

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 361**

51 Int. Cl.:

**A61F 11/12** (2006.01)

**A61F 11/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2007** **E 07852885 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012** **EP 2073770**

54 Título: **Tapón para el oído con un vástago articulado y función de bloqueo**

30 Prioridad:

**20.10.2006 US 584326**

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

**27.03.2013**

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY  
(100.0%)  
3M CENTER POST OFFICE BOX 33427  
SAINT PAUL, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**FALCO, ROBERT N.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 399 361 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**

Tapón para el oído con un vástago articulado y función de bloqueo.

**Campo técnico de la invención**

5 La invención concierne a dispositivos de protección auditiva, y, más particularmente, a un tapón para el oído, y a un vástago para un tapón para el oído, donde el vástago incluye una función de bloqueo que facilita el armado del tapón para el oído y permite aumentar la comodidad para el usuario.

**Antecedentes de la invención**

10 Es bien conocido el uso de dispositivos de protección auditiva y atenuación de ruidos, y se dispone de varios tipos de dispositivos incluyendo, pero sin limitarse a ellos, orejeras (protectores para los oídos) dispositivos semiauriculares y tapones para los oídos. Los tapones para los oídos se prefieren a menudo por su eficacia en atenuar el sonido y por las propiedades de comodidad que aportan.

Un tapón para el oído comprende generalmente un elemento atenuante del sonido que se coloca en el canal auditivo de un usuario para obstruir el canal y de ese modo proporcionar una atenuación del sonido prevista. El elemento atenuante del sonido se fabrica comúnmente de un material elástico compresible tal como espuma o caucho.

15 El tapón para el oído puede incluir además un vástago que se extiende desde el elemento atenuante del sonido. El vástago sirve como una empuñadura para facilitar la manipulación táctica general del tapón para el oído. Adicionalmente, el vástago asiste durante la inserción del tapón para el oído en el canal auditivo sirviendo como un medio para empujar el elemento atenuante del sonido hasta una profundidad suficiente dentro del canal auditivo. Correspondientemente, el vástago ayuda en la extracción del tapón para el oído mediante la provisión de un asidero por medio del cual se pueda tirar del tapón para el oído para sacarlo del canal auditivo.

20 El elemento atenuante de sonido y el vástago de dichos tapones para el oído se podrían formar por separado y luego fijarse juntos, o bien se podrían formar juntos de un modo integral. En el primer caso, un vástago rígido o semirrígido se empotra típicamente de forma parcial o total dentro del elemento elástico de atenuación del sonido. Se usa un adhesivo para fijar el vástago al elemento atenuante, o bien el elemento atenuante se podría formar directamente sobre el vástago con el fin de unirse íntimamente con el mismo. En cualquiera de los dos casos, la fabricación y el armado podían ser un proceso complicado y de múltiples etapas, quizás requiriendo numerosas herramientas, etc., y resultando en un aumento del coste total del tapón para el oído. Además, los vástagos para estos tipos de tapones para el oído son típicamente bastante rígidos con el fin de sostenerse estando insertados dentro del elemento atenuante del sonido y unirse al mismo. Aunque esta rigidez relativamente aumentada facilita el armado de este tapón tradicional para el oído, desvirtúa la comodidad provista por el mismo para el usuario mediante la prevención o limitación de la capacidad del vástago y del tapón para el oído para conformarse a la curvatura natural del oído interno.

25 Un tapón convencional para el oído que tenga un elemento de atenuación y un vástago formados integralmente ( es decir; en una sola pieza) típicamente se pre-moldea a partir de un material blando parecido al caucho. Este material es ventajoso debido a las propiedades de comodidad que aporta. Sin embargo, el material de caucho blando carece de rigidez y por tanto puede ser menos eficaz para insertar el elemento atenuante del sonido hasta una profundidad prevista dentro del canal auditivo. Los intentos de aumentar la rigidez del vástago de este tipo de tapón para el oído formado integralmente podrían ser insatisfactorios debido a la correspondiente endurecimiento del elemento atenuante del sonido y por tanto a la pérdida de las propiedades de comodidad del mismo. Se ha intentado añadir elementos endurecedores al vástago de los tapones para el oído formados integralmente y pre-moldeados. Sin embargo este proceso de armado puede ser complejo y puede dar lugar a un tapón para el oído con un mayor coste total. Además, el elemento de a menudo es demasiado largo con respecto al eje geométrico del tapón para el oído y por tanto no puede atravesar fácilmente el codo del canal auditivo cuando se inserta, o bien es demasiado corto y por tanto no sirve apropiadamente para la función prevista de aumento de la rigidez.

30 Por tanto, se desea un tapón para el oído que incluya un elemento atenuante de sonido blando y confortable y un vástago fijado al mismo para manipular e insertar el tapón para el oído, donde el vástago sea suficientemente rígido para permitir la inserción del elemento atenuante hasta una profundidad prevista del canal auditivo y todavía suficientemente plegable para permanecer confortable dentro de la oreja y para permitir que el tapón para el oído se conforme a los contornos naturales del canal auditivo, y en donde el tapón para el oído sea capaz de fabricarse con facilidad y de armarse con un coste razonable.

50 En el documento WO 2006/073767 A se describe un ejemplo de una disposición de la técnica anterior.

**Breve resumen de la invención.**

Los problemas anteriormente expuestos y otros problemas y deficiencias de la técnica anterior se superan o alivian mediante la invención, que provee un dispositivo de protección auditiva según se divulga en las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice a la presente memoria.

- 5 En una realización ejemplar, la invención provee un dispositivo de protección auditiva que incluye un vástago, un saliente formado sobre el vástago, un punto de articulación formado sobre el vástago, y un elemento atenuante del sonido que incluye una cavidad, en donde el saliente está dispuesto en acoplamiento de bloqueo dentro de la cavidad para fijar de forma liberable el vástago al elemento atenuante de sonido, y donde el vástago está configurado para como mínimo parcialmente articularse alrededor del punto de articulación.
- 10 La invención provee además un dispositivo de protección auditiva que incluye un miembro alargado de vástago que tiene una parte de fijación y una parte de empuñadura, un saliente formado en la parte de fijación del miembro de vástago, una zona de área de sección transversal reducida delimitada por la parte de fijación en un lugar próximo al saliente, y un elemento atenuante de sonido que incluye una cavidad formada en una parte interior del mismo,
- 15 en acoplamiento de bloqueo con un elemento en relación de acoplamiento conjugado del elemento atenuante de sonido para fijar de forma liberable el miembro de vástago al elemento atenuante de turismo, donde la zona del área de sección transversal reducida delimita un punto de articulación del miembro de vástago, y donde el miembro de vástago y el elemento atenuante del sonido están configurados para al menos en parte articularse alrededor del punto de articulación.
- 20 Las anteriores y otras características y ventajas del aparato y método de la invención serán apreciadas y comprendidas por los expertos en la técnica a partir de los siguientes dibujos y descripción detallada.

Breve descripción de las figuras.

Refiriéndose ahora a los dibujos, en los que los elementos similares se han numerado de forma similar en las diversas figuras:

- 25 La figura uno es una vista lateral de un vástago de tapón para el oído en una realización de la invención;  
La figura 2 es una vista desde arriba del mismo;  
La figura 3 es una vista desde abajo del mismo;  
La figura 4 es una vista posterior del mismo;  
La figura 5 es una vista de frente del mismo;
- 30 La figura 6 es una vista lateral de un tapón para el oído que tiene el vástago de las figuras 1 a 5;  
La figura 7 es una vista desde arriba del mismo;  
La figura 8 es una vista desde abajo del mismo;  
La figura 9 es una vista posterior del mismo;.  
La figura 10 es una vista de frente del mismo;
- 35 La figura 11 es una vista en perspectiva de una parte atenuante del tapón para el oído de las figuras 6 a 10;  
La figura 12 es una vista en alzado lateral del mismo;  
La figura 13 es una vista en corte transversal del mismo;
- La figura 14 es una vista lateral de un tapón para el oído en otra realización de la invención que tiene el vástago de las figuras 1 a 5;
- 40 La figura 15 es una vista desde arriba del mismo;  
La figura 16 es una vista desde abajo del mismo;  
La figura 17 es una vista posterior del mismo;

La figura 18 es una vista de frente del mismo;

La figura 19 es una vista en alzado lateral de un tapón para el oído según las figuras 6 a 10 que tiene un cordón fijado al mismo;

5 La figura 20 una vista en alzado lateral de un tapón para el oído según las 14 a 18 que tiene un cordón fijado al mismo; y

Las figuras 21 a 24 son vistas laterales de tapones para el oído en otras realizaciones de la invención.

Descripción detallada de la realización preferida.

10 Las figuras 1 a 5 muestran un vástago 10 para un tapón 50 para el oído (véanse figuras 6 a 10), en una realización ejemplar de la invención. El vástago 10 incluye generalmente una parte de empuñadura 12 y una parte de fijación 14 que se extiende desde el mismo. Como se describirá con detalle en la presente memoria, la parte de fijación 14 está configurada particularmente para incluir una función de bloqueo que permite que el vástago 10 case con una parte atenuante de sonido (véanse figuras 6 a 10) del tapón 50 para el oído sin el uso de adhesivos, procesos de moldeo in situ, etcétera. La parte de empuñadura 12 está configurada y orientada para facilitar la manipulación, la inserción en el canal auditivo, y la extracción del tapón 10 para el oído del canal auditivo..

15 La parte de empuñadura 12 del vástago 10 incluye una parte proximal 16 y una parte distal opuesta 18. Como se muestra en las figuras 1 a 5, la parte proximal 16 está dispuesta cerca de la parte de fijación 14. La parte distal 18 es adyacente a la parte proximal 16, enfrente de la parte de fijación 14. La parte proximal 16 se extiende generalmente a lo largo de un eje geométrico A-A compartido con la parte de fijación 14. (Véase, particularmente, la figura 1). La parte distal 18 diverge de la parte proximal 16 a lo largo de un eje geométrico B-B. El eje geométrico B-B está dispuesto formando un ángulo  $\theta$  con respecto al eje geométrico A-A. El ángulo  $\theta$  es ligeramente mayor de  $90^\circ$  y preferiblemente está entre  $110^\circ$  y  $140^\circ$ . En la presente realización ejemplar, el ángulo  $\theta$  es generalmente menor que o igual a aproximadamente  $125^\circ$ . En otras palabras, en esta realización ejemplar, el eje geométrico B-B no es colineal con el eje geométrico A-A. Por supuesto, esto es meramente ilustrativo. En otra realización ejemplar de la invención, la parte distal 18 podría ser colineal con la parte proximal 16. Véase, por ejemplo la descripción siguiente que se refiere a las figuras 21 a 24.

20 En la realización ilustrada, según se ha mencionado, la parte distal 18 de la empuñadura 12 del vástago se extiende formando un ángulo  $\theta$  con respecto a la parte proximal 16 y (como se describirá adicionalmente en la presente memoria) con respecto a la parte de fijación 14. El resultado es un vástago 10 sustancialmente forma de pistola. Debido esta forma exclusiva, el vástago puede ser ventajosamente llevado por un usuario de una forma inconspicua y de tal manera que se evite un contacto involuntario. Es decir, cuando se inserta un tapón para el oído que utilice el vástago 10 en la oreja de un usuario, la parte proximal 16 de la parte de empuñadura 12 se extiende ligeramente desde el canal auditivo y la parte distal en ángulo 18 se extiende en una dirección descendente desde el canal auditivo y se sitúa discretamente en los pliegues del oído externo y, particularmente en el área del tragus de la oreja. Esto permite que el tapón para el oído se lleve discretamente y disponga la parte 12 de empuñadura del vástago 10 en una región muy próxima a la oreja y a la cabeza del usuario, previniendo de ese modo contra – y minimizando – un contacto involuntario con el mismo.

30 . Más ventajosamente, el vástago angulado 10 provee una parte de empuñadura angulada 12 que está configurada para que se pueda agarrar, manipular y manejar fácilmente. La forma exclusiva del vástago 10 permite además al usuario torcer el vástago 10 tras la inserción del tapón para el oído en el canal auditivo. Es decir, el ángulo formado en el vástago 10 permite que el usuario ejerza una torsión suficiente al tapón para el oído tras la inserción en el canal auditivo de tal manera que el tapón para el oído, y el vástago 10 particularmente, pueden atravesar de un modo fácil y cómodo el codo natural del canal auditivo, disponiendo así adecuadamente al elemento atenuante de sonido del tapón para el oído dentro del canal auditivo para obtener una obstrucción suficiente.

45 La parte distal 18 de la empuñadura 12 del vástago incluye una zona de manejo 20 dispuesta aproximadamente a medio camino a lo largo de una longitud de la parte 18. La zona de manejo 20 comprende una superficie contorneada para facilitar la retención del vástago 10 entre las puntas de los dedos de la mano del usuario. Por ejemplo, la zona de manejo 20 podría comprender una superficie ovalada que tuviese unas características planas o curvilíneas. Es decir, la zona de manejo 20 podría ser plana, convexa, cóncava o una combinación de éstas. La zona 20 podría adicional o alternativamente incluir unas propiedades de asimiento que estén dispuestas en forma grabada o en relieve con respecto a la característica 20, tales como líneas de rayas, protuberancias, etcétera. La zona de manejo 20 podría incluir además señales de información, símbolos, etc., tales como nombres comerciales, nombre del producto, etcétera. Éstos podrían estar impresos en la zona de manejo 20 o formados en la misma en relieve con una modalidad grabada.

55 La parte distal 18, en la realización ejemplar ilustrada, incluye una abertura 22, formada en un extremo contrario a la parte proximal 16. La abertura 22 se extiende a lo largo del eje geométrico B -B, formando una cavidad dentro de la parte distal 18. La abertura 22 y la cavidad resultante son generalmente de sección transversal circular y están

configuradas para recibir y retener un cordón 51 tal como se muestra en la figura 19. El cordón 51 permite que el tapón para el oído resultante 50 se fije a otro tapón para el oído 50 para formar un par de tapones para el oído conectados 50. La sección transversal de la abertura 22 se podría dimensionar ligeramente menor que la del cordón 51 de tal manera que el cordón se sujete en la misma en un ajuste por fricción. Adicional o alternativamente, el cordón 52 se podría unir a la parte distal 18 en la abertura por medio de una agente adhesivo, un proceso de moldeo in situ, etcétera. Por supuesto, la abertura 22 se podría usar para alojar cualquier dispositivo o elemento alternativo. Por ejemplo, se podría disponer dentro de la abertura un elemento detectable tal como una pieza de inserción metálica o magnética.

Como se ha mencionado anteriormente, la parte de fijación 14 del vástago 10 incluye importantes y novedosas características que facilitan la fijación del elemento 52 atenuante de sonido con el vástago 10. En esta realización ejemplar, estas características incluyen una primera parte cónica 24 que tiene una sección transversal circular que en general decrece en serie y se estrecha progresivamente hacia una parte frontal de la parte de fijación 14, y una segunda parte cónica 26 adyacente a la parte 24 donde la parte 26 incluye también una sección transversal circular que decrece en serie y que se estrecha progresivamente en una dirección hacia el frente de la parte de fijación 14. La parte 14 incluye un extremo frontal 28 que generalmente es un miembro cilíndrico que se extiende en el sentido de alejarse de la segunda parte cónica 26. Estas características 24, 26, y 28 están específicamente conformadas, dispuestas y configuradas para ayudar en la fijación del elemento 52 atenuante del sonido al vástago 10. A saber, estas características 24, 26 y 28 incluyen formas, superficies y dimensiones que son fácilmente recibidas y retenidas por la configuración interna del elemento 52 atenuante del sonido para facilitar su fijación.

Por ejemplo, en esta realización ejemplar, la primera parte cónica 24 incluye una anchura A' en un punto próximo a la parte de empuñadura 12 de aproximadamente 2.54 mm (0.100 pulgadas) hasta alrededor de 3,81 mm (0.150 pulgadas) y preferiblemente de alrededor de 3.175 mm (0.125 pulgadas). La primera parte cónica 24 se estrecha progresivamente hacia dentro en una dirección hacia el extremo frontal 28 formando un ángulo con respecto al eje geométrico longitudinal de la primera parte cónica 24 de aproximadamente 1° a 5° y preferiblemente de alrededor de 3°. La primera parte cónica 24 incluye generalmente una longitud C de aproximadamente 6,35 mm (0,250 pulgadas) hasta alrededor de 7,62 mm (0.300 pulgadas) y preferiblemente es de alrededor de 6,385 mm (0,275 pulgadas). La segunda parte cónica 26 incluye una anchura B' de alrededor de 3.31 mm (0,150 pulgadas) hasta aproximadamente 5,08 mm (0,200 pulgadas) y preferiblemente de alrededor de 4,318 mm (0,170 pulgadas). La segunda parte cónica 26 incluye además una longitud D de aproximadamente 3.048 mm (0.120 pulgadas) hasta alrededor de 4,064 mm (0,160 pulgadas) y preferiblemente de alrededor de 3,683 mm (0, 145 pulgadas). La segunda parte cónica 26 se estrecha progresivamente hacia dentro en una dirección hacia el extremo delantero 28, formando un ángulo de aproximadamente 5° a 15° y preferiblemente de alrededor de 8° con respecto a un eje geométrico longitudinal de la parte 26. El extremo frontal 28 incluye una longitud en la dirección longitudinal de aproximadamente 5.08 mm (0,200 pulgadas) hasta alrededor de 6.35 mm (0,250 pulgadas) y preferiblemente de alrededor de 5,715 mm (0,225 pulgadas). Una anchura F del extremo frontal 28 es de aproximadamente 1.27 mm (0.050 pulgadas) hasta alrededor de 2.54 mm (0,100 pulgadas) y preferiblemente de alrededor de 2.032 mm (0,080 pulgadas). Como se muestra en los dibujos, en esta realización ejemplar, el extremo frontal 28 es generalmente un elemento de forma cilíndrica que se extiende integradamente desde la segunda parte cónica.

Nótese que la primera parte cónica 24 no es totalmente cónica, sino que en su lugar comprende una parte de un cono. Es decir, dicho con más precisión, la primera parte cónica 24 comprende un tronco de cono en donde el tronco se extiende entre la parte proximal 16 del vástago 10 de la segunda parte cónica 26. Similarmente, la segunda parte cónica 26 no es un cono completo sino que, en su lugar, es un tronco de cono que se extiende desde la primera parte cónica 24 hasta el extremo frontal 28. Por tanto, en la presente memoria se hace referencia a las partes 24 y 26 como "cónicas", pero debe entenderse que en esta realización de la invención, las partes cónicas primera y segunda 24 y 26 son realmente troncos de los respectivos conos.

Ventajosamente, la sección transversal de la primera parte cónica 24 varía a lo largo de su longitud, lo que resulta en que la rigidez de la primera parte cónica 24 varía correspondientemente. En la realización ejemplar ilustrada, el área de la sección transversal de la primera parte cónica 24 es máxima en un punto próximo a la parte de empuñadura 12 del vástago 10 y mínima en un punto próximo a la segunda parte cónica 26. Por tanto, la primera parte cónica 24 es de una rigidez mayor en el área próxima a la parte de empuñadura 12 y de una rigidez menor en el área próxima a la segunda parte cónica 26. Esta característica de mayor rigidez en el área próxima a la parte de empuñadura 12 del vástago provee a la primera parte cónica 24 de una rigidez suficiente para permitir la inserción apropiada de la parte de fijación 14 del vástago 10 en el canal auditivo. Y todavía, la menor rigidez de la primera parte cónica 24 en la zona próxima a la segunda parte cónica 26 permite que la parte de fijación 14 se doble cuando el vástago 10 se inserta en el canal auditivo, permitiendo de ese modo que el vástago se conforme al contorno y curvatura naturales del canal auditivo. En particular, el espesor menor de la primera parte cónica 24 en la segunda parte cónica 26 actúa como un punto de articulación o punto de bisagra que permite que la segunda parte cónica 26 y el extremo frontal 28 pivoten y se articulen con respecto a la primera parte cónica 24 y a la parte de empuñadura 12 del vástago 10. De ese modo, cuando la parte 14 de fijación entra al canal auditivo, la parte de fijación 14 se configura para articularse alrededor de la zona de menor sección transversal de la primera parte cónica 24 en un punto próximo a la segunda parte cónica 26.

- 5 El extremo frontal 28 de la parte 14 de fijación del vástago, según se ha mencionado, comprende un miembro generalmente cilíndrico que se extiende desde la segunda parte cónica 26 hasta un extremo terminable del vástago 10 del tapón para el oído. Este extremo frontal 28 tiene menor rigidez de tal manera que dicho extremo frontal 28 es capaz de articularse durante la inserción del vástago 10 al canal auditivo. Esta articulación permite que la parte de inserción 14 del vástago 10 siga fácilmente al contorno y a la curva del canal auditivo durante la inserción del tapón para el oído. De ese modo, se podría conseguir una profundidad suficiente de inserción para proveer una obstrucción optimizada, al mismo tiempo que se dota al usuario de mejores propiedades de comodidad.
- 10 La segunda parte cónica 26 tiene una rigidez mayor que la de la primera parte cónica 24 y mayor que la del extremo frontal 28. Esto permite que la parte de fijación 14 del vástago 10 se articule en como mínimo dos puntos : (1) una zona de la primera parte cónica 24 próxima a la segunda parte cónica 26; y (2) una zona del extremo frontal 28 próxima a la segunda parte cónica 26. Es decir, en un sentido, la segunda parte cónica 26 más rígida sirve como una unión alrededor de la cual se podría articular y pivotar la primera parte cónica 24 o el extremo frontal 28. Asimismo, según se describe posteriormente en la presente memoria con detalle, la segunda parte cónica está configurada para ser recibida y retenida dentro de una parte atenuante del sonido de un tapón para el oído resultante. Particularmente, la segunda parte cónica 26 está configurada para alcanzar un ajuste por fricción dentro de la parte atenuante de sonido.
- 15 Las figuras 6 a 10 muestran el tapón 50 para el oído que tiene el elemento atenuante de sonido 52 fijado al vástago 10. En este caso, a título de ejemplo, el elemento atenuante de sonido 52 se ha mostrado como comprendiendo una pluralidad de pestañas semiesféricas 54 que miran hacia atrás. Se han mostrado tres de estas pestañas 54. Por supuesto, el tapón 50 para el oído podría incluir más o menos de las pestañas 54, (por ejemplo cuatro o más pestañas, dos pestañas, una sola pestaña, etc., véanse figuras 14 a 18 y 20 para una realización alternativa). Una base 56 del elemento atenuante de sonido está dispuesta parcialmente en la parte próxima 16 del vástago 10. En este caso, el elemento atenuante de sonido 52 se podría formar de un elastómero termoplástico (en adelante TPE), o de cualquier material compresible adecuado. Por ejemplo, el elemento atenuante de sonido 52 podría ser similar o idéntico al divulgado en la patente de EE.UU. número 4.867.149, expedida el 19 de septiembre de 1989.
- 20 El elemento atenuante de sonido 52 se podría premoldear y luego preferiblemente fijarse al vástago 10 mediante un encaje por fricción o por presión. En dicha realización, el elemento atenuante 52 se forma con un receptáculo en su interior generalmente configurado para recibir y retener la parte de fijación 14 del vástago 10. Según se describe con detalle más adelante, el receptáculo podría tener un área de sección transversal menor que la de la parte de fijación 14 del vástago 10 de tal manera que se establezca el encaje por fricción tras la inserción del vástago 10 en el receptáculo. Adicionalmente, las características de fijación 24, 26, 28 de la parte de fijación 14 se podrían configurar para casar o crear un encaje a presión con el interior del elemento atenuante de sonido 52 en el receptáculo. Es decir, la parte 14 y el receptáculo pueden incluir funciones de inter-bloqueo tales como elementos macho y hembra, etc.
- 30 Las figuras 11 a 13 muestran diversas vistas del elemento atenuante de sonido 52. El elemento 52 incluye una abertura 30 que se abre a una cavidad 32 dentro del elemento atenuante de sonido 52. Véanse, particularmente, las figuras 11 y 13. La cavidad 32 incluye una sección transversal generalmente circular y se extiende hacia dentro a lo largo de un eje geométrico longitudinal X -X del elemento atenuante de sonido 52. La abertura 30 está dispuesta en una superficie del fondo de la base 56 y provee una abertura entre la cavidad 32 y una parte exterior del elemento atenuante de sonido 52. La cavidad 32 se extiende a través de la base 56 y termina en un área por debajo de una de las pestañas 54, particularmente por debajo de la pestaña 54 situada más en el centro, como se muestra en la figura 13. La cavidad 32 incluye un área redondeada 34 en el punto de terminación de la cavidad 32. El área redondeada podría ser hemisférica, semiesférica o curvada o angulada de otro modo según se desee.
- 35 La cavidad 32 incluye una cámara 36 dispuesta aproximadamente a media longitud a lo largo de la cavidad 32. La cámara 36 es esencialmente una parte de la cavidad 32 que tiene una anchura de sección transversal mayor que las partes restantes de la cavidad 32. En esta realización ejemplar, la cámara 36 incluye una sección transversal mayor que la de la cavidad 32. La cámara 36 está particularmente configurada y dispuesta para recibir y retener a la segunda parte cónica 26 del vástago 10, según se describirá más adelante en la presente memoria. La cámara 36 se extiende a lo largo del eje geométrico X-X del elemento atenuante de sonido 52 y está dispuesta generalmente de forma concéntrica con la cavidad 32. Es decir, la cámara 36 está dispuesta entre una parte trasera 33 y una parte delantera 35 de la cavidad 32. La cámara 36 incluye un primer asiento 38 que se extiende alrededor de un extremo de la cámara 36 en un lugar próximo a la parte trasera 33 de la cavidad 32. La cámara 36 incluye además un correspondiente segundo asiento 40 dispuesto en la interfaz de la cámara 36 y la parte delantera 35 de la cavidad 32.
- 40 La cámara 36 es esencialmente una parte de la cavidad 32 que tiene una anchura de sección transversal mayor que las partes restantes de la cavidad 32. En esta realización ejemplar, la cámara 36 incluye una sección transversal mayor que la de la cavidad 32. La cámara 36 está particularmente configurada y dispuesta para recibir y retener a la segunda parte cónica 26 del vástago 10, según se describirá más adelante en la presente memoria. La cámara 36 se extiende a lo largo del eje geométrico X-X del elemento atenuante de sonido 52 y está dispuesta generalmente de forma concéntrica con la cavidad 32. Es decir, la cámara 36 está dispuesta entre una parte trasera 33 y una parte delantera 35 de la cavidad 32. La cámara 36 incluye un primer asiento 38 que se extiende alrededor de un extremo de la cámara 36 en un lugar próximo a la parte trasera 33 de la cavidad 32. La cámara 36 incluye además un correspondiente segundo asiento 40 dispuesto en la interfaz de la cámara 36 y la parte delantera 35 de la cavidad 32.
- 45 Según se ha mencionado, la cavidad 32 y la cámara 36 están particularmente configuradas y dispuestas para recibir y retener a la parte de fijación 14 del vástago 10. Es decir, la parte de fijación 14 se ha diseñado para casar y acoplarse a la cavidad 32 y la cámara 36 de tal manera que el elemento atenuante de sonido 22 se una fijamente al vástago 10 sin el uso de adhesivos, soldadura, vinculación, etcétera. En su lugar se establece un encaje fiable por fricción o por presión entre el elemento atenuante 52 y la parte de fijación 14 del vástago 10.
- 50
- 55

## ES 2 399 361 T3

5 Cuando la parte de fijación 14 del vástago 10 está totalmente insertada dentro de la cavidad 32, la primera parte cónica 24 está dispuesta dentro de la parte trasera 33 de la cavidad 32 en el punto más próximo a la abertura 30, la segunda parte cónica 26 está dispuesta dentro de la cámara 36, y el extremo frontal 28 de la parte de fijación 14 está dispuesto dentro de la parte delantera 35 de la cavidad 32 en el punto más próximo al área redondeada 34. Véanse figuras 1 y 13.

10 La cavidad 32 incluye una anchura P que es igual o menor que las anchuras A' y F de la primera parte cónica 24 y del extremo frontal 28, respectivamente. Por ejemplo, la anchura P es aproximadamente menor o igual que alrededor de 3,81mm (0.150 pulgadas). Más particularmente, la anchura P es aproximadamente 1, 27 mm (0.050 pulgadas) hasta alrededor de 2, 54 mm (0,100 pulgadas) y preferiblemente es de alrededor de 2.032 mm (0.080 pulgadas). Las partes trasera y delantera 33, 35 de la cavidad 32 incluyen una longitud suficiente para recibir y retener a las partes relevantes de la parte de fijación 14 del vástago 10. Por ejemplo, la parte trasera 33 de la cavidad 36 incluye una longitud Q de aproximadamente 6.35 mm (0.250 pulgadas) hasta alrededor de 7.62 mm (0.300 pulgadas) y preferiblemente de alrededor de 7.112 mm (0,280 pulgadas). La parte delantera 35 de la cavidad 32 incluye una longitud R de aproximadamente 5.08 mm (0,200 pulgadas) hasta alrededor de 7.62 mm (0.300 pulgadas) y preferiblemente de alrededor de 7.62 mm (0,300 pulgadas). La parte delantera 35 de la cavidad 32 incluye la zona redondeada 34 para recibir una punta de la parte frontal 28 de la parte de fijación 14 del vástago, porque esta punta podría estar correspondientemente redondeada o podría ser angulada, etc. o podría incluir protuberancias, roscas de tornillo, etcétera.

20 La cámara 36, según se ha descrito, es un orificio sustancialmente cilíndrico dispuesto a lo largo de la cavidad 72 entre las partes delantera y trasera 33 y 35 de la misma. La cámara 36 está conformada y dimensionada para recibir y retener a la segunda parte cónica 26. En esta realización de la invención, la cámara 36 incluye una sección transversal circular igual o menor que la de la segunda parte cónica 26. Por ejemplo, la cámara podría incluir una anchura T menor o igual a aproximadamente 5.08 mm (0,200 pulgadas). Por ejemplo la anchura T podría ser desde alrededor de 4.064 mm (0.160 pulgadas) hasta aproximadamente 3,048 mm (0,120 pulgadas) y, con más preferencia, 3,556 mm (0,140 pulgadas). Una longitud S de la cámara 36 es de una dimensión suficiente para recibir la longitud D de la segunda parte cónica 26. Por ejemplo, la longitud S podría ser desde aproximadamente 3,048 mm (0,120 pulgadas) hasta alrededor de 4,064 mm (0,160 pulgadas) y, con más preferencia, es de aproximadamente 3,683 mm (0,145 pulgadas).

30 Notablemente, la disposición de la cámara 36 con respecto a las partes trasera y delantera 33 y 35 de la cavidad 32 crea los asientos primero y segundo 38 y 40, respectivamente, teniendo ambos una dimensión U desde aproximadamente 1,016 mm (0,040 pulgadas) hasta alrededor de 2,032 mm (0,080 pulgadas) y, con más preferencia, de alrededor de 1,524 mm (0,060 pulgadas).

35 Según se ha mencionado, cuando el elemento atenuante del sonido 52 está apropiadamente casado con la parte de fijación 14 del vástago 10, la segunda parte cónica 26 está dispuesta dentro de la cámara 36. En esta configuración, la anchura B' de la segunda parte cónica 26 está dispuesta junto a - y se acopla contra - los asientos 38 de la cámara 36. Como la dimensión B' de la parte 26 es general y preferiblemente mayor que la anchura T de la cámara 36, la segunda parte cónica 26 es sujeta fijamente y retenida dentro de la cámara 36. De este modo, la parte de fijación 14 del vástago 10 está esencialmente enclavada dentro del interior del elemento atenuante de sonido 52 formando así el tapón 50 para el oído.

40 Según se describe en la presente memoria, el elemento atenuante de sonido 52 está construido de un material elastómero, flexible y estirable. De acuerdo con ello, las partes del elemento atenuante 52 que delimitan la cámara 32 son capaces de estirarse alrededor de la primera parte cónica 24 y del extremo frontal 28 cuando dichas partes están dispuestas, respectivamente, dentro de la parte trasera 33 y de la parte delantera 35 de la cavidad 32.

45 El armado del tapón para el oído 50 se comienza insertando primero el extremo frontal 28 de la parte de fijación 14 de vástago en la abertura 30 practicada en la base 50 del elemento atenuante 52 de sonido. El extremo frontal 28 se hace pasar a la parte trasera 33 de la cavidad 32. A medida que la parte de fijación 14 se sigue moviendo más allá en el interior de la cavidad 32, la segunda parte cónica 26 se acopla al elemento atenuante 52 de sonido en un punto próximo a la abertura 30.

50 Típicamente, y, según se dijo anteriormente, la anchura B' de la segunda parte cónica 26 es mayor que la anchura P de la cavidad. De acuerdo con ello, la segunda parte cónica 26 resiste el movimiento hacia delante de la parte de fijación 14 en el interior de la cavidad 32. Sin embargo, la forma estrechada progresivamente del tronco de cono que forma la segunda parte cónica 26 y la naturaleza estirable del elemento atenuante de sonido 52 se combinan para permitir la entrada de la parte 26 en el interior de la parte trasera 33 de la cavidad 32. Es decir, una anchura de la segunda parte cónica 26 opuesta a la anchura B' es menor que la anchura B' y generalmente menor que la anchura P de la cavidad 32. De este modo, un extremo delantero de la segunda parte cónica 26 podría entrar a la cavidad 32. Luego, a medida que la parte de fijación 14 se presiona más allá en el interior de la cavidad 32, los lados angulados de la segunda parte cónica 26 expanden uniformemente al elemento atenuante de sonido 52 alrededor de la parte trasera 33 de la cavidad 32 hasta que la parte 26 está totalmente dispuesta dentro de la parte trasera 33. Generalmente, en este punto el extremo frontal 28 entra y pasa a través de la cámara 36. Luego, la parte de fijación

14 se presiona más allá en el interior de la cavidad 32 hasta que la segunda parte cónica 26 es recibida dentro de la cámara 36.

5 Como se ha mencionado, cuando la anchura B' de la segunda parte cónica 26 pasa a través de la parte trasera 33 de la cavidad 32, las partes próximas del elemento atenuante 52 de sonido son presionadas hacia fuera para acomodar dicho paso. Cuando la anchura B' se acopla al primer asiento 38 de la cámara 36, el asiento 38 podría contribuir a la presión hacia fuera ejercida por la anchura B' de tal manera que la segunda parte cónica 26 se posiciona rápidamente dentro de la cámara 36. Este rápido posicionamiento define la característica de encaje a presión mencionada anteriormente con respecto al elemento atenuante 52 de sonido y al vástago 10. Es decir, para armar el tapón para el oído 50, la parte de fijación 14 del vástago 10 se presiona esencialmente en el interior de la cavidad 32 del elemento atenuante 52 hasta la parte cónica 26 encaja en, es decir, se enclava en posición en - y es totalmente recibida dentro de la cámara 36. Esta característica de encaje a presión aporta una indicación táctil al montador de que el vástago 10 está apropiadamente casado dentro del elemento atenuante 52 de sonido.

15 Como se ha hecho notar, la longitud D de la segunda parte cónica 26 es generalmente mayor que la longitud S de la cámara 36. Por tanto, tras la entrada de la segunda parte cónica 26 en el interior de la cámara 36, las zonas del elemento atenuante 52 de sonido próximas a la cámara 36 son forzadas a expandirse. Esta expansión resulta naturalmente en una fuerza de reacción de compresión que actúa sobre la segunda parte cónica 26 y sirve para sujetar a la parte 26 firmemente y con seguridad dentro del elemento atenuante 52 de sonido.

20 Cuando está dispuesta dentro de la cámara 36, la anchura B' de la segunda parte cónica 26 se apoya en el asiento 38. Como la anchura B' es mayor que la anchura P delimitada por el asiento 38 y la parte trasera 33 de la cavidad 32, la parte de fijación 14 del vástago 10 resiste al movimiento hacia atrás con respecto al elemento atenuante 52 de sonido. Es decir, la interacción de la segunda parte cónica 26 y el asiento 38 impide que la parte de fijación 14 se retire de la cavidad 32. De ese modo, el vástago 10 está esencialmente enclavado dentro del elemento atenuante de sonido. Esto es, el vástago 10 está fijado con seguridad en el mismo sin requerir el uso de adhesivos o sin tener el elemento atenuante 52 formado directamente sobre el - o unido de otro modo directamente al -vástago 10.

25 Tras la entrada de la segunda parte cónica 26 en la cámara 36, el extremo frontal 28 de la parte 14 de fijación del vástago se coloca dentro de la parte delantera 35 de la cavidad 32. Correspondientemente, en este punto, la primera parte cónica 24 entra y llega a estar totalmente dispuesta dentro de la parte trasera 33 de la cavidad 32. Según se ha indicado anteriormente, la anchura A' de la primera parte cónica 24 es generalmente mayor que la anchura P de la cavidad 32. Por tanto, tras la inserción de la primera parte cónica 24 en la parte trasera 33 de la cavidad 32, las áreas próximas del elemento atenuante 52 se estiran hacia fuera para acomodar la parte 24. Esto crea una presión sobre la primera parte cónica 24 que ayuda a sujetar a la parte 24, y a toda la parte de fijación 14, firmemente dentro de la cavidad 32. Esto contribuye al encaje por fricción que existe entre el vástago 10 y el elemento atenuante del sonido 52.

35 En la realización ejemplar ilustrada de la invención, la segunda parte cónica 26 de la parte de fijación 14 del vástago 10 está dispuesta aproximadamente en un punto medio entre una longitud longitudinal del elemento atenuante de sonido 52 cuando el vástago 10 está dispuesto en la misma. Véase, por ejemplo, la figura 13. Esto crea un punto ventajoso de articulación en un área generalmente a medio camino entre una parte frontal y una parte trasera del elemento atenuante de sonido 52. El posicionamiento de la segunda parte cónica 26 dentro del elemento atenuante de sonido 52 corresponde a un primer codo aproximado de un típico canal auditivo. De ese modo, el tapón 50 para el oído es particularmente adecuado para ser insertado en el canal auditivo y atravesar este primer codo en el canal auditivo debido a la propiedad de articulación de la parte de fijación 14 del vástago 10. Esto permite una inserción fácil del tapón 50 para el oído hasta una profundidad suficiente dentro del canal auditivo y resulta en una obstrucción cómoda del canal auditivo una vez insertado. La disposición de la segunda parte cónica 26 dentro del elemento atenuante de sonido 52 asegura además que el centro aproximado de gravedad del elemento 52 (en combinación con la parte subyacente de fijación 14 del vástago) esté situado enfrente de la parte de empuñadura 12 del vástago 10. Esto resulta en que el usuario agarra con la mano el tapón 50 para el oído por medio de la parte de empuñadura 14 en una posición detrás del centro de gravedad de la parte insertada del tapón para el oído. De ese modo, el tapón 50 para el oído se manipula fácilmente y se conduce con facilidad al interior del canal auditivo.

50 El elemento 52 atenuante de sonido se ha descrito y mostrado en la presente memoria a título de ejemplo como incluyendo las tres pestañas semi-hemisféricas 54. Nótese que el amplio alcance de la invención contempla un elemento atenuante de sonido de una cualquiera de una variedad de configuraciones o construcciones. Por ejemplo, en otra realización de la invención mostrada en las figuras 14 a 18 y 20, se ha provisto un tapón 110 para el oído que incluye un vástago 100 y un elemento 112 atenuante de sonido. El vástago 100 y el elemento 112 atenuante del sonido son similares en muchos aspectos al vástago 10 y elemento atenuante 52, respectivamente, que se han descrito anteriormente. Las características que son coherentes entre las diversas realizaciones de la invención se indican por números de referencia coherentes y, por motivos de brevedad, no se han reintroducido ni descrito con un detalle sustantivo.

El vástago 100 incluye la parte de empuñadura 12 que se extiende a lo largo del eje geométrico B-B y la parte de fijación 14 que se extiende a lo largo del eje geométrico A-A, donde los ejes geométricos se intersecan formando el



ángulo  $\theta$ . El elemento atenuante 112 está fijado al vástago 10 sobre la parte de fijación 14 (que no se ha mostrado) de una forma similar a la descrita anteriormente con respecto al tapón 10 para el oído. Es decir, el elemento atenuante 112 incluye un canal y un receptáculo dispuestos y configurados para recibir y retener a la parte de fijación 14 del vástago 100 en una disposición de encaje a presión o encaje por fricción. Véase la descripción anterior perteneciente al tapón 10 para el oído.

Una parte trasera 114 del elemento 112 atenuante de sonido próxima a la parte de empuñadura 12 del vástago 100 es esencialmente un elemento de pestaña que se extiende hacia fuera, como se ha mostrado en los dibujos, que está configurado para cerrar herméticamente el canal auditivo de un usuario cuando el tapón 110 para el oído se inserta en el mismo. Una parte frontal 116 del elemento atenuante de sonido 112 incluye una forma redondeada tal como una forma semi- hemisférica, semi-elíptica, etc., con el fin de facilitar la inserción del tapón 110 para el oído en el canal auditivo. El elemento atenuante de sonido 112 incluye además una parte estrechada progresivamente 118 dispuesta entre la parte frontal 116 y la parte trasera 114. La parte estrechada progresivamente 118 es una zona de una sección transversal reducida que se extiende generalmente en una parte media del elemento 112 atenuante de sonido. Por supuesto, el elemento 112 podría alternativamente incluir una forma sustancialmente cilíndrica de un diámetro de sección transversal sustancialmente uniforme. Todavía más, el elemento atenuante de sonido 112 podría comprender una forma esférica, una forma de pestaña que se extienda hacia atrás, o cualquier otra forma o configuración deseadas.

Como el tapón 50 para el oído, el tapón 110 para el oído incluye una abertura 22 practicada en el vástago 100 para la recepción y retención de un cordón 101, como se muestra en la figura 20. El cordón 101 está configurado para ser similarmente fijado a un segundo tapón 110 para el oído para formar de ese modo un par de tapones 110 con cordón para el oído. El cordón 101 se podría encajar por fricción dentro de la abertura 22 o unirse o moldearse con la misma.

Una parte interior (no mostrada) del elemento atenuante de sonido 112 es sustancialmente similar a la del segundo elemento 52 atenuante de sonido. Es decir, el elemento atenuante 112 incluye la cavidad 32 y la cámara 36 dispuesta entre las partes trasera y delantera 33 y 35 de la cavidad 32. Como en el tapón 10 para el oído, la cavidad 32 y la cámara 36 están dispuestas, configuradas y dimensionadas en particular dentro del elemento atenuante 112 de sonido para recibir y retener la parte de fijación 14 del vástago 110 con el fin de proveer el encaje por fricción o el encaje por presión entre el elemento 112 y el vástago 110. Se hace referencia en la presente memoria a las descripciones anteriormente expuestas.

El elemento 112 atenuante de sonido del tapón 110 para el oído está formado preferiblemente de un material compresible, elástico y de recuperación lenta tal como el policloruro de vinilo (en adelante PVC) o el poliuretano. Por ejemplo, el elemento 112 atenuante de sonido podría estar compuesto de un material como el descrito en la patente de E.E.U.U. número Re. 29.487 expedida el 6 diciembre de 1977.

La parte 12 de empuñadura de los tapones 50, 110 para el oído descritos en la presente memoria podría ser sustancialmente de forma cilíndrica teniendo un diámetro de sección transversal generalmente coherente a través de toda su longitud. Alternativamente, la parte 12 de empuñadura puede incluir secciones transversales de diámetro variable de tal manera que una zona (o unas zonas) de la empuñadura 12 se estrechen progresivamente hacia dentro o hacia fuera. En otra realización, la parte de empuñadura incluye una sección transversal rectilínea o elíptica de una zona de sección transversal coherente o variable. Además, la parte 12 de empuñadura podría incluir una combinación de algunas o de todas estas configuraciones o de configuraciones adicionales, si se desea.

La parte 12 de empuñadura se ha descrito hasta ahora, por tanto, como estando compuesta de unas partes proximal y distal 16 y 18, respectivamente, sustancialmente lineales que se intersecan. En otra realización de la invención, la parte de empuñadura 12 del vástago 10, 100 se extiende en una modalidad curvilínea desde el elemento 52, 112 atenuante de sonido. Esto es, en dicha realización, la parte de empuñadura es como mínimo parcialmente redondeada de tal manera que la parte 12 se curva alejándose del eje geométrico longitudinal A-A de la parte de fijación 14 y del elemento 52, 112 atenuante de sonido.

Por ejemplo, la figura 21 muestra un: tapón 200 para el oído que tiene el elemento 52 atenuante de sonido fijado a un vástago 202. El vástago 202 incluye la parte de fijación 14 (no mostrada) y una empuñadura curva 204. La empuñadura 204 describe una curva que, por ejemplo, podría ser una parte de un radio de un círculo, una parte de una elipse, o cualquier otra curva prevista. La figura 22 muestra un tapón 250 para el oído en otra realización de la invención. El tapón 250 para el oído incluye un vástago 252 que incluye la parte de fijación 14 (no mostrada) fijada al elemento 52 atenuante de sonido y que además incluye una empuñadura curvilínea 254 que se extiende desde la misma. La empuñadura 254 describe un dibujo centralmente de serpentina, es decir, un dibujo que aproximadamente es de forma de S.

La figura 23 muestra un tapón 300 para el oído en otra realización de la invención. El tapón 300 para el oído incluye el elemento 52 atenuante de sonido y un vástago 302 que se extiende desde el mismo. El vástago 302 incluye la parte de fijación 14 (no mostrada) y una parte 104 de empuñadura que se extiende desde el elemento atenuante 52. La parte de empuñadura 304 se extiende en una forma sustancialmente lineal a lo largo del eje geométrico B-B que

forma el ángulo  $\theta$  con el eje geométrico A-A del elemento 52 atenuante de sonido. Es decir, la parte de empuñadura 304 es similar a la parte de empuñadura 14 del vástago 10 excepto en que, en este caso, la empuñadura 304 no incluye una parte próxima colineal con el elemento atenuante como lo hace el vástago 10. Por el contrario, la totalidad de la empuñadura 304 se extiende angularmente con respecto a la parte atenuante de sonido.

5 En la figura 24 se muestra otra realización alternativa de la invención. En este caso, un tapón 500 para el oído incluye el elemento 52 atenuante de sonido fijado a un vástago 502 que tiene una parte 504 de empuñadura. Aquí, la parte 504 de empuñadura y la parte de fijación 14 (no mostrada) son colineales y se extienden a lo largo del eje geométrico A -A del elemento atenuante 52.

10 En todas estas realizaciones alternativas, los vástagos 202, 252, 302, 502 están fijados a los elementos atenuantes de sonido 52 por medio de la interacción anteriormente descrita entre la cavidad 32 y la cámara 36 de los elementos 52 atenuantes de sonido y de las características de bloqueo 24, 26 y 28 de las partes 14 de fijación de los respectivos vástagos. Es decir, cada vástago 202, 252, 302, 502 incluye la primera parte cónica 24, la segunda parte cónica 26, y el extremo frontal 28 que están configurados para casar firmemente con la cavidad 32 y la cámara 36 según se indicado anteriormente. De este modo, los tapones para el oído 200, 250, 300 y 350 se arman fabricando  
15 en primer lugar los respectivos vástagos 202, 252, 302, y 502 y los elementos atenuantes de sonido 52 y luego insertando el extremo frontal 28 de cada vástago en el interior de la cavidad particular 32 y presionando hasta que la segunda parte cónica 26 esté fijamente instalada en la cámara 36.

20 Nótese que las empuñaduras 204, 254, y 304 de vástago de los tapones para el oído 200, 250 y 300, respectivamente, se muestran en los dibujos como teniendo una sección transversal circular que es de una forma y un tamaño coherentes a través de una longitud de la empuñadura. Por supuesto, alternativamente las empuñaduras 204, 254, 304 podrían comprender una sección transversal variablemente formada o dimensionada. Las empuñaduras 204, 254, 304 pueden comprender adicional o alternativamente el área de manejo 20 y la abertura 22 para la recepción y retención de un cordón.

25 Los elementos atenuantes de sonido 52, 112 descritos en la presente memoria podrían ser del tipo de impulsión, de rodadura o de rodadura parcial. Es decir, los elementos 52, 112 atenuantes de sonido, en una realización, se insertan en el canal auditivo simplemente colocando el elemento a la entrada del canal y empujando hacia dentro por la parte 12 de empuñadura del vástago 10, 100. En otra realización, el elemento atenuante de sonido 52, 112 se hace rodar entre los dedos con el fin de comprimir totalmente al elemento 52,112 contra la parte de fijación 14 del vástago 10, 100 antes de la inserción del elemento 52, 112 en el canal auditivo. En una realización adicional, el  
30 elemento atenuante 52, 112 se comprime solamente en parte antes de la inserción.

Los diversos vástagos 10, 100, 202, .252, 302, y 502 descritos en la presente memoria se podrían formar de un material de plástico o de caucho y podrían conformarse mediante un proceso de moldeo, y particularmente, mediante un proceso de moldeo por inyección.

35 Las características de los vástagos 10, 100, 202, 252, 302, y 502 responsables para el bloqueo de los vástagos dentro del interior de los elementos atenuantes de sonido 52 y 112 se han descrito en la presente memoria solamente a título de ejemplo. Es decir, la primera parte cónica 24, y la segunda parte cónica 26, y el extremo delantero 28 y las correspondientes cavidad 32, cámara 36 y parte redondeada 34 son meramente ilustrativas del amplio concepto de la invención de la provisión de un tapón para el oído compuesto de un vástago y un elemento atenuante que se puedan fijar firmemente sin el uso de un adhesivo o de otras técnicas de unión. Por ejemplo, el  
40 vástago de la invención podría comprender cualquier tipo de saliente sin limitación configurado para recibirse y retenerse dentro de una cavidad del elemento atenuante de sonido. Dicho saliente podría ser de forma curvilínea o rectilínea o de una combinación de las mismas. El saliente, por ejemplo, podría incluir una forma esférica o semi-esférica y la cavidad podría incluir una forma correspondiente esférica o semi- esférica de una dimensión un poco menor que la del saliente de tal manera que el saliente pueda alojarse con bloqueo en un encaje por fricción dentro  
45 de la cavidad. Alternativamente, el saliente podría ser de una forma sustancialmente piramidal, etc., y la forma y la cavidad correspondiente podrían conformarse súbitamente para proveer el acoplamiento de manera conjugada previsto del vástago y del elemento atenuante. El saliente del vástago podría tener una superficie exterior lisa (como se ve en la segunda parte cónica 26 descrita en la presente memoria) o podría incluir características adicionales de bloqueo tales como nervios, aristas, protuberancias, barbas, roscas de tornillos, etc. para proveer adicionalmente un  
50 acoplamiento con bloqueo entre el vástago y el elemento atenuante. Adicional o alternativamente, las partes del elemento atenuante de sonido que forman la cavidad podrían incluir dichas características adicionales de bloqueo.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la invención resulta en un dispositivo de protección auditiva, particularmente un tapón para el oído, que incluye un elemento blando y compresible de atenuación del sonido y un vástago más rígido, en donde el vástago se fija al elemento atenuante de sonido mediante unas características de  
55 bloqueo dispuestas en el vástago o en el elemento atenuante de sonido de tal manera que no se requieran adhesivos, ligazón, soldadura, etc., en el armado del tapón para el oído. El tapón para el oído resultante incluye un vástago que es suficientemente rígido para facilitar su inserción en el canal auditivo mediante lo cual permanezca suficientemente plegable para doblarse dentro del canal auditivo de acuerdo con los contornos naturales del oído interno. Este vástago es fácilmente fijable al elemento atenuante compresible y blando para proveer un tapón para el

oído que es muy cómodo para el usuario, fácilmente insertable, y que se puede armar fácilmente con un coste respectivamente inferior sin el uso de adhesivos, medios de unión o técnicas de soldadura, etcétera.

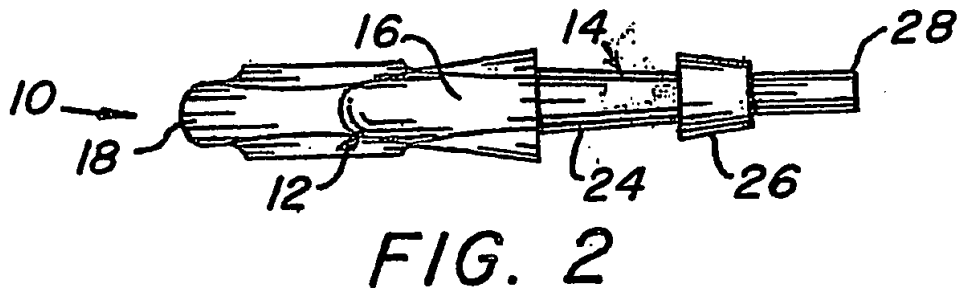
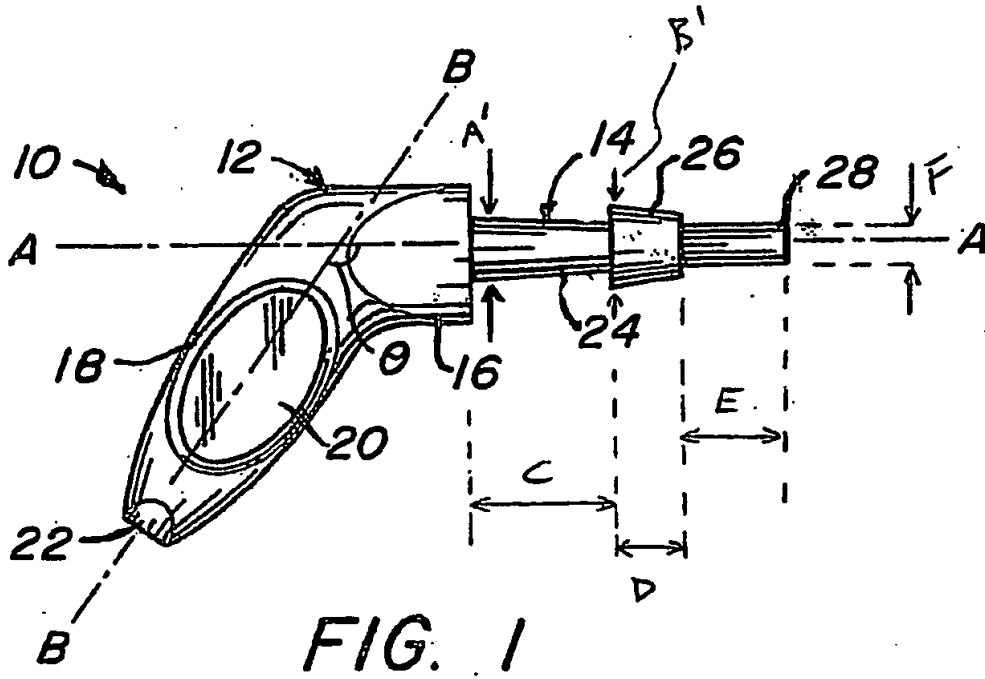
5 Las dimensiones y materiales identificados en esta descripción y las figuras adjuntas lo han sido solamente a título ilustrativo y podrían variar dependiendo de la aplicación prevista de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención tal como se divulgan en las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice a la presente memoria. La presente invención no está destinada a limitarse a las características específicas de las figuras aun cuando la invención abarca a éstas.

10 Además, para los expertos en la técnica será evidente que, aunque se han mostrado y descrito realizaciones ejemplares, se pueden hacer diversas modificaciones y variaciones al presente aparato y método descritos en la presente memoria sin apartarse del alcance de las reivindicaciones que se adjunta como apéndice a la presente memoria. De acuerdo con ello, se entiende que las diversas realizaciones se han descrito a título ilustrativo y sin

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de protección auditiva, que comprende:  
un vástago (10);  
un saliente (26) formado en el vástago (10);
- 5 un elemento atenuante de sonido (52) que incluye una cavidad (32);  
en donde el saliente (26) está dispuesto en acoplamiento de bloqueo dentro de la cavidad (32) para fijar de forma liberable el vástago (10) al elemento atenuante de sonido (52); y caracterizado porque:  
se forma un punto de articulación en el vástago; y  
en donde el vástago (10) está configurado para articularse al menos parcialmente alrededor del punto de articulación.
- 10
2. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 1, en donde el punto de articulación comprende una parte del vástago (10) que tiene un área de sección transversal reducida (24).
3. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 2, en donde la parte del área de sección transversal reducida (24) está dispuesta en un lugar próximo al saliente (26).
- 15
4. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 1, en donde el vástago (10) incluye un diámetro de sección transversal (24) que disminuye en serie en una dirección hacia el saliente (26) y en donde una parte de la como mínimo un área de sección transversal delimita el punto de articulación en un lugar próximo al saliente (26).
5. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 1, en donde el vástago (10) comprende una forma sustancialmente cónica que tiene un vértice dispuesto en un lugar próximo al saliente (26), en donde el vértice comprende una parte del vástago (10) de sección transversal reducida (24), y en donde el vértice delimita el punto de articulación.
- 20
6. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 1, en donde el vástago (10) comprende una parte cónica que incluye un vértice dispuesto junto al saliente, comprendiendo además el vástago una parte cilíndrica (28) que se extiende desde el saliente (26) opuesta a la parte cónica (24).
- 25
7. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 6, en donde el vértice es una zona de la parte cónica que tiene un área de sección transversal reducida (24), cuyo vértice delimita el punto de articulación.
8. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 6, en donde la cavidad (32) del elemento atenuante de sonido (52) está configurada para recibir y retener de forma liberable a la parte cilíndrica (28) y al menos a una parte de la parte cónica.
- 30
9. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 8, en donde el saliente (26) está dispuesto aproximadamente en un punto medio de una longitud del elemento atenuante de sonido (52) de tal manera que el vástago (10) y el elemento atenuante del sonido (52) son articulables alrededor de dicho punto medio.
10. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 6, en donde el saliente (26) comprende una forma cónica que tiene una base junto a la parte cónica y un vértice adyacente a la parte cilíndrica.
- 35
11. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 1, en donde el vástago (10) comprende una parte de fijación (14) que tiene el saliente (26) formado en la misma y configurado para disponerse dentro del elemento atenuante de sonido (52).
12. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 11, en donde el vástago (10) comprende además una parte de empuñadura (12) que incluye unas características de asimiento (20) para facilitar el manejo del vástago (10).
- 40
13. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 12, en donde la parte de fijación (14) comprende una zona de sección transversal reducida (24) dispuesto en un lugar próximo al saliente (26), en donde dicha zona de sección transversal reducida (24) delimita dicho punto de articulación.
- 45
14. Un dispositivo de protección auditiva, que comprende:

- un miembro alargado de vástago (10) que incluye una parte de fijación (14) y una parte de empuñadura (12);
- un saliente (26) formado en la parte de fijación (14) del miembro de vástago (10);
- una zona de un área de sección transversal reducida (24) delimitada por la parte de fijación (14) en un lugar próximo al saliente (26); y
- 5 un elemento atenuante de sonido (52) que incluye una cavidad (32) formada en el interior del mismo;
- en donde la parte de fijación (14) está instalada dentro de la cavidad (32);
- en donde el saliente (26) está dispuesto dentro de la cavidad en acoplamiento de bloqueo con un elemento acoplado de manera conjugada del elemento atenuante de sonido ( 52) para fijar de forma liberable el miembro de vástago al elemento atenuante de sonido; y caracterizado porque:
- 10 la zona del área de sección transversal reducida (24) del miembro de vástago delimita un punto de articulación del miembro de vástago (10); y
- en donde el miembro de vástago (10) y el elemento atenuante de sonido (52) dispuesto en el mismo están configurados para al menos parcialmente articularse alrededor del punto de articulación.
15. El dispositivo de protección auditiva de la reivindicación 12 o de la reivindicación 14, en donde la parte de fijación (14) se extiende en general a lo largo de un primer eje geométrico longitudinal y la parte de empuñadura (12) se extiende generalmente a lo largo de un segundo eje geométrico longitudinal, en donde dichos ejes longitudinales primero y segundo no son colineales.



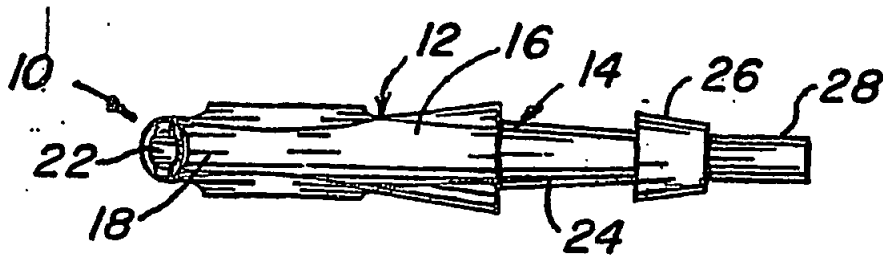


FIG. 3

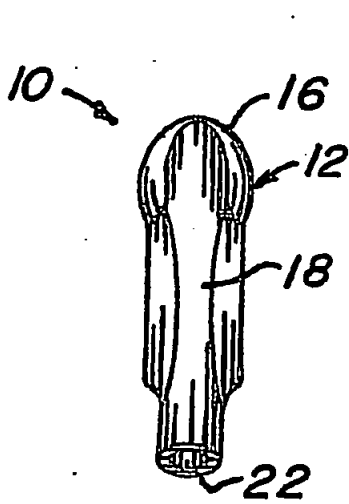


FIG. 4

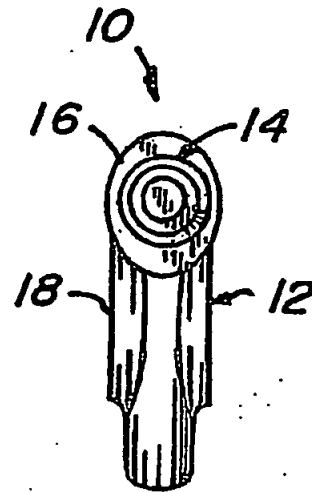


FIG. 5

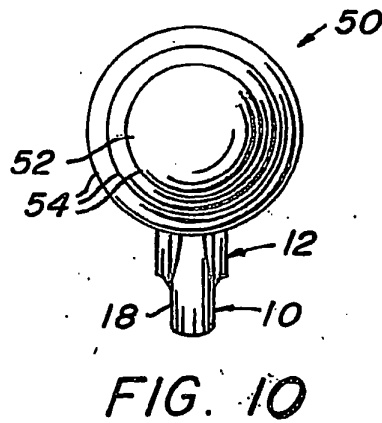
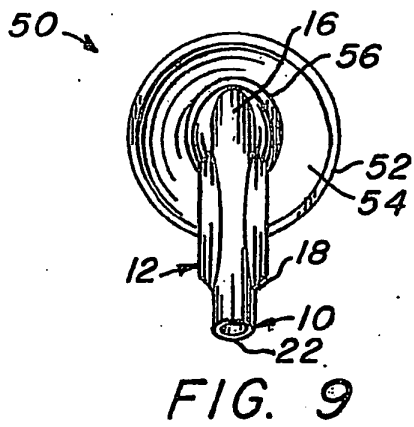
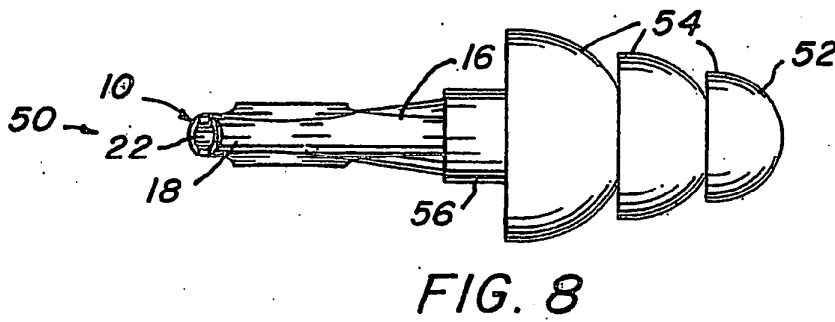
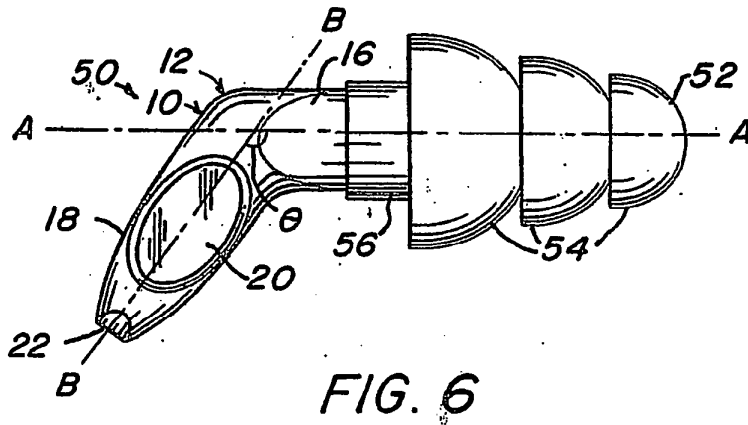
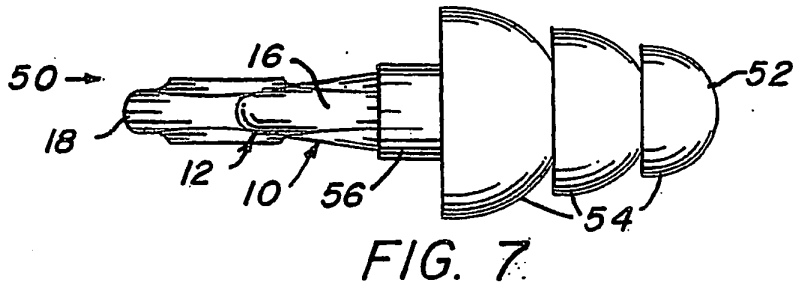




FIG. 11

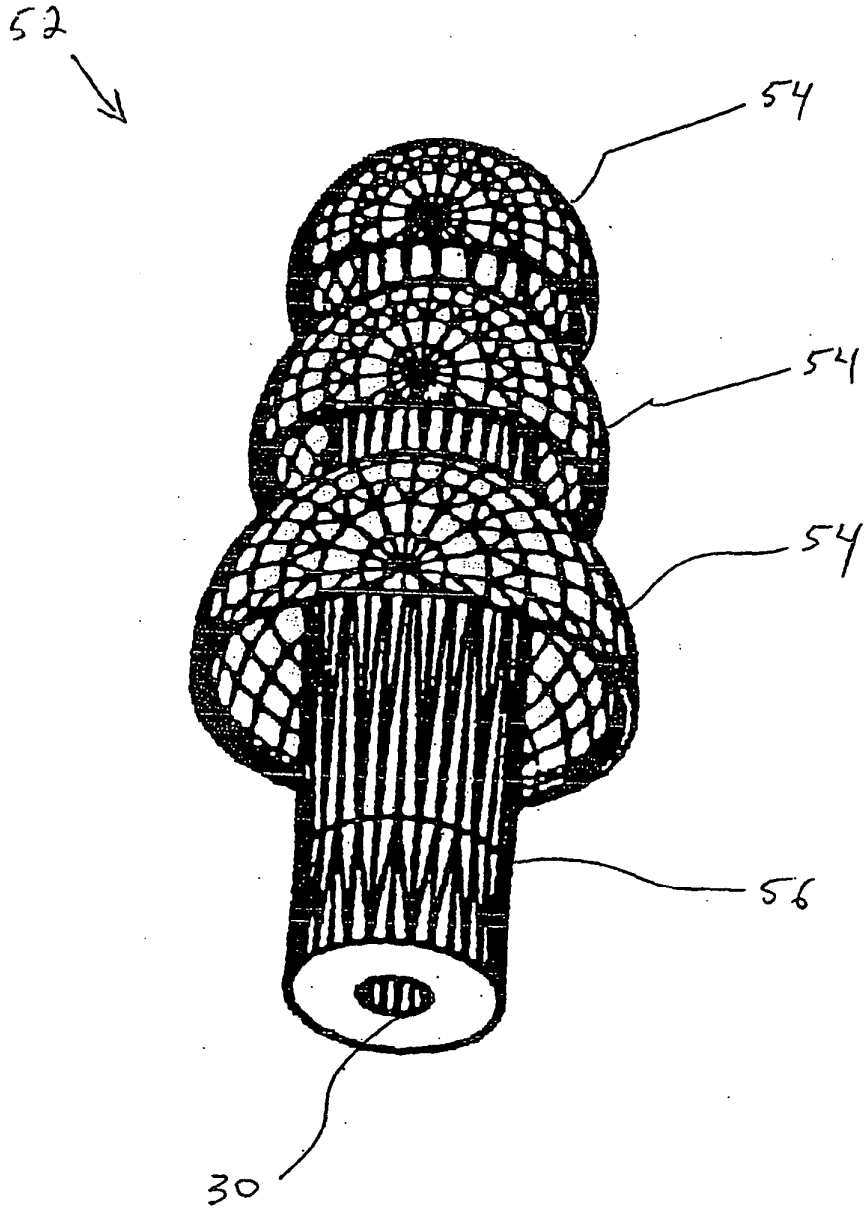
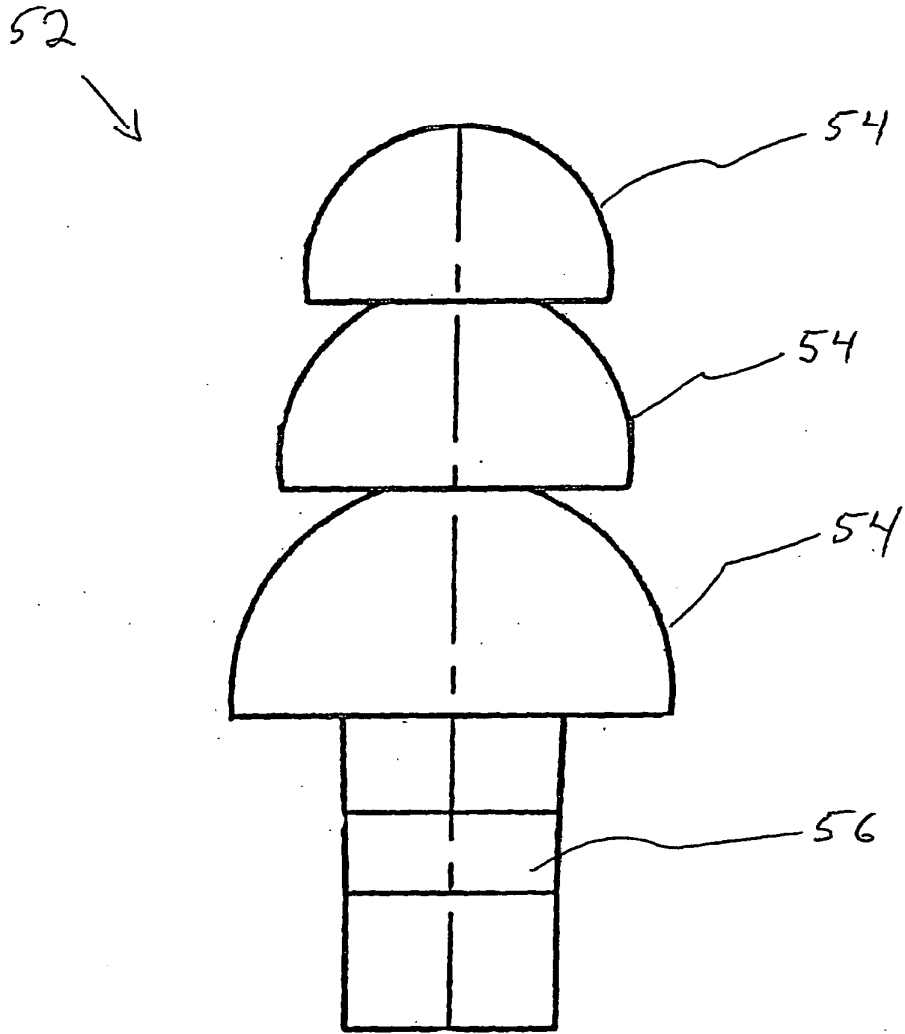


FIG. 12



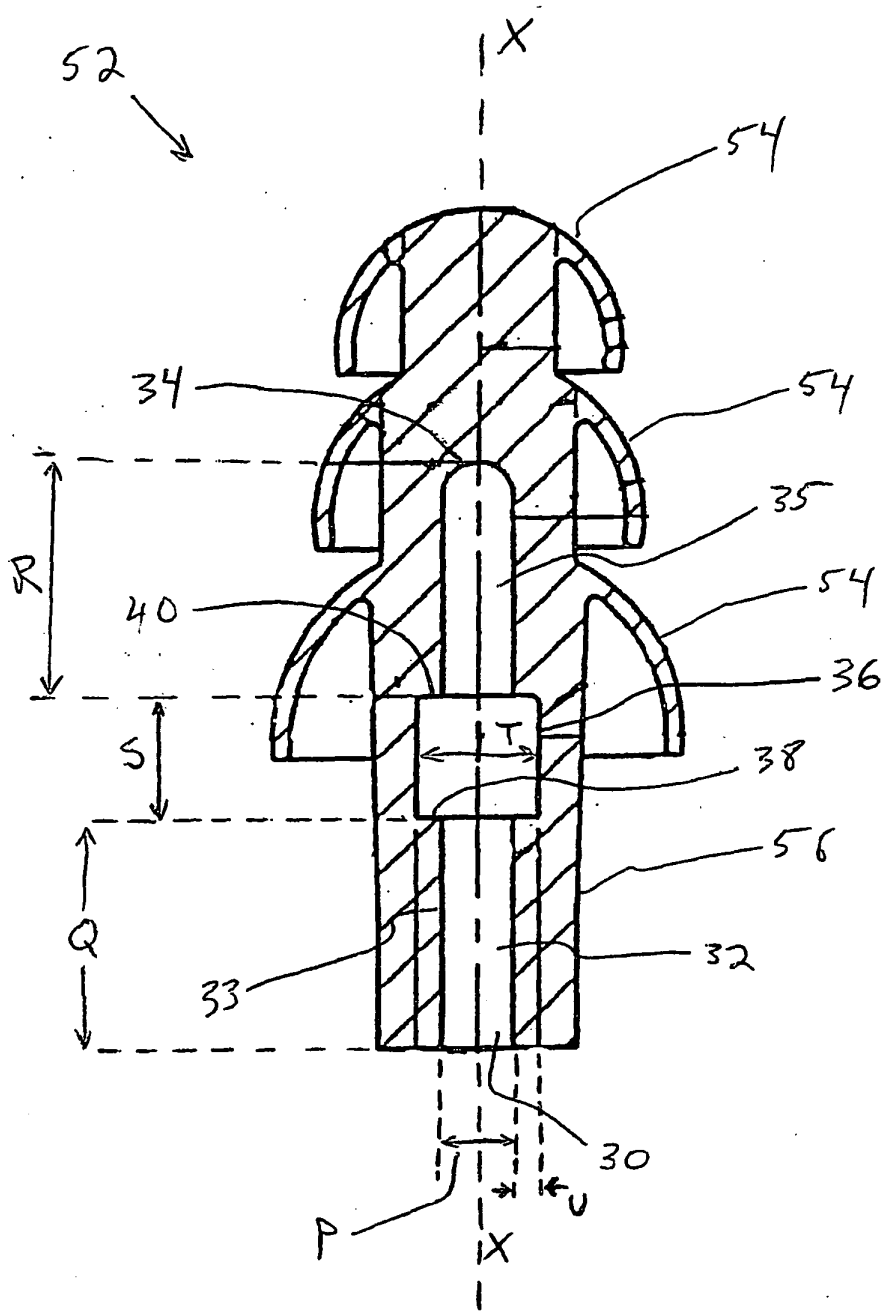


FIG. 13

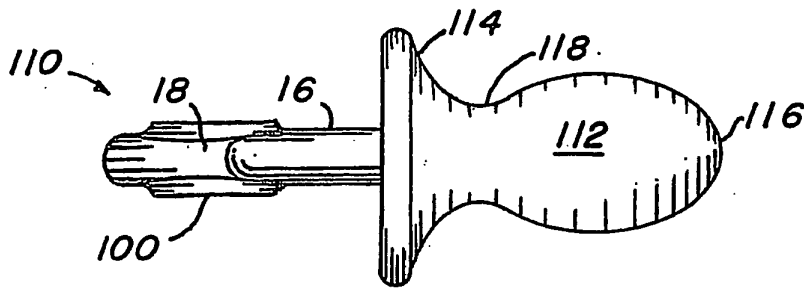


FIG. 14

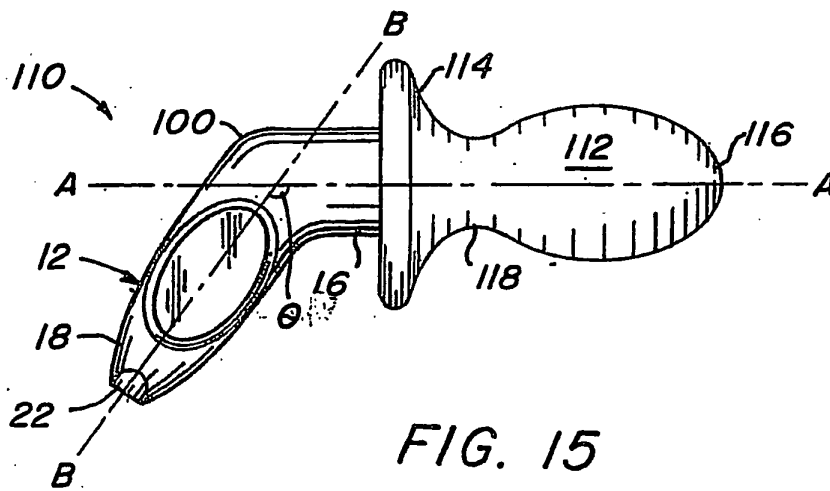


FIG. 15

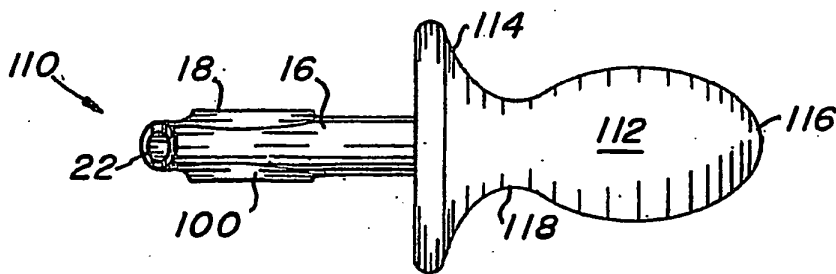


FIG. 16

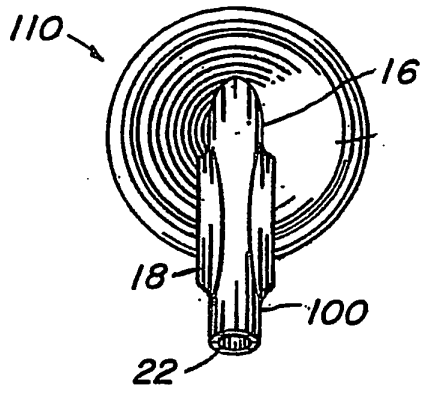


FIG. 17

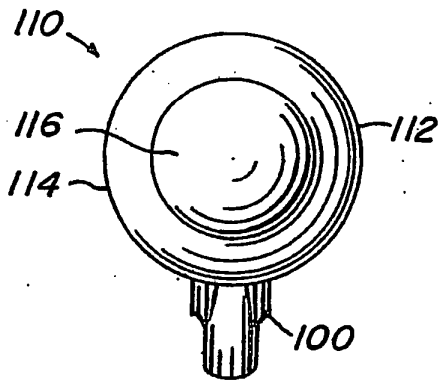


FIG. 18

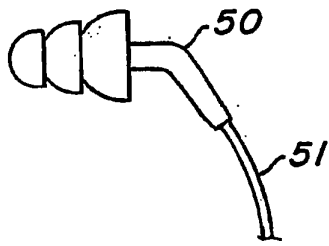


FIG. 19

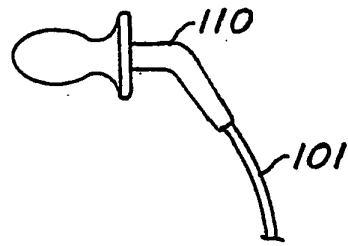


FIG. 20

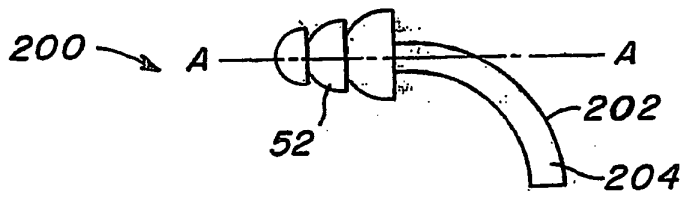


FIG. 21

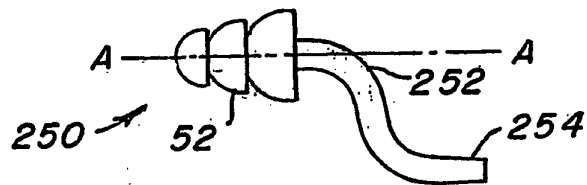


FIG. 22

FIG. 23

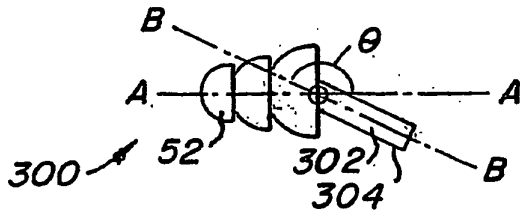


FIG. 24

