

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0617132-0 A2**

(22) Data de Depósito: 09/08/2006
(43) Data da Publicação: 12/07/2011
(RPI 2114)



★ B R P I O 6 1 7 1 3 2 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*
A61F 11/14 2006.01
H04R 5/033 2006.01
H04R 1/10 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 29/08/2005 US 11/215,611

(73) Titular(es): 3M Innovative Properties Company

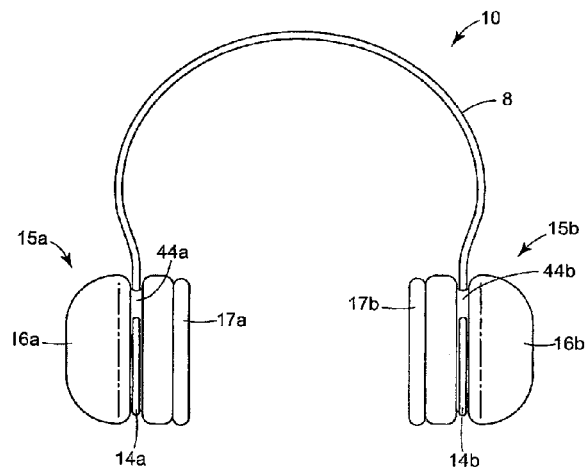
(72) Inventor(es): Dean M. Remer, Glaucia C. Gabas, Luciana M. Sato, Thomas I. Insley

(74) Procurador(es): Alexandre Fukuda Yamashita

(86) Pedido Internacional: PCT US2006031150 de 09/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/027391 de 08/03/2007

(57) **Resumo:** POSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO Ota-se de um dispositivo protetor de audição (10) que inclui uma primeira concha (16a), uma segunda concha (16b) e uma peça de cabeça (8). A primeira concha é mantida em uma posição fixa na primeira extremidade da peça de cabeça através de um engate por atrito e a segunda concha é mantida em uma posição fixa na segunda extremidade através de um engate por atrito. O dispositivo de proteção de audição é benéfico pelo fato de que o usuário pode trocar facilmente a concha se a mesma for danificada ou se um nível diferente de atenuação sonora for desejado. O usuário não precisa comprar um aparelho protetor auricular totalmente novo.



“DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO”

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A invenção refere-se à sustentação de fones de ouvido (conchas) em uma faixa de cabeça através de engate por atrito.

5 Os dispositivos protetores de audição sob a forma de protetores auriculares são amplamente usados na indústria para proteger os trabalhadores contra o ruído ambiental. Os protetores auriculares de audição tradicionais incluem um par de envoltórios rígidos com formato de bojo que é fixado a uma faixa de cabeça. A faixa de cabeça é comumente projetada para
10 se fixar permanentemente aos fones de ouvido (conchas). Para estas construções, uma tentativa de remover o fone de ouvido (concha) da faixa de cabeça pode danificar ou destruir o fone de ouvido (concha), a faixa de cabeça ou ambos.

Algumas configurações de protetor auricular de audição são
15 projetadas para permitir que o fone de ouvido (concha) seja removido da faixa de cabeça. Nestas construções, os mecanismos mecânicos, como conectores, pinos, roscas, porcas e parafusos machos-fêmeas podem ser usados para fixar e separar a faixa de cabeça e os fones de ouvido (conchas). Estes mecanismos envolvem, freqüentemente, manipulações relativamente difíceis
20 do mecanismo de conexão ou podem requerer ferramentas adicionais para separar o fone de ouvido (concha) da faixa de cabeça.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Esta invenção descreve um dispositivo protetor auricular de audição que inclui um primeiro fone de ouvido (concha), um segundo fone de
25 ouvido (concha) e uma peça de cabeça. A peça de cabeça tem a primeira e a segunda extremidades que se estendem a partir desta. O primeiro fone de ouvido (concha) é mantido em uma posição fixa na primeira extremidade através de um engate por atrito. O segundo fone de ouvido (concha) também é

mantido em uma posição fixa na segunda extremidade através de um engate por atrito

A invenção descreve um dispositivo protetor de audição no qual a faixa de cabeça termina em extremidades que são capazes de manter os fones de ouvido (conchas) nesta através de um engate por atrito entre o fone de ouvido (concha) e a extremidade. Em algumas modalidades, a natureza das extremidades da faixa de cabeça permite que a faixa de cabeça seja usada em múltiplas posições na cabeça incluindo, por exemplo, a posição atrás do pescoço, enquanto mantém os protetores auriculares na posição adequada sobre as orelhas.

A invenção também descreve um dispositivo protetor de audição no qual o engate por atrito que existe entre o fone de ouvido (concha) e a faixa de cabeça permite que um usuário insira e remova o fone de ouvido (concha) da faixa de cabeça, conforme desejado, sem danificar os fones de ouvido (conchas) ou a faixa de cabeça. A capacidade da faixa de cabeça reter de maneira liberável os fones de ouvido (conchas) facilita a remoção e substituição em uma variedade de situações que inclui, por exemplo, quando os protetores auriculares tornam-se danificados ou sujos ou quando um nível de atenuação sonora não for adequado ao ambiente no qual o dispositivo de proteção de audição será usado. Os protetores auriculares podem ser substituídos por um segundo conjunto de protetores auriculares que forneça a atenuação sonora indispensável.

A invenção também é benéfica pelo fato de que os fones de ouvido (conchas) podem ficar retidos na faixa de cabeça sem o uso de mecanismos de fixação adicionais, como adesivos, roscas, parafusos e encaixes, embora estes mecanismos possam ser opcionalmente incluídos.

Outras características e vantagens tornar-se-ão aparentes a partir da seguinte descrição dos desenhos, das modalidades preferenciais e das

reivindicações.

GLOSSÁRIO

O termo "engate por atrito" significa que existe resistência ao movimento e que a resistência ocorre de modo que uma força externa seja
5 requerida para atingir o movimento.

O termo "faixa de cabeça" significa um dispositivo construído para reter um protetor auricular e auxiliar na compressão de um protetor auricular contra a cabeça de um usuário.

O termo "fone de ouvido (concha)" significa um componente que é
10 dimensionado para receber uma orelha de um usuário e que é construído para fornecer atenuação sonora.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista em planta de uma faixa de cabeça que inclui extremidades que terminam em um gancho com formato em C.

15 A Figura 2 é uma vista lateral em planta de uma extremidade de uma faixa de cabeça sob a forma de um gancho curvo.

A Figura 3 é uma vista lateral em planta de uma extremidade de uma faixa de cabeça sob a forma de um gancho quadrado. A Figura 4 é uma vista lateral em planta de uma extremidade de uma faixa de cabeça sob a
20 forma de um gancho retangular.

A Figura 5 é uma vista lateral em planta de uma extremidade de uma faixa de cabeça sob a forma de um gancho hexagonal.

A Figura 6 é uma vista lateral em planta de uma extremidade de uma faixa de cabeça sob a forma de dois dentes paralelos.

25 A Figura 7 é uma vista lateral em planta de uma extremidade de uma faixa de cabeça sob a forma de um gancho retangular e uma porção de um fone de ouvido (concha) posicionada na abertura definida pelo gancho.

A Figura 8 é uma vista lateral em planta de uma extremidade de

uma faixa de cabeça sob a forma de um gancho quadrado e uma porção de um fone de ouvido (concha) posicionada na abertura definida pelo gancho.

A Figura 9 é uma vista lateral de uma extremidade com formato de gancho de uma faixa de cabeça e uma porção circular de um fone de ouvido (concha) posicionado na abertura definida pelo gancho.

A Figura 10 é uma vista lateral de uma extremidade com formato de gancho de uma faixa de cabeça e uma porção octagonal de um fone de ouvido (concha) posicionado na abertura definida pelo gancho.

A Figura 11 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma faixa de cabeça que inclui extremidades que terminam em dois dentes paralelos.

A Figura 12 é uma vista anterior da faixa de cabeça da Figura 11.

A Figura 13 é uma vista anterior de um dispositivo protetor de audição que inclui a faixa de cabeça da Figura 1.

A Figura 14 é uma vista lateral de uma extremidade de uma faixa de cabeça e um fone de ouvido (concha) posicionado na extremidade, de acordo com outra modalidade.

A Figura 15 é uma vista em perspectiva de um dispositivo protetor de audição, de acordo com outra modalidade.

Os símbolos de referência similares nas diversas Figuras dos desenhos indicam elementos similares. Os elementos nos desenhos não devem ser representados em escala.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A Figura 1 ilustra um dispositivo protetor de audição 10 que inclui uma peça de cabeça 8 e protetores auriculares 15a, 15b que incluem um fone de ouvido (concha) 16a, 16b e um almofadado 17a, 17b. A peça de cabeça pode ser sob a forma de uma faixa de cabeça que inclui uma faixa com formato genericamente em U que termina em duas extremidades 14a, 14b, cada uma

das quais é capaz de manter um fone de ouvido (concha) 16a, 16b posicionado nesta através de um engate por atrito. O engate por atrito entre os fones de ouvido (conchas) 16a, 16b e as extremidades 14a, 14b permite que os fones de ouvido (conchas) sejam mantidos em uma posição fixa sobre a faixa de cabeça sem o auxílio de outra fonte. O engate por atrito pode ser alcançado de diversos modos incluindo, por exemplo, a porção do fone de ouvido (concha) que é recebida pela faixa de cabeça sendo suficientemente maior do que a abertura no fone de ouvido (concha) que recebe a extremidade da faixa de cabeça. A resistência exibida pelo engate por atrito pode ser aumentada mediante o aumento de tamanho do fone de ouvido (concha) ou mediante a redução de tamanho da porção receptora do fone de ouvido (concha) da faixa de cabeça (em relação um ao outro). Ao menos um dos fones de ouvido (conchas) ou uma das extremidades pode se deformar parcialmente para acomodar o outro e alcançar o engate por atrito.

As extremidades da faixa de cabeça com formato em U são conformadas e dimensionadas para receber um fone de ouvido (concha) e mantê-lo em uma posição fixa na faixa de cabeça através de um engate por atrito com o fone de ouvido (concha). As extremidades também podem ser opcionalmente conformadas e dimensionadas para reter, de maneira liberável, o fone de ouvido (concha) nestas e permitir a inserção e remoção de um fone de ouvido (concha) sem danificar o fone de ouvido (concha) ou a extremidade. Os fones de ouvido (conchas) 16a, 16b permanecem em uma posição fixa nas extremidades 14a, 14b até serem movidos ou removidos pelo usuário.

O dispositivo protetor de audição 10 pode ser montado deslizando-se as extremidades 14a, 14b da faixa de cabeça 8 ao redor dos fones de ouvido (conchas) 16a, 16b para engatar por atrito os fones de ouvido (conchas) 16a, 16b ou inserindo-se os fones de ouvido (conchas) 16a, 16b nas extremidades 14a, 14b. A faixa de cabeça pode ser configurada de modo a ser

capaz de adotar uma variedade de posições incluindo, por exemplo, ser posicionada sob o queixo do usuário, atrás do pescoço do usuário e combinações das mesmas. Em algumas modalidades, a posição da faixa de cabeça pode ser modificada construindo-se a faixa de cabeça e o fone de ouvido (concha) de modo que a faixa de cabeça possa rodar em torno do fone de ouvido (concha) de uma primeira posição para uma segunda posição. Nestas modalidades, o usuário pode rodar as extremidades 14a, 14b em torno dos fones de ouvido (conchas) 16a, 16b para atingir uma orientação e posição de faixa de cabeça desejada.

Em algumas modalidades, o fone de ouvido (concha) 16 inclui uma canaleta 44a, 44b para receber uma extremidade 14 da faixa de cabeça. A canaleta 45 é definida por duas paredes laterais 43a, 43b e uma parede inferior 45 estendendo-se a partir de uma primeira parede lateral 43a até uma segunda parede lateral 43b. O formato definido por uma seção transversal do fone de ouvido (concha) tomado na parede inferior 45 da canaleta 44a e a dimensão desta correspondem à abertura definida pela extremidade da faixa de cabeça, de modo que quando o fone de ouvido (concha) for posicionado na abertura definida pela extremidade da faixa de cabeça, o fone de ouvido (concha) permaneça em posição nesta através de um encaixe por atrito. O formato definido pela parede inferior da canaleta pode corresponder ou ser diferente do formato da abertura definido pela(s) parede(s) interna(s) da extremidade de recepção do fone de ouvido (concha) da faixa de cabeça. O formato definido ou parcialmente definido pela(s) parede(s) de recepção de fone de ouvido (concha) interior(es) da extremidade da faixa de cabeça pode ser diferente do formato definido pela seção transversal do fone de ouvido (concha) tomado na parede inferior da canaleta. A parede inferior da canaleta pode definir qualquer um entre uma variedade de formatos incluindo, por exemplo, círculo, oval, elipse e polígono incluindo, por exemplo, triângulo, quadrado, pentágono,

hexágono, heptágono, octógono, eneágono e decágono.

O fone de ouvido (concha) é dimensionado para receber a orelha de um usuário. O fone de ouvido (concha) tem genericamente o formato de bojo, de modo que a superfície exterior distal seja genericamente arqueada no formato e a superfície exterior proximal, isto é, a superfície mais próxima à aba, seja genericamente côncava e forneça uma região aberta em que a orelha de um usuário possa se situar. O fone de ouvido (concha) pode ser feito de qualquer material adequado, existente no momento ou posteriormente desenvolvido. O fone de ouvido (concha) pode incluir um material capaz de atenuar o som. Os materiais de atenuação sonora incluem materiais celulares preenchidos com gás que apresentam atenuação acústica, dureza mecânica e formabilidade (por exemplo, a capacidade de modificar o material, por exemplo, por corte, formação, moldagem, ou uma combinação dos mesmos). Os exemplos de materiais celulares úteis preenchidos com gás incluem, por exemplo, espumas (por exemplo, espumas de célula fechada, espumas de células abertas, espumas resilientes de recuperação lenta (por exemplo, espumas resilientes de recuperação lenta moldadas por pressão), espumas de recuperação instantânea), estruturas de fibras ligadas, aerogéis, materiais compósitos acústicos incluindo, por exemplo, partículas de cerâmica ocas em uma matriz de ligante de resina sintética, materiais compósitos acústicos em múltiplas camadas e combinações dos mesmos. Os exemplos de estruturas de fibras ligadas celulares adequadas são descritos na patente U.S. nº 5.841.081 e incorporados na presente invenção. Os exemplos de aerogéis são descritos nas patentes U.S. nº 4.954.327 e 6.598.358 e incorporados na presente invenção. Os exemplos de materiais compósitos acústicos adequados são descritos nas patentes U.S. nº 5.813.180 e 5.688.860 e incorporados na presente invenção. O material celular pode ser uma espuma de célula aberta. A espuma pode ser uma espuma dura, uma espuma semi-rígida ou uma espuma

flexível.

As células da espuma podem ter uma área em seção transversal média relativamente maior no interior da espuma e uma seção transversal média relativamente menor na superfície exterior da espuma. A presença de células menores na superfície exterior do fone de ouvido (concha) fornece uma camada exterior mais rígida em relação à espuma interior. Em algumas modalidades, as células menores compactadas na ou próximo à superfície exterior do fone de ouvido (concha) formam um revestimento integral no fone de ouvido (concha), por exemplo, uma camada de película que resulta do processo de modelagem, nas superfícies do fone de ouvido (concha). O revestimento integral inclui essencialmente células fechadas e pode incluir algumas células abertas para permitir a liberação de gás, por exemplo, ar. A modificação de vários parâmetros do processo de fabricação pode modificar a espessura do revestimento integral. A temperatura de molde pode, por exemplo, influenciar na presença e na natureza do revestimento integral. Em alguns processos de modelagem de espuma, um revestimento relativamente mais delgado é formado com temperaturas crescentes, enquanto que um revestimento relativamente mais denso, mais espesso, se forma em temperaturas mais baixas. Um exemplo de uma faixa de temperatura de molde útil para formar um revestimento integral é de cerca de 35°C a cerca de 70°C. O revestimento integral pode ter qualquer espessura desejada. Um exemplo de uma faixa útil de espessura do revestimento é de cerca de 1 mm a cerca de 5 mm.

As composições úteis a partir das quais a espuma pode ser formada incluem, por exemplo, poliuretanos, cloreto de polivinila e combinações das mesmas. As espumas de poliuretano rígido adequadas podem ser formadas a partir de polióis que apresentem um peso molecular menor que 800. As espumas de poliuretano semi-rígido adequadas podem ser

formadas de polióis que apresentem um peso molecular de cerca de 800 a 2000 e espumas de poliuretano flexíveis adequadas podem ser formadas de polióis que apresentem um peso molecular maior que 2000. As espumas úteis podem ter qualquer densidade desejada incluindo, por exemplo, uma
5 densidade na faixa de cerca de 200 g/L (200 kg/m³) a cerca de 1100 g/L (1100 kg/m³) ou mesmo de cerca de 200 g/L (200 kg/m³) a cerca de 800 g/L (800 kg/m³). As espumas e métodos adequados para a produção dos mesmos também são descritas, por exemplo, na patente U.S. n° 5.979.451 e incorporados na presente invenção.

10 O material de atenuação sonora pode incluir opcionalmente um agente corante, por exemplo, corante, pigmento e combinações dos mesmos. O agente corante pode fornecer uma propriedade estética desejada, uma indicação visível das propriedades de atenuação sonora do fone de ouvido (concha) e combinações das mesmas. Os fones de ouvido (conchas) podem
15 incluir opcionalmente outras marcações do nível de atenuação sonora incluindo, por exemplo, marcas, cores e combinações das mesmas.

Alternativamente ou além disso, os fones de ouvido (conchas) podem incluir marcações de diversas formas incluindo, por exemplo, logos, cores, desenhos, impressões, alívios e combinações das mesmas.

20 Um almofadado 17a, 17b está presente nos protetores auriculares 15a, 15b da Figura 13. Um almofadado veda o protetor auricular ao redor da orelha do usuário e amortece a pressão exercida pelo dispositivo protetor de audição contra a cabeça do usuário. O almofadado é, de preferência, anular de modo que defina uma abertura que acomode a orelha de um usuário. Os
25 almofadados úteis definem um formato genericamente retangular com quatro segmentos de canto côncavos e quatro segmentos de conexão definindo a abertura. Alternativamente, o almofadado pode ter qualquer formato adequado incluindo, por exemplo, oval, redondo, quadrado e retangular e, pode definir

uma abertura que apresente qualquer formato adequado incluindo, por exemplo, oval, redondo, quadrado e retangular. O almofadado pode ser um elemento de unidade integral do protetor auricular, por exemplo, formado simultaneamente com o fone de ouvido (concha) ou pode ser um componente separado.

Os almofadados úteis incluem exemplos de material celular que são estabelecidos acima e incorporados na presente invenção. As espumas adequadas para o almofadado incluem, por exemplo, as espumas estabelecidas acima incluindo, por exemplo, espumas de célula fechada, espumas de células abertas e combinações das mesmas. A espuma para o almofadado tem, de preferência, viscoelasticidade, alta resiliência ou uma combinação das mesmas. As composições de espuma úteis incluem, por exemplo, poliuretanos, cloreto de polivinila e combinações dos mesmos. De preferência, a espuma do almofadado tem recuperação instantânea.

O almofadado pode incluir opcionalmente um revestimento integral, conforme descrito acima, com relação ao fone de ouvido (concha) de espuma.

Alternativamente ou além disso, o almofadado pode incluir uma cobertura, por exemplo, uma capa, uma camada, uma película, um revestimento e combinações dos mesmos. Uma cobertura pode proteger a integridade da espuma, inibir o da espuma e melhorar as propriedades de limpeza do almofadado. A cobertura também pode fornecer apelo estético ao almofadado incluindo, por exemplo, textura, cor e combinações das mesmas. A cobertura pode ser contínua ou descontínua. De preferência, a cobertura está presente na espuma, de modo que permita que o ar seja liberado da mesma. Para facilitar a liberação de ar, a cobertura pode incluir micro-orifícios (por exemplo, orifícios de perfuração) ou rachaduras de um tamanho suficiente para permitir a liberação de ar da espuma. Alternativamente, a cobertura pode incluir

um único orifício de um tamanho suficiente para permitir a liberção de ar para adaptar o almofadado à superfície que fica em contato com o usuário. A cobertura pode ser sob a forma de uma película (por exemplo, uma película auto-suportada), manta tecida (por exemplo, pano) ou não-tecida e que
5 compreende qualquer composição adequada incluindo, por exemplo, polímero sintético, polímero natural e combinações dos mesmos.

A faixa de cabeça tem um formato genericamente em U e suficientemente resiliente para permitir que a extremidade aberta do U seja alargada para encaixar o dispositivo na cabeça do usuário. Quando o
10 dispositivo estiver no lugar na cabeça do usuário, as forças de recuperação geradas na faixa de cabeça alongada inclinam os protetores auriculares para dentro contra a cabeça do usuário e promovem a fixação segura e o bom lacramento acústico dos protetores auriculares na cabeça do usuário. Diversas configurações de faixa de cabeça são adequadas. A faixa de cabeça pode ser
15 relativamente fina e incluir ao menos uma faixa, um Exemplo desta é ilustrado nas Figuras 1 e 13.

A faixa de cabeça pode ser ajustável no comprimento. Os mecanismos para a fabricação de faixas de cabeça ajustáveis no comprimento são bem conhecidos na técnica e incluem, por exemplo, um par de elementos
20 deslizantes de sobreposição com mecanismos para manter os elementos em alinhamento e mecanismos para fixar as porções sobrepostas no comprimento desejado, um par de elementos aninhados telescópicos que tem mecanismos para fixar as porções aninhadas umas nas outras no comprimento desejado e uma faixa de cabeça central de comprimento fixo que inclui um mecanismo, por
25 exemplo, engrenagem de cremalheira dentada cooperativa e rosca interrompida ou uma combinação das mesmas, de modo que cada extremidade da faixa de cabeça possa ser ajustada separadamente em relação à faixa de cabeça central e fixada no comprimento ajustado. Um exemplo de uma faixa de

cabeça ajustável útil se encontra presente no número de produto 1440, disponível junto à 3M Company (St. Paul, Minnesota).

A faixa de cabeça pode ser feita de qualquer material adequado.

Os materiais de faixa de cabeça úteis incluem, por exemplo, plástico e metal, por exemplo, aço de mola, ligas de cobre-berílio, compósitos e combinações dos mesmos. Os materiais plásticos incluem, por exemplo, polímeros termoplásticos (por exemplo, polipropileno, polietileno, poliamida, por exemplo, náilon, poliéster e combinações dos mesmos), elastômeros termoplásticos, polímeros termofixos e combinações dos mesmos. Os compósitos úteis incluem uma matriz polimérica e uma carga que inclui, por exemplo, fibras, particulado e combinações dos mesmos. A superfície de uma extremidade da faixa de cabeça que engata um protetor auricular pode ser tratada para aumentar seu coeficiente de atrito. Os tratamentos de superfície úteis incluem, por exemplo, texturizar (por exemplo, friccionar a superfície), revestir a superfície (por exemplo, com uma composição, partículas e combinações das mesmas), modelagem com sobreposição (por exemplo, com um elastômero termoplástico) e combinações das mesmas. Uma construção de faixa de cabeça útil inclui uma extremidade que inclui um elastômero (por exemplo, borracha natural ou elastômero sintético) disposto sobre (por exemplo, sobremoldado) uma base termoplástica ou termofixa.

O fone de ouvido (concha) pode incluir opcionalmente um invólucro rígido externo.

Embora as extremidades 14a, 14b da faixa de cabeça ilustrada nas Figuras 1 e 13 formem um gancho com formato em C, as extremidades 14a, 14b da faixa de cabeça podem terminar em qualquer formato ou forma adequada para reter de maneira liberável um fone de ouvido (concha) nesta através de um engate por atrito com o fone de ouvido (concha). Por exemplo, as extremidades 14a, 14b podem ser definidas por qualquer número de

paredes laterais, que definem ao menos parcialmente uma variedade de configurações incluindo, por exemplo, uma letra (por exemplo, J, U, C, V e D), laço, espiral (por exemplo, cacheado), círculo, oval, elipse, polígono incluindo, por exemplo, um triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, heptágono, octógono, eneágono e decágono.

As Figuras 2 a 5, 7 a 10 e 11 ilustram uma variedade de configurações com formato de gancho. A Figura 2, por exemplo, ilustra uma extremidade de uma faixa de cabeça sob a forma de um gancho com formato em J curvado para trás liso. Uma extremidade com formato de ganho que inclui três paredes laterais que definem parcialmente uma abertura com formato de quadrado é mostrada na Figura 3. Uma extremidade com formato de ganho sob a forma de um retângulo parcial definido por três paredes laterais é mostrada na Figura 4. Uma extremidade com formato de ganho que inclui seis paredes laterais que definem parcialmente uma abertura com formato octogonal é mostrada na Figura 5.

As extremidades da faixa de cabeça também podem terminar em dentes paralelos 20a, 20b, conforme ilustrado nas Figuras 6, 11 e 12. Em algumas modalidades, os dentes 20a, 20b se estendem para baixo a partir da coroa da faixa de cabeça. Em outras modalidades, os dentes 22a, 22b se estendem para cima em direção à coroa 24 da faixa de cabeça 30, conforme mostrado nas Figuras 11 e 12.

A Figura 7 ilustra uma modalidade do dispositivo protetor de audição em que uma porção retangular 46 de um fone de ouvido (concha) fica posicionada na abertura com formato parcialmente retangular definida pela extremidade com formato de gancho retangular 48 da faixa de cabeça.

A Figura 8 ilustra uma modalidade do dispositivo protetor de audição em que uma porção quadrada 50 de um fone de ouvido (concha) fica posicionada na abertura com formato parcialmente quadrado definido pelo

formato parcialmente quadrado 52 da faixa de cabeça.

A Figura 9 ilustra uma modalidade do dispositivo protetor de audição em que uma porção circular 56 de um fone de ouvido (concha) fica posicionada na abertura com formato de gancho 54 da faixa de cabeça. As setas A-A indicam a direção de movimento do fone de ouvido (concha) quando o fone de ouvido (concha) é colocado e retirado da extremidade com formato de gancho da faixa de cabeça. As setas B-B indicam uma direção rotacional de movimento que o gancho 54 pode ser submetido quando o usuário exerce uma força sobre o gancho 54 enquanto mantém o fone de ouvido (concha) 56 em uma posição estacionária de modo a rodar o gancho 54 em relação ao fone de ouvido (concha) 56. O formato circular da porção do fone de ouvido (concha) que se situa na abertura formada pelo gancho 54 permite uma rotação relativamente suave do gancho em torno do fone de ouvido (concha), em relação a um movimento tipo catraca que pode existir quando a porção do fone de ouvido (concha) mantida pela extremidade tem paredes laterais lineares.

A Figura 10 ilustra uma modalidade do dispositivo protetor de audição em que uma porção octogonal 60 de um fone de ouvido (concha) fica posicionada em uma extremidade com formato de gancho 62 de uma faixa de cabeça. As setas C-C indicam a direção de movimento através da qual o fone de ouvido (concha) percorre quando o fone de ouvido (concha) é inserido e removido da extremidade com formato de gancho da faixa de cabeça. O fone de ouvido (concha) também pode ser movido na direção de C-C para posicionar o fone de ouvido (concha) conforme desejado na cabeça do usuário, que alonga e encurta efetivamente a faixa de cabeça. As setas D^1 - D^1 , D^2 - D^2 indicam a direção rotacional de movimento do gancho em torno do fone de ouvido (concha). O formato octogonal do fone de ouvido (concha) pode resultar em uma rotação tipo catraca do gancho em torno do fone de ouvido (concha).

A Figura 14 ilustra uma modalidade do dispositivo protetor de

audição em que as paredes internas de uma extremidade 70 da faixa de cabeça formam uma superfície que inclui uma série de protuberâncias arredondadas 72 e o fone de ouvido (concha) 74 posicionada na extremidade inclui uma série complementar de protuberâncias arredondadas 76 sobre a
5 superfície deste. A configuração permite a rotação tipo catraca da extremidade em torno do fone de ouvido (concha) quando uma força é aplicada à extremidade ou ao fone de ouvido (concha) para rodar uma das extremidades ou o fone de ouvido (concha) em relação ao outro.

A Figura 15 ilustra outra modalidade do dispositivo protetor de
10 audição 100 em que a peça de cabeça 102 é uma cobertura de cabeça sob a forma de um capacete. As extremidades 104a, 104b da peça de cabeça são afixadas à superfície exterior do capacete 102 e se estendem a partir do capacete 102 até a orelha de um usuário. Os protetores auriculares 106a, 106b são posicionados em uma abertura nas extremidades 104a, 104b e as
15 extremidades 104a, 104b inclinam os protetores auriculares 106a, 106b para dentro contra a cabeça do usuário. As extremidades são móveis entre uma primeira posição na qual elas são inclinadas contra a cabeça do usuário e uma segunda posição na qual elas são mantidas afastadas da cabeça do usuário. Os exemplos de mecanismos que fixam uma extensão a um capacete e
20 permitem o movimento da extensão a partir de uma primeira posição a uma segunda posição podem ser encontrado na patente U.S. nº 5.546.610 e incorporados na presente invenção.

Embora o dispositivo tenha sido descrito como tendo um engate por atrito entre uma extremidade e um fone de ouvido (concha), o engate por
25 atrito pode existir em qualquer parte do protetor auricular incluindo por exemplo, o almofadado.

Todas as patentes e pedidos de patente citados acima, inclusive aqueles na seção de Fundamentos, são totalmente incorporados neste pedido

de patente.

A invenção pode adotar diversas modificações e alterações sem sair de seu espírito e escopo. Conseqüentemente, esta invenção não se limita ao que foi descrito acima, mas deve ser controlada pelas limitações
5 estabelecidas nas seguintes reivindicações e quaisquer equivalentes destas.

Esta invenção também pode ser praticada adequadamente na ausência de qualquer elemento não apresentado especificamente na presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, caracterizado pelo fato de compreender:

uma primeira concha de orelha;

5 uma segunda concha de orelha; e

uma peça de cabeça que compreende uma primeira extremidade estendendo-se a partir da peça de cabeça e uma segunda extremidade estendendo-se a partir da peça de cabeça,

sendo que a primeira concha de orelha é mantida em uma
10 posição fixa na primeira extremidade através de engate por atrito entre a primeira extremidade e a primeira concha de orelha, e

sendo que a segunda concha de orelha é mantida em uma posição fixa na segunda extremidade através de engate por atrito entre a segunda extremidade e a segunda concha de orelha.

15 2. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada extremidade define pelo menos um dentre um gancho com formato de C, um gancho com formato de J e um gancho com formato de U.

20 3. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada extremidade compreende um gancho definido por uma pluralidade de paredes laterais.

4. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que as paredes laterais são curvas.

25 5. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ao menos uma extremidade compreender ao menos três paredes laterais que definem parcialmente um polígono selecionado do grupo que consiste em quadrado, triângulo,

pentágono, hexágono, heptágono, octógono, eneágono e decágono.

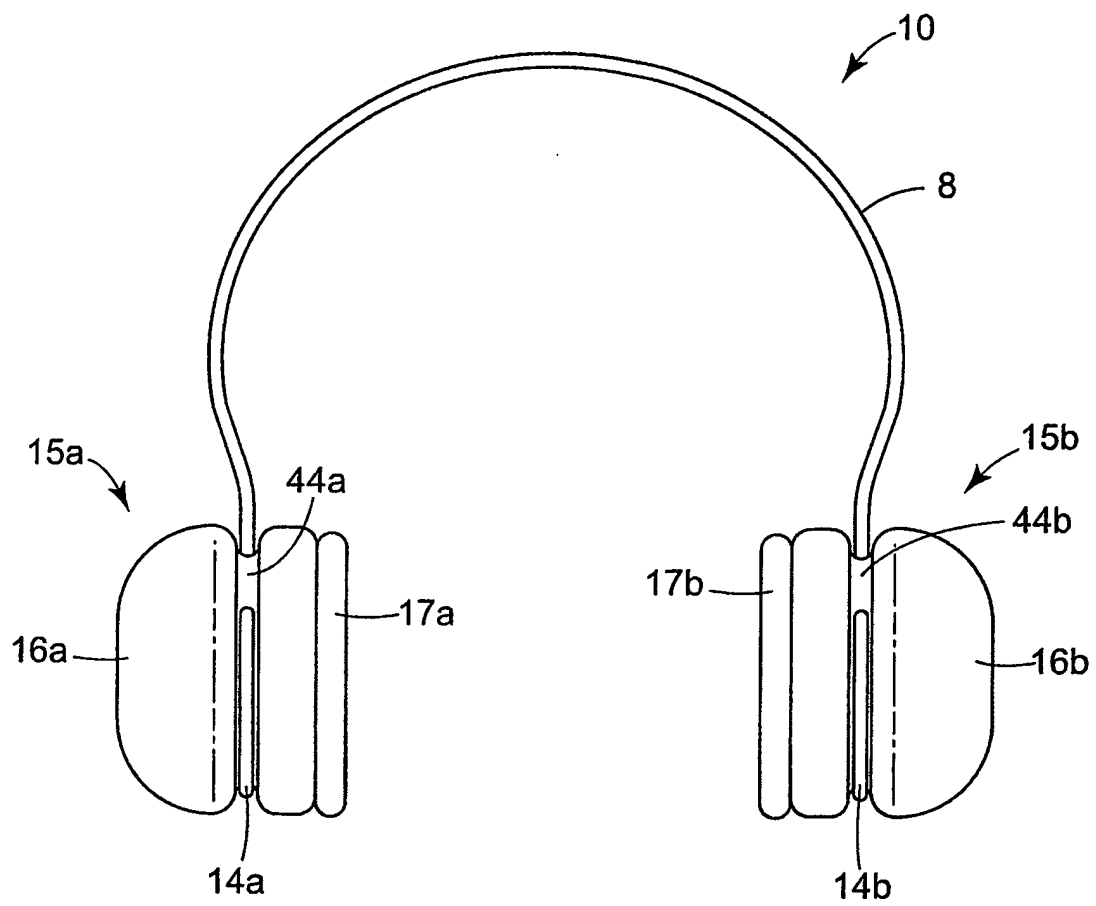
6. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira e a segunda extremidades compreendem ao menos dois dentes.

5. 7. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as conchas de orelhas compreendem uma superfície de espuma externa exposta.

8. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as conchas de orelha
10 compreendem uma espuma interna e um revestimento externo, sendo que o revestimento externo é integral com a espuma interna.

9. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a peça de cabeça compreende pelo menos um dentre um capacete, e uma faixa de cabeça.

15 10. DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das superfícies distais externas da primeira e da segunda conchas de orelha compreenderem espuma exposta.

*FIG. 1*

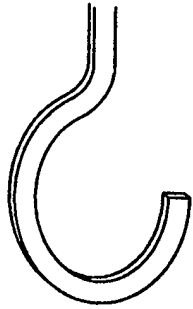


FIG. 2

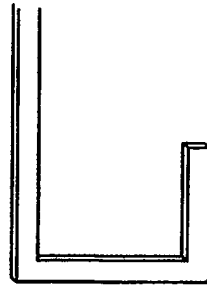


FIG. 3

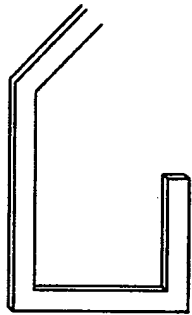


FIG. 4

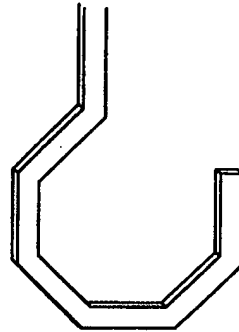


FIG. 5

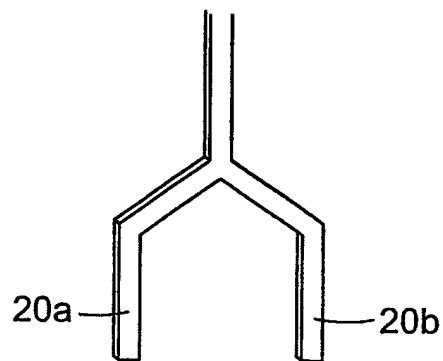


FIG. 6

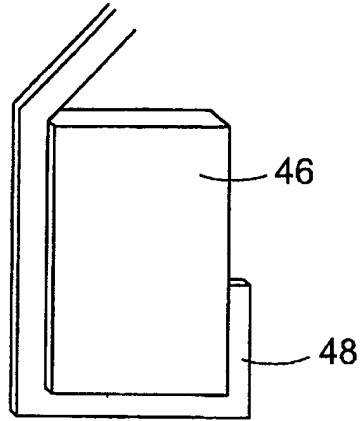


FIG. 7

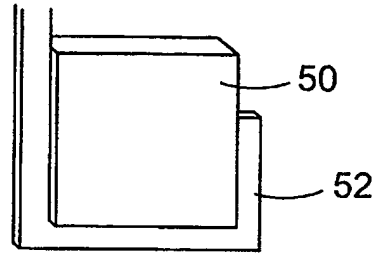


FIG. 8

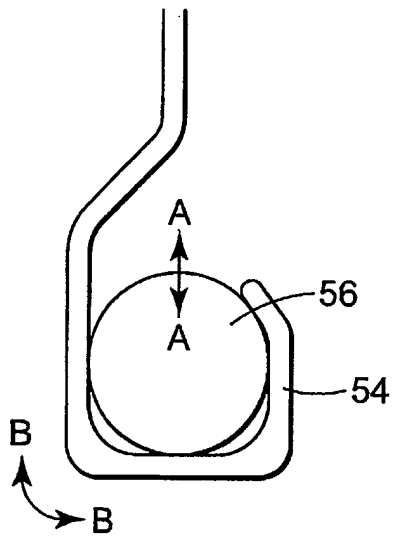


FIG. 9

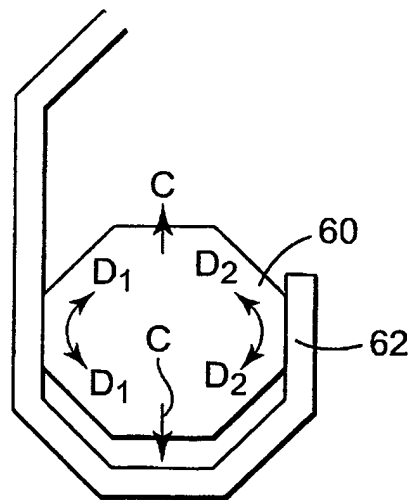


FIG. 10

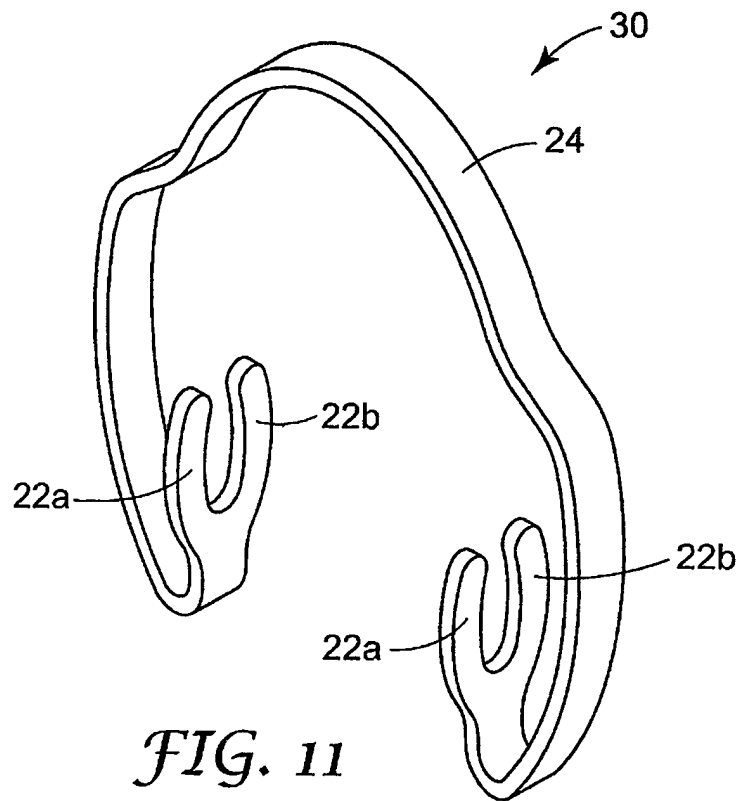


FIG. 11

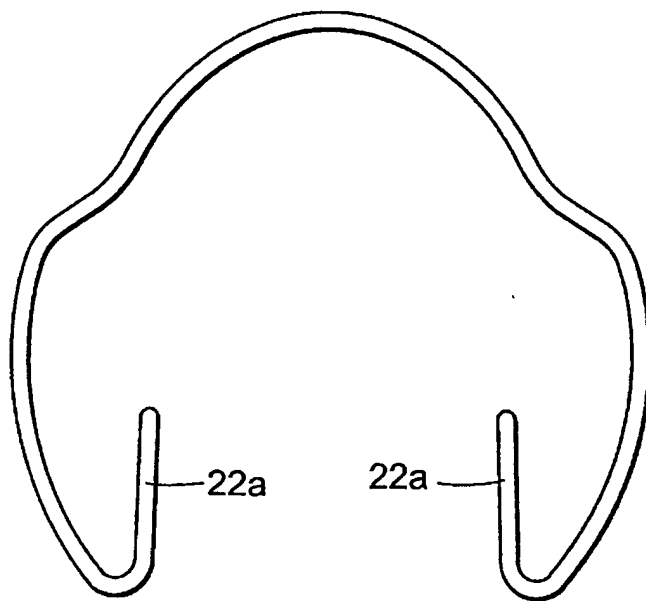


FIG. 12

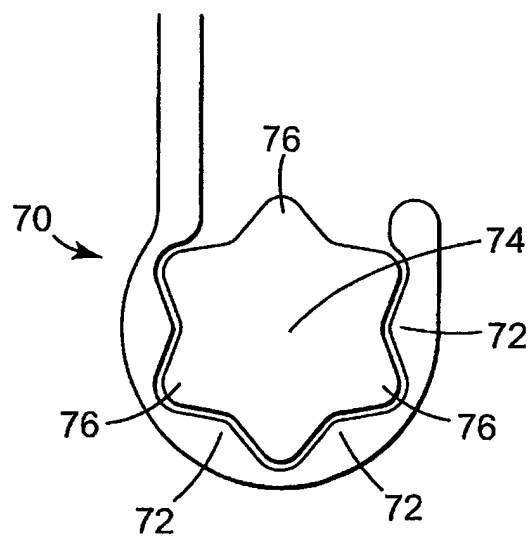
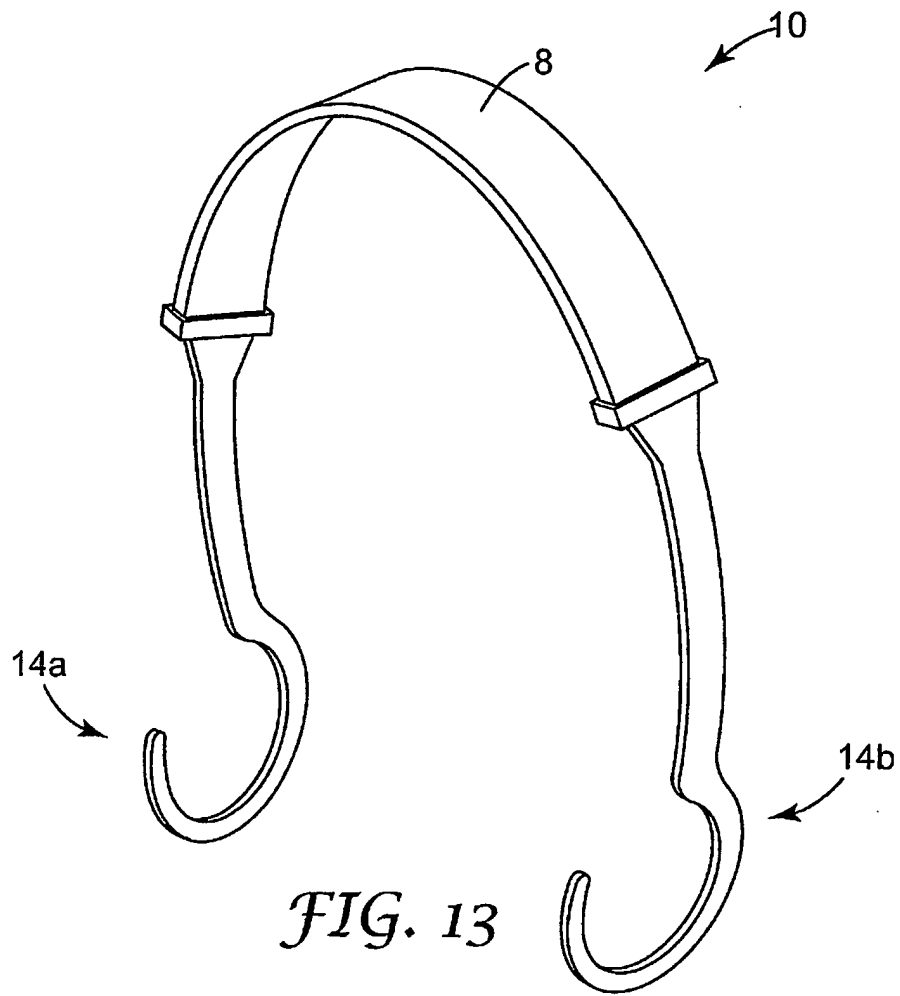


FIG. 14

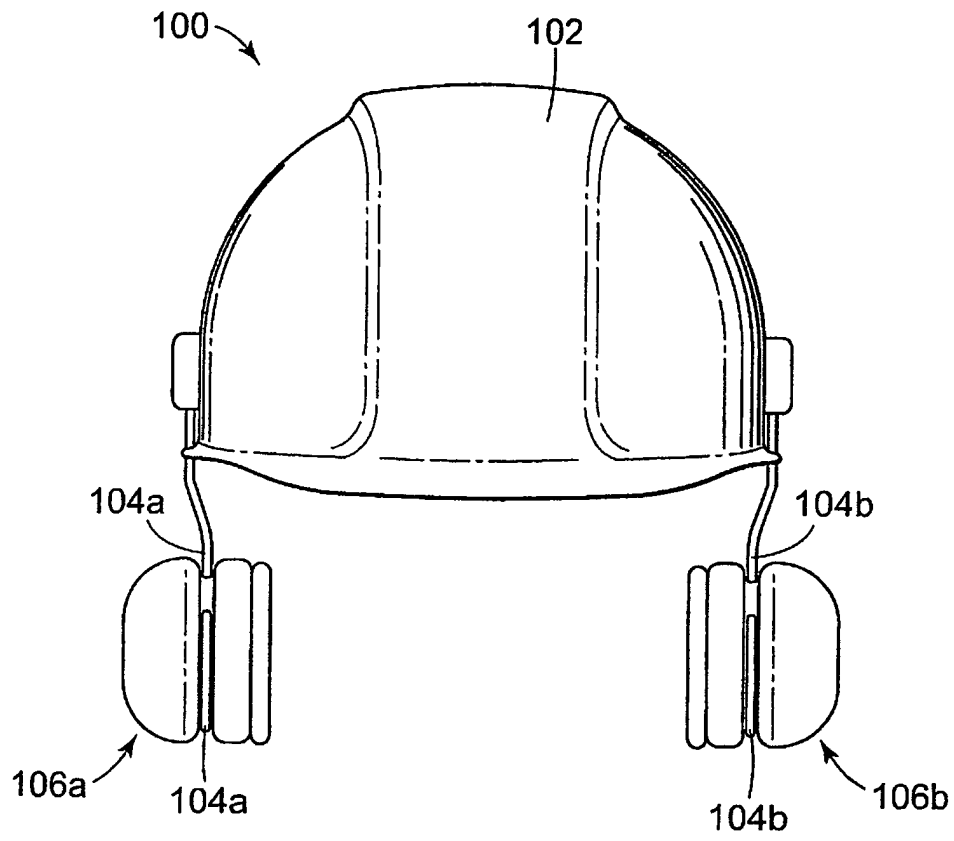


FIG. 15

RESUMO**“DISPOSITIVO PROTETOR DE AUDIÇÃO”**

Trata-se de um dispositivo protetor de audição (10) que inclui uma primeira concha (16a), uma segunda concha (16b) e uma peça de cabeça (8). A primeira concha é mantida em uma posição fixa na primeira extremidade da peça de cabeça através de um engate por atrito e a segunda concha é mantida em uma posição fixa na segunda extremidade através de um engate por atrito. O dispositivo de proteção de audição é benéfico pelo fato de que o usuário pode trocar facilmente a concha se a mesma for danificada ou se um nível diferente de atenuação sonora for desejado. O usuário não precisa comprar um aparelho protetor auricular totalmente novo.