

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 641**

51 Int. Cl.:

**A62B 23/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2013 PCT/DK2013/000066**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14056501**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2013 E 13845501 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2903699**

54 Título: **Filtro nasal**

30 Prioridad:

**08.10.2012 DK 201200616**

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

**06.03.2018**

73 Titular/es:

**SPIRARE APS (100.0%)  
Hjulbjergvej 44 D  
8270 Højbjerg, DK**

72 Inventor/es:

**KENNEY, PETER SINKJÆR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 657 641 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**

Filtro nasal

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a filtros nasales del tipo con un marco sobre el cual está fijado un filtro, por ejemplo, un filtro plano. Especialmente, se refiere a un filtro nasal que comprende un marco con una porción de marco derecha e izquierda dimensionada para su colocación dentro de un orificio nasal derecho e izquierdo, por ejemplo, 10 conectado a través de un puente en forma de U.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El filtrado del aire inhalado es una de las funciones primarias de la cavidad nasal anterior humana y del tracto respiratorio superior. El mecanismo de filtración natural funciona como una protección contra las partículas que se depositan en las vías respiratorias inferiores o, en última instancia, en los bronquios.

20 Sin embargo, la filtración natural de partículas, donde especialmente las partículas de más de 10 micras se depositan en la membrana de la mucosa nasal, puede ser para algunos individuos una molestia extrema, ya que desarrollan respuestas alérgicas contra estas partículas. Con el fin de proteger a los humanos contra partículas no deseadas mientras respiramos, se han desarrollado una variedad de filtros, una selección de los cuales se describe a continuación.

25 Por razones terminológicas, se debe tener en cuenta que la pared central vertical de la nariz entre la fosa nasal izquierda y derecha se denomina típicamente la pared medial o tabique de la nariz y termina en el extremo inferior de la nariz, que se llama columela. Las fosas nasales están delimitadas en gran medida por el tabique y las partes laterales, que son las alas externas de las fosas nasales, dobladas desde el borde del tabique en la punta de la nariz hasta el borde posterior del tabique cerca del esqueleto de la cabeza. La dirección de avance hacia la punta de la nariz se denomina anterior y la parte posterior de la nariz hacia el cráneo se denomina posterior.

30 Los dispositivos personales de filtrado de aire pueden dividirse en dos categorías principales: máscaras faciales que cubren tanto la boca como la nariz y filtros nasales que cubren únicamente la nariz. Los filtros nasales se pueden subdividir en filtros nasales colocados externamente y filtros nasales colocados internamente.

35 Muchos filtros nasales tienen una unidad de filtro para cada orificio nasal, las unidades de filtro se conectan a través de un puente flexible en forma de U que se engancha alrededor de la columela de la nariz y mantiene las unidades de filtro en su lugar dentro de las fosas nasales. Las unidades de filtro a menudo son alargadas con una dirección longitudinal y una dirección transversal; cuando se inserta en la nariz, la dirección longitudinal del filtro se extiende desde la parte anterior de la fosa nasal en la punta de la nariz hasta la parte posterior de la fosa nasal cerca del 40 cráneo, y la dirección transversal se extiende desde el tabique de la nariz hasta la parte lateral de la nariz.

45 Los filtros nasales existentes colocados internamente se pueden categorizar ampliamente en dispositivos tipo cono y dispositivos de filtro planos. Se argumenta que las ventajas de la primera son flexibilidad, posicionamiento estable, áreas superficiales más grandes para la filtración y nivel de comodidad, por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense o en las solicitudes de patente US2055855, US7748383, US2007/0193233 y US2005/0205095. Se argumenta que las ventajas de este último son una visibilidad mínima, invasividad y una mayor comodidad de uso.

50 Se describen dispositivos de tipo de filtro sustancialmente plano en la solicitud de patente canadiense CA26589940, la solicitud de patente británica GB2289846, el documento abierto de patente alemana DE3914606A1, la solicitud de patente japonesa JP2002-345986A, el modelo de utilidad alemán DE202010001203U1, las patentes de Estados Unidos y las aplicaciones US2046664, US228268, US5392773, US7156099, US2007/0283963, US2008/0087286, US2012/0111334, y las solicitudes de patente internacional WO2005/120645, WO2009/097553 y WO2011/041921.

55 Para que un filtro nasal interno funcione bien, sea aceptable y atractivo para el usuario en la vida diaria, debe cumplir algunos objetivos básicos: Debe estar cerca de lo invisible, debe permitir un movimiento de aire adecuado sin un aumento pronunciado de la resistencia mientras respira, lo que más elimina es lo que dice eliminar, debe ser capaz de acomodarse a una variedad de tamaños y formas nasales, debe seguir sustancialmente la curvatura de la cavidad nasal para que todo el aire inhalado pase a través del mecanismo de filtración, y finalmente debe ser 60 cómodo de usar.

El principal inconveniente de las estructuras con forma de cono es generalmente la masa pura de material que debe colocarse en la cavidad nasal. Esto aumenta la visibilidad del filtro; disminuye el espacio disponible para el flujo de aire, por lo tanto, aumenta la resistencia; y se siente incómodo para los usuarios, lo que reduce el cumplimiento.

Los principales inconvenientes de los filtros nasales planos son su falta de flexibilidad y adaptabilidad, su tendencia a tambalearse durante el movimiento nasal y la respiración, lo que deja escapatorias para el aire inhalado y su posición transversal en la cavidad produce dolor, especialmente al tocar la nariz.

5 Tanto los filtros nasales con forma de cono como los filtros planos se han fabricado en una, dos o más soluciones de componentes donde el argumento básico para introducir más componentes ha sido la idea de tener piezas intercambiables. El inconveniente más básico de estos sistemas es la mayor resistencia al flujo de aire que ocurre porque el material ocupa demasiado espacio en la cavidad nasal.

10 Todos los inconvenientes generales mencionados anteriormente han resultado en una menor adaptabilidad entre los usuarios potenciales de lo que se esperaría si se alcanzaran todos los objetivos básicos.

15 La patente europea EP2089115B1 describe un filtro nasal interno que comprende componentes filtrantes en forma de luneta sobre un soporte ovalado que está conectado a un puente flexible en forma de U que funciona como un clip alrededor del borde inferior del cartílago de la nariz. Los extremos del elemento flexible en forma de U (de aquí en adelante denominados vástagos) se colocan sustancialmente perpendiculares al elemento flexible en forma de U. Esto da como resultado que los vástagos y el filtro sean perpendiculares a la corriente de aire, lo que tiene sentido desde la perspectiva de la filtración. Sin embargo, también da como resultado una mayor resistencia a medida que los vástagos se colocan en la corriente de aire primario, lo que resulta en una respiración dificultosa. Además, el ángulo en el que se colocan los vástagos y su solidez produce incomodidad al tocar o mover la nariz. Aunque, el documento EP2089115B1 utiliza la idea de utilizar los componentes filtrantes más flexibles para ajustar para diferentes tamaños de punta y variaciones, las realizaciones de sus vástagos carecen de la capacidad de mantener un componente de filtración sin rigidez interna. Esto resulta en incomodidad debido a las características estructurales rígidas necesarias de los componentes filtrantes y su ángulo perpendicular al canal nasal. También da lugar a lagunas a lo largo de la curvatura de la cavidad nasal a través de la cual se inhala el aire sin filtrar.

25 Por lo tanto, es deseable proporcionar mejoras en la técnica.

#### 30 DESCRIPCIÓN/RESUMEN DE LA INVENCIÓN

El objetivo de esta invención es cumplir los objetivos mencionados anteriormente y superar los inconvenientes generales de la técnica anterior, especialmente los filtros planos y de tipo cono, así como los inconvenientes específicos mencionados anteriormente. Especialmente, el objetivo es proporcionar un filtro nasal que sea eficiente y cómodo de usar.

35 Este objetivo se logra con un filtro nasal de acuerdo con lo siguiente.

40 El filtro nasal comprende un marco con una porción de marco derecha e izquierda dimensionada para su colocación dentro de un orificio nasal derecho e izquierdo, respectivamente. Cada porción de marco comprende una sección de soporte anterior configurada para dirigirse hacia la parte frontal de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz. Además, cada porción de marco comprende una sección de soporte posterior configurada para dirigirse hacia la parte posterior de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz. La sección de soporte anterior y la sección de soporte posterior soportan un elemento de filtro, por ejemplo, un elemento de filtro sustancialmente plano.

45 Cada porción de marco comprende medios elásticos que conectan la sección de soporte anterior con la sección de soporte posterior para un cambio flexible de distancia entre la sección de soporte anterior y la sección de soporte posterior.

50 A continuación, el término "estado relajado" se usa para indicar que las formas descritas son intrínsecas para el filtro nasal, lo que significa que existen cuando el filtro no se ejerce sobre las fuerzas que deforman el filtro. Por ejemplo, una curva como parte del filtro nasal debe existir sin deformación por la fuerza ejercida sobre el filtro. Las formas descritas a continuación tienen por objeto ser características intrínsecas del filtro.

55 Por ejemplo, esto contrasta con la descripción en el documento GB2289846 mencionado anteriormente, en el que el marco circular alrededor de un elemento de filtro se deforma por fuerza manual en forma de corazón con una curva entre secciones opuestas del marco circular.

60 A continuación, también se usarán los términos "hacia arriba" y "hacia abajo", a pesar de que el filtro nasal, en principio, puede tener todas las orientaciones antes, e incluso después, de insertarse en una nariz. Sin embargo, parece, no obstante, justificado y apropiado para la simplicidad utilizar los términos "hacia arriba" o "hacia abajo" de una manera comúnmente entendida. El término "hacia abajo" y "debajo del elemento de filtro" se usará en direcciones que se alejan del elemento de filtro y hacia la parte del filtro nasal que está cerca de la columela, mientras que el término "hacia arriba" y "encima del elemento de filtro" se usará en la dirección opuesta.

Los términos "anterior" o "posterior" se usan para aquellas partes que están configuradas para colocarse hacia la parte anterior o posterior de la ventana de la nariz. Los términos "medial" y "lateral" se usan para aquellas partes del filtro nasal que están dirigidas hacia la parte medial o la parte lateral de la nariz, respectivamente.

5 El término "radio de curvatura" se usa a continuación para un vector que tiene desplazamiento en un punto en una curva, tiene una longitud igual al radio de un círculo que se aproxima al curvado de la curva en ese punto y tiene una dirección de tal radio en ese punto.

10 La ventaja de dicho filtro nasal es una colocación cómoda y eficiente y el ajuste del filtro nasal cuando se inserta en la nariz. Como las secciones de soporte anterior y posterior están conectadas elásticamente, las porciones de marco pueden acortarse y adaptarse fácilmente, por ejemplo, mediante movimiento elástico lateral adicional y torsión, cuando se insertan en la nariz, lo que es ventajoso para el ajuste y la comodidad del usuario. Además, cuando se produce el filtro nasal en un material polimérico flexible, por ejemplo, silicona o un elastómero termoplástico, el marco se adapta cómodamente a varias formas y tamaños de narices.

15 Opcionalmente, las dos porciones de marco están conectadas por un puente flexible, por ejemplo, un puente sustancialmente en forma de U, para la sujeción elástica del puente a través de la columela de la nariz y contra el cartilago en cualquier lado del tabique medial de la nariz. Como una opción, el marco se asemeja en gran medida a un puente en forma de U con dos porciones de marco aproximadamente en forma de luneta. El puente en forma de U, cuando se produce en polímero transparente, por ejemplo, silicona o un elastómero termoplástico, apenas es visible para otras personas cuando un usuario usa dicho filtro.

20 La sección de soporte anterior tiene un segmento medial y un segmento lateral, donde el segmento medial está cerca o en el tabique y el segmento lateral está cerca o en la pared lateral de la fosa nasal cuando el filtro nasal se inserta en la nariz. La sección de soporte posterior tiene un sector medial y un sector lateral, donde el sector medial está cerca o en el tabique y el sector lateral está cerca o en la pared lateral de la fosa nasal cuando el filtro nasal se inserta en la nariz.

30 Ventajosamente, los medios elásticos comprenden un miembro elástico medial que conecta flexiblemente el segmento medial con el sector medial. De esta forma, el sector medial, el miembro elástico medial y el segmento medial en combinación forman un lado medial de la porción del marco. El lado medial es la parte de la porción del marco que está configurada para dirigirse hacia el tabique cuando el filtro nasal se inserta en una nariz. El miembro elástico medial está configurado para un cambio flexible de distancia entre el segmento medial y el sector medial.

35 Alternativamente, o, además, el medio elástico comprende un miembro elástico lateral que conecta flexiblemente el segmento lateral con el sector lateral. De esta manera, el sector lateral, el segundo medio elástico y el segmento lateral en combinación forman un lado lateral de la porción de marco. El lado lateral es la parte de la porción del marco que está configurada para dirigirse hacia la parte lateral de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en la nariz. El miembro elástico lateral está configurado para un cambio flexible de distancia entre el segmento lateral y el sector lateral.

En algunas realizaciones, los medios elásticos comprenden material curvados o espirales, que es una lista no exhaustiva de ejemplos.

45 La sección de soporte anterior tiene una superficie de soporte anterior para soportar el elemento de filtro; y la sección de soporte posterior tiene una superficie de soporte posterior para soportar el elemento de filtro. Para el elemento de filtro, la superficie de soporte anterior y la superficie de soporte posterior definen un plano de soporte de filtro para el elemento de filtro. El elemento filtrante seguirá la forma de este plano de soporte del filtro cuando el filtro nasal esté relajado y no se deforme ejerciendo una fuerza sobre él, como la fuerza que ejercen los dedos cuando se está insertando el filtro nasal en la nariz. Tal plano puede ser recto o doblado en el estado relajado de los medios elásticos, siendo posible el doblado en cualquier dirección para ser cóncavo o convexo, aunque típicamente será convexo.

50 Por ejemplo, la superficie de soporte anterior está inclinada entre 5 y 40 grados con respecto a la superficie de soporte posterior a lo largo de una línea desde el punto más posterior de la sección de soporte posterior hasta la punta frontal de la sección de soporte anterior para soportar el elemento de filtro en un estado doblado. Al disponer el elemento de filtro doblado, doblado desde la parte posterior a la anterior, el filtro nasal es más flexible y más fácil de ajustar dentro de la nariz con una mejor hermeticidad entre el filtro y las paredes internas de las fosas nasales.

55 Se puede definir un plano de referencia para el marco de la siguiente manera. La sección de soporte anterior de cada porción de marco tiene un punto frontal configurado para dirigirse hacia la parte frontal de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; y la sección de soporte posterior de cada porción de marco tiene un punto posterior configurado para dirigirse hacia la parte posterior de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; debido a la simetría, estos dos puntos frontales y los dos puntos más al revés en común definen un plano de referencia. Este plano de referencia también está definido de manera única por un vector normal perpendicular al plano de referencia.

En una realización concreta, el miembro elástico medial comprende una curva medial para proporcionar una conexión elástica entre el sector medial y el segmento medial. Esta curva existe cuando el filtro nasal está en un estado relajado. Ventajosamente, esta curva medial se extiende fuera del plano de soporte del filtro. Por ejemplo, la curva medial se dirige sustancialmente hacia abajo, y tiene una parte inferior, cuando el filtro nasal se inserta en la nariz. La parte inferior de una curva se puede definir como el punto dentro de la curva que tiene la mayor distancia al plano de referencia. Por ejemplo, la curva medial se extiende en gran medida perpendicular al plano de referencia, por ejemplo, dentro de más o menos 20 grados desde la normal del plano de referencia. Por ejemplo, la curva medial tiene un radio de curvatura (por ejemplo, el radio de curvatura en la parte inferior de la curva medial) que tiene una dirección, formando un ángulo de 0-20 grados con el vector normal. El hecho de que la dirección de un radio de curvatura de la curva esté dentro de los 20 grados de la dirección del vector normal no implica necesariamente que todo el miembro elástico medial, o más bien toda la curva medial, solo tiene radios de curvatura dentro de esta región angular, ya que el miembro elástico puede formarse bastante complejo y también se extendería a las secciones de soporte y se conectaría a las secciones de soporte. Sin embargo, la curva medial tendría al menos un radio de curvatura, por ejemplo, el radio de curvatura en el fondo de la curva medial, que tiene una dirección dentro de esta región angular. Por ejemplo, la dirección del radio de curvatura en la parte inferior de la curva es en gran medida perpendicular al plano de referencia, donde el término en gran medida perpendicular significa dentro de 20 grados con el vector normal, por ejemplo, dentro de 10 o 5 grados con el vector normal. Por ejemplo, esta disposición sustancialmente vertical de la curva medial es ventajosa porque la curvatura medial actúa como un resorte medial entre la sección de soporte anterior y posterior. Por ejemplo, si el lado medial es plano y paralelo a un plano de simetría entre las dos porciones del marco, el ángulo se mide desde este plano de simetría.

Alternativamente, la curva medial podría estar dirigido hacia arriba o es una combinación de una curva hacia abajo y una curva hacia arriba.

En caso de que el filtro nasal esté provisto de un puente en forma de U, la curva medial puede ser parte o fusionarse en las patas del puente en forma de U.

Por ejemplo, el miembro elástico lateral tiene una curvatura lateral para proporcionar una conexión elástica entre el sector lateral y el segmento lateral. Esta curva existe cuando el filtro nasal está en un estado relajado.

Ventajosamente, este doblez lateral se extiende fuera del plano de soporte del filtro. Por ejemplo, la curva lateral se dirige sustancialmente hacia abajo, y tiene un fondo, cuando el filtro nasal se inserta en una nariz. La parte inferior de una curva se puede definir como el punto dentro de la curva que tiene la mayor distancia al plano de referencia.

Por ejemplo, la curva lateral está dentro de más o menos 45 grados desde la normal del plano de referencia. Por ejemplo, tiene un radio de curvatura (por ejemplo, el radio de curvatura en la parte inferior de la curva lateral) que tiene una dirección dentro de 45 grados con la normal del plano de referencia. El hecho de que la dirección de un radio de curvatura de la curvatura esté dentro de 45 grados con la normal no implica necesariamente que todo el miembro elástico lateral solo tenga radios de curvatura dentro de esta región angular, ya que el miembro elástico puede formarse bastante complejo. Sin embargo, la curvatura lateral tendría al menos un radio de curvatura que tiene una dirección dentro de esta región angular, por ejemplo, el radio de curvatura en la parte inferior de la curva lateral. Por lo tanto, la curva lateral en el lado lateral no necesariamente se dirige estrictamente hacia abajo. Puede, por ejemplo, doblarse hacia el lado lateral de la fosa nasal. Esto puede ser una ventaja para una mejor hermeticidad del elemento de filtro contra el lado lateral de la nariz. La curva lateral actúa como un resorte lateral entre la sección de soporte anterior y posterior.

Como alternativa adicional, la curva lateral se dirige hacia arriba o es una combinación de una curva hacia abajo y una curva hacia arriba; opcionalmente, dentro del mismo intervalo angular.

En alguna realización, las porciones de marco están configuradas para tocar una o más de las paredes internas de la nariz y, opcionalmente, extendiéndose a lo largo de las paredes interiores con el fin de apretarse contra las paredes internas de las fosas nasales. Sin embargo, en algunas realizaciones, las porciones de marco no contactan con la pared interna del orificio nasal, pero el marco soporta un elemento de filtro que contacta las paredes internas del orificio nasal. En este caso, el elemento de filtro está dimensionado más grande que un área abarcada por las secciones de soporte anterior y posterior, de modo que el elemento de filtro se extiende fuera del área abarcada.

En algunas realizaciones, la sección de soporte posterior tiene una pendiente hacia abajo en la dirección desde el sector medial hacia el sector lateral, donde la pendiente descendente forma un ángulo de 45-85 grados con respecto a la normal del plano de referencia. Por ejemplo, la pendiente descendente forma un ángulo de 5-45 grados con un plano paralelo al plano de simetría entre las porciones de marco derecha e izquierda.

Para el elemento de filtro, se dan varias opciones, por ejemplo materiales tejidos o no tejidos en una capa o una pluralidad de capas; materiales de espuma; materiales de filtro plisados; materiales de membrana porosa; materiales perforados; materiales con un tamaño de malla constante o variable; materiales con diferentes diámetros; capa única o capas múltiples; múltiples capas de mallas en las que cada malla tiene un tamaño de malla constante, pero las distintas capas tienen un tamaño de malla diferente; capas múltiples con cada capa que tiene tamaños de malla

variables; filtros planos; filtros corrugados; especialmente, filtros flexibles. Típicamente, se prefiere un material polimérico para el elemento de filtro. Se ha encontrado un material de filtro útil en una tela no tejida de polímero, por ejemplo, una tela hilada por adhesión no tejida. El material útil se describe con mayor detalle a continuación.

5 Con el propósito de eliminar partículas de más de 15 micras, por ejemplo, equivalentes a la mayoría del diámetro del polen, se ha encontrado útil un material específico. El material útil está hecho de fibras poliméricas distribuidas aleatoriamente en un plano horizontal y depositadas secuencialmente una sobre otra para construir una estructura con un grosor de entre 0.05 mm y 1 mm, ventajosamente entre 0.07 y 0.2 mm. Los diámetros de las fibras están entre 15 y 30 micras, las fibras se consideran fibras mono diámetro. El material contiene en promedio 5-18 fibras  
10 apiladas en la dirección de altura, aunque se señala que el número de fibras apiladas varía mucho debido a la distribución aleatoria. La distancia entre dos fibras, que están niveladas en un plano horizontal, es principalmente entre 0.05 y 0.4 mm. Los tamaños de malla totales del material varían mucho dependiendo de la distancia entre fibras individuales en el mismo plano horizontal y la distribución aleatoria de fibras en los niveles superiores e inferiores a las fibras individuales. En general, el tamaño de malla promedio es mayor que el diámetro de las  
15 partículas que el material está filtrando. El peso del material es ventajosamente de entre 5 y 40 g/m<sup>2</sup>.

Sabiendo que los tamaños de malla son mucho más grandes que las partículas de polvo y más grandes que muchos tipos de polen, sorprendentemente se ha encontrado que dicho material de filtro es muy eficiente para filtrar el aire a través de la nariz. La razón es que el material del filtro actúa no solo tamizando el flujo de aire, donde las partículas más grandes que un tamaño de malla determinado se retienen, sino que el material del filtro también funciona por adsorción, donde las partículas se adsorben a las fibras a pesar de ser más pequeñas que el tamaño de la malla. Debido a la disposición de varias capas del material del filtro, el aire crea turbulencias al atravesar el material del filtro, lo que promueve la adsorción de partículas a las fibras.

25 El término "entre" con respecto a los intervalos dados para los valores entre un primer y un segundo valor específico debe entenderse que también incluye los puntos finales del intervalo.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La invención se explicará con más detalle con referencia a los dibujos, donde

La figura 1 es una foto de tres filtros nasales de diferentes tamaños;

35 La figura 2 ilustra una vista tridimensional de un marco de un filtro nasal en a) una vista en perspectiva sesgada, b) una vista frontal, c) una vista lateral y d) una vista posterior;

La figura 3 ilustra una porción de marco con un elemento de filtro en a) una vista lateral y b) una vista superior;

40 La figura 4 ilustra una primera realización alternativa de un marco;

La figura 5 ilustra una segunda realización alternativa;

La figura 6 es una vista apilada de tres marcos de diferentes tamaños;

45 La figura 7 ilustra el mismo marco que en la figura 2a con un plano de referencia para la ilustración de la terminología geométrica.

50 La figura 8 ilustra una realización alternativa que muestra una única porción de marco con una curva lateral hacia arriba y una curva media hacia abajo.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA/REALIZACIÓN PREFERIDA

55 La figura 1 muestra una fotografía de algunos prototipos en varios tamaños de un filtro nasal 1, teniendo el filtro nasal un marco 2 y un elemento de filtro 3 unidos al marco 2.

La figura 2a es una vista en perspectiva de una realización de un marco 2 de un filtro nasal. El marco 2 comprende un puente 4 en forma de U que conecta los lados medios de una porción 2a de marco izquierdo y una porción 2b de marco derecho. El puente 4 actúa como un clip, o parte de un clip, alrededor de la columela de la nariz.

60 Las figuras 2b, 2c y 2d son perspectivas diferentes del mismo marco que en la figura 2a, a saber, una vista desde la parte frontal, lateral y posterior, respectivamente.

65 Cada una de las porciones 2a, 2b de marco comprende una sección 6 de soporte y un conector 7 que conecta el puente 4 con la sección 6 de soporte. La sección 6 de soporte es la parte del marco 2 que soporta el elemento de filtro 3. El puente 4 actúa como un clip alrededor de la columela de la nariz; o el puente 4 en combinación con el conector 7 actúa como un clip alrededor de la columela de la nariz. El puente 4 y el conector 7 son aquellas partes

del marco 2 que se enganchan alrededor del cartílago del tabique y, cuando se usan por una persona de pie, se extienden hacia arriba y hacia adentro a lo largo del tabique de la nariz. La sección 6 de soporte está dispuesta para soportar el elemento 3 de filtro que se extiende a través del orificio nasal. Típicamente, la sección 6 de soporte se extiende a través del orificio nasal o rodea el orificio nasal a lo largo de la pared de la fosa nasal para soportar el elemento 3 de filtro. La sección 6 de soporte define un plano para el elemento de filtro, en realidad un plano doblado convexo. Alternativamente, el avión podría ser recto o cóncavo doblado. Con referencia a la realización de la figura 1, se ve que el área abarcada por la sección 6 de soporte está diseñada para ser más pequeña que el área del elemento 3 de filtro de manera que la sección 6 de soporte no toque necesariamente las paredes internas de las fosas nasales durante el uso del filtro 1 nasal, sin embargo, el elemento del filtro tocaría la pared interna de las fosas nasales cuando el filtro nasal esté en uso apropiado. El hecho de que el material de filtro se extienda fuera de la sección 6 de soporte no es estrictamente necesario, pero por lo general es más cómodo.

Como el filtro 1, cuando está en uso, tiene una orientación típica cuando lo usa una persona de pie, es apropiado usar los términos "hacia arriba" y "hacia abajo", "arriba" y "abajo" para las disposiciones relativas de las partes del filtro sin introducir ambigüedad, ya que también es habitual describir la nariz de una persona con partes superior e inferior, a pesar de que una persona puede estar acostada o colgando boca abajo. Los términos "anterior" o "posterior" se usan para aquellas partes que están configuradas para colocarse hacia la parte anterior o posterior de la ventana de la nariz. Los términos "medial" y "lateral" se usan para aquellas partes del filtro nasal que están dirigidas hacia la parte medial o la parte lateral de la nariz, respectivamente.

La sección 6 de soporte comprende una sección 6a de soporte anterior que soporta el elemento 3 de filtro en la parte anterior del orificio nasal, y la sección 6 de soporte tiene una sección de soporte 6b posterior que soporta el elemento de filtro 3 en la parte posterior del orificio nasal. La sección 6a de soporte anterior se ajusta a diferentes narices y guía el dispositivo a su posición correcta siendo flexible debido a los medios elásticos descritos con más detalle a continuación.

A continuación, se hace referencia a un plano 23 de referencia como se ilustra en la figura 7. El plano de referencia 23 está definido por los dos puntos 21a, 21b frontales de las secciones de soporte anterior 6a, y los dos puntos 22a, 22b más hacia atrás de las secciones 6b de soporte posteriores. El término "dirección hacia abajo" se usa para una dirección perpendicular al plano 23 de referencia y está destinado a estar hacia la entrada de la nariz para una persona normalmente de pie que usa el filtro nasal, aunque se señala que las narices difieren y hacia abajo no necesariamente significa verticalmente hacia abajo para una persona de pie. El término "hacia arriba" se usa para la dirección opuesta. Una dirección perpendicular al plano 23 de referencia está definida por el vector 29 normal del plano 23 de referencia, el vector 29 normal define la orientación del plano 23 de referencia en el espacio.

Como se ilustra en la figura 3b, la sección 6a de soporte anterior comprende un segmento 18a medial y un segmento 18b lateral donde el segmento 18a medial está cerca o en el septo, cuando el filtro nasal se inserta en la nariz, y el segmento 18b lateral está cerca de la pared lateral de la ventana de la nariz. La sección 6b de soporte posterior tiene un sector 16a medial y un sector 16b lateral, donde el sector 16a medial está cerca o en el septo cuando el filtro nasal se inserta en la nariz, y el sector 16b lateral está cerca de la pared lateral de la fosa nasal.

Con referencia a la figura 2a, entre la sección 6a de soporte anterior y la sección 6b de soporte posterior, se proporciona un miembro 8' elástico lateral, que comprende una curva 8 lateral como parte de un lado lateral de la porción 2a, 2b de marco. Como se ve mejor en la figura 3b, el miembro 8' elástico lateral con la curva 8 lateral está configurado para un cambio flexible de distancia entre el segmento 18b lateral y el sector 16b lateral. En la realización mostrada, la curva 8 lateral conecta el segmento 18b lateral con el sector 16b lateral.

Además, entre la sección de soporte 6a anterior y la sección de soporte 6b posterior, se proporciona un miembro 9' elástico medial que comprende una curva 9 medial como parte de un lado medial de la porción 2a, 2b de marco. Como se ve mejor en la figura 3b, el miembro 9' elástico medial con la curva 9 medial está configurado para un cambio flexible de distancia entre el segmento 18a medial y el sector 16a medial. En la realización mostrada, la curva 9 medial conecta el segmento medial 18a con el sector 16a medial.

Con referencia a la figura 2a, la curva 8 lateral conecta la sección de soporte 6a anterior y la sección de soporte 6b posterior en el lado lateral de la porción 2a, 2b de marco. Del mismo modo, la curva 9 medial conecta la sección de soporte 6a anterior y la sección de soporte 6b posterior en el lado medial de la porción 2a, 2b de marco. En el dibujo mostrado, parece que la curva 9 medial es parte del conector 7. Las curvas 8, 9 dan a la sección de soporte 6 una gran flexibilidad en comparación con una sección de soporte que estaría formada por un anillo cerrado como se describe en GB2289846.

La concavidad de la curva 8 lateral ilustrada tiene forma predominantemente circular, aunque esta regularidad no es necesaria. La concavidad ilustrada de la curva 9 medial tiene una forma de V predominante con el fondo redondeado, aunque esta regularidad no es necesaria, por lo tanto, se asemeja a las ventajas de una estructura tipo cono en términos de estabilidad combinada con el minimalismo de una estructura plana con el fin de utilizar lo mejor de ambas estructuras. Mientras que la curva 8 lateral proporciona un cierto grado de flexibilidad entre la sección de soporte anterior 6a y la sección de soporte 6b posterior y al mismo tiempo la estabilidad contra el temblor, la curva 9

medial proporciona un cierto grado de flexibilidad entre la sección de soporte 6a anterior y la sección de soporte 6b posterior y, al mismo tiempo, la estabilidad a lo largo del tabique.

5 Ambas curvas 8 y 9 se muestran dirigidos sustancialmente hacia abajo con respecto a la sección de soporte 6 y relativamente al plano 23 de referencia, que, sin embargo, no es estrictamente necesario, ya que uno de estos o ambos podrían curvarse hacia arriba, aunque las curvas 8, 9 hacia abajo se cree que son más cómodas para el usuario. Se señala que el término "hacia abajo" significa desde la sección 6 de soporte en la dirección hacia el extremo inferior de la nariz, donde el puente se curva alrededor de la columela. Como mejor se ilustra en la figura 2b y 2c con referencia adicional a la figura 7, la dirección del radio de curvatura 27 en la parte inferior de la curva lateral 10 tiene una dirección que tiene un ángulo  $V$  con la normal 29 del plano de referencia, el ángulo  $V$  es 0-45 grados, por ejemplo 10-45 grados. Por lo tanto, la dirección de la curva lateral es principalmente hacia abajo, aunque 15 alternativamente podría ser hacia arriba o una combinación de una curva lateral hacia arriba y una curva lateral hacia abajo. Como ejemplo, en el caso de que la sección de soporte anterior 6a y la sección de soporte 6b posterior, así como la curvatura 8' lateral estén en un plano común, todos los radios de curvatura para la curvatura estarían en este plano. El radio de curvatura en la parte inferior de la curva tendría un ángulo con la normal del plano de referencia dado en 90 grados menos el ángulo entre el vector normal del plano de referencia y el vector normal de dicho plano.

20 Las curvas 8, 9 dan como resultado que el elemento de filtro 3 se apoye únicamente en la parte delantera de la ventana de la nariz por la sección 6a de soporte anterior y en la parte posterior de la ventana de la nariz por la sección 6b de soporte posterior, mientras que hay una región entre la sección 6a de soporte anterior y la sección 6b de soporte posterior donde el elemento de filtro 3 no está soportado. El efecto es un mejor ajuste del elemento de filtro 3 dentro de la nariz, lo que da como resultado una mejor estanqueidad del elemento 3 de filtro en la ventana 25 nasal. Aumenta la comodidad general del dispositivo y ayuda a asegurar el dispositivo a lo largo de la curvatura de la cavidad nasal. Ventajosamente, a este respecto, el elemento 3 de filtro tiene una baja rigidez y se puede doblar fácilmente cuando el marco 2 se inserta en la nariz y la sección 6a de soporte anterior y la sección 6b de soporte posterior se empujan una hacia la otra para ajustarse a la forma de la ventana de la nariz.

30 La flexibilidad de las porciones 2a, 2b de marco en la dirección desde la sección 6a de soporte anterior a la sección 6b de soporte posterior, debido a la curva 8 lateral, depende de la profundidad de la curva 8 lateral, aparte de otros parámetros como la rigidez del material y su grosor. La profundidad se define como sigue con referencia a la figura 7. En la transición entre la curva 8 lateral y la sección 6a de soporte anterior, hay un primer punto 8a de curvatura convexa más grande, y en la transición entre la curva 8 lateral y la sección 6b de soporte posterior, hay un segundo punto 8b de mayor curvatura convexa; estos dos puntos definen una línea 25. En caso de que la curva 8 lateral 35 tenga una parte con curvatura constante, el primer punto 8a y el segundo punto 8b se definen como los puntos medios del arco que tienen una curvatura constante.

40 La profundidad de la curva 8 lateral se define, así como la distancia  $d$  entre la línea 25 y el punto más descendente 8c de la curva 8 lateral cuando se mide a lo largo de una dirección 26 perpendicular al plano 23 de referencia, que es la dirección dada por el vector 29 normal. Tal distancia  $d$  es al menos 5% y típicamente entre 10% y 30% de la distancia  $D$  entre el punto 21b más adelantado de la sección de soporte anterior y el punto de más hacia atrás 22b de la sección de soporte posterior. En términos menos matemáticos, la profundidad  $d$  de la curva lateral está típicamente entre el 10% y el 30% de la longitud  $D$  de la porción 2a, b de marco que se coloca en la nariz. Para la curva 8 medial, la profundidad es mucho mayor, típicamente, entre el 10% y el 80% de la longitud de la porción 2a, b 45 de marco.

50 Las direcciones de la curva 9 medial y la curvatura 8 lateral son típicamente sustancialmente hacia abajo, es decir, en gran medida perpendiculares al plano 23 de referencia. Sin embargo, la dirección de la curva 8 lateral puede desviarse de la dirección hacia abajo para ayudar a un mejor ajuste del filtro nasal en la nariz del usuario. Como se ve mejor en la figura 2b, en la realización presentada, la dirección ilustrada por la flecha 11 oblicua de la curvatura 8 lateral no es realmente hacia abajo como el vector 29 normal sino solo sustancialmente hacia abajo hacia la columela porque la curva 8 lateral se curva ligeramente hacia las partes laterales de la nariz, lo que lo hace flexible no solo en la dirección desde la parte delantera a la parte posterior de la ventana de la nariz, sino también de lado, al tiempo que mantiene una estabilidad estructural en la nariz. Se indica a los fines de completar que la flecha 11 55 ilustrada en la figura 2b tiene la misma dirección que la flecha 27 ilustrada para la dirección del radio de curvatura en la parte inferior de la curva lateral en la figura 2c.

60 También mejor visto en la figura 2b, el puente 4 está sustancialmente formado en U con un fondo plano 12 y patas 14 para recibir la parte más baja del tabique de la nariz entre las patas 14. Por lo tanto, el puente 4 es menos visible, especialmente, cuando el marco está hecho de un material transparente. El puente 4 tiene una primera anchura 13a entre las patas proximales al fondo 12, que es más grande que una segunda anchura 13b entre las patas 14 distal al fondo 4. Por lo tanto, la curvatura desde el fondo 12 del puente en forma de U cambia de concavidad a convexidad en la dirección ascendente a lo largo de las patas 14. Esto es ventajoso para asegurar el dispositivo en la nariz y el tabique sin impedir el flujo de aire. El puente en forma de U anuncia una leve presión sobre la pared del tabique para 65 mantener el marco 2 en su posición correcta y mantenerlo en posición durante el ejercicio y la respiración.

Como parece mejor de la figura 2c, la superficie 6a' superior de la sección 6a de soporte anterior y la superficie superior 6b' de la sección 6b de soporte posterior están mutuamente inclinadas con un ángulo mutuo  $V'$ , por ejemplo, de entre 5 y 45 grados, como se muestra con mayor detalle en la vista lateral de la figura 3a. Esto da como resultado que el elemento de filtro 3 se doble desde el anterior hacia el posterior con respecto a un plano 23 horizontal. La forma es útil para guiar al usuario al insertar el filtro nasal y colocarlo en una posición correcta. También ayuda al usuario a colocar correctamente el filtro nasal a lo largo de las paredes internas de las fosas nasales, lo que minimiza los espacios a pesar de la curvatura de la cavidad nasal. La característica también hace referencia a la flexibilidad del filtro nasal, que es importante para la comodidad que experimenta el usuario y la estanqueidad del elemento filtrante 3 contra las paredes internas de las fosas nasales.

Como también se ilustra en la figura 2c, las patas 14 del puente 4 en forma de U no tienen que ser necesariamente rectas, sino que pueden curvarse entre el fondo 12 del puente 4 y la sección 6 de soporte. Esta curvatura está, típicamente, sustancialmente en un plano 15' paralelo al plano 15 de simetría entre la porción 2a de marco izquierdo y la porción 2b de marco derecho, el plano de simetría se ilustra en la figura 2d. Esta curvatura de las patas 14 en un plano 15' paralelo al plano 15 de simetría ayuda como guía cuando se inserta el filtro y ayuda a colocar el dispositivo en la posición deseada, por ejemplo, de modo que el puente sea menos visible. La pierna 14 en combinación con la curva 9 se asemeja a una forma como la letra Y.

Como también aparece en la figura 2b en comparación con la figura 7, las patas 14 del puente 4 en forma de U típicamente no son perpendiculares al plano 23 de referencia, sino que tienen un ángulo pequeño de menos de 90 grados, ventajosamente un ángulo de 0 a 10 o de 10 a 20 o de 20 a 30, por ejemplo, de 5 a 10 o de 5 a 20, grados con la normal 29 del plano 23 de referencia. Tal ángulo de alrededor de 5 o 10 o 15 grados desde el plano 29 normal al plano 23 de referencia da como resultado un mejor ajuste del marco en la nariz. En el caso de que las patas 14 estén provistas en un plano 15' paralelo al plano 15 de simetría, el ángulo, con una ligera exageración indicada como u en la figura 2d, se mide desde este plano 15'. Puede tener una dirección en cualquier lado de este plano 15'.

La figura 3b muestra una vista superior del filtro 3 en el soporte 6. Las dimensiones laterales del elemento 3 de filtro son mayores que el área abarcada por la sección 6 de soporte, de modo que el elemento 3 de filtro se extiende más hacia las paredes de las fosas nasales que la sección 6 de soporte para que el elemento 3 de filtro se apriete contra las paredes internas de las fosas nasales. Por ejemplo, el elemento filtrante se extiende entre 0.5 y 1.5 mm fuera de la sección 6 de soporte. El tamaño mayor del elemento 3 de filtro ayuda a cerrar huecos entre el marco 2 y las paredes internas de las fosas nasales para acomodar pequeñas variaciones de la cavidad nasal entre las personas; además, dependiendo del elemento filtrante, también aumenta la tolerancia y la comodidad general de la realización, porque funciona como un mecanismo de amortiguación.

Hasta cierto punto, este principio se conoce a partir de la publicación europea mencionada inicialmente EP2089115B1. Sin embargo, el área abarcada por la sección 6 de soporte es más grande con relación al área del elemento de filtro porque el elemento de filtro es ventajosamente solo entre 3% y 30% más grande que el área abarcada por la sección 6 de soporte, mientras que en EP2089115B1, el área del elemento de filtro es más de un 100% más grande (más del doble de grande).

Como se ilustra en la figura 3b, la sección 6b de soporte posterior tiene un sector 16a medial y un sector 16b lateral, donde el sector 16a intermedio está cerca o en el septo cuando el filtro nasal se inserta en la nariz y el sector 16b lateral está cerca de la pared lateral de la ventana nasal. Como se indica en la figura 2d, la sección de soporte 6b posterior tiene una pendiente hacia abajo en la dirección desde el sector 16a medial hacia el sector 16b lateral. Esta pendiente descendente es típicamente 45-85 grados, por ejemplo, en el rango de 70-80 grados, relativamente a los 29 normales del plano 23 de referencia. Esta pendiente aumenta la flexibilidad del dispositivo y permite a los usuarios tocar sus narices sin sentir incomodidad. Del mismo modo, opcionalmente, la sección de soporte anterior puede inclinarse para aumentar la comodidad.

La figura 4 ilustra una posible realización alternativa, que muestra el marco 2 alternativo desde una vista frontal sesgada. El marco 2 comprende solo una curva 9 medial y no una curva lateral. La sección 6a de soporte anterior se fusiona con la sección 6b de soporte posterior en el sector 16b lateral de la sección 6b de soporte posterior. La pendiente descendente de la sección 6 de soporte tiene un ángulo 45-85 típico de grados con el vector 29 normal; sin embargo, es más pronunciado con un ángulo más pronunciado desde el sector 16a medial al sector 16b lateral que el ilustrado en el modelo como se muestra en la figura 2d. En esta realización, principalmente, la curva 9 medial ayuda en la flexibilidad del marco 2 en la dirección desde la parte frontal a la parte posterior de la ventana de la nariz.

La figura 5 ilustra una vista oblicua desde el lado de otra realización alternativa de un marco 2 para un filtro nasal. En esta realización, el marco 2 comprende curvas 9 mediales, pero no curvas laterales. En cambio, el sector 16b lateral de la sección 6b de soporte posterior no está directamente conectado a la sección 6a de soporte anterior, sino que está desacoplado de la sección 6a de soporte anterior. La sección 6a de soporte anterior tiene un segmento 18a medial configurado para la colocación hacia el tabique y un segmento 18b lateral configurado para su colocación contra la pared interna lateral del orificio nasal. El segmento 18b lateral de la sección de soporte anterior 6a y el sector lateral 16b de la sección de soporte posterior 6b no están conectados directamente sino solo indirectamente a

5 través del segmento 18a medial, la curva 9 medial y el sector 16a medial. Se proporciona un espacio 17 entre el segmento lateral 18b de la sección de soporte 6a anterior y el sector 16b lateral de la sección de soporte 6b posterior. En la realización mostrada, el segmento 18b lateral de la sección de soporte 6a anterior tiene un primer extremo 19 y el sector 16b lateral de la sección de soporte 6b posterior tiene un segundo extremo 20 a cada lado del espacio 17. La estructura abierta proporcionada por la desconexión entre la sección 6a de soporte anterior y la sección 6b de soporte posterior en el lado lateral de la porción de marco proporciona flexibilidad y adaptabilidad para el marco 2.

10 Como alternativa adicional, el sector 16b lateral de la sección de soporte 6b posterior podría ser sustancialmente más corto que el ilustrado, por ejemplo, tan corto que termine en el punto final indicado de la flecha 28.

15 En lugar de tener una curva en el lado medial y un hueco en el lado lateral, esto podría revertirse porque el lado medial está construido de forma similar al lado lateral ilustrado con el espacio 17, y el lado lateral tiene una curva en su lugar, muy similar a la curva como se ilustra en la figura 2a.

20 La figura 6 muestra una serie de marcos con diferentes tamaños superpuestos gráficamente entre sí. La imagen construida ilustra que, en estas realizaciones, las formas de los marcos no se escalan directamente, sino que las formas de los marcos se ajustan de acuerdo con el tamaño. Especialmente, el sector 16a medial de la sección 6b de soporte posterior tiene una forma diferente en función del tamaño del marco 2. Para aumentar el tamaño, el sector 16a medial se curva relativamente más hacia fuera para los marco es más grandes que para los marco es más pequeños. Por lo tanto, el ángulo entre los lados laterales de las dos porciones 2a, 2b de marco es mayor para los modelos más grandes que para el más pequeño.

25 La figura 8 ilustra una realización, en la que la curva 8 lateral se dobla hacia arriba, mientras que la curva 9 intermedio se dobla hacia abajo. Solamente la porción 2b de marco derecha se muestra por razones de simplicidad. En este caso, puede ser ventajoso que el elemento de filtro esté dentro del marco y no se extienda fuera del marco.

30 Algunos intervalos típicos, aunque no limitativos, para las dimensiones de uso en adultos se dan en milímetros (mm) a continuación, mientras que se señala que las dimensiones de los filtros nasales para niños serían menores. Las dimensiones se dan para tres tipos de filtros, pequeño/mediano/grande:

- profundidad d de la curva 8 lateral medido desde la línea 25 (véase la figura 7): 1.5-5 o 2.5-4;
- 35 - longitud D desde el punto 22a, 22b frontal hasta el punto 21a, 21b más posterior (véase la figura 7): 10-14/12-16/15-20 u 11-13/14-16/17-20;
- la profundidad L de la curva 9 medial medida desde la parte inferior de la curvatura al plano 23 de referencia (véase la figura 7): 4-8/5-8/6-9 o 5-8/6-8/6 -9;
- 40 - la anchura 13a cerca del fondo 12 del puente 4 en forma de U (véase la figura 2b): 4-6/5-7/5-7
- la anchura 13b entre las patas 14 alejadas del fondo 12 del puente 4 en forma de U (véase la figura 2b): 3-5/4-6/4-6
- ancho W del marco como se ilustra en la figura 2b: 14-21/16-22/19-26 o 15-20/16-21/19-22;
- 45 - altura total H del filtro nasal como se ilustra en la figura 2b: 8-14/10-15/12-17 o 10-14/14-15/14-16.

50 El elemento de filtro es ventajosamente un filtro de tipo malla tejida o no tejida. Existe una variedad de métodos para unir el elemento de filtro 3 al elemento 6 de soporte, que incluyen, pero no se limitan a, encolado, soldadura, fusión, técnicas de láser y fundición.

## REIVINDICACIONES

1. Un filtro nasal (1) que comprende una porción (2a, 2b) de marco izquierda y derecha dimensionada para su colocación dentro de un orificio nasal izquierdo y derecho, respectivamente;

5 cada porción (2a, 2b) de marco comprende una sección (6a) de soporte anterior configurada para dirigirse hacia la parte frontal de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; y cada porción (2a, 2b) de marco comprende una sección (6b) de soporte posterior configurada para dirigirse hacia la parte posterior de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz;

10 la sección (6a) de soporte anterior y la sección (6b) de soporte posterior que soporta un elemento (3) de filtro;

15 cada porción (2a, 2b) de marco que comprende medios elásticos que conectan la sección (6a) de soporte anterior con la sección (6b) de soporte posterior para un cambio flexible de distancia entre la sección (6a) de soporte anterior y la sección (6b) de soporte posterior;

en donde

20 a) la sección (6a) de soporte anterior tiene un segmento (18a) medial, y la sección (6b) de soporte posterior tiene un sector (16a) medial; el medio elástico que comprende un miembro (9') elástico medial que conecta flexiblemente el segmento medial (18a) con el sector (16a) medial; por lo que el sector (16a) medial, el miembro (9') elástico medial y el segmento (18a) medial en combinación forman un lado medial de la porción (2a, 2b) de marco configurado para ser dirigido hacia el tabique cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; el miembro (9') elástico medial está configurado para un cambio flexible de distancia entre el segmento (18a) medial y el sector (16a) medial; en donde el miembro (9') elástico medial, cuando el filtro nasal está en un estado relajado, comprende una curva (9) medial como una conexión elástica entre el sector (16a) medial y el segmento (18a) medial; en donde la sección (6a) de soporte anterior tiene una superficie de soporte anterior para soportar el elemento (3) de filtro; y la sección (6b) de soporte posterior tiene una superficie de soporte posterior para soportar el elemento (3) de filtro, en donde la superficie de soporte anterior y la superficie de soporte posterior definen un plano de soporte de filtro recto o doblado para el elemento (3) de filtro; en donde la forma del elemento (3) de filtro sigue este plano de soporte de filtro cuando el filtro (1) nasal está en un estado relajado; en donde la curva (9) medial se extiende fuera del plano de soporte del filtro cuando el filtro (1) nasal está en un estado relajado;

o

35 b) la sección (6a) de soporte anterior tiene un segmento (18b) lateral, y la sección (6b) de soporte posterior tiene un sector (16b) lateral; el medio elástico que comprende un miembro (8') elástico lateral que conecta de manera flexible el segmento (18b) lateral con el sector (16b) lateral; por lo que el sector (16b) lateral, el segundo medio (8') elástico y el segmento (18b) lateral en combinación forman un lado lateral de la porción (2a, 2b) de marco configurado para ser dirigido hacia la parte lateral de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en la nariz; el miembro (8') elástico lateral está configurado para un cambio flexible de distancia entre el segmento (18b) lateral y el sector (16b) lateral; en donde el miembro (8') elástico lateral, cuando el filtro (1) nasal está en un estado relajado, comprende una curva (8) lateral como una conexión elástica entre el sector (16b) lateral y el segmento (18b) lateral; en donde la sección (6a) de soporte anterior tiene una superficie de soporte anterior para soportar el elemento de filtro (3); y la sección (6b) de soporte posterior tiene una superficie de soporte posterior para soportar el elemento (3) de filtro, en donde la superficie de soporte anterior y la superficie de soporte posterior definen un plano de soporte de filtro recto o doblado para el elemento (3) de filtro; en donde la forma del elemento (3) de filtro sigue este plano de soporte de filtro cuando el filtro (1) nasal está en un estado relajado; en donde la curva (8) lateral se extiende fuera del plano de soporte del filtro cuando el filtro (1) nasal está en un estado relajado; o ambos a) y b).

50 2. Un filtro nasal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la curva (9) medial se dirige hacia abajo o hacia arriba con relación al filtro; o en el que la curva (8) lateral se dirige hacia abajo o hacia arriba con respecto al filtro.

55 3. Un filtro nasal según la reivindicación 2, en donde la curva (9) medial se dirige hacia abajo y tiene un fondo cuando el filtro (1) nasal se inserta en una nariz; o en donde la curva (8) lateral se dirige hacia abajo y tiene un fondo cuando el filtro (1) nasal se inserta en una nariz; o ambos.

60 4. Un filtro nasal según la reivindicación 1 o 2 o 3, en donde la sección (6a) de soporte anterior de cada porción (2a, 2b) de marco tiene una punta (21a, 21b) frontal configurada para dirigirse hacia la parte frontal de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en la nariz; y la sección (6b) de soporte posterior de cada porción (2a, 2b) de marco tiene un punto (22a, 22b) posterior configurado para dirigirse hacia la parte posterior de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; los dos puntos (21a, 21b) frontales y los dos puntos (22a, 22b) posteriores que definen un plano (23) de referencia con un vector (29) normal perpendicular al plano (23) de referencia; en donde la curva (9) medial es en gran parte perpendicular al plano de referencia.

5. Un filtro nasal de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la curva (9) medial está dentro de un intervalo de más o menos 20 grados con respecto al vector (29) normal del plano (23) de referencia.
- 5 6. Un filtro nasal según la reivindicación 4, en donde el miembro (9') elástico medial tiene una curva (9) medial con un radio de curvatura que tiene una dirección que forma un ángulo en el intervalo de 0-20 grados con el vector (29) normal.
- 10 7. Un filtro nasal de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la curva (9) medial tiene un fondo y el radio de curvatura en la parte inferior de la curva (9) medial tiene una dirección que forma un ángulo en el intervalo de 0-20 grados con el vector (29) normal.
- 15 8. Un filtro nasal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde las dos porciones (2a, 2b) de marco están conectadas por un puente (4) flexible, sustancialmente en forma de U, comprendiendo el puente un fondo (12) y dos patas (14) que se extienden desde el fondo (12), para sujetar el puente (4) a través de la columela de la nariz y contra el cartílago con una pata (14) a cada lado del tabique medial de la nariz; en donde la curva (9) medial es parte de o se funde en la pata (14) del puente (4) en forma de U.
- 20 9. Un filtro nasal de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la sección (6a) de soporte anterior tiene un segmento (18b) lateral, y la sección (6b) de soporte posterior tiene un sector (16b) lateral; el medio elástico que comprende un miembro (8') elástico lateral que conecta de manera flexible el segmento (18b) lateral con el sector lateral (16b); por lo que el sector (16b) lateral, el segundo medio (8') elástico y el segmento (18b) lateral en combinación forman un lado lateral de la porción (2a, 2b) de marco configurado para ser dirigido hacia la parte lateral de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en la nariz; el miembro (8') elástico lateral está configurado para un cambio flexible de distancia entre el segmento (18b) lateral y el sector (16b) lateral.
- 25 10. Un filtro nasal de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la sección (6a) de soporte anterior de cada porción (2a, 2b) de marco tiene un punto (21a, 21b) frontal configurado para ser dirigido hacia la parte frontal de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en la nariz; y la sección (6b) de soporte posterior de cada porción (2a, 2b) de marco tiene un punto (22a, 22b) posterior configurado para dirigirse hacia la parte posterior de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; los dos puntos (21a, 21b) frontales y los dos puntos (22a, 22b) posteriores que definen un plano de referencia (23) con un vector normal (29) perpendicular al plano de referencia (23); en donde la curva (8) lateral está dentro de un rango de más o menos 45 grados del vector (29) normal del plano (23) de referencia.
- 30 11. Un filtro nasal de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la curva (8) lateral tiene un radio de curvatura (27) que tiene una dirección que forma un ángulo en el intervalo de 0-45 grados con el vector (29) normal.
- 35 12. Un filtro nasal según la reivindicación 11, en donde la curva (8) lateral tiene un fondo y el radio de curvatura (27) en la parte inferior de la curva (8) lateral tiene una dirección (11) formando un ángulo (V) en el intervalo de 0-45 grados con el vector (29) normal.
- 40 13. Un filtro nasal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la sección (6a) de soporte anterior comprende un segmento (18b) lateral y la sección (6b) de soporte posterior comprende un sector (16b) lateral, tanto el segmento (18b) lateral como el sector (16b) lateral están configurados para colocarse contra la pared lateral interna del orificio nasal, en donde el segmento (18b) lateral y el sector (16b) lateral están desconectados por un espacio (17) entre el segmento (18b) lateral y el sector (16b) lateral.
- 45 14. Un filtro nasal de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el elemento (3) de filtro está dimensionado del 3% al 30% más grande que un área abarcada por las secciones de soporte anterior y posterior (6a, 6b), y el elemento (3) de filtro se extiende por lo tanto fuera del área extendida para que el elemento (3) de filtro contacte y apriete contra las paredes internas de las fosas nasales.
- 50 15. Un filtro nasal de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la sección (6a) de soporte anterior tiene una punta (21a, 21b) frontal configurada para dirigirse hacia la parte frontal de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; y la sección de soporte (6b) posterior tiene un punto (22a, 22b) posterior configurado para dirigirse hacia la parte posterior de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; en donde la sección de soporte (6a) anterior tiene una superficie (6a') de soporte anterior para soportar el elemento (3) de filtro; y en donde la sección (6b) de soporte posterior tiene una superficie de soporte (6b') posterior para soportar el elemento (3) de filtro; en donde la superficie de soporte anterior (6a') está en ángulo con un ángulo en el intervalo de 5 a 40 grados con respecto a la superficie de soporte (6b') posterior cuando el ángulo se mide a lo largo de una línea curva desde el punto (22a, 22b) más posterior hasta el punto (21a, 21b) frontal para soportar el elemento (3) de filtro en un estado doblado.
- 55 16. Un filtro nasal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la sección (6a) de soporte anterior de cada porción (2a, 2b) de marco tiene una punta (21a, 21b) frontal configurada para dirigirse hacia la parte frontal de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; y la sección de soporte (6b) posterior de
- 60 65

- 5 cada porción (2a, 2b) de marco tiene un punto (22a, 22b) posterior configurado para dirigirse hacia la parte posterior de la nariz cuando el filtro nasal se inserta en una nariz; los dos puntos (21a, 21b) frontales y los dos puntos (22a, 22b) posteriores que definen un plano (23) de referencia con un vector (29) normal perpendicular al plano (23) de referencia; en donde la sección (6b) de soporte posterior tiene un sector medial (16a) y un sector lateral (16b), donde el sector medial (16a) está cerca o en el tabique y el sector (16b) lateral cerca o en la pared lateral de la fosa nasal cuando el filtro nasal se inserta en la nariz; en donde la sección (6b) de soporte posterior tiene una pendiente hacia abajo o hacia arriba en la dirección desde el sector (16a) medial hacia el sector (16b) lateral; la pendiente hacia abajo o hacia arriba formando un ángulo en el intervalo de 45-85 grados con el vector (29) normal.
- 10 17. Un filtro nasal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento (3) de filtro es sustancialmente plano.

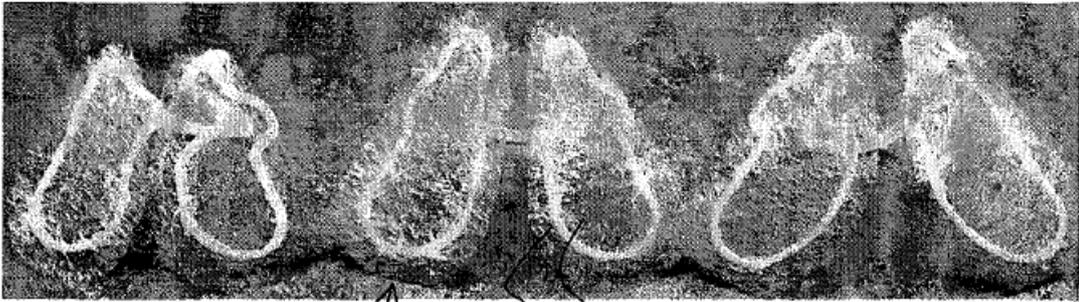


FIG. 1

1 2 3

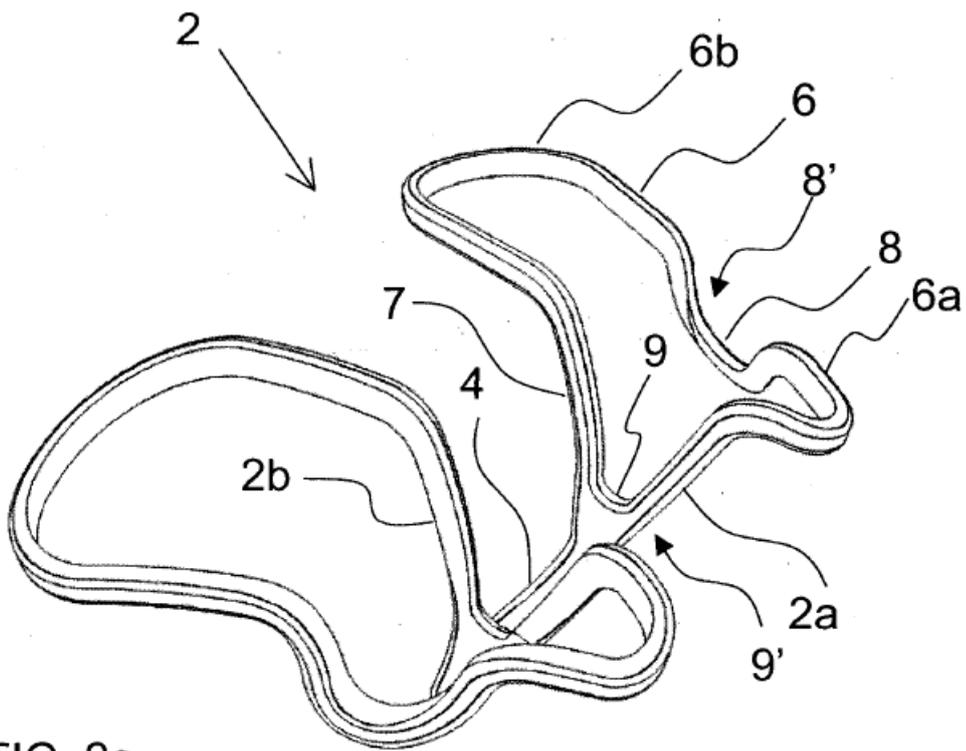


FIG. 2a

