



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106456375 B

(45)授权公告日 2020.10.13

(21)申请号 201580026359.9

(72)发明人 杰弗瑞·L·哈默

(22)申请日 2015.05.06

肯尼思·F·蒂特斯

(65)同一申请的已公布的文献号

拉维·托马斯

申请公布号 CN 106456375 A

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

(43)申请公布日 2017.02.22

代理人 王静 丁业平

(30)优先权数据

(51)Int.CI.

14/282,252 2014.05.20 US

A61F 11/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2016.11.15

WO 2014/011824 A1, 2014.01.16

(86)PCT国际申请的申请数据

US 2008/0173315 A1, 2008.07.24

PCT/US2015/029359 2015.05.06

US 2013/0161119 A1, 2013.06.27

(87)PCT国际申请的公布数据

审查员 胡波

W02015/179128 EN 2015.11.26

(73)专利权人 3M创新有限公司

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

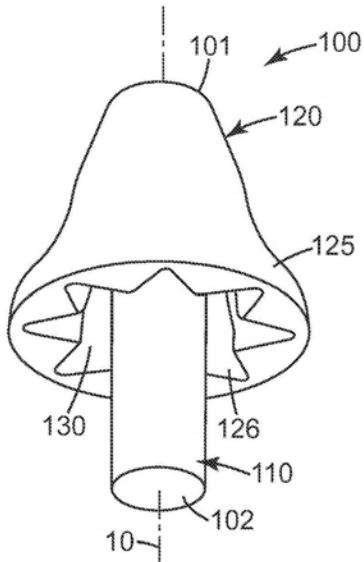
地址 美国明尼苏达州

(54)发明名称

具有凸缘几何特征结构的推入贴合型耳塞

(57)摘要

本发明提供了一种耳塞。本文所述的一种示例性耳塞包括杆状物和附接至所述杆状物的消音主体。所述消音主体包括前端、基端、在所述前端和所述基端之间延伸的纵向轴线、以及凸缘，所述凸缘至少部分地在所述杆状物上延伸并且具有外部凸缘表面和具有多个以下特征结构的内部凸缘表面，该特征结构为：突出部或凹陷部中的一者或两者。所述耳塞还包括凸缘腔体，所述凸缘腔体包括在所述内部凸缘表面和所述杆状物之间围绕所述杆状物周边的连续体积。所述内部凸缘表面和所述外部凸缘表面之间的距离在与横交于所述纵向轴线的所述凸缘相交的平面处围绕所述凸缘的周边变化。



1. 一种耳塞，包括：

杆状物，所述杆状物沿着纵向轴线从第一端延伸到第二端；

附接至所述杆状物的消音主体，所述消音主体包括前端、基端、在所述前端和所述基端之间延伸的所述纵向轴线、以及凸缘，所述凸缘至少部分地在所述杆状物上延伸并且包括外部凸缘表面和具有多个以下特征结构的内部凸缘表面，该特征结构为：突出部或凹陷部中的一者或两者；以及

凸缘腔体，所述凸缘腔体包括在所述内部凸缘表面和所述杆状物之间围绕所述杆状物周边的连续体积，其中上述为突出部或凹陷部中的一者或两者的多个特征结构从所述消音主体的所述基端延伸到所述凸缘腔体的底部；

其中所述内部凸缘表面和所述外部凸缘表面之间的距离在横切所述纵向轴线与所述凸缘相交的平面处围绕所述凸缘的周边变化，其中在横切所述纵向轴线穿过所述凸缘的所述平面处，所述凸缘在所述外部凸缘表面和所述内部凸缘表面之间具有最小凸缘厚度 F_{min} 和最大凸缘厚度 F_{max} ，并且其中所述凸缘包括突出部，所述突出部表现出宽度w，该宽度w是在横切所述杆状物的纵向轴线与所述凸缘相交的所述平面处在两个相邻的最小凸缘厚度 F_{min} 位置之间测量的，并且其中 $1.5mm < F_{max} < 5mm$ 、 $0.5mm < F_{min} < 1.5mm$ 且 $2mm < w < 8mm$ ；其中所述消音主体包括位于所述前端和所述凸缘腔体之间的尖部区域，其中所述尖部区域的内部具有腔体的阵列，所述腔体包括可塌缩的体积。

2. 根据权利要求1所述的耳塞，其中 $2.0mm < F_{max} < 4.5mm$ 。

3. 根据权利要求1所述的耳塞，其中在紧邻所述凸缘的基端处， $2.0mm < F_{max} < 4.5mm$ 。

4. 根据权利要求1所述的耳塞，其中最大凸缘厚度 F_{max} 和最小凸缘厚度 F_{min} 在所述凸缘腔体的底部和所述凸缘的基端之间变化。

5. 根据权利要求1所述的耳塞，其中在紧邻所述凸缘的基端处， $2mm < w < 8mm$ 。

6. 根据权利要求1所述的耳塞，其中所述凸缘表现出凸缘纵横比 w/F_{max} ，并且 $0.75 < w/F_{max} < 3$ 。

7. 根据权利要求1所述的耳塞，其中处于中立构型时，所述内部凸缘表面不接触所述杆状物，并且处于压缩构型时，所述内部凸缘表面至少部分地接触所述杆状物。

8. 根据权利要求1所述的耳塞，其中所述凸缘被构造成塌缩到所述凸缘腔体中，使得所述内部凸缘表面至少部分地接触所述杆状物。

9. 根据权利要求1所述的耳塞，其中沿着横切所述纵向轴线与所述凸缘相交的所述平面，所述内部凸缘表面包括选自下列的形状：三角形、弧形、齿轮齿形和四边形。

10. 根据权利要求1所述的耳塞，其中所述杆状物包括由第一材料制成的芯以及由第二材料制成的外层。

11. 根据权利要求10所述的耳塞，其中所述芯包括选自由聚丙烯和苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯(SEBS)构成的组中的材料。

12. 根据权利要求1所述的耳塞，其中所述消音主体包括泡沫。

13. 根据权利要求1所述的耳塞，其中所述消音主体包括苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯(SEBS)。

14. 根据权利要求1所述的耳塞，其中所述腔体的阵列包括4至16个腔体。

15. 一种听力保护器件，包括：

杆状物，所述杆状物沿着纵向轴线从第一端延伸到第二端，其中所述杆状物包括由第一材料制成的芯以及由第二材料制成的外层；

附接至所述杆状物的消音主体，所述消音主体包括前端、基端、在所述前端和所述基端之间延伸的所述纵向轴线、以及至少部分地在所述杆状物上延伸的凸缘，所述凸缘包括外部凸缘表面和具有多个以下特征结构的内部凸缘表面，该特征结构为：突出部或凹陷部中的一者或两者；以及

凸缘腔体，所述凸缘腔体包括在所述内部凸缘表面和所述杆状物之间围绕所述杆状物周边的连续体积，其中上述为突出部或凹陷部中的一者或两者的多个特征结构从所述消音主体的所述基端延伸到所述凸缘腔体的底部；

其中在横切所述纵向轴线穿过所述凸缘的平面处，所述凸缘在所述外部凸缘表面和所述内部凸缘表面之间具有最小凸缘厚度 F_{min} 和最大凸缘厚度 F_{max} ，并且其中所述凸缘包括突出部，所述突出部表现出宽度w，该宽度w是在横切所述杆状物的纵向轴线与所述凸缘相交的所述平面处在两个相邻的最小凸缘厚度 F_{min} 位置之间测量的，并且其中 $1.5mm < F_{max} < 5mm$ 、 $0.5mm < F_{min} < 1.5mm$ 且 $2mm < w < 8mm$ ；其中所述消音主体包括位于所述前端和所述凸缘腔体之间的尖部区域，其中所述尖部区域的内部具有腔体的阵列，所述腔体包括可塌缩的体积。

具有凸缘几何特征结构的推入贴合型耳塞

技术领域

[0001] 本公开涉及听力保护器件，具体地涉及具有凸缘的推入贴合型耳塞，该凸缘包括的内部表面具有多个向内突出的影响凸缘压缩和挠曲的几何特征结构。

背景技术

[0002] 听力保护器件和消音器件的使用为人们所熟知，并且已考虑到各种类型的器件。此类器件包括部分或完全由泡沫或橡胶材料构造成的耳塞和半听觉器件，所述耳塞和半听觉器件被插入使用者的耳道中或放置在其上以物理地阻塞声波进入内耳中。

[0003] 可压缩的或“下卷”型耳塞通常包括可压缩的、有回弹力的主体部分并且可由合适的缓慢恢复泡沫材料制成。耳塞可通过以下步骤插入使用者的耳道中：首先将其碾压在手指之间以压缩主体部分，然后将主体部分推入耳道中，随后允许主体部分膨胀以填充耳道。

[0004] 推入贴合型耳塞也已被考虑到，并且可包括可压缩的消减部分和从消减部分延伸的刚性部分。为了插入推入贴合型耳塞，使用者抓持刚性部分并且利用适当水平的力将消减部分推入耳道中。当将耳塞容纳在耳道中时，消减部分缩小。推入贴合型耳塞可允许耳塞迅速且容易地插入耳道中，并且可通过在插入之前使与耳塞的消减部分的接触最小化而提升卫生程度。

发明内容

[0005] 本公开涉及耳塞，诸如推入贴合型耳塞。在示例性实施方案中，耳塞包括杆状物和附接至杆状物的消音主体。消音主体包括前端、基端、在前端和基端之间延伸的纵向轴线、以及凸缘，该凸缘至少部分地在杆状物上延伸并且包括外部凸缘表面和具有多个以下特征结构的内部凸缘表面，该特征结构为：突出部或凹陷部中的一者或两者。耳塞还包括凸缘腔体，该凸缘腔体包括在内部凸缘表面和杆状物之间围绕杆状物周边的连续体积。内部凸缘表面和外部凸缘表面之间的距离在与横交于纵向轴线的凸缘相交的平面处围绕凸缘的周边变化。在一些示例性实施方案中，在与横交于纵向轴线的凸缘相交的平面处，凸缘在外部凸缘表面和内部凸缘表面之间具有最小凸缘厚度(F_{min})和最大凸缘厚度(F_{max})，并且 $1.5mm < (F_{max}) < 5mm$ 且 $0.5mm < (F_{min}) < 1.5mm$ 。

[0006] 在另一个示例性实施方案中，本说明书提供了听力保护器件，其包括杆状物和附接至杆状物的消音主体，所述杆状物包括由第一材料制成的芯以及由第二材料制成的外层。消音主体包括前端、基端、在前端和基端之间延伸的纵向轴线、以及至少部分地在杆状物上延伸的凸缘，该凸缘包括外部凸缘表面和具有多个以下特征结构的内部凸缘表面，该特征结构为：突出部或凹陷部中的一者或两者。听力保护器件还包括凸缘腔体，该凸缘腔体包括在内部凸缘表面和杆状物之间围绕杆状物周边的连续体积。在穿过横交于纵向轴线的凸缘的平面处，凸缘在外部凸缘表面和内部凸缘表面之间具有最小凸缘厚度(F_{min})和最大凸缘厚度(F_{max})，并且该凸缘包括突出部，所述突出部表现出宽度(w)，该宽度(w)是在与横交于杆状物的纵向轴线的凸缘相交的平面处在两个相邻的最小凸缘厚度(F_{min})位置之间

测量的。在示例性实施方案中, $1.5\text{mm} < (\text{Fmax}) < 5\text{mm}$ 、 $0.5\text{mm} < (\text{Fmin}) < 1.5\text{mm}$ 且 $2\text{mm} < (\text{w}) < 8\text{mm}$ 。

[0007] 上述发明内容并非旨在描述每个公开的实施方案或每种实施方式。以下附图和具体实施方式更具体地举例说明了示例性实施方案。

附图说明

[0008] 可参照附图对本公开作进一步的解释, 其中贯穿若干视图, 类似的结构由类似的数字来指代, 并且其中:

[0009] 图1是根据本说明书的示例性耳塞的前透视图。

[0010] 图2是根据本说明书的示例性耳塞的剖视图。

[0011] 图3是根据本说明书的包括多个齿条的示例性耳塞的后视图。

[0012] 图4a-4d是根据本说明书的示例性耳塞的后平面图, 其示出了具有各种齿条形状的凸缘。

[0013] 图5是根据本说明书的示例性耳塞的侧视图, 其示出了示例性消音主体轮廓。

[0014] 图6a是根据本说明书的具有消音主体的示例性耳塞的透视图, 该消音主体包括尖部腔体以及尖部区域中的腔体阵列。

[0015] 图6b是根据本说明书的包括尖部腔体以及尖部区域中的腔体阵列的示例性耳塞的剖视图。

[0016] 虽然上述附图阐述了本发明所公开的主题的各种实施方案, 但还可以想到其它实施方案。在所有情况下, 本公开通过示例性而非限制性的方式呈现本发明所公开的主题。应当理解, 本领域的技术人员可以设计出许多其它修改和实施方案, 这些修改和实施方案也落入本公开原理的范围和实质内。

具体实施方式

[0017] 本文提供了为使用者提供听力保护的耳塞。根据本公开的耳塞包括杆状物和具有凸缘的消音主体。当插入使用者的耳道时, 凸缘能够至少部分地塌缩在凸缘的内部表面和杆状物之间限定的连续体积中。凸缘的内部表面包括多个几何特征结构, 诸如突出部和/或凹陷部。几何特征结构会影响凸缘的塌缩和/或压缩, 使得不需要的凸缘褶皱或屈曲最小化。如本文所述的具有凸缘几何特征结构的耳塞有利于耳塞的舒适佩戴, 并通过限制凸缘的褶皱或屈曲最大化地减少噪声过度泄露到耳道中。

[0018] 图1至图3示出了示例性推入贴合型耳塞100, 该耳塞包括杆状物110和消音主体120, 并且该消音主体具有第一端101和第二端102。消音主体120被构造成用于至少部分地插入使用者的耳道中, 以消减耳道中声音的传入。在插入耳塞100期间, 杆状物110可充当使用者可抓持的柄部。耳塞100, 并且具体地, 消音主体120被带至邻近使用者的耳并且插入耳道中。消音主体120在其进行定位时压缩和/或塌缩, 并且杆状物110提供足够的刚度以促进插入。使用时, 消音主体120基本上定位在耳道内以阻塞声音的通道, 并且杆状物110从耳道向外延伸以提供用于移除耳塞的柄部。

[0019] 在示例性实施方案中, 消音主体120包括前端121、基端122、尖部区域123、以及至少部分地在杆状物110上延伸的凸缘124。尖部区域123位于前端121的后面, 并且凸缘124位于尖部区域123和基端122之间。消音主体120限定杆状物110和消音主体120之间的凸缘腔

体130。在示例性实施方案中,凸缘腔体130至少部分地由杆状物110、消音主体120和凸缘腔体底部131限定。例如,凸缘腔体底部131可由尖部区域123的一部分形成,此处消音杆状物110和消音主体120相交。

[0020] 可从相对于耳塞100定义的以及图2所示的各个参考平面的角度来理解根据本说明书的耳塞的某些特征结构。纵向轴线10在消音主体120的前端121和基端122之间延伸。前端平面11横穿横交于纵向轴线的耳塞100的前端121的最外侧尖部和/或第一端101。腔体平面13在凸缘腔体130的最靠前部分处与耳塞100相交,并且凸缘端平面15在凸缘124的基端122处与横交于纵向轴线10的耳塞100相交。

[0021] 在示例性实施方案中,凸缘腔体130可被描述为朝向耳塞100的第二端102的开口,例如远离消音主体120的尖部区域123。凸缘124可被限定为位于腔体平面13下方的消音主体120的部分。

[0022] 在示例性实施方案中,凸缘124未附接至凸缘腔体130内或腔体平面13和基端122之间的杆状物110,并且仅在腔体平面13处和/或腔体平面上方附接至杆状物。因为凸缘124仅靠近一端连接至消音主体120和/或杆状物110的其余部分,凸缘腔体130包括围绕杆状物110的连续体积。即,在示例性实施方案中,凸缘124的内部凸缘表面126在处于中立、未压缩的构型诸如未定位在耳道中时不会接触杆状物110。在示例性实施方案中,凸缘腔体包括围绕至少一部分杆状物110周边的连续不间断体积。凸缘124可在耳塞100推进到耳道中和/或定位在其中时向内挠曲,并且在一些实施方案中,内部凸缘表面126可至少部分地接触杆状物110。在各个示例性实施方案中,凸缘124的挠曲和/或压缩可改善插入、舒适度和消音,并且可通过耳塞100的材料、几何形状以及构型来控制,如本文进一步所描述。

[0023] 凸缘122的内部凸缘表面126包括多个几何特征结构。几何特征结构可被构造成当消音主体120在插入耳道期间压缩时,促进内部凸缘表面126的屈曲和/或折叠,以及/或者外部凸缘表面125的拉伸和张紧。例如,内部表面126的几何特征结构可包括多个以下特征结构:突出部或凹陷部中的一者或两者,使得凸缘124在围绕凸缘124周边的不同位置处表现出不同的厚度。在示例性实施方案中,外部凸缘表面125和内部凸缘表面126之间的凸缘124的厚度在凸缘平面处围绕凸缘124变化,该平面为例如取向成横交于纵向轴线10并穿过凸缘124和凸缘腔体130(即介于凸缘腔体13和基端平面15之间)的平面14。因此,几何特征结构被构造成形成应力集中位置,在这些位置中最可能出现屈曲和/或折叠,以控制凸缘124的压缩和/或塌缩。

[0024] 在示例性实施方案中,凸缘124包括多个齿条150形式的几何特征结构,这些齿条围绕凸缘124间隔并且至少部分地朝向凸缘腔体130的底部131从凸缘124的基端122延伸。齿条150提供凸缘124不同厚度的位置,这些位置围绕内部凸缘表面125间隔。相对较薄的位置被选择性地定位成形成应力集中,在这些位置当消音主体120被压缩时凸缘124可在内部凸缘表面126处被折叠、挠曲和/或屈曲。在示例性实施方案中,齿条150对称地或均匀地围绕内部凸缘表面125间隔,使得凸缘124可以基本上均匀的方式对压缩力进行反应。

[0025] 在各个示例性实施方案中,诸如图3中所示,凸缘124可通过外部凸缘表面125和内部凸缘表面126之间的最小凸缘厚度(F_{min})和最大凸缘厚度(F_{max})来表征。例如,在与横交于纵向轴线10的凸缘124相交的平面上,凸缘124在齿条150之间的谷152处具有最小凸缘厚度(F_{min}),并且在齿条朝向杆状物110最大程度向内延伸的位置处具有最大凸缘厚度

(F_{max})。凸缘厚度可在穿过横交于纵向轴线10的凸缘124的平面诸如平面14处测量，并且可在凸缘腔体130的底部131和凸缘124的基端122之间变化。在示例性实施方案中，齿条150表现出0.20mm至3mm、0.5mm至1.5mm、1.0mm至1.3mm或约1.2mm的最小凸缘厚度(F_{min})，以及1.2mm至6mm、1.5mm至5mm、2.0mm至4.5mm或约4.0mm的最大凸缘厚度(F_{max})。

[0026] 齿条150可通过齿条宽度(w)和齿条厚度(t)来表征。齿条宽度(w)是两个相邻的最小凸缘厚度(F_{min})位置之间的最小距离。例如，耳塞100的基部宽度(w)是齿条150的相邻谷152之间的距离。在示例性实施方案中，齿条厚度(t)是由于突出部或凹陷部的存在而得到的边缘凸缘厚度，例如齿条150，并且等于最大凸缘厚度(F_{max})减去最小凸缘厚度(F_{min})的差值。在示例性实施方案中，齿条150在穿过横交于纵向轴线10的凸缘124的至少一个平面的位置处表现出宽度(w)，该宽度为2mm至8mm、3mm至7mm或约6mm，并表现出厚度(t)，该厚度为0.5mm至4mm、1mm至3mm或约2.75mm。具有表现出此类尺寸的凸缘124的耳塞100可提供所需级别的舒适度，方法是减少在定位于使用者耳道中时施加的力，以及/或者通过最大程度减少外部凸缘表面125中的折叠或褶皱促进所需的弱化。

[0027] 耳塞100可包括任何适当数目的突出部、凹陷部、齿条或其它几何特征结构。在各个示例性实施方案中，耳塞150包括4至24个、6至18个或约8个齿条150。在示例性实施方案中，耳塞100包括8个剖面大体为三角形的齿条，其可被构造成具有约1.2mm的最小凸缘厚度(F_{min})、约4.0mm的最大凸缘厚度(F_{max})、约6mm的宽度(w)以及约2.75mm的厚度(t)。

[0028] 几何特征结构诸如齿条150在穿过横交于纵向轴线10的凸缘124的至少一个平面的位置处具有为(w/F_{max})的宽度纵横比(W_r)。在各个示例性实施方案中，齿条150通过约0.5至3、0.75至1.75或约1.5的宽度比(W_r)来表征。

[0029] 几何特征结构诸如齿条150还具有齿条宽度(w)对齿条厚度(t)的比率，该比率可被表征为纵横比(R)。在示例性实施方案中，为(w/t)的纵横比(R)为0.75至4、1至3或约1.5。具有此类范围内的纵横比(R)的耳塞100在被定位用于使用者耳道中时既提供舒适度又提供消音。

[0030] 最大凸缘厚度(F_{max})、最小凸缘厚度(F_{min})、齿条宽度(w)和齿条厚度(t)在凸缘124的凸缘腔体底部131和基端122之间可为均匀的或变化的。在示例性实施方案中，齿条基部宽度(w)以及齿条厚度(t)在凸缘124的基端122附近的位置处最大，并在更靠近凸缘腔体底部131的位置处减小。在示例性实施方案中，齿条宽度(w)和齿条厚度(t)均匀地从基端122朝向底部131减小，使得纵横比(R)保持基本恒定。在另一个示例性实施方案中，齿条宽度(w)和齿条厚度(t)在均匀地朝向底部131减小之前在一定距离上保持恒定。齿条宽度(w)和齿条厚度(t)朝向底部131渐缩，同时耳塞100的外周边也朝向第一端101渐缩，有利于凸缘腔体具有足够的可塌缩体积供凸缘124塌缩。

[0031] 具有几何特征结构的耳塞100，诸如齿条150，尺寸如上所述设定，提供足够的厚度以实现所需的消音并且在插入期间易于压缩和/或塌缩时保留在使用者的耳道中。在示例性实施方案中，与没有齿条或其它几何特征结构的内部表面相比，齿条150提供表面积更大的内部凸缘表面125，并促进凸缘124在所需位置处的塌缩，这导致在外部凸缘表面125中形成拉伸力或张力。外部凸缘表面125中的拉伸力或张力保持基本上不含褶皱和/或折叠的平滑表面，这些褶皱和/或折叠能够以其它方式导致耳塞100的消音效果减弱。因此，如本文所述，齿条150减少将耳塞100定位在耳道中所需的插入力，减少平衡力以改善耳道内的舒适

度,尤其是在长时间佩戴时,并通过最小化外部凸缘表面125中的折叠或折褶促进期望的消音。

[0032] 耳塞100的凸缘腔体130可通过体积来表征。在示例性实施方案中,凸缘腔体具有由内部凸缘表面126限定的打开体积(V)、杆状物110的外部杆状物表面114以及腔体平面13和在凸缘124的基端122处横交于纵向轴线10的基端平面15。在示例性实施方案中,(V)为500mm³至600mm³、525mm³至575mm³或约550mm³。如本文所述,体积(V)以及凸缘厚度和纵横比(R)提供适当的体积以允许凸缘124压缩和塌缩到凸缘腔体130中,使得耳塞100可舒适地佩戴,同时为耳道形状和尺寸不同的广泛使用者提供期望的消音水平。

[0033] 几何特征结构诸如齿条150可具有任何合适的形状,该形状在选定位置处形成应力集中以影响凸缘124的压缩和/或塌缩。在图1至图3的示例性实施方案中,齿条150表现出基本上呈三角形的剖面,并且仅为本文所述的齿条的许多适用形状的一个示例。其它示例性形状包括但不限于图4a至图4d的形状。图4a至图4d示出了耳塞201、202、203、204,这些耳塞分别具有凸缘221、222、223和224以及齿条251、252、253、254,这些齿条表现出正方形、弧形、半球状或齿轮齿剖面形状。凸缘221、222、223和224以及齿条251、252、253、254可通过最大凸缘厚度(F_{max})、最小凸缘厚度(F_{min})、齿条宽度(w)和齿条厚度(t)来表征,例如在本文相对于齿条150的进一步所述。

[0034] 本文所述的示例性耳塞可具有任何合适的形状或轮廓以提供期望的贴合,或者适合于特定应用。图1至图3中所示出的示例性实施方案的消音主体120的特定形状仅为本文所述耳塞可能合适的形状的一个示例。可用于本文所述的耳塞的许多替代形状中的一个的示例在图5中示出,该图示出了具有消音主体521的示例性耳塞500。

[0035] 在一些示例性实施方案中,通道113延伸通过第一端101和第二端102之间的耳塞100。可制造如本文所述的包括通过自身的通道的耳塞,使得接收器的部件或通信系统的部件可附接至耳塞。另选地或此外,通道113可适应一种或多种滤波器或其它无源听觉元件以提供具有期望的形状的消减曲线。例如,定位在通道113中的滤波器可引起由爆炸、炮击等产生的高电平脉冲的非线性消减。在本文所述的耳塞的一个或多个实施方案中提供的通道还可提供可附接绳索的凹陷部,使得第一耳塞和第二耳塞可接合,或者使得头带的那端可附接到半听觉听力保护器中。

[0036] 如本文所述的耳塞可以任何适合的方式制造。在示例性实施方案中,耳塞100包括芯140,该芯提供基底,可在该基底上提供材料外层,并且在一个或多个实施方案中可有利于插入使用者耳道。芯140由第一材料制成,该第一材料表现出比形成消音主体120的第二材料更大的硬度或刚度,但是该第一材料足够柔软,从而对使用者舒适而安全。在示例性实施方案中,芯140的第一材料不同于用于形成消音主体120和/或杆状物110的外层115的第二材料。在其它示例性实施方案中,第一材料和第二材料为化学上相似或者相同的,但是可以例如由于密度、孔结构、硬度等不同导致第一材料和第二材料之间的刚度不同的方式形成或提供。

[0037] 在一个或多个实施方案中,在杆状物110中包括芯140,该芯比消音主体120和/或杆状物110的外层115的材料刚度更高,得到具有足够刚度的杆状物110,使得通过使用适当的力将消音主体120推入耳道内可对本文所述的耳塞进行定位以至少部分地用于使用者的耳中。即,可通过芯140以及用于形成消音主体120的材料的外层115提供有足够刚度的杆状

物110,使得无需先压缩或“下卷”消音主体120便可对耳塞100进行定位以至少部分地用于使用者的耳中。在不需要首先压缩或“下卷”消音主体120的情况下直接插入,可以例如通过在放置于耳中之前限制与消音主体120的接触而提升卫生程度。在一个或多个实施方案中,芯140还可表现出适当的柔韧性水平,使得其被定位进行应用时可轻微变形以顺从耳道的轮廓。

[0038] 在一个或多个实施方案中,芯140可由能够适合粘结至消音主体120和/或杆状物110的外层115(若存在)以及与用于形成消音主体和/或杆状物的外层(若存在)的材料相容的一种或多种材料制成。在一个或多个实施方案中,芯140可由聚丙烯和苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯(SEBS)的共混物制成,诸如可购自马萨诸塞州卢嫩堡的S&E特种聚合物公司(S&E Specialty Polymers, LLC., Lunenburg, Massachusetts)的TUFPRENE,或可购自宾夕法尼亚州华盛顿的华盛顿宾夕法尼亚塑料公司(Washington Penn Plastic Co., Inc., Washington, Pennsylvania)的PPC1TF2。其它可能合适的材料包括购自埃克森美孚公司(Exxon Mobile Corporation)的SANTOPRENE 101-90,和以下其它材料,这些材料表现出适当的刚度使得耳塞100的消音主体120可容易地插入使用者的耳道中。

[0039] 在一个或多个实施方案中,用于形成消音主体的第二材料以及本文所述的耳塞的杆状物的外层可为柔软且柔韧的泡沫、橡胶、聚合物或其它可舒适定位在使用者耳道中的适用材料。在一个或多个实施方案中,第二材料为SEBS,诸如购自罗德岛州波塔基特的特诺尔爱佩斯公司(Teknor Apex, Pawtucket, Rhode Island)的MONPRENE MP1900,或者对高分子量和低分子量Kraton SEBS树脂进行共混使得其硬度为32肖氏硬度A的共混物,该共混物购自德克萨斯州休斯顿的科腾聚合物有限责任公司(Kraton Polymers LLC, Houston, Texas),该共混物提供多孔状泡沫。其它合适的材料包括增塑聚氯乙烯、乙烯丙烯二烯单体(EPDM)橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、丁基橡胶、天然橡胶、其它热塑性聚合物、热固性聚合物,以及本领域已知的可被配制成表现出适当的硬度范围的其它合适的材料。

[0040] 在一个或多个实施方案中,可选择用于构造芯和消音主体的材料,使得芯和用于消音主体(直接或间接)之间的材料的粘结的主源为热粘结。在一个或多个实施方案中,将芯粘结至消音主体无需额外粘合剂,因此,在芯和消音主体之间不存在粘合剂。尽管本文所述的耳塞的消音主体可描述为由第二材料构造而成,在一个或多个实施方案中,消音主体可由多个相同或不同材料层构造而成(这些层可例如同心布置)。例如,第一层可用于提供接触使用者耳道所需的特性,并且第二层可用于促进与芯的牢固粘结,同时一个或多个额外的层可用于提供其它所需的特性。

[0041] 可选择本文所述的耳塞的消音主体中使用的材料以控制消音主体的外表面的脆碎度,使得它不会容易地在使用期间断裂或破裂。可通过选择具有适当分子量的材料来部分地控制耳塞的脆碎度,其中较高分子量通常导致较不易碎的耳塞。在示例性实施方案中,消音主体120包括分子量为100,000道尔顿至200,000道尔顿的SEBS,该分子量例如根据ASTM D6474-99通过本领域已知的凝胶渗透色谱分析法来测量。

[0042] 在一个或多个实施方案中,可在制造期间控制在本文所述的耳塞中使用的消音主体中所用的第二材料的外层的密度,以根据需要为特定应用提供指定的密度。例如,在一个或多个实施方案中,第二材料可表现出随厚度而变化的密度,使得消音主体中使用的第二材料具有自成外皮,该外皮的密度高于定位成更靠近芯的第二材料。此类外皮可存在于消

音主体和杆状物中的一者或两者上(在其中杆状物包括例如消音主体中使用的第二材料层的实施方案中)。另选地,用于构造消音主体和/或杆状物外层的第二材料可具有基本上均匀的密度。

[0043] 标题为Method of Making an Earplug(制备耳塞的方法)的美国专利申请序列号13/547,189论及制备个人防护装备诸如推入贴合型耳塞的方法,标题为Push-In Earplug(推入式耳塞)的美国专利申请序列号13/547,177论及推入贴合型耳塞的结构和构型,标题为Foamable Article(发泡制品)的美国专利申请序列号13/547,294论及用于形成器件或部件的制品,上述专利申请以引用方式并入本文。

[0044] 在一些示例性实施方案中,耳塞100可由单一材料或在化学上相似或相同的第一材料和第二材料形成,但是以例如由于密度、孔结构、硬度等的不同而导致第一材料和第二材料之间的刚度不同的方式形成或提供。例如,可通过控制模塑过程中的通风形成具有不同属性的杆状物和消音主体,并且可不包括芯140。以引用方式并入本文的标题为Molded Foam Push-To-Fit Earplug, Method, and Devices(模塑泡沫推入贴合型耳塞、方法和器件)的美国专利申请序列号61/925,770,描述了用于制备耳塞的技术,该耳塞具有消音主体以及由相同或相似材料形成的刚度更高的杆状物。

[0045] 在各个示例性实施方案中,可单独形成杆状物110和消音主体120,并随后连接在一起。例如,消音主体120可由可为柔软而柔韧的泡沫、橡胶、聚合物或其它合适的材料中的任一种适用材料形成,如上所述,并且杆状物110可由刚度更高的材料形成。然后将杆状物110和消音主体120永久性接合或可移除地接合,例如通过粘合剂、摩擦或其它接合方式。

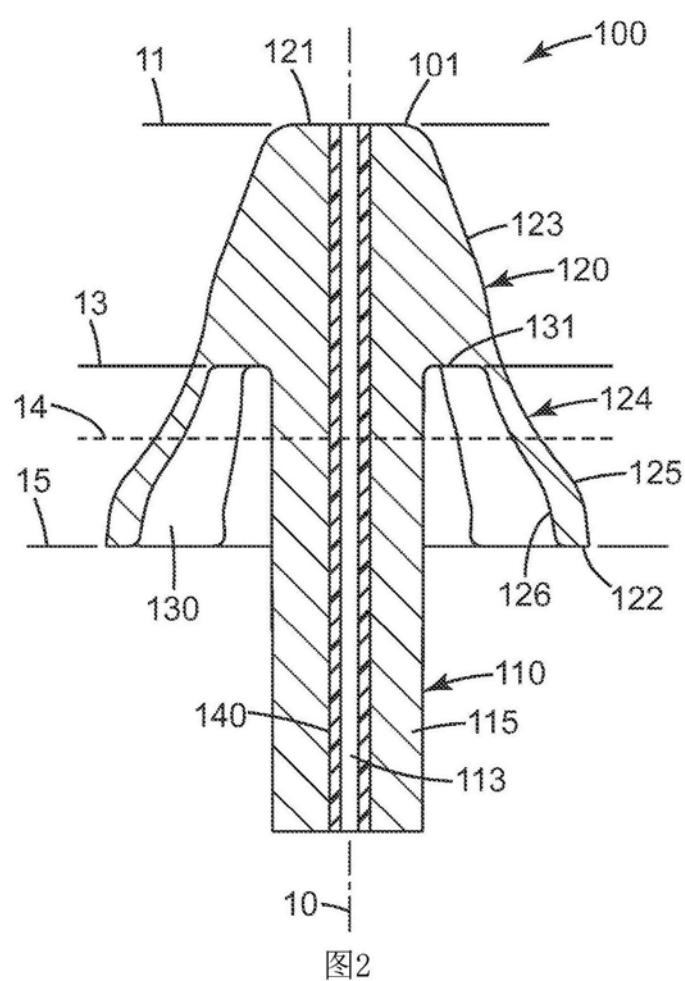
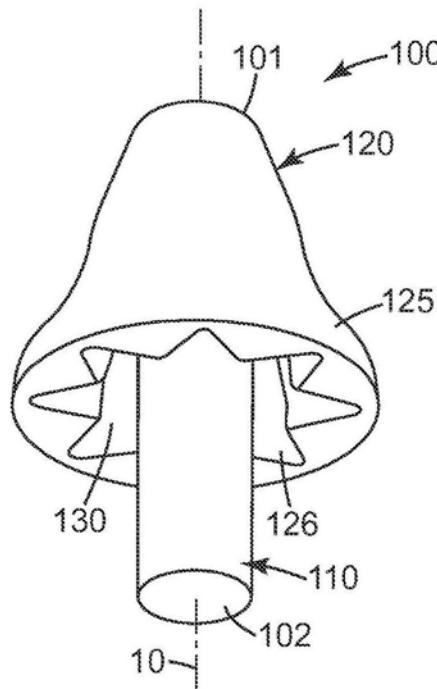
[0046] 如本文所述的耳塞可包括各种其它几何特征结构以增强舒适度或提供改善的消减效果。图6a和图6b示出了示例性推入贴合型耳塞600,该耳塞包括杆状物610以及消音主体620,并且该消音主体具有第一端601和第二端602。消音主体620包括前端621、基端622、尖部区域623以及凸缘624。尖部区域623位于前端621的后面、凸缘腔体630的前面,并且凸缘624位于尖部区域623和基端622之间。和示例性耳塞100类似,凸缘622包括具有多个几何特征结构诸如齿条650的内部凸缘表面626,其被构造成促进内部凸缘表面626的屈曲和/或折叠,和/或外部凸缘表面625的拉伸和张紧,如本文所述。

[0047] 示例性耳塞600包括尖部腔体670,该尖部腔体从耳塞600的第一端601朝向位置更靠近耳塞600第二端602的底部671延伸。尖部腔体670包括耳塞600的第一端601处的开口。在一个或多个示例性实施方案中,尖部腔体670可提供体积,在该体积中消音主体620的围绕材料,并且具体地尖部区域621,可在耳塞600推进到耳道中和/或定位在其中时塌缩。标题为Earplug with Tip Cavity and Methods of Manufacturing the Same(具有尖部腔体的耳塞及其制造方法)的美国专利申请序列号13/768,214论及具有尖部腔体的耳塞,并且以引用方式并入本文。

[0048] 在示例性实施方案中,耳塞600还包括消音部分620,该消音部分包括腔体660的阵列,这些腔体定位在尖部区域623内并且围绕纵向轴线10间隔。腔体660提供可塌缩的体积,消音部分620的至少一部分可在耳塞100推入使用者耳道时塌缩。在各个示例性实施方案中,腔体阵列可包括4至16个、6至12个或8个腔体。标题为Push-To-Fit Earplug Having an Array of Cavities(具有腔体阵列的推入贴合型耳塞)的美国专利申请序列号14/282,266论及具有多个向内突起的几何特征结构的耳塞,并且以引用方式并入本文。

[0049] 现在已参考本发明的若干实施方案对本发明进行了描述。上述详细说明和示例仅为清楚地理解本发明而给出。而它们不应被理解为不必要的限制。对本领域的技术人员来说将显而易见的是,可以在不脱离本发明的范围的情况下对所描述的实施方案进行多种修改。因此,本发明的范围不应受限于本文所描述的确切细节和结构,而只应受权利要求中的文字所述的结构以及那些结构的等同形式限制。本文所引用的任何专利文献,据此全文以引用的方式,并以不与本文提出的说明相冲突的程度并入本文。

[0050] 相对于上述任何实施方案描述的任何特征或特性可被单独地结合或者与任何其它特征或特性组合,并且仅为清楚起见而按照上述次序和组合来呈现。即,本公开设想本文所述的示例性实施方案和部件中的每个的各种特征结构的所有可能组合和布置方式,并且可根据特定应用的需要,每个部件可组合或结合其它任何部件使用。



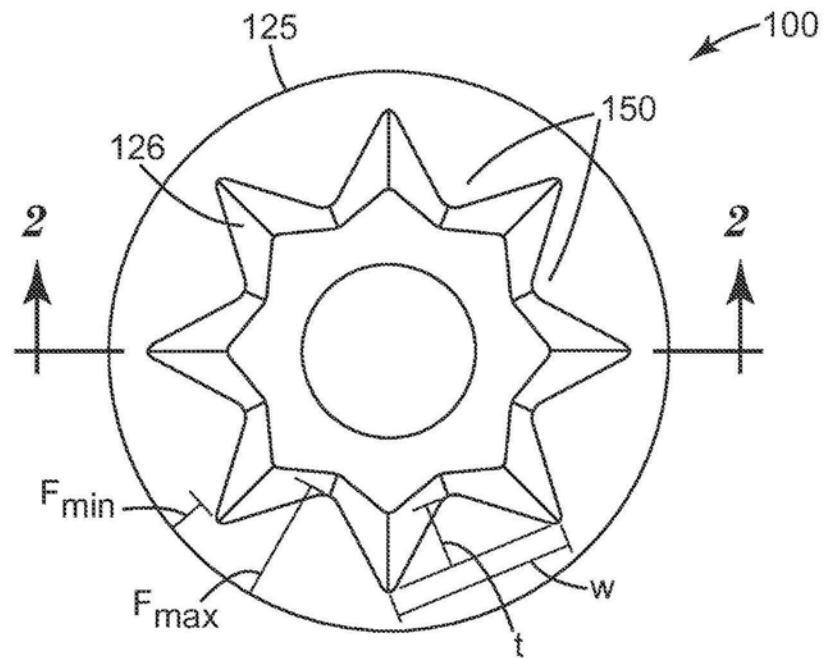


图3

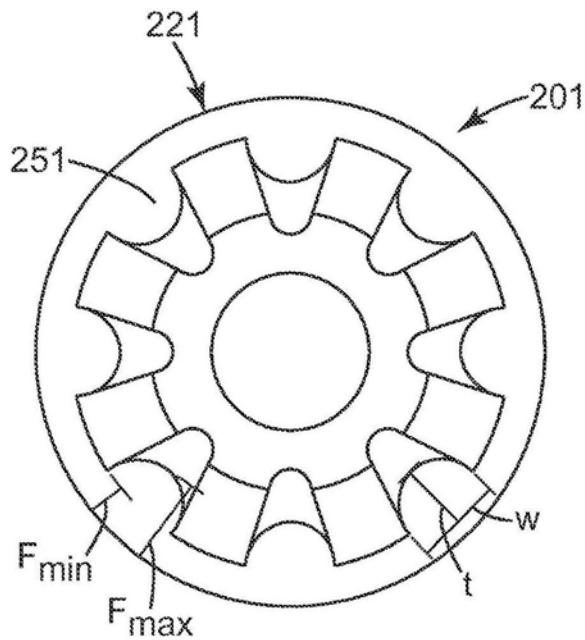


图4a

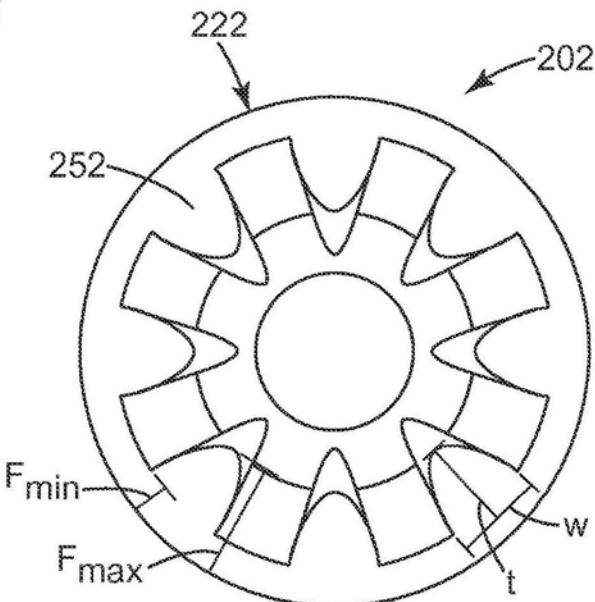


图4b

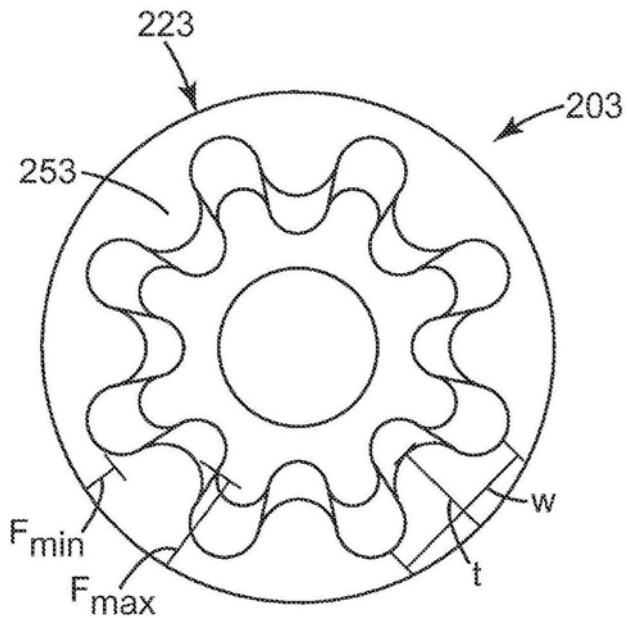


图4c

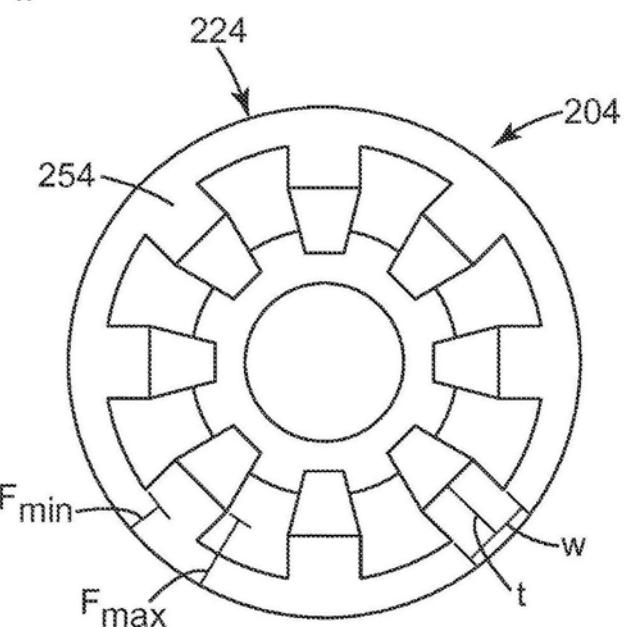


图4d

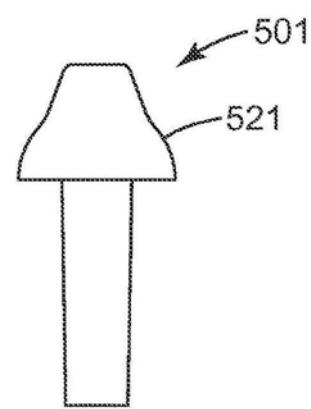


图5

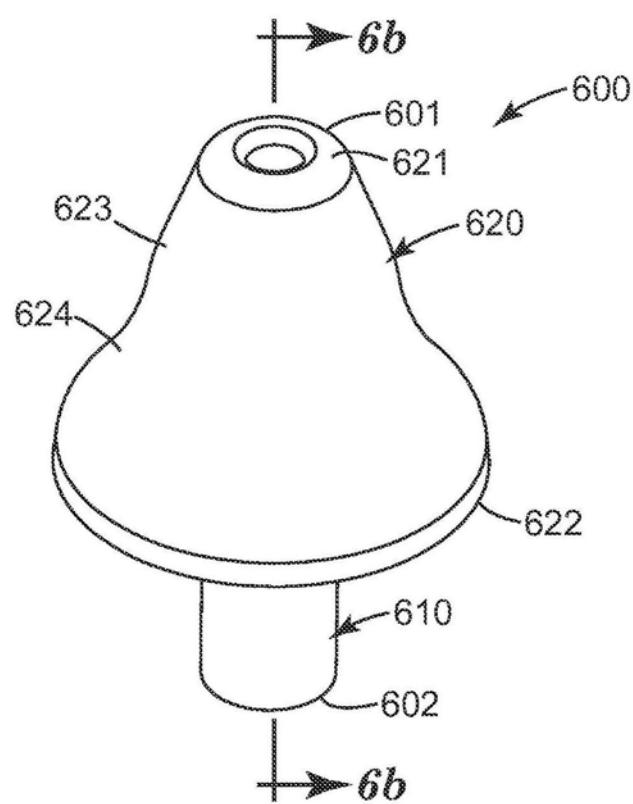


图6a

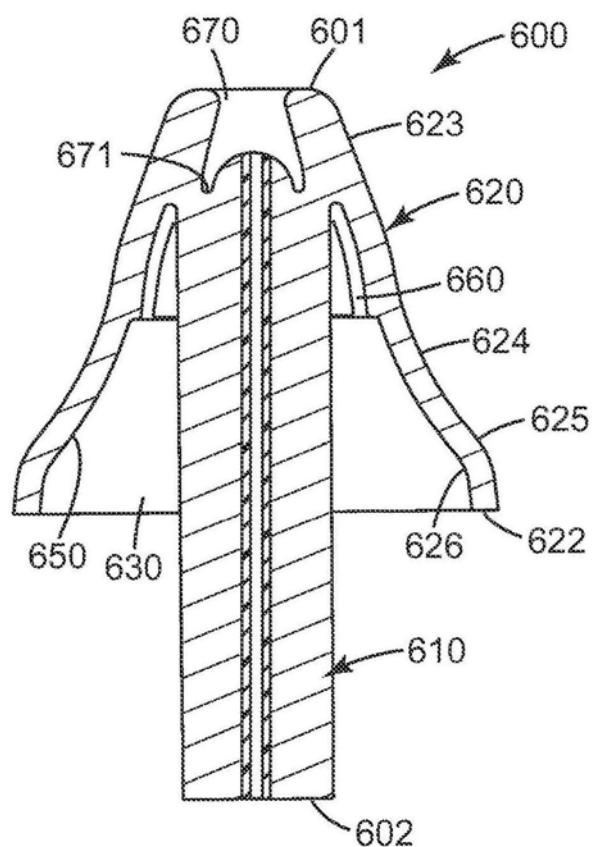


图6b