

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 050**

51 Int. Cl.:

A42B 3/22 (2006.01)

A42B 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2009 E 09014578 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 2189074**

54 Título: **Aparato respirador**

30 Prioridad:

24.11.2008 US 313649

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

04.05.2015

73 Titular/es:

**PABBAN DEVELOPMENT INC. (100.0%)
17171 DAIMLER
IRVINE CA 92614-5508, US**

72 Inventor/es:

GREEN, LAWRENCE J.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 535 050 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 respirador

Antecedentes**1. Campo de la invención**

- 5 Esta invención se refiere de forma general a sistemas de protección ambiental personales y, de forma más específica, a un aparato de casco protector usado por una persona en un entorno en el que es necesario un control de aire filtrado y una protección contra material en partículas.

2. Técnica anterior

- 10 Existen diversos tipos de sistemas de circulación de aire, de filtración y de protección conocidos en la técnica. Varios tipos de estos sistemas son comercializados actualmente en el mercado para su uso en entornos quirúrgicos, en entornos de "sala limpia" o en entornos peligrosos/contaminados.

- 15 Parte de los sistemas existentes incluye capuchas, vestidos, filtros y similares. En algunas realizaciones, los filtros de aire están integrados en la estructura de casco y producen una unidad de casco bastante aparatosa y molesta. Con frecuencia, las unidades conocidas incluyen unas fuentes externas de aire, tales como tubos de gas, líneas de aire o similares, que están conectadas a la estructura de casco mediante unos tubos, mangueras o similares. Los sistemas conectados por mangueras y los vestidos largos o las capuchas tienden a ser extremadamente molestos y limitan los movimientos y la flexibilidad del usuario durante una intervención.

- 20 Las combinaciones de lente/precinto facial comercializadas en la actualidad, conocidas ocasionalmente como capuchas holgadas, son caras de fabricar debido a las geometrías necesarias para que el precinto facial se una a la lente, que está curvada en un plano perpendicular con respecto al precinto y con respecto a la cara/cabeza del usuario.

- En muchos de los sistemas conocidos en la técnica, las capuchas y/o vestidos se usan como dispositivos de filtración que deben ser sustituidos con frecuencia. Por lo tanto, esta estructura tiende a ser costosa, ya que los dispositivos de filtración desechables son bastante caros.

- 25 Además, estos sistemas tienden a ser bastante caros, especialmente en lo que respecta a las partes desechables del sistema.

Muchos de estos productos son conocidos en la técnica anterior. En la patente US 5.054.480; PERSONAL AIR FILTRATION AND CONTROL SYSTEM, de R. O. Bare et al., se describe un sistema adecuado y funcional.

- 30 La solicitud de patente US 2007/0277294; PROTECTIVE HEADGEAR SYSTEM WITH FILTER PROTECTION; de L. J. Green, describe otro antecedente previo relacionado.

Otros sistemas de este tipo se describen en la patente US 5.711.033; AIR FILTRATION AND CONTROL SYSTEM INCLUDING HEADGEAR; de L. J. Green, et al., y en la patente US 6.918.141; PROTECTIVE HEADGEAR SYSTEM; de Lawrence J. Green et al.

- 35 También se hace referencia a la patente US 4.965.887, que describe un dispositivo para proteger la cara, incluyendo los ojos, la nariz, los oídos y la boca, que incluye un elemento de plástico de forma rectangular y unos primeros y segundos ganchos fijados al elemento de forma rectangular, estando dispuestos el primer y el segundo ganchos para su unión a unas gafas asociadas que lleva el usuario del dispositivo. En una realización, un tejido de capas múltiples que se usa como cubierta para la cabeza se fija a la parte superior y a los laterales del elemento de forma rectangular. La capa exterior es absorbente de fluidos, la capa intermedia es impermeable a fluidos y la capa interior que contacta con la piel del usuario es absorbente de fluidos.
- 40

Resumen de la presente invención

Esta invención se refiere a un aparato de casco protector, que comprende una pantalla facial, que incluye

una primera lámina de material que es impermeable, flexible y transparente,

una segunda lámina de material que es maleable,

- 45 teniendo cada una de dichas primera y segunda láminas de material una primera parte de sus perímetros sustancialmente con la misma configuración de borde curvado, estando unidas entre sí dichas primeras partes de dichas primera y segunda láminas de material de modo que dicha pantalla facial puede tener una configuración plana,

teniendo cada una de dichas primera y segunda láminas de material una segunda parte de sus perímetros que son separables entre sí,

5 unas lengüetas de soporte flexibles dispuestas en los extremos superiores de la segunda lámina junto a los extremos respectivos del borde curvado o borde de unión, estando dispuestas dichas lengüetas de soporte flexibles para hacer que la segunda lámina (funda) mantenga una forma preferida que rodea la cabeza de un usuario interactuando con una tensión creada a lo largo de un borde libre de la segunda lámina por la introducción de la cara del usuario para desplazar una extensión superior del borde libre hasta contactar con un área de sien de la cabeza del usuario o quedar dispuesta muy cerca de la misma, extendiéndose por lo tanto en alejamiento con respecto al borde curvado o borde de unión para apoyarse en una parte superior o temporal de la cabeza del usuario.

10 Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Este tipo de aparato de casco protector es usado por un cirujano durante una intervención quirúrgica, por un técnico durante un proceso de montaje, por un trabajador durante la manipulación de residuos tóxicos o similares.

15 Al usar respiradores de cierto tipo son necesarios una lente protectora y un precinto facial. El aparato reivindicado comprende una combinación de lente y precinto facial que se usa con un respirador (PAPR) adecuado. El sistema incluye una estructura de casco de soporte relativamente ligera y sustancialmente rígida.

Una cinta para la cabeza ajustable está unida a la estructura de casco para soportar la estructura montada en la cabeza del usuario. Es posible disponer un protector de filtro exterior relativamente ligero y sustancialmente rígido.

20 El sistema también incluye uno o más filtros amovibles y dispensables que no forman parte de la invención reivindicada y que están adaptados para su unión de manera fácil y ajustada a la estructura de casco y para quedar soportados en la misma a efectos de cubrir significativamente la superficie exterior de la estructura de casco.

La pantalla facial transparente, que incluye una funda o precinto facial y una lente flexible, está adaptada para su fácil unión a la estructura de casco a efectos de cubrir la cara del usuario para mantener unas condiciones estériles y no contaminadas para el usuario.

25 La invención reivindicada utiliza un precinto o funda con una configuración única que se une de forma plana a la lente para permitir que la pantalla proteja la cara y la cabeza del usuario cuando la lente se dobla alrededor de la parte frontal del respirador y la funda es desplazada hasta quedar yuxtapuesta con la cara del usuario.

30 De forma específica, la funda de contención flexible está unida al borde inferior de la lente para encerrar y formar un espacio precintado alrededor de la cabeza del usuario. La pantalla (lente y funda) puede ser fabricada como un dispositivo en capas plano, lo que facilita las técnicas de producción y, por lo tanto, reduce los costes de fabricación, de modo que esta pantalla facial puede ser un artículo desechable.

Es posible incorporar un mecanismo de ventilador en el sistema de casco para suministrar una circulación de aire en la estructura de casco, y es posible usar una fuente de energía adecuada para accionar de forma selectiva el ventilador si así se desea, aunque esta característica no forma parte de la invención reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

35 La Figura 1 es una vista despiezada de un aparato de casco con el accesorio de lente y funda montado en el mismo.

La Figura 2 es una vista posterior del aparato mostrado en la Figura 1 en una representación esquemática de la cabeza de un usuario.

La Figura 3 es una vista oblicua del aparato en las Figuras 1 y 2 sin la cabeza esquemática.

40 La Figura 3A es una vista ampliada de una parte del aparato mostrado en la Figura 3.

La Figura 4 es una vista frontal del aparato en una representación esquemática de la cabeza de un usuario.

La Figura 5 es una vista posterior curvilínea del accesorio de lente y funda mostrado en la Figura 4 conformado para adaptarse a la cabeza de un usuario.

45 La Figura 6 es una vista en perspectiva curvilínea del accesorio de lente y funda mostrado en la Figura 5 sin el usuario representado.

La Figura 7 incluye las Figuras 7A, 7B y 7C, que son unas vistas frontales de diseños adicionales del accesorio de lente y funda representado únicamente.

La Figura 8 incluye las Figuras 8A y 8B, siendo la Figura 8A una vista de otro diseño del accesorio de lente y

funda con una funda elástica; y siendo la Figura 8B una representación de la combinación del accesorio de funda y lente y de una capucha protectora.

La Figura 9 es otro diseño del accesorio de funda y lente con una estructura de soporte unitaria.

Descripción de una realización preferida

5 Se hace referencia de manera simultánea a las Figuras 1 a 3A, que muestran vistas diferentes de una realización preferida de la invención.

De forma específica, en la Figura 1 se muestra una vista despiezada de una realización de una unidad 10 de casco y pantalla facial de la presente invención. La unidad 10 de casco incluye una carcasa 600 de casco, un forro 100 de casco, un protector 500 de filtro exterior, un soporte 300 de cubierta de filtro, una unidad 175 de cinta para la cabeza y una pantalla facial 400 que comprende una lente 401 y una funda (o precinto) 450.

La cinta 175 para la cabeza se usa para soportar el casco 10 en la cabeza del usuario 590.

La cinta 175 para la cabeza es bastante convencional y, asimismo, es opcional. Es decir, es posible utilizar un mecanismo de soporte de unión a la cabeza diferente o, si así se desea, es posible prescindir del mismo.

15 En esta realización ilustrativa, la cinta 175 para la cabeza incluye la cinta 176 que rodea la cabeza, que es ajustable para adaptarse cómodamente al tamaño de la cabeza del usuario individual. Un cierre 177 de ajuste permite acortar o alargar la cinta 176 para la cabeza de manera convencional.

La cinta 176 para la cabeza incluye unos brazos 179 de unión adecuados para su unión al forro 100 del casco mediante unas fijaciones 180 adecuadas que pueden ser tornillos, grapas o similares.

20 De forma típica, el forro 100 del casco está formado por un material ligero, por ejemplo, polipropileno o LPPE. El forro 100 del casco está configurado para adaptarse de forma general a la forma de la parte superior de la cabeza del usuario, pero para quedar separado de la parte superior de la cabeza del usuario mediante los espacios 101 y 102 adecuados (ver Figura 3), que pueden estar conformados en el casco, almohadillas de espuma o similares.

25 La parte frontal del forro 100 del casco está diseñada para extenderse en el área entre la frente del usuario 590, actuando la superficie 120 como la parte frontal de la cinta 175 para la cabeza o estando yuxtapuesta suficientemente cerca para minimizar la circulación de aire entre las mismas. Una superficie 130 se extiende hasta el borde exterior 140 del forro 100 del casco, que puede unirse al perímetro inferior de la carcasa 600 del casco si así se desea. El efecto de extensión también puede llevarse a cabo totalmente o en parte mediante insertos de espuma si así se desea.

30 Una pluralidad de orificios 150 (que pueden observarse más claramente en las Figuras 3 y 3A) se extienden hacia arriba a través de la superficie 130 del forro 100 del casco para permitir la circulación de aire a través de los mismos y hacia el volumen contenido alrededor de la cara del usuario 590.

El forro 100 del casco tiene un área 110 en forma de acordeón (que puede observarse más claramente en la Figura 3A) que permite la flexión del forro 100 del casco y una mejor adaptación a la cabeza del usuario.

35 Además, si así se desea, el forro 100 del casco es suficientemente robusto para soportar un mecanismo de refrigeración o de movimiento de aire, por ejemplo, un casco respirador 600 (denominado anteriormente "carcasa de casco") o similares, tal como resulta conocido en la técnica anterior. El forro del casco respirador puede unirse al forro 100 del casco mediante una ranura 195 de encaje a presión alrededor del perímetro del forro o mediante cualquier otro medio convencional, aunque no forma parte de la invención.

40 Una cubierta de ventilador (no mostrada) puede estar unida o conformada integralmente para formar una cubierta protectora y envolvente para un mecanismo de ventilador de cualquier tipo convencional, por ejemplo, tal como se describe en las patentes US D 460.584 y 6.792.944. Por lo tanto, es posible definir canales de circulación de aire y mantenerlos alrededor de la unidad 10 de casco, de modo que un mecanismo de ventilador opcional puede suministrar una circulación de aire refrigerado y filtrado al usuario de la unidad 10 de casco.

45 Un filtro 700, fabricado de forma típica, aunque no limitativa, en un material plástico fibroso cargado electrostáticamente (p. ej., polipropileno conformado por fusión-soplado), está configurado para adaptarse a la forma exterior de la carcasa 600 del casco y está adaptado para su montaje de manera bastante ajustada en la misma. Elementos como los descritos en la patente US 6.918.141 (mencionada previamente) soportan el filtro y crean un canal de aire debajo del mismo. De forma alternativa, el filtro puede estar diseñado para estar auto-soportado. El nivel o grado de filtración del aire que entra en la carcasa 600 del casco o que sale de la misma puede ser controlado mediante la selección adecuada del material del filtro 700.

50 De forma típica, el filtro 700 está montado en la carcasa 600 del casco mediante un encaje forzado por fricción y

5 mediante unos encajes a presión alrededor del perímetro de la carcasa 600 de casco, tal como se muestra (en la Fig. 1), mediante unos elementos 710 y 711 de encaje a presión laterales y posteriores. Por supuesto, es posible utilizar cualquier fijación adecuada. Tal como se describirá a continuación, el borde superior de la lente 401 está unido al perímetro de la carcasa 600 del casco, del forro 100 del casco o del soporte 300 de cubierta de filtro, en caso de estar presentes.

10 En este diseño, el protector 500 de filtro está dispuesto para cubrir el filtro 700. El protector 500 de filtro puede estar fabricado en un material que es el mismo (o similar) al del forro 100 del casco, si así se desea. El protector 500 de filtro evita daños en el filtro 700 y, asimismo, evita que las personas (incluyendo el usuario del casco) toquen la superficie posiblemente contaminada del filtro 700. El protector 500 de filtro está unido a la carcasa 600 de casco, de forma típica, mediante un encaje forzado o cualquier otra técnica.

La visera (o faldón) posterior 187 del forro 100 del casco se une al borde posterior de la carcasa 600 del casco y proporciona una estabilidad adicional al aparato.

15 La lente facial 401 fabricada en un material impermeable, flexible y transparente, tal como policarbonato o similares, está adaptada para su montaje y su apoyo contra la superficie frontal exterior del soporte de cubierta de filtro, tal como se describe a continuación. La yuxtaposición de la superficie interior de la lente 401 y la superficie exterior del soporte de cubierta de filtro forma un precinto entre las mismas. Es posible disponer unos medios 410 de precinto como los descritos a continuación u otros medios adecuados para mejorar el precinto.

20 La funda 450 está fabricada en una lámina de material maleable, tal como rayón o plástico delgado o polipropileno conformado por fusión-soplado. La funda 450 también funciona como barrera protectora para evitar la transmisión de material en partículas al usuario o desde el usuario 590 o al entorno o desde el entorno.

La funda 450 está unida a la lente 401 a lo largo de una junta (a la que se hace referencia como un borde de unión, un borde curvado y un extremo curvado) 425. La parte intermedia de la funda 450 está adaptada para meterse debajo de la barbilla del usuario 590.

25 Haciendo referencia en este caso a la Figura 3A, se muestra una vista ampliada de una parte de la vista del aparato mostrado en la Figura 3. Esta vista ampliada muestra la disposición de los orificios 150 y el área 110 en forma de acordeón.

Además, se muestra de forma más detallada la interacción entre la pantalla 400, el forro 100 y las lengüetas 451 y 452 de soporte.

30 De forma específica, los bordes superiores 456 y 457 de las lengüetas 452, 453 de soporte, respectivamente, se mantienen muy cerca de la extensión de la superficie 130 del forro. Asimismo, las lengüetas de soporte mantienen las extensiones superiores 461 y 462 del borde libre 451 de la funda muy cerca de la cabeza del usuario, tal como puede observarse más claramente en la Figura 5.

35 Por lo tanto, se contempla que la lente 401 y una funda protectora 450 que forman la pantalla facial 400 puedan unirse entre sí como una unidad secundaria y puedan disponerse sobre la carcasa 600 del casco, en combinación con el forro 100 o unos medios de extensión, para definir un volumen encerrado alrededor de la cara del usuario 590, obteniéndose por lo tanto las funciones de filtración y protección descritas o mejorándolas.

La funda 450 en forma de M incluye la parte ampliada 460 en su parte intermedia. Esta parte de "saliente" o "punta" se dispone para formar una unión segura debajo de la barbilla del usuario del casco y con la misma.

40 Es posible aplicar unos conectores adecuados (o fijaciones) 403, 404 y 405, tales como secciones de material de gancho y lazo, orificios de unión a unos elementos de encaje a presión o una tira adhesiva, junto al borde superior 402 de la lente 401. Es posible usar estos conectores (o la tira adhesiva) para unir el borde superior 402 de la lente 401 a la parte frontal del forro 100 del casco, del casco 600 o del soporte 300 protector del filtro (ver Figuras 1 y 4).

45 En algunas realizaciones, puede resultar deseable disponer una tira 410 de material de precinto, tal como espuma, un tubo de caucho u otra tira compresible, que puede unirse a la parte frontal del forro 100 o del casco 600, formando un precinto mejorado con los mismos.

50 En una realización preferida, el precinto es una tira delgada 410 de material elástico tensado previamente aplicada de forma plana en la lente 401 y adherida a lo largo de un lado para crear (ver Fig. 7) un borde fijo 412 y un borde libre 411, de modo que cuando la lente 401 se dobla, el borde libre 411 adoptará un radio de curvatura más pequeño, con una longitud de arco más próxima a su longitud no tensada, que el del borde fijo 412. Esto hace que la superficie 413 tienda a la perpendicular con respecto a la superficie de la lente 401. Por lo tanto, se produce una junta económica con una capacidad de extensión equivalente a la anchura de la superficie 413.

Haciendo referencia en este caso a las Figuras 4, 5 y 6, se muestra una aplicación típica de la unidad de lente/funda. La pantalla facial 400 puede ser usada con numerosos tipos y formas de cascos que incorporan un conector o

mecanismo de unión adecuado.

Tal como puede observarse, la funda 450 está separada de la lente 401 (excepto en el borde 425 de unión). Simultáneamente, la lente 401 está curvada en una configuración generalmente semicircular para rodear la cabeza del usuario.

- 5 Los conectores 403 y 404 (en la Figura 6 se muestra una conexión 405 similar) se unen a un conector correspondiente en la parte frontal del soporte 300 de cubierta de filtro (no mostrado en la Fig. 6). Por lo tanto, la lente 401 asume una configuración curvilínea en la parte frontal de la cara del usuario 590 de la unidad 10 de casco.

- 10 Al mismo tiempo, la funda 450, de forma específica, la punta 460 (ver Figuras 7A, 7B y 7C), queda dispuesta debajo de la barbilla del usuario 590 para mejorar la sujeción de la barbilla por parte de la funda y la protección proporcionada por la misma. Por otra parte, el borde 451 de la funda 450 se une al área del cuello y de la garganta del usuario 590, tal como puede observarse más claramente en la Figura 5. La funda 450 también se une a los lados de la cabeza del usuario 590 y forma una superficie protectora alrededor de los mismos.

- 15 Las lengüetas 452 y 453 de soporte flexibles están dispuestas para hacer que la funda 450 mantenga la forma preferida, rodeando la cabeza del usuario 590, tal como se ha descrito anteriormente. De forma específica, las mismas interactúan con la tensión creada a lo largo del borde 451 por la introducción de la cara del usuario para desplazar la extensión superior 462 (y, de forma similar, 461, tal como se muestra en la Figura 6) del borde libre 451 hasta contactar con el área de sien de la cabeza del usuario o quedar dispuesta muy cerca de la misma, extendiéndose por lo tanto en alejamiento con respecto al borde 425 de unión para apoyarse en la parte superior o temporal de la cabeza del usuario 590.

- 20 Las ranuras 454 y 455 opcionales se disponen para recibir y unirse a una parte del borde del forro 100 del casco, si así se desea.

En la Figura 6 se muestra una vista en perspectiva del accesorio de lente y funda que se usará con la carcasa 100 del casco mostrada en las Figuras 1, 2 y 3 anteriores.

- 25 Tal como se ha descrito anteriormente, la lente 401 está fabricada en una lámina delgada de plástico de policarbonato transparente (o similares). Un espesor adecuado es aproximadamente 0,254 mm (0,01 pulgadas), aunque es posible usar materiales más espesos o delgados.

La funda 450 está fabricada en un material flexible adecuado, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, rayón, polipropileno conformado por fusión-soplado, caucho de látex o similares, y tiene un espesor de aproximadamente 0,254 mm (0,01 pulgadas), dependiendo de las características del material.

- 30 La lente 401 y la funda 450 están unidas entre sí en el borde 425 libre curvado mediante cualquier medio adecuado, tal como pegamento, costuras o similares.

El borde 402 libre o borde superior de la lente 401 está conformado para corresponderse de forma adecuada con el borde frontal del forro 100 del casco y/o del soporte 300 protector del filtro, tal como se ha descrito anteriormente.

- 35 En una realización, el borde libre 451 de la funda 451 tiene una forma ondulada generalmente en forma de M con la punta 460, tal como puede observarse más claramente en las Figuras 7A, 7B y 7C.

Las lengüetas 452 y 453 de soporte pueden estar dispuestas en los extremos superiores de la funda 450 adyacentes a los extremos respectivos del borde curvado o extremo 425. Las lengüetas 452, 453 de soporte permiten obtener un encaje ventajoso de la funda 450 en el casco. De forma típica, las lengüetas 452 y 453 son flexibles alrededor de un eje paralelo con respecto a la superficie plana de la lengüeta 452, 453, aunque menos en otras direcciones.

- 40 En algunas realizaciones, es deseable disponer las ranuras 454 y 455 para su unión a los bordes del forro 100 del casco.

- 45 Haciendo referencia en este caso simultáneamente a la Figura 7 y, de forma específica, a las Figuras 7A, 7B y 7C, se muestran diseños adicionales de la combinación 400 de pantalla de lente 401 y funda 450, que facilitan la comprensión de la invención. Las Figuras 7A, 7B y 7C muestran la capacidad de estos dispositivos de ser fabricados en una configuración plana o de dos dimensiones, que es más fácil de conseguir con un equipo de producción automatizada.

- 50 En la Figura 7A la lente 401 incluye una banda adhesiva 408 unida en su borde superior 402. La banda adhesiva 408 sustituye los conectores 402, 403 y 405 de gancho y bucle, los orificios 402A, 403A y 405A, o se usan otros elementos para facilitar la alineación. La banda adhesiva 408 puede ser un adhesivo de usos múltiples para su adhesión repetida a la pantalla del casco, si así se desea. De forma típica, la banda adhesiva 408 es de un material pegajoso, de modo que la pantalla 400 puede ser retirada del casco y desechada después de su uso.

- 5 En este diseño, los soportes flexibles 452 y 453 incluyen las ranuras 454 y 455 en los mismos. Además, unos fragmentos flexibles 406 y 407 están incluidos entre los extremos de la funda 450 y las lengüetas 452 y 452 de soporte, respectivamente. Los fragmentos flexibles permiten cierto estiramiento o elasticidad de la estructura de la funda 450. Los fragmentos pueden estar fabricados en cualquier material estirable, tal como Spandex o caucho de látex.
- En la Figura 7B se muestra otro diseño de la pantalla facial 400. En este diseño, la lente 401 es similar a la lente 401 de la Figura 7A por el hecho de que incluye una banda adhesiva 408 y/o unos elementos 402, 403 y 405 de unión en su borde. La punta 460 está dispuesta a lo largo del borde libre 451 de la funda 450.
- 10 En el diseño mostrado en la Figura 7B, la funda 450A tiene unas partes 470 y 471 extremas alargadas que se extienden más allá del borde 402 y de la banda 408 de la lente 401. Una cinta elástica (o cordón) 480 está fijada a los extremos 470 y 471 de cualquier manera adecuada.
- 15 La cinta elástica 480 puede estirarse para pasar sobre el casco, la cabeza y/o la nuca del cuello del usuario y para contraerse a continuación para unir de manera ajustada pero cómoda la funda 450A al usuario. Esta estructura permite realizar toda la funda en un material no estirable menos caro, tal como polipropileno SMS o una celulosa no tejida. De forma alternativa, es posible usar un nudo, un cordón u otro medio de fijación para fijar el aparato de casco/pantalla al usuario. Por lo tanto, la lente 401 y la funda 450 forman una barrera protectora para la cara del usuario.
- 20 En la Figura 7C se muestra otro diseño de la pantalla facial 400. En este diseño, la lente 401 y la banda adhesiva 408 son similares a las mostradas en la Figura 7B. Asimismo, se muestra la funda 450A con los extremos alargados 470 y 471.
- No obstante, en este diseño, los extremos 470 y 471 incluyen unas aberturas 490 y 491 a través de los mismos, respectivamente.
- En este caso, las aberturas (u orificios) 490 y 491 pueden usarse para su unión a unos dispositivos de montaje adecuados, tal como el saliente 115 mostrado en el forro 100 del casco de la Figura 3.
- 25 De forma alternativa, también es posible utilizar un cordón, cinta elástica u otros componentes de fijación adecuados unidos al forro 100 del casco.
- 30 Haciendo referencia en este caso a la Figura 8, de forma específica, al diseño mostrado en la Figura 8A, toda la funda 450B puede estar hecha de un material muy estirable con una elasticidad superior al 300%, tal como látex o caucho de silicona. En esta estructura, el borde libre de la funda 450B puede adoptar cualquier forma. Las lengüetas 452 y 453 de soporte o elementos similares a 612 y 613 o 610, 611 y 620 formarían unos medios para desplazar el borde libre hasta contactar con la cabeza del usuario. Debido a que estos materiales tienden a ser caros o incómodos contra la cara del usuario, esta característica se considera menos deseable.
- 35 Haciendo referencia a la Figura 8B, la unidad 400 de lente y funda (la combinación de pantalla) puede unirse a una capucha 800, tal como se describe en la patente US 5.054.480; de Bare et al., mencionada anteriormente. La capucha 800 está diseñada para usar con una estructura de casco similar, tal como se ha descrito anteriormente. En el interior de la capucha 800, la funda 450 define un volumen de espacio más pequeño alrededor de la cara del usuario, siendo más fácil limitar la entrada de contaminantes al mismo.
- 40 En esta configuración, el protector 300 de filtro descrito anteriormente no está presente y la capucha 800 encierra la cabeza del usuario, así como el casco. Al menos una parte 810 de la capucha puede estar realizada en un material permeable, tal como espuma de célula abierta, fieltro o polipropileno conformado por fusión-soplado, para obtener una circulación de aire a través de la misma y hacia el filtro 600 (ver Figura 1).
- Si así se desea, la parte permeable 810 puede estar hecha de un polipropileno conformado por fusión-soplado cargado electrostáticamente u otro medio de filtro que actúa como un filtro previo para el filtro 600 o, en algunos casos, como un filtro en vez del filtro 600.
- 45 Haciendo referencia en este caso a la Figura 9, la unidad 400 de lente y funda puede unirse a una estructura de soporte que permite formar el volumen contenido alrededor de la cara del usuario sin que sea necesaria una estructura de soporte con ranuras o un casco.
- 50 En esta configuración, la lente 400 es similar a las configuraciones previas por el hecho de que la funda 450C está unida a la lente 401 alrededor de un borde 425, conteniendo el borde libre 451 de la funda 450C una punta 460, estando incluidas unas lengüetas 452, y 453 y unos fragmentos estirables 406 y 407 si así se desea.
- Una extensión 941 de la funda 450C tiene un borde libre 947 que se extiende desde el borde 451 para crear un perfil cerrado que rodea la cabeza del usuario. Una cinta 920 para la cabeza está unida al borde libre 947 en unas uniones 946 y 947 mediante costuras u otros medios convencionales. Esta disposición hace que la cinta para la

cabeza quede apoyada contra la frente del usuario, estabilizando de este modo la capucha en la cabeza del usuario. Una segunda cinta 925 está instalada para extenderse a través de la parte superior de la cabeza del usuario si así se desea.

5 Una segunda capa 940 de material está unida al borde superior 402 de la lente 401. La segunda capa está unida a la extensión 941 de la funda a lo largo del borde 945 por costuras o mediante otros medios convencionales para crear un volumen contenido alrededor de la cara y la cabeza del usuario si así se desea.

Una abertura 950 está dispuesta en la extensión 942 de funda para su unión a unos medios de suministro de aire.

10 Haciendo referencia nuevamente a las Figuras 7A, 7B, 7C y 9, las áreas 470A adyacentes al borde libre 451 de la funda 450, respectivamente, pueden estar cortadas en un diseño de líneas (o tiras) entrelazadas que permitirá obtener cierto grado de estiramiento en un material normalmente no estirable, por ejemplo, un polipropileno conformado por fusión-soplado SMS, celulosa no tejida o similares, tal como se ha descrito anteriormente. Si así se desea, es posible mejorar la capacidad de recuperación elástica de esta área con el diseño mediante la adhesión de fibras elásticas de adhesivo de fusión en caliente o similares.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de casco protector, que comprende: una pantalla facial (400), que incluye una primera lámina (401) de material que es impermeable, flexible y transparente, una segunda lámina (450) de material que es maleable,
 - 5 teniendo cada una de dichas primera y segunda láminas (401, 450) de material una primera parte de sus perímetros sustancialmente con la misma configuración de borde curvado (425), estando unidas entre sí dichas primeras partes de dichas primera y segunda láminas (401, 450) de material de modo que dicha pantalla facial (400) puede tener una configuración plana,
 - 10 teniendo cada una de dichas primera y segunda láminas (401, 450) de material una segunda parte de sus perímetros que son separables entre sí, **caracterizado por** unas lengüetas (452, 453) de soporte flexibles dispuestas en los extremos superiores de la segunda lámina (450) junto a los extremos respectivos del borde curvado (425) o borde de unión, estando dispuestas dichas lengüetas (452, 453) de soporte flexibles para hacer que la segunda lámina (450) mantenga una forma preferida que rodea la cabeza de un usuario (500) interactuando con una tensión creada a lo largo de un borde libre (451) de la segunda lámina (450) por la introducción de la cara del usuario para desplazar una extensión superior (462) del borde libre (451) hasta contactar con un área de sien de la cabeza del usuario o quedar dispuesta muy cerca de la misma, extendiéndose por lo tanto en alejamiento con respecto al borde curvado (425) o borde de unión para apoyarse en una parte superior o temporal de la cabeza del usuario (500).
 - 15
 - 20
 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha primera lámina (401) de material es un borde (402) sustancialmente recto a lo largo de dicha segunda parte.
 3. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha segunda lámina (450) es un borde curvado (451) a lo largo de dicha segunda parte (425).
 4. Aparato según la reivindicación 1, que incluye una estructura de soporte para soportar dicha pantalla facial (400) en la misma.
 - 25 5. Aparato según la reivindicación 4, incluyendo dicha estructura de soporte medios (179) de unión para unir dicha pantalla facial (400) a al menos una sección de dicha estructura de soporte.
 6. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicha estructura de soporte comprende una estructura (10) de casco.
 7. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicha segunda parte de dicha segunda lámina (450) tiene una forma ondulada generalmente en forma de "M".
 - 30 8. Aparato según la reivindicación 2, en el que una parte de dicha segunda lámina (450) adyacente al borde libre (451) está cortada en un diseño en forma de V entrelazado que permite alargar la parte cortada, en el que, preferiblemente, unas fibras elásticas están unidas a dicha parte cortada para mejorar su recuperación elástica.
 9. Aparato según la reivindicación 2, en el que una parte de dicha segunda lámina es elástica.
 10. Aparato según la reivindicación 5, en el que dicha estructura de soporte incluye unos pliegues de acordeón para mejorar su flexibilidad.
 - 35 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que dicha estructura de soporte coopera con dichas primera y segunda láminas de material para definir un área encerrada alrededor de la cara de un usuario.

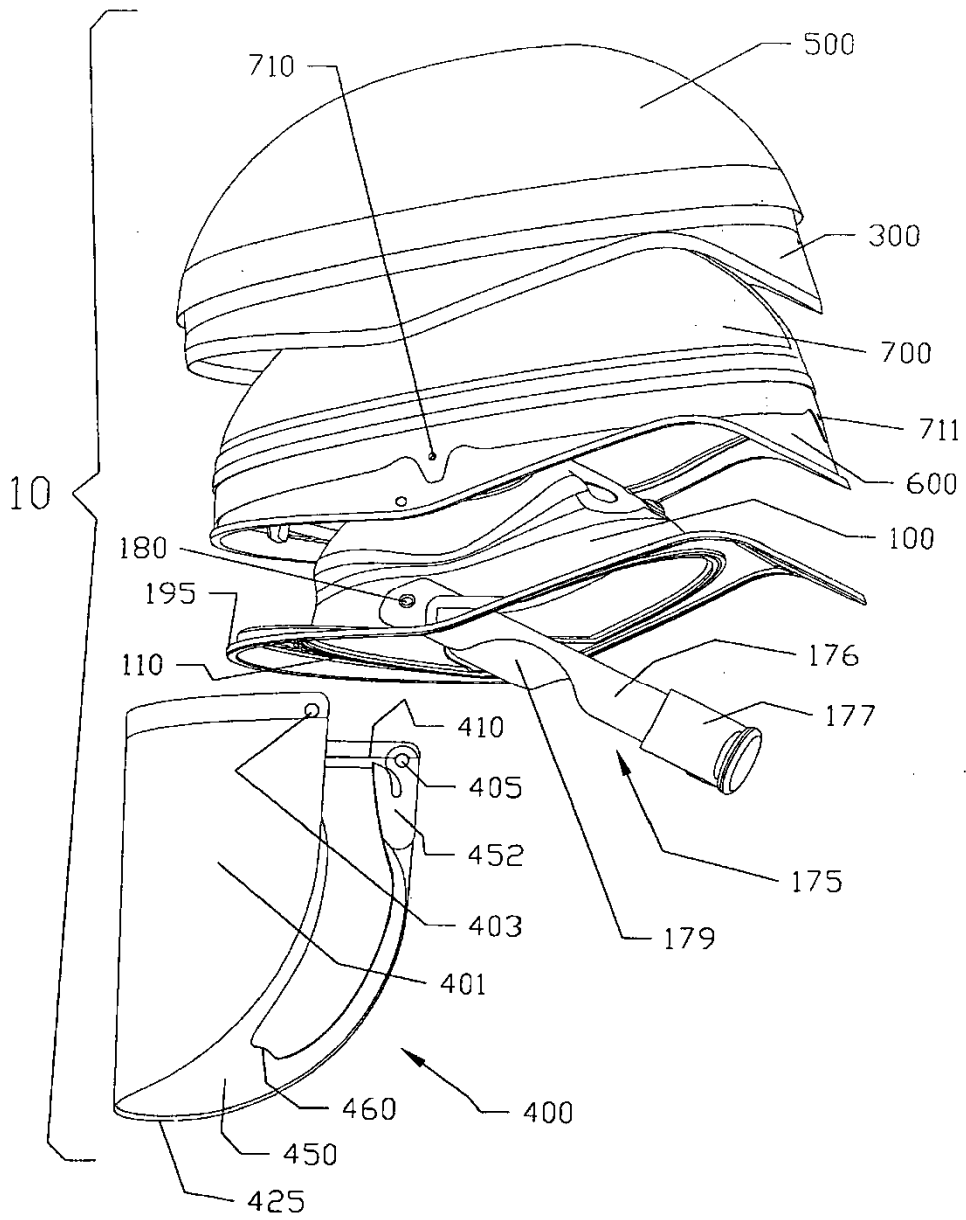


Figura 1

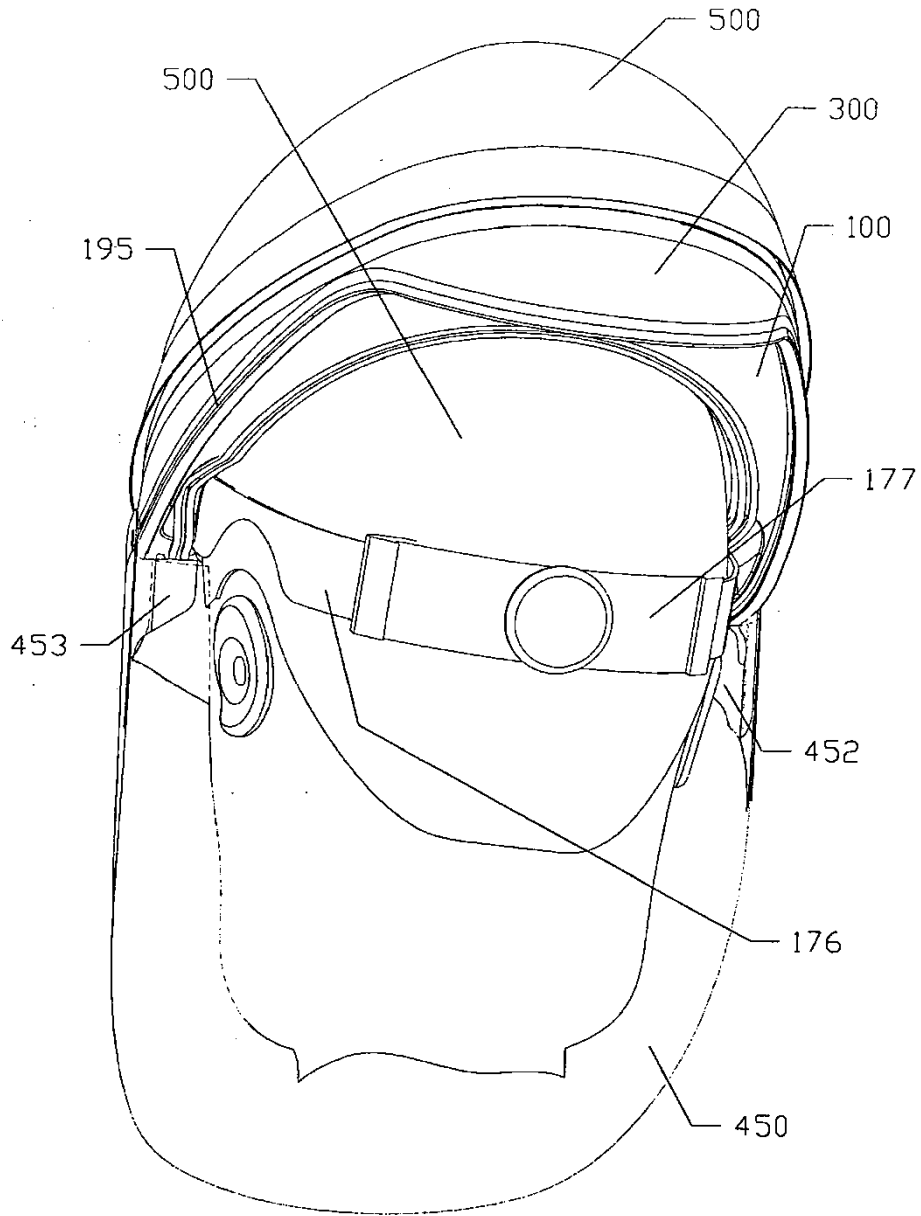


Figura 2

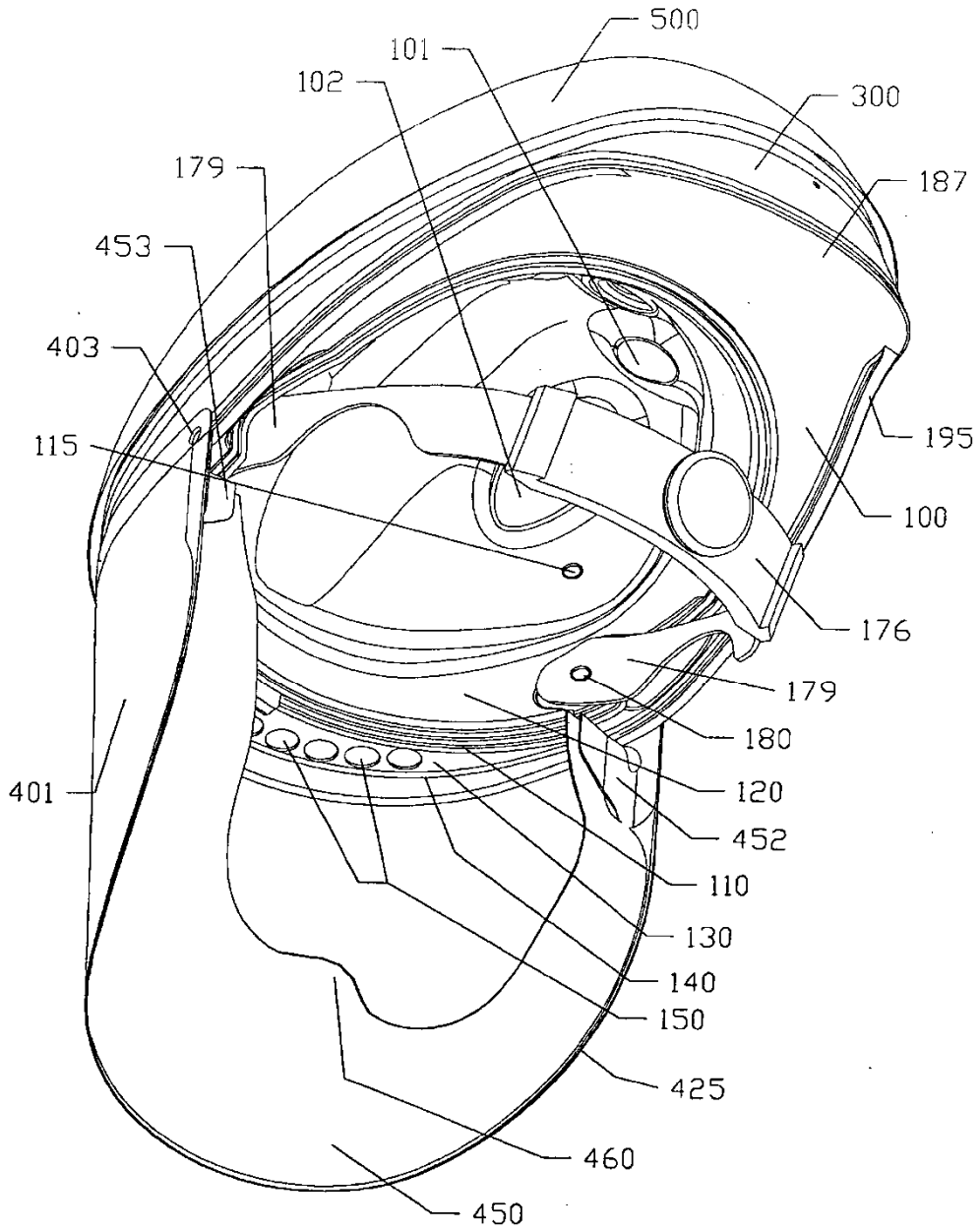
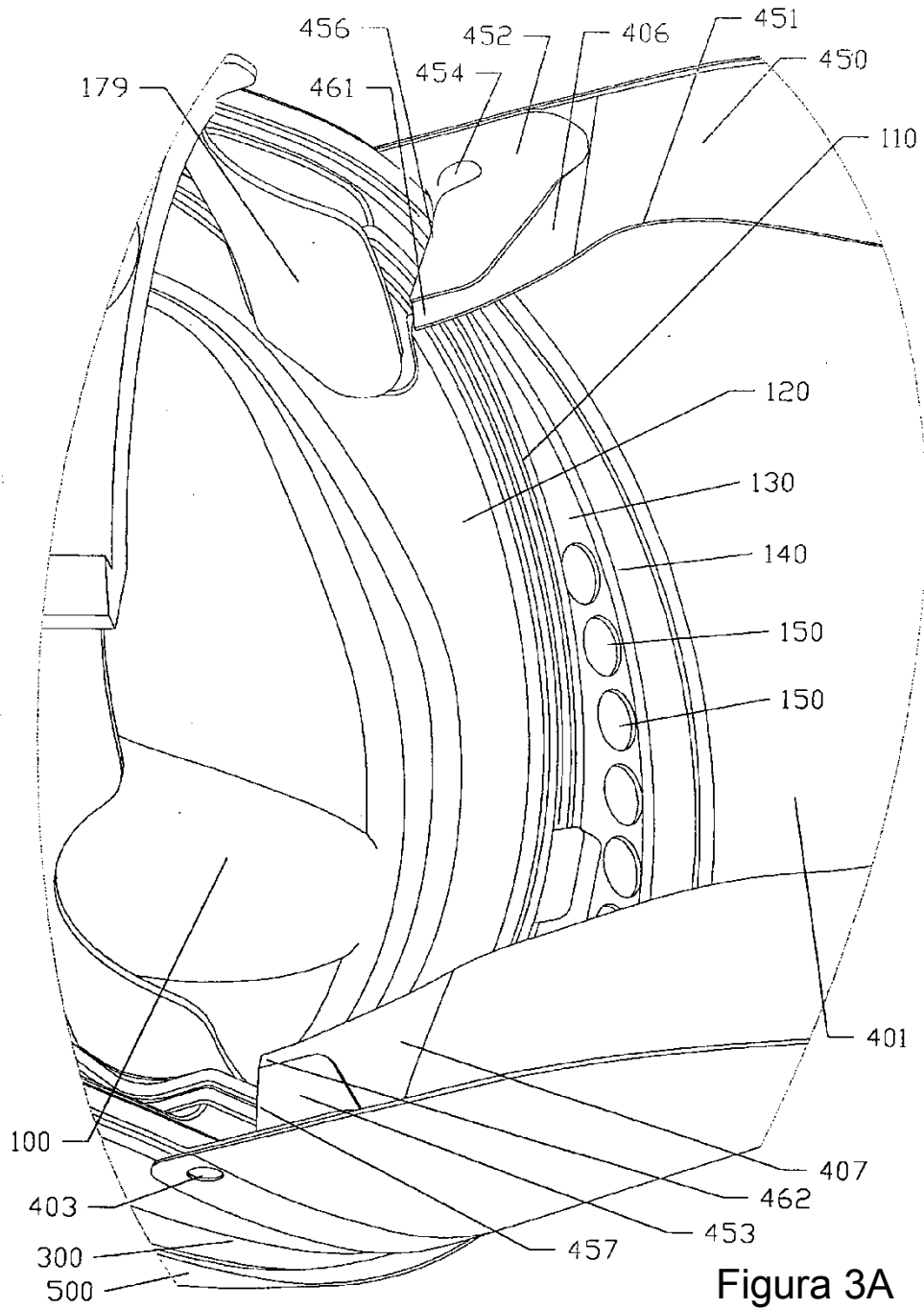


Figura 3



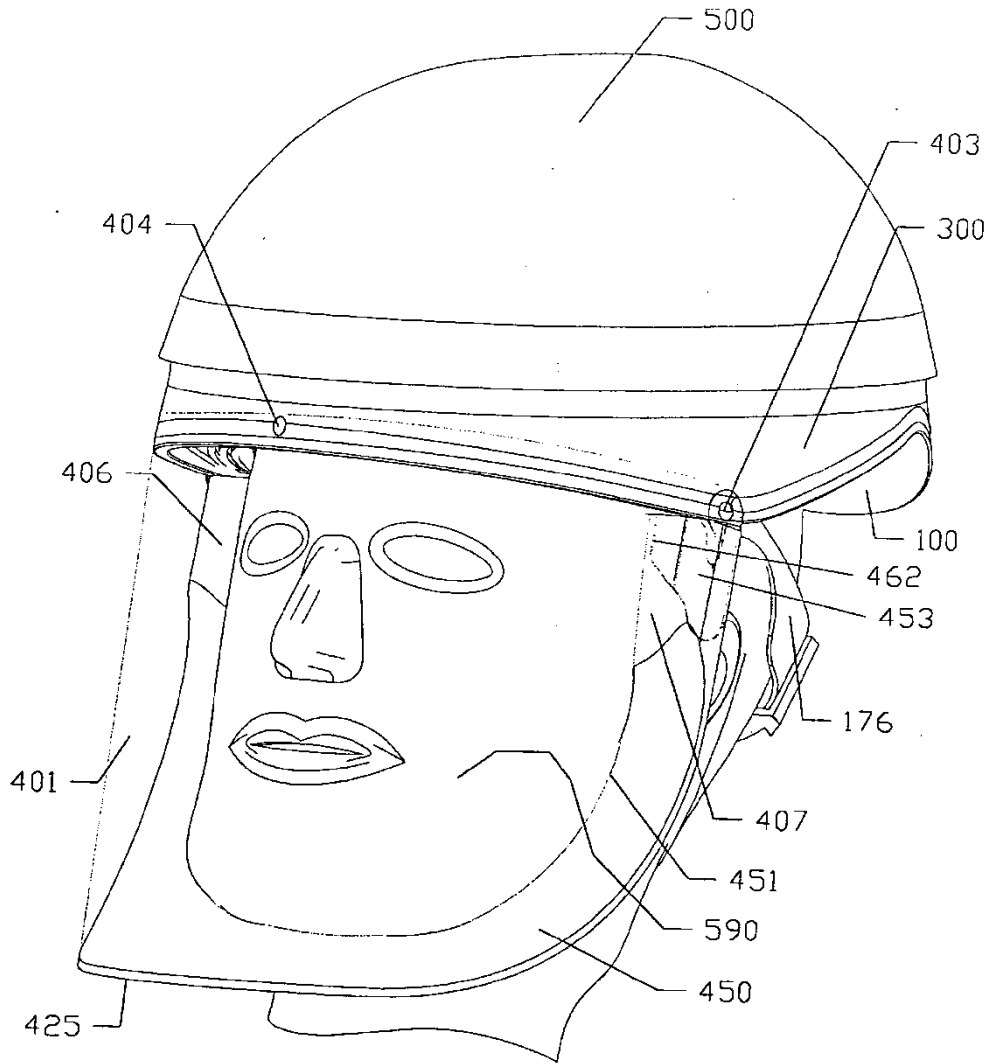


Figura 4

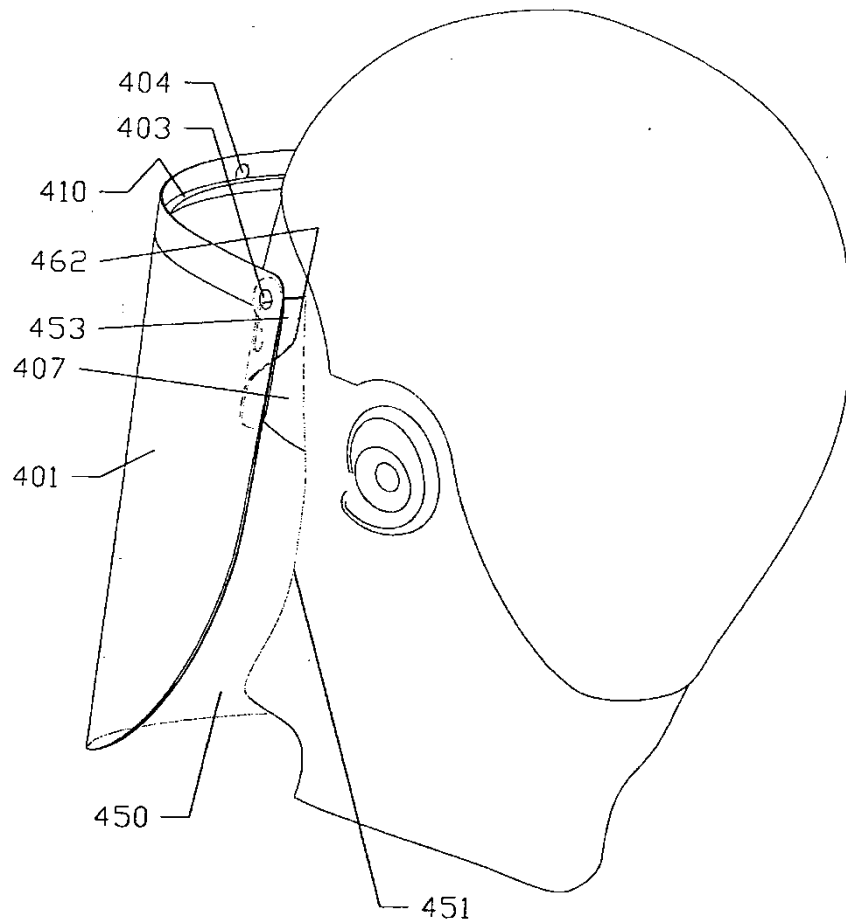


Figura 5

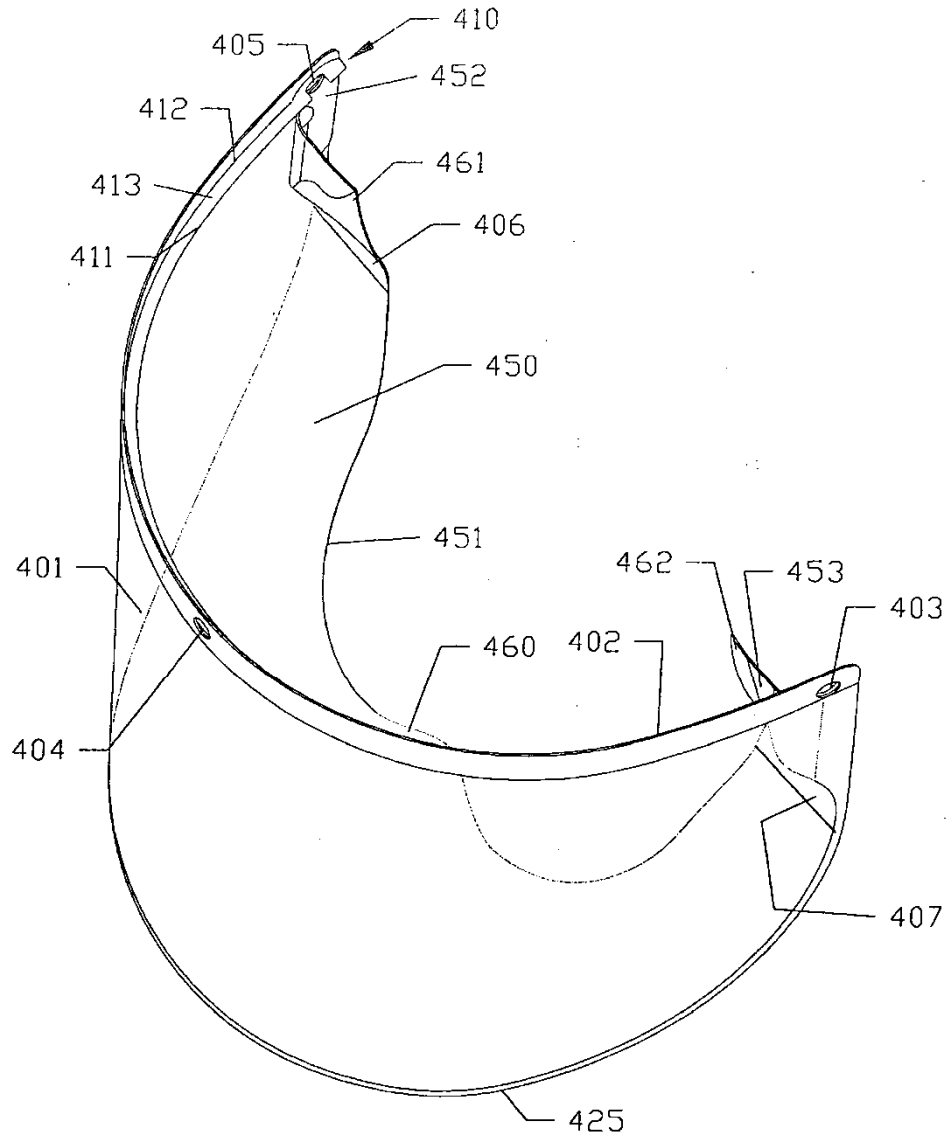


Figura 6

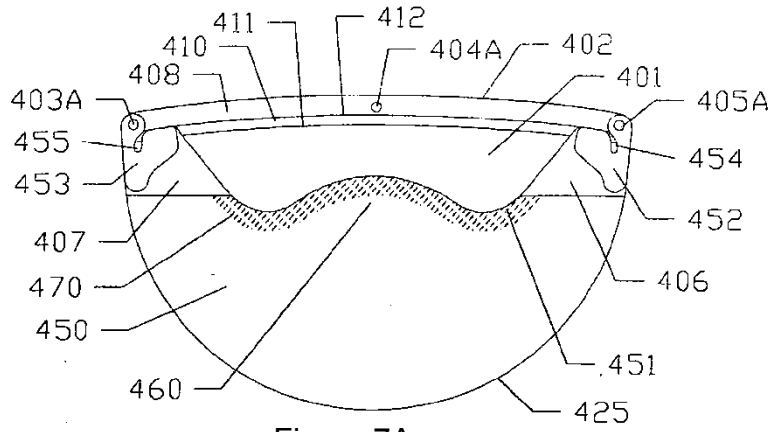


Figura 7A

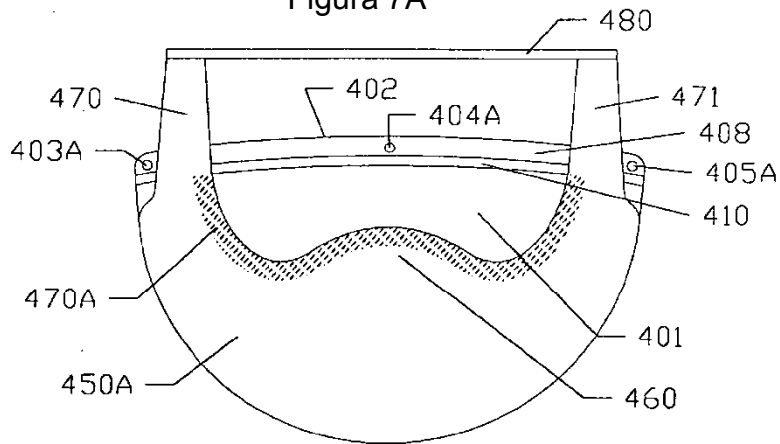


Figura 7B

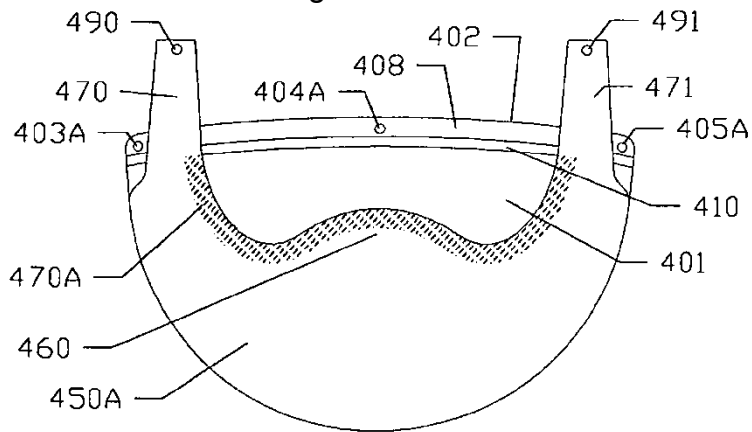


Figura 7C

Figura 7

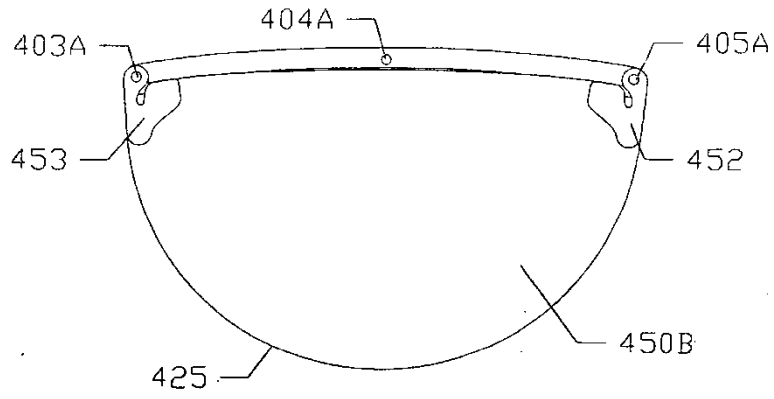


Figura 8A

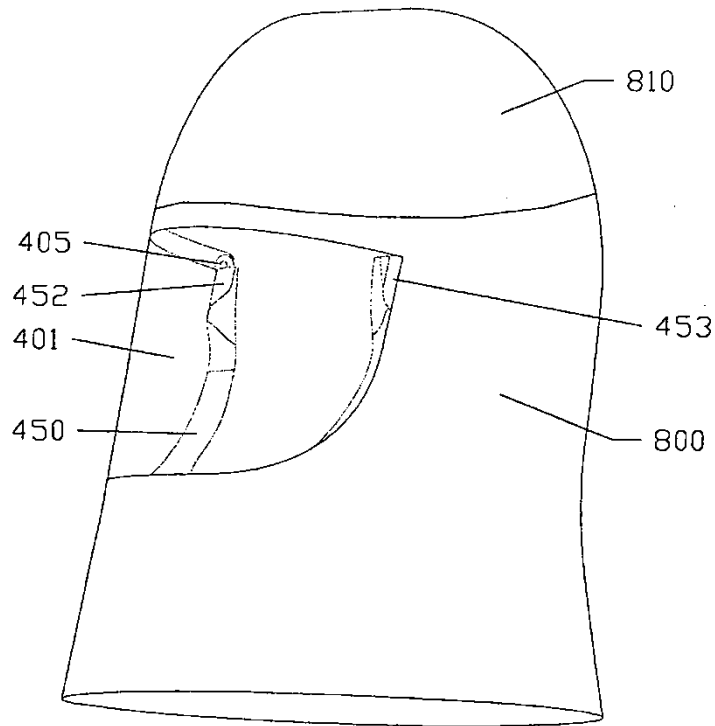


Figura 8B

Figura 8

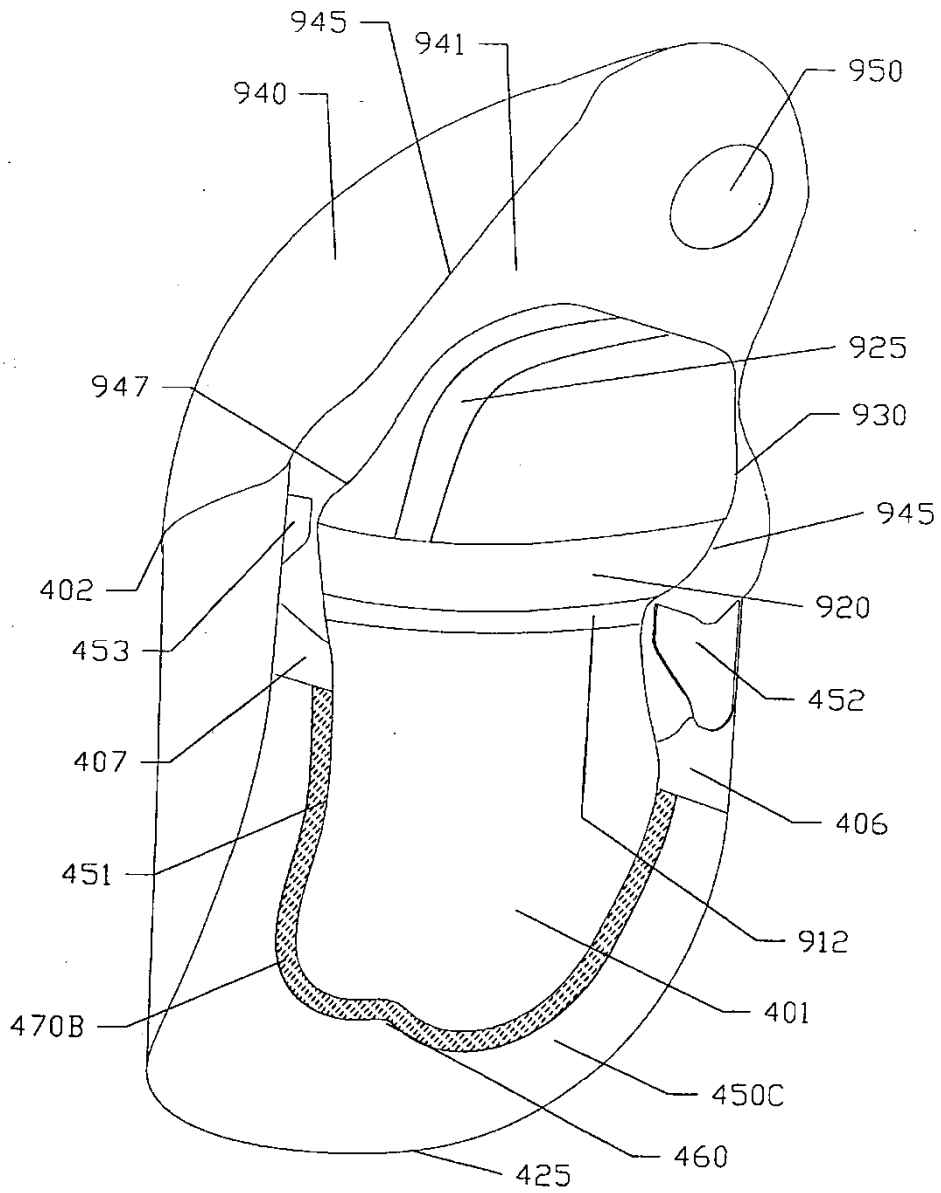


Figura 9