

1. 耳镜 (10), 该耳镜包括 :

- 手柄部分 (12), 该手柄部分允许使用者在该耳镜应用期间对该耳镜 (10) 进行操纵 ; 以及

- 头部 (14), 该头部呈现为沿着该头部 (14) 的纵向轴线 (A) 延伸的大致逐渐变细的形式, 其中该头部 (14) 具有邻近该手柄部分 (12) 的近端 (16) 和适于被引入患者的外耳的耳道中的较小的远端 (18),

其特征在于, 该耳镜 (10) 还包括电子成像单元 (40), 该电子成像单元被定位在该头部 (14) 的该远端 (18) 处, 其中该耳镜 (10) 还包括固定装置, 该固定装置被配置成将适于以气密的方式被放置在该头部 (14) 上方的至少部分透明的探头盖 (60) 固定至该头部 (14) 或该手柄部分 (12), 并且其中该耳镜 (10) 还包括探头盖移动机构 (65), 该探头盖移动机构被配置成使该探头盖 (60) 的至少一部分移动。

2. 根据权利要求 1 所述的耳镜 (10), 其中该耳镜 (10) 包括移动性传感器单元 (40a), 该移动性传感器单元被配置用于检测耳道内对象的移动性。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的耳镜 (10), 其中该耳镜 (10) 包括加压装置 (90), 该加压装置被配置用于在该耳道内施加变化的压力, 其中该耳镜优选地呈现有至少一个气体导管 (90. 1, 90. 2)。

4. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的耳镜 (10), 其中该固定装置 (66. 3) 包括适配件 (66), 该适配件与该探头盖移动机构 (65) 结合设置, 其中该适配件 (66) 呈现有气体导管, 特别是有通向该适配件 (66) 的远侧前侧的至少一个孔。

5. 根据权利要求 1 至 4 中的一项所述的耳镜 (10), 其中该电子成像单元 (40) 呈现有与该纵向轴线 (A) 径向偏移定位的至少一个光轴 (X; X1, X2)。

6. 根据前述的权利要求中的任一项所述的耳镜 (10), 其中该固定装置 (66. 3) 适于在周向方向上沿着侧向表面完全接合该探头盖 (60), 特别是沿着整个周向。

7. 根据前述的权利要求中的任一项所述的耳镜 (10), 其中该耳镜 (10) 还包括流体传感器单元, 该流体传感器单元适于检测该受试者的中耳中的流体, 特别是被配置用于基于声反射法、鼓室测压法或耳声发射法检测的流体传感器单元。

8. 用于根据前述的权利要求中的任一项所述的耳镜 (10) 的探头盖 (60), 该探头盖适于被放置在该耳镜 (10) 的头部 (14) 的上方, 其特征在于, 在近端处, 该探头盖 (60) 呈现有突出 (60. 2; 62. 2, 63. 1), 该突出被设置为用于将该探头盖 (60) 以气密的方式固定至该耳镜 (10) 的该头部 (14) 或该手柄部分 (12)。

9. 根据权利要求 8 所述的探头盖 (60), 其中该探头盖 (60) 是多层探头盖, 特别是双层探头盖, 其中优选地, 在该探头盖的壳体 (62, 63) 之间的至少一个间隙或凹槽提供气体导管。

10. 根据权利要求 9 所述的探头盖 (60), 其中该探头盖 (60) 呈现有两个壳体 (62, 63), 这两个壳体都具有适于提供气密连接的适形的突出 (62. 2, 63. 1), 特别是 U 形边沿, 其中该突出 (62. 2, 63. 1) 位于彼此的顶部。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的探头盖 (60), 其中该探头盖 (60) 呈现有两个壳体 (62, 63), 这两个壳体在近端处, 特别是通过焊接或通过胶粘结合在一起。

12. 根据权利要求 8 至 11 中的任一项所述的探头盖 (60), 其中该探头盖 (60) 是模制

塑料件,特别是通过深拉成形或热压成形制成的,其中该探头盖(60)的材料优选地是聚丙烯。

13. 根据权利要求8至12中的任一项所述的探头盖(60),其中该探头盖(60)适于以如下方式被固定至根据权利要求1至8中的任一项所述的耳镜(10)的该头部(14)或该手柄部分(12)的至少一部分,该方式是该探头盖(60)不会在该电子成像单元(40)或该至少一个光轴(X₁, X₂)的旋转期间相对于该手柄部分(12)进行移动。

14. 耳朵检查装置,该耳朵检查装置包括根据权利要求1至7中的任一项所述的耳镜(10),该耳朵检查装置还包括根据权利要求8至13中的任一项所述的探头盖(60)。

15. 用于对受试者的耳朵中的对象进行识别的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

- 将耳镜(10)的头部(14)与至少部分透明的探头盖(60)结合一起引入受试者的外耳的耳道,该探头盖以气密的方式被放置在该头部(14)的上方,该头部(14)容纳呈现有至少一个光轴(X;X₁, X₂)的光学电子成像单元(40);

- 使该探头盖(60)相对于该头部(14)移动;
- 使用该电子成像单元(40)拍摄至少一个图像;并且
- 使气体通过该探头盖(60)进入该耳道。

16. 根据权利要求15所述的方法,该方法还包括以下步骤:使用红外传感器单元(140)检测该对象的温度,该红外传感器单元(140)优选地被定位在该头部(14)的远端(18)处。

17. 耳镜(10),该耳镜包括:

- 手柄部分(12),该手柄部分允许使用者在该耳镜应用期间对该耳镜(10)进行操纵;以及

- 头部(14),该头部呈现为沿着该头部(14)的纵向轴线(A)延伸的大致逐渐变细的形式,其中该头部(14)具有邻近该手柄部分(12)的近端(16)和适于被引入患者的外耳的耳道中的较小的远端(18),

其特征在于,该耳镜(10)还包括电子成像单元(40),该电子成像单元被定位在该头部(14)的该远端(18)处,其中该耳镜(10)还包括固定装置,该固定装置被配置成将适于以气密的方式被放置在该头部(14)的上方的至少部分透明的探头盖(60)固定至该头部(14)或该手柄部分(12),其中该电子成像单元(40)被配置用于对该耳道内的对象的移动性进行检测,并且其中该耳镜(10)包括加压装置(90),该加压装置被配置用于在该耳道内施加变化的压力。

18. 用于根据权利要求1至7中的任一项所述的耳镜(10)的探头盖(60),该探头盖适于被放置在该耳镜(10)的头部(14)的上方,其特征在于,在近端处,该探头盖(60)呈现有突出(60.2;62.2,63.1),该突出被设置为用于将该探头盖(60)以气密的方式固定至该耳镜(10)的该头部(14)或该手柄部分(12),其中该探头盖(60)是双层探头盖,并且呈现有两个壳体(62,63),这两个壳体都具有适于提供气密连接的适形的突出(62.2,63.1),特别是U形边沿,其中,该突出(62.2,63.1)位于彼此的顶部。

19. 用于根据权利要求1至7中的任一项所述的耳镜(10)的探头盖(60),该探头盖适于被放置在该耳镜(10)的头部(14)的上方,其特征在于,该探头盖(60)是多层探头盖,特别是双层探头盖,其中该探头盖(60)呈现有两个壳体(62,63),这两个壳体在近端处,特别

是通过焊接或通过胶粘结合在一起。

20. 对受试者的耳朵中的鼓膜进行识别和医学表征的方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

- 将耳镜 (10) 的头部 (14) 与至少部分透明的探头盖 (60) 结合一起引入受试者的外耳的耳道，该探头盖以气密的方式被放置在该头部 (14) 的上方，该头部 (14) 容纳呈现有至少一个光轴 (X ;X1, X2) 的光学电子成像单元 (40)；
- 使该探头盖 (60) 相对于该头部 (14) 移动；
- 使用该电子成像单元 (40) 拍摄该鼓膜的至少一个图像；
- 使气体通过该探头盖 (60) 进入该耳道；以及
- 基于所拍摄的该鼓膜的至少一个图像，对该鼓膜的移动性进行评估，并且对该鼓膜进行医学表征，其中对该鼓膜的医学表征包括确定该鼓膜的弯曲部，特别是凸度，或对该鼓膜进行加压和检测该鼓膜的移动性或检测该鼓膜的温度。

耳镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种耳镜，该耳镜包括允许使用者在其应用期间操纵耳镜的手柄部分，并且该耳镜还包括头部，该头部呈现为沿着该头部的纵向轴线延伸成大致逐渐变尖的形式，其中该头部具有邻近该手柄部分的近端以及适于引入患者的外耳的耳道中的较小的远端。另外，本发明还涉及一种用于这种耳镜的探头盖，并且涉及一种识别受试者的耳朵中的对象的方法。

[0002] 耳镜（有时也称为“检耳镜”）是一种用于观察耳朵的医学设备。这样做的相应方法被称为“耳镜检查”。耳镜检查是一种建立了 100 多年的标准医学检查技术。医科学生在生理学实践课的学习早期就学习耳镜检查。基于耳镜检查的典型诊断是：中耳炎（OM）、渗出性中耳炎（OME）、外耳炎和鼓膜穿孔 / 耳膜穿孔。OME 被限定为在没有急性感染的体征或症状的情况下存在中耳积液，即未受损伤的鼓膜后方的液体。OME 是最常见的儿科诊断之一。然而，耳镜检查还用于大致识别并观察耳朵中的对象，如耳垢、毛发和鼓膜。

[0003] 在图 3 中示出几十年来用于耳镜检查的典型的耳镜 10'。耳镜 10' 包括允许使用者在其应用期间操纵耳镜的手柄部分 12'。在本文中，术语“操纵”是指不同种类的操纵，例如但不限于握持该耳镜、相对于患者的耳朵对齐耳镜以及打开或关闭灯光。耳镜 10' 还包括连接到手柄部分 12' 的头部 14'。头部 14' 呈现为大致逐渐变细的形式——经常是圆锥形的形式——沿着头部 14' 的纵向轴线 A' 延伸。头部 14' 大致包括空漏斗，其中该漏斗的尖端一般具有相对较小的 3 毫米直径，例如对于儿童大约 3 毫米。此外，头部 14' 具有邻近手柄部分 12' 的近端 16' 以及适于引入患者的外耳的耳道 C 中的较小的远端 18'。在本文中，术语“端”指的不是单点，而是指头部 14' 的区域或区段，其中近端 16' 位于相对于纵向轴线 A' 的远端 18' 的对面。耳道 C 部分地被软结缔组织 C1 包围，并且向下朝向中耳部分地被硬骨 C2 包围。

[0004] 已知的耳镜的工作原理一般通过该空漏斗同时观察并照亮患者的鼓膜 ED，其中 3mm 尖端被推进深入耳道 C。通常，由于耳道 C 具有自然弯曲部，从耳朵外面不能看到鼓膜 ED。为了克服耳道 C 的自然弯曲部，熟练的医生必须小心向上向后拉起外耳，同时小心地将该漏斗的尖端尽可能深地推进来观察鼓膜。耳道 C 必然被变形（特别地伸直），由此医生获得沿着耳镜 10' 的光轴在鼓膜 ED 上的自由视角，其中该光轴对应于头部 14' 的纵向轴线 A'。耳镜的光学器件只位于该漏斗的在其近端 16' 处的较宽端部处，并且基本上由灯和透镜（未示出）组成，用以放大鼓膜 ED 的图像。

[0005] 该耳镜检查过程需要手动技能和大量培训，使其可能小心地推动该漏斗进入耳道 C，同时察看内部并通过拉动耳朵来操纵耳道 C 的弯曲部。例如，对于训练有素的医生，非常重要的是，通过将食指或小指放置顶住患者的头部而将握住耳镜的手支撑头部以避免损伤耳道 C。特别是在幼儿中——其耳道的内部相对短，并且在检查期间可能发生突然的头部运动——具有刺穿非常敏感的耳道皮肤、或者甚至鼓膜 ED 的风险。除了疼痛和听觉障碍以外，这种损伤甚至可能通过迷走神经的过度刺激而诱发心血管并发症，且因此一定要通过所有手段来避免。

[0006] 此外,特别是在发炎的耳朵中,“伸直”耳道 C 的机械操纵一般可引起极度不适、或者甚至疼痛,从而使得对婴儿的检查更为困难。

[0007] 图 4 展示了将耳镜 10' 的远侧尖端定位在骨性部 C2 内深处,耳道 C 必然以纵向轴线 A 至少大致地指向鼓膜 ED 的方式被相当地“伸直”。头部 14' 的远侧尖端被支撑在骨性部 C2 内,以便与软结缔组织 C1 接触的头部 14' 的近端能够向下推动软结缔组织 C1。头部 14' 被设定形状使得仍然具有触碰鼓膜 ED 的危险。

背景技术

[0008] 由于以上原因,本领域的可靠且安全的耳镜操作当前只限于训练有素的医生使用,而不能由大批的实习医生使用。最近在美国公布的作为调查结果的一项研究显示,甚至是医生也经常不能(正确)确定例如受试者的鼓膜的状态,或不能正确解读由耳镜得到的图像(即,正确且有意义的对象识别)。这种失败导致内耳道或鼓膜状态的误解。其结果是,例如由于医生会过于谨慎而犯错,针对治疗疑似鼓膜炎症,发生了抗生素的用药过度,,或者发生无意义的图像解读。

[0009] 尤其是,还存在其他耳镜检查设备,例如视频耳镜,其允许熟练的专家拍摄受试者的鼓膜和耳道的图像。这类视频耳镜包括从头部远端延伸至位于远端远处的 CCD 芯片的一束光导。可达到的图像分辨率取决于光导的数量。为了得到具有满意的分辨率的图像,必须提供数量可观的单独光导,使得设备极其昂贵而不能用于常规护理。此外,所有 CCD 芯片位于头部远端的远处的已知的视频耳镜都需要医生的优越的处理技能。由于以上原因,它们不能被配置成且适于由较大群从业人员在家使用,也不能由外行人使用。

[0010] 当前市售的所有耳镜——包括视频耳镜——通常都基于以下基础设计:相对薄的开口漏斗。所有的市售耳镜的漏斗的长度、角度、视野和大小都基本上相似。这些共同特征的结果使这些设备的易用性(由于安全问题)受到限制。使用这类已知的耳镜对耳道内的对象(包括鼓膜)进行可靠检测的方法是相当复杂的。

[0011] 因此,直到现在,耳镜检查几乎由医生专门使用。并且,甚至在医生中,只有较小比例的医生受到充分培训而能以可靠且正确方式来进行耳镜检查。然而,由于中耳炎是在幼儿中导致高烧的最常见的疾病,且排除中耳炎(特别是 OME)是去看儿科医生的主要原因,迫切需要父母对耳朵进行检查。父母还可以受益于耳镜,即其能够由外行人在家安全使用以便检查他们的孩子的耳道是否被大块耳垢和/或异物堵塞。

[0012] 现有技术文献 US 5910130 A 描述了一种具有微型摄像机或固态成像器(例如 CCD 或 CMOS)的耳镜。以发光纤维的连续环的形式提供光源。该耳镜的头部必须被引入远至伸直的耳道以便观察鼓膜。

[0013] 现有技术文献 EP 2289391 A1 描述了一种耳镜,该耳镜具有头部和用于将该头部可反转地安装到显示器部分的紧固环。

[0014] 现有技术文献 US 5,363,839 A 描述了一种具有可压缩球状物的视频耳镜,该可压缩球状物能够被挤压以便在耳道内产生气压状况的变化,从而允许鼓膜移动。该气动球状物附着在耳镜头上,并且能够被手动挤压。

发明内容

[0015] 因此,本发明的目的是提供一种耳镜,该耳镜允许由外行人和没有接受过耳镜检查广泛训练的医生在家使用,而没有任何——或至少显著降低——对患者造成受伤的风险。特别地,本发明的目的是提供一种允许由外行人在家使用的而无需清洁(特别是消毒)的耳镜,该耳镜,即,具有尽可能减小的感染的危险,特别是无需限制其识别耳道内对象的能力。本发明的目的还能够被描述为提供一种方法,该方法允许可靠地识别耳道内的对象,感染的任何危险被降低至最小。具体地,本发明的目的也可以被描述为提供一种耳镜,该耳镜允许更好地地区分鼓膜和耳道内的其他对象。

[0016] 根据本发明,通过呈现权利要求1的特征的耳镜或者通过呈现各独立权利要求的特征的探头盖或者通过识别受试者的耳朵中的对象的方法而达到这个目的,该方法呈现各独立权利要求的特征。优选实施例表示各从属权利要求的主题。

[0017] 特别地,通过如上所述的基本类型的耳镜来实现这个目的,其中该耳镜还包括电子成像单元,该电子成像单元被定位在该头部的远端处,特别是定位在该头部的远侧尖端处,其中该耳镜还包括固定装置,该固定装置被配置成使适于以气密的(至少是大致气密的)方式被放置在头部上方的至少部分透明的探头盖固定至头部和/或手柄部分,并且其中该耳镜还包括探头盖移动机构,该探头盖移动机构被配置成移动至少一部分探头盖。

[0018] 提供一种被设置为用于对耳道进行加压的耳镜,与探头盖移动机构结合允许即使在诸如耳垢碎片的伪像附着在探头盖上的情况下也能对鼓膜进行可靠的识别。使用包括探头盖移动机构的耳镜,该探头盖移动机构能够移除附着至探头盖并妨碍电子成像单元或照相机在鼓膜上的视野的伪像(诸如耳垢碎片)。特别是出于卫生原因,在大多数使用实例中,该耳镜与适于被放在头部上方的至少部分透明的探头盖联接。该探头盖可以由塑料材料制成,优选地由透明的塑料材料制成。这种探头盖可以被设计成能够大量、低价生产的一次性产品。该探头盖可以是透明的,至少在其覆盖观察点(特别是偏心观察点,即与电子成像单元的光轴交叉)的位置上是透明的,以便允许该电子成像单元在鼓膜上具有清晰的视野。该探头盖还抑制包括电子成像单元的耳镜的头部的污染,特别是当将该头部引入患者的耳道中时。

[0019] 该探头盖移动机构能够提供例如由马达驱动的闩锁机构的形式或自动化机构的形式。该探头盖移动机构允许受控的预先限定的相对移位,特别是在轴向方向上,即在平行于该头部的纵向轴线上。优选地,该探头盖移动机构被配置成用于与探头盖的近端部分相互作用并且被配置成用于该探头盖或该探头盖的一部分在远侧和/或近侧方向上的轴向运动或移位。作为替代方案或另外,该探头盖移动机构能够被配置成旋转探头盖。

[0020] 该固定装置可以适于在周向方向上沿着侧向表面完全接合探头盖,特别是沿着整个周向。这种设计允许甚至在探头盖是极不稳定的或是弹性的情况下也能实现可行方式的气密连接。特别地,接合探头盖的内侧向表面能够确保即使在施加相对较高的气压时也能实现在固定装置与探头盖之间的可靠的或安全的连接。甚至在该探头盖只有很低的固有稳定性的情况下,也能确保在该固定装置与该探头盖之间的可靠连接。还有,能够均匀拉伸该远侧尖端或部分探头盖,这样可以确保不会妨碍任何视线或多个径向偏移光轴中的任何一个。还有,在该探头盖与该头部之间的相对运动可以在被径向偏移定位的远侧尖端的任何点处被最大化。

[0021] 该移动机构可以进一步包括运动传感器,该运动传感器连接到该耳镜的成像单元

和 / 或至少一个光源和 / 或逻辑单元,该运动传感器被配置成检测该移动机构和 / 或该探头盖相对于该头部的运动。这种运动传感器允许在该电子成像单元与鼓膜处于视觉连通的可能性增加时(即当该电子成像单元和鼓膜位于一个视线中时)接通各自的部件。

[0022] 根据一个具体的实施例,该移动机构包括适配件,该适配件被设置成在相对于该头部的至少一个特定的轴向位置上使该探头盖轴向定位,其中该适配件优选地呈现有用于使该探头盖与该适配件连接的固定装置。预先设定的轴向位置允许提供探头盖容器,该探头盖容器不会在该头部的插入期间无意地展开。

[0023] 根据一个具体的实施例,该适配件被配置为将该探头盖轴向定位在第一开始位置和第二端部位置中,在该第一开始位置中该探头盖能够(手动地)联接到该耳镜,在该第二端部位置中该探头盖的一个 / 这个容器相对于该头部的远端进行移位。能够修改的预先设定的轴向位置允许使该探头盖移位约预先设定的距离,特别是只在当该电子成像单元与鼓膜处于视觉连通的时候。预先设定的第二轴向位置允许确定向该探头盖传递的(特别是用于均匀拉伸该探头盖的容器)具体的抗压应力或抗压力或具体的张力,特别是张应力。

[0024] 优选地,该移动机构被配置成在至少大致平行于该纵向轴线的方向上使该探头盖移动,特别是通过在该探头盖上施加拉力。这种移动机构可以确保在该探头盖内的均匀张力,并且可以均匀地将该探头盖按压在该头部的外表面上,特别是与该头部的圆锥形的形状相结合。而且,这种移动机构能够方便地在探头盖的近端处干涉探头盖。

[0025] 优选地,该移动机构被配置成使该探头盖的容器的至少一部分在至少大致正交于纵向轴线的方向上移动。这种移动机构可以确保耳垢或妨碍视野的任何其他碎片能够被有效移出视线,特别是与径向偏移光轴配合。

[0026] 优选地,该移动机构被配置成通过拉伸该探头盖的远侧部分而展开该探头盖的一个或这个容器。这种移动机构可以确保耳垢或妨碍视野的任何其他碎片能够被有效地从该头部的远侧尖端移出。

[0027] 气密联接允许使气体在探头盖与头部之间通过,以便对该头部的远侧尖端与鼓膜之间的空腔加压。变化的压力可以引发鼓膜的移位。能够检测鼓膜的移动。因此,对鼓膜加压允许更可靠地区分耳道内的不同对象。因此,“气密”的表述可以被理解为在耳镜本体与探头盖之间的任何联接,使得在被设置在耳镜(的远侧尖端)与鼓膜之间的耳道的空腔内的压力大到引起鼓膜的运动。换言之:探头盖与耳镜本体之间的联接可以抵抗气体压力至能够实现耳道内超压的程度。然而,任何“气密”联接还可以包括预定的断开点来确保可以经由该联接来释放临界的任何超压。特别地,“气密”联接可以由与耳镜本体联接的、具有具体预张力的弹性材料提供,对预张力进行限定,使得可以经由耳镜本体与探头盖之间的任何空腔来释放临界的任何超压。

[0028] 根据一个实施例,该耳镜还包括移动性传感器单元,该移动性传感器单元适于对例如由于受试者的中耳中的气压降低而引起的鼓膜的减小的移动性进行检测。移动性传感器单元表示用于对鼓膜的移动性进行检查的传感器单元。鼓膜的固定化能够由鼓膜后的流体或异常的(尤其是较低的)气压造成。因此,从鼓膜反射的波将难以被鼓膜吸收和 / 或减弱。这能够例如通过使用声换能器和麦克风根据一项已知为“声反射法”的技术来确定。在美国专利文件 US 5,868,682 B1 中对这项技术进行了详细描述,其内容还通过引用被结合于此。然而,该移动性传感器单元的技术可以基于任何已知的技术,例如但不限于声反射

法、鼓室测压法 (tympanometry) 和耳声发射法。

[0029] 该移动性传感器单元能够与电子成像单元联接, 或能够被提供为电子成像单元的部件, 其中该电子成像单元优选地被配置用于对暴露于耳道中的变化的压力下的受试者鼓膜的移动性进行检查。可替代地, 根据一个具体的实施例, 该移动性传感器能够与被配置用于对暴露于变化的压力下的受试者的鼓膜的移动性进行检查的光学装置联接或者能够包括该光学装置。这项技术还被称为“气动耳镜检查”, 其中这项技术传统上应用的不是电子成像单元, 而是用于视觉检查的常用光学装置。根据本发明, 该电子成像单元能够与这种常用光学装置联接或能够包括这种常用光学装置。根据一个实施例, 该移动性传感器是与电子成像单元分开设置的。根据一个具体的实施例, 该移动性传感器以及该光学装置是与电子成像单元分开设置的。

[0030] 使用该移动性传感器单元与用于确定受到变化的压力的鼓膜的移动性的电子成像单元一起, 允许省略通常应用于视觉检查的光学装置 (如多个透镜), 由此实现另一种协同效果。该移动性传感器单元可以呈现有例如压力传感器, 特别是与空气泵 (手动或机动的空气泵) 结合, 以便在耳道内的增加的和 / 或降低的压力的限定值下拍摄照片。该空气泵被设置用于随后降低和升高耳道内的压力。可以评估当 (如成像单元拍摄时) 鼓膜外观的变化, 例如鼓膜反光内的任何变化或形状的任何变化, 以便对鼓膜的移动性进行评价。

[0031] 根据一个实施例, 该耳镜包括被配置为用于在耳道内施加变化的压力的加压装置。还有, 该耳镜可以与加压装置联接。该耳镜可以呈现有至少一个气体导管。优选地通过 (压缩的或排空的) 空气施加压力, 其中由受试者的外耳道和相应装置形成了一个气密腔室。还有, 该移动性传感器单元可以包括被配置用于在受试者的外耳道内施加变化的压力的加压装置或可以与该加压装置联接。

[0032] 根据一个实施例, 该固定装置可以包括适配件或由适配件提供, 该适配件被提供为与被配置用于使该探头盖的至少一部分进行移动 (特别是被配置用于使该探头盖相对于该电子成像单元的至少一个光轴进行移动) 的探头盖移动机构结合。该适配件可以被提供为该探头盖移动机构的部件。

[0033] 该移动机构可以包括可移动地安装的 (特别是可轴向移动地安装的) 适配件以及与该适配件配合的移动装置。该移动装置能够提供反作用力, 特别是以便确定必须被超过的轴向力的阈值而使该探头盖轴向移位。这允许只在该头部的远侧尖端被定位在软结缔组织与限定耳道的硬骨之间的过渡点或区域时, 即当该电子成像单元与鼓膜处于视觉连通时, 才使该探头盖移位。该移动装置优选地限定该适配件的第一位置, 该第一位置与该探头盖和该适配件还没有被移动或移位的开始位置相对应。该开始位置能够被限定为与可以由该头部提供的任何机械端位止动装置或限制止动件相结合。

[0034] 优选地, 该适配件被设置为用于沿着该头部对探头盖进行轴向引导, 特别是沿着预先设定的平移轴线。这实现了不能使该头部倾斜或移出耳道内的有利位置的移动机构。

[0035] 优选地, 该移动机构包括移动装置, 该移动装置被设置成在该适配件上施加反作用力, 特别是在远侧轴向方向上。这允许使该探头盖只在具体的时间进行移位, 取决于该反作用力的大小, 特别是在该电子成像单元与鼓膜处于视觉连通时。优选地, 该移动装置在大致平行于该头部的纵向轴线的方向上被预加应力或弹性地预加载荷, 并且该移动装置被设置成将用于将该适配件定位在机械端位止动装置或限制止动件处。

[0036] 根据一个具体的实施例,该移动机构被设置成限定在该近侧方向上施加在该移动机构上的轴向力的阈值。这允许使该探头盖只在具体的时间进行移位,取决于该反作用力的大小,特别是在该电子成像单元与鼓膜处于视觉连通时。特别地,该阈值能够根据该头部的形状进行限定。该头部被设定形状使其能够只被引导深入到软结缔组织与硬骨之间的过渡区域。因此,一旦该头部在耳道内机械受阻,施加在该移动机构上的轴向力增加,并且能够释放该移动机构的任何闩锁机构。

[0037] 优选地,该适配件呈现有气体导管,特别是通向该适配件的远侧前侧的至少一个孔。这种设计允许使气体在有利的进入点处在该头部与该探头盖之间通过,该进入点通向在该探头盖与该头部之间和 / 或在双层探头盖的两个壳体之间的空腔。

[0038] 根据一个实施例,该电子成像单元呈现有至少一个光轴,该光轴被定位成从该纵向轴线径向偏移。在呈现有至少一个径向偏移的光轴的头部的远端处提供一个小型电子成像单元,以便“看到”患者的鼓膜而无需使患者的耳道变形,或至少无需使耳道变形到上述常见耳镜的程度。其原因是,无需耳镜的头部的纵向轴线对应该电子成像单元的“观察方向”。当然,该径向偏移能够确保,即使耳道没有被拉直,仍然有到鼓膜上的视线使得该装置“环视视角”。特别地,在许多情况下,外耳的耳道不是直线的,而是呈现有至少一个弯曲部,特别是在限定耳道的结缔组织与硬骨之间的过渡区域或过渡点处。“角点”由弯曲部提供。特别地,耳道实际上几乎总是具有S形(乙状)形式和第一弯曲部和第二弯曲部,该第二弯曲部比与该第一弯曲部更靠近鼓膜。特别地,耳道的第二弯曲部妨碍不能引入远至耳道的骨性部内至少几毫米的耳镜的任何光学视线或视觉连通。该“角点”能够由耳道的第二弯曲部限定。特别地,在远侧方向上,该第二弯曲部通向耳道的骨性部。在软结缔组织与硬骨之间的过渡点或过渡区域设置在第二弯曲部处。第二弯曲部通向耳道的、仅由硬骨限定的区段。优选地,该过渡区域能够由弯曲部的远端(后方)大约几毫米和近端(前方)大约几毫米的区域限定,特别是0mm至5mm或1mm至3mm。

[0039] 优选地,该移动机构被配置成使该探头盖相对于该至少一个径向偏移的光轴进行移动。特别地,该探头盖移动机构能够确保电子成像单元的光轴能够被配置为具有相对大的径向偏移,特别是不会引起耳垢碎片妨碍可见性的问题或降低这种耳垢碎片的概率。耳垢碎片经常位于耳道周围的内表面处。因此,对于具有高径向偏移(即,靠近耳道的内侧向表面)的光轴而言,在覆盖光轴的区段处附着到该探头盖的耳垢碎片的可能性可以增加,由此妨碍到鼓膜上的视线。换言之:耳垢碎片妨碍与至少大约居中设置的光轴径向偏移的光轴的视野的可能性可以增加。该探头盖移动机构能确保不会妨碍到鼓膜上的视野,即使在该光轴具有靠近耳道的内侧向表面的最大径向偏移的情况下。因此,本发明基于以下发现:通过提供探头盖移动机构,对与偏心观察点具有相对较大的径向偏移的鼓膜的观察会更可行且更可靠。探头盖移动机构能够确保“环视视角”的概念是可行的,并且甚至在许多对象妨碍耳道的情况下也能够方便地实现。

[0040] 特别地,为了将任何碎片或耳垢移出视线,在该光轴被径向偏移定位的情况下,特别是在具有最大径向偏移的情况下,由该移动机构引导的该探头盖的相对运动或移位是最有效的。本发明基于以下发现:在多数情况下,使整个探头盖远离该探头盖的远侧尖端的中心远点移位是最好的。换言之:能够例如在近端方向上向后拉动整个探头盖,除了该探头盖的远侧尖端处的中心远点。优选地,在这个远点处提供探头盖容器。因此,在该探头盖与该

头部之间的相对运动在该远点处可以是最小的,但是在被径向偏移定位的远侧尖端的任何点处是最大的。

[0041] 呈现有与径向偏移的电子成像单元结合的探头盖移动机构的耳镜能够提供一种耳镜,该耳镜能够由没有受到大量耳镜检查训练的外行人使用,并且使导致损伤的风险显著降低,特别是刺激患者组织的风险显著降低,例如位于耳道的硬骨区段内的组织。这种耳镜允许观察鼓膜,而大体不考虑头部在耳道内的相对位置,特别是不考虑进入耳道骨性部的任何具体插入深度,即,由硬骨限定的区段。因为该耳镜被设置用于“环视角度或弯曲部”,该外行人不必将该头部深入由硬骨限定的耳道的区段。而在传统的耳镜检查中,医生必须将该耳镜深入耳道的骨性部内几毫米处,即,比该第二弯曲部更进一步向内,根据本发明的耳镜能够被定位成邻近该第二弯曲部。在传统的耳镜检查中,该耳镜必然深入至耳道的骨性部,特别是以便在该耳镜的远侧尖端处提供一种支撑或支托或固定点。一旦在该骨性部内支撑耳镜的远侧尖端,医生能够在该耳镜的手柄部分上施加杠杆作用,以便拉直耳道并且以便确保到鼓膜上的光学视线。但是,耳镜的这种“对准”或使耳道成直线是疼痛的。相比之下,根据本发明的耳镜不需要“对准”或拉直。

[0042] 优选地,该径向偏移为该远端的径向尺寸的至少 0.25 倍,优选地至少是 0.3 倍,更优选地是至少 0.35 倍。这种相对大的径向偏移能够确保以有利的偏心观察点在耳道内对该光轴进行定位,甚至是在该远侧尖端只被引入到软结缔组织与硬骨之间的过渡点的深度。优选地,该至少一个光轴被设置成尽可能靠近该远端的内侧向表面。由此,该径向偏移能够被最大化。

[0043] 优选地,该电子成像单元或其至少一个光学部件,例如透镜,被定位在该头部的最远侧部分处。特别地,该电子成像单元能够与该头部的前侧或正面接触,或该电子成像单元能够提供该头部的前侧或正面。这确保在耳道内的最远侧对该电子成像单元进行定位,无需将该头部引入耳道。

[0044] 根据本发明的耳镜可以进一步包括(例如)由现代的数码照片照相机提供的另外的特征。例如,该耳镜可以包括视觉输出装置(如显示器)和/或声音输出装置(如扬声器)和/或用于插入储存卡来储存获取的图像的储存卡插槽和/或电缆连接端口(如USB端口)和/或无线连接(如蓝牙®(Bluetooth®)、WIFI®)和/或电源(如电池)。

[0045] 优选地,“电子成像单元的光轴”是在远侧方向上从该电子成像单元的最远点(特别是朝向鼓膜)延伸的轴线,其中其取向不再被任何光学部件所改变。电子成像单元的“电子成像单元的光轴”优选地是具有最大径向偏移的光轴。

[0046] 该电子成像单元可以包括限定光轴的摄像机,优选地是广角彩色摄像机。在本文中,术语“广角”是指角度为至少 80°,优选地是至少 110°,例如 120°。与在使用中的鼓膜和传统耳镜头的尖端之间的距离相比,甚至在照相机的光轴没有直接以鼓膜为中心的情况下以及在鼓膜相对远离照相机的情况下,这类广角照相机也允许检测患者的鼓膜。使用彩色摄像机是有利的,从而允许确定鼓膜和/或耳道的内部的颜色。因此,能够由红度来检测炎症。

[0047] 该电子成像单元可以包括微型照相机,特别是大致扁平型的晶片级照相机,其尺寸小于 3mm x 3mm,优选地是小于 2mm x 2mm,特别是 1.2mm x 1.2mm,更优选地是大约 1mm x 1mm 或甚至小于 1mm x 1mm。晶片级照相机是指一种相对新的技术。它们能够被制造成在

大小上很小,每个像素只有大约 3 微米。因此,晶片级成像技术允许获得鼓膜的“足够”分辨率的图像,例如 250 像素 x 250 像素的图像,其中该照相机的封装包括只有大约 1mm x 1mm 或甚至更小的透镜。

[0048] 术语“微型照相机”是指相对于拍摄图像所需的方法具有最小尺寸的照相机,优选地是横向或径向尺寸的范围是 0.5mm 至 2.5mm,更优选地是其范围是 0.5mm 至 1.5mm 或 1mm。“微型照相机”可以呈现例如 0.5mm 至 1.5mm 的范围内的直径。该照相机在轴向方向(平行于纵向轴线)上的尺寸是不重要,即重要性很低。小于 2mm x 2mm,甚至更优选地是大约 1mm x 1mm 的径向尺寸提供如下优点,即电子成像单元或照相机的光轴能够被设置成非常靠近该头部的内或外侧向表面,由此使得该耳镜能够以相对大的角度“环视角点”,该相对大的角度例如是在 10° 至 60° 的范围,优选地是在 15° 至 40° 的范围,更优选地是在 20° 至 30° 的范围内的角度。

[0049] 基于晶片技术的照相机提供了光敏性与空间需求之间的很好的折衷。光敏性取决于照相机的光圈或透镜的尺寸。光圈越大,光敏性越高。

[0050] 电子成像单元的一个光轴可以大致相对于该头部的纵向轴线被居中定位。如果电子成像单元的一个光轴被定位在该头部的纵向轴线上,则该电子成像单元的大致扁平的光学部件优选地相对于该头部的纵向轴线被倾斜或者是可倾斜的,因而该电子成像单元的这个光轴(或“观察方向”)相对于该头部的纵向轴线(相对于该纵向轴线倾斜)是成角的,从而允许该耳镜甚至从中心观察点“环视角点”。

[0051] 根据一个具体的实施例,该电子成像单元例可以包括例如由照相机提供的至少一个光轴,优选地是由至少三个或四个晶片级照相机提供的至少三个或四个光轴,这个或这些晶片级照相机从头部的纵向轴线被径向偏移地定位。这种配置还允许获得鼓膜上的自由视野,而无需使电子成像单元被引入至如果该电子成像单元只有一个光轴正好居中放置在该头部的纵向轴线时所需要引入的深度。从该纵向轴线的偏移可以是至少 1mm,优选地是至少 2mm,更优选地是至少 2.5mm。优选地,该最大径向偏移是在该头部的远侧尖端的外直径的限度之内。该头部优选地被设定为这样的形状并且呈现径向尺寸,使得包括该电子成像单元的其远端能够被仅被引入深至没有触到鼓膜的耳道,特别是只是深入到未触碰硬骨,或最多只是深入至由硬骨限定的区段内几毫米。患者的外耳的耳道受到鼓膜的限制。显然,患者的外耳的耳道包括一外部,该外部是指由软结缔组织围绕的患者的外耳的一部分(即患者的外耳道),并且经常包括毛发和耳垢。该外部大致包括患者的外耳的耳道的外半部分。此外,患者的外耳的耳道还包括一内部,该内部是指由硬头盖骨围绕的患者的外耳的一部分(即患者的外耳道),并且经常没有任何毛发和耳垢。这部分从患者的外耳的耳道的外部的近端向鼓膜延伸。在机械摩擦损伤的情况下,耳道的内部对疼痛非常敏感。损伤耳道的内部甚至承受通过迷走神经的过度刺激而诱发心血管并发症的风险。

[0052] 优选地,该头部以如下方式被设定形状,即只在由软结缔组织限定的耳道区域中能够对包括该电子成像单元的其远端进行引入,但不在由硬骨限定的耳道区域中进行引入。一方面,这种形状能够确保该远端甚至在外行人使用该耳镜时也不会触到鼓膜。另一方面,该耳镜能够由外行人使用,而无需对该头部在耳道内的位置进行校正。此外,该头部只需“以某种方式”在耳道内定位,甚至能够由同一人来完成。换言之:无需任何辅助,这有利于例如由独居老人应用。根据本发明的耳镜甚至能够由外行人应用。特别地,该耳镜被

设置成“环视角度”，使其足以只在由软结缔组织限定的耳道区域中对该头部进行引入。

[0053] 只在由软结缔组织限定的耳道区域中对该头部进行引入能够确保在该探头盖的移位期间减小耳道的内侧向表面与该探头盖之间的摩擦。尽可能深地在由硬骨限定的耳道区域中对该头部进行引入能够确保该探头盖与耳道的内侧向表面之间的任何相对运动都不会刺激对疼痛敏感的任何组织。

[0054] 优选地，该远端的尖端部分能够被引入患者的外耳的耳道中不超过距离鼓膜至少几毫米的距离，优选地是至少 3mm，更优选地是至少 10mm，更优选地是至少 15mm。

[0055] 如以上所提到的，根据本发明的耳镜的逐渐变细的头部的形状与传统已知的耳镜相比能够具有钝圆尖端，由此降低对患者引入损伤或不适的风险。因此，该装置能够由外行人安全操作。然而，根据本发明的耳镜允许检测鼓膜，因为该电子成像单元被提供在该头部的远端，并且能够通过使该探头盖移位而去除附着在该探头盖上并妨碍到耳道中（特别是到鼓膜上）的视线的任何对象。

[0056] 优选地，该头部的远端被提供有圆且光滑的形状。此外，该远端可以由相对软的材料制成，所述材料如硅橡胶，或它可以包括由这种软材料制成的外表面。此外，引入耳道的纵向力能够受到伸缩机构或使用弹性元件的限制。

[0057] 常规耳镜的功能性概念如上所述，然而，常规耳镜需要该头部的尖端相对小并且是尖锐的（锋利的），通常其直径只有大约 3mm。注意，成人的外耳道的内部的直径是大约 4mm。因此，如果该使用者（未经训练）不注意，该尖端部分可能被引导深入该外耳道的内部而导致对患者的严重损伤。为了基本避免这种风险，根据本发明的耳镜的头部（也具有锥形的形状）优选地呈现：在沿着该头部的纵向轴线距离该头部的远端点不超过 4mm 的位置，直径是至少 4mm，优选地是大于 5mm，更优选地是大于 6mm。因此，从几何结构，排除了引导该头部的远端过于深入受试者耳道的情况。优选地可以根据受试者的年龄组来使用不同几何形状的圆锥。对于儿童，例如适于进行根据本发明的方法的耳镜的头部呈现：在沿着该头部的纵向轴线距离该头部的远端点不超过 4mm 的位置，直径是大约 5mm。例如，对于年龄为 0-2 岁的儿童，该头部能够被提供有第一具体形状，而对于任何年龄超过 2 岁的患者，该头部被提供有第二具体形状。但是，不一定需要根据受试者的年龄组使用不同几何形状的圆锥。此外，所有年龄组都能够使用本发明的头部形状，因为不需要将该头部过深地引入到受试者的耳道内。因此，本发明的头部的形状能够提供通用的反射镜。

[0058] 优选地，该头部的远侧尖端呈现；直径，特别是外直径是至少 4.0mm，至少 4.7mm，优选地是大于 4.8mm，更优选地是大约 4.9mm。具有直径（特别是外直径）为大约 4.7mm、4.8mm 或 4.9mm 的远侧尖端的头部对于经典的耳镜检查（特别是对于检查儿童的鼓膜）是不足或不正确的。这种相对大的尖端不能插入耳道而深至骨性部内，特别是儿童的耳朵中。至少在儿童的耳朵内，该头部会在远离鼓膜的位置处受阻。不可能对鼓膜进行观察。不存在到鼓膜上的任何视线。不可能在耳道内使耳镜对准以便能看到鼓膜。该头部不能被引入深到足以对准整个耳道。

[0059] 相比之下，根据本发明，直径为大约 4.7mm、4.8mm 或 4.9mm 的远侧尖端能够确保该远侧尖端不能比与耳道周围的软结缔组织和硬骨之间的过渡区域对应的耳道的部分内的位置更深入地插入耳道。特别地，最多是该头部的远侧尖端与该骨性部的近端靠接或联接。最多，该头部的远侧尖端被定位在耳道的骨性部的外端处，而不进一步向内。换言之：该耳

镜的头部优选地以如下方式被设定形状,即其包括该电子成像单元或光学部件(例如,照相机)的远端能够被引导只深入到耳道至限定耳道的软结缔组织和硬骨之间的过渡区域。优选地,该远端的内侧向表面的直径的范围是至少4.2mm,优选地是大于4.4mm,更优选地是大约至少4.5mm或4.6mm,以便允许最大径向偏移。

[0060] 根据一个具体的实施例,该头部可以呈现有圆锥形部分,其开口角 α 的范围是3°至10°,优选地是4°至8°,特别是5°或6°。在外行人试图引导该头部深入到由硬骨限定的耳道区段的情况下,此开口角能够确保该头部的进一步插入在到达鼓膜之前就在耳道内受阻。

[0061] 根据一个具体的实施例,该头部呈现:远侧尖端的第一直径(d1)的范围是4mm至6mm,优选地是4.5mm至5.3mm,更优选地是4.7mm至5.1mm,特别是4.9mm。在由具体长度限定的纵向位置处,该头部优选地呈现:第二直径(d2)的范围是7.5mm至9.5mm,优选地是8mm至9mm,更优选地是8.3mm至8.8mm,特别是8.5mm。优选地,这些直径的比率(d1:d2)的范围是0.57至0.65,特别是大约0.58或大约0.63。这种形状能够确保在到达鼓膜之前很好地使该头部受阻。优选地,该具体长度的范围是18mm至22mm,更优选地是19mm至21mm,特别是20mm。这些直径或比率能够确保该头部(特别是远端)呈现几何尺寸,该几何尺寸确保能够只在限定患者的外耳的外耳道的软结缔组织区域对该头部进行引入,而不会在限定外耳道的硬骨区域进行引入。这种形状能够确保该耳镜能够由外行人应用,而没有刺激组织的风险。

[0062] 优选地,该探头盖呈现其形状或内轮廓与该头部的形状是几何对应的。特别地,该探头盖呈现与该头部相同的形状,如上所述。该探头盖的壁厚的范围优选地是0.02mm至0.05mm。因此,该探头盖的外部形状或轮廓的特征能够是,相对于该头部,直径的测量值增加0.04至0.1mm。

[0063] 优选地,该头部和/或该手柄部分呈现有用于将探头盖固定在该耳镜上的固定装置。由此,探头盖能够被固定在手柄部分的头部处,由此能够防止相对运动。这类固定装置能够防止该探头盖过早展开,因为只在该远侧尖端被引入足够深时才能实现该头部与探头盖之间的相对运动。耳垢妨碍视觉连通的风险能够被降到最低。该固定装置可以由固定装置提供或者被提供为与固定装置结合。换言之:该固定装置可以被配置用于对该探头盖进行固定,使得能够防止相对运动。

[0064] 优选地,该耳镜可以包括定位在该远端处(特别是定位在该远侧尖端处)的至少一个光源,该移动机构被配置成使该探头盖相对于该至少一个光源进行移动。这种移动机构允许使任何对象(例如耳垢)移位离开照明点,特别是有利的偏心照明点。优选地该至少一个光源从该纵向轴线被径向偏移定位。

[0065] 术语“光源”被理解为应用任何发射光子的源。定位在远端或远侧尖端的光源甚至在该远侧尖端只被引导深至两类组织之间的过渡区域时也能确保耳道的照明。远侧偏心光源利于“环视角度”的概念的实现。

[0066] 因为该头部的远端处的空间受到几何结构的限制,所以该光源优选地由光导的远端形成。例如该光导可以呈现直径小于1mm,优选地是小于0.5mm,更优选地大约是0.2mm。该光导可以与位于该头部的远端的远处的LED相连接。该光导可以是例如尼龙光导,优选地具有只有大约0.2mm至1mm的直径。可替代地,可以例如通过被直接放置在该头部的远

端处的小型发光二极管 (LED) 来形成光源。该 LED 能够确保低能耗的照明和最小的产热。

[0067] 该光导能够由聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或聚酰胺制成, 特别是聚酰胺 6.6。PMMA 提供良好的光学特征的优点。聚酰胺 6.6 提供高柔性的优点。

[0068] 该光导可以允许该光源放置在与该远端有一定距离的位置处, 具有较小的空间限制并且与用于有效散热的装置 (例如, 印刷电路板) 隔开。特别是当该光导被设置为具有最大径向偏移时, 这种设置有利于实现“环视该角点”的概念, 而没有任何热损伤组织的风险。有效散热降低该耳镜对限定耳道的组织的影响, 避免对该组织的热刺激。

[0069] 有利的是, 如果该耳镜在该头部的远端处包括多个光源, 则优选地其中各光源是分别可控的。由此, 能够从有利的偏心照明点对耳道进行照明, 从而减少 (例如) 阴影。而且, 通过从不同的位置对患者耳道中的对象进行照明, 例如通过顺序打开和关闭各个光源, 在无需通过耳道内的运动机构使该电子成像单元移位的情况下, 还可以设想对耳朵中的不同对象进行区分。当从该头部的远端处的不同位置对距离该电子成像单元相对远的对象 (诸如鼓膜) 进行照明时, 将只是略微改变其外观。然而, 与该电子成像单元相对近的伪像 (如毛发和耳垢) 将显著改变其外观 (位置)。该耳镜因此优选地包括被配置成基于对从不同位置被照射的图像而拍摄的图像来区分患者的耳朵中的不同对象的装置, 特别是逻辑单元, 如微处理器。

[0070] 优选地, 逻辑单元与至少两个光源联接并且被设置成单独地打开和关闭光源和 / 或单独地改变光强。另外地或可替代地, 至少一个光源在其颜色方面是可控的, 以便有可能改变由该光源发出的光的颜色。例如优选红色用于识别发炎的鼓膜, 其中可以优选绿色用于识别耳垢。

[0071] 该耳镜可以包括逻辑单元, 该逻辑单元与至少两个光源联接并且被设置成单独地打开和关闭光源和 / 或单独地改变光强。单独地打开和关闭实现立体观察, 特别是由于反射光模式的变化而实现的沿着光轴的深度分析。而且, 能够进行耳道的分段照明。例如, 三个光源各自对耳道的一具体部分进行照明。各光源的反馈调节允许耳道的均匀照明, 特别是基于不同的照明水平。优选地, 逻辑单元与各光源联接, 该逻辑单元允许照明水平的反馈调节和 / 或调整。

[0072] 像该电子成像单元一样, 该至少一个光源优选地从该头部的纵向轴线被径向偏移定位。这种配置允许鼓膜的照明, 而无需使该光源被引入深至如果光源居中放置在该头部的纵向轴线时必须达到的耳道内的深度。从该纵向轴线的偏移可以是至少 1mm, 优选地是至少 1.5mm, 更优选地是至少 2mm。优选地, 该偏移相对于该头部的外直径的限定是最大的。根据一个具体的实施例, 该偏移的范围与该至少一个光轴的径向偏移是相同的。该至少一个光源的径向偏移可以与该电子成像单元的照相机的径向偏移一样大。这种配置有利地用于对整个鼓膜进行观察或用于减少阴影。

[0073] 根据一个实施例, 该移动机构被配置用于基于由该探头盖施加在该移动机构上的机械反作用力而自动启动该探头盖的相对移位。甚至在外行人不知道该耳镜的正确操作的情况下, 这种移动机构也足以使外行人能够使用。特别地, 采用这种机构, 能够在该头部在耳道内的端部位置受阻时使该探头盖移位, 特别是在软结缔组织与硬骨之间的过渡区域处。

[0074] 当将该头部的尖端引导深入不超过患者的外耳的外耳道的外部和内部之间的界

限时,即至两种组织之间的过渡区域,存在伪像(如耳垢、毛发及其他来自于外耳道的外部的污垢)妨碍小型电子成像单元在患者的鼓膜上的视野的风险。因此,有利地是从耳道内的不同位置拍摄多张图像。为了这样做,根据本发明的耳镜在其头部的远端处可以包括位于该头部的不同位置处的一个以上光轴或照相机,例如两个光轴或照相机。

[0075] 在另一个优选实施例中,根据本发明的耳镜还包括运动机构,该运动机构被配置成允许该电子成像单元或该电子成像单元的至少一个光轴相对于该手柄部分进行移位。采用这种运动机构,有可能将该至少一个光轴定位在有利的偏心观察点,而不用考虑该头部在耳道内的位置。而且,采用这种运动机构,有可能从患者的耳道内的一个光轴的不同位置拍摄多个图像,由此避免需要两个或更多个照相机或需要光学分束器光学器件。采用运动机构,尽管可以只有一个单一光轴,但也能够实现多个有利的偏心观察点。如果,例如毛发——至少部分地——妨碍该电子成像单元在耳道内的某个位置处到鼓膜上的视野,该电子成像单元可以在耳道中的另一位置处具有到对鼓膜上的自由视野,或者可以至少具有在被毛发部分妨碍之前到鼓膜部分上的自由视野。

[0076] 已经发现,对该至少一个光轴径向偏移定位引起或带来的影响是该偏心观察点定位在该远侧尖端处,至少一个光轴可以被定位在不利的位置上,例如邻近具有最小曲率半径的耳道区段。因此,背离至少一个径向偏移光轴,该运动机构可以利于使“环视角度”的概念更为可行。

[0077] 此外,提供这种运动机构还允许对患者的耳朵中的不同对象的自动识别。通常,在耳镜检查中,鼓膜代表首要关心的对象。相比之下,伪像(如耳垢、毛发及其他污垢)通常不是特别关心的。反而,这类伪像还代表当妨碍到患者的鼓膜上的视野的问题。

[0078] 然而,因为与鼓膜相比较,伪像在耳道中的电子成像单元前方是相对近的,当在耳道内使该电子成像单元移位时能够将这些伪像与鼓膜区分开。即,在不同的位置处描述伪像,如果是从耳道内的不同位置/视角拍摄两个图像(由于其到该电子成像单元的距离短),而大致在相同的位置显示鼓膜(由于其到该电子成像单元的距离相对大)。根据立体观察的原理,本发明的装置能够确定不同对象相对于该电子成像单元的距离。这种确定能够通过逻辑单元来自动计算,该逻辑单元诸如微处理器,优选地形成该耳镜的部分。此外,可以由该图像处理单元通过对从患者的耳道内的不同位置拍摄的两个或更多个图像进行比较而(自动地)清除被识别为伪像的对象(由于其到该电子成像单元的距离较近)。因此,可以通过图像处理装置来产生或计算重叠图像,从而清除这些伪像。该图像处理装置可以以逻辑单元的形式实施,该逻辑单元诸如位于该耳镜中的微处理器。因此,甚至在该头部的尖端被引入耳道至外耳道的外部与内部之间的界限(而没有更深地进入耳道)时,也能够获得清晰描述鼓膜的图像。

[0079] 该运动机构优选地被配置成允许该电子成像单元或该至少一个光轴至少部分地围绕旋转轴线进行旋转。该旋转轴线可以与该头部的纵向轴线对应。通过使该电子成像单元沿着预先设定的运动路径进行移位,有可能自动地计算该电子成像单元至被检测对象的距离,如上所述。考虑到在耳道中找到的伪像的一般大小,如毛发和耳垢碎片,该运动机构优选地允许该光轴在患者的耳道内移位至少1mm,更优选地是至少2mm,更优选地是至少3mm。例如,在实现了1.8mm或2mm的径向偏移的情况下,90°旋转引起大约3mm的移位。可以实现围绕该轴线的至少90°,更优选地至少120°,甚至更优选地180°或甚至更大的角

度的旋转。与呈现有两个光轴或包括两个照相机的电子成像单元结合,最大 90° 的旋转可以是足够的以便找到最有利的偏心观察点。与呈现有三个光轴或包括三个照相机的电子成像单元结合,最大 60° 或 70° 的旋转可以是足够的。优选地,该运动机构允许在两个方向上的旋转,即顺时针和逆时针。该运动机构还可以允许绕一个以上的轴线旋转移位。该运动机构可以包括至少一个马达和一个或多个齿轮和 / 或轴承。该电子成像单元可以被连接到柔性电缆(例如,柔性带状电缆)以允许这种运动。

[0080] 优选地,该探头盖适于以如下方式被固定在该头部和 / 或该手柄部分中的一个的至少一个区段上,该方式为:在通过该运动机构使该电子成像单元或该至少一个光轴或至少一个照相机移位期间该探头盖不会相对于该手柄部分进行运动。否则,即使该运动机构使该电子成像单元移位,该电子成像单元也将描述附着在该探头盖上的伪像(诸如,耳垢碎片)。然而,这样会干扰从拍摄的图像中进行对象识别以及去除伪像。

[0081] 优选地,该至少一个光源被设置成以便,即使在该运动机构使该电子成像单元或该至少一个光轴移位时,也相对于该电子成像单元或该至少一个光轴维持预定距离。这种配置是有利的,因为在该至少一个光源与该光轴之间的这种预定的远侧关系允许改进的(自动的)图像分析。如果提供有运动机构,则该运动机构优选地还使该至少一个光源移位。如果该光源以光导的形式被提供,则该光导应足够柔韧以允许该至少一个光源的这种移位。优选地,该光导被远侧地固定在该头部内,其中该光导是弹性的,其弹性允许弯曲和 / 或扭转。可替代地,该光导可以是刚性的,其中整个照明设备可以与该头部一起移位。

[0082] 根据一个实施例,该至少一个光源与该运动机构联接,特别是直接或经由该电子成像单元进行联接,使得该运动机构允许该至少一个光源至少部分地绕旋转轴线进行旋转,其中该旋转轴线优选地与该纵向轴线对应。在有利的位置处旋转该光源能够允许以高可靠性观察整个鼓膜。

[0083] 该头部和 / 或该手柄部分可以呈现有适形的形状,这种形状为将该探头盖固定到该耳镜上提供了一种联接,使得在该运动机构使该电子成像单元或该至少一个光轴或至少一个照相机移位期间使其不会移动。这种适形的形状能够确保,当该运动机构使该电子成像单元移位时,该电子成像单元将不会描述附着在该探头盖上的伪像(诸如,耳垢碎片)。优选地,在该头部或该手柄部分的外表面提供有适形的形状。

[0084] 优选地,该电子成像单元或该电子成像单元的至少一个光轴或至少一个照相机的光学部件相对于该旋转轴线倾斜,以便持续指向该旋转轴线上的预定点,该预定点到该电子成像单元或该照相机的距离是固定的。考虑到患者的外耳的外耳道的内部的一般长度,该距离可以是在 3mm 至 20mm 之间,优选地是在 10mm 至 15mm 之间。因此,该电子成像单元的“观察方向”被优化置于以鼓膜为中心,这通常代表患者的耳朵内的主要关心的对象。

[0085] 有利地,本发明的耳镜还包括流体传感器单元,该流体传感器单元适于检测受试者的中耳中的流体,从而改变鼓膜的移动性和声阻抗,特别是一种被配置用于基于声反射法、鼓室测压法和 / 或耳声发射法的检测的流体传感器单元。对耳朵中的流体和 / 或异常低的移动性的检测表示在急性中耳炎(OM)的诊断中的另一个因素,特别是渗出性中耳炎(OME)或重度耳部感染。OME 被限定为在没有急性感染的体征或症状的情况下存在中耳积液,即未受损伤的鼓膜后方的流体。OME 是最常见的儿科诊断之一。如果流体在鼓膜后方积聚,或者如果由于中耳中的异常空气压力而导致鼓膜凸出或内缩,后者不能如受到压力或

声波时的正常状态一样地自由振动。因此,从鼓膜反射的波会难以被鼓膜吸收和 / 或减弱。这能够例如通过使用声换能器和麦克风根据一项已知为“声反射法”的技术来确定。在美国专利文献 US 5,868,682 B1 中对这项技术进行了详细描述,其内容还通过引用被结合于此。然而,该流体传感器单元的技术可以基于任何已知的技术,例如但不限于声反射法、鼓室测压法和耳声发射法。

[0086] 例如,该流体传感器单元可以包括被配置用于在受试者的外耳道内施加变化压力的加压装置。该流体传感器单元能够与电子成像单元联接,或者能够被提供为电子成像单元的部件。可替代地,根据一个具体的实施例,该流体传感器能够与被配置用于检测任何流体的光学装置联接或能够包括该光学装置。该流体传感器可以与该电子成像单元分开放置。根据一个具体的实施例,该流体传感器以及该光学装置是与电子成像单元分开放置的。使用该流体传感器单元与用于确定鼓膜移动性的电子成像单元一起,允许省略通常应用于视觉检查的光学装置(如多个透镜),由此实现另一种协同效果。

[0087] 通过适于被放在根据本发明的耳镜的头部上方的探头盖,根据本发明实现以上提到的目的,其中在近端处,该探头盖呈现有突出,该突出被设置用于将该探头盖以气密方式被固定在该头部和 / 或该耳镜的手柄部分上。这种探头盖允许以可行的方式对该鼓膜进行加压,从而使任何感染的风险最小化。可替代地或另外,该头部可以包含用于对该探头盖的圆锥形区段和 / 或平直区段中的探头盖气密密封的类似垫圈的装置。

[0088] 在远端处,该探头盖可以呈现有允许改变该探头盖的形状(特别是该探头盖的远端的形状)的容器,以便使该探头盖相对于该头部进行移动。特别地,当在该探头盖上施加力(特别是拉力)时,该容器允许使该探头盖从该探头盖与该耳镜联接的第一位置移位至该容器相对于该头部的远端移位的第二位置。优选地,至少部分地,该容器是折叠薄膜或箔片部分,当在该探头盖上施加拉力时该部分能够展开。这种容器,特别是折叠薄膜或箔片容器,能够使任何伪像移出该电子成像单元的视野,特别是通过在近端方向上轴向拉动该探头盖。可替代地或另外,可以由至少部分地比该探头盖的其他部分或区段更易延展的或更能伸展的或更可拉长的或更有弹性部分来提供该容器。

[0089] 优选地,该探头盖以如下方式被设计,即允许将该探头盖的部分展开或剥离以便使被污染的探头盖的部分移动,例如将耳垢从该电子成像单元上移走。该耳镜优选地含有机械装置以相对于该电子成像单元使该探头盖移动或反之亦然。

[0090] 该容器由被居中设置在该探头盖的远侧尖端处的一部分探头盖提供,或由与该探头盖的远侧尖端的外区段环状重叠的一部分探头盖提供,或是由该探头盖的远侧尖端处提供的多个同心圆形弯曲部提供。这些实施例中的每一个提供了一种设置,该设置能够确保能够有效地将任何伪像(径向地)移出该头部的远侧尖端处的观察点,特别是有利的偏心观察点。特别地,在远侧尖端提供的环形重叠区段和 / 或多个同心圆形弯曲部提供如下优点,即无需在该头部的远侧尖端处具有凹槽、凹陷或空腔来容纳该容器。此外,另外的传感器,例如红外传感器单元,可以被直接设置在该远侧尖端处,特别是居中设置。

[0091] 该探头盖的远侧尖端可以被设想为该探头盖的正面或前侧。

[0092] 根据一个实施例,该探头盖是多层探头盖,特别是双层探头盖。即使该探头盖通过深拉成形制成,双层探头盖也具有高结构稳定性。优选地,覆盖该照相机的远端箔片部分是非常薄且透明的,呈现其壁厚为例如 30 微米(μm)到 50 微米,特别是 20 微米。双层探头

盖有利于以污染或感染的风险最小而对耳道进行加压。该探头盖的至少一个壳体能够被提供为气密壳体。该壳体无需是透气的。气密壳体有效地使耳道与该头部隔离开。

[0093] 根据一个实施例，该探头盖是双层探头盖，其中在该探头盖的壳体之间的至少一个间隙或凹槽在检查期间提供进入耳道的气体导管，特别是空气通道。这允许对鼓膜加压同时确保无菌。

[0094] 优选地，该容器由该双层探头盖的内壳提供。这种设计能够确保该容器能够至少部分地被该探头盖的外壳所覆盖。因此，可以更有效地使任何伪像离开该内壳。而且，能够避免或防止该容器与耳道内侧向表面的任何接触，从而防止该容器过早展开。

[0095] 根据一个实施例，该探头盖呈现有两个壳体，这两个壳体都具有适形的突出，特别是U形边沿，适于提供气密连接，其中该突出位于彼此的顶部。这种设计能够有利于该探头盖的使用，并且能够确保可靠的连接。

[0096] 优选地，该U形边沿适于与该探头盖移动机构互锁，其中该突出位于彼此的顶部。这种设计能够确保两个壳体可被移动机构移位，从而防止壳体中的一个相对于另一个移位，这最终可能导致该探头盖的扭转或扭曲。可替代地或另外，该探头盖可以呈现有两个壳体，通过焊接（例如，超声焊接）或通过胶粘将这两个壳体在该近端处结合在一起。

[0097] 在远侧尖端处，该探头盖可以呈现有开口和 / 或预定的断开点或展开点。这种设计能够使该探头盖的各区段（尤其是该探头盖的外壳）移出该视野，特别是在该电子成像单元与鼓膜处于视觉连通时。

[0098] 根据一个实施例，该探头盖是模制塑料件，特别是通过深拉成形或热压成形制成，其中该探头盖的材料优选地是聚丙烯。已经发现，这种探头盖能够以可行的方式与加压装置结合。特别地，模制塑料件能够提供气密壳体。还有，这种探头盖能够易于以一次性部件被提供，特别是以成本有效的方式。因此，外行人不必对该耳镜的任何部件进行清洁或消毒。而且，这种探头盖能够呈现有足够的刚度，以便在将该头部插入耳道期间防止该探头盖扭转或任何扭曲。而且，这种探头盖能够呈现有足够的刚度，从而允许向该移动机构传递轴向反作用力，以便只在超过施加在该探头盖或头部上的力的具体阈值时才引发该探头盖的移位。换言之：提供该材料或该刚度，使得该探头盖的移位能够基于机械反作用力而自动地引发，并且不会在将该耳镜插入耳道期间过早发生。

[0099] 在远侧方向上，该探头盖呈现其壁厚朝向该远端而减小，特别是减小至少一半，或减小 1/10 到 1/20。一方面，这种逐渐减小能够确保该探头盖的近侧部分的足够的刚度，特别是提供用于向该耳镜传递轴向力的部分。另一方面，在远侧尖端处相对小的壁厚能够有利于展开。该壁厚或这种逐渐减小优选地在 10 微米至 100 微米之间的范围，更优选地在 5 微米至 70 微米之间的范围，特别是在 20 微米至 50 微米之间的范围。

[0100] 根据一个实施例，该探头盖适于以如下方式被固定在该耳镜的头部和 / 或手柄部分的至少一部分上，该方式为：该探头盖不会在该电子成像单元或该至少一个光轴的旋转期间相对于该手柄部分相对运动。这种设置能够确保不会无意地改变耳道内的压力。该探头盖在该耳镜上的恒定的（不变的）相对位置有利于气密连接。

[0101] 根据一个实施例，在近端处，该探头盖呈现有轴环，特别是径向突出的盘形轴环，其被设置成用于将该探头盖固定在该头部的固定部分处和 / 或在该手柄部分处。轴环能够确保该探头盖相对于该手柄部分或该头部的准确定位。该轴环还可以提供有刚性手柄区域

以将探头盖手动安装在耳镜上。而且，该轴环能够保护该手柄部分远离任何体液。因此，外行人不必对该耳镜的任何部件进行清洁或消毒。

[0102] 根据一个实施例，该耳镜还包括红外传感器单元，该红外传感器单元被定位在该头部的远端处，特别是在该头部的远侧尖端处，特别是居中定位。该红外传感器单元可以被提供为该电子成像单元的一部件，或被提供为一单独的传感器单元。提供包括用于温度检测的红外传感器单元的耳镜与对象的光学识别相结合，允许对对象（例如鼓膜）的更可靠的识别。提供另外具有红外传感器单元的耳镜，允许使误诊的任何风险最小化。可以有利于早期预诊。温度检测可以帮助医生进行诊断。必须由医生基于受试者呈现的、由医生观察的或通过医生的进一步检查观察的其他症状来对任何更进一步或最终疾病进行诊断。

[0103] 该红外传感器单元可以连接到逻辑单元，该逻辑单元被配置为用于处理来自该红外传感器单元和该电子成像单元两者的数据，特别是同时进行处理。基于该电子成像单元获取的数据，能够对由该红外传感器单元获取的数据进行验证，且反之亦然。能够在与本文中讨论的该电子成像单元或该光源的位置相同的位置上放置该红外传感器单元。类似地，该红外传感器单元能够如在本文中讨论的电子成像单元或光源相同的方式进行移位。

[0104] 该耳镜还可以包括逻辑单元，诸如微处理器。该逻辑单元可以被配置成控制该电子成像单元和 / 或该至少一个光源和 / 或红外传感器单元。该逻辑单元可以分析由该电子成像单元获得的图像，例如以便检测鼓膜和 / 或外耳道内部的炎症，和 / 或以便对在耳朵内的不同位置放置的电子成像单元和 / 或从不同位置照明的对象获得的两个图像进行比较，由此来识别并鉴别患者的耳朵中的不同对象。该逻辑单元还可以被配置成产生或计算一新图像，其中先前已经识别的预定对象已经被清除。

[0105] 根据本发明，通过耳朵检查装置实现以上提到的目的，该耳朵检查装置包括根据本发明的任何一个实施例的耳镜，还包括根据本发明的任何一个实施例的探头盖。例如，该耳朵检查装置能够被提供为套件或组件，包括例如多个一次性探头盖，或者该耳朵检查装置能够被提供有安装或装配在该头部上的探头盖。

[0106] 根据本发明，通过一种对受试者的耳朵中的对象进行识别的方法实现以上提到的目的，其中该方法包括以下步骤：

[0107] - 将耳镜的头部与以气密的方式被放置在该头部上方的至少部分透明的探头盖结合一起引入受试者的外耳的耳道，该头部容纳具有至少一个光轴的光学电子成像单元；

[0108] - 使该探头盖相对于头部进行移动；

[0109] - 使用该电子成像单元拍摄至少一个图像；并且

[0110] - 使气体通过该探头盖进入耳道，特别是对鼓膜进行加压。优选地，该至少一个光轴是径向偏移地定位的。以这种方法，能够更可靠地区分鼓膜与其他对象。特别是当鼓膜在耳道内变化的压力的作用下移动时拍摄多个图像时，可以有利于对不同对象的区分。这种方法允许确定是否该光轴指向鼓膜，基本上不考虑头部在耳道内的位置。这种方法允许外行人以可行的方式来应用。

[0111] 根据本发明的方法，优选地，该方法还包括使用红外传感器单元来对对象的温度进行检测的步骤，该红外传感器单元优选地定位在该头部的远端处。使用该红外传感器单元可以有利于区分鼓膜与耳道内的其他对象。

[0112] 根据本发明的方法，优选地，该方法还包括例如通过马达或通过机械闩锁机构或

通过抵抗弹性元件的轴向力，将该探头盖的至少一部分相对于该至少一个光轴进行移动，特别是自动地移动。优选地，在对鼓膜加压之前执行移动探头盖。

[0113] 基于在该探头盖或该头部上施加的力，可以启动（特别是自动地启动）使该探头盖的至少一部分进行相对移动的步骤，其中可以通过被容纳在该耳镜的头部或手柄部分内的力传感器来对力进行检测。可替代地，特别是通过只在施加在该探头盖或该头部上的（轴向）力超过阈值时才被压缩的预拉伸或预载荷压缩弹簧，可以机械地启动使该探头盖的至少一部分进行相对移动的步骤。

[0114] 该方法还可以包括使用该电子成像单元从至少一个光轴上的至少一个观察点（特别是从多个偏心观察点）拍摄多个图像的步骤。

[0115] 还可以执行如上所述的装置或方法对受试者的耳朵中的鼓膜进行识别和医学表征，其中该方法包括以下步骤：

[0116] - 将耳镜的头部与以气密的方式被放置在该头部上方的至少部分透明的探头盖结合一起引入受试者的外耳的耳道，该头部容纳呈现有至少一个光轴的光学电子成像单元；

[0117] - 使该探头盖相对于头部进行移动；

[0118] - 使用该电子成像单元拍摄鼓膜的至少一个图像；

[0119] - 使气体通过该探头盖进入耳道；并且

[0120] - 基于所拍摄的鼓膜的至少一个图像对鼓膜的移动性和医学表征进行评估，以便提供鼓膜的医疗证据，其中对鼓膜的医学表征包括确定鼓膜的弯曲部（特别是凸度）和 / 或对鼓膜进行加压和检测鼓膜的移动性和 / 或检测鼓膜的温度。对鼓膜的医学表征优选地是由该装置自动地执行，特别是基于预先设定的范围，例如相对于温度或具体的红度。

[0121] 在根据本发明的方法中，优选地，对鼓膜的医学表征包括确定鼓膜的弯曲部，特别是凸度。这允许对鼓膜的凸出或内缩进行检测。这可以有利于对鼓膜的识别。在鼓室内的体液（作为医学症状的一个指标）的情况下，这可以有利于诊断，鼓膜的弯曲部是凸形的，表明中耳内的压力上升。大量的体液引发凸形弯曲部，即朝向该耳镜。凸出或内缩可以是具体医学症状或疾病（如OME）的指标。

[0122] 在根据本发明的方法中，优选地，对鼓膜的医学表征包括对鼓膜进行加压并对鼓膜的移动性进行检测。例如，用于执行该方法的耳镜包括加压装置，例如压力传感器或泵，其被配置为用于在受试者的外耳道内施加变化的压力。这项技术还被称为“气动耳镜检查”。优选地，其中该电子成像单元自身被配置用于对暴露于变化的压力下的受试者的鼓膜的移动性进行检查。优选地由（压缩）空气施加压力，其中由受试者的外耳道和相应装置（即该头部或放置在该头部上方的探头盖）形成了一个气密的腔室。

[0123] 检测鼓膜的温度可以有助于诊断，并且还可以有助于向外行人提供医疗信息而无需去看医生。

附图说明

[0124] 下面将参照附图对本发明的示例性实施例进行更详细的表述，其中：

[0125] 图 1 示意性地示出根据本发明的耳镜的一个实施例的头部和一部分手柄部分的横截面视图；

[0126] 图 2 示出覆盖提供在图 1 中展示的头部的孔的板的放大视图；

- [0127] 图 3 示出一种现有技术的耳镜, 其中其头部被部分地引入患者的耳道;
- [0128] 图 4 示出了图 3 的耳镜, 其中其头部被完全引入受试者的耳道;
- [0129] 图 5 示意性地示出根据本发明的耳镜的另一实施例的头部的横截面视图, 该耳镜包括被定位在第一位置中的双层探头盖;
- [0130] 图 6 示出图 5 所示的头部和探头盖, 该探头盖被定位在第二位置中;
- [0131] 图 7 示意性地示出图 6 所示的头部和探头盖的侧视图;
- [0132] 图 8 示意性地示出根据本发明的耳镜的另一实施例的头部的横截面视图和正视图, 该耳镜包括被定位在第一位置中的单层探头盖;
- [0133] 图 9A 至图 9F 示意性地示出被设置在根据本发明的耳镜的另一实施例的头部上的探头盖的替代实施例的横截面视图, 该探头盖被定位在第一位置或第二位置中;
- [0134] 图 10A 和图 10B 示意性地示出被设置在根据本发明的耳镜的另一实施例的头部上的探头盖的横截面视图, 该头部被定位在耳道内的第一位置和第二位置中;
- [0135] 图 11A 和图 11B 示意性地示出能够被设置在根据本发明的耳镜的头部上的探头盖的横截面视图, 该探头盖被示出在第一位置和第二位置中;
- [0136] 图 12 示意性地示出了根据本发明的耳镜的另一实施例的头部和一部分手柄部分的横截面视图;
- [0137] 图 13 示意性地示出与现有技术的耳镜的两个头部相比较的根据本发明的耳镜的一个实施例的头部的侧视图;
- [0138] 图 14 示意性地示出根据本发明的耳镜的一个实施例的头部的横截面侧视图以及从该头部的远侧尖端看的正视图;
- [0139] 图 15 示意性地示出能够用于根据本发明的方法的耳镜, 其中其头部被引入患者的耳道;
- [0140] 图 16 示意性地示出根据本发明的耳镜, 其中其头部被引入患者的耳道远至能够观察到鼓膜的末端位置;
- [0141] 图 17 示意性地示出根据本发明的耳镜的一个实施例的头部的横截面侧视图以及从该头部的远侧尖端看的正视图;
- [0142] 图 18 示意性地示出根据本发明的耳镜, 其中其头部被引入患者的耳道远至能够观察到鼓膜的末端位置; 以及
- [0143] 图 19 示意性地示出根据本发明的实施例的方法的步骤的示图。
- [0144] 在没有在各图中对任何附图标记进行明确描述的情况下, 其在其他附图中被提及。换言之: 贯穿不同视图类似的参考字符是指相同部件或相同类型或相同组的装置。

具体实施方式

[0145] 图 1 示意性地示出根据本发明的耳镜 10 的一个实施例的头部 14 和一部分手柄部分 12(只以假想线示出)的横截面视图。从图 1 能够看见, 头部 14 沿着头部 14 的纵向轴线 A 延伸成大致逐渐变细的形式。头部 14 包括邻近手柄部分 12 的相对大的近端 16 和较小的远端 18。头部 14 的远端 18 适于被引入患者的耳道。

[0146] 此外, 头部 14 包括可旋转的径向内部 20 和固定的径向外部分 22。该可旋转部分 20 对应于头部 14 纵向轴线 A 可绕旋转轴线 R 旋转, 该旋转轴线在示例性实施例示出。包括伺

服马达 26 的运动机构 24 被定位在手柄部分 12 内，并且联接到头部 14 的可旋转部分 20，以便可旋转部分 20 可绕其旋转轴线 R 相对于该头部的固定部分 22 或相对于耳镜 10 的手柄部分 12 进行旋转。可旋转部分 20 由径向轴承 28（同样仅示意性地示出）支撑。

[0147] 在所示的示例性实施例中，头部 14 的外部分 22 包括为头部 14 提供所需稳定性的支撑结构 30。该支撑结构至少部分地被由相对软的材料（如硅橡胶）形成的外包层 32 所覆盖。该包层 32 使其令患者更舒适地将头部 14 的远端 18 引入他的耳道。该包层可以包括圆形槽状凹陷 33，该凹陷适于与互补形成的探头盖的圆形舌片（未示出）接合。该探头盖可以由塑料材料形成，并且可以适于被放在头部 14 上方。优选地，该探头盖由一种透明材料形成。其壁可以相对薄，由此使得该探头盖相对柔韧。覆盖头部 14 的远端 18 的探头盖的至少一部分应该是透明的，以便允许位于头部 14 的远端 18 处的电子成像单元（在下文中进行描述）具有通过该探头盖的自由视野。出于卫生的原因，该探头盖优选地被设计成一次性产品。该探头盖还可靠地防止包括该电子成像单元的远端 18 的污染。如果没有这种探头盖，当将远端 18 引入患者的外耳道的外部时，存在例如耳垢碎片可以附着在该电子成像单元上（由此使其图像质量变差）的高风险。

[0148] 头部 14 包括远端点 34，在所示的示例性实施例中，该远端点大致位于头部 14 的纵向轴线 A 上。然而，头部 14 可能可替代地具有逐渐变细的形状，该形状相对于其纵向轴线 A（如图 1 所示）是大致对称的，但是更适应人类耳道的解剖结构。

[0149] 不考虑头部 14 的确切形状，头部 14 优选地以如下方式被设定尺寸，即其不能被引入患者的外耳的外耳道的内部。在示出的示例性实施例中，头部 14 的远端 18 具有大致圆形的形状。在纵向轴线 A 的方向上，离开远端点 34 只有几毫米（小于 4mm），头部 14 呈现其直径大于 5mm。因为成人的外耳道的内部通常呈现其直径为 4mm，不存在无意中使头部 14 的远端 18 更深地引入患者的耳道中的风险。因此，能够可靠地避免损伤外耳道和 / 或鼓膜内部的敏感皮肤。

[0150] 可移动部分 20 包括大致沿着头部 14 的轴向方向 A（但不是完全平行）延伸的孔 36 或管。孔 36 的远端位于远端点 34 的近处，但其孔轴线 B 与纵向轴线 A 偏移至少 2mm。此外，孔 36 的远端由板 38 封闭。在图 2 中显示板 38 的扩大的顶视图。因为孔 36 是圆柱形的，图 2 中的板 38 具有基本上圆形的外观，孔轴线 B 形成了其中心。然而，孔 30 和 / 或板 38 可以同样地呈现出其他形状。

[0151] 板 38 支撑包括广角彩色摄像机 40.1 的电子成像单元 40 和四个光导 42 的远端。在该示例性实施例中，光导 42 位于电子成像单元 40 或照相机 40.1 周围，使得一个光导 42 与大致长方形电子成像单元 40 或照相机 40.1 的四个侧面的各个侧面相关联。然而，这不是本发明的先决条件。可以在耳镜 10 中提供不是四个光导 42，而是例如只有两个或三个光导 42。电子成像单元 40 有利地包括晶片级照相机，其尺寸范围是 1 至 2mm、具有大致扁平的构型。该晶片级照相机有利地呈现其尺寸只有大约 1mm x 1mm，提供大约 250 像素 x 250 像素的分辨率。板 38 的直径在 1.5mm 和 2.0mm 之间，并且光导 42 的直径只有大约 0.2mm。

[0152] 电子成像单元 40 的摄像机 40.1 连接到电缆（未示出）的远端。该电缆（例如带状电缆）延伸通过孔 36 并进入耳镜 10 的手柄部分 12。该电缆的远端连接到逻辑单元 44（诸如微处理器），如图 1 示意性地展示。相似地，光导 42（在图 1 中未示出）延伸通过孔 36 并进入耳镜 10 的手柄部分 12。光导 42 的近端分别连接到四个 LED 46。与逻辑单元

44 相似,这些 LED 46 被定位在耳镜 10 的手柄部分 12。能够单独打开或关闭这些 LED 46。此外,手柄部分 12 优选地包括用于存储由电子成像单元 40 或照相机 40.1 拍摄的图像的存储器 48。该存储器可以例如由储存卡插槽以及插入该插槽的对应的储存卡形成。手柄部分 12 还可以包括用于向使用者显示由电子成像单元 40 或照相机 40.1 拍摄的图像的显示器(未示出)。另外地或可替代地,手柄部分 12 可以包括电缆连接端口(如 USB 端口)和 / 或无线连接装置(如蓝牙®(Bluetooth®)、WIFI®)和 / 或电源(如(可再充电)电池)。手柄部分 12 的这些另外的(可选的)部件例如根据数码照相机是已知的。

[0153] 为了拍摄患者的外耳道的内部的图像,尤其是拍摄患者的鼓膜的图像,头部 14 的远端 18 必须被引入患者的耳道。由于头部 14 的形状,不存在使远端 18 过深地插入耳道的风险。即,远端 18 的形状和几何结构不允许将远端点 34 相当深地引入对疼痛敏感的患者的外耳道的内部。因此,能够可靠地避免损伤外耳道和 / 或鼓膜内部的皮肤。本发明的耳镜的几何结构和技术不需要像使用经典耳镜一样使患者的耳朵变形,如上所述。因此,根据本发明的耳镜还能够由外行人安全地使用。

[0154] 即使头部 14 的远端 18 不会被插入外耳道的内部,然而,根据本发明的耳镜允许对外耳道的内部和鼓膜拍摄图像,因为电子成像单元 40 包括被提供在头部 14 的远端 18 处的广角照相机。为了对电子成像单元 40 的能力进行改进而“看见”鼓膜,电子成像单元 40 的照相机与头部 14 的纵向轴线 A 是偏移地放置的。此外,对于孔轴线 B 的电子成像单元 40 的照相机的主要“观察方向”相对于头部 14 的纵向轴线 A 成角或倾斜。孔轴线 B 和纵向轴线 A 在与远端点 34 相距预定距离的点处相交,其中该预定距离与患者的外耳道内部的典型长度是对应的,以便电子成像单元 40 的照相机指向鼓膜。

[0155] 当该头部的远端 18 被引入患者的耳道时,可以出现这种情况,即在电子成像单元 40 前方的例如附着在该探头盖上的诸如耳垢碎片或毛发的伪像会部分地、甚至完全妨碍到鼓膜的视野。因此,运动机构 24 可以使头部 14 的可旋转部分 20 相对于余下的耳镜 10 绕其旋转轴线 R 旋转。例如,运动机构 24 可以使可旋转部分 20 在顺时针方向上从初始位置旋转大约 120°,然后在逆时针方向上从该初始位置上旋转大约 120,并且最终回到该初始位置。该照相机 40.1 可以从等间隔的三个位置拍摄一个或多个图像。该逻辑单元 44 可以通过对从照相机 40.1 接收到的图像进行比较而识别患者的耳朵中的不同对象。特别地,根据立体观察的原则,通过确定伪像与鼓膜到照相机 40.1 的距离,该逻辑单元 44 可以辨别伪像与鼓膜,如上面更详细地描述的。

[0156] 为了进一步对识别过程进行改进,可以优选地从照相机 40.1 的三个位置中的每个位置拍摄一个以上的图像,对于各拍摄的图像打开和关闭不同的 LED 46。从不同的位置对伪像和鼓膜进行照明还有助于对这些对象进行辨别,如上面更详细地描述的。

[0157] 最后,可以生成一个新图像(优选地通过逻辑单元 44),其中识别的伪像被消除,以便可清晰地显示鼓膜。然后能够容易地确定鼓膜的红度。可以向使用者提供对应的信息,诸如由于中耳炎的风险而去看医生或不去看医生。而且,如果由于患者的耳道中存在太多的耳垢而使耳镜不能检测到鼓膜,可以向使用者提供对应的信息。然后使用者可以决定去看医生来清洁他或她的耳道。

[0158] 图 5 示出了耳镜的头部 14,头部 14 连接到手柄部分 12。头部 14 呈现有远端 18、圆锥形部分 14.1 和近侧部分 37。该近侧部分 37 具有圆柱形形状。在头部 14 内设置至少

三个光导 42 和照相机 40.1。照相机 40.1 被定位在远端 18 处、相对于头部 14 的纵向轴线 A 有径向偏移。探头盖 60 覆盖头部 14。探头盖 60 呈现有内壳 62 和外壳 63。探头盖 60 是双层探头盖 60，即双套探头盖。两个壳体 62、63 能够由相似的材料制成。壳体 62、63 呈现有相似的形状，其至少部分地与头部 14 的形状对应。特别地，在远侧尖端处，内壳 62 呈现有远侧部分，其形式是一种压缩或折叠部分 62.1，该部分在该远侧尖端处提供内壳 62 的补充材料。该折叠部分 62.1 提供探头盖容器。优选地，该部分 62.1 呈现有同心圆形弯曲部或瓣状物或折叠部，特别是数量为 2 与 10 个之间，优选地是 3 与 8 个之间，更优选地是 4 与 6 个之间，特别是 5 个弯曲部或折叠部。已经发现，这个数量能够确保有效的展开机构，其中该折叠部分不需要更多空间。以同心圆形弯管部或折叠部的形式的探头盖容器的优点是不需要在该头部的远端内设置任何凹槽来容纳该探头盖容器。相比之下，该头部的远侧前侧的形状能够是平的或平面的。这样能够在该远侧尖端处中心地容纳另一个传感器，例如红外传感器。

[0159] 在远侧尖端处，外壳 63 呈现有孔径或开口 63.3。另外地或作为替代方案，在远侧尖端处，外壳 63 能够呈现有预定的断开点或展开点或区段 63.4（如图 7 所示），例如穿孔或切口或压陷或凹口。特别地，开口 63.3 能够呈现有圆形的形状并且能够具有这样的直径，即该直径稍小于该头部的远侧尖端的直径。优选地，开口 63.3 的直径稍小于该远侧尖端的直径，其系数是 2/3 或 1/2，使得当该探头盖相对于头部 14 轴向移动时，外壳 63 在径向方向上弹性地扩大或扩张。小于该远侧尖端的直径的开口 63.3 能够确保患者的耳垢或任何其他对象能够更有效地朝向头部 14 的侧向表面进行移位。

[0160] 优选地，探头盖 60 的壁厚的范围在 0.05mm 与 0.15mm 之间，更优选地在 0.07mm 与 0.13mm 之间，特别是大约 0.1mm。内壳 62 和外壳 63 可以呈现有至少是大致相同的壁厚。可以在远侧方向上通过深拉成形产生内壳 62 和外壳 63，内壳 62 和外壳 63 二者的壁厚朝向该远端减小。优选地，折叠部分 62.1 的壁厚的范围在 0.01mm 与 0.05mm 之间，更优选地在 0.02mm 与 0.04mm 之间，特别是大约 0.02mm。已经发现这种壁厚不会影响可见性，特别是在内壳 62 是由聚丙烯（PP）制成的情况。优选地，内壳 62 的圆锥形部分的壁厚以及外壳 63 的圆锥形部分的壁厚的范围在 0.02mm 与 0.5mm 之间，更优选地在 0.02mm 与 0.4mm 之间，更为优选地在 0.02mm 与 0.3mm 之间。

[0161] 优选地，内壳 62 和外壳 63 二者被提供为一次性部件，使得整个探头盖 60 是一次性的。

[0162] 而且，已经发现对于双层探头盖 60 的各壳体能够实现相对小的厚度。由此，一方面，有可能对各壳体进行深拉成形。另一方面，探头盖 60 能够被提供有相对高的刚度或尺寸稳定性，因为两个壳体是彼此紧密接触的并且能够使彼此稳定。只在该远侧尖端处，只存在一个单一壳体，即内壳，因为（根据替代方案）该外壳在该远侧尖端处呈现有开口。

[0163] 优选地，内壳 62 由一种光学透明的材料制成。该外壳不是必须需要由光学透明的材料制成，因为该外壳在该远侧尖端处呈现有开口。

[0164] 另外，探头盖 60 呈现有圆锥形部分 60.1 和凹槽、边沿或底切 60.2。特别地，这个凹槽 60.2 能够由具有 S 形形状的探头盖 60 的区段提供。优选地，在近端处，内壳 62 呈现有一个 U 形边缘 62.2，并且外壳 63 呈现有 S 形区段 63.1 和径向突出的盘形轴环 63.2（如所示出的）。轴环 63.2 与手柄部分 12 在径向方向上重叠。轴环 63.2 被设置成部分地覆盖

手柄部分 12, 特别是容纳探头盖移动机构 65 的空腔, 并且保护手柄部分 12 和移动机构 65 例如远离患者的任何体液。

[0165] 轴环 63.2 被设置成固定在手柄部分 12 处和 / 或在头部 14 的固定部分处。优选地, 轴环 63.2 被固定在手柄部分 12 处, 使得轴环 62.3 被设置成从探头盖 60 向手柄部分 12 传递扭矩, 以便防止探头盖 60 的旋转。换言之: 将轴环 63.2 固定在手柄部分 12 处的固定能够确保, 当头部 14 在耳道内手动地通过移动机构 (未示出) 旋转时, 探头盖 60 不会相对于耳道进行旋转。减少限定耳道的患者的组织与探头盖 60 之间的相对运动能够防止刺激患者的组织。如果发生旋转, 优选使该探头盖非移动地保持或定位在耳道内。固定机构可以嵌入 (例如通过三个突出) 该探头盖的底切中, 但是该头部的可旋转部分可以相对于该嵌入固定地进行旋转。

[0166] 优选地, 探头盖 60 由聚丙烯 (PP) 制成, 特别是内壳 62 和外壳 63 两者, 特别是通过热压成形工艺, 例如通过薄板 (例如 0.38mm) 制成。已经发现, 能够通过深拉成形来产生内壳 62 和外壳 63 两者。聚丙烯 (PP) 还提供相对高刚度的优点。由此, 能够确保探头盖 60 的任何部分都不会移位, 直到超过在探头盖 60 上施加的轴向力的具体阈值。聚丙烯具有 1.5GPa–2GPa 的弹性模量, 其是相对硬的。相比之下, 聚乙烯是更有弹性的 (0.11GPa–0.45GPa), 并且因此不太硬, 与橡胶相同 (0.01GPa–0.1GPa)。作为替代方案, 探头盖 60 能够由聚四氟乙烯 (PTFE) 制成, 并且能够至少部分地具有多孔的透气结构, 特别是在不需要光学透明的区段中。

[0167] 该耳镜包括探头盖移动机构 65, 该探头盖移动机构至少部分地被设置在头部 14 与探头盖 60 之间。移动机构 65 包括适配件 66 和移动装置 67。优选地, 该适配件 66 连接到移动装置 67, 并由移动装置 67 保持在轴向位置上。优选地, 适配件 66 是呈现有内侧向表面 66.1 和外侧向表面 66.2 的环形元件。优选地, 内侧向表面 66.1 和外侧向表面 66.2 被设置成彼此平行。优选地, 该内侧向表面 66.1 具有与近侧部分 37 的外侧向表面 37.1 相同的形状。特别地, 内侧向表面 66.1 被设置成与外侧向表面 37.1 接触、并在外侧向表面 37.1 上滑动。适配件 66 进一步呈现有固定装置 66.3, 例如一种轴环或径向突出或径向突出边缘或边沿 66.3, 其与边沿 60.2 接合。换言之: 该固定装置 66.3 的直径大于探头盖 60 的对应区段的直径。可替代地或另外, 适配件 66 和 / 或探头盖 60 可以呈现有用于将探头盖 60 固定在适配件 66 处的螺纹。

[0168] 适配件 66 还呈现有近侧表面, 特别是近侧前表面 66.4, 该近侧表面被设置为用于在至少大致平行于纵向轴线 A 的方向上传递力。优选地, 该适配件 66 连接到移动装置 67, 并由移动装置 67 保持在轴向位置上。适配件 66 还呈现有远侧表面, 特别是远侧前表面 66.5, 该远侧表面被设置为用于在至少大致平行于纵向轴线 A 的方向上传递力。该远侧前表面 66.5 是相对于纵向轴线 A 成角度取向的, 该角度小于或大于 90°。该远侧前表面 66.5 是相对于该近侧前表面 66.4 成角度取向的, 该角度优选地在 10° 与 50° 之间, 更优选地在 15° 与 30° 之间的范围。该远侧前表面 66.5 提供用于探头盖 60 (特别是内壳 62) 的接触表面。该远侧前表面 66.5 与探头盖 60 (特别是内壳 62) 相对应。

[0169] 特别地, 移动装置 67 能够包括储能器, 特别是以弹性元件的形式。该弹性元件优选地由金属制成。移动装置 67 能够允许机械回缩。优选地, 移动装置 67 允许大约 2mm 的轴向移位。移动装置 67 作用在该前表面 66.4 上, 特别是在与纵向轴线 A 平行的方向上。例

如,移动装置 67 包括弹性弹簧,特别是圆柱形压缩弹簧(如所示出的),或提供相同效果的任何替代的弹性元件。在图 5 中示出的移动装置 67 是机械移动装置。可选地,移动装置 67 能够被提供为电气部件,例如马达,特别是线性马达。而且,移动装置 67 能够被提供为闩锁机构。特别地,该闩锁机构能够呈现有两个预先设定的位置,即该内壳的远侧部分(即该探头盖容器)是折叠的第一位置,以及该内壳的远端部分是展开的第一位置。这两个位置能够由例如限制止动件或锁定装置来限定。该闩锁机构能够联接到该成像单元和/或逻辑单元。能够手动地或自动地释放或致动该闩锁机构。特别地,能够基于从该电子成像单元发出的信号释放该闩锁机构,特别是基于当该电子成像单元与鼓膜处于视觉连通时(立即)发出的信号。该闩锁机构可以包括电磁闩锁,该电磁闩锁允许根据电信号来开启轴向运动。

[0170] 优选地,在图 5 所示的位置中,移动装置 67 未被预加应力,即移动装置 67 卸载或解除了任何负载。可选地,移动装置 67 能够被弹性地预加载荷,即能够由施加在探头盖 60 上的预张力对移动装置 67 进行支撑。参照如图 5 所示的位置,在移动装置 67 被设置为用于弹性地预加载荷的情况下,头部 14(特别是近侧部分 37)能够呈现有突出或限制止动件或锁定装置(未示出),这确保不会在远侧方向上进一步推动适配件 66,而是将适配件 66 保持在探头盖 60 能够被适配件 66 支撑在该第一位置(如所示出的)上的轴向位置中。这种预张力能够对必须在该近端方向上施加至适配件 66 上的轴向力的阈值进行限定,以便使探头盖 60 在该近侧方向上轴向移动。优选地,移动装置 67 由头部 14 或手柄部分 12 的一个合适的支撑结构(未示出)所支撑。

[0171] 在以下,参照图 5 和图 6,对移动机构 65 的作用进行解释,特别是与双层探头盖 60 结合进行解释。

[0172] 首先,探头盖 60 被安装在头部 14 上,特别是以探头盖 60 的内表面与适配件 66 接触的方式,特别是远侧前表面 66.5。然后,将头部 14 引入耳道。一旦探头盖 60 与耳道的内侧向表面接触,在探头盖 60 上施加摩擦力。该摩擦力取决于头部 14 在耳道内的位置:该摩擦力随着插入深度的增加而增加。摩擦力是指向后的,即在手柄部分 12 的方向上。因为探头盖 60 与适配件 66 接触,所以至少部分地在该轴向方向上向适配件 66 和移动装置 67 传递摩擦力。

[0173] 因为适配件 66 是轴向可移位或可移动的,所以探头盖 60 能够相对于头部 14 进行轴向移动。通过探头盖 60 相对于头部 14 的轴向运动能够使压缩或折叠部分 62.1 展开。换言之:折叠部分 62.1 能够被展开,使得只有内壳 62 的部分 62.1(在展开的状态下)覆盖头部 14 的远侧尖端。外壳 63 没有覆盖该远侧尖端。

[0174] 图 6 示出在第二轴向位置中的探头盖 60 和适配件 66,其中弹簧 67 被弹性地预加载荷,即在该近侧方向上被至少部分地压缩。内壳 62 的部分 62.1 与头部 14 的远侧尖端紧密配合。内壳 62 的部分 62.1 是展开的,并且与该远侧尖端完全接触。该部分 62.1 覆盖该头部的远侧前侧,并且完全平躺在该远侧前侧或该远侧尖端上。

[0175] 在如图 6 所示的第二位置中,照相机 40.1 没有被除了内壳 63 以外的其他任何对象所覆盖。借助于该移动机构,该内壳 63 能够被拉伸或拉紧。部署或展开探头盖 60 的方法步骤能够确保视野中没有任何对象。借助于外壳 63 将任何耳垢或任何其他对象拉离该远侧尖端。

[0176] 头部 14,特别是近侧部分 37,能够呈现有径向突出或限制止动件或锁定装置(未

示出),其确保不会在该近侧方向上进一步推动适配件 66,而是将其保持在使用预先设定的张力内壳 62 拉动或拉伸到头部 14 上的轴向位置上。这种锁定装置能够确保部分 62.1 没有被拉紧或拉伸超过预先设定的阈值。

[0177] 从图 6 中能够看出,不需要提供任何凹槽来使内壳 62 的部分 62.1 容纳在头部 14 的远侧尖端处。然而,头部 14 能够呈现有被设置用于容纳部分 62.1 或任何其他探头盖容器的凹槽或凹陷。

[0178] 优选地,移动机构 65 与至少一个照相机 40.1 和 / 或逻辑单元电联接。移动机构 65 能够呈现有运动检测器(未示出),该运动检测器被设置用于检测探头盖 60 相对于头部 14 的相对(轴向)运动。在探头盖 60 是轴向放置的情况下,该运动检测器能够发出电信号,该电信号被传送至至少一个照相机 40.1 或任何逻辑单元或控制单元,从而引发照相机 40.1 的启动或通电。以这种方式,通过探头盖 60 的运动检测或轴向位置的检测,当照相机 40.1 与鼓膜处于视觉连通时,能够使照相机 40.1 通电。由此,有可能减少需要处理的数据的量。而且,观察鼓膜所需的能量也能够减少。另外地或作为替代方案,能够基于从照相机 40.1 发出的信号,特别是基于当照相机 40.1 与鼓膜处于视觉连通时(立即)发出的信号,使移动机构 65 致动。

[0179] 可选地,能够向一个或多个光源(未示出)传递电信号,以便只在照相机 40.1 与鼓膜处于视觉连通时引发光源的启动或通电。由此,有可能减少光源发出的热量。而且,能够更有效地减少观察鼓膜所需的能量。

[0180] 使用如图 6 所示的双层探头盖 60,气体(例如,空气)能够经过被设置在内壳 62 与外壳 63 之间的一个或多个空腔。这允许对鼓膜进行加压而没有任何污染的风险。特别地,内壳 62 完全覆盖该头部能够确保使任何污染的风险最小化。能够向探头盖 60 的远侧尖端传输气体。因为外壳 63 没有(完全)覆盖该远侧尖端,所以气体能够从空腔中逸出并能够进入耳道。无需任何多孔的透气区段。

[0181] 图 7 示出在相对于头部 14 的第二轴向位置中的探头盖 60。只有内壳 62 覆盖头部 14 的远侧尖端。可选地,如虚线所指示的,外壳 63 的远端能够呈现有轴向压陷或凹口 63.4。这些压陷或凹口 63.4 能够有利于使外壳 63 的远端从头部 14 的远侧前侧向头部 14 的侧表面移动。该探头盖的总长度 L5 的范围是 22mm 与 30mm,优选地是 24mm 与 28mm,更优选地是 25mm 与 27mm,特别是大约 26mm。

[0182] 在该远侧尖端处,探头盖 60 的外直径 d6 的范围是 4.1mm 至 6.1mm,优选地是 4.6mm 至 5.4mm,更优选地是 4.8mm 至 5.1mm,特别是 5mm。在变宽(圆锥形)部分的中心区段,探头盖 60 具有外直径 d5,特别是在轴向位置处由具体长度 L2 限定,该具体长度 L2 优选地在 28mm 至 32mm 的范围内,特别是 20mm。直径 d5 的范围是 7.6mm 至 9.6mm,优选地是 8.1mm 至 9.1mm,更优选地是 8.4mm 至 8.9mm,特别是 8.9mm。

[0183] 图 8 示出探头盖 60 的另一个实施例,该探头盖能够被提供为与移动机构(未示出)结合,该移动机构例如图 5 和图 6 描述的移动机构。探头盖 60 是单层探头盖。

[0184] 优选地,探头盖 60(至少部分地)由疏水性多孔材料(例如,多孔聚四氟乙烯/PTFE)制成,并且能够至少部分地具有多孔的透气结构。作为替代方案,探头盖 60 能够由聚丙烯(PP)制成,特别是通过热压成形工艺制成。

[0185] 在第一轴向位置中示出探头盖 60,其中还没有将探头盖拉动或拉伸到头部 14 的

远侧尖端上。凹槽 14.3 被提供在头部 14 的远侧尖端处。在第一位置中,探头盖 60 的折叠部分 60.3 被设置在凹槽 14.3 内。该折叠部分 60.3 提供探头盖容器。提供邻近和 / 或围绕凹槽 14.3 的照相机 40.1,特别是四个照相机。各照相机 40.1 呈现或限定被径向偏移定位的一个光轴 X1、X2。可替代地或另外,能够提供分束器光学器件,其中分束器光学器件呈现有可以共用一个居中设置的图像传感器 43 的多个偏心光轴。

[0186] 当将头部 14 引入耳道时,耳垢或任何其他对象可以附着在探头盖 60 上,特别是在探头盖 60 的侧表面上。已经发现耳垢或任何其他对象不太可能附着在折叠部分 60.3 上,特别是当折叠部分 60.3 被居中设置时。当引入头部 14 时,或在引入头部 14 之后,能够在该近侧方向上拉动探头盖 60,以便将耳垢或任何其他对象拉离该远侧尖端。由此,该折叠部分 60.3 被拉伸或拉紧,并且能够从任何对象露出视野。

[0187] 使用如图 8 所示的单层探头盖 60,在探头盖 60 呈现有至少一个多孔的透气区段的情况下,气体(例如,空气)能够经过探头盖 60 的壳体。这允许例如对鼓膜加压。

[0188] 在图 5、图 6、图 7 和图 8 中,探头盖 60 被示为盖子,其具有壁厚,该壁厚相对于头部的径向尺寸是薄到可忽略的。该壁厚可以至少大约是恒定的,或至少在区段中在远侧方向上可以是逐渐减小的。可选地,探头盖 60 能够至少部分地具有具体的外部形状或几何形状,特别是圆锥形的形状。该圆锥形的形状能够提供头部的具体圆锥形的形状,例如适于具体人群的圆锥形的形状,例如儿童或年龄为 30–50 岁的女性。

[0189] 在图 5、图 6 和图 7 中,示出双层探头盖 60,其呈现有外壳 63,该外壳特别是在外周长的每个区段处与内壳 62 接触。作为替代方案,能够提供双层探头盖,该双层探头盖呈现有内壳,该内壳具有翅片或刀棱面 (land),该翅片或刀棱面提供其间的裂缝或裂隙或纵向凹槽。该翅片或刀棱面能够在径向方向上突出。优选地,该翅片或刀棱面在至少大致平行于该头部的纵向轴线的方向上被取向。这种构型能够在内壳和外壳之间的裂缝或裂隙内产生毛细作用力。该外壳能够与该内壳的翅片或刀棱面接触,并且在毛细作用力的情况下还与翅片或刀棱面之间的区段中的内壳的外侧向表面接触。毛细作用力可以防止任何流体经过该探头盖。因此,能够提供允许对耳道加压并且降低感染风险的探头盖。能够例如通过深拉成形来制造具有提供其间的裂缝或裂隙或纵向凹槽的翅片或刀棱面的内壳。

[0190] 图 9A 示出被设置在耳镜的头部 14 上的第一位置中的双层探头盖 60,头部 14 呈现圆锥形的形状。探头盖 60 呈现有内套筒或壳体 62 以及外套筒或壳体 63。在远侧部分处,内壳 62 呈现以折叠的薄膜或箔片部分的形式提供的探头盖容器 62.1。容器 62.1 呈现有同心圆形弯曲部或瓣状物或折叠部。其他形状的该折叠部分可以是合意的,以便有利于该部件的热压成形。在远侧部分处,外壳 63 呈现有开口 63.3。开口 63.3 的直径小于头部 14 的远侧尖端的直径。特别地,开口 63.3 的直径的范围是在该远侧尖端的直径的 1/2 与该远侧尖端的直径的 1/3 之间。

[0191] 在图 9B 中,在图 9A 中所示的双层探头盖 60 被设置在第二位置中,特别是在耳道(未示出)内。相对于图 9A,由两个箭头所指示的,内壳 62 和外壳 63 二者在近侧方向上移位,特别是通过拉力。该探头盖容器 62.1 通过移位而被展开。开口 63.3 的直径与头部 14 的远侧尖端的直径至少大致对应。在该远侧尖端处,外壳 63 已经弹性或塑性变形。开口 63.3 框入或限制或界限头部 14 的远侧尖端。在该第二位置中,容器 62.1 不再呈现有同心圆形弯曲部或瓣状物或折叠部。相比之下,容器 62.1 被拉伸或拉紧。

[0192] 图 9C 示出被设置在耳镜的头部 14 上的第一位置中的单层探头盖 60，头部 14 呈现圆锥形的形状。在远侧部分处，探头盖 60 呈现以折叠的薄膜或箔片部分的形式提供的探头盖容器 60.3，特别是单层 (single-ply) 或单层次 (single-layer) 折叠或弯折。探头盖的一部分提供容器 60.3，该探头盖的一部分与该探头盖的远侧尖端的外区段是环状重叠的。优选地，相对于该远侧尖端的径向尺寸，该重叠的范围是 30% 至 100%，更优选地其范围是 50% 至 90%，最优选地其范围是 60% 至 80%。在折叠状态中，探头盖 60 的远侧部分的轮廓呈现了乙状形状。在该远侧部分上，在该折叠状态中，探头盖 60 形成了三层区段。该三层区段能够覆盖头部 14 的整个远侧尖端。

[0193] 在图 9D 中，在图 9C 中所示的双层探头盖 60 被设置在第二位置中，特别是在耳道（未示出）内。相对于图 9C，如由两个箭头所指示的，该探头盖已经在近侧方向上移位，特别是通过拉力。容器 60.3 已经被展开。在探头盖 60 的第二位置中，容器 60.3 被拉伸或拉紧。

[0194] 图 9E 示出被设置在耳镜的头部 14 上的第一位置中的双层探头盖 60，头部 14 呈现圆柱形的形状。探头盖 60 呈现有内套筒或壳体 62 以及外套筒或壳体 63。在远侧部分处，内壳 62 呈现以折叠部分的形式提供的探头盖容器 62.1。在第一位置（未示出）中，容器 62.1 呈现有同心圆形弯曲部或瓣状物或折叠部。在远侧部分处，外壳 63 呈现有开口 63.3。通过在该近侧方向上相对于头部 14 的轴向运动，容器 62.1 能够被展开或拉伸，并且能够使开口 63.3 扩张。

[0195] 内壳 62 呈现在近侧方向上发散的壁厚。内壳 62 具有圆锥形的形状。内壳 62 呈现有圆锥形部分 62.4，该圆锥形部分 62.4 具有与头部 14 的外圆柱形侧向表面相对应的圆柱形内侧向表面。

[0196] 图 9F 示出被设置在耳镜的头部 14 上的第一位置中的单层探头盖 60，头部 14 呈现圆柱形的形状。探头盖 60 呈现有容器 60.3，该容器被容纳在头部 14 的远侧尖端处的凹槽 14.3 内。探头盖的一部分提供容器 60.3，该探头盖的一部分被居中设置在该探头盖的远侧尖端处。通过在该近侧方向上相对于头部 14 的轴向运动，容器 60.3 能够被展开或拉伸。

[0197] 探头盖 60 呈现在近侧方向上发散的壁厚。该探头盖呈现有圆锥形部分 60.4，该圆锥形部分 60.4 具有与头部 14 的外圆柱形侧向表面相对应的圆柱形内侧向表面。

[0198] 在图 9A 至图 9F 所示的实施例中，能够提供在头部 14 的远侧尖端与探头盖 60 的远侧尖端之间的小的间隙或机械作用，该间隙优选地是在 0.1mm 与 0.2mm 之间的范围内，特别是 0.15mm。这个间隙能够有利于探头盖 60 的移位或展开。

[0199] 图 10A 示出被设置在耳道 C 内的耳镜的头部。耳道 C 部分地被软结缔组织 C1 所包围或限定，并且进一步向下朝向鼓膜 ED 部分地被硬骨 C2 包围。为了对鼓膜 ED 进行适当的观察，头部 14 被引入远至位于软结缔组织 C1 与硬骨 C2 之间的过渡点 C3 处的弯曲部 C4。照相机 40.1 被设置成在头部 14 内具有径向偏移。

[0200] 另外，在头部 14 内设置移动机构 65。移动机构 65 呈现了具有肩台 66.6 的适配件 66。在第一位置中示出适配件 66。在头部 14 的上方提供呈现有探头盖容器 60.3 的探头盖 60。头部 14 呈现有用于容纳该探头盖容器 60.3 的凹槽或压陷 14.3。探头盖 60 呈现有与肩台 66.6 接合或环绕的 U 形或 S 形的区段或向内突起，使得探头盖 60 能够借助移动机构 65 被轴向定位。探头盖 60 的轴向位置能够由移动机构 65 限定，即通过适配件 66 的

轴向位置。

[0201] 耳垢 EW 和 / 或其他对象部分地妨碍了耳道 C。特别地,耳垢 EW 附着在探头盖 60 的外表面上,并且妨碍照相机 40.1 的任何光学视线或与鼓膜 ED 的任何视觉连通。

[0202] 图 10B 示出处于耳道内的第二位置中的头部 14。将头部 14 的远侧尖端被引入远至过渡点 C3。如这两个箭头所指示的,探头盖 60 和适配件 66 已经在近侧方向上移位。由此,在探头盖 60 上施加近侧方向的拉力。在第二轴向位置中示出适配件 66。已经将该探头盖容器 60.3 拉出压陷 14.3。已经至少部分地使容器 60.3 从该远侧尖端朝向头部 14 的侧向表面进行移位。由此,耳垢 EW 也已经朝向该侧向表面进行移位。照相机 40.1 的视野再也不会被任何耳垢所妨碍。

[0203] 图 11A 示意性地示出呈现有折叠的探头盖容器 60.3 的探头盖 60。如这些箭头所指示的,容器 60.3 能够在近侧方向径向地向外并向后移位。在如图 11A 所示的探头盖 60 的位置中,耳垢 EW 妨碍照相机 40.1 的视野。图 11B 示出处于轴向移位的位置中探头盖 60。该耳垢 EW 已经朝向头部的侧向表面(未示出)进行移位,探头盖 60 被设置在该头部上。

[0204] 在前面的附图中示出的探头盖 60 可以与加压装置结合使用。

[0205] 图 12 示出具有手柄部分 12 和头部 14 的耳镜 10。该头部包括可移动部分 20 和支撑结构 30。能够由被设置在手柄部分 12 中的运动机构 24 旋转可移动部分 20。可移动部分 20 能够相对于支撑结构 30 进行旋转。运动机构 24 包括将手柄部分 12 与可移动部分 20 连接的驱动轴 24.1。运动机构 24 包括连接到驱动轴 24.1 的无刷马达 26a。可选地,在马达 26a 与驱动轴 24.1 之间具有齿轮 24.2。可移动部分 20 由轴承 28 支撑,该轴承由手柄部分 12 支撑。该支撑结构 30 由手柄部分 12 支撑。该支撑结构 30 提供头部 14 的外侧向表面的一部分。该支撑结构 30 借助于轴承 28 被固定在手柄部分 12 处。

[0206] 头部 14 具有包括远侧尖端 35 的远端 18,其中远端 18 具有圆锥形的形状或圆柱形的形状(如虚线所指示的)。红外传感器单元 140 被居中定位在远端 18 处。这个位置只是举例说明的。在图 13 中示出的红外传感器单元 140 能够与在前面的或下面的附图中描述的耳镜的其他实施例相结合。远端 18 具有压陷 14.3,用于容纳探头盖的一部分(未示出)。具有光轴 X 的照相机 40.1 被设置成相对于头部 14 的纵向轴线 A 径向地偏移,其中该光轴 X 的径向偏移 r1 优选地是在 1.5mm 与 2mm 之间的范围内。照相机 40.1 被设置为邻近远端 18 的内侧向表面。优选地,照相机 40.1 与远端 18 的内侧向表面接触。

[0207] 能够由移动机构 65 特别是轴向地使探头盖(未示出)移位。而且,该探头盖相对于头部 14 的轴向位置能够由移动机构 65 限定。移动机构 65 包括适配件 66,该适配件呈现有至少一个径向突出 66.3,特别是轴环,其能够与探头盖的相应轮廓联接。移动机构 65 还包括移动装置 67,特别是由可移动部分 20 的边沿 20.1 支撑的压缩弹簧。在近侧方向上施加在头部 14 的探头盖上的轴向力可以引起适配件 66 在该近侧方向上的轴向移位,特别是抵抗由移动装置 67 施加的反作用力。作为替代方案,移动装置 67 可以以马达驱动的机构的形式被提供,该马达驱动的机构能够被定位在预先设定的轴向位置中。

[0208] 该耳镜 10 还呈现有加压装置 90,该加压装置包括与具有适配件 66 的加压装置 90 联接的至少一个压力管路 90.1。优选地,压力管路 90.1 与具有径向突出或边沿 66.3 的加压装置 90(例如空气泵)联接,使得气体能够通过适配件 66 或沿着适配件 66 并且能够在探头盖(未示出)与该头部 14 之间或在双层探头盖(未示出)的两个壳体之间通过。优

选地，气体在该适配件的远侧前侧或正面处被引入或引出。换言之：该适配件呈现有气体导管，该气体导管优选地通向该适配件的远侧前侧或正面。

[0209] 在图 13 中，示出根据本发明的头部 14 的形状与根据现有技术的第一头部 14' 和根据现有技术的第二头部 14'' 相比较。由此，根据本发明的探头盖（未示出）的形状能够与这个形状是几何对应的。特别地，该探头盖呈现，其形状或内轮廓与该头部的形状或外部轮廓是几何对应的。特别地，该探头盖呈现与该头部的形状相同，该探头盖的壁厚优选地是在 0.02mm 至 0.05mm 的范围内。因此，该探头盖的外部形状或轮廓的特征能够是，相对于该头部，直径的测量值增加 0.04mm 至 0.1mm。

[0210] 可见，头部 14 具有圆锥形区段 14.1 和抛物线型区段 14.2。该圆锥形区段 14.1 还能够被描述为提供与软结缔组织接触的插入区段。在圆锥形区段 14.1 与抛物线型区段 14.2 之间的过渡区域处，头部 14 具有直径 d2。圆锥形区段 14.1 沿着具体长度 L2 被提供。

[0211] 与优选地被提供用于 12 个月以上的儿童或成人的第一头部 14' 相比，头部 14 的形状更细长，圆锥形区段 14.1 的圆锥的开口角 α 更小，即更钝。与优选地被提供用于 12 个月以下的婴儿的第二头部 14'' 相比，头部 14 的远侧尖端 35 呈现相当大的直径 d1。而且，头部 14 的开口角 α 更小，即更钝。换言之：开口角 α 比头部 14' 的开口角 α' 或头部 14'' 的开口角 α'' 更钝。开口角 α 的范围优选地是 3° 至 10°，更优选地 4° 至 8°，特别是 5° 或 6°。这种小开口角能够确保在耳道的内侧向表面与探头盖之间的任何摩擦能够被最小化，特别是在周向方向上（由于相对旋转）。与传统的头部 14' 和 14'' 相比，本发明的头部 14 的比率 d1:d2 更大。

[0212] 该具体长度 L2 优选地是在 18mm 至 22mm 的范围内，特别是 20mm。远侧尖端 35 的直径 d1 优选地是在 4.7mm 至 5.2mm 的范围内，更优选地是在 4.8mm 至 5mm 的范围内，特别是 4.9mm。直径 d2，特别是在与远侧尖端 35 相距 20mm 的位置，优选地是在 8mm 至 9mm 的范围内，特别是 8.5mm。

[0213] 图 14 示出头部 14，该头部包括至少一个光导或光源 42 以及包括多个偏心的（即径向偏移照相机 40.1）的电子成像单元 40。从一个或多个光源 46 经由光导 42 向远侧尖端 35 引导光。沿着一具体长度 L2，头部 14 具有圆锥形的形状。该具体长度 L2 能够被定义为这样的长度，即沿着该长度头部 14 能够至少部分地与患者的组织（特别是限定外耳道的软结缔组织）接触。该具体长度 L2 优选地是在 18mm 至 22mm 的范围内，特别是 20mm。远侧尖端 35 的直径 d1 优选地是在 4.7mm 至 5.2mm 的范围内，更优选地是在 4.8mm 至 5mm 的范围内，特别是 4.9mm。直径 d2，特别是在与远侧尖端 35 相距 20mm 的位置，优选地是在 8mm 至 9mm 的范围内，特别是 8.5mm。能够在头部 14 上方设置探头盖 60。该头部的总长度是在 26mm 与 34mm 之间的范围内，优选地是在 28mm 与 32mm 之间的范围内，更优选地是在 29mm 与 31mm 之间的范围内，特别是大约 30.3mm。

[0214] 照相机 40.1 以径向距离 r1 被设置在纵向轴线 A 与各自照相机 40.1 的中轴线 M1 之间。（偏心）距离 r1，即径向偏移，优选地是在 1mm 至 2.5mm 的范围内，更优选地是在 1.5mm 至 2mm 的范围内，特别是大约 1.7mm、1.8mm 或 1.9mm。比率 r1:d1 优选地是在 0.35 至 0.55 的范围内，特别是 0.4、0.45 或 0.5。

[0215] 在远侧尖端处，头部 14 呈现有压陷 14.3。压陷 14.3 相对于纵向轴线 A 被同中心设置。压陷 14.3 能够具有例如抛物线型或圆柱形的形状。压陷 14.3 具有空腔，用于容纳

部分探头盖 60,特别是探头盖 60 的折叠或压缩部分(容器)。

[0216] 在图15中,示出具有包括电子成像单元的头部14的耳镜10,该电子成像单元包括照相机40.1,其中该照相机40.1相对于头部14的纵向轴线A偏心地(即径向偏移地)定位。偏心度(径向偏移)是例如在1.5mm至2mm的范围内。将头部14引入耳道C,并且头部14或探头盖(未示出)的外表面与软结缔组织C1接触。与在靠近鼓膜ED的区段中限定耳道C的硬骨C2形成对照,软结缔组织C1是弹性的,并且能够被头部14变宽。

[0217] 鼓膜ED将鼓室TC与外耳的耳道C隔开。在鼓室TC内,即在鼓膜ED后方,设置了与鼓膜ED接触的锤骨MC。

[0218] 照相机40.1限定光轴X,该光轴相对于纵向轴线A倾斜。优选地,照相机40.1是广角彩色视频摄像机。照相机40.1的偏心位置允许该装置“环视角点”,特别是与倾斜的光轴X结合。作为一种替代方案或者除了具有广角的视野之外,这种倾斜的设置能够被提供。为了有效地“环视角点”,照相机40.1被径向偏移地设置在耳道的、呈现有相对大的曲率半径的一侧。

[0219] 在图15中,示出呈现有弯曲部C4的耳道C的解剖结构。对于大多数不同形状的耳道而言,一般弯曲部C4形成一类“角点”。因为耳镜10被设置成“环视角点”,不需要将头部14的远侧尖端35引入深至位于软结缔组织C1和限定耳道C的硬骨C2之间的过渡区域或过渡点C3。换言之:不需要将头部14的远侧尖端35引入深至耳道C具有弯曲部C4或特别小的曲率半径的过渡区域C3。还有,不需要将远侧尖端35引入深至硬骨C2,即耳道C2的骨性或骨质部。特别地,能够在远侧尖端35与鼓膜ED之间保持的距离是至少10mm,优选地是至少15mm或甚至更高。这有利于由外行人使用耳镜10。此外,不需要“拉直”耳道C的机械操纵。与常用的耳镜相反,本发明的耳镜10的应用不是必须需要执业医师的帮助。

[0220] 如图15所示,对头部14的直径进行限定,使得头部14的远侧尖端不会卡入耳道C的由硬骨C2限定的区段。特别地,已经发现外耳道的平均(男性和女性)直径是大约4.8mm±0.5mm。能够在Salvinelli F,Maurizi M等人;Scand.Audiol,1991;20(4):253-6中发现涉及男性平均直径的综述。

[0221] 图15示出位于照相机40.1的光轴X能够指向鼓膜ED的位置上的照相机40.1,尽管头部14的远侧尖端没有被引入深至在软结缔组织C1与硬骨C2之间的过渡点C3。照相机40.1可以在图15所示的位置上进行旋转。

[0222] 图16示出具有S形(乙状)形式的耳道C,其具有第一弯曲部C4'(被“拉直”到某种程度)和第二弯曲部C4,第二弯曲部C4比第一弯曲部C4'更靠近鼓膜ED。将耳镜10的头部14引入耳道内C。将耳镜10引入耳道C内深至第二弯曲部C4,即大致深至软结缔组织C1与硬骨C2之间的过渡区域C3。在图16所示的位置中,耳镜10能够“环视角点”。该“角点”能够由耳道C的第二弯曲部C4限定。耳镜10呈现有加压装置90,该加压装置包括使加压装置90与头部14的外侧向表面联接的至少一个第一压力管路90.1以及使加压装置90与前侧(即被设置在头部14的远端18处的远侧尖端)联接的至少一个第二压力管路90.2。

[0223] 可替代地或另外,加压装置90可以呈现有至少一个压力管路,该压力管路没有放置在耳镜内,而是例如在该耳镜的外表面处(特别是在该头部或手柄部分的外表面与该探

头盖的壳体之间)与该耳镜的外部的探头盖联接。这种设置允许提供甚至在该耳镜不适于与任何加压装置联接的情况下也与任何耳镜结合的加压装置。特别地,双层探头盖能够独立于该耳镜与加压装置联接。这允许提供任何加压装置作为外加模块。

[0224] 在该远侧尖端处,设置压力传感器 92,这允许对头部 14 与鼓膜 ED 之间的耳道内的压力进行检测。压力传感器 92 的位置可以与图 16 所示的位置不同。单层或双层探头盖 60 覆盖头部 14。加压装置 90 允许使气体通过探头盖 60,通过探头盖 60 的内壳与外壳之间的空腔,通过单一壳体的至少一个多孔区段或通过双层探头盖的内壳和外壳中的一个,特别是以便在鼓膜 ED 上施加压力。

[0225] 图 17 示出头部 14,该头部包括至少一个光导 42 或光源以及包括多个偏心设置的(即径向偏移小型照相机 40.1)的电子成像单元 40。从一个或多个光源 46 通过光导 42 向头部 14 的远侧尖端 35 对光进行引导。照相机 40.1 以径向距离 r1 被设置在头部 14 的纵向轴线 A 与各自照相机 40.1 的光轴 X1 之间。(偏心) 距离 r1,即径向偏移,优选地是在 1mm 至 2.5mm 的范围中。在远侧尖端 35 处,居中设置了红外传感器单元 52。除了照相机 40.1 之外或与照相机 40.1 结合,能够设置图像传感器 43,特别是与分束器光学器件结合。作为替代方案,如分束器光学器件的透镜或镜子的光学部件能够替代一个或多个照相机 40.1。替代地或除了红外传感器单元 52,可以在远端处设置流体传感器单元或移动性传感器 40a,如本文图 18 中所描述的。

[0226] 图 18 示出了具有 S 形(乙状)形式的耳道 C,其具有第一弯曲部 C4'(被“拉直”到某种程度)和第二弯曲部 C4,第二弯曲部 C4 比第一弯曲部 C4' 更靠近鼓膜 ED。将耳镜 10 的头部 14 引入耳道 C 内。将耳镜 10 引入耳道 C 内深至第二弯曲部 C4,即大致深至软结缔组织 C1 与硬骨 C2 之间的过渡区域 C3。在图 18 所示的位置中,耳镜 10 能够“环视角点”。该“角点”能够由耳道 C 的第二弯曲部 C4 限定。在该耳镜的远侧尖端 35 处,红外传感器单元 52 和作为电子成像单元 40 的部件的小型照相机 40.1 二者相对于头部 14 的纵向轴线被径向偏移地设置。替代地或除了红外传感器单元 52,可以在远端处设置流体传感器单元或移动性传感器 40a。流体传感器单元或移动性传感器 40a 可以结合在电子成像单元 40 中,即流体传感器单元或移动性传感器 40a 可以被提供为电子成像单元 40 的部件。

[0227] 图 19 示出了步骤 S1、S1a、S2、S7、S9、S11、S14 和 S17 的示图。步骤 S1 包括将耳镜的头部与被放置在该头部上方的至少部分透明的探头盖结合一起引入受试者的外耳的耳道,借此定位在头部的远端处的光学电子成像单元被引入。作为替代方案,能够执行步骤 S1a。步骤 S1a 包括将该电子成像单元与红外传感器单元一起引入。步骤 S2 包括使用该电子成像单元从被设置在该至少一个光轴上的观察点拍摄至少一个图像。步骤 S7 包括使该电子成像单元和 / 或至少一个光源移位。步骤 S9 包括使该探头盖的至少一部分相对于被容纳在该头部内的光学电子成像单元的至少一个光轴进行相对移动。优选地,步骤 S9 包括使该探头盖的近端部分轴向移动,并且使该探头盖的远端部分径向移动。步骤 S11 包括检测该探头盖的运动。S14 包括使气体通过被放置在该耳镜的头部上方的探头盖,特别是使气体通过探头盖的两个壳体之间的双层探头盖。S17 包括通过红外传感器单元测量温度。

[0228] 可以基于下面两种不同场景对步骤 S9 进行调整:能够基于该头部的进一步的轴向插入(即在该头部的插入期间)执行相对移动该探头盖的至少一部分,或只在该头部被设置在端部位置处的情况下(即该头部没有被进一步引入)才能够执行相对移动该探头盖

的至少一部分。

[0229] 相对于该探头盖与该头部的内侧向表面之间减小的摩擦来说,基于该头部的进一步的轴向插入相对移动该探头盖的至少一部分可能是有利的。由此,优选地,该头部被进一步引入,但是该探头盖相对于该耳道的内侧向表面的相对位置是至少大致保持相同的。换言之:只在该探头盖的内表面与该头部之间发生摩擦。由使用者 / 外行人在远侧方向上施加在该头部上的轴向力可以有助于这种相对运动。

[0230] 相对于妨碍耳道中的视野的任何伪像的最小风险,特别是当该头部的远侧尖端没有相对于该内侧向表面进一步移动时,只在该头部被设置在端部位置的情况下相对移动该探头盖的至少一部分可能是有利的。因此,任何其他耳垢附着在该探头盖的远侧尖端上是极不可行的。

[0231] 步骤 S7 可以在步骤 S1 或 S1a 之后和 / 或 S9 或 S14 之后和 / 或 S2 或 S17 之后执行。步骤 S11 优选地在步骤 S2 或 S17 之前执行。

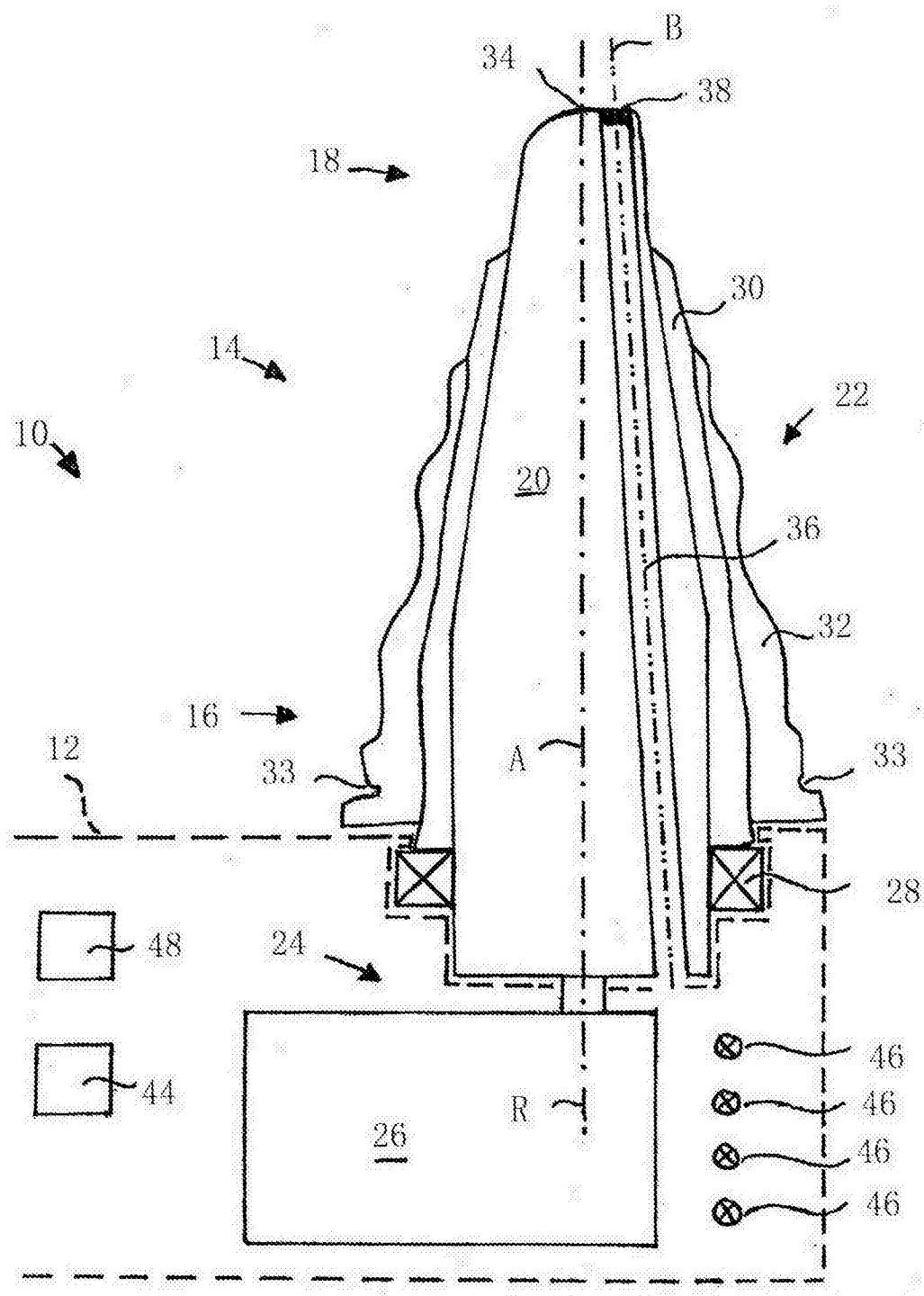


图 1

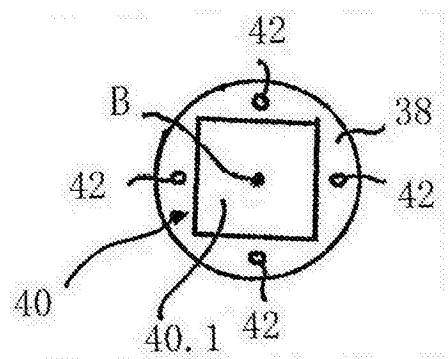


图 2

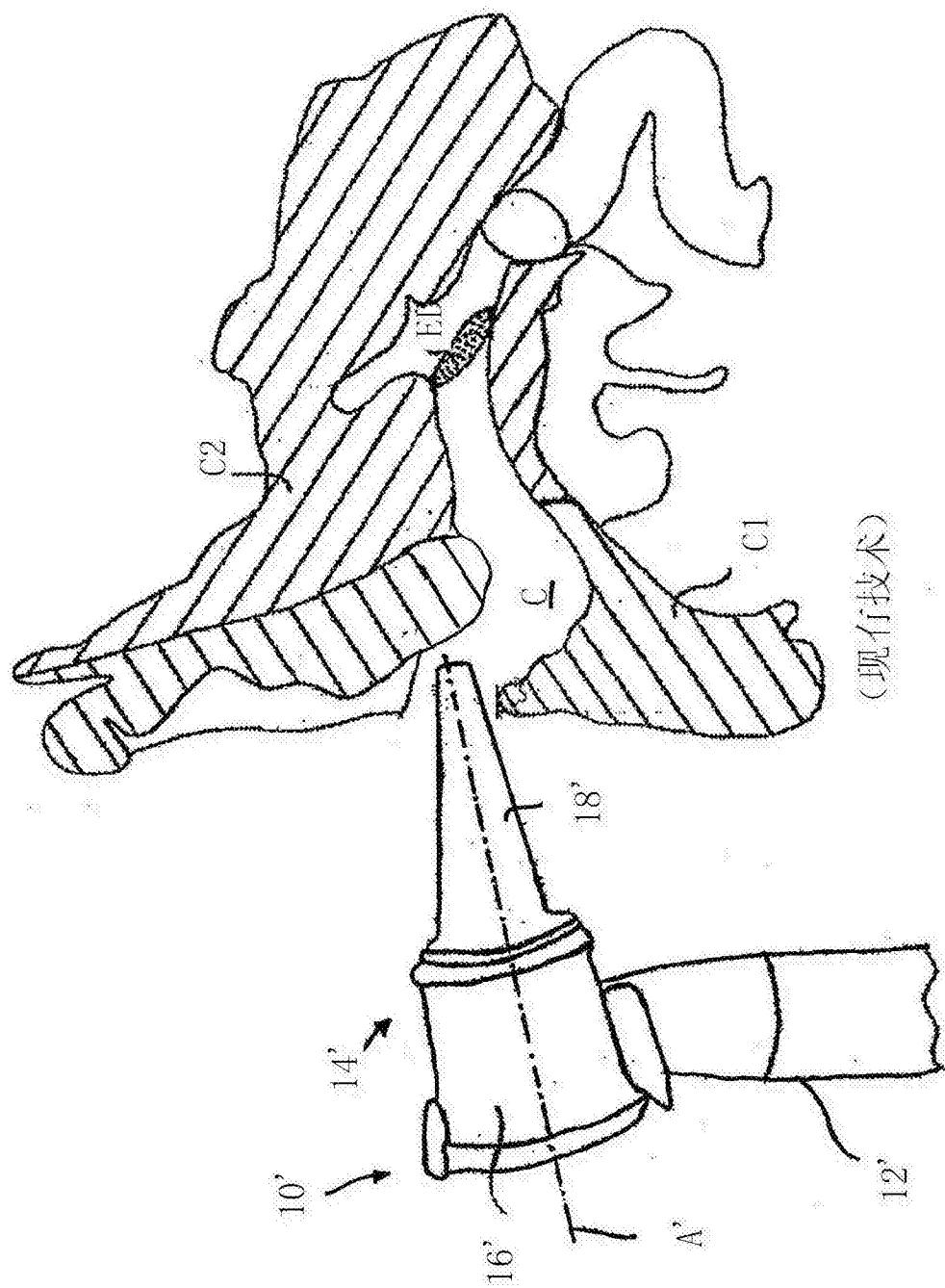


图 3



图 4

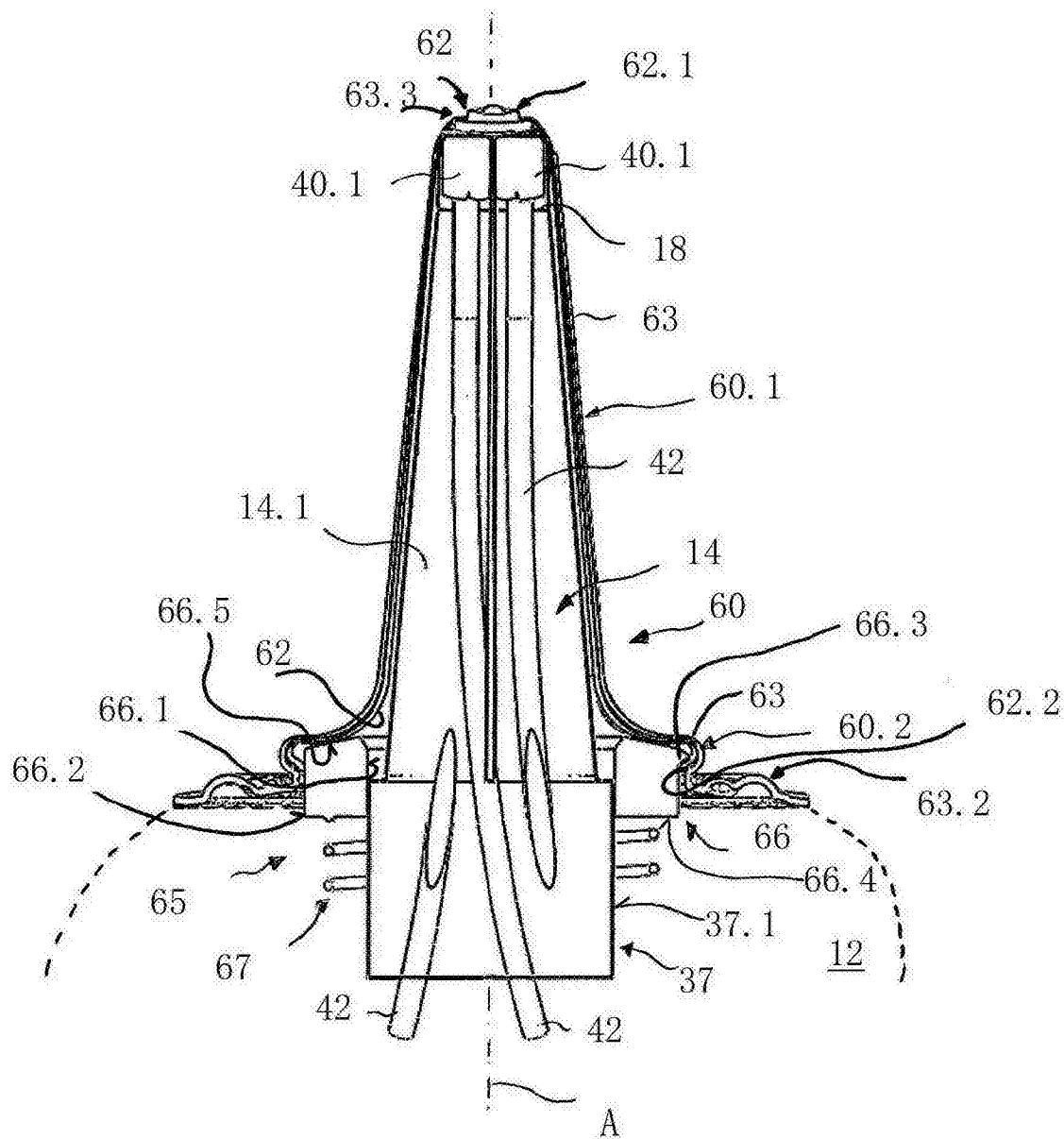


图 5

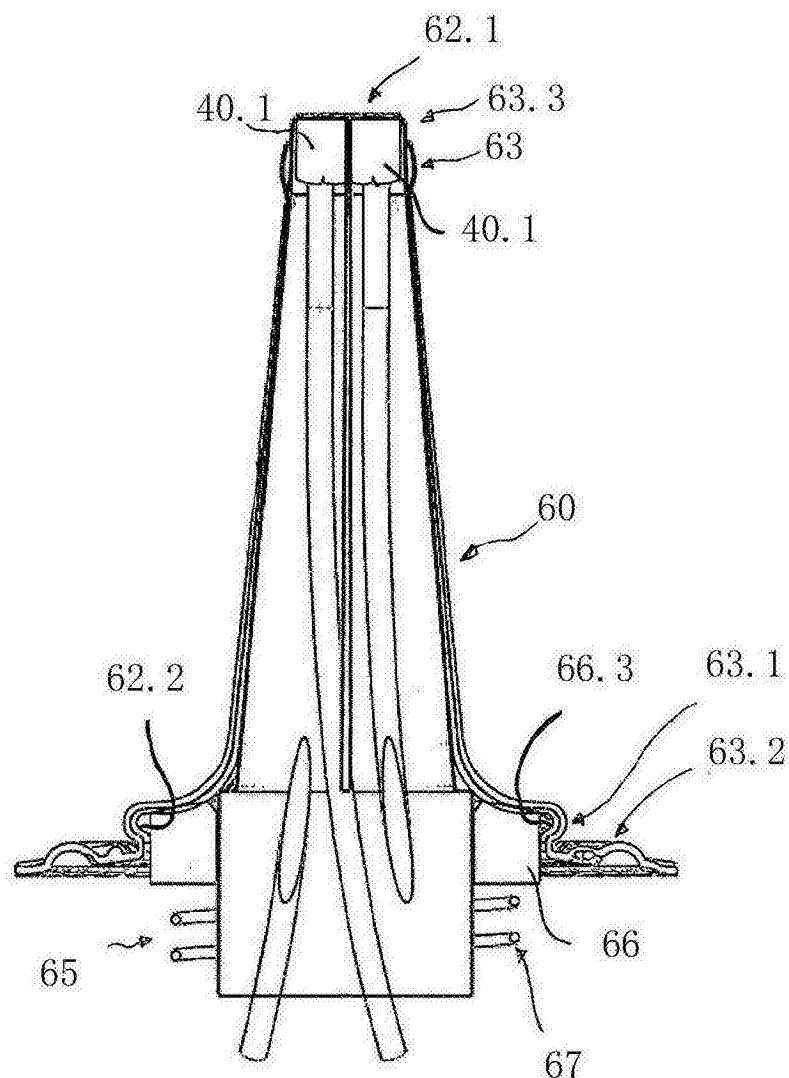


图 6

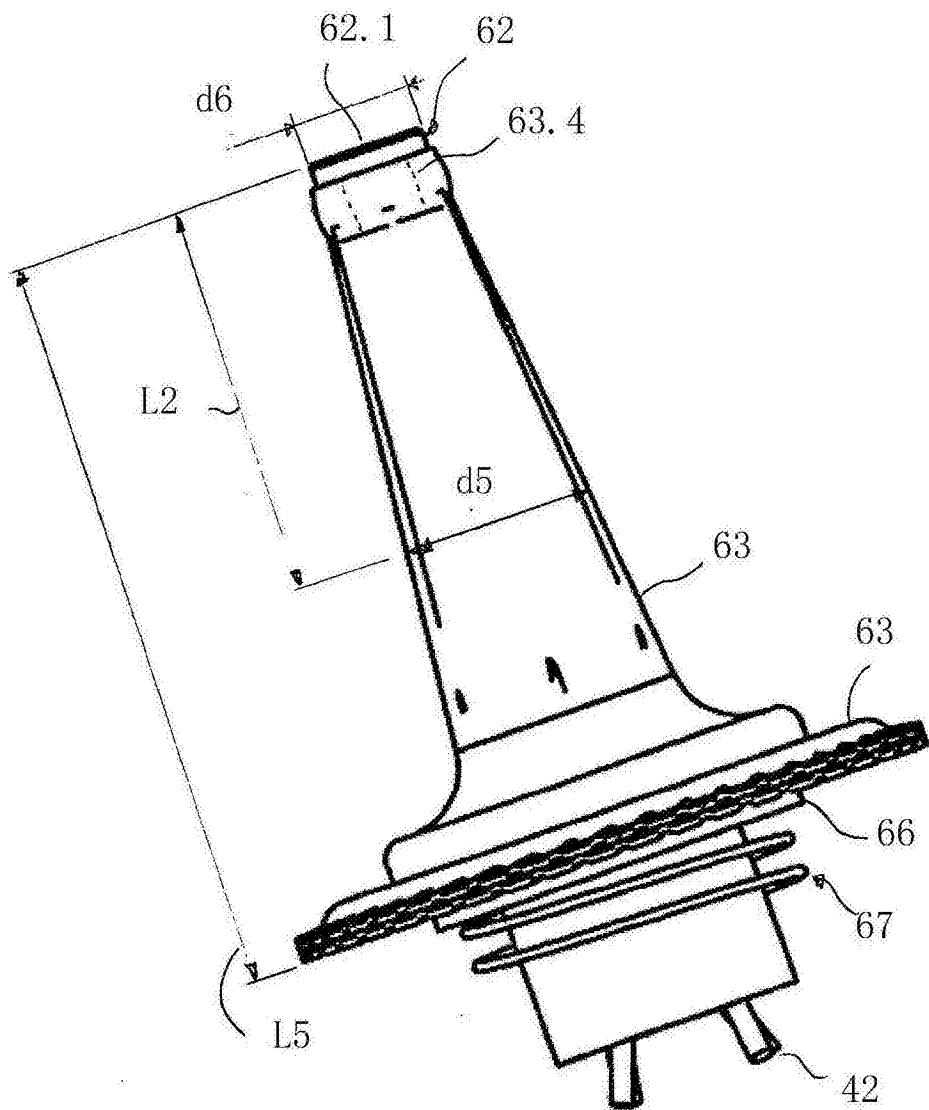


图 7

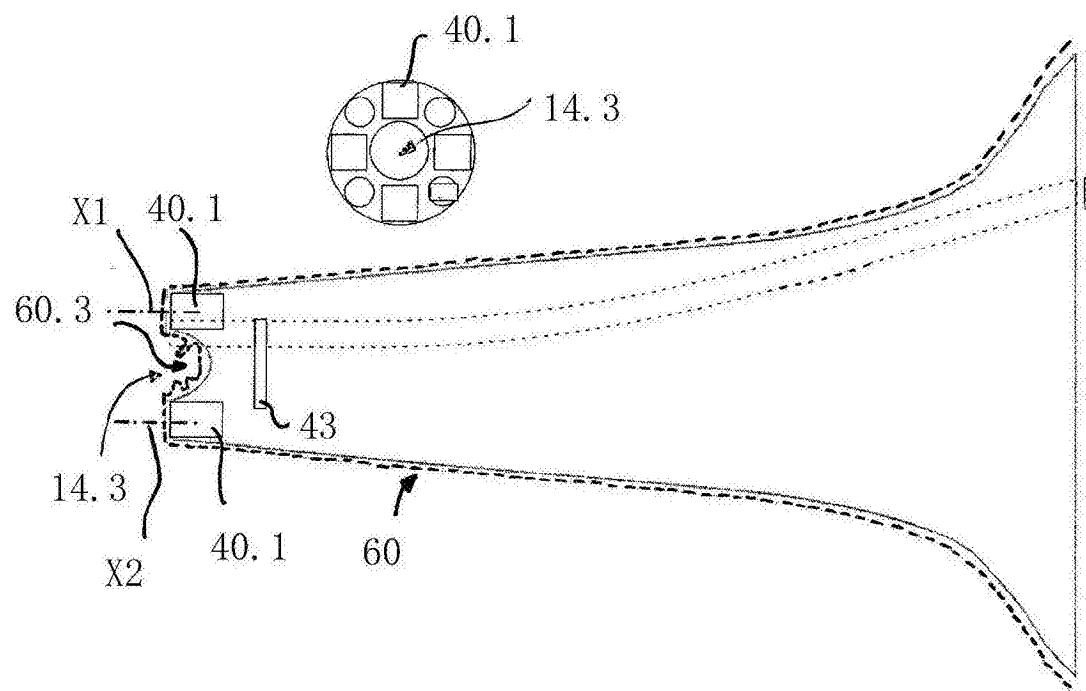


图 8

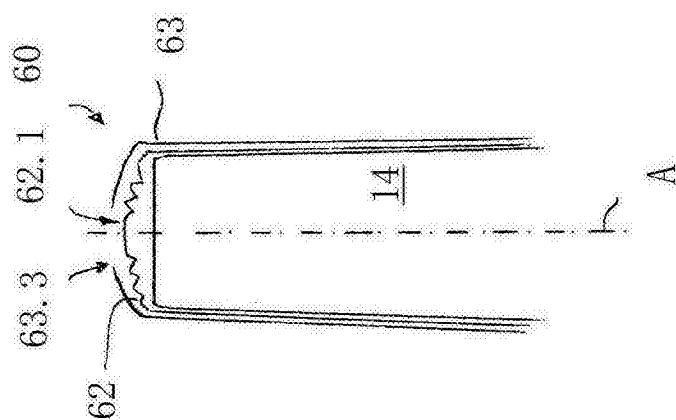


图 9A

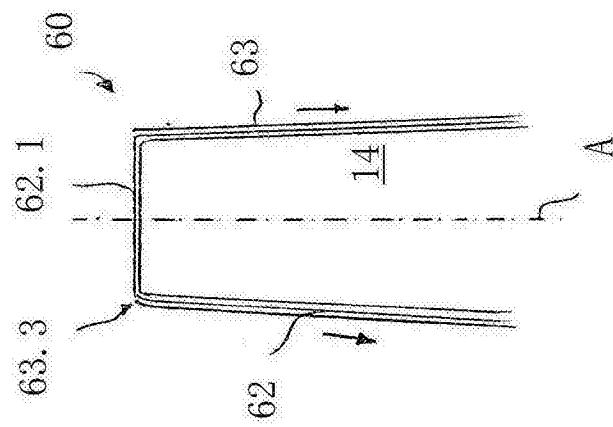


图 9B

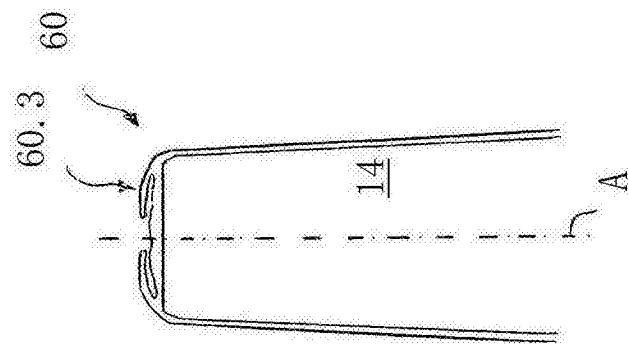


图 9C

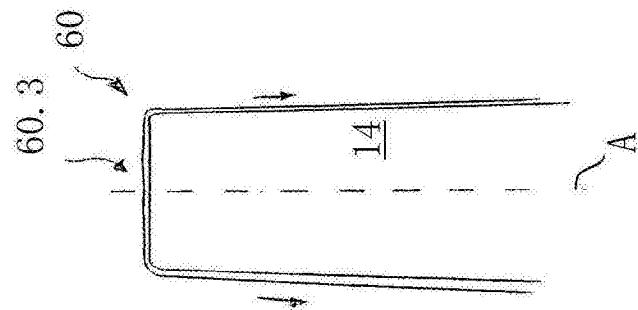


图 9D

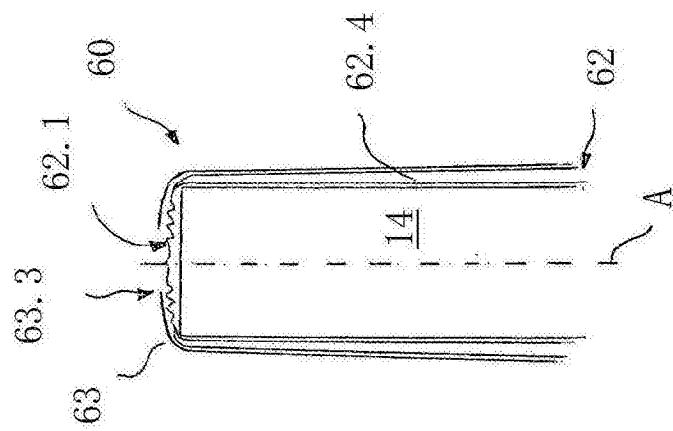


图 9E

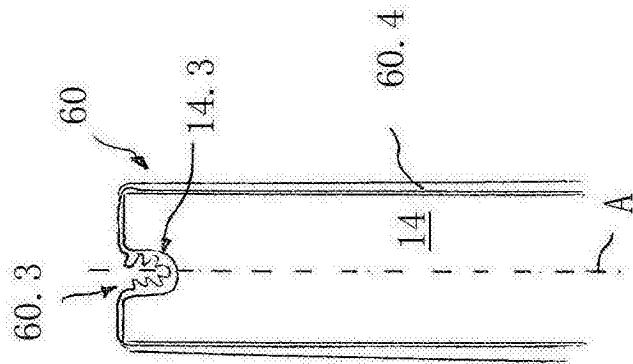


图 9F

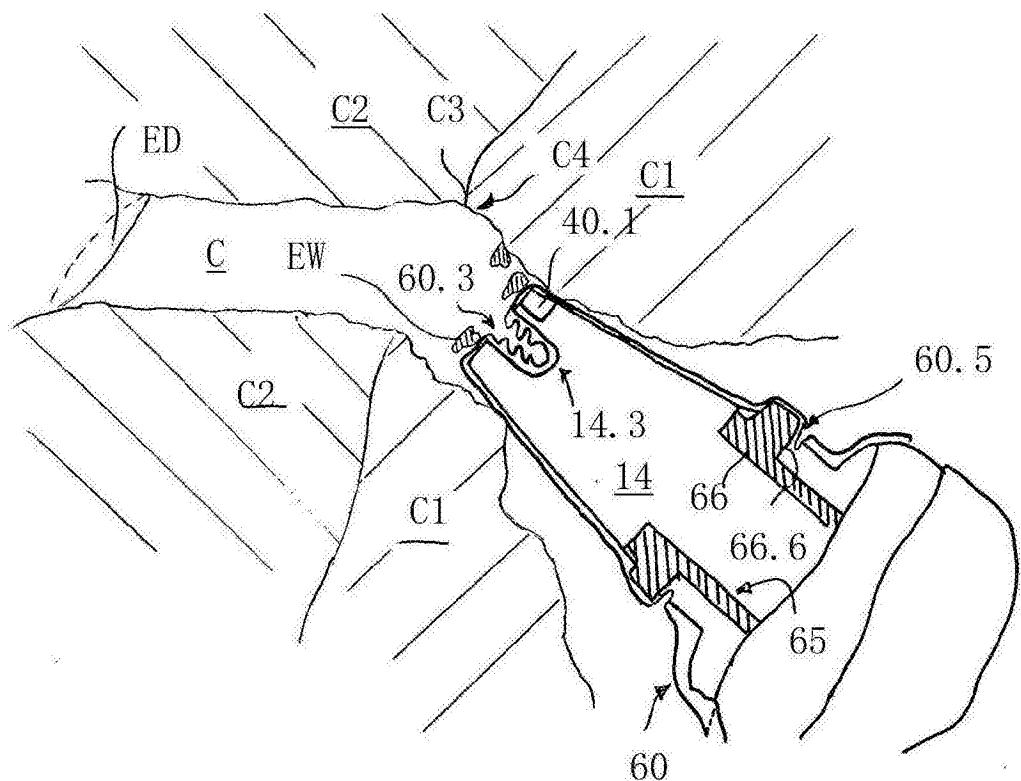


图 10A

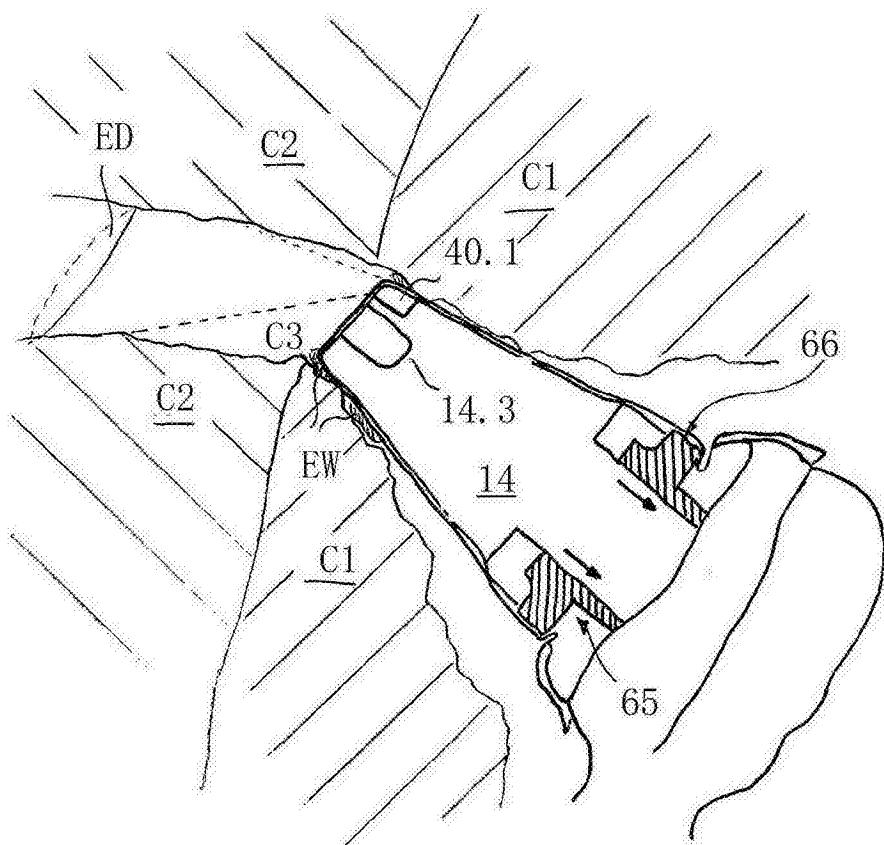


图 10B

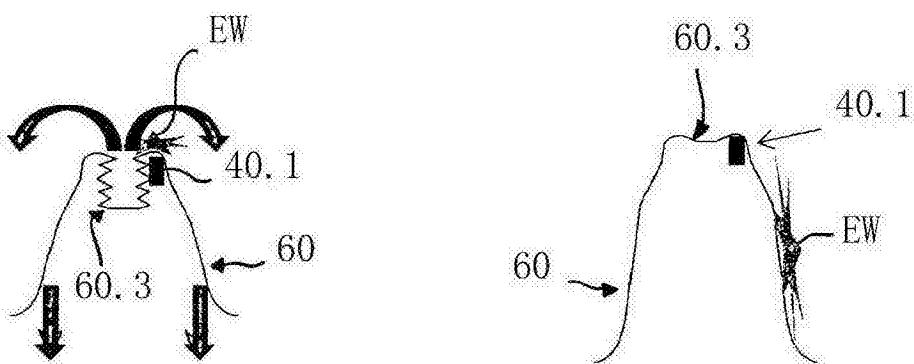


图 11A

图 11B

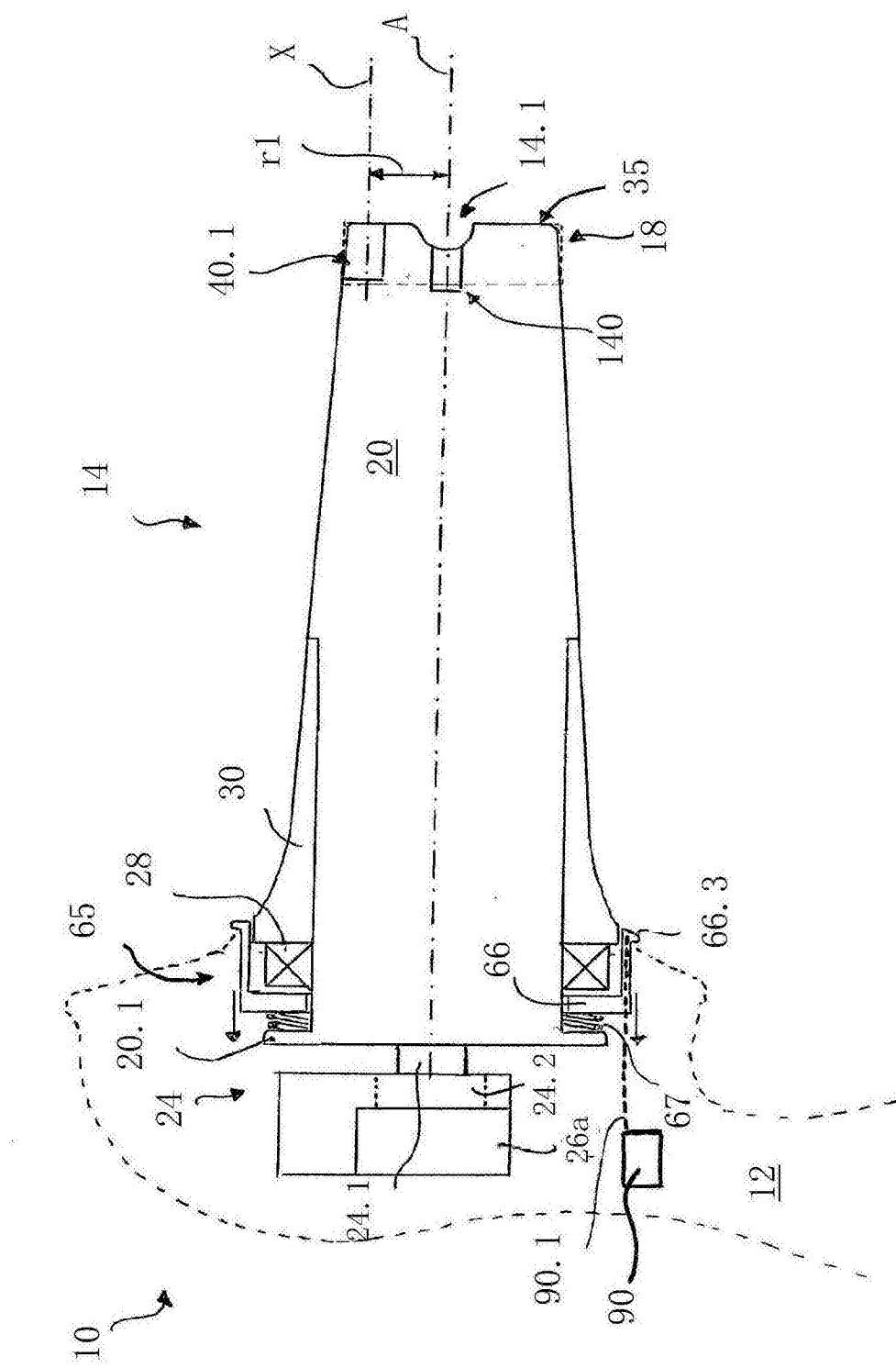


图 12

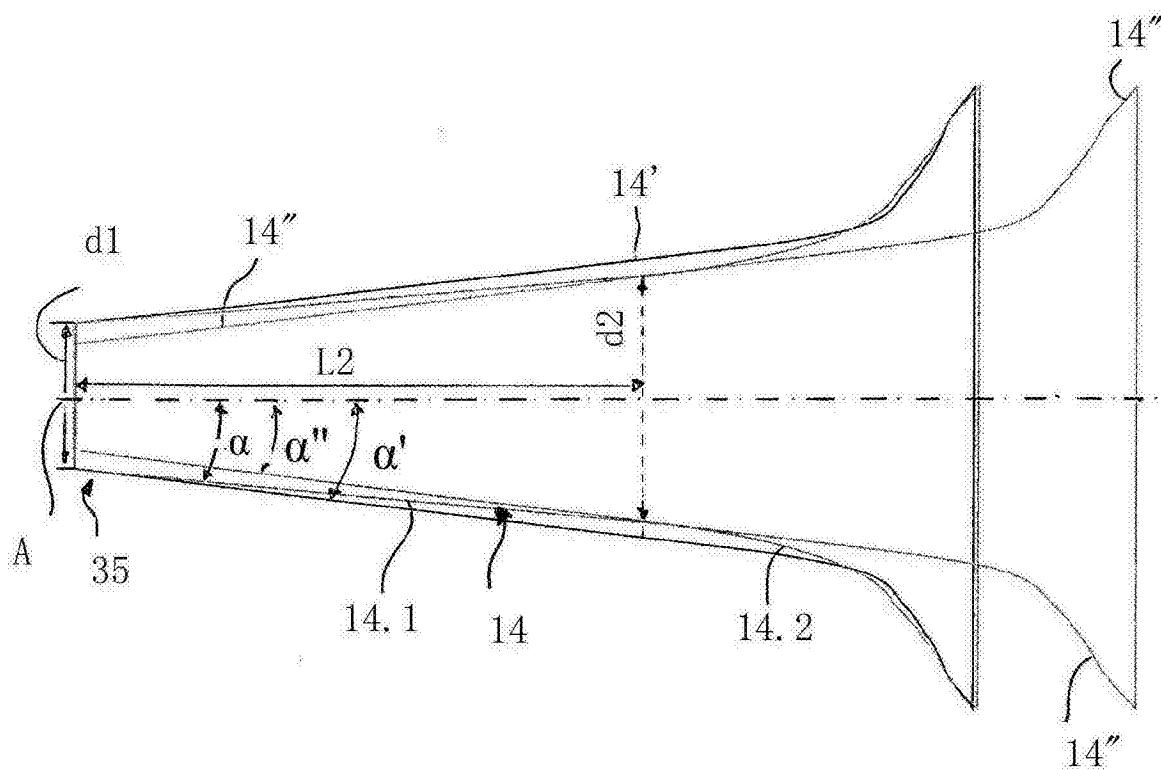


图 13

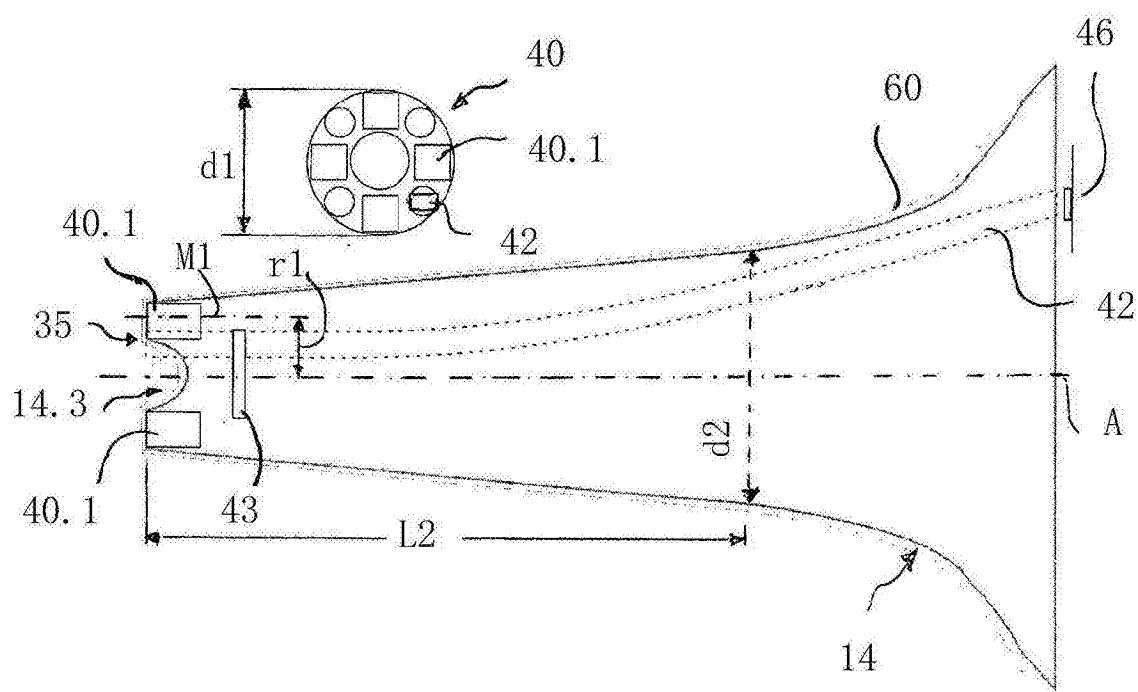


图 14

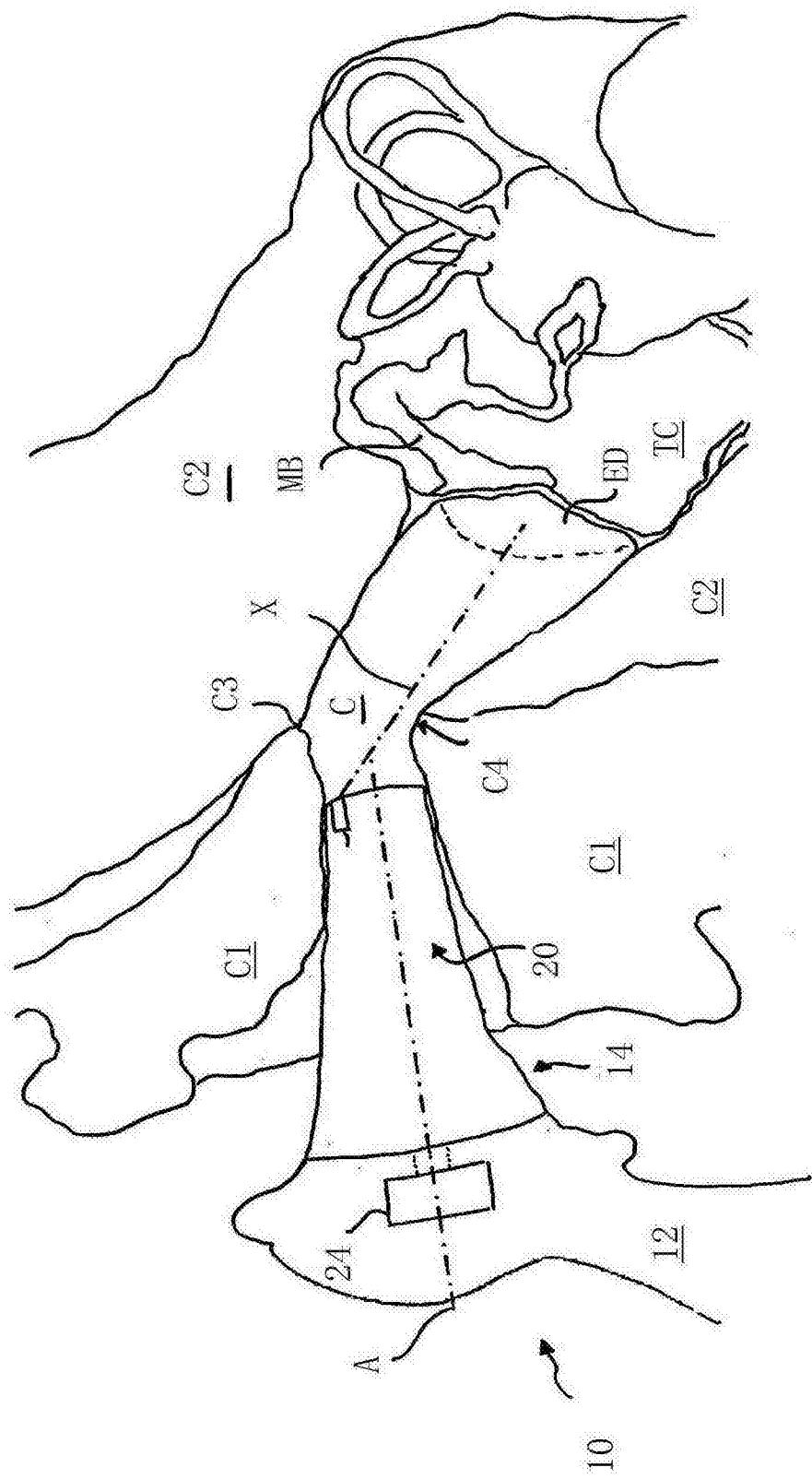


图 15

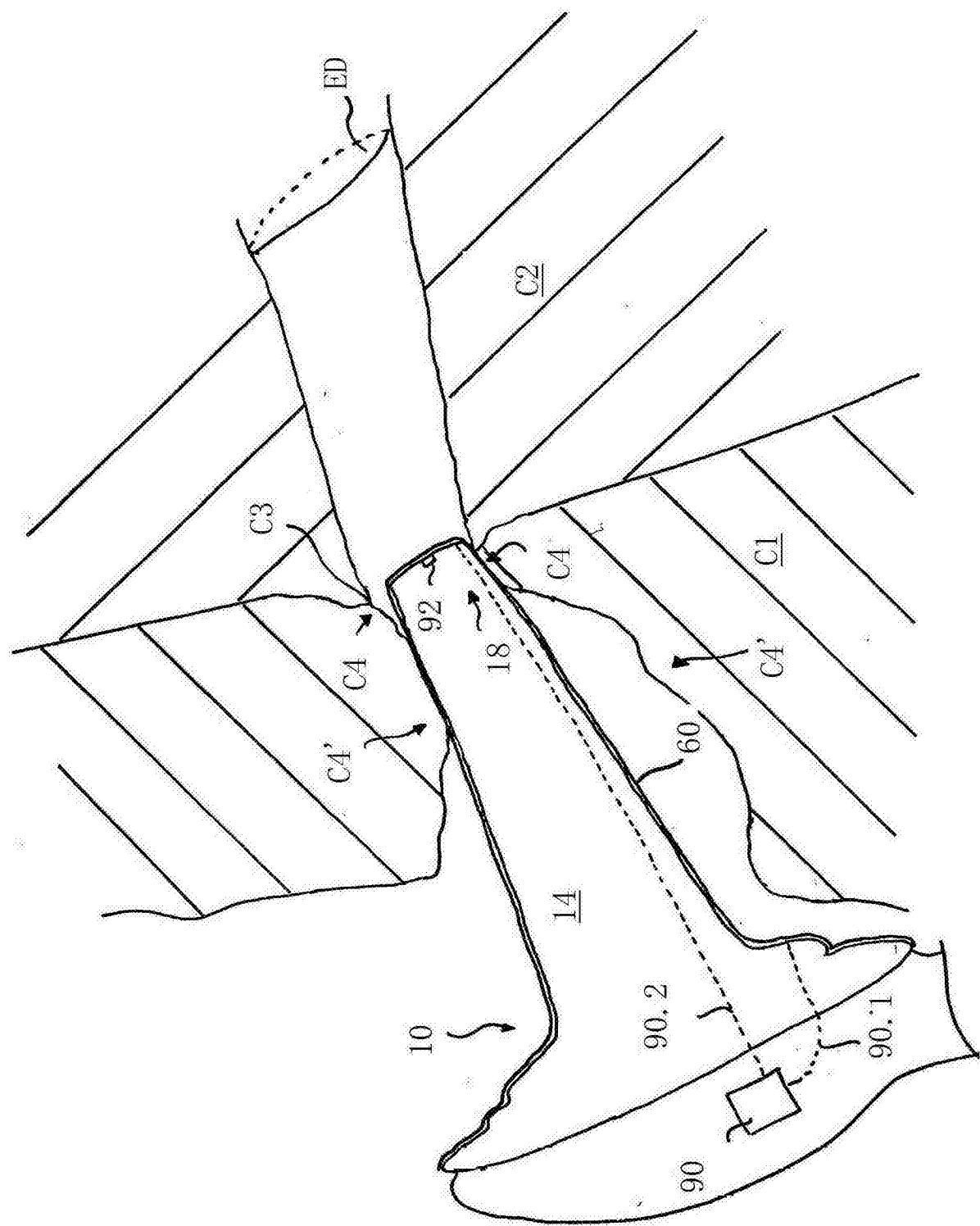


图 16

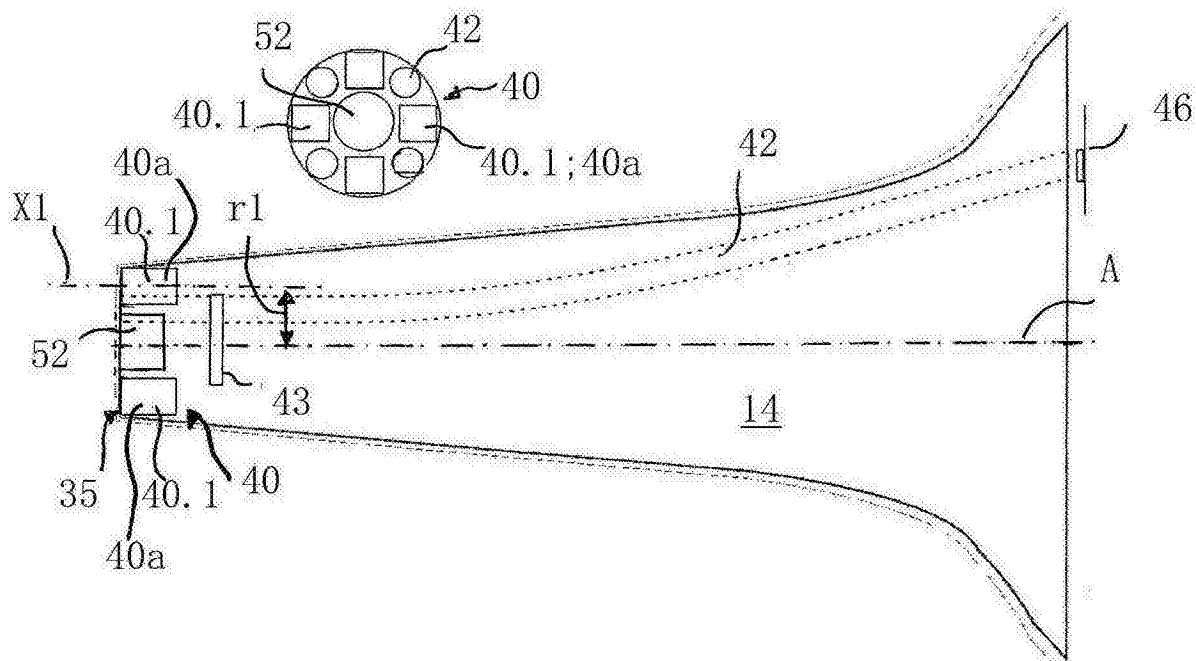


图 17

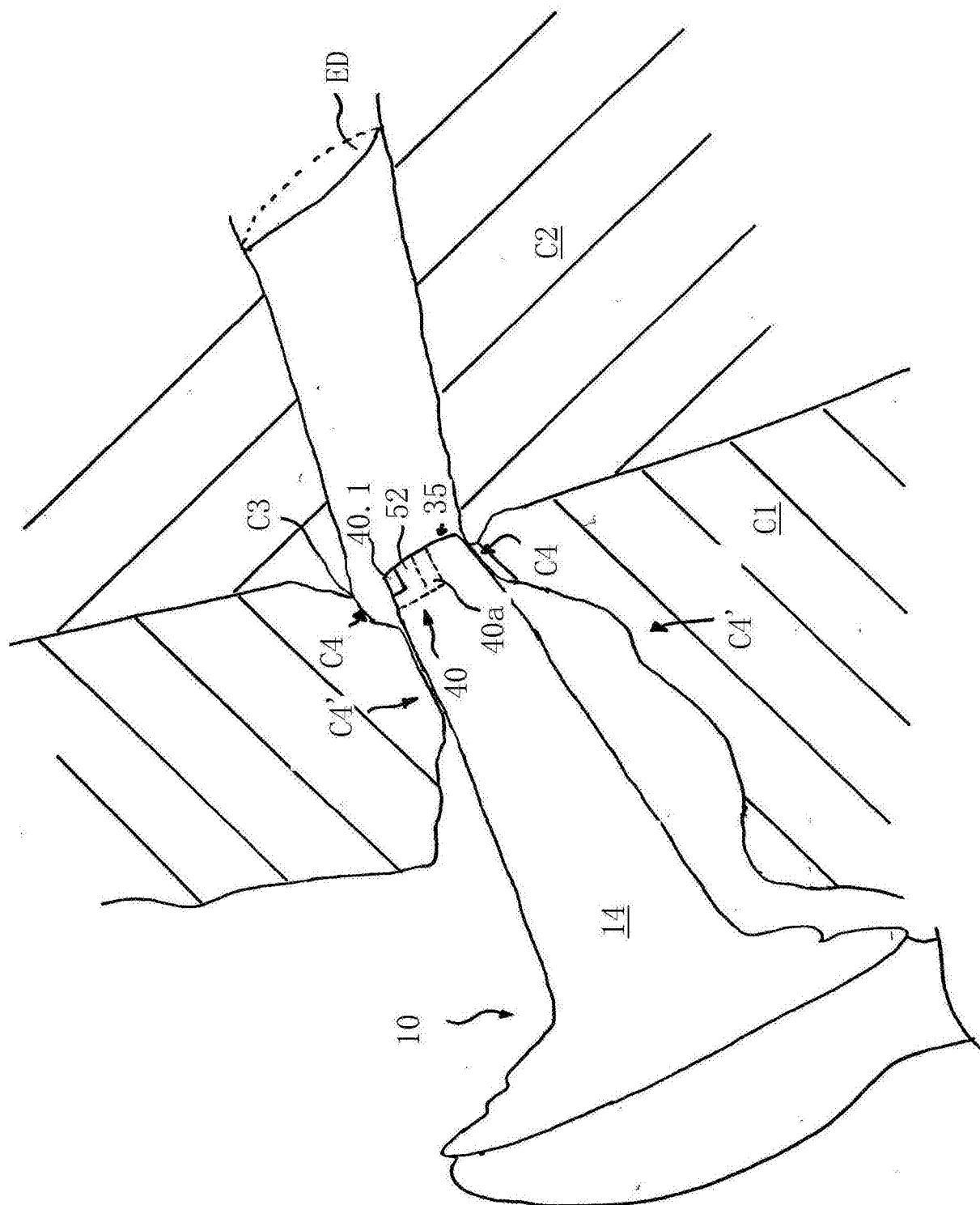


图 18

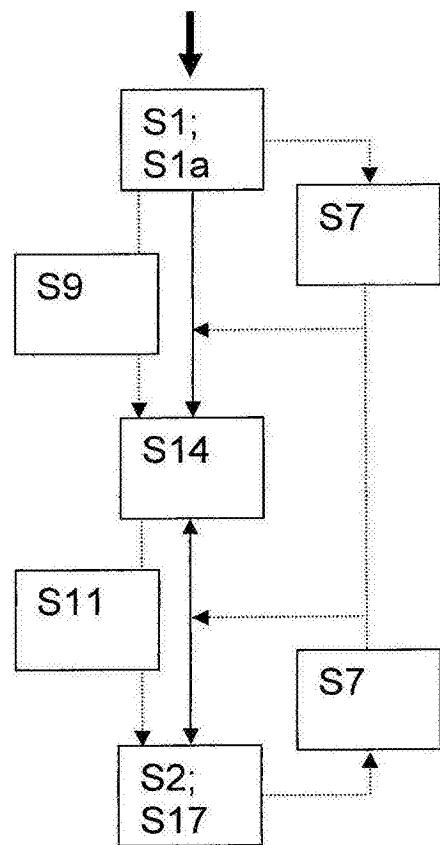


图 19