(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 010 503**

(51) Int. Cl.:

A62B 23/02	(2006.01)	***B29L 12/00***	(2006.01)
A41D 13/11	(2006.01)	***B29L 22/00***	(2006.01)
A62B 18/02	(2006.01)		
A62B 18/08	(2006.01)		
B29C 45/14	(2006.01)		
B29C 45/17	(2006.01)		
B29K 21/00	(2006.01)		
B29K 105/04	(2006.01)		
B29L 31/14	(2006.01)		
B29L 31/26	(2006.01)		

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2021 PCT/EP2021/085080**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2022 WO22122974**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2021 E 21839349 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024 EP 4259290**

(54) Título: **Procedimiento de fabricación de una mascarilla con filtro y mascarilla con filtro correspondiente**

(30) Prioridad:

09.12.2020 GB 202019406
16.07.2021 GB 202110291

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2025

(73) Titular/es:

INTERSURGICAL AG (100.00%)
Meierhofstrasse 5
9490 Vaduz, LI

(72) Inventor/es:

MILLER, ANDREW NEIL;
LEARY, MATTHEW JAMES WILLIAM;
PAYNE, SIMON ROBERT y
BOTTOM, DAVID SIMON

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

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

Procedimiento de fabricación de una mascarilla con filtro y mascarilla con filtro correspondiente

La presente invención se refiere a un método de fabricación de una mascarilla de filtro y a una mascarilla de filtro correspondiente.

Las mascarillas que filtran sustancias particuladas del aire, es decir, las mascarillas con filtro suelen ser de dos tipos. En particular, la mascarilla facial puede tener un cuerpo de mascarilla que funciona para filtrar sustancias particuladas del aire, y este tipo de mascarilla con filtro suele ser ligera y relativamente económica, por lo que es de un solo uso y desechable. Alternativamente, la mascarilla facial puede tener un cuerpo de mascarilla adaptado para recibir un cartucho de filtro reemplazable, de modo que sea reutilizable.

Las mascarillas con filtro se pueden usar en entornos laborales o públicos para protegerse del polvo, el humo y otras sustancias nocivas, y para protegerse de patógenos, como virus o bacterias. En un entorno sanitario, por ejemplo, se utilizan mascarillas con filtro para evitar la inhalación de patógenos del entorno impidiendo el paso de partículas, por ejemplo, gotitas y aerosoles, a través de la mascarilla. Las mascarillas con filtro también pueden proteger a otras personas de la exhalación de patógenos por parte del usuario.

Las mascarillas con filtro normalmente comprenden un filtro, como por ejemplo una lámina de material filtrante textil o no tejido, y un medio para retener la mascarilla en la cabeza del usuario, por ejemplo mediante presillas elásticas que se colocan alrededor de las orejas. Durante su uso, el filtro cubre la boca y la nariz del usuario o, de lo contrario, el aire se dirige a través del filtro, de modo que cualquier aire inhalado por el usuario pasa a través del filtro. Para proteger a otras personas de la exhalación de patógenos por parte del usuario, el filtro puede estar dispuesto de manera que cualquier aire exhalado por el usuario pase a través del filtro.

En el documento US 2012/125341 A1 se divulga un método convencional de fabricación de una mascarilla de filtro y una mascarilla de filtro correspondiente.

Las mascarillas con filtro que se usan en entornos laborales, como los profesionales sanitarios, deben permanecer ajustadas de forma segura a la cara y ser cómodas de usar durante un período de tiempo considerable en un entorno en el que el riesgo de contaminación puede ser alto. Estas mascarillas deben ajustarse perfectamente al rostro del usuario y, preferiblemente, formar un sello contra el rostro para que el aire inhalado y exhalado no pueda pasar por el borde de la mascarilla.

Las mascarillas con filtro suelen ser productos de un solo uso, producidos y vendidos en grandes volúmenes. Para que productos de este tipo sean comercialmente viables, el coste y la complejidad de su fabricación deben mantenerse al mínimo.

Se ha desarrollado ahora una mascarilla facial para filtrar el aire y un método para su producción que supera o mitiga sustancialmente los problemas mencionados anteriormente y/u otros problemas asociados con la técnica anterior.

De acuerdo con la invención se proporciona un método de fabricación de una mascarilla de filtro de acuerdo con la reivindicación 1.

El moldeo por inyección del miembro de sellado en el método de acuerdo con la invención puede ser mediante sobremoldeo. Por “sobremodo” se entiende, en el contexto de la invención, un proceso de moldeo por inyección en el que se moldea un primer material sobre un segundo material para formar un único ítem, y donde el primer material puede cubrir parcial o totalmente el segundo material.

El método de fabricación de una mascarilla de filtro de acuerdo con la invención es ventajoso principalmente porque la etapa de moldeo por inyección del miembro de sellado fija el miembro de sellado al marco de soporte y a la lámina de material filtrante, lo que fija las posiciones relativas de estos componentes sin requerir ninguna etapa adicional de ensamblaje o moldeo. Las mascarillas faciales, en particular las mascarillas con filtro, son productos que se producen en grandes volúmenes y se venden a bajo coste. Como el margen de beneficio de cada artículo individual es bajo, reducir el coste y la complejidad del método de fabricación es clave para producir un producto viable.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona una mascarilla de filtro fabricada de acuerdo con el método descrito anteriormente. De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona una mascarilla de filtro de acuerdo con la reivindicación 12.

El marco de soporte y el filtro pueden definir juntos un cuerpo de mascarilla, que forma una cavidad para el alojamiento de la boca y la nariz del usuario. El cuerpo de la mascarilla puede estar curvado al menos en el plano transversal.

El marco de soporte puede realizarse en una etapa anterior del método de la invención. El marco de soporte puede fabricarse en una etapa anterior mediante moldeo por inyección. De este modo, el método puede

comprender además una etapa previa en el que se forma el marco de soporte mediante moldeo por inyección. El método puede comprender además una etapa de transferencia del marco de soporte desde un primer molde en el que el marco de soporte está moldeado por inyección a un segundo molde en el que el miembro de sellado está moldeado por inyección.

El marco de soporte puede estar hecho de un material plástico, como polipropileno, poli(estireno-butadieno-estireno) (SBS), policarbonato, plastómeros, termoplásticos, elastómeros termoplásticos, termoendurecibles o mezclas o combinaciones de los anteriores.

El marco de soporte puede tener una cara externa y una cara interna, siendo la cara interna, en uso, la que mira hacia el usuario y la cara externa, en uso, la que mira en dirección opuesta al usuario.

El marco de soporte puede soportar al menos una porción del filtro, por ejemplo, evitando la distorsión de la lámina de material de filtración. El marco de soporte puede proporcionar rigidez a la mascarilla.

El marco de soporte puede adoptar la forma de un borde, por ejemplo, que coincida con la forma del material filtrante. El borde puede tener la forma de un bucle cerrado. El borde puede definir una abertura a través de la cual fluyen los gases inhalados y/o exhalados, durante el uso. Cuando el filtro se coloca sobre el marco de soporte, éste puede extenderse alrededor de la periferia del filtro. El marco de soporte puede comprender un hombro que se extiende desde un borde interior del borde, proporcionando una superficie sobre la cual se puede ubicar el filtro, facilitando la retención del filtro en el molde antes del moldeo por inyección del miembro de sellado. El filtro puede estar ubicado en la cara interna del marco de soporte.

Como alternativa, o adicionalmente al borde, el marco de soporte puede comprender una o más nervaduras, por ejemplo una pluralidad de nervaduras, que se extienden a través de una superficie del filtro, por ejemplo para proporcionar soporte al filtro y rigidez a la mascarilla.

La cara externa del marco de soporte puede comprender además un protector que, en una mascarilla de filtro de acuerdo con la invención, se extiende sobre al menos parte de una superficie del filtro. El protector puede separarse del filtro, de modo que el aire pueda fluir entre el protector y el filtro, por ejemplo, antes de que el usuario aspire aire a través del filtro durante la inhalación. Por lo tanto, puede haber un espacio o vacío entre el protector y el filtro. Se puede definir una abertura de entrada, a través de la cual el usuario puede aspirar aire al inhalar, entre un borde del protector y una superficie del filtro.

El protector puede proporcionar una barrera contra la cual inciden las partículas del entorno. Por lo tanto, el protector puede reducir la cantidad de partículas que inciden sobre el filtro durante su uso y, por lo tanto, puede prolongar la vida útil efectiva del filtro y, por ende, de la mascarilla de filtro. La separación entre el protector y el filtro permite que el aire entrante fluya a través del filtro por toda su superficie, incluso cuando el protector es impermeable o sustancialmente impermeable. El protector también puede reforzar la mascarilla, evitando su colapso longitudinal y manteniéndola en el lugar correcto con respecto a la nariz y el mentón del usuario.

El protector puede estar formado por material plástico. Esto puede formar una barrera sólida para desviar partículas y reducir el riesgo de daño físico al filtro al proporcionar una barrera protectora. El protector puede formar una barrera rígida.

El protector puede ser alternativamente un protector de composite formado por dos o más componentes. El protector de composite puede comprender una lámina de material de filtro (el filtro protector) y un marco de protector, superponiéndose el filtro protector al marco de protector y fijándose a él. El marco del protector puede ser un marco de plástico y puede formar parte del marco de soporte. El marco de protector puede comprender un borde de protección sustancialmente de la misma forma que el protector previsto y/o el filtro protector, el borde de protección está fijado a la periferia del filtro protector. Este protector de composite absorbe y bloquea activamente los contaminantes y puede reducir la acumulación de humedad en la mascarilla, aumentando la comodidad del usuario. El protector de composite puede fijarse de forma removible a la mascarilla, de modo que pueda reemplazarse si se satura; el protector de composite completo puede ser removible y reemplazable, o solo la lámina de material filtrante puede ser reemplazable.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla de filtro que comprende un marco de soporte, un filtro y un miembro de sellado, reteniendo el marco de soporte el filtro, de modo que el aire ambiente es aspirado a través del filtro durante la inhalación por parte del usuario, en el que el marco de soporte incluye un protector que se extiende sobre al menos parte de una superficie orientada hacia afuera del filtro, en el que el protector está separado del filtro, de modo que el aire fluye, en uso, entre el protector y el filtro antes de que el aire sea aspirado a través del filtro por el usuario durante la inhalación.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla de filtro que comprende un marco de soporte, un filtro principal y un miembro de sellado, reteniendo el marco de soporte el filtro principal, de modo que el aire ambiente es aspirado a través del filtro principal al ser inhalado por un usuario, en el que el marco de soporte incluye un marco de protector, llevando el marco de protector un filtro protector que se extiende sobre al menos parte de una superficie orientada hacia afuera del filtro principal, en el que el marco de protector está separado

del filtro principal, de modo que el aire fluye, en uso, entre un borde periférico del marco de protector y el filtro principal.

En los párrafos siguientes, a menos que se indique lo contrario, las referencias al "protector" se refieren tanto a un protector formado por un material plástico como a un protector de composite formado por un marco de protector y un filtro de protector. Además, a menos que se indique lo contrario, las referencias al "filtro" se refieren al filtro principal, es decir, el filtro retenido por el marco de soporte, y las referencias al "filtro protector" se refieren a un filtro que forma parte de un protector de composite.

El marco de soporte puede comprender un borde y un protector, o un borde y un marco de protector, y el protector o el marco de protector pueden estar desplazados respecto del borde, por ejemplo en el plano transversal. El borde puede extenderse alrededor y/o sobre la periferia del filtro, y el protector o marco del protector puede estar desplazado tanto del borde como del filtro. El borde y el protector o el marco del protector pueden estar conectados entre sí mediante uno o más miembros de conexión, que pueden extenderse entre el protector y el borde y fijar sus posiciones relativas. Por ejemplo, los miembros de conexión pueden extenderse entre el borde y el protector o el marco del protector en tres, cuatro o cinco puntos, y estos puntos pueden estar espaciados regularmente alrededor del borde.

El protector puede estar desplazado respecto del filtro, por ejemplo en el plano transversal, y puede tener una forma correspondiente a la forma del filtro, de modo que las superficies del filtro y del protector sean paralelas.

Puede haber un espaciamiento que tenga un tamaño promedio de 0.1 - 5 cm, o de 0.2 – 2.5 cm, o de 0.2 – 1.5 cm, o de 0.3 - 1 cm entre el protector y el filtro, medido a lo largo de una línea normal a la superficie del protector. Este espaciamiento entre el protector y el filtro puede mantenerse a través de una o más nervaduras que se extienden a través de al menos parte de la superficie del protector que mira hacia el filtro. Las nervaduras pueden ser rectas o arqueadas. Las nervaduras pueden entrar en contacto con el filtro, evitando que el protector entre en contacto con el material filtrante y manteniendo así un flujo de aire entre el protector y el material filtrante, incluso durante el movimiento del usuario.

El área de superficie del protector puede ser al menos el 50 %, al menos el 60 %, al menos el 70 %, o al menos el 80 %, o al menos el 90 %, o al menos el 95 % del área de la superficie del filtro. El área de superficie del protector puede ser hasta el 110 % de la superficie del filtro, o hasta el 105 %, o hasta el 100 %, o hasta el 95 % del área de la superficie del filtro. El protector puede extenderse sobre al menos el 50 %, al menos el 60 %, al menos el 70 %, o al menos el 80 %, o al menos el 90 %, o al menos el 95 %, o hasta el 100 % del área de superficie del filtro.

El protector puede extenderse sobre toda el área de la superficie del filtro o puede extenderse más allá de la periferia del filtro de manera que el protector sobresalga de los bordes del filtro. Alternativamente, el protector puede extenderse sobre menos del 100 % del área de la superficie del filtro, de modo que una porción del filtro quede expuesta en la periferia del protector. Como alternativa, o adicionalmente, el protector puede tener aberturas formadas en el mismo a través de las cuales se expone la lámina de material filtrante, lo que puede ayudar al flujo de aire y ayudar a distribuir uniformemente la carga de partículas en el filtro. El protector también puede no tener aberturas, sino formar una barrera continua. De este modo, el protector puede comprender una superficie continua que se extiende a lo largo de la mayor parte del área de la superficie del material filtrante.

Puede haber un espacio entre un borde del protector y un borde del marco de soporte a través del cual el filtro queda expuesto al entorno, causado por el desplazamiento horizontal del protector con respecto al filtro y/o porque el protector se extiende sobre menos del 100 % de la superficie del filtro. El desplazamiento del protector respecto del filtro y/o la cobertura parcial del filtro por el protector permiten el flujo de aire alrededor del protector y a través del filtro, garantizando que se utilice toda la superficie del material filtrante mientras el usuario respira.

Al mismo tiempo, el propio protector protege una porción, o la mayoría, del filtro. El protector puede atrapar una proporción de partículas en el aire, por ejemplo partículas de aerosol y/u otros contaminantes, que entran en contacto con la mascarilla, evitando que entren en contacto con el filtro. Esto prolonga la vida útil de la mascarilla al alargar el tiempo que tarda el filtro en saturarse. El protector también reduce el riesgo de dañar el filtro más delicado y evita o disuade al usuario de tocar el filtro potencialmente contaminado mientras manipula la mascarilla.

Al menos una porción de la periferia del protector puede estar separada del borde del marco de soporte, definiendo así una o más aberturas de entrada a través de las cuales se aspira aire al inhalar el usuario. Una o más aberturas de entrada pueden estar dispuestas en un bucle o bucle parcial, de modo de permitir la oclusión con los dedos del usuario para realizar una prueba de ajuste. En particular, las pruebas de la técnica anterior para determinar el ajuste de una mascarilla facial en un usuario generalmente implican aparatos de prueba costosos o no son fáciles de realizar para el usuario por sí mismo. La disposición de una o más aberturas de entrada en un bucle o bucle parcial, de modo de permitir la oclusión con los dedos del usuario, permite que el usuario luego pruebe si hay fugas de aire en la mascarilla cuando una o más aberturas de entrada están

ocluidas, probando así el ajuste de la mascarilla. En particular, el usuario no debería poder inhalar cuando una o más aberturas estén ocluidas si la mascarilla se ajusta eficazmente.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla de filtro que comprende un marco de soporte, un filtro y un miembro de sellado, el marco de soporte que retiene el filtro, de modo que el aire ambiente es aspirado a través del filtro cuando el usuario inhala, en el que la mascarilla de filtro incluye un protector que se extiende sobre al menos parte de una superficie orientada hacia afuera del filtro, y al menos parte de la periferia del protector está separada del marco de soporte, y una o más aberturas de entrada están definidas entre el protector y el marco de soporte, a través de las cuales el aire es aspirado cuando el usuario inhala.

La separación entre la periferia del protector y el marco de soporte es preferiblemente menor que el ancho del dedo de una persona promedio, por ejemplo el dedo índice, ya sea para un adulto en el caso de una mascarilla para adultos o para un niño en el caso de una mascarilla para niños. Por ejemplo, la separación entre la periferia del protector y el marco de soporte puede ser inferior a 2 cm, o inferior a 1.5 cm o inferior a 1 cm.

Una o más aberturas de entrada pueden estar dispuestas alrededor de toda la periferia del protector, pero pueden estar separadas por miembros que conectan el marco de soporte y el protector. Una o más aberturas de entrada en la región nasal y/o la región del mentón pueden extenderse a lo largo de trayectorias curvas desde un vértice en ángulo en una región central de la mascarilla, hacia afuera en dirección a los lados de la mascarilla, de modo de recibir los dedos del usuario durante una prueba de ajuste, encontrándose los dedos en el vértice en ángulo. Como alternativa, o en combinación, una o más aberturas de entrada en la región nasal y/o la región del mentón pueden extenderse por una trayectoria curva regular desde un lado de la mascarilla al otro, de modo de recibir los dedos del usuario durante una prueba de ajuste, encontrándose los dedos en un punto medio de la trayectoria curva. Una o más aberturas de entrada en las regiones laterales de la mascarilla pueden estar alineadas con el eje longitudinal de la mascarilla y el usuario, es decir, el eje desde la región de la nariz hasta la región del mentón, y pueden tener una forma generalmente lineal, de modo de recibir la porción de la mano entre el dedo índice y el pulgar del usuario durante una prueba de ajuste, por ejemplo.

La una o más aberturas de entrada pueden disponerse alternativamente alrededor de una porción de la periferia del protector. En particular, las aberturas de entrada pueden disponerse alrededor de las regiones de las mejillas y/o la región del mentón, sin ninguna abertura de entrada presente en la región nasal. Esta disposición puede dirigir el flujo de aire exhalado lejos de los ojos del usuario, aumentando la comodidad del usuario y reduciendo o evitando que sus anteojos se empañen. Con las aberturas en esta disposición, aún se puede realizar la prueba de ajuste descrita en el párrafo anterior.

Como alternativa, la mascarilla puede estar provista de una cubierta para una o más aberturas de entrada, lo que permite ocluir las aberturas sin que el usuario utilice sus dedos para ese propósito. De este modo, también se proporciona un kit de piezas que comprende la mascarilla de filtro de acuerdo con el aspecto de la invención descrito anteriormente y una cubierta para una o más aberturas de entrada, que permite ocluir las aberturas para realizar una prueba de ajuste.

Otras disposiciones para facilitar una prueba de ajuste incluyen medios para generar un olor en la mascarilla, que sería filtrado por el filtro. Por ejemplo, la mascarilla puede incluir un elemento para emitir un olor en un lado exterior del filtro y una cubierta para inhibir el olor antes del uso, siendo la cubierta removida al menos parcialmente, por ejemplo pelada, rayada, etc., para exponer al menos parcialmente el elemento para emitir un olor. El usuario no debería poder detectar el olor si la mascarilla se ajusta correctamente.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla de filtro que comprende un marco de soporte, un filtro y un miembro de sellado, reteniendo el marco de soporte el filtro, de manera que el aire ambiente es aspirado a través del filtro al ser inhalado por un usuario desde un lado exterior del filtro hacia un lado interior del filtro, en el que la mascarilla de filtro incluye un elemento para emitir un olor en el lado exterior del filtro.

La mascarilla de filtro puede comprender una cubierta para inhibir el olor antes de su uso, siendo la cubierta al menos parcialmente removible para exponer al menos parcialmente el elemento emisor de olor. La cubierta puede reducir el riesgo de que el olor se transfiera a otras partes de la mascarilla de filtro, por ejemplo, al lado interior del filtro. Además, la cubierta se puede quitar una vez colocada la mascarilla para garantizar que la prueba de ajuste no se vea afectada por la detección del olor por parte del usuario antes de la prueba.

El filtro puede ser lo suficientemente impermeable al olor para que el usuario no detecte el olor en el aire que pasa a través del filtro. El elemento puede estar expuesto para emitir un olor únicamente en el lado exterior del filtro, de modo que el usuario no debería poder detectar el olor si la mascarilla se ajusta eficazmente.

El elemento emisor de olor puede comprender o estar situado en una porción del marco de soporte, por ejemplo en el protector o en una porción del protector, o el elemento emisor de olor puede estar aplicado a todo el marco de soporte. Si el elemento se aplicara a todo el marco de soporte, podría ser necesario cubrir cualquier porción del marco de soporte en un lado interior del filtro para inhibir el olor, por ejemplo, sobremoldeando una cubierta de elastómero termoplástico.

El marco de soporte puede incluir un protector que se extiende sobre al menos parte de una superficie orientada hacia afuera del filtro, y al menos parte de la periferia del protector está separada del marco de soporte. Se pueden definir una o más aberturas de entrada entre el protector y el marco de soporte, a través de las cuales se aspira aire a la inhalación del usuario.

El marco de soporte generalmente está formado de un material plástico que conserva su forma durante el uso. El marco de soporte puede comprender un borde y/o un protector y/o uno o más miembros de conexión. Cuando hay varios componentes presentes, todo el marco de soporte puede formarse integralmente, por ejemplo mediante moldeo por inyección, o el marco de soporte puede formarse en dos o más piezas que se conectan entre sí, por ejemplo mediante pegado, soldadura o fijación mecánica. Así, cuando el marco de soporte comprende un borde y un protector, el borde y el protector pueden formarse integralmente en una etapa de moldeo por inyección, o el borde y el protector pueden formarse por separado antes de unirse entre sí ya sea química o mecánicamente.

El filtro puede estar formado por un sustrato de filtro que sea suficientemente denso para evitar el paso de la mayoría de las partículas transportadas por el aire, como partículas de polvo, gotitas y aerosoles. La mascarilla de la presente invención puede filtrar al menos el 80 %, o al menos el 85 %, o al menos el 90 %, o al menos el 95 % o al menos el 99 % de las partículas transportadas por el aire.

En países como el Reino Unido y los de la Unión Europea, las normas FFP especifican requisitos para las mascarillas filtrantes como dispositivos de protección respiratoria. La norma EN 149 define tres clases de eficiencia de filtrado, es decir, FFP1, FFP2 y FFP3. La mascarilla de la presente invención puede ser, por ejemplo, una mascarilla FFP3, que de acuerdo con la norma EN 149 filtra al menos el 99 % de las partículas suspendidas en el aire a un caudal de aire de 95 L/minuto, y con una fuga total hacia el interior inferior al 2 %. La mascarilla de la presente invención puede ser una mascarilla FFP2, que filtra al menos el 94 % de partículas suspendidas en el aire a 95 L/minuto, y con una fuga total hacia el interior inferior al 8 %. En EE. UU., el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) de EE. UU. proporciona una clasificación N95 de filtración de aire, y la mascarilla de la presente invención puede ser una mascarilla N95, lo que significa que filtra al menos el 95 % de las partículas en el aire.

Se conocen en la técnica materiales adecuados para su uso como sustrato de filtro, y se puede utilizar cualquier material adecuado para la lámina de material filtrante en la presente invención. Por ejemplo, el filtro puede ser un material no tejido, electrostático, fundido por soplado, hilado, textil, de nanofibras o nanoredes, o estar formado por un medio de fibra de vidrio. El filtro puede comprender una pluralidad de capas para mejorar su rendimiento y aumentar la comodidad del usuario. De esta manera, el filtro puede comprender una o más capas seleccionadas entre material no tejido, electrostático, meltblown, spunbond, textil, nanoweb y/o nanofibra. Por ejemplo, el filtro puede comprender capas de material no tejido, electrostático y fundido, junto con una capa textil para aumentar la comodidad del usuario y proporcionar estructura al filtro. El filtro puede tener cualquier configuración apropiada, por ejemplo, la superficie del filtro puede ser lisa, es decir, puede ser plana o plana, o el filtro puede estar plisado. El filtro (plisado o no plisado) puede tener una región plana alrededor de su periferia para facilitar el proceso de sobremoldeo. El filtro puede comprender además uno o más aditivos para mejorar su eficacia en la reducción o prevención de la transmisión de patógenos, como agentes antimicrobianos.

El uso de un filtro plisado aumenta la superficie del filtro, mejorando la eficacia del filtro. Plisar el filtro puede aumentar la superficie en un 5-50 %, o en un 5-30 %, o en un 10-20 % en comparación con un filtro sin plisado. Para acomodar un filtro plisado, la forma del marco de soporte puede corresponder a la forma del filtro plisado, asegurando un ajuste perfecto entre los dos componentes y evitando fugas. Por ejemplo, cuando el filtro se apoya en un hombro o borde del marco de soporte, el hombro o borde puede comprender una serie de corrugaciones que corresponden a los plisados del filtro, de modo que, cuando el filtro entra en contacto con el hombro o borde, las corrugaciones se encajan con los plisados del filtro para asegurar un ajuste perfecto. El filtro se puede plisar antes de colocarlo en el molde con el marco de soporte y sobremoldear el miembro de sellado para fijar el miembro de sellado, el marco de soporte y el filtro juntos. Como alternativa, la compresión de un filtro sin plisados (es decir, plano o planar) entre el borde corrugado o el hombro del marco de soporte y un molde con la forma correspondiente puede crear los plisados en el filtro, antes del sobremoldeo del miembro de sellado para fijar el miembro de sellado, el marco de soporte y el filtro juntos.

El filtro que se ubica en el molde en el método de la presente invención puede comprender únicamente sustrato de filtro y puede tener una forma flexible. El filtro puede no incluir ningún soporte para el sustrato del filtro hasta que se fije al marco de soporte y al miembro de sellado.

El filtro se puede cortar a la forma correcta a partir de una hoja más grande de sustrato de filtro, por ejemplo, utilizando un troquel. Cuando el filtro está formado por una pluralidad de capas, el filtro se puede cortar a medida y los bordes se pueden sellar en un único proceso de estampación en caliente, en el que se utiliza calor para sellar los bordes periféricos del sello durante el proceso de corte. La periferia sellada, en uso, evita la entrada de humedad o contaminantes al interior del material filtrante, entre las capas. El tamaño y la forma del filtro pueden corresponder al tamaño y la forma de al menos una porción del marco de soporte. Por ejemplo, el tamaño y la forma del filtro pueden corresponder al tamaño y la forma del borde del marco de soporte, de modo

que el filtro se puede colocar en el borde, por ejemplo, en un hombro que se extiende hacia adentro desde el borde, de modo que el marco de soporte se extiende alrededor de la periferia del filtro.

El filtro puede ponerse en contacto con el marco de soporte antes de que el marco de soporte y el filtro estén juntos ubicados en el molde. Por ejemplo, el filtro puede estar ubicado en el borde del marco de soporte antes de que el marco de soporte y el filtro estén juntos ubicados en el molde. Alternativamente, el marco de soporte se puede colocar en el molde antes de colocar el filtro en el marco de soporte. En cualquier caso, tanto el marco de soporte como el filtro se ubican en el molde antes del moldeo por inyección del miembro de sellado. Preferiblemente, el marco de soporte y la lámina de material filtrante no se fijan ni se unen entre sí antes de ubicarlos en el molde.

El miembro de sellado está adaptado para ajustarse perfectamente al rostro del usuario y está sobremoldeado tanto alrededor del filtro como del marco de soporte. De esta manera, el filtro y el marco de soporte se ubican en el molde y sus posiciones relativas se fijan mediante el moldeo por inyección del miembro de sellado. Esto fija el marco de soporte, el filtro y el miembro de sellado juntos en una sola etapa, sin la necesidad de etapas adicionales de adhesivo o sobremoldeo, reduciendo así tiempo y costes.

Para fijar el filtro y el marco de soporte juntos en una sola etapa de sobremoldeo, el filtro puede colocarse en la cara externa o interna del marco de soporte, por ejemplo en el borde, de manera que los bordes de la lámina de material filtrante y la estructura de soporte estén sustancialmente alineados. Durante la inyección del material polimérico que forma el miembro de sellado, una porción del material polimérico puede envolver los bordes alineados de la lámina de material filtrante y la estructura de soporte. De este modo, los bordes periféricos tanto del filtro como del marco de soporte, o el borde del marco de soporte, pueden quedar encerrados dentro de una porción del material polimérico que forma el miembro de sellado.

Alternativamente, durante el sobremoldeo del sello, el material inyectado puede dirigirse entre el filtro y el marco de soporte, de modo que el material inyectado forme una capa adhesiva entre el filtro y el marco de soporte alrededor de la periferia del filtro. La periferia del filtro puede quedar envuelta por el material inyectado, que luego se adhiere al marco de soporte (por ejemplo, al borde del marco de soporte). El material inyectado puede ser absorbido por el filtro alrededor de su periferia, aumentando la unión entre el sello y el filtro y proporcionando una protección adicional contra la entrada de humedad entre las capas del material del filtro.

Por “sustancialmente alineado” se entiende que los bordes del material filtrante y la estructura de soporte están ubicados lo suficientemente cerca uno del otro como para que puedan ser envueltos o adheridos de otra manera entre sí por una porción del miembro de sellado.

El miembro de sellado puede estar formado por un material elastomérico, y en la técnica se conocen materiales adecuados para su uso en la fabricación de miembros de sellado para mascarillas faciales. Por ejemplo, el miembro de sellado puede estar formado por un elastómero termoplástico (TPE) o un elastómero termoendurecible, como caucho de silicona líquida.

El miembro de sellado puede tener una forma que se ajuste perfectamente y selle contra la cara del usuario, de modo que todo el aire inhalado por el usuario pase a través del material filtrante. Para aumentar la comodidad y la eficacia del sellado, el miembro de sellado puede tener la forma de un cojín. Es decir, el miembro de sellado puede formar una región elásticamente comprimible entre el marco de soporte y la cara del usuario, aumentando la comodidad y mejorando el sellado.

A medida que aumenta la eficacia de la mascarilla con la mejora del ajuste (y la reducción de las fugas), es útil tener una mascarilla que pueda adaptarse a caras de diferentes tamaños y que siga siendo eficaz incluso cuando el usuario se mueve y desempeña un papel activo, como en una mascarilla con filtro para uso de un profesional sanitario.

Cualquier aspecto del marco de soporte y/o sello puede comprender uno o más aditivos para ayudar a aumentar la eficacia de la mascarilla para reducir o prevenir la propagación de bacterias u otros patógenos. En particular, un aditivo que contenga iones de plata (por ejemplo en forma de Silver Knight™) se puede incorporar al plástico del marco de soporte y/o sello. Se ha encontrado que los iones de plata catalizan la desactivación de bacterias patógenas y previenen su proliferación, reduciendo el crecimiento microbiano dentro y sobre la superficie de la mascarilla.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla de filtro que comprende un marco de soporte y una lámina de material filtrante, definiendo el marco de soporte y la lámina de material filtrante un cuerpo de mascarilla adaptado para proporcionar una cavidad en uso alrededor de la boca y la nariz de un usuario, la mascarilla de filtro incluye un miembro de sellado que depende de al menos una porción de un borde periférico del cuerpo de mascarilla, el miembro de sellado comprende una porción de labio que depende tanto hacia adentro como hacia afuera con respecto al borde periférico del cuerpo de mascarilla.

El miembro de sellado puede extenderse alrededor de todo el borde periférico del cuerpo de la mascarilla. La porción del borde periférico del marco de soporte alrededor de la cual se extienden las porciones de labio que

dependen hacia adentro y hacia afuera puede comprender una porción de mentón. La porción del labio que cuelga hacia adentro puede extenderse alrededor de la mayor parte del borde periférico del marco de soporte. La porción del labio que cuelga hacia afuera puede extenderse alrededor de solo una porción del borde periférico del marco de soporte, por ejemplo en la región del mentón.

La porción del labio que cuelga hacia adentro puede tener una forma generalmente plana. La porción del labio que cuelga hacia adentro puede tomar la forma de una pared vertical que sigue el contorno del borde periférico del cuerpo. La porción de labio que cuelga hacia adentro puede incluir discontinuidades que facilitan la deformación de la porción de labio que cuelga hacia adentro.

La porción del labio que cuelga hacia afuera puede tener una superficie de contacto que tiene forma cóncava. La porción del labio que cuelga hacia afuera puede tener una forma que proporcione un umbral o una plataforma debajo de la mandíbula del usuario. Una porción proximal de la porción del labio que cuelga hacia afuera puede acoplarse al mentón del usuario, mientras que una porción distal se curva y se extiende debajo del mentón del usuario. La formación del labio que cuelga hacia afuera puede tener la forma de una copa para el mentón. La copa del mentón puede, durante su uso, acomodar al menos una porción del mentón del usuario. La porción del labio que cuelga hacia afuera puede tener una forma tal que proporcione tanto una porción de labio frontal como también una porción de labio inferior.

La porción del labio que cuelga hacia adentro puede entrar en contacto con una porción inferior de la cara del usuario, por ejemplo, el mentón del usuario, para formar un sello. Cuando un usuario tiene una cara más alta, la porción del labio que cuelga hacia afuera puede pasar justo debajo de la mandíbula del usuario, proporcionando un sello adicional. Para todos los usuarios, la porción del labio que cuelga hacia afuera puede proporcionar una guía de alineación para colocar la mascarilla en la cara y ayudar a mantener la mascarilla en la posición correcta en la cara a pesar del movimiento de la mandíbula durante el uso.

La periferia del marco de soporte en la proximidad de las porciones de los labios interior y exterior puede estar formada a partir de un punto o región central de la mascarilla mediante un primer radio. La porción del labio que cuelga hacia adentro generalmente tiene un borde interno con un radio más pequeño que el primer radio. La porción del labio que cuelga hacia afuera generalmente tiene un borde exterior con un radio más grande que el primer radio.

La porción nasal del miembro de sellado puede comprender una porción de labio que cuelga hacia adentro, que puede presentar una superficie convexa para el contacto con la cara del usuario. La porción nasal del miembro de sellado puede incluir formaciones de refuerzo, por ejemplo porciones de mayor espesor, en cada lado de la nariz, y puede tener un espesor reducido, por ejemplo, en la región del puente nasal.

El miembro de sellado y, por lo tanto, la mascarilla de filtro, también pueden extenderse lateralmente a través de las mejillas del usuario, de manera que se forma un sello entre el sello de la mascarilla y el tejido de las mejillas, y la cavidad interna de la mascarilla se extiende sobre las mejillas.

Durante el habla, la mayor parte del movimiento de la cara se produce en la mandíbula, incluida la separación vertical de la nariz y el mentón, mientras que hay una cantidad relativamente pequeña de movimiento en las mejillas. Además, el tejido de las mejillas es más suave y elástico que el tejido de la nariz o el mentón. Esto significa que se requiere un menor grado de flexibilidad en el miembro de sellado para lograr un sellado efectivo con el tejido de la mejilla que con otras partes de la cara.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla facial que comprende un cuerpo de mascarilla que define una cavidad para acomodar la nariz y la boca de un usuario y desde la cual un usuario inhala gases respiratorios, en uso, y un miembro de sellado que depende del cuerpo de mascarilla para acoplarse con la cara del usuario, el cuerpo de mascarilla comprende una porción nasal para acomodar la nariz del usuario, una porción de boca para acomodar la boca del usuario y porciones de mejillas que se extienden lateralmente a través de las mejillas del usuario.

Las porciones de las mejillas pueden extenderse lateralmente a través de las mejillas del usuario entre los bordes superiores de los huesos malares y el borde inferior de la mandíbula del usuario. Las porciones de las mejillas pueden tener cada una un primer borde que se extiende desde un borde izquierdo o derecho de la porción nasal, de modo que el primer borde de la porción de las mejillas se acomoda sobre el hueso malar del usuario. El primer borde puede extenderse a lo largo de una trayectoria arqueada. El primer borde puede ser un borde exterior cóncavo. La transición entre el primer borde de la porción de la mejilla y el borde izquierdo o derecho de la porción nasal puede tener forma arqueada.

Las porciones de las mejillas pueden tener cada una un segundo borde que se extiende desde un borde izquierdo o derecho de la porción de la boca, de modo que el segundo borde de la porción de la mejilla se acomoda por encima del borde inferior de la mandíbula del usuario. El segundo borde puede extenderse a lo largo de una trayectoria arqueada. El segundo borde puede ser un borde exterior cóncavo. La transición entre el segundo borde de la porción de la mejilla y el borde izquierdo o derecho de la porción de la boca puede tener forma arqueada.

El ángulo entre el primer y el segundo borde de cada porción de la mejilla puede aumentar al aumentar la posición lateral, y el primer y el segundo borde pueden volverse sustancialmente paralelos en un extremo distal de la porción de la mejilla, por ejemplo, cerca de la oreja del usuario. Un borde final de cada una de las porciones de la mejilla puede ser generalmente lineal. Una región distal de cada porción de la mejilla puede tener una forma generalmente rectangular. Esto puede aumentar el área de la superficie del cuerpo de la mascarilla que cubre las mejillas del usuario.

El cuerpo de la mascarilla puede extenderse una distancia mayor en una dirección transversal a través de la cara del usuario, en relación con la distancia que el cuerpo de la mascarilla se extiende en la dirección longitudinal a través de la cara del usuario. La mayor distancia puede ser relativa a la superficie de la cara del usuario, es decir, las distancias pueden ser dimensiones a lo largo de la superficie de la cara, en oposición a dimensiones lineales.

El cuerpo de la mascarilla puede extenderse en una distancia mayor en una dirección transversal, en relación con la distancia que se extiende el cuerpo de la mascarilla en una dirección longitudinal. La distancia mayor puede ser relativa a la superficie de la mascarilla, es decir, las distancias pueden ser dimensiones a lo largo o paralelas a la superficie de la mascarilla, en oposición a dimensiones lineales.

Las porciones del cuerpo de la mascarilla que acomodan la nariz y la boca del usuario pueden tener una superficie exterior con una forma generalmente arqueada, por ejemplo en el plano transversal, mientras que la porción que acomoda las mejillas del usuario puede tener una superficie exterior que tiene una forma sustancialmente más plana, por ejemplo en el plano transversal. La mascarilla de filtro y la cavidad interna de la mascarilla de filtro pueden extenderse lateralmente a través de las mejillas del usuario, de manera que un borde de la mascarilla esté situado, en uso, a 5 cm, o a 4 cm, o a 3 cm, o a 2 cm de las orejas del usuario. De esta forma, la mascarilla puede cubrir sustancialmente las mejillas del usuario.

Cuando la mascarilla facial es una mascarilla con filtro, el cuerpo de la mascarilla puede estar definido por el marco de soporte y el filtro. El miembro de sellado puede extenderse alrededor de la periferia del marco de soporte, por ejemplo alrededor de la periferia del borde. La forma de al menos una porción del marco de soporte y del filtro puede corresponder a la forma del borde proximal del miembro de sellado. El marco de soporte y el filtro pueden extenderse lateralmente sobre las mejillas del usuario.

El cuerpo de la mascarilla de la mascarilla facial puede extenderse lateralmente sobre las mejillas del usuario. El miembro de sellado de la mascarilla facial puede extenderse lateralmente a través de las mejillas del usuario. Las porciones del cuerpo de la mascarilla que se extienden sobre las mejillas del usuario pueden formar una cavidad más superficial entre la mascarilla y la cara del usuario que la porción de la mascarilla que se extiende sobre la nariz y la boca del usuario.

La extensión de la mascarilla sobre las mejillas aumenta la superficie de la lámina de material filtrante, aumentando así el volumen de aire que puede pasar a través del filtro. Al mismo tiempo, la cavidad más superficial en esta región de la mascarilla reduce el espacio muerto dentro de la mascarilla.

La mascarilla de filtro de acuerdo con la invención puede incluir medios para asegurar la mascarilla al usuario, durante su uso. Dichos medios pueden incluir uno o más cordones o correas, por ejemplo un cordón o correa elástica, que se ajusta alrededor de la cabeza del usuario para empujar la mascarilla de filtro contra la cara del usuario.

El cordón o la correa se pueden formar como un componente o componentes separados y posteriormente unirse a la mascarilla de filtro ya sea insertándolos a través de un orificio o ranura y anudándolos o sellándolos, o uniendo el cordón o la correa a la mascarilla. El cordón o correa se puede unir a la mascarilla mediante un adhesivo o unión química, o mediante sobremoldeo. Los cordones o correas se pueden usar sobre las orejas del usuario o alrededor de la porción posterior de la cabeza. Esto puede ayudar a evitar que la mascarilla se deslice hacia abajo y/o se suba por el rostro del usuario durante su uso.

Se pueden proporcionar dos cordones o correas para pasar alrededor de cada una de las orejas del usuario o para extenderse alrededor de la porción posterior de la cabeza, pasando un cordón por encima y otro por debajo de las orejas del usuario.

Alternativamente, un solo cordón puede pasar dos veces por la porción posterior de la cabeza del usuario. Un primer lado de la estructura de soporte puede estar ubicado, en uso, adyacente a una de las orejas del usuario, mientras que un segundo lado de la estructura de soporte puede estar ubicado, en uso, adyacente a la otra oreja del usuario. El primer y el segundo lado de la estructura de soporte pueden estar ubicados en las regiones de la estructura de soporte que, en uso, están más cerca de las orejas del usuario.

Los dos extremos del cordón o correa elástica única pueden quedar retenidos por un par de primeras formaciones de sujeción posicionadas en un primer lado del marco de soporte, por ejemplo en un lado adyacente a una de las orejas del usuario. Las primeras formaciones de fijación pueden formarse integralmente con el marco de soporte, o pueden formarse por separado y fijarse posteriormente, por ejemplo mediante

pegado o soldadura o una fijación mecánica (por ejemplo, una fijación a presión). Cada una de las primeras formaciones de sujeción puede retener un extremo del cordón o correa, y puede ser un clip o abrazadera, o puede ser una abertura o ranura a través de la cual se puede pasar el cordón o correa, con un nudo atado en el cordón o correa para evitar que se deslice hacia atrás a través de la ranura o abertura.

Al menos una, por ejemplo una, o dos formaciones de fijación se pueden colocar en un segundo lado del marco de soporte, por ejemplo en un lado adyacente a la otra oreja del usuario, formaciones de fijación que retienen una porción central del cordón o correa. Por lo tanto, el cordón o la correa pueden extenderse desde una de las primeras formaciones de sujeción, a través de la(s) segunda(s) formación(es) de sujeción, de manera que se forme un bucle de cordón, y de regreso a la otra de las primeras formaciones de sujeción.

Esta disposición puede permitir que el cordón o la correa se aprieten mediante el usuario tirando del bucle formado en la(s) segunda(s) formación(es) de sujeción, proporcionando así una disposición de apriete mejorada, que puede ser beneficiosa para otros tipos de mascarillas faciales.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla que comprende un par de primeras formaciones de fijación y un par de segundas formaciones de fijación, el par de primeras formaciones de fijación está posicionado en un primer lado de la mascarilla que, en uso, está situado cerca de una primera oreja del usuario y el par de segundas formaciones de fijación está posicionado en un segundo lado de la mascarilla que, en uso, está situado cerca de una segunda oreja del usuario, en el que cada una del primer par de formaciones de fijación proporciona medios para asegurar una porción final de la correa, y el segundo par de formaciones de fijación proporciona medios para fijar de manera liberable una porción intermedia de la correa.

Se puede colocar un par de segundas formaciones de sujeción en el segundo lado del marco de soporte, y el cordón o la correa pueden pasar secuencialmente a través del par de segundas formaciones de sujeción, de modo que se forme un bucle de cordón entre el par de segundas formaciones de sujeción. Las segundas formaciones de fijación pueden permitir un paso fácil del cordón en una dirección al aplicar tensión, pero presentan una resistencia significativa al movimiento del cordón en la dirección opuesta sin una acción adicional por parte del usuario (por ejemplo, presionar un botón o aplicar una fuerza significativamente mayor). De esta manera, el usuario puede ajustar fácilmente la longitud de la correa para adaptarla al tamaño de su cabeza con una mano tirando del bucle de cordón formado entre el par de segundas formaciones de sujeción mientras usa la mascarilla. Al aplicar tensión, el cordón se deslizará a través del par de segundas formaciones de sujeción, acortando así la longitud del cordón alrededor de la porción posterior de la cabeza del usuario y empujando la mascarilla contra su cara. Cuando el ajuste es correcto, el usuario suelta el cordón y la mascarilla queda retenida en su lugar por el cordón o la correa.

El par de segundas formaciones de fijación puede cada una comprender una ranura o abertura, sustancialmente cubierta por una pestaña. Un borde de la pestaña y/o un borde correspondiente de la ranura o abertura pueden comprender medios para agarrar el cordón, por ejemplo, una superficie rugosa o una serie de dientes. En uso, el cordón o correa se inserta a través de la ranura o abertura, entre un borde de la pestaña y un borde de la ranura o abertura. Una formación de agarre, tal como una serie de dientes o una superficie rugosa a lo largo de al menos un borde de la pestaña, o a lo largo de los bordes correspondientes de la ranura/abertura y la pestaña, puede evitar que el cordón o el elástico se deslicen hacia atrás a través de la ranura o abertura. La serie de dientes puede estar en ángulo o curvada hacia afuera, es decir, en la dirección en la que se desea un fácil movimiento del cordón a través de la ranura o abertura. De este modo, los dientes pueden estar en ángulo o curvados lejos de la ranura o abertura, para estimular que los dientes se incrusten y sujeten el cordón o la correa cuando se mueve en la dirección inversa.

Como alternativa, el par de segundas formaciones de fijación cada una puede comprender una ranura o abertura y un miembro elástico, cubriendo el miembro elástico sustancialmente la ranura y está elásticamente presionado contra ella. En uso, el cordón o correa se inserta a través de la ranura contra la inclinación del miembro elástico, de modo que la tensión aplicada a la correa aleja el miembro elástico de la ranura o abertura lo suficiente para permitir el paso del cordón a través de la ranura o abertura. Cuando se libera la tensión del cordón, la tensión del miembro elástico empuja al miembro elástico hacia atrás contra la ranura o abertura, ocluyéndolo y atrapando el cordón entre el miembro elástico y un borde de la ranura o abertura. De esta manera, el cordón se puede tirar fácilmente a través de la ranura mediante la aplicación de tensión contra la inclinación del miembro elástico, pero el miembro elástico evita el movimiento inadvertido del cordón a través de la ranura en la dirección opuesta, incluso cuando se aplica tensión al cordón (por ejemplo, cuando el cordón se estira alrededor de la cabeza del usuario). Se puede proporcionar un medio para liberar el miembro polarizado para permitir que el cordón se deslice a través de la ranura en la dirección inversa cuando lo desee el usuario, por ejemplo, un pestillo de liberación, o se puede activar el movimiento en la dirección inversa cuando el usuario aplica una fuerza significativa. El miembro elástico puede comprender además medios para agarrar el cordón, por ejemplo, una superficie rugosa o una serie de dientes, para ayudar a evitar que el cordón se deslice.

La primera y/o segunda formaciones de fijación pueden formar parte del marco de soporte. Las primera y/o segunda formaciones de fijación pueden formarse integralmente con el marco de soporte. Las segundas

formaciones de fijación pueden formarse integralmente con el miembro de soporte, en una sola etapa de moldeo. De este modo, una pestaña que se extiende en una dirección plana a través de una abertura se puede formar integralmente dentro del marco de soporte en una sola etapa de moldeo. La pestaña puede sobresalir del marco de soporte. Las limitaciones de fabricación pueden provocar que la pestaña se adhiera a la abertura en lugares no deseados mediante rebabas, donde la distancia entre un borde de la pestaña y un borde adyacente de la abertura es pequeña, por ejemplo, es inferior a 2 mm, o inferior a 1 mm, o inferior a 0.5 mm. Esto se puede solucionar aplicando fuerza a la pestaña para romper las rebabas. Se puede aplicar fuerza a una superficie de la pestaña, por ejemplo a una superficie de la pestaña que sobresale del marco de soporte. Dicha fuerza se puede aplicar a la pestaña utilizando la herramienta de sobremoldeo durante la etapa de sobremoldeo que forma el miembro de sellado, reduciendo así la cantidad de etapas separadas necesarias en la fabricación de la mascarilla.

De este modo, se proporciona un método para formar integralmente una pestaña que se extiende en una dirección plana a través de una abertura, de modo que la distancia entre al menos un borde de la pestaña y al menos un borde adyacente de la abertura es menor de 2 mm, dicho método comprende:

a) utilizar moldeo por inyección para formar una pestaña que se extiende en una dirección plana a través de una abertura, de modo que la distancia entre al menos un borde de la pestaña y al menos un borde adyacente de la abertura sea menor a 2 mm;

b) aplicar fuerza a una superficie de la pestaña, para liberar la rebaba formada durante el proceso de moldeo por inyección entre dicho al menos un borde de la pestaña y dicho al menos un borde adyacente de la abertura.

Cuando se utiliza en la fabricación de una mascarilla de filtro, el proceso de moldeo por inyección en la etapa a) anterior también puede formar el marco de soporte, y la aplicación de fuerza en la etapa b) anterior se puede llevar a cabo diseñando la forma de la herramienta de sobremoldeo utilizada en la fabricación del miembro de sellado de tal manera que, cuando el molde se cierra sobre el miembro de soporte antes del sobremoldeo, se aplica presión a la pestaña para romper la rebaba. De este modo, este proceso puede utilizarse para formar de manera integral las segundas formaciones de fijación de la mascarilla de filtro descrita en este documento, sin necesidad de etapas de fabricación adicionales.

Alternativamente, las primera y/o segunda formaciones de fijación pueden formarse por separado del marco de soporte y posteriormente conectarse al marco de soporte por medios químicos o mecánicos.

La mascarilla puede comprender una abertura en el filtro, la abertura puede proporcionar un conducto a través del filtro, o puede incluir o estar adaptada para recibir un dispositivo adicional, como una válvula de exhalación. La abertura puede pasar por alto el material del filtro. La abertura en el material de filtro puede montarse y/o sellarse a una abertura en el marco de soporte o a un dispositivo montado en el marco de soporte. Además, el material polimérico que se inyecta en el molde para formar el miembro de sellado puede ponerse en contacto con el filtro y la abertura en el marco de soporte o con el dispositivo montado en el marco de soporte, durante el moldeo por inyección del miembro de sellado, de manera que selle el filtro alrededor de la abertura o el dispositivo.

La mascarilla puede comprender uno o más respiraderos o válvulas, por ejemplo una válvula de exhalación. Una válvula de exhalación puede permitir que el aire exhalado escape de la mascarilla con filtro sin pasar por el filtro, reduciendo así el calor y la humedad retenidos por el filtro durante el uso. Sin embargo, la inclusión de una válvula de exhalación puede no ser deseable cuando la mascarilla con filtro es necesaria para proteger a otros de los patógenos exhalados por el usuario, por ejemplo en un entorno de atención médica. La válvula o respiradero puede estar ubicado en el protector o en el borde del marco de soporte. La válvula puede insertarse en una abertura en el protector o borde, o puede formar parte del protector o borde. Cuando la válvula se inserta o forma parte del protector, también puede extenderse a través del material de filtro, y la etapa de sobremoldeo que forma el miembro de sellado puede usarse para proporcionar adicionalmente un sello entre la válvula y el material de filtro y/o entre una abertura en el marco de soporte para recibir la válvula y el material de filtro. Cuando la válvula se inserta o forma parte del borde, una porción del borde puede tener forma para acomodar la válvula, por ejemplo en la región del mentón.

Cuando se incluye una válvula, la etapa de moldeo por inyección para formar el miembro de sellado también puede formar el miembro de la válvula. Por lo tanto, el miembro de sellado y el miembro de válvula pueden estar formados integralmente. Después de moldear el miembro de sellado/válvula de exhalación, la válvula se puede insertar a través de aberturas en el filtro y el protector, o a través de una abertura en el borde. La tensión entre la válvula y el material que la rodea (protección, filtro o borde) hace que se cierre. Esto permite que el aire exhalado fluya desde el interior de la mascarilla hacia el exterior, pero evita el flujo de aire en la dirección opuesta.

El marco de soporte, por ejemplo el protector y/o el filtro pueden estar formados con una abertura en la que se puede colocar una cubierta liberable o una válvula de exhalación. La etapa de sobremoldeo que forma el miembro de sellado se puede utilizar para proporcionar adicionalmente un sello entre la abertura en el marco

de soporte para recibir la válvula o cubierta y el material de filtro. Por ejemplo, la cubierta liberable se puede asegurar sobre la abertura usando una conexión a presión o a rosca, quitándose la cubierta y reemplazándose con una válvula de exhalación cuando sea necesario. Esto permite producir una única mascarilla que puede utilizarse con o sin válvula de exhalación. El tamaño de la abertura será apropiado para la fijación de una válvula de exhalación y puede tener un diámetro de 10-50 mm, de 15-40 mm o de 15-30 mm. Normalmente, el diámetro de la abertura será de aproximadamente 20 mm.

La mascarilla de filtro puede comprender además una espiga, que puede usarse para conectar la mascarilla a un tubo para introducir gases o extraer gases de la mascarilla y/o del usuario. De esta forma, la mascarilla con filtro se puede utilizar como mascarilla de suministro de oxígeno o respirador, con la protección adicional de que el aire inhalado (que no sea el oxígeno que se suministra) debe pasar a través del filtro. De la misma manera que en el caso de la válvula de exhalación, la espiga se puede unir de forma liberable a una abertura en el protector y, opcionalmente, al filtro. La abertura puede dimensionarse para acomodar una espiga que tenga un diámetro de entre 10-50 mm, o entre 15-40 mm, o entre 15-30 mm de diámetro. Como alternativa, la abertura puede dimensionarse para acomodar una espiga que tenga un diámetro de entre 2-10 mm, o entre 2 -8 mm de diámetro, o entre 4-8 mm de diámetro. La espiga puede estar formada alternativamente de manera integral con el protector o con otra parte del marco de soporte.

Alternativamente, la mascarilla de filtro puede no comprender una espiga. Este tipo de mascarillas de filtro no serían adecuadas para su uso como mascarilla de suministro de oxígeno o como mascarilla respiratoria. La mascarilla de filtración puede comprender adicional o alternativamente un puerto de acceso. Por ejemplo, la mascarilla de filtración puede comprender un puerto de acceso para un endoscopio, una cánula nasal o una cánula nasal de alto flujo, de modo que se puede realizar una endoscopia o usar una cánula mientras se sigue proporcionando al paciente y al médico la protección que ofrece una mascarilla de filtración. Se pueden administrar medicamentos u oxígeno a través de una cánula nasal de alto flujo y una característica de este tipo de tratamiento es que se pueden generar partículas aerosolizadas y liberarlas al entorno. Dependiendo de la naturaleza de la enfermedad del paciente, dichas partículas aerosolizadas pueden estar contaminadas y representar un riesgo para quienes se encuentren en las cercanías. El uso de una mascarilla con filtro que permite el acceso a las vías respiratorias para administrar una cánula nasal de alto flujo pero que contiene cualquier aerosol generado proporciona un entorno más seguro para los médicos y otro personal en las cercanías. El puerto de acceso puede comprender una abertura en la mascarilla de filtro. La abertura puede comprender un par de aberturas en el marco de soporte, por ejemplo, un protector y una lámina de material filtrante que están en registro entre sí, de modo que una cánula puede pasar a través de ambas aberturas. La etapa de sobremoldeo que forma el miembro de sellado se puede utilizar para proporcionar adicionalmente un sello entre una abertura en el marco de soporte y el material del filtro. Las aberturas en el marco de soporte, el protector y/o el material filtrante pueden estar provistas de cubiertas removibles, de modo que puedan cubrirse cuando no estén en uso.

La mascarilla facial puede construirse alternativamente de tal manera que la lámina de material filtrante sea reemplazable. Esto significa que no sería necesario reemplazar toda la mascarilla después del uso, sino solo reemplazar el material filtrante, mientras que el marco de la mascarilla, que comprende la estructura de soporte y el sello, podría reutilizarse varias veces. Esto reduce tanto los costes como los desechos.

Una mascarilla que tiene un filtro reemplazable de acuerdo con este ejemplo se puede producir utilizando los mismos principios que se han descrito anteriormente, en un método que implica una sola etapa de sobremoldeo que fija las posiciones relativas del marco de soporte y el sello.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un método para la fabricación de una mascarilla de filtro, la mascarilla de filtro comprende un marco de soporte y un miembro de sellado, teniendo el marco de soporte una carcasa para recibir un filtro, en el que el método comprende:

a) proporcionar el marco de soporte en un molde; y

b) inyectar un material polimérico en el molde para formar un primer miembro de sellado para sellar contra la cara de un usuario, y un segundo miembro de sellado para sellar contra el filtro recibido por la carcasa,

en el que el miembro de sellado se pone en acoplamiento con el marco de soporte, durante el moldeo por inyección del miembro de sellado, de una manera que fija el miembro de sellado al marco de soporte.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona una mascarilla de filtro fabricada de acuerdo con el método descrito anteriormente. También se proporciona una mascarilla de filtro, la mascarilla de filtro comprende un marco de soporte y un miembro de sellado, el marco de soporte comprende además una carcasa para recibir un filtro, en el que el miembro de sellado está fijado al marco de soporte.

El filtro puede comprender únicamente un sustrato de filtro, que puede fijarse de manera liberable al marco de soporte por cualquier medio adecuado, por ejemplo, mediante clips, o mediante un ajuste por interferencia, o mediante un adhesivo liberable, por ejemplo, una tira adhesiva cubierta por un revestimiento liberable que se retira inmediatamente antes de la inserción de la lámina de material filtrante. Alternativamente, el filtro puede

comprender un sustrato de filtro retenido dentro de un cartucho u otro soporte, que se puede conectar al marco de soporte. Por ejemplo, el cartucho puede estar conectado a la cara externa del marco de soporte mediante uno o más conectores a presión, o clips, o mediante un ajuste por fricción, o puede haber un puerto provisto en el marco de soporte para el alojamiento del cartucho. En esta realización, y donde la mascarilla comprende un protector, el protector puede formar parte del cartucho u otro soporte (es decir, el cartucho u otro soporte puede comprender un protector) de manera que, cuando el cartucho está unido a la cara externa de la mascarilla, el protector se posiciona sobre la superficie externa del filtro. El protector puede estar unido alternativamente mediante bisagras al marco de soporte, de modo que pueda abrirse para permitir la inserción del cartucho de filtro adyacente a la cara externa del marco de soporte, y posteriormente cerrarse. El cartucho de filtro puede mantenerse en su lugar mediante uno o más clips u otros miembros de fijación, o el protector unido mediante bisagras puede mantener el cartucho de filtro en su lugar.

El cartucho filtrante se puede conectar alternativamente a la cara interna del marco de soporte mediante uno o más conectores a presión o clips. En esta realización, el protector (cuando esté presente) puede estar presente como se muestra en los dibujos y como se describió anteriormente. Por ejemplo, la mascarilla de filtro puede comprender un protector que, en uso, se extiende sobre al menos parte de una superficie orientada hacia afuera del filtro, estando al menos parte de la periferia del protector separada del marco de soporte, y/o que puede estar formada integralmente con el marco de soporte.

El cartucho puede adoptar la forma de un borde de plástico, por ejemplo plástico moldeado por inyección, que coincide con la forma y el tamaño del sustrato del filtro y que se fija alrededor de la circunferencia del sustrato del filtro. De esta forma, el cartucho no restringe el flujo de aire a través del sustrato del filtro.

A continuación se ilustran realizaciones de la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes dibujos:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un marco de soporte de un primer ejemplo de una mascarilla de filtración;

La figura 2 es una vista lateral del marco de soporte de la figura 2;

La figura 3 es una vista en perspectiva de un filtro del primer ejemplo de mascarilla de filtro.

La figura 4a es una vista en perspectiva del filtro ubicado dentro del marco de soporte de la primera realización de una mascarilla de filtro de acuerdo con la invención durante la fabricación;

La figura 4b es la vista de la figura 4a, sin el filtro;

La figura 5 es una vista en perspectiva del marco de soporte y el filtro de la figura 4 y un núcleo del molde utilizado durante la fabricación del primer ejemplo de una mascarilla de filtro

La figura 6 es una vista lateral del primer ejemplo de una mascarilla de filtro

La figura 7 es una vista en perspectiva de la porción trasera del primer ejemplo de una mascarilla de filtro

La figura 8 es un dibujo esquemático que muestra la conexión entre el marco de soporte y el material de filtro formado por sobremoldeo del miembro de sellado;

Las figuras 9a y 9b son vistas en perspectiva de la porción delantera y trasera de un segundo ejemplo de una mascarilla de filtro; y

Las figuras 10a y 10b son vistas en perspectiva de la porción frontal y trasera de un tercer ejemplo de una mascarilla de filtro.

En las figuras 1 y 2 se muestra un marco de soporte 10 para su uso en una mascarilla de filtro. El marco de soporte 10 tiene una forma generalmente curvada y comprende un borde formado integralmente 11, un protector 12, un par de primeras formaciones de fijación 13 y un par de segundas formaciones de fijación 14. El protector 12 tiene sustancialmente la misma forma que el borde 11, pero es más pequeño y está desplazado del borde 11 aproximadamente 1 cm. El protector 12 está unido al borde 11 por cuatro miembros de conexión 16 espaciados de manera uniforme alrededor de la circunferencia del borde y unidos a puntos cercanos al borde del protector. Un espacio 15 entre el protector 12 y el borde 11 se extiende alrededor de la periferia del protector, interrumpido únicamente por los miembros de conexión 16. La estructura de soporte 10 es un componente formado integralmente, con todas las características fabricadas en una sola etapa de moldeo por inyección.

Un par de primeras formaciones de fijación 13 se extienden hacia afuera desde un primer lado del borde 11 que, en uso, está ubicado cerca de una primera oreja del usuario. Las primeras formaciones de fijación 13 toman la forma de una ranura en forma de ojo de cerradura a través de la cual se puede pasar un cordón o correa (no mostrado) y asegurar con un nudo o dispositivo de sujeción.

Un par de segundas formaciones de fijación 14 se extienden hacia afuera desde un segundo lado del borde que, en uso, está ubicado cerca de la segunda oreja del usuario. Las segundas formaciones de fijación 14 comprenden una ranura (no visible) cubierta por una pestaña 17. La pestaña 17 tiene una serie de dientes 18 que proporcionan agarre. El cordón o correa (no mostrado) pasa a través de la ranura en la formación de fijación 14 desde el lado interno del marco de soporte hasta el lado externo, entre la pestaña 17 y un borde de la ranura. Los dientes 18 agarran el cordón y reducen o impiden el movimiento del cordón en la dirección inversa.

En uso, el cordón o correa se asegura en la primera formación de fijación superior 13, pasa a través de la segunda formación de fijación superior 14 desde el lado interno al lado externo, a través de la segunda formación de fijación inferior 14 desde el lado externo al lado interno, y finalmente se asegura en la primera formación de fijación inferior 13. De esta manera, la correa pasa detrás de la cabeza del usuario dos veces, formándose un bucle entre el par de segundas formaciones de fijación 14 en el lado externo de la estructura de soporte. Cuando el usuario aplica tensión a este bucle, por ejemplo tirando del bucle, el cordón pasará a través de las aberturas, pasando los dientes 18 de la pestaña 17. La liberación de esta tensión, por ejemplo cuando el usuario suelta el bucle del cordón, permitirá que los dientes 18 sujeten el cordón, impidiendo así que el cordón se deslice hacia atrás a través de la ranura a menos que se aplique una fuerza significativa. De esta manera, se puede utilizar fácilmente una mano para ajustar la mascarilla a la cabeza del usuario.

El moldeo por inyección se utiliza para producir el marco de soporte 10, siendo el marco de soporte 10 una unidad formada integralmente producida a partir de polipropileno moldeado por inyección en una sola etapa.

Cuando la fabricación de la mascarilla de filtro está automatizada, el marco de soporte 10 se expulsa del molde sobre una ventosa en un brazo robótico. Un troquel neumático empuja una lámina de material filtrante 22 desde un rollo de material filtrante hacia el interior del marco de soporte 10, el rollo de material filtrante comprende una serie continua de láminas preestampadas de material filtrante, selladas térmicamente alrededor de sus bordes periféricos. La lámina de material filtrante 22 se muestra en la figura 3.

La hoja de material filtrante se coloca en el lado interno del marco de soporte 10, es decir, el lado del marco de soporte 10 que quedará frente al usuario durante el uso. La hoja de material filtrante está ubicada en el hombro que se extiende hacia adentro, sostenida en su lugar alrededor de su periferia por pestañas de retención 19 a cada lado del borde. Este conjunto de estructura de soporte/material de filtro se muestra en las figuras 4a y 4b.

El conjunto de estructura de soporte/material de filtración se transfiere a una primera mitad del molde y se monta en un núcleo de molde 30. Una segunda mitad del molde se sella contra la primera mitad del molde, formando la cavidad del molde. En una etapa de moldeo por inyección, se sobremoldea un miembro de sellado 25 en el conjunto de estructura de soporte/material de filtración, rodeando la periferia de la lámina de material de filtro 22 y adhiriéndola al marco de soporte 10, y formando el miembro de sellado 25, en una sola etapa de sobremoldeo. La mascarilla de filtro 20 se retira del molde, por ejemplo utilizando un alfiler grande de 20 mm para despegar la mascarilla de filtro 20 del núcleo 30, y se transfiere para la fijación manual de un cordón elástico y el empaquetado posterior.

La conexión entre el filtro, el miembro de sellado y el marco de soporte se muestra esquemáticamente en la figura 8. La periferia del filtro 91 se coloca contra un hombro 94 que se extiende lateralmente desde el borde del marco de soporte 93, ya sea antes o después de que el marco de soporte se coloque en el molde. Se inyecta un elastómero termoplástico (TPE) 92 en el molde para formar el miembro de sellado. La porción de TPE 92 que se muestra en la figura 8 representa solo un borde proximal del miembro de sellado. El TPE 92 es forzado por el molde entre el borde periférico del filtro 91 y el borde y el hombro del marco de soporte 93, 94. El TPE 92 rodea e impregna el borde periférico del filtro 91, denominándose la región periférica impregnada 95, adhiriéndola al borde y al hombro del marco de soporte 93, 94. El cierre de la herramienta, como se muestra en la figura 8, evita el ingreso de TPE 92 al filtro 91 más allá de su periferia 95, lo que garantiza que la acción de filtrado del filtro 91 no se vea inhibida por TPE. Además de ayudar a la adhesión del marco de soporte 93, 94 al filtro, la impregnación del borde periférico 95 del filtro 91 con TPE puede contribuir a que los sellos en el borde del filtro, formados por sellado térmico, eviten que la humedad u otros contaminantes se filtren en la estructura del filtro.

En la figura 6 se muestra una vista lateral de una mascarilla de filtración 20.

La estructura de soporte 21 es la misma que la descrita en relación con las figuras 1 y 2. Una lámina de material filtrante 22 está situada detrás de la estructura de soporte 21, y es visible en el espacio entre el protector 23 y el borde 24, alrededor de la periferia del protector 23. Esto permite que el aire fluya fácilmente más allá del protector 23 y a través del material filtrante 22, mientras que aún se beneficia de la protección del protector a través del material filtrante.

El miembro de sellado 25 está sobremoldeado sobre el marco de soporte 21 y el material filtrante 22, fijando sus posiciones relativas. El miembro de sellado 25 comprende una porción de enganche de barbilla 26, una porción de enganche de nariz 27 y porciones de enganche de mejillas 28. Las porciones de enganche de las

mejillas 28 se extienden lateralmente a través de las mejillas, formando un sello contra la piel más suave de la mejilla y mejorando el sello general de la mascarilla.

El miembro de sellado 25 está formado de un material elastomérico. Proporciona una región comprimible entre la estructura de soporte 21 y la cara del usuario, lo que permite que el material elastomérico se adapte a los contornos de la cara del usuario y proporcione un buen sellado contra ella.

Las figuras 4a y 4b muestran el conjunto de estructura de soporte/miembro de filtro, con y sin el material de filtro presente respectivamente. La estructura de soporte 10 comprende un borde 11. El borde 11 tiene un hombro que se extiende hacia adentro 18 sobre el cual se coloca una lámina precortada de material de filtro 22. Extendiéndose desde un primer lado del borde se encuentran primeras formaciones de fijación 13, y segundas formaciones de fijación 14 se extienden desde el segundo lado del borde. El marco de soporte 10 también comprende un protector 12. Una serie de nervaduras verticales 29 a lo largo de la porción posterior del protector 12 garantizan que se mantenga el espacio entre el protector 12 y el material de filtro 22.

Un segundo ejemplo de mascarilla de filtro se puede ver en las figuras 9a y 9b, y generalmente se designa 100. La estructura de la mascarilla es sustancialmente la misma que la descrita en relación con el primer ejemplo representado en las figuras 6 y 7, excepto que la mascarilla 100 comprende además una válvula de hongo 101 (mostrada en la posición cerrada). En la región del mentón, el borde 102 del marco de soporte comprende una porción que sobresale hacia arriba 103, y la forma del protector 104 y del material de filtro 105 corresponde a la forma de la periferia interna del borde 102 de manera que acomodan la porción que sobresale hacia arriba 103. El material de filtro 105 está sellado a lo largo de la periferia del borde 102 del marco de soporte, incluida la porción que sobresale hacia arriba 103, por un borde circundante de TPE 106. La porción que sobresale hacia arriba comprende una abertura, en la que se forma la válvula en forma de hongo 101 como parte de la etapa de sobremoldeo que también forma el miembro de sellado 107. La válvula de hongo 101 permite que el aire exhalado escape sin pasar a través del material filtrante 105. La válvula de hongo 101 podría alojarse alternativamente dentro del protector 104.

El tercer ejemplo de una mascarilla de filtro que se muestra en las figuras 10a y 10b, que generalmente se denota 110, tiene sustancialmente la misma estructura que se describe en la segunda realización en relación con las figuras 9a y 9b, pero muestra una conexión de codo 111 en lugar de la válvula de hongo. La conexión de codo 111 permite la conexión de la mascarilla 110 a otro equipo médico, como un nebulizador.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una mascarilla de filtro, la mascarilla de filtro comprende un marco de soporte (10), un filtro (22) y un miembro de sellado (25), en el que el método comprende:

a) colocar el filtro y el marco de soporte en un molde; y

b) inyectar un material polimérico en el molde para formar el miembro de sellado,

caracterizado porque el miembro de sellado se pone en contacto con el filtro y

el marco de soporte, durante el moldeo por inyección del miembro de sellado, de manera que fija el miembro de sellado al marco de soporte y al filtro, y de manera que fija las posiciones relativas del filtro y el marco de soporte.

2. Un método para fabricar una mascarilla de filtro como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el marco de soporte se fabrica en una etapa anterior del método mediante moldeo por inyección, y el método comprende además una etapa de transferencia del marco de soporte desde un primer molde en el que el marco de soporte se moldea por inyección a un segundo molde en el que el miembro de sellado se moldea por inyección.

3. Un método para fabricar una mascarilla de filtro como se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que cuando el filtro está ubicado en el molde con el marco de soporte, el marco de soporte se extiende alrededor de la periferia del filtro.

4. Un método de fabricación de una mascarilla de filtro como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en el que el marco de soporte comprende un borde que define una abertura a través de la cual fluyen los gases inhalados y/o exhalados, en uso.

5. Un método de fabricación de una mascarilla de filtro como se reivindica en la reivindicación 4, en el que el marco de soporte comprende un hombro que se extiende desde un borde interior del borde, proporcionando una superficie sobre la que se puede ubicar el filtro, facilitando la retención del filtro en el molde antes del moldeo por inyección del miembro de sellado.

6. Un método de fabricación de una mascarilla de filtro como se reivindica en la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que el filtro se ubica en el marco de soporte antes de que el marco de soporte y el filtro se ubiquen juntos en el molde.

7. Un método de fabricación de una mascarilla de filtro como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en el que el marco de soporte comprende una o más nervaduras, que se extienden a través de una superficie del filtro, proporcionando soporte al filtro y rigidez a la mascarilla.

8. Un método de fabricación de una mascarilla de filtro como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el filtro que está ubicado en el molde en el método de fabricación comprende únicamente un sustrato de filtro.

9. Un método de fabricación de una mascarilla de filtro como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el marco de soporte y el filtro no están fijados ni adheridos entre sí antes del moldeo por inyección del miembro de sellado.

10. Un método de fabricación de una mascarilla de filtro como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en el que, durante el moldeo por inyección del miembro de sellado, una porción del miembro de sellado se adhiere a los bordes alineados del filtro y al marco de soporte.

11. Una mascarilla de filtro fabricada de acuerdo con el método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

12. Una mascarilla de filtro que comprende un marco de soporte (10), un filtro (22) y un miembro de sellado (25), caracterizado porque el miembro de sellado está fijado al marco de soporte y al filtro, y fija las posiciones relativas del filtro y el marco de soporte.

13. Una mascarilla de filtro como se reivindica en la reivindicación 12, en la que una cara externa del marco de soporte comprende un protector, que se extiende sobre al menos parte de una superficie del filtro.

14. Una mascarilla de filtro como se reivindica en la reivindicación 13, en la que el protector está separado del filtro, de modo que el aire puede fluir entre el protector y el filtro antes de que el usuario aspire aire a través del filtro durante la inhalación.

15. Una mascarilla de filtro como se reivindica en la reivindicación 13 o 14, en la que una o más aberturas de entrada, a través de las cuales el usuario puede aspirar aire al inhalar, están definidas entre un borde del protector y el marco de soporte.

Figura 1

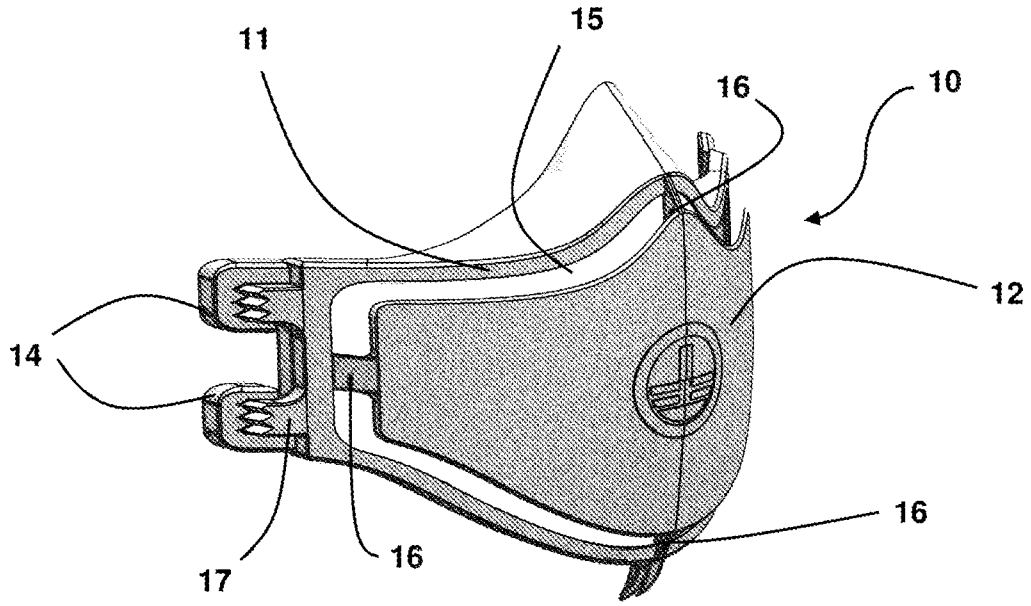


Figura 2

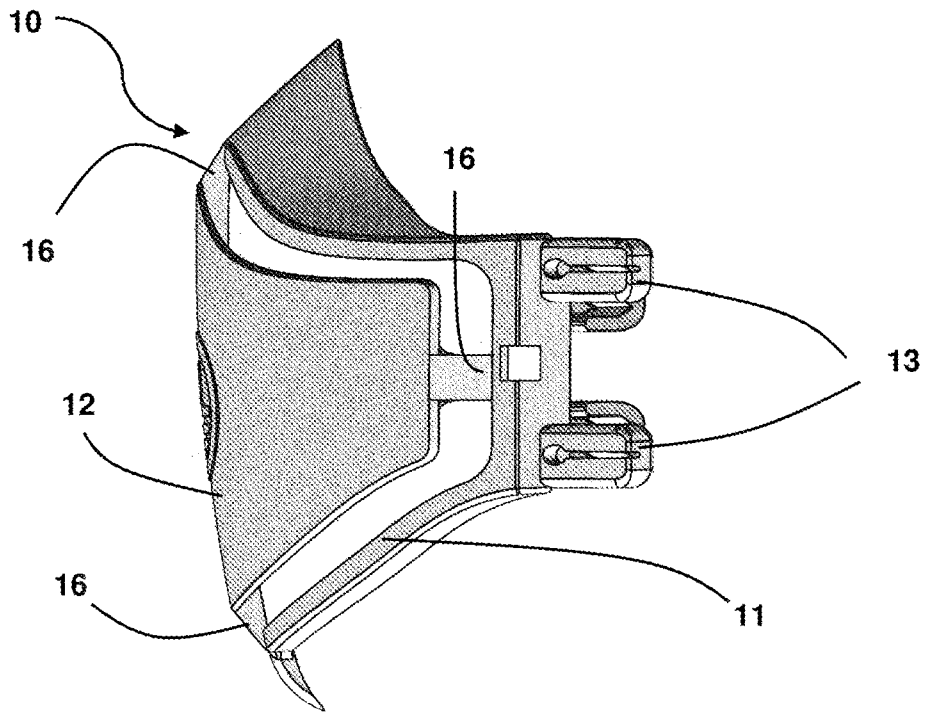


Figura 3

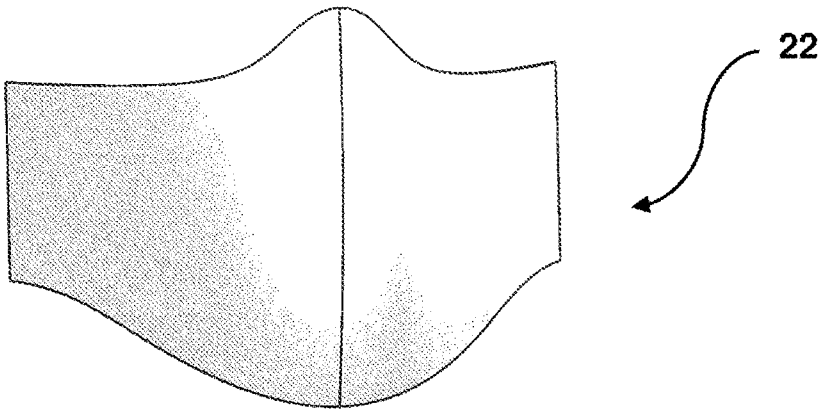


Figura 4a

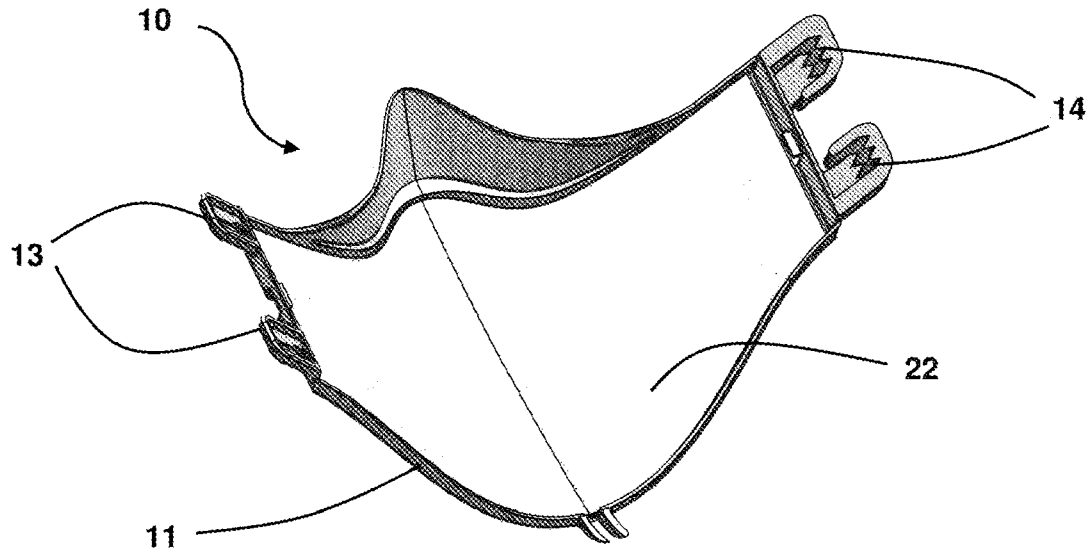


Figura 4b

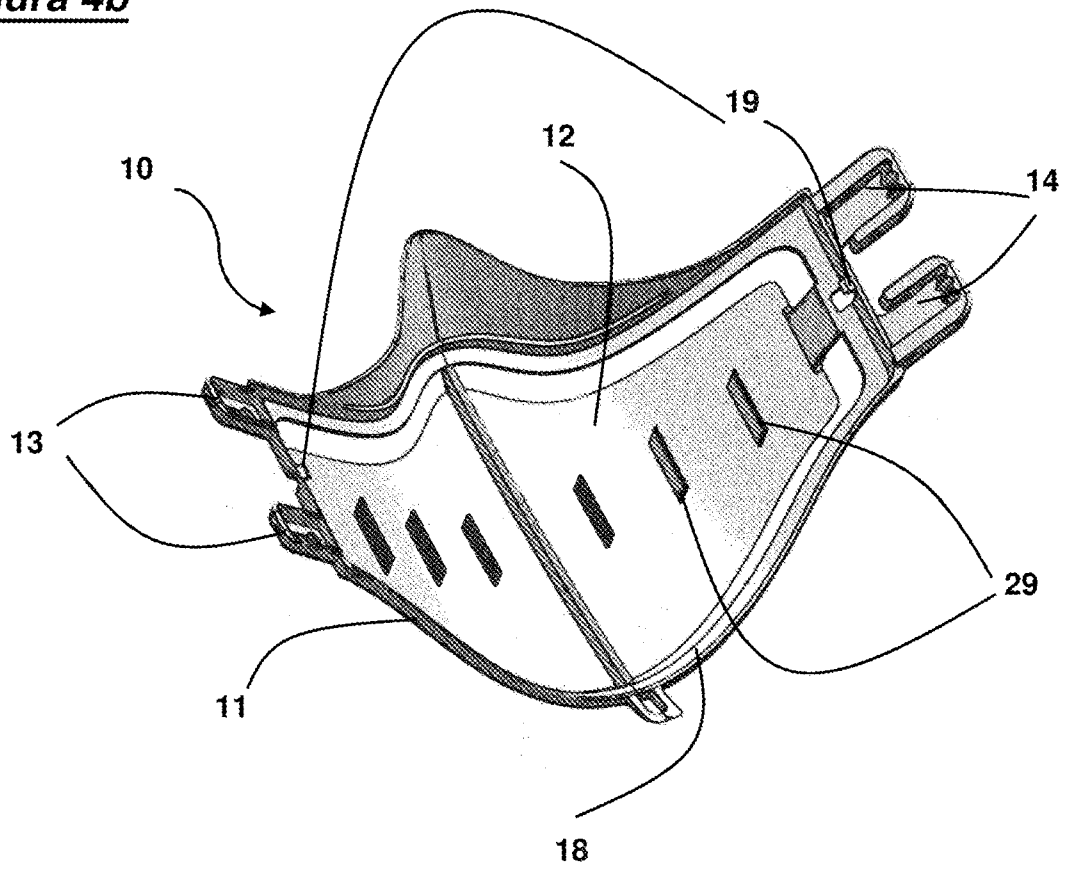


Figura 5

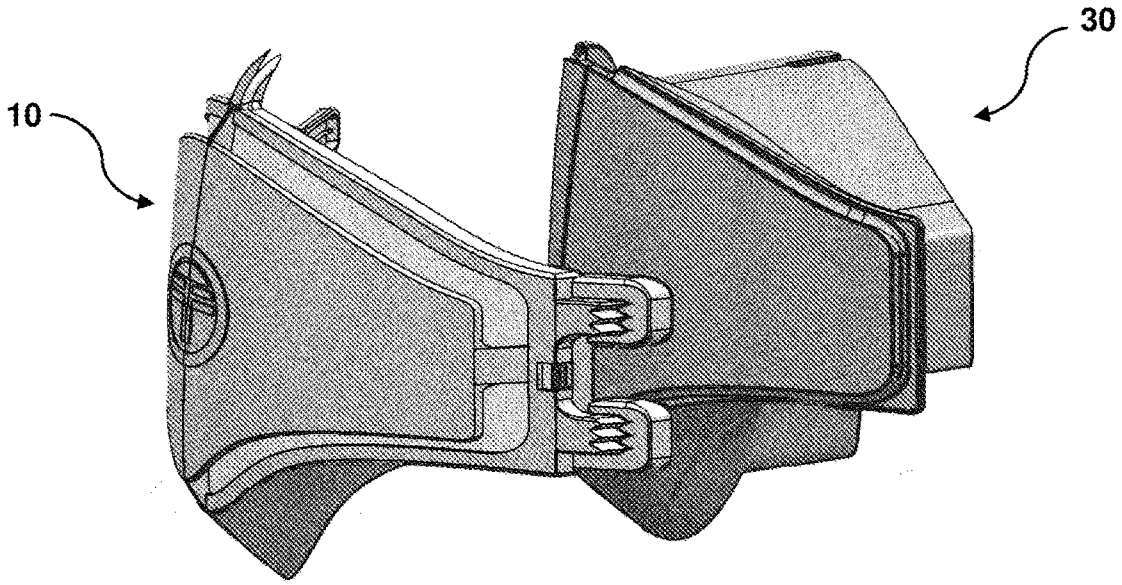


Figura 6

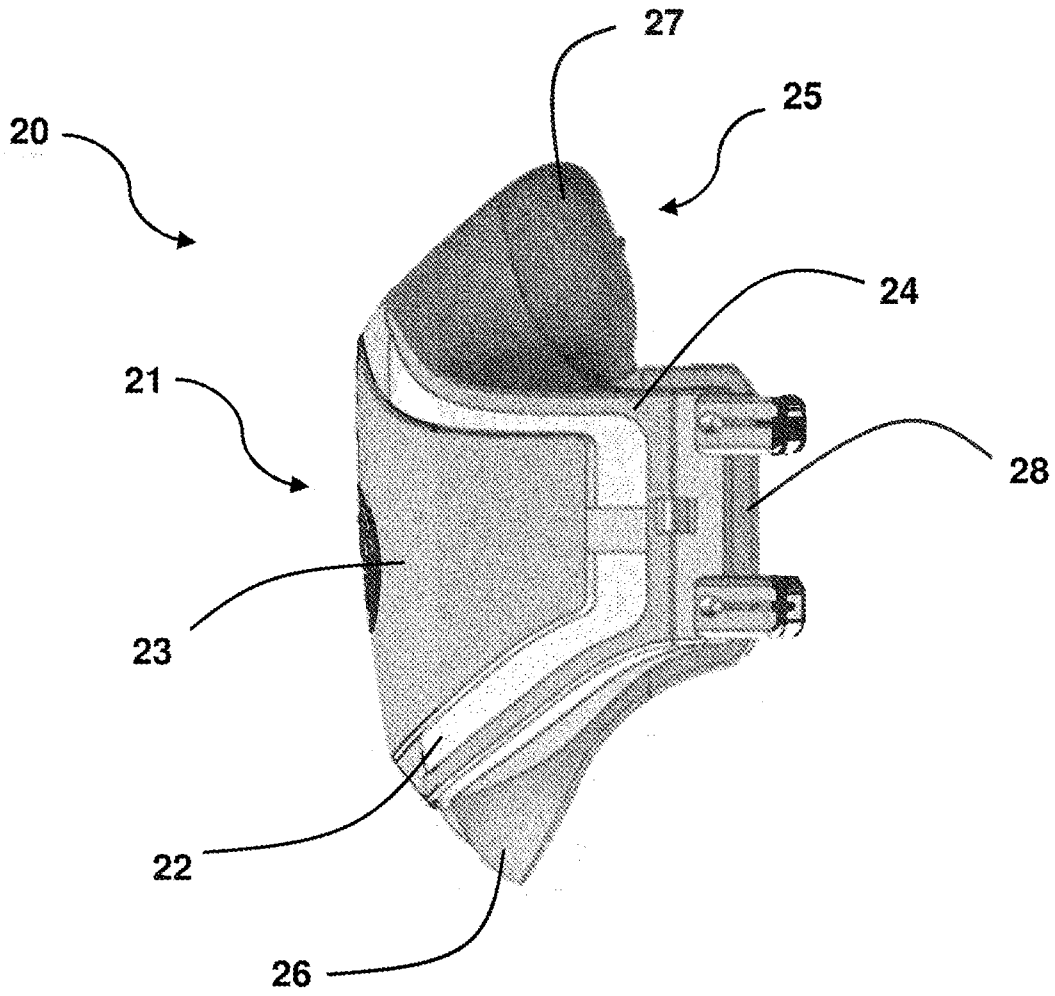


Figura 7

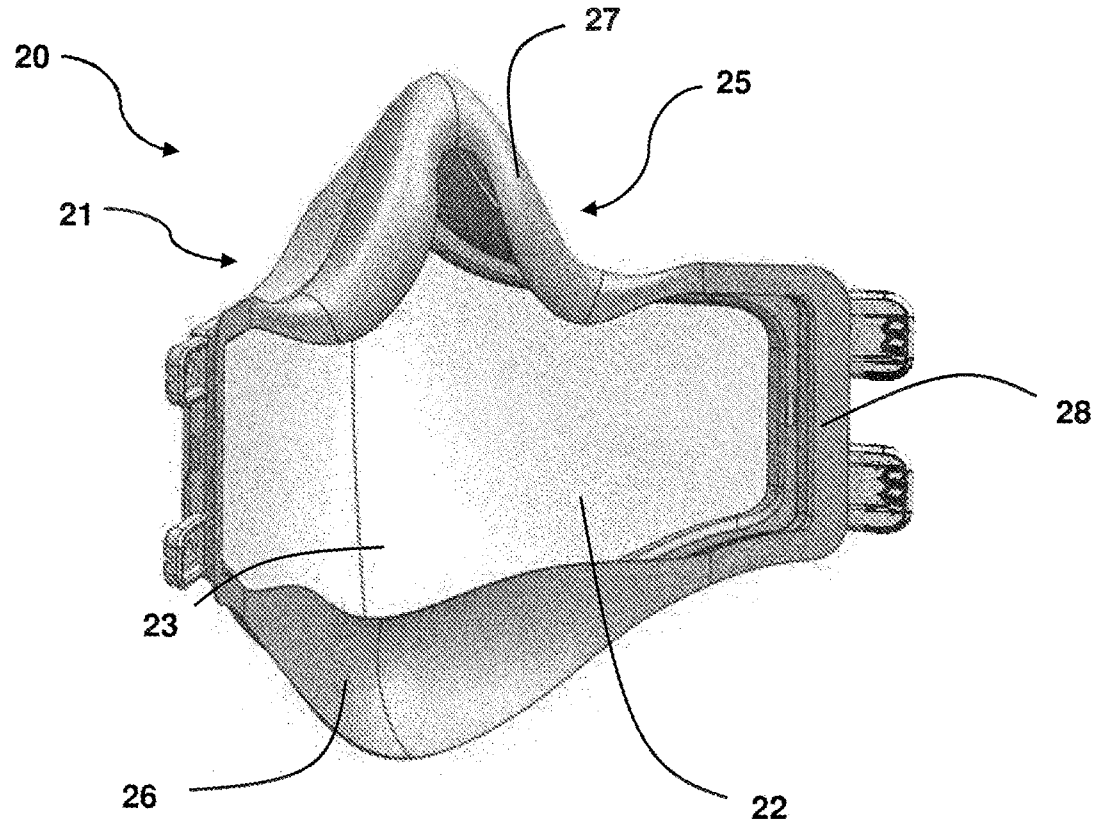


Figura 8

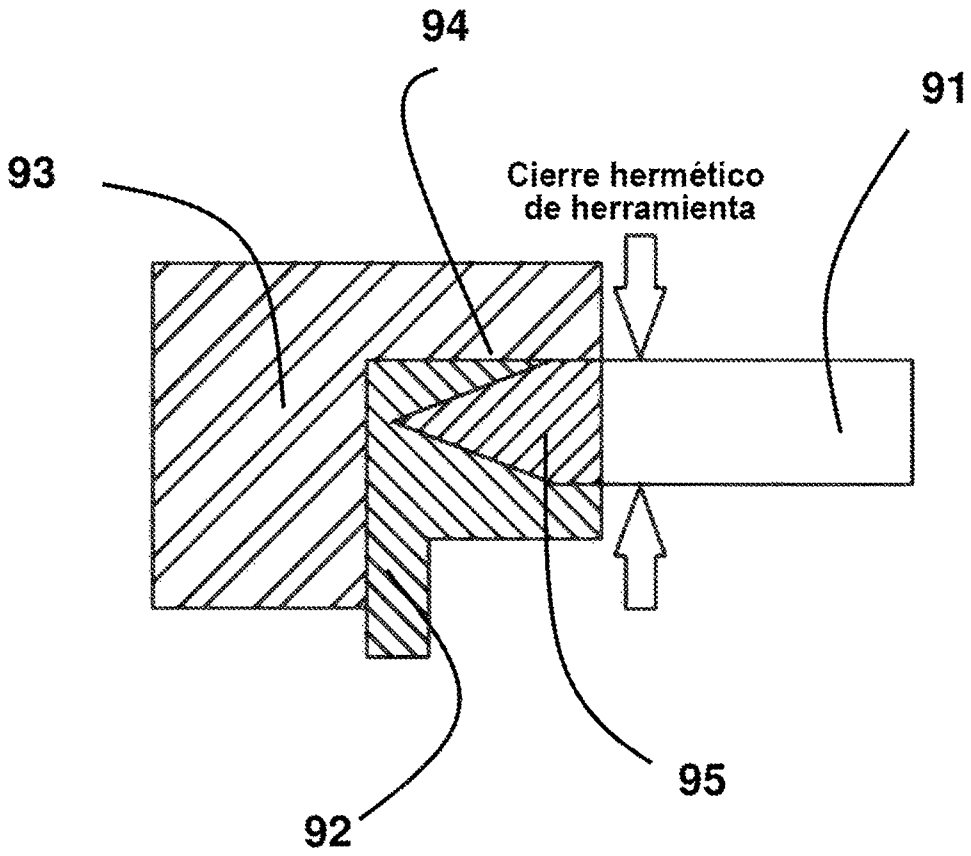


Figura 9a

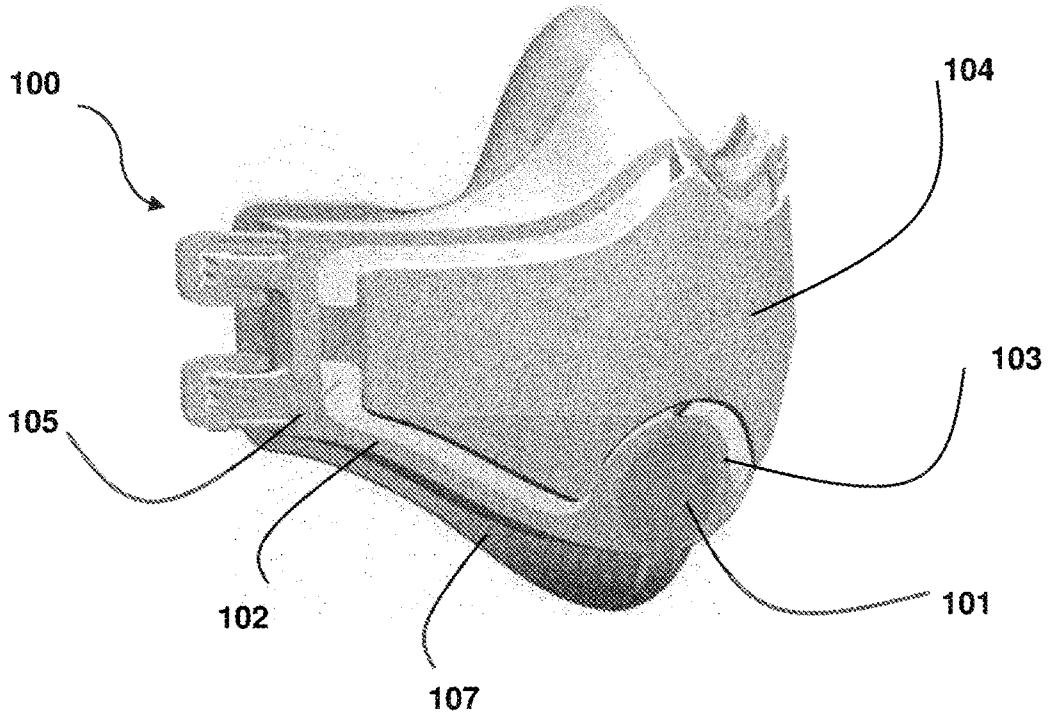


Figura 9b

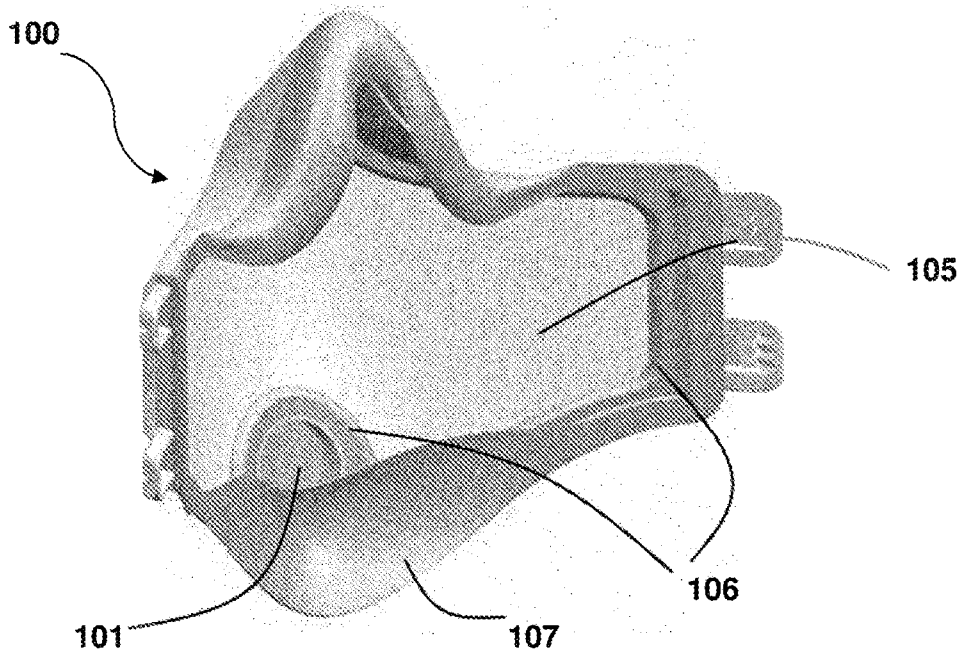


Figura 10a

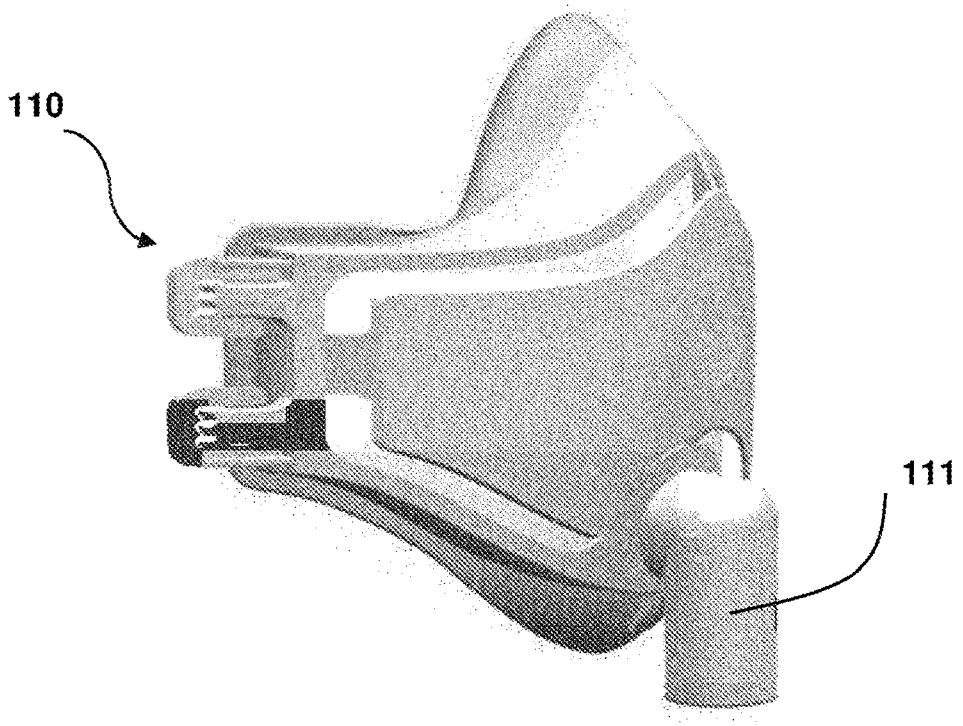


Figura 10b

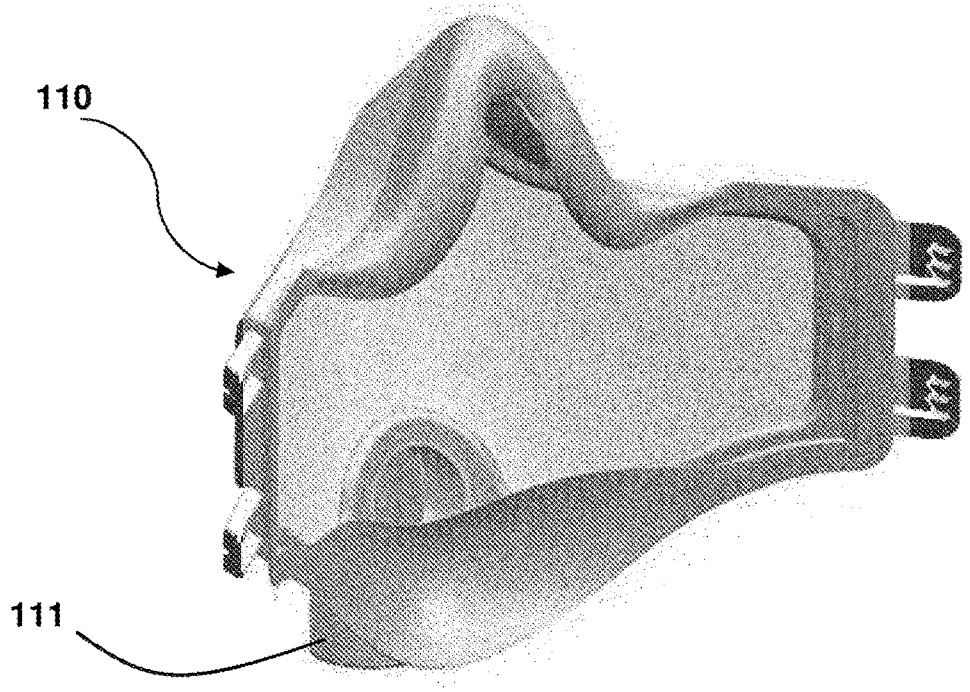


Figura 1

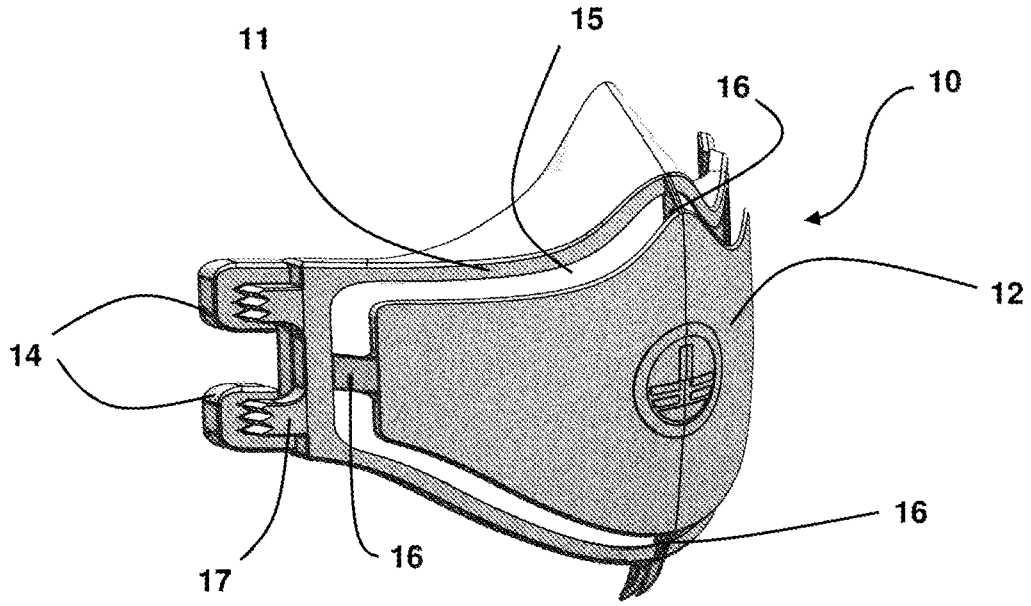


Figura 2

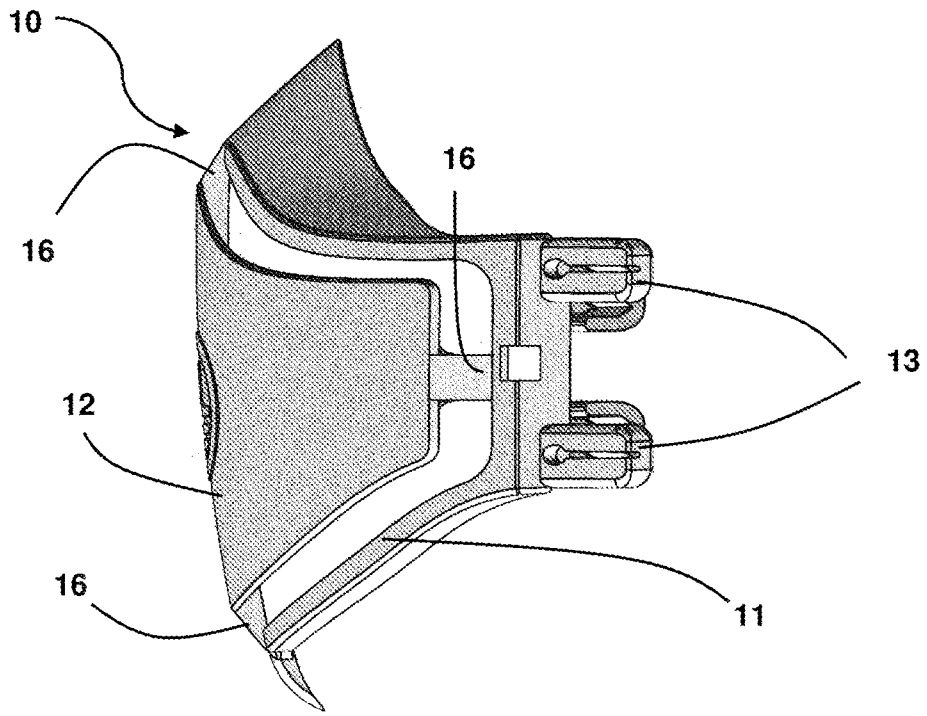


Figura 3

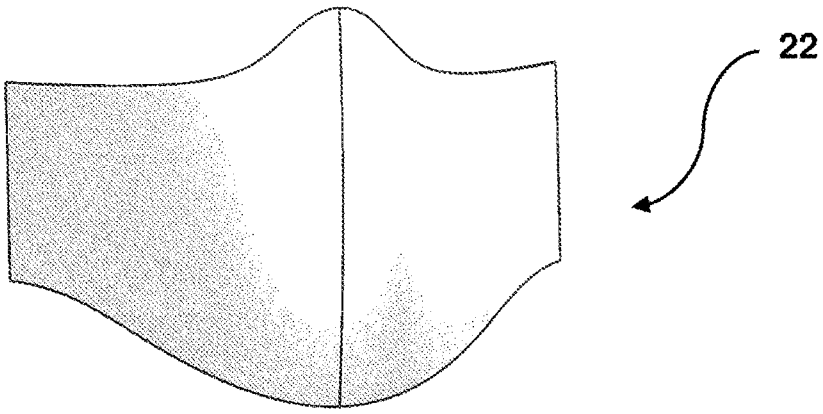


Figura 4a

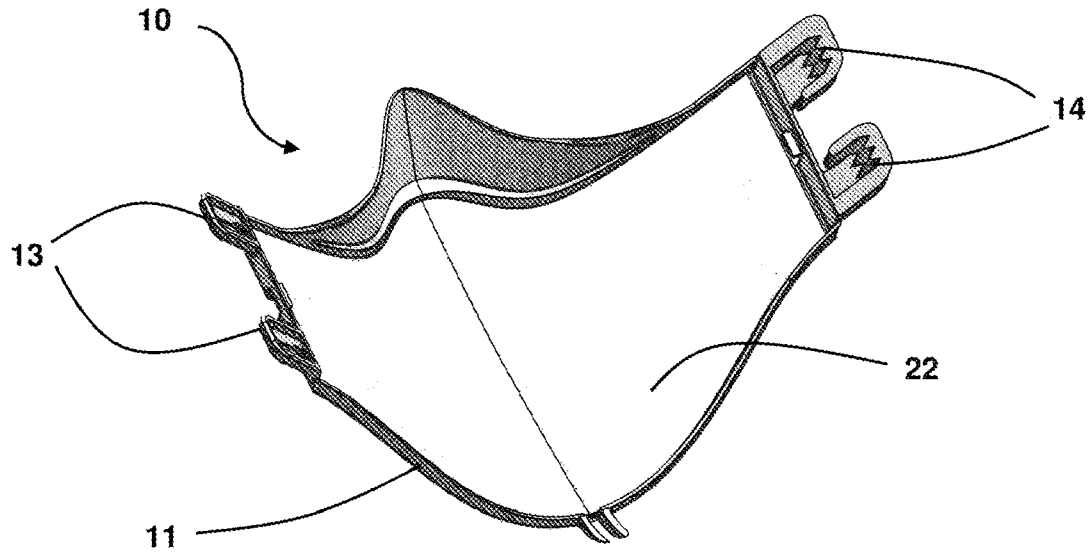


Figura 4b

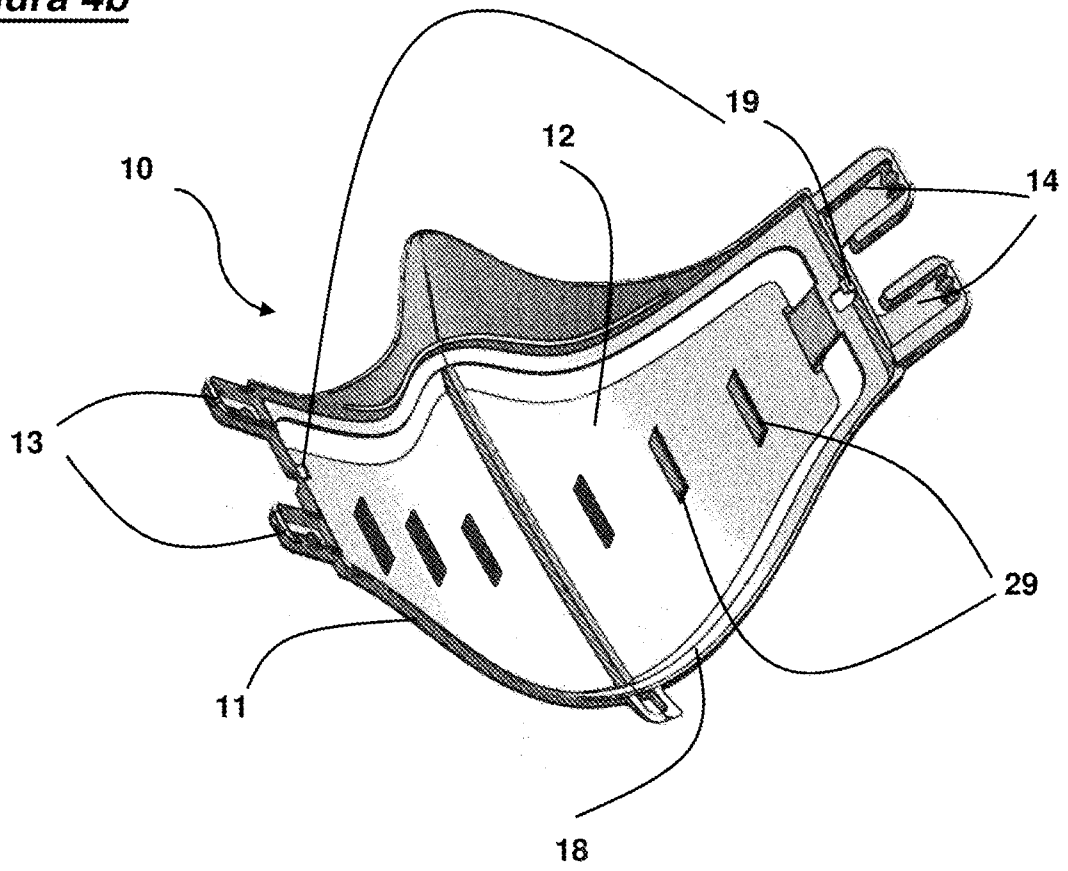


Figura 5

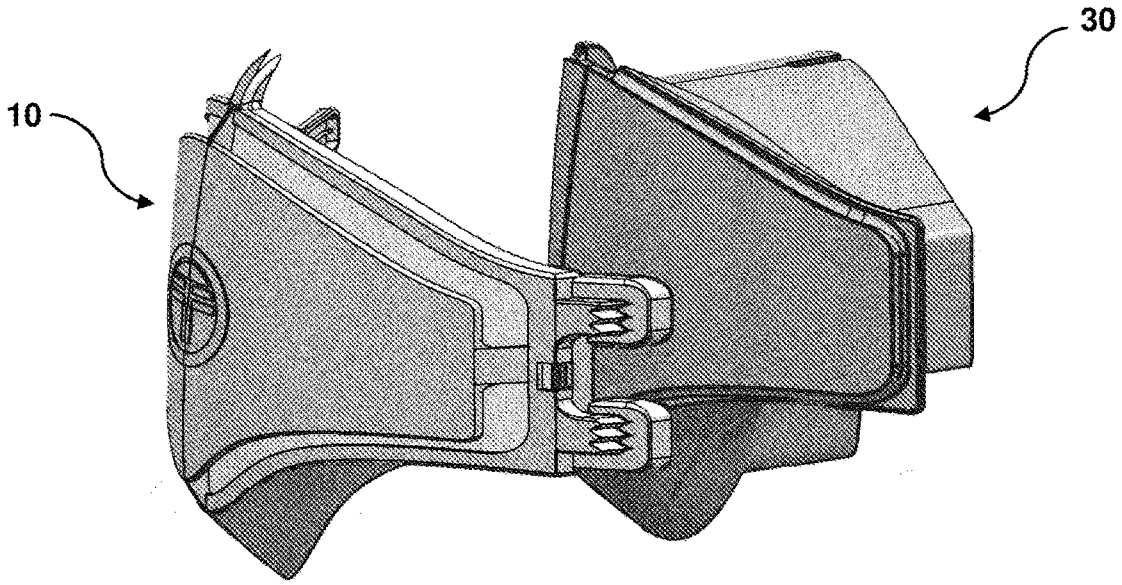


Figura 6

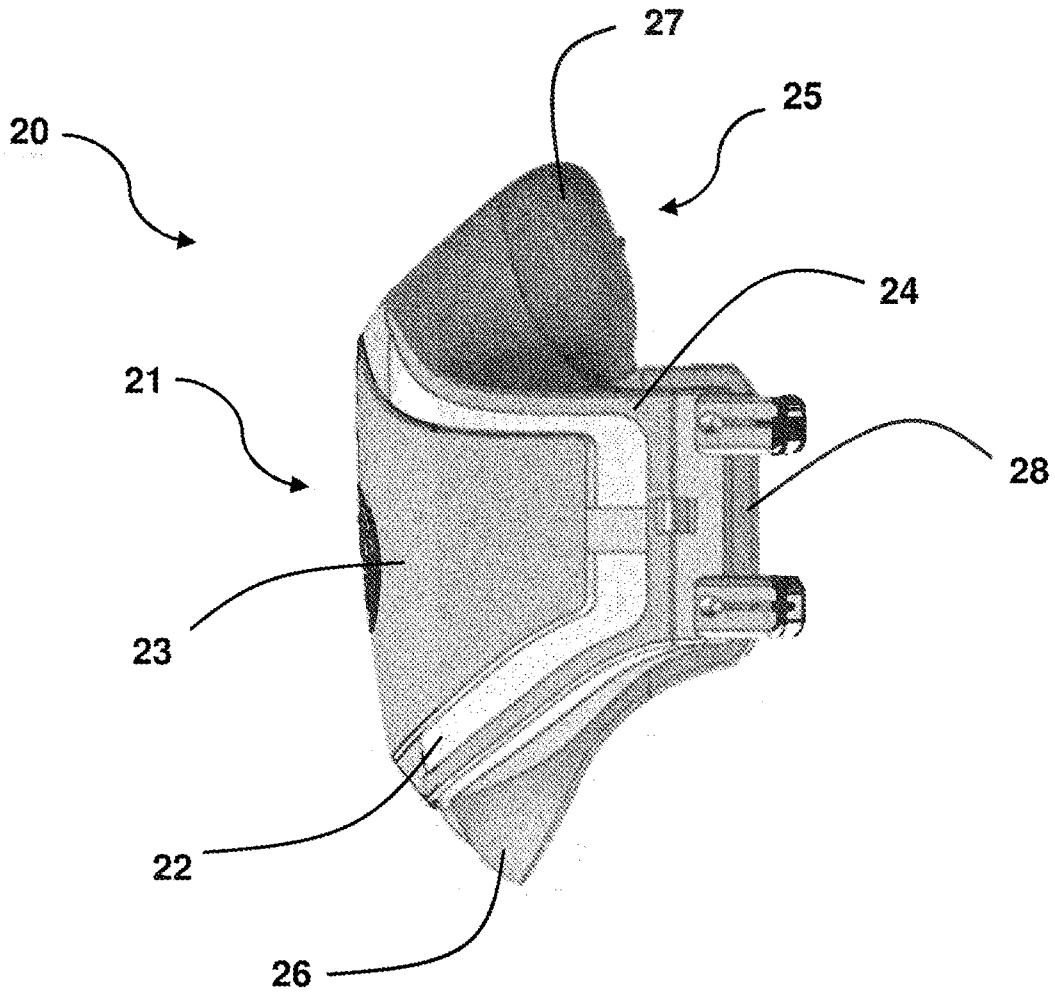


Figura 7

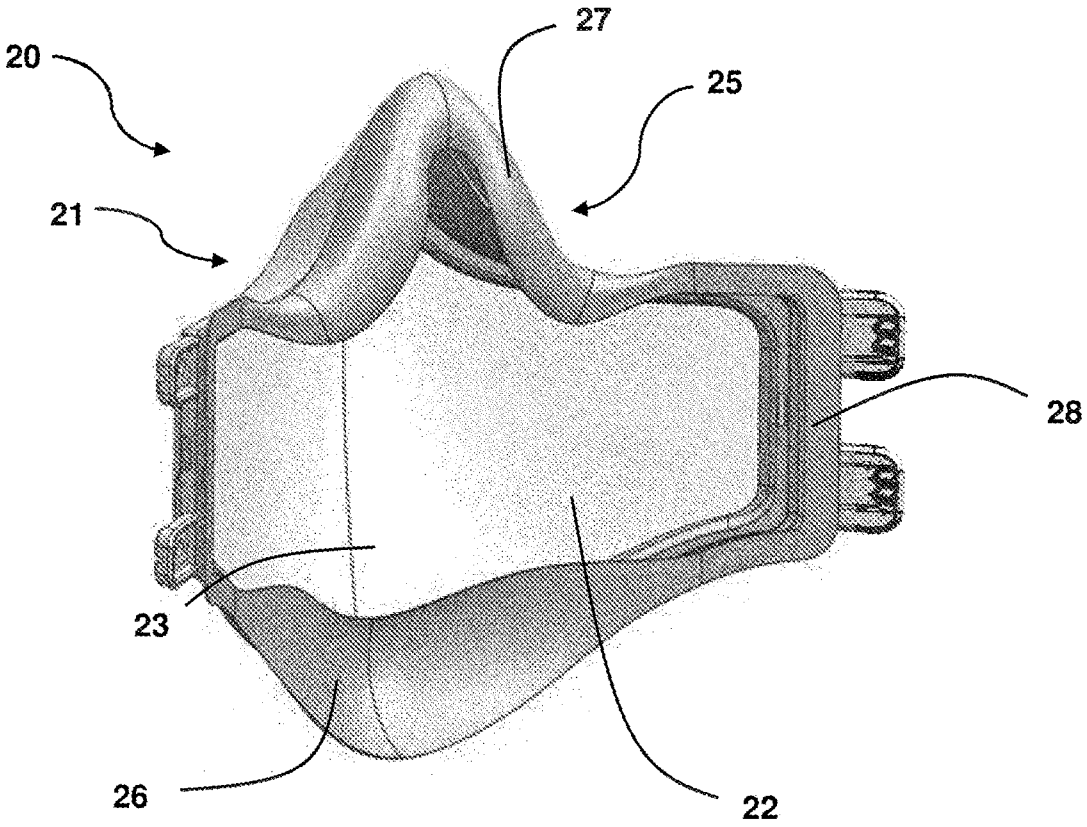


Figura 8

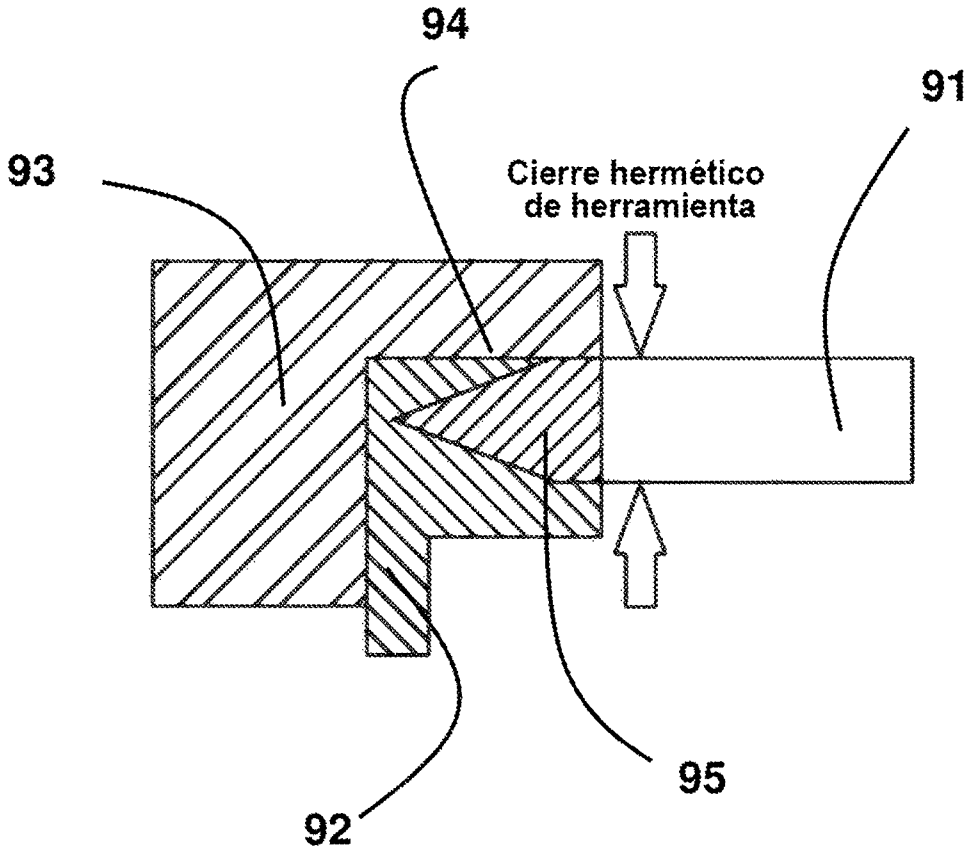


Figura 9a

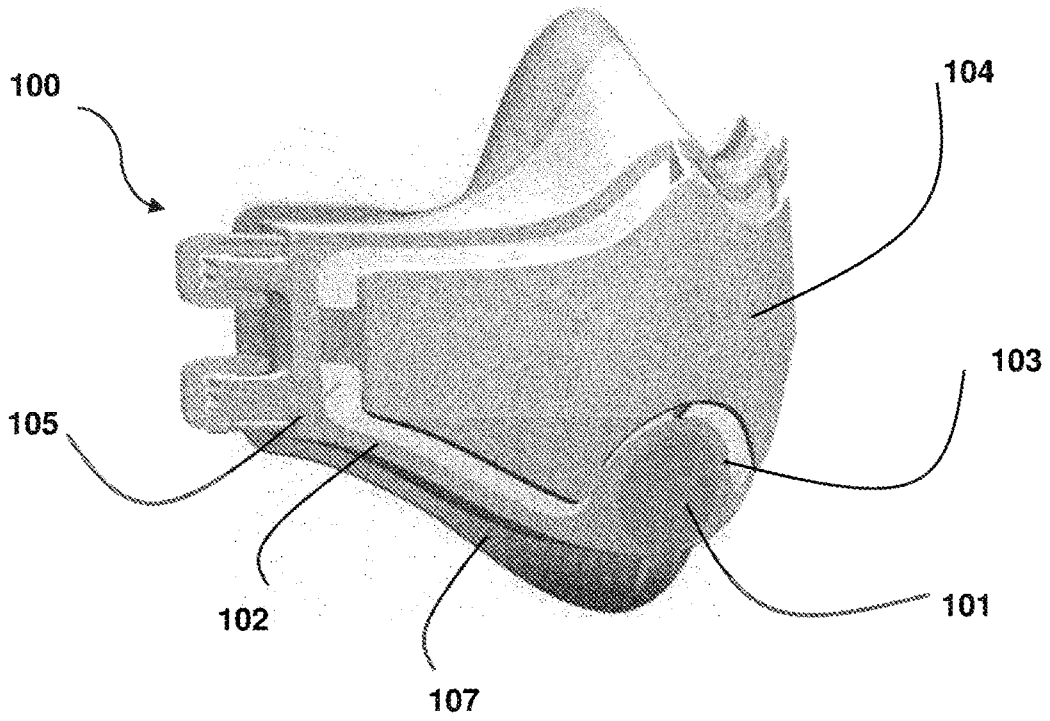


Figura 9b

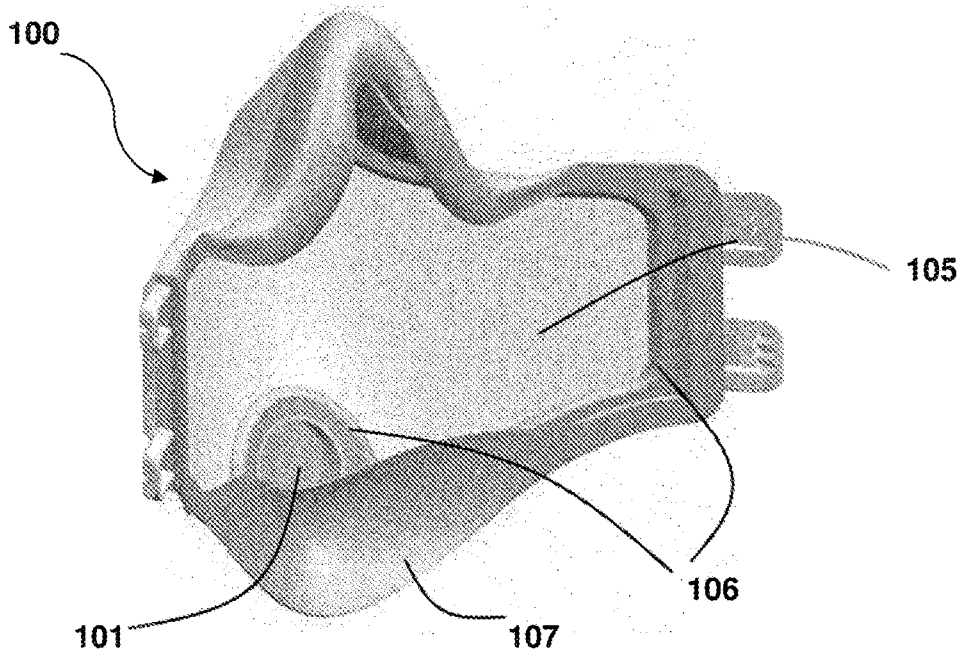


Figura 10a

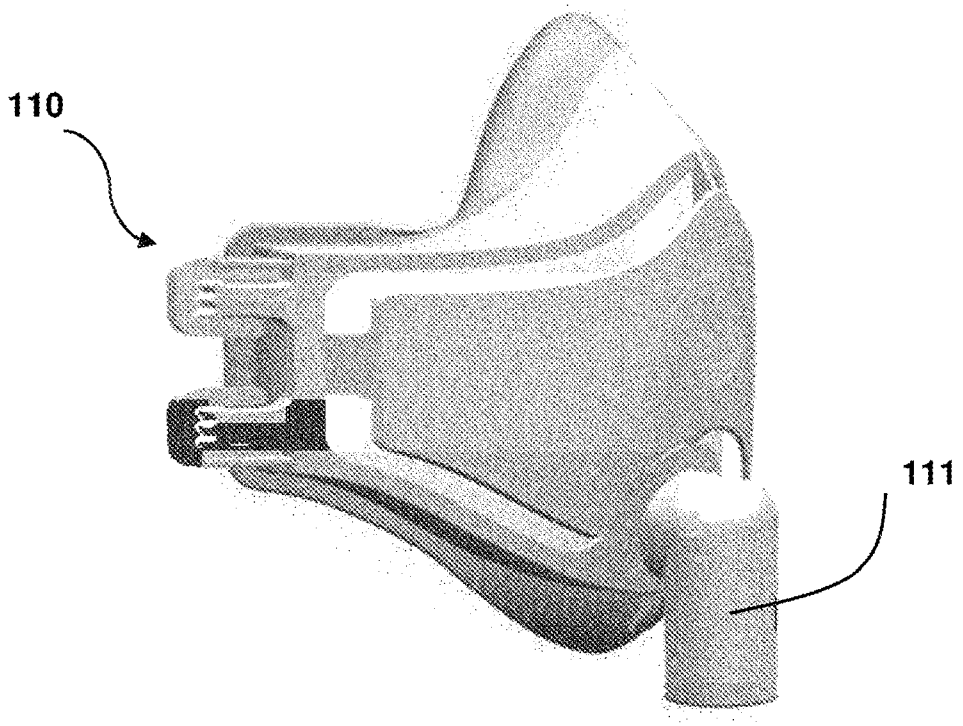


Figura 10b

