la copa de lente a medida que se extiende alrededor del borde periférico posterior de la copa de lente, extendiéndose la dirección z, cuando se llevan las gafas de inmersión, perpendicularmente a la superficie del centro del ojo del usuario y las direcciones x e y que se extienden respectivamente, cuando se llevan las gafas de inmersión, horizontalmente a través de la cara del usuario y verticalmente a través de la cara del usuario, **caracterizadas por el hecho de que** la orientación de la superficie de contacto con la cara cambia de modo que la superficie de contacto con la cara queda enfrentada en sustancialmente la misma dirección en las regiones lateral y media de la porción estanca, en las que (i) unas porciones de esquina curvadas están provistas en la transición entre las paredes laterales y la superficie de contacto con la cara, o (ii) la superficie de contacto con la cara se mezcla con las paredes laterales de modo que no hay porciones de esquina, para proporcionar una transición suave entre la superficie de contacto con la cara y las paredes laterales.

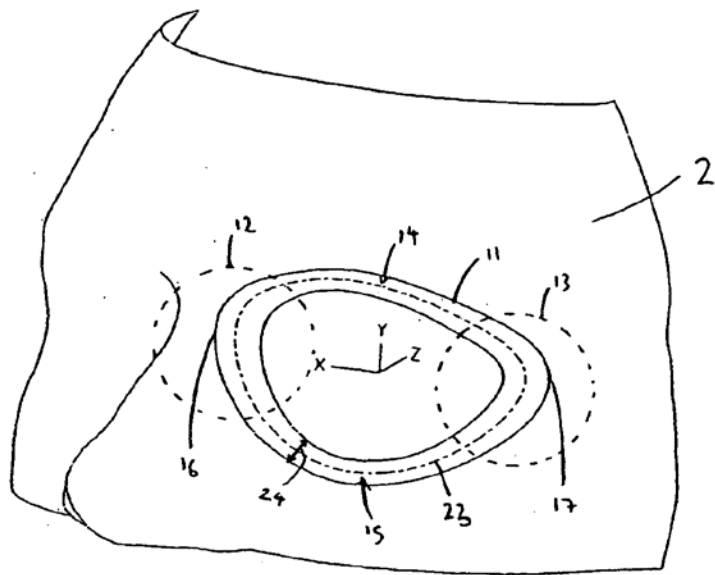


Fig. 1

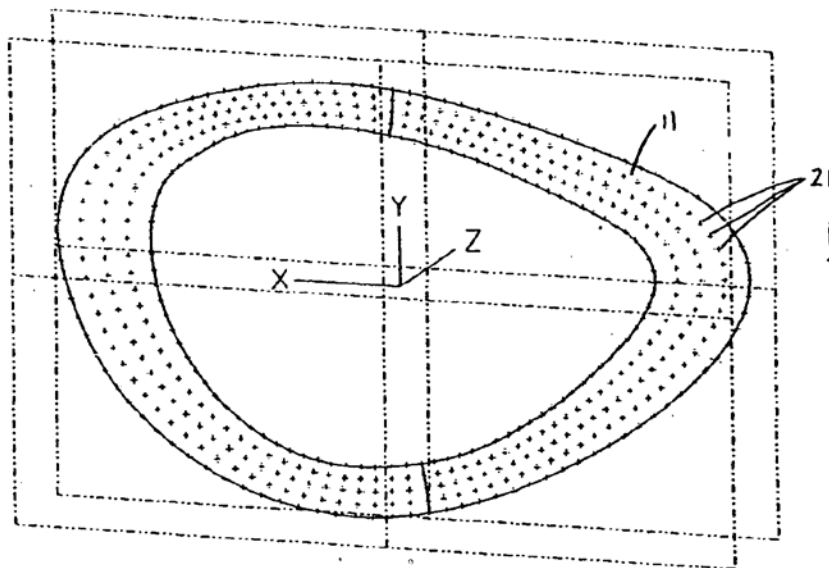


Fig. 2a

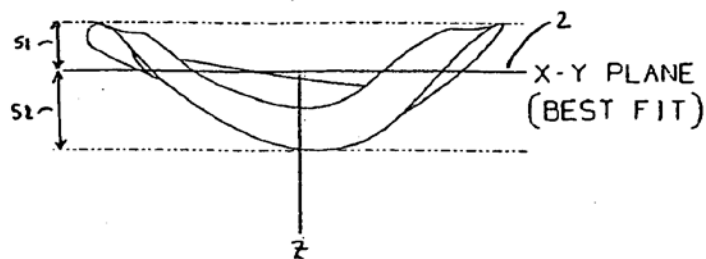
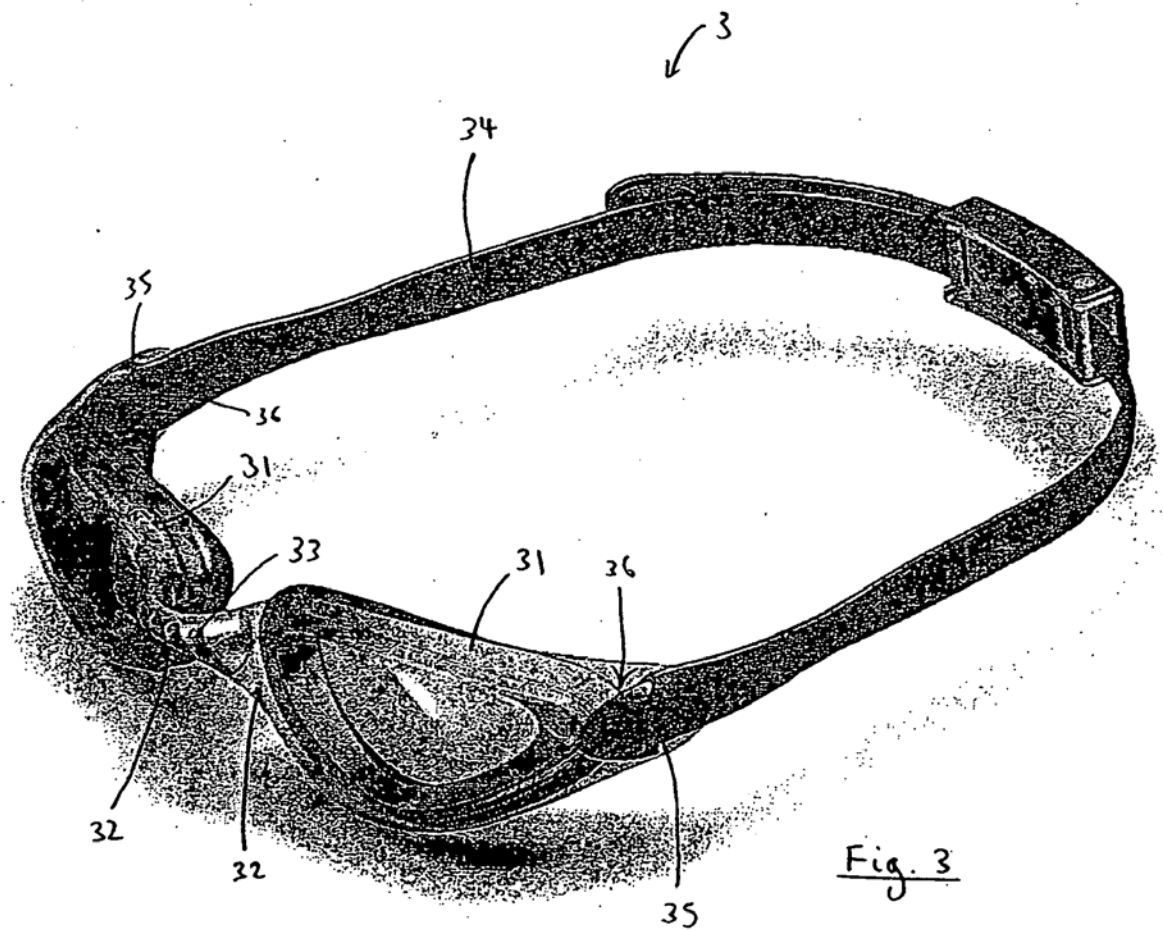
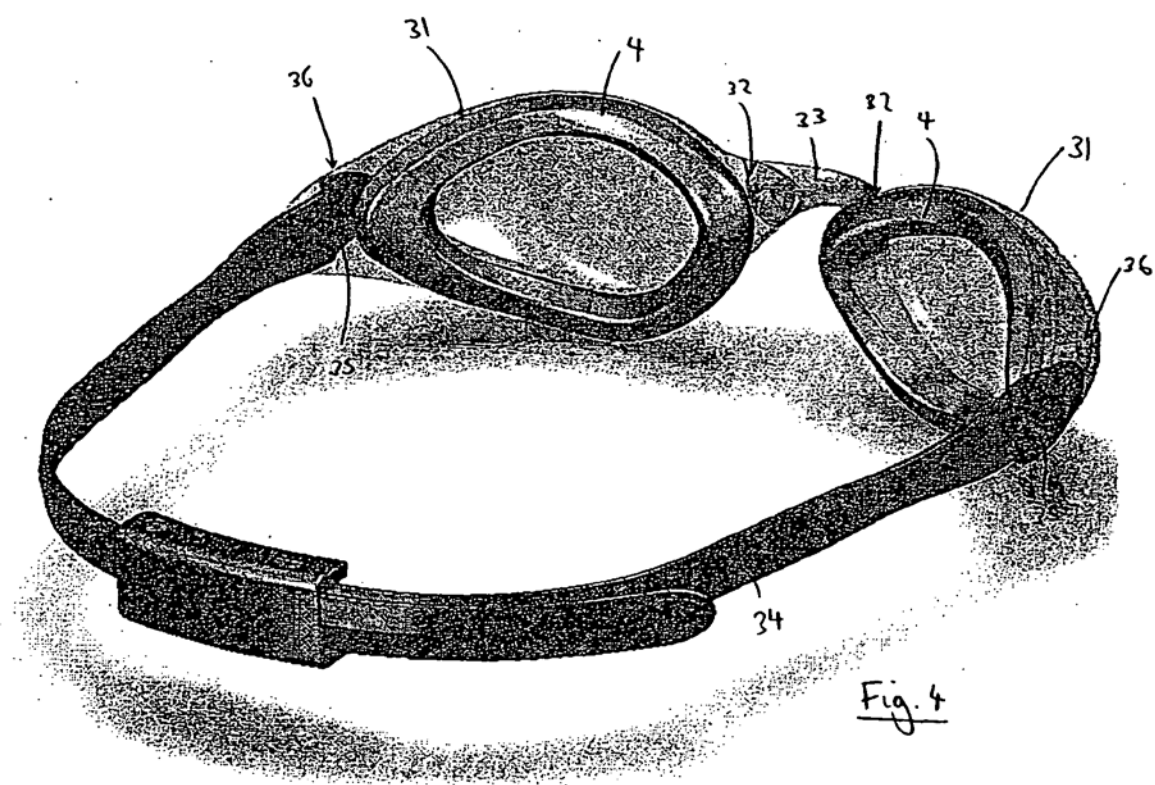
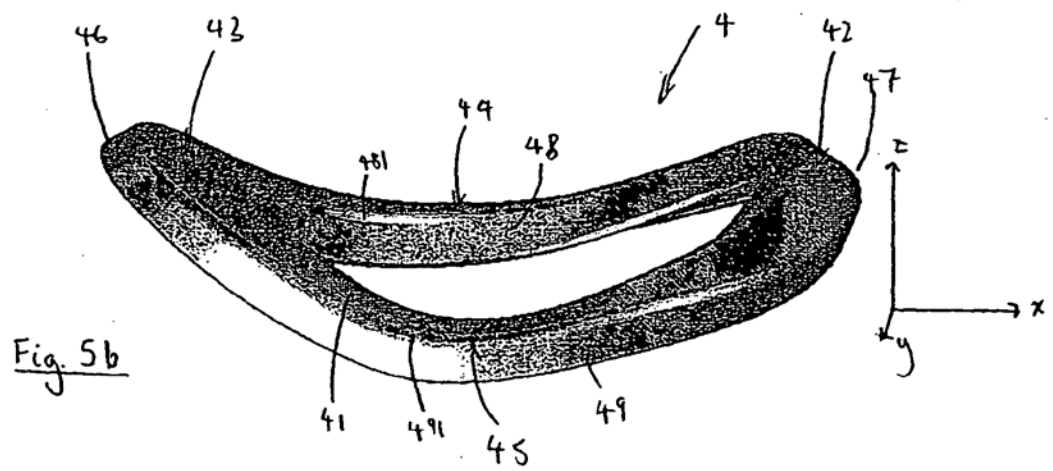
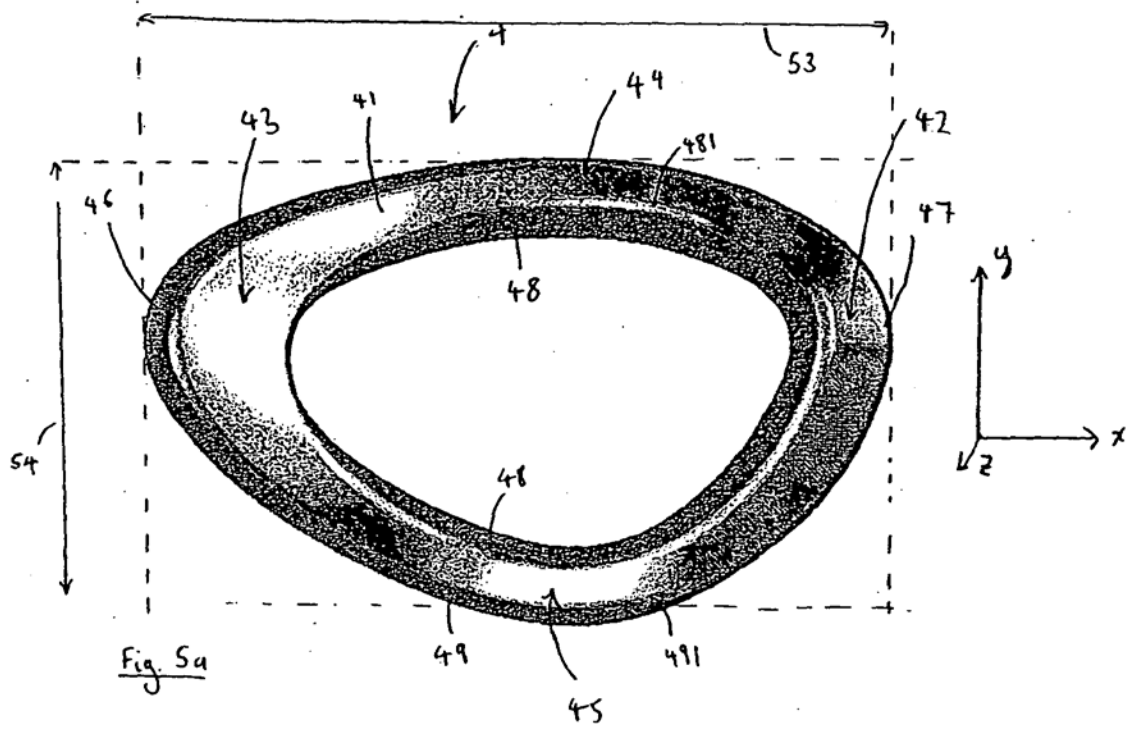


Fig. 2b







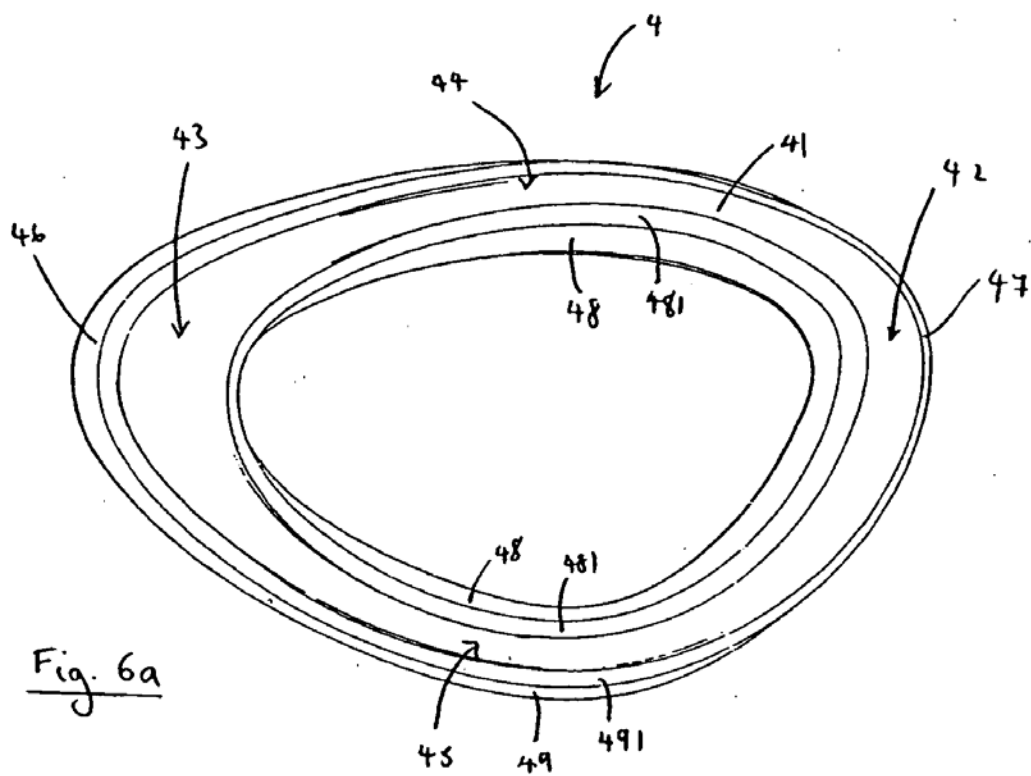


Fig. 6a

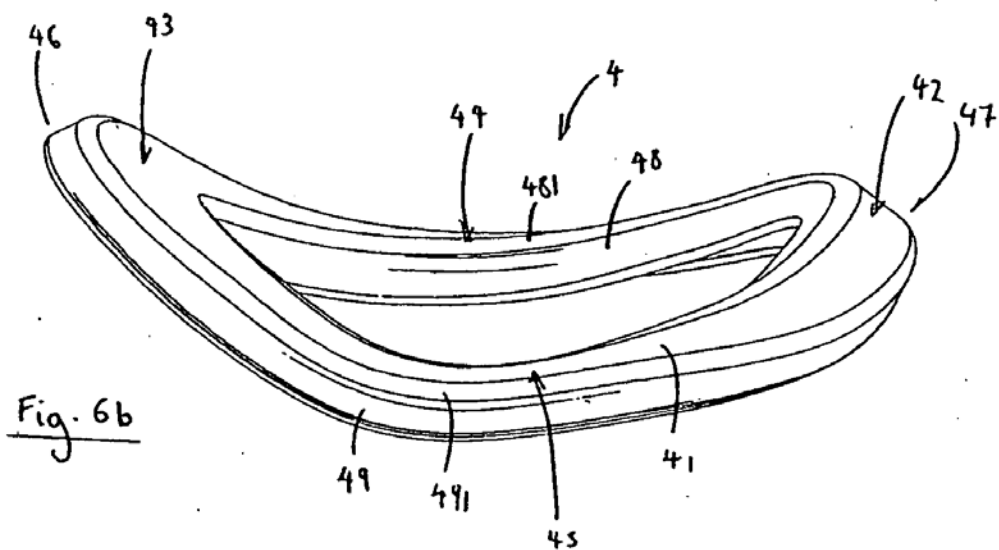


Fig. 6b

