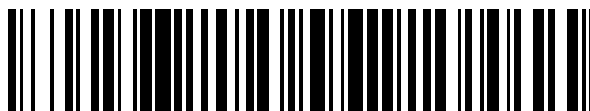


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 848**

51 Int. Cl.:

**A62B 18/08** (2006.01)

**A61M 16/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2010 PCT/US2010/026144**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.10.2010 WO10117519**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2010 E 10707771 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2416850**

54 Título: **Obturadores faciales para respiradores y método de fabricación de respiradores**

30 Prioridad:

**08.04.2009 US 420385**

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

**28.02.2018**

73 Titular/es:

**SCOTT TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)**

**One Town Center Road  
Boca Raton FL 33486, US**

72 Inventor/es:

**GAFFNEY, SHAILA;  
MORGAN III, JUDGE, W. y  
BAKER, TROY**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 656 848 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

Obturadores faciales para respiradores y método de fabricación de respiradores

**Antecedentes de la invención**

5 La materia objeto de la presente memoria se refiere generalmente a sistemas de protección respiratoria y, más particularmente, a obturadores faciales para respiradores y a un método de fabricación de respiradores.

Se conocen numerosos tipos de respiradores para sistemas de protección respiratoria que proporcionan aire de respiración y/o aire de respiración filtrado a un usuario. Tales respiradores tienen diferentes requisitos de desempeño dependiendo de las circunstancias en las que se pretenden utilizar los dispositivos. Ejemplos de respiradores incluyen aparatos de respiración autónomos (SCBAs –“self contained breathing apparatus”–), respiradores con purificación de aire (APRs –“air purification respirators”–), respiradores con purificación de aire motorizados (PAPRs –“powered air purification respirators”–) y otros similares, que proporcionan aire a presión o que filtran o limpian el aire ambiental. Las agencias de certificación establecen diferentes requisitos, tales como requisitos de factores de ajuste que corresponden a factores de protección asignados a diferentes tipos de respiradores, a fin de permitir a los usuarios seleccionar respiradores o equipo de protección respiratoria apropiados para los entornos en que trabajan, por lo que respecta a los contaminantes y a las condiciones ambientales, que garanticen grados variables de protección.

Los respiradores incluyen, por lo común, una máscara facial que deberá ajustarse apropiadamente en la cara de quien la lleve. La máscara facial se diseña para un tipo concreto de respirador. Por ejemplo, una máscara facial para un SCBA puede diseñarse de forma diferente de una máscara facial para un APR o un PAPR. El obturador para la máscara facial puede diseñarse de forma diferente para el SCBA que para el APR, ya que el SCBA y el APR tienen diferentes requisitos de factor de ajuste. Los materiales de la máscara facial y/o del obturador pueden ser diferentes dependiendo del tipo de respirador. Así, pues, un usuario que haya de operar en diferentes tipos de entornos para llevar a cabo diferentes cometidos puede necesitar diferentes máscaras faciales para cada uno de los diferentes respiradores. Es costoso para los usuarios mantener múltiples máscaras para cada tipo de respirador, de manera que el usuario pueda llevar a cabo los diferentes cometidos. Adicionalmente, el hecho de tener múltiples máscaras puede contribuir a una carga logística para los usuarios y a problemas en el control del inventario y en los costes de mantenimiento por cuanto los ensayos de ajuste anuales aumentan el coste de implementar y dar soporte a los programas de protección respiratoria. Por otra parte, el hecho de tener diferentes diseños para una familia de respiradores es costoso en términos de costes de diseño, costes de instrumental, costes de fabricación y otros similares.

El obturador de la máscara facial es una característica importante que afecta al factor de ajuste. Una zona de la máscara facial que es difícil de mantener formando un cierre hermético con la cara del usuario es bajo la barbilla del usuario. Por ejemplo, el movimiento de la boca del usuario, tal como cuando este habla, provoca que la cara del usuario se mueva con respecto al obturador, lo que puede romper el obturador. Adicionalmente, debido a que no es conveniente asegurar un barboquejo cerca de la zona de la barbilla de la máscara, la máscara facial tiende a desplazarse alejándose de la zona de la barbilla del usuario, tal como cuando el usuario mira hacia abajo y el peso de la máscara tira de la máscara en alejamiento de la cara del usuario. Adicionalmente, algunas máscaras faciales conocidas soportan depósitos u otros componentes que tienden a tirar de la máscara facial en alejamiento de la cara del usuario.

El confort en el ajuste de la máscara facial a la cara también afecta al factor de ajuste debido a que, si la máscara facial no es confortable de llevar, la máscara facial molestará y distraerá al usuario o podrá causar ‘puntos sensibles’ de dolor en la cara de los usuarios, lo que contribuye a una carga fisiológica indebida. Adicionalmente, el usuario puede ponerse y apretar inapropiadamente la máscara facial en un intento de evitar tal incomodidad. Las máscaras faciales están hechas, por lo común, de tan solo un número muy limitado de formas y tamaños, con la intención de utilizarse en una amplia variedad de formas y tamaños de cara de la población de usuarios. La acomodación antropométrica variable que se precisa para dar soporte a la población de usuarios en cuanto a caras humanas hace difícil proporcionar una máscara que se ajuste de manera confortable a una gran población de usuarios.

Persiste la necesidad de un respirador que sea cómodo de llevar. Sigue existiendo la necesidad de un respirador que tenga una obturación o cierre hermético eficaz de la máscara facial con la cara del usuario. Persiste la necesidad de un respirador que sea adecuado en cuanto a costes. Persiste la necesidad de una máscara facial con un obturador facial que satisfaga los requisitos para diferentes aplicaciones, tales como SCBA, APR, PAPR y otras aplicaciones.

El documento WO 2006/113321, el cual se considera que representa la técnica anterior más próxima, divulga un respirador que comprende: una máscara, que tiene un cuerpo de máscara que se extiende entre un borde frontal y un borde trasero; y un obturador facial, colocado hacia dentro con respecto al cuerpo de máscara, de tal manera que el obturador facial tiene un primer extremo y un segundo extremo, así como un resalte intermedio de obturación entre los primer y segundo extremos, de tal modo que el obturador facial se dobla sobre sí mismo para definir una forma bulbosa configurada para acoplarse a la cara del usuario, estando el primer extremo asegurado al cuerpo de

máscara.

Otras disposiciones de la técnica anterior se divulgan en los documentos US 2007/163594 y GB 2.143.136.

De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, se proporciona un respirador según se define en la reivindicación 1.

5 La presente invención proporciona, de manera adicional, un método para fabricar un respirador según se define en la reivindicación 8.

Opcionalmente, el obturador facial puede estar conformado en forma de U y tener un lado abierto y un lado cerrado, de manera que el lado abierto está situado por fuera con respecto al lado cerrado. El obturador facial puede disponerse en voladizo desde el cuerpo de manera que la primera pared se extiende hacia dentro, desde el cuerpo hasta el resalte intermedio de obturación, y la segunda pared se extiende desde el resalte intermedio de obturación hacia fuera, en dirección al cuerpo. Las primera y segunda paredes pueden estar separadas una de otra para formar una cavidad de obturación generalmente delimitada por las primera y segunda paredes, el resalte intermedio de obturación y el cuerpo. Opcionalmente, el obturador facial puede haberse configurado para ser deformado cuando forma un cierre hermético con la cara. El resalte intermedio de obturación puede estar orientado generalmente paralelo al cuerpo cuando forma un cierre hermético con la cara, la primera pared puede extenderse desde un extremo frontal del resalte intermedio de obturación hacia el cuerpo, y la segunda pared puede extenderse desde un extremo trasero del resalte intermedio de obturación hacia el cuerpo. Opcionalmente, el respirador puede incluir un receptáculo de barbilla que se extiende desde al menos uno del cuerpo y el obturador facial, de tal manera que el receptáculo de barbilla tiene una parte inferior configurada para extenderse bajo la barbilla del usuario. El obturador facial puede extenderse hacia dentro desde la parte inferior del receptáculo de barbilla. El obturador facial puede ser enrollado hacia arriba para formar un labio entre el receptáculo de barbilla y el obturador facial, de manera que la interfaz entre el receptáculo de barbilla y el obturador facial está configurada para atrapar la barbilla en su interior. El obturador facial puede disponerse en voladizo desde el cuerpo de un modo tal, que la segunda pared queda libre con respecto al cuerpo. La segunda pared puede haberse configurado para ser presionada contra el cuerpo cuando el obturador facial se acopla con la cara del usuario, de tal manera que el resalte intermedio de obturación es soportado tanto por la primera pared como por la segunda.

A fin de que pueda comprenderse bien la invención, se describirán a continuación algunas realizaciones de la misma, proporcionadas a modo de ejemplo, haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

30 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un respirador formado de acuerdo con una realización proporcionada a modo de ejemplo;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un respirador alternativo formado de acuerdo con una realización alternativa;

La Figura 3 es una vista isométrica de una parte de la máscara, que muestra un obturador facial para alguno de los respiradores mostrados en las Figuras 1 y 2;

35 La Figura 4 es una vista en corte transversal del obturador facial mostrado en la Figura 3;

La Figura 5 es otra vista en corte transversal del obturador facial mostrado en la Figura 3; y

La Figura 6 ilustra una parte del respirador, al ser llevado el respirador por un usuario.

#### Descripción detallada de la invención

40 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un respirador 10 formado de acuerdo con una realización proporcionada a modo de ejemplo. El respirador 10 incluye una máscara 12 que sujeta una lente 14 y un cartucho de purificación de aire 16. La máscara 12 se ha configurado para ser asegurada a la cara de un usuario mediante un arnés 18 de cabeza. El respirador se ha configurado para proporcionar gas de respiración al usuario y/o para filtrar aire de respiración suministrado al usuario, lo que incluye aire que ha sido filtrado o de otro modo tratado de manera que se hayan eliminado del mismo los contaminantes aéreos. Aunque la máscara que se describe en esta memoria es una máscara facial completa (por ejemplo, construida para cubrir los ojos así como la boca y la nariz), ha de entenderse que la máscara que incorpora la materia objeto de esta memoria puede, alternativamente, ser una máscara de media cara (por ejemplo, construida para cubrir la boca y la nariz, pero no los ojos) o una máscara de un cuarto (por ejemplo, construida para cubrir la nariz y la boca, pero que no se extiende bajo la barbilla), o bien la máscara puede ser otro tipo de cobertura facial. Además, si bien la máscara 12 descrita en asociación con la realización preferida se ha construido para la fijación de cartuchos de purificación de aire, a fin de servir como respirador, ha de entenderse que la máscara 12 puede, alternativamente, construirse para la fijación de mangueras para el suministro de oxígeno u otro gas respirable, así como de adaptadores que acepten mangueras, filtros y/o reguladores específicos de cometidos particulares o destinados a ser utilizados en entornos concretos.

La máscara 12 cubre los ojos, la nariz y la boca de una persona para proteger a la persona de contaminantes

portados por el aire, o aéreos, por medio de los cartuchos de purificación de aire o filtros 16. Si bien la máscara 12 se ha mostrado de manera que tiene un solo cartucho de purificación de aire 16 situado centralmente, frente a la boca del usuario, debe entenderse que la máscara 12 puede estar provista de un número cualquiera de cartuchos 16 y que los cartuchos 16 pueden colocarse en cualquier posición adecuada. Diversos tipos de cartuchos 16 (algunos de los cuales contienen absorbentes de gas, y otros de los cuales contienen filtros mecánicos, conteniendo otros ambos) pueden ser fijados de forma intercambiable a la máscara 12. La máscara 12 se equipa, para un usuario particular, con el tipo de cartucho 16 que sea adecuado para eliminar los contaminantes concretos del entorno a la hora de utilizarse. En una realización proporcionada a modo de ejemplo, se han proporcionado una o más válvulas de exhalación 20 a los lados o en la parte frontal de la máscara 12. Ha de comprenderse también que puede utilizarse una válvula de exhalación, y/o que puede no ser necesario un paso independiente para los gases de exhalación, puesto que la abertura de entrada de gas puede diseñarse para encargarse de la salida de los gases de exhalación en un funcionamiento a tiempo parcial. En algunas realizaciones, pueden proporcionarse características de mejora de la voz a los lados o en la parte frontal de la máscara, a fin de permitir la comunicación cuando se está llevando la máscara.

El respirador 10 incluye un receptáculo 22 de nariz que rodea la nariz y la boca del usuario. El receptáculo 22 de nariz está colocado por detrás de la lente 14. Se define un camino de flujo, tal como un conducto u otro tipo de canal, entre el cartucho 16 y el receptáculo 22 de nariz, para proporcionar aire al usuario. Opcionalmente, el receptáculo 22 de nariz puede estar acoplado a la lente 14. Alternativamente, o además de ello, el receptáculo 22 de nariz puede estar acoplado a la máscara 12. En algunas realizaciones, el respirador 10 puede proporcionarse sin el receptáculo 22 de nariz.

El respirador 10 puede ser utilizado para cualquiera de un cierto número de aplicaciones, tales como aplicaciones de aparato de respiración autónomo (SCBA), aplicaciones de respirador con purificación de aire (APR), aplicaciones de respirador con purificación de aire motorizado (PAPR) y otras similares. En una realización proporcionada a modo de ejemplo, la misma máscara 12 puede ser utilizada por un usuario para diferentes aplicaciones mediante el intercambio de los componentes fijados a la máscara 12 para suministrar o expeler aire. Por ejemplo, cambiando el tipo de cartucho o filtro 16, o fijando una manguera a la máscara 12, el usuario puede ser capaz de utilizar el respirador 10 en un entorno diferente. La máscara 12 proporciona un cierre hermético con la cara del usuario que satisface los requisitos de más de una categoría de respirador, a fin poder convertirse a cada uno de los entornos en que pueda internarse el usuario.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un respirador alternativo 24 formado de acuerdo con una realización alternativa. El respirador 24 es similar al respirador 10 (mostrado en la Figura 1). El respirador 24 incluye la máscara 12, la lente 14 y el arnés 18 de cabeza. En vez de utilizar un cartucho 16 (que se muestra en la Figura 1), como es el caso con el respirador 10, el respirador 24 incluye una manguera 26 para suministrar oxígeno o aire de respiración filtrado. La manguera 26 se une a la máscara 12 y/o a la lente 14. El otro extremo de la manguera puede ser fijado a una soplante de purificación de aire mecanizada, provista de filtros, a un filtro montado de forma distante, y a elementos similares. La manguera 26 puede fijarse a la misma lumbra de la máscara 12 y/o a la lente 14, de manera que la manguera 26 pueda ser intercambiable con el cartucho 16.

La Figura 3 es una vista isométrica de una parte de la máscara 12, que muestra un obturador facial 30 para el respirador 10 (mostrado en la Figura 1). Se han retirado la lente 14, el arnés 18 de cabeza (ambos mostrados en la Figura 1) y otros componentes por claridad. La máscara 12 y el obturador facial 30 pueden ser igualmente configurados para utilizarse con el respirador 24 (mostrado en la Figura 2).

La máscara 12 incluye un cuerpo 32 que define un perímetro de la máscara 12. El cuerpo 32 puede estar compuesto de un material plegable y blando adecuado, tal como un material de caucho, para un acoplamiento confortable y que forma un cierre hermético con la cara y/o con la cabeza del usuario. El cuerpo 32 puede ser utilizado en combinación con el obturador facial 30 para proporcionar un cierre hermético adicional con el usuario. Opcionalmente, el obturador facial 30 puede ser asegurado al cuerpo 32 al ser formado integralmente con el cuerpo 32. Por ejemplo, el obturador facial 30 y el cuerpo 32 pueden ser moldeados simultáneamente el uno con el otro. Alternativamente, el obturador facial 30 puede fabricarse de forma independiente y acoplarse al cuerpo 32. En tal realización, el obturador facial 30 y el cuerpo 32 pueden fabricarse de diferentes materiales que tengan características diferentes. Por ejemplo, el cuerpo 32 puede haberse hecho de un material más rígido, tal como un material plástico, a fin de definir una estructura que se pueda poner, y el obturador facial 30 puede fabricarse de un material plegable y blando para conseguir el cierre hermético con la cara del usuario.

El cuerpo 32 se extiende entre un borde frontal 34 y un borde trasero 36. El cuerpo 32 rodea perimetralmente una cámara 38 de recepción de cara que se ha definido entre los bordes frontal y trasero, 34, 36. Una pluralidad de orejetas de montaje 40 se extienden hacia atrás desde el borde trasero 36. El arnés 18 de cabeza se asegura a las orejetas de montaje 40. Puede proporcionarse un número cualquiera de orejetas de montaje 40. Existe una abertura 42 definida en el borde frontal 34. La lente 14 está montada en el cuerpo 32, en la abertura 42. El obturador facial 30 se extiende hacia dentro desde el cuerpo 32, en posición próxima al borde trasero 36.

En una realización proporcionada a modo de ejemplo, la máscara 12 incluye un receptáculo 44 de barbilla que recibe la barbilla del usuario. El receptáculo 44 de barbilla se acopla al obturador facial 30. El receptáculo 44 de

barbilla puede, adicional o alternativamente, ser acoplado al cuerpo al cuerpo 32.

La Figura 4 es una vista en corte transversal del obturador facial 30, de la que se han retirado otras partes de la máscara 12 en aras de la claridad. El obturador facial 30 se ha configurado para extenderse en todo el perímetro en torno a la cara del usuario con el fin de obturar completamente la cámara 38. El obturador facial 30 está compuesto de diferentes regiones que se acoplan con diferentes partes de la cara del usuario, tales como la región de la frente, la región temporal, la región de las mejillas y la región de la barbilla, cada una de las cuales se acoplan con partes correspondientes de la cara del usuario.

El cuerpo 32 se extiende entre el borde frontal 3 y el borde trasero 36. Se ha proporcionado un bisel 46 en el borde frontal 34 y rodeando la abertura 42. En una realización proporcionada a modo de ejemplo, el bisel 46 es un componente de marco independiente fijado al cuerpo 32, e incluye una acanaladura perimetral que recibe la lente 14 (mostrada en la Figura 1). Alternativamente, el cuerpo 32 puede ser doblado sobre sí mismo para formar el bisel 46.

El obturador facial 30 incluye una primera pared 50 y una segunda pared 52 que se interseca con la primera pared 50 en un resalte intermedio de obturación 54. El resalte intermedio de obturación 54 es la parte del obturador facial 30 que contacta con la cara del usuario para formar el cierre hermético perimetral continuo en torno a la cara del usuario. La primera pared 50, la segunda pared 52 y el resalte intermedio de obturación 54 están formados integralmente unos con otros y definen diferentes partes del obturador facial 30, de tal modo que el resalte intermedio de obturación 54 se extiende entre las primera y segunda paredes 50, 52. La primera pared 50 se interseca con el resalte intermedio de obturación 54 en un extremo frontal 58 del mismo, y la segunda pared 52 se interseca con el resalte intermedio de obturación 54 en un extremo trasero 60 del mismo. El resalte intermedio de obturación 54 es mantenido lejos del cuerpo 32 por las primera y segunda paredes 50, 52, y las primera y segunda paredes, 50, 52, están separadas la una de la otra para soportar por separado el extremo frontal 58 y el extremo trasero 60, respectivamente.

El resalte intermedio de obturación 54 tiene una anchura 56, medida entre el extremo frontal 58 y el extremo trasero 60, de tal manera que el extremo frontal 58 se coloca hacia delante con respecto al extremo trasero 60 en la cara del usuario. La anchura 56 puede no ser uniforme o la misma a lo largo de las diferentes partes del obturador facial 30. Por ejemplo, la anchura 56 en la región de la barbilla puede ser diferente de la anchura 56 en la región temporal. La anchura 56 puede cambiar cuando se abre y se cierra la boca del usuario. La anchura 56 puede cambiar conforme el usuario inhala o exhala, si bien la anchura 56 puede ser suficiente para impedir la transferencia de aire externo a través de la barrera del obturador bajo presiones debidas a la respiración, y para adaptarse a los cambios de presión durante la inhalación y la exhalación, a fin de mantener un cierre hermético de manera continua. Únicamente puede arrastrarse el aire tan lejos como a través del resalte intermedio de obturación 54 (por ejemplo, menos que la anchura total 56) con la presión de inhalación, a fin de evitar que el cierre hermético sea roto por el aire externo.

La primera pared 50 se extiende desde el resalte intermedio de obturación 54 hacia el cuerpo 32, hasta un primer extremo 62 del obturador facial 30. La segunda pared 52 se extiende desde el resalte intermedio de obturación 54 hacia el cuerpo 32, hasta un segundo extremo 64 del obturador facial 30. En una realización proporcionada a modo de ejemplo, el primer extremo 62 se asegura al cuerpo 32, tal como al ser formado integralmente con el cuerpo 32. El obturador facial 30 se dispone en voladizo desde el cuerpo 32 de manera tal, que la segunda pared 52 queda libre con respecto al cuerpo 32 y no se asegura mecánicamente de forma permanente al cuerpo 32. La segunda pared 52 se ha configurado para ser presionada contra el cuerpo 32 y/o contra la primera pared 50 cuando el obturador facial 30 se acopla con la cara del usuario, de tal modo que el resalte intermedio de obturación 54 queda soportado tanto por la primera como por la segunda paredes, 50, 52, contra el cuerpo 32. Por ejemplo, cuando el obturador facial 30 se acopla con la cara del usuario, el obturador facial 30 es forzado generalmente hacia fuera. La segunda pared 52 es, de la misma manera, forzada hacia fuera hasta que la segunda pared 52 se acopla con el cuerpo 32 y/o con la primera pared 50. Opcionalmente, el segundo extremo 64, o una parte de la segunda pared 52 cercana al segundo extremo 64, se acopla al cuerpo 32 y/o a la primera pared 50. En realizaciones alternativas, tanto la primera como la segunda paredes, 50, 52, pueden ser mecánicamente aseguradas al cuerpo 32, o bien puede asegurarse mecánicamente al cuerpo 32 la segunda pared 52, mientras que la primera pared 50 queda libre con respecto al cuerpo 32. Las primera y segunda paredes 50, 52 hacen las veces de elementos elásticos para soportar el resalte intermedio de obturación 54. Por ejemplo, las primera y segunda paredes 50, 52 pueden ser desviadas elásticamente cuando se pone la máscara 12, de tal manera que las primera y segunda paredes 50, 52 se deforman elásticamente hacia dentro, en dirección a la cara del usuario. Así, pues, el resalte intermedio de obturación 54 puede ser cargado elásticamente contra la cara del usuario para mantener un cierre hermético perimetral continuo en torno a la cara del usuario. La naturaleza elástica de la forma de U permite a la máscara 12 acomodarse a un amplio abanico de tamaños y formas de cara.

Las primera y segunda paredes, 50, 52, pueden ser movidas independientemente la una con respecto a la otra y con respecto al resalte intermedio de obturación 54 y/o con respecto al cuerpo 32. De esta forma, el resalte intermedio de obturación 54 es capaz de mantener un cierre hermético con la cara del usuario incluso si la primera pared 50 y/o la segunda pared 52 sin estiradas o flexionadas durante la puesta y/o el porte de la máscara 12. La posición del resalte intermedio de obturación 54 a lo largo del obturador facial 30 puede cambiar conforme la máscara 12 es puesta, apretada o llevada, si bien el cierre hermético del resalte intermedio de obturación 54 no se ve interrumpido

debido a que las primera y segunda paredes, 50, 52, son capaces de moverse independientemente y están cargadas elásticamente contra la cara del usuario.

En la realización ilustrada, el obturador facial 30 está enrollado o doblado sobre sí mismo de manera tal, que el obturador facial 30 tiene una forma bulbosa, que, en una realización, es generalmente una forma de U, de tal modo que las primera y segunda paredes, 50, 52, rodean una cavidad de obturación 66. El doblez define un borde que es generalmente la parte más interior del obturador facial 30. El borde puede ser la parte del obturador facial 30 que se acopla con la cara del usuario. Las primera y segunda paredes, 50, 52, están separadas una de otra para formar la cavidad de obturación 66. La cavidad de obturación 66 está delimitada por las primera y segunda paredes, 50, 52, el resalte intermedio de obturación 54 y el cuerpo 32. Las primera y segunda paredes, 50, 52, forman las patas del obturador facial en forma de U 30 que se extiende entre los lados opuestos, de tal manera que uno de los lados es un lado abierto 68 y el otro lado es un lado cerrado 70. El lado abierto 68 está situado hacia fuera con respecto al lado cerrado 70, tal como próximo al cuerpo 32, y el lado cerrado 70 está situado hacia dentro con respecto al lado abierto 68 para su acoplamiento con la cara del usuario. El lado cerrado 70 puede representar la parte doblada sobre sí misma del obturador facial 30. El lado cerrado 70 puede estar definido, al menos en parte, por la primera pared 50, la segunda pared 52 y/o el resalte intermedio de obturación 54. El lado cerrado 70 es mantenido lejos del cuerpo 32 por las primera y segunda paredes, 50, 52. Opcionalmente, el lado cerrado 70 puede acoplarse con la cara del usuario cuando este se pone la máscara 12.

El receptáculo 44 de barbilla se ha proporcionado cerca de una parte inferior 72 del cuerpo 32. Opcionalmente, el receptáculo 44 de barbilla puede estar acoplado al obturador facial 30 a lo largo de la región de la barbilla y la región de las mejillas. El receptáculo 44 de barbilla forma una bolsa que recibe la barbilla del usuario. El receptáculo 44 de barbilla tiene una parte frontal 74 y una parte inferior 76. La transición entre la parte frontal 74 y la parte inferior 76 es curva con el fin de acomodarse a la barbilla. Una parte superior de la parte frontal 74 puede haberse dispuesto en un ángulo ligeramente hacia atrás para seguir el contorno de la barbilla en dirección al labio inferior y/o para sujetar de forma segura la barbilla. La parte inferior 76 está separada de la parte inferior 72 del cuerpo 32. La parte inferior 76 está asegurada a una porción del obturador facial 30. Por ejemplo, el receptáculo 44 de barbilla puede haberse formado integralmente con el obturador facial 30 de un modo tal, que la parte inferior 76 del receptáculo 44 de barbilla se extiende desde el obturador facial 30.

En una realización proporcionada a modo de ejemplo, una parte del obturador facial 30 se extiende hacia dentro con respecto a la parte inferior 76. El obturador facial 30 está enrollado hacia arriba por encima de la parte inferior 76 para formar un labio 78 entre el receptáculo 44 de barbilla y el obturador facial 30. La interfaz entre el receptáculo 44 de barbilla y el obturador facial 30 se ha configurado para atrapar la barbilla en su interior. El labio 78 está elevado por encima de la parte inferior 76 a fin de atrapar de forma activa la barbilla, al objeto de evitar que la barbilla se deslice fuera de la zona herméticamente cerrada de la máscara 12. El receptáculo 44 de barbilla y el labio 78 del obturador facial 30 constituyen un tope de bola para atrapar la barbilla. Por ejemplo, el labio 78 coopera con el receptáculo 44 de barbilla para formar una característica de tope, mientras que la barbilla actúa como la bola. Una vez que la barbilla se ha asentado dentro del receptáculo 44 de barbilla, el labio 78 atrapa la barbilla y el mentón y se mueve con la barbilla y el mentón. El labio 78 no permite a la barbilla escaparse fuera del receptáculo 44 de barbilla. En una realización proporcionada a modo de ejemplo, el obturador facial 30 se sitúa cara adelante, en dirección a la bolsa del receptáculo 44 de barbilla, de tal manera que el obturador facial 30 proporciona una fuerza elástica contra la barbilla y/o el hueso mandibular.

La Figura 5 es otra vista en corte transversal de una porción de la máscara 12, que muestra el obturador facial 30 y se ha tomado generalmente a lo largo de la región de las mejillas del obturador facial 30, y que ilustra la parte superior de la máscara 12 y del obturador facial 30. La Figura 5 ilustra la primera pared 50 del obturador facial 30, extendiéndose desde el cuerpo 32. El obturador facial 30 está doblado sobre sí mismo de un modo tal, que la segunda pared 52 se extiende generalmente paralela a la primera pared 50. El segundo extremo 64 de la segunda pared 52 está situado cerca del borde trasero 36. El segundo extremo 64 puede ser desviado hacia el cuerpo 32 cuando se pone la máscara 12 y el obturador facial 30 es deformado por el acoplamiento de obturación con la cara del usuario.

La Figura 6 es una vista parcial, en corte transversal, que ilustra una porción del respirador 10 al ser llevado por el usuario, del cual se ha retirado el cartucho 16 (mostrado en la Figura 1) en aras de la claridad, y que muestra el obturador facial 30 formando un cierre hermético con la cara del usuario. La lente 14 está acoplada al bisel 46 y al cuerpo 32. El receptáculo 22 de nariz rodea la nariz y la boca del usuario. El receptáculo 22 de nariz incluye un obturador 80 que forma un cierre hermético con la cara del usuario. Una parte del obturador 80 se acopla con el receptáculo 44 de barbilla. Opcionalmente, el receptáculo de nariz puede haberse formado integralmente con el receptáculo 44 de barbilla, el cuerpo 32 y/o el obturador facial 30.

Cuando se pone la máscara, el obturador facial 30 forma un cierre hermético con la cara del usuario. El obturador facial 30 proporciona un cierre hermético perimetral continuo. El resalte intermedio de obturación 54 es la parte del obturador facial 30 que se acopla con la cara del usuario. La Figura 6 ilustra la región de la frente del resalte intermedio de obturación 54, acoplada con la frente del usuario, así como la región de barbilla del resalte intermedio de obturación 54, acoplada con la barbilla del usuario. La barbilla del usuario es recibida dentro de la bolsa del receptáculo 44 de barbilla, y la barbilla se asienta frente al labio 78. El labio 78 está enrollado hacia arriba, bajo la

5 barbilla del usuario, para atrapar la barbilla dentro de la bolsa. La barbilla es atrapada en todo su contorno por el obturador facial 30 y el receptáculo 44 de barbilla, tal como bajo la barbilla, enfrente de la barbilla y hasta debajo del labio, en torno al mentón y a lo largo de las mejillas. Debido a que el receptáculo 44 de barbilla está asegurado al obturador facial 30, el receptáculo 44 de barbilla ayuda a mantener la integridad del cierre hermético entre el resalte intermedio de obturación 54 y la cara del usuario.

10 El diseño doblado sobre sí mismo del obturador facial 30 fuerza generalmente el obturador facial 30 hacia dentro, en dirección a la cara del usuario. El obturador facial 30 es presionado contra el cuerpo 32 de tal manera que tanto la primera como la segunda paredes, 50, 52, soportan el resalte intermedio de obturación 54. Cuando las primera y segunda paredes, 50, 52, del obturador facial 30 son comprimidas o deformadas, tal como cuando el resalte intermedio de obturación 54 se acopla con la cara del usuario, las primera y segunda paredes, 50, 52, actúan como elementos elásticos que proporcionan una fuerza de carga contra la cara del usuario. Tal fuerza de carga o elástica mantiene el cierre hermético contra la cara del usuario, lo que aumenta el factor de ajuste y la integridad del respirador 10. El resalte intermedio de obturación 54 se adapta a la cara del usuario para una mejor obturación, un mayor confort y factores de ajuste más elevados.

15 El cuerpo 32 está fijado al arnés 18 de cabeza (una parte del cual se ha mostrado en la Figura 6). Como resultado de ello, el cuerpo 32 puede ser deformado, tal como al ser estirado conforme es apretado el arnés 18 de cabeza. Sin embargo, al actuar el obturador facial 30 como una estructura independiente del cuerpo 32, el obturador facial 30 no se ve deformado o arrugado cuando el arnés 18 de cabeza es apretado y/o cuando el cuerpo 32 se deforma. Como resultado de ello, el resalte intermedio de obturación 54 no se deforma ni se arruga, lo que puede mejorar el factor de ajuste y/o la seguridad del cierre hermético.

20

## REIVINDICACIONES

1.- Un respirador que comprende:

una máscara, que tiene un cuerpo (32) de máscara, el cual se extiende entre un borde frontal (34) y un borde trasero (36); y un obturador facial (30), situado hacia dentro con respecto al cuerpo (32) de máscara, de tal manera que el obturador facial (30) tiene un primer extremo (62) y un segundo extremo (64), así como un resalte intermedio de obturación (54) entre los primer y segundo extremos (62, 64), de tal modo que el obturador facial (30) se dobla sobre sí mismo para definir una forma bulbosa configurada para acoplarse con la cara del usuario, estando el primer extremo (62) asegurado al cuerpo (32) de máscara; y el segundo extremo (64) está libre con respecto al cuerpo (32) de máscara, **caracterizado por que** el segundo extremo (64) se ha configurado para acoplarse con el cuerpo (32) de máscara cuando la máscara (12) es llevada por el usuario de manera que el obturador facial (30) es soportado en dos puntos diferentes a lo largo de cuerpo (32) de máscara.

2.- Un respirador de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el obturador facial (30) está conformado en forma de U, de manera que tiene un lado abierto (68) y un lado cerrado (70), estando el lado abierto (68) situado hacia fuera con respecto al lado cerrado (70).

3.- Un respirador de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el obturador facial (30) incluye una primera pared (50) que se extiende entre el primer extremo (62) y el resalte intermedio de obturación (54), y el obturador facial (30) incluye una segunda pared (52) que se extiende entre el segundo extremo (64) y el resalte intermedio de obturación (54), de tal modo que el obturador facial (30) se dispone en voladizo desde el cuerpo (32) de manera que la segunda pared (52) queda libre con respecto al cuerpo (32), estando la segunda pared configurada para ser presionada contra el cuerpo cuando el obturador facial (30) se acopla con la cara del usuario, de tal modo que el resalte intermedio de obturación (54) es soportado tanto por la primera como por la segunda paredes (50, 52).

4.- Un respirador de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el obturador facial (30) incluye una primera pared (50) que se extiende entre el primer extremo (62) y el resalte intermedio de obturación (54), y el obturador facial (30) incluye una segunda pared (52) que se extiende entre el segundo extremo (64) y el resalte intermedio de obturación (54), estando las primera y segunda paredes (50, 52) separadas una de otra para formar una cavidad de obturación (66) generalmente delimitada por las primera y segunda paredes (50, 52), el resalte intermedio de obturación (54) y el cuerpo (32).

5.- Un respirador de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el obturador facial (30) se ha configurado para deformarse cuando forma un cierre hermético con la cara, de tal manera que el resalte intermedio de obturación (54) verifica una de estas opciones: está orientado generalmente paralelo al cuerpo (32) cuando forma un cierre hermético con la cara, una primera pared (50) del obturador (30) se extiende desde un extremo frontal del resalte intermedio de obturación (54) hacia el cuerpo (32), y una segunda pared (52) se extiende desde un extremo trasero del resalte intermedio de obturación (54) hacia el cuerpo (32); y tiene una cierta anchura, medida generalmente paralela al cuerpo (32), de tal modo que la anchura es suficiente para adaptarse a los cambios de presión durante la inhalación y la exhalación.

6.- Un respirador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un receptáculo (44) de barbilla que se extiende desde al menos uno de entre el cuerpo (32) y el obturador facial (30), de tal modo que el receptáculo (44) de barbilla tiene una parte inferior configurada para extenderse bajo la barbilla del usuario, de tal manera que el obturador facial (30) verifica una de estas opciones: se extiende hacia dentro desde la parte inferior del receptáculo (44) de barbilla; y está enrollado hacia arriba para formar un labio entre el receptáculo (44) de barbilla y el obturador facial (30), de tal modo que la interfaz entre el receptáculo (44) de barbilla y el obturador facial (30) están configurados para atrapar la barbilla en su interior.

7.- Un respirador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una lente, acoplada al cuerpo cerca del borde frontal; y un receptáculo de nariz, acoplado a la máscara, de tal manera que el receptáculo de nariz está configurado para formar un cierre hermético en torno a la nariz y la boca del usuario.

8.- Un método para fabricar un respirador (10), de tal manera que el método comprende:

formar un cuerpo (32) de máscara, configurado para ser llevado por un usuario;

colocar un obturador facial (30) hacia dentro con respecto al cuerpo (32) de máscara, de tal manera que el obturador facial (30) tiene un primer extremo (62) y un segundo extremo (64), así como un resalte intermedio de obturación (54) entre los primer y segundo extremos (62, 64), de tal modo que el obturador facial (30) está doblado sobre sí mismo para definir una forma bulbosa configurada para acoplarse con la cara del usuario;

asegurar el primer extremo (62) al cuerpo (32) de máscara y permitir que el segundo extremo (64) quede libre con respecto al cuerpo (32) de máscara, **caracterizado por que** el segundo extremo (64) se ha configurado para acoplarse con el cuerpo (32) de máscara cuando la máscara (12) es llevada por el usuario, de tal manera que el obturador facial (30) es soportado en dos puntos diferentes a lo largo del cuerpo (32) de máscara.



9.- Un método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende colocar el obturador facial de tal manera que el resalte intermedio de obturación (54) está cargado elásticamente contra la cara del usuario.

5 10.- Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual el obturador facial incluye una primera pared (50) que se extiende entre el primer extremo (62) y el resalte intermedio de obturación (54), y el obturador facial (30) incluye una segunda pared (52) que se extiende entre el segundo extremo (64) y el resalte intermedio de obturación (54), de tal manera que la etapa de colocar el obturador facial incluye separar las primera y segunda paredes (62, 64) una de otra con el fin de soportar por separado los dos extremos del resalte intermedio de obturación (54).

11.- Un método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente:

10 proporcionar un receptáculo (44) de barbilla, de tal manera que el receptáculo (44) de barbilla tiene una parte inferior configurada de manera que se extiende a lo largo de una parte inferior de la barbilla del usuario; y

asegurar el receptáculo (44) de barbilla al obturador facial (30) de tal modo que el resalte intermedio de obturación (54) se coloca hacia dentro con respecto a la parte inferior del receptáculo (44) de barbilla.

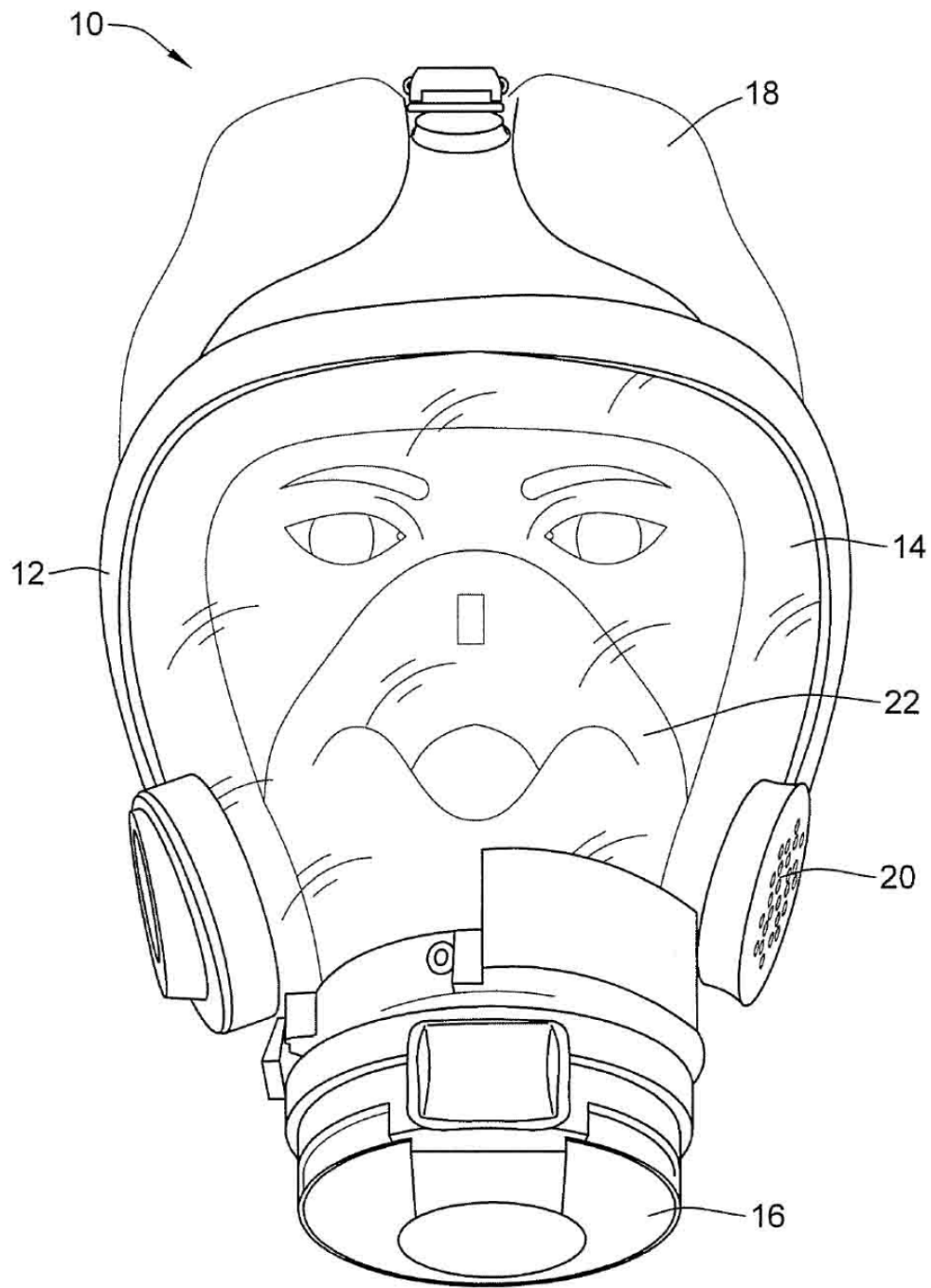
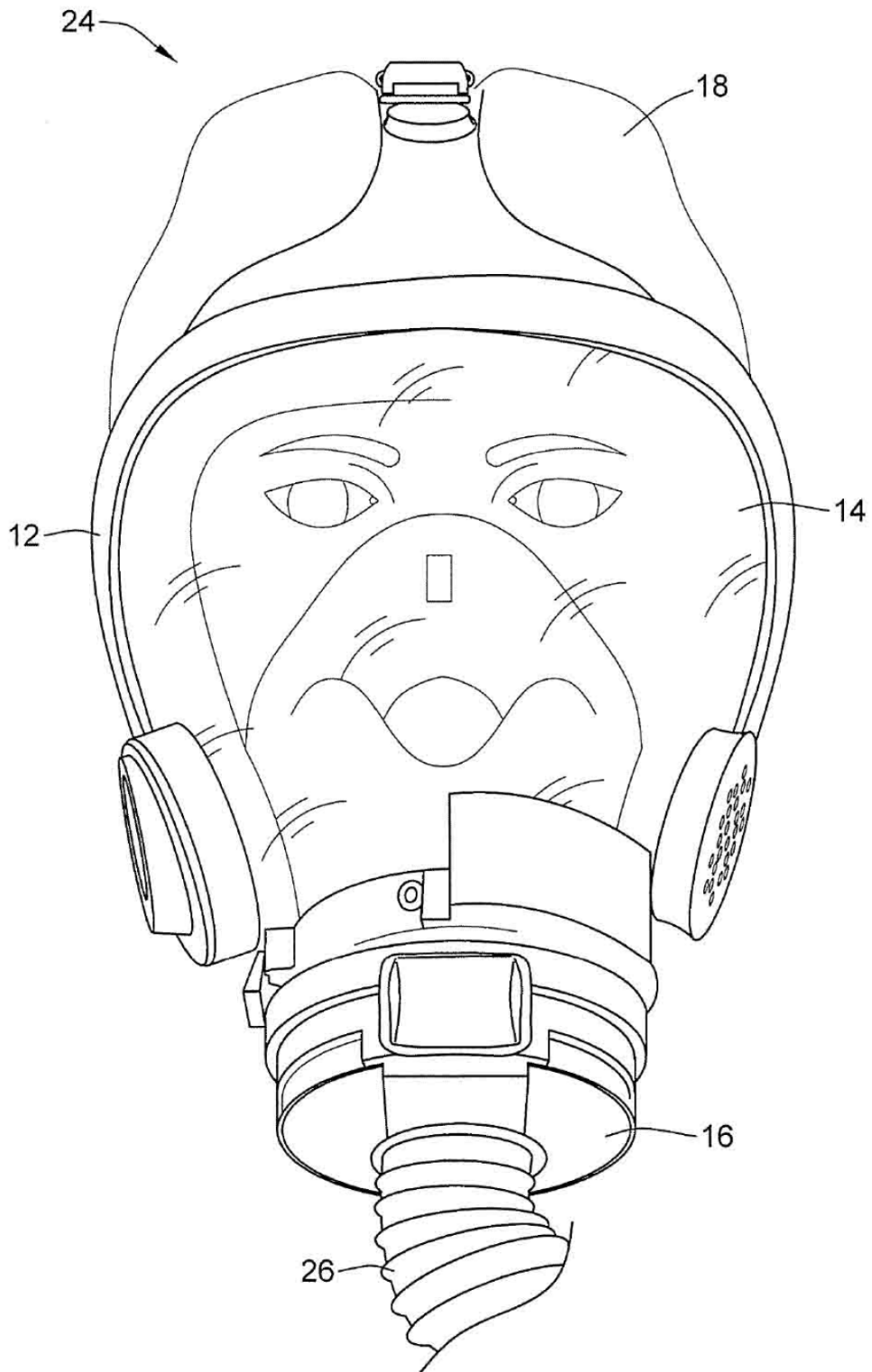
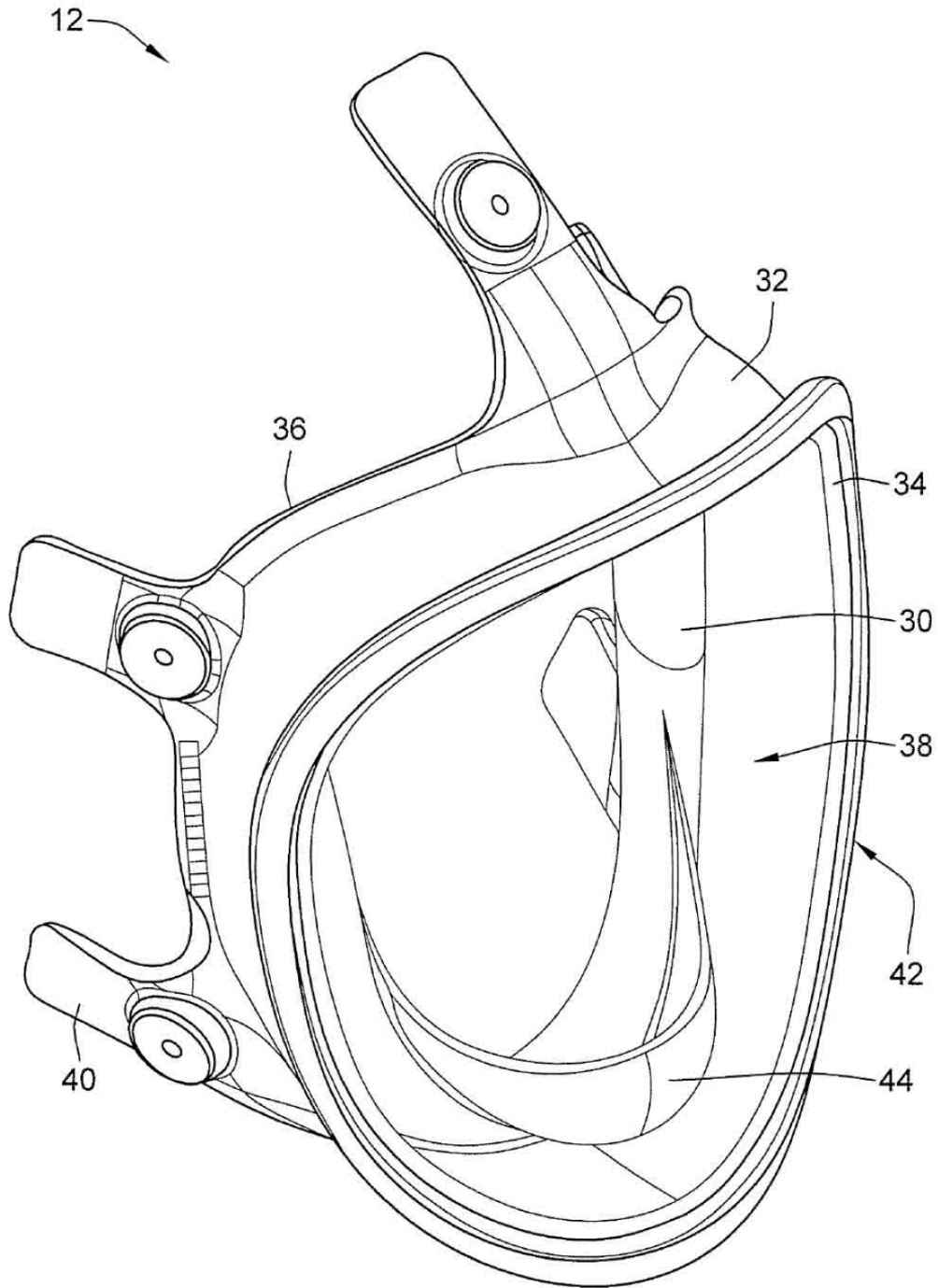


FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

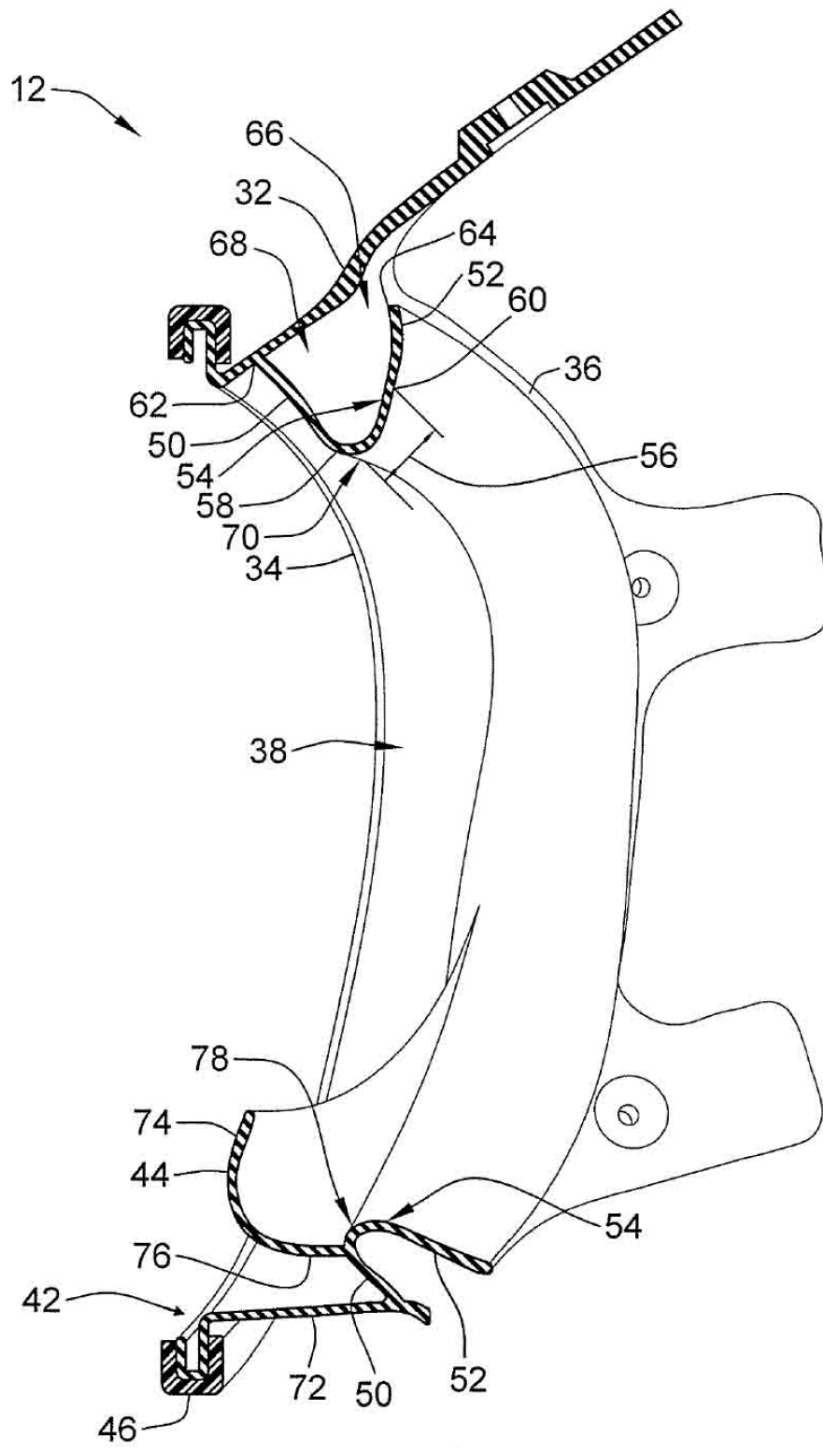


FIG. 4

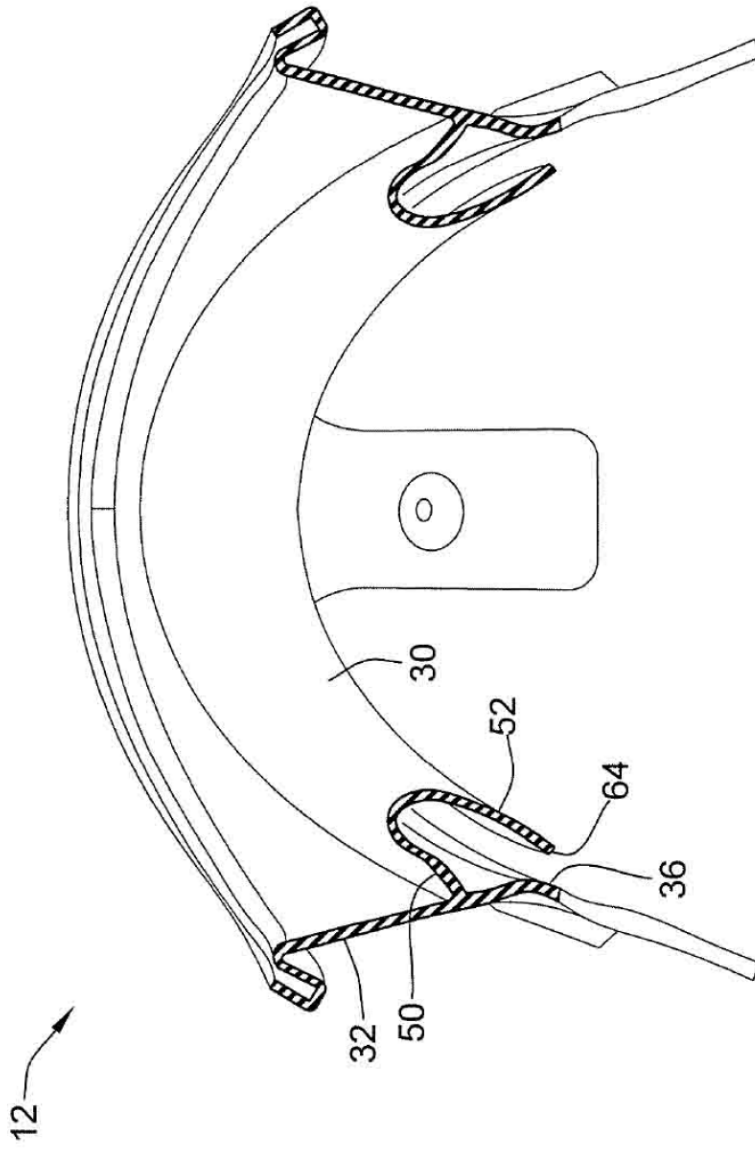


FIG. 5

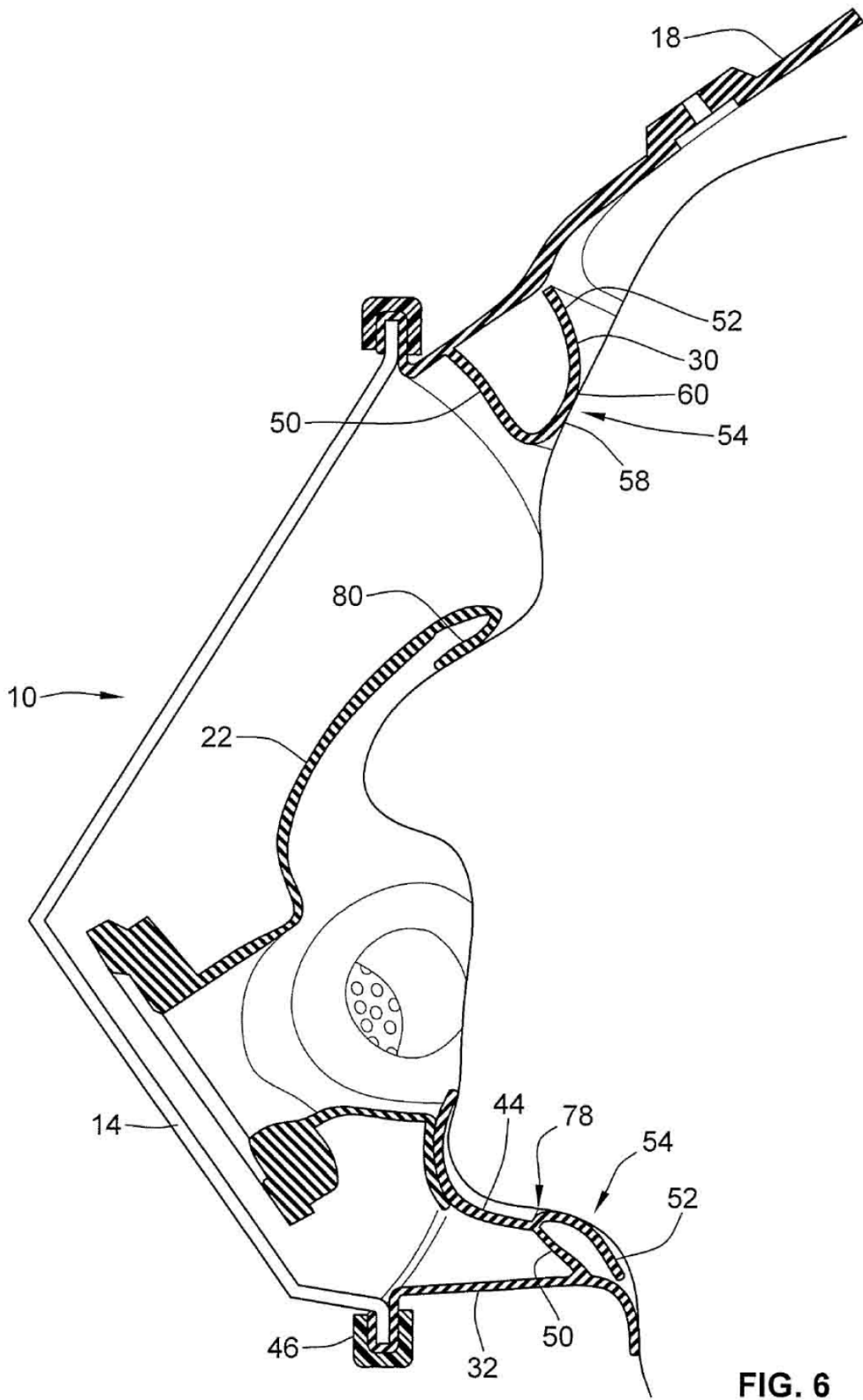


FIG. 6