



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110769734 B

(45) 授权公告日 2023.05.12

(21) 申请号 201880041259.7

(22) 申请日 2018.04.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110769734 A

(43) 申请公布日 2020.02.07

(30) 优先权数据
1706497.3 2017.04.25 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2018/051084 2018.04.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/197870 EN 2018.11.01

(73) 专利权人 听觉有限公司
地址 英国伦敦

(72) 发明人 关忠勇

(74) 专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
专利代理师 薛琦

(51) Int.Cl.
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01)
A61B 1/227 (2006.01)
A61B 1/24 (2006.01)
A61B 1/32 (2006.01)

(56) 对比文件
EP 2664266 A1, 2013.11.20
US 2013300919 A1, 2013.11.14
US 5682199 A, 1997.10.28
GB 1300055 A, 1972.12.20
US 2014371528 A1, 2014.12.18

审查员 胡宇

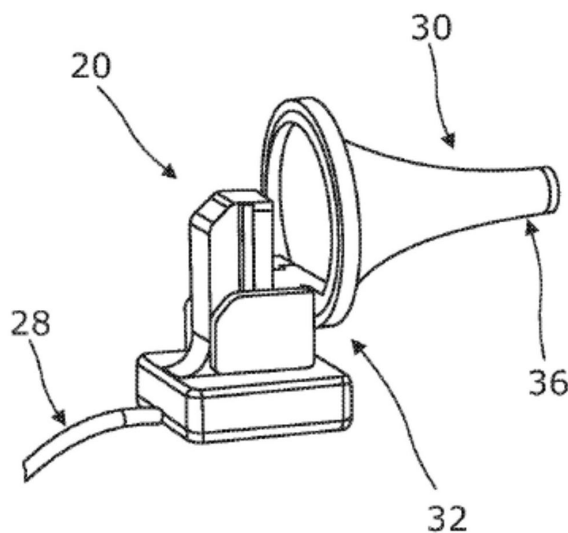
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

医疗设备

(57) 摘要

本发明涉及一种医疗设备,其包括数字相机、反射镜和用于将相机连接到反射镜的连接装置,其中反射镜限定具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端;并且其中连接装置连接到反射镜的第一端且相机具有基本上在第一开口的平面中的第一位置,使得相机能观看超过第二开口的区域。该医疗设备可为耳镜且可用于耳道的查看和治疗。



1. 一种医疗设备,包括反射镜和用于将相机连接到所述反射镜的连接装置,其中:

所述反射镜限定具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端;并且其中所述连接装置连接到所述反射镜的所述第一端;

所述连接装置被配置为使得在使用中所述相机具有基本上在所述第一开口的平面中的第一位置,使得所述相机能观看超出所述第二开口的区域;

其中所述医疗设备被配置为允许器械伸过所述反射镜的所述第一开口和所述第二开口,使得所述器械由使用者在所述第一开口外操作,以在超过所述第二开口的区域中操作。

2. 一种医疗设备,包括数字相机、反射镜和用于将所述相机连接到所述反射镜的连接装置,其中:

所述反射镜限定具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端;并且其中所述连接装置用于连接到所述反射镜的所述第一端;

所述相机具有基本上在所述第一开口的平面中的第一位置,使得所述相机能观看超过所述第二开口的区域;

其中所述医疗设备被配置为允许器械伸过所述反射镜的所述第一开口和所述第二开口,使得所述器械由使用者在所述第一开口外操作,以在超过所述第二开口的区域中操作。

3. 根据权利要求1或2所述的医疗设备,其中,所述相机具有使其不延伸或仅部分延伸跨过所述第一开口的第二位置。

4. 根据权利要求1或2所述的医疗设备,其中,所述反射镜的所述第一开口的中心和所述第二开口的中心限定中心轴线,并且其中在所述第一位置上,通过从基本上在所述第一开口的平面上的位置沿着所述中心轴线观看,所述相机能观看超过所述第二开口的区域。

5. 根据权利要求1或2所述的医疗设备,其中,所述相机连接到电子显示器。

6. 根据权利要求4所述的医疗设备,其中所述医疗设备被配置为允许所述相机在垂直于所述中心轴线或平行于所述第一开口的平面中从所述第一位置移动。

7. 根据权利要求4所述的医疗设备,其中所述医疗设备被配置为允许相机在由所述中心轴线限定的平面中或在垂直于所述第一开口的平面中从所述第一位置移动。

8. 根据权利要求1或2所述的医疗设备,其中:

a) 当所述相机处于所述第一位置时,所述相机为40mm或更小、30mm或更小、20mm或更小、或者10mm或更小、或者5mm或更小、或者4mm或更小、或者3mm或更小、或者2mm或更小、或者1mm或更小,无论在所述开口的平面的内部或外部;或者

b) 当所述相机处于所述第一位置时,所述相机在所述第一开口的平面中。

9. 一种医疗设备,包括反射镜和用于将相机连接到所述反射镜的连接装置,其中:

所述反射镜限定具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端;并且其中所述连接装置连接到所述反射镜的所述第一端;

其中所述医疗设备被配置为允许器械伸过所述反射镜的所述第一开口和所述第二开口,使得所述器械由使用者在所述第一开口外操作,以在超过所述第二开口的区域中操作;

所述医疗设备可选地包括将光反射进入所述相机的材料/机构,所述材料/机构包括面镜、光管、镜头或具有反射性的材料。

10. 根据权利要求1,2,9任一项所述的医疗设备,所述反射镜是检耳镜。

11. 根据权利要求1,2,9任一项所述的医疗设备,其中所述连接装置包括用于连接到所

述反射镜的所述第一端的连接部分。

12. 根据权利要求11所述的医疗设备,其中所述连接部分包括环,所述环适合于配合在所述反射镜的所述第一端周围或配合在所述反射镜的所述第一端内。

13. 根据权利要求1,2,9任一项所述的医疗设备,其中所述连接装置包括接收相机的部分。

14. 根据权利要求13所述的医疗设备,其中所述相机在所述接收相机的部分内可移动。

15. 根据权利要求13所述的医疗设备,其中:

a) 所述接收相机的部分可枢转或可旋转地固定到所述连接部分,使得所述相机在所述第一位置和第二位置之间可旋转或枢转;或者

b) 所述接收相机的部分通过铰链固定到所述连接部分,使得所述相机可在所述第一和第二位置之间通过铰链运动而移动;或者

c) 所述接收相机的部分通过弹性部分固定到所述连接部分,使得所述相机可从所述第一位置移动到所述第二位置,但返回到所述第一位置。

16. 根据权利要求13所述的医疗设备,其中,所述接收相机的部分包封所述相机,或者具有包封所述相机的部分。

17. 根据权利要求16所述的医疗设备,其中,所述接收相机的部分包括矩形壳体或“塔”。

18. 根据权利要求17所述的医疗设备,其中所述矩形壳体或塔的全部或部分由透明材料制成。

19. 根据权利要求1,2,9任一项所述的医疗设备,其中,下面的任何一项或多项适用:

a) 所述相机是数字微相机;

b) 所述相机的前面设置有一个或多个镜头;

c) 设置有照明系统;

d) 设置有手柄;

e) 所述医疗设备具有多个相机;

f) 所述医疗设备具有识别系统,所述识别系统确定一种类型的反射镜在使用;

g) 所述反射镜具有便于工具插入的通道;

h) 所述相机被配置为由具有放大功能的软件或硬件操纵;

i) 所述医疗设备具有允许深度学习/人工智能的集成系统。

20. 根据权利要求19所述的医疗设备,其中,所述数字微相机是智能手机的相机,使得所述智能手机的相机和所述反射镜的端部之间具有间隙以允许器械通过,目的是为了临床操作,如耳镜检查 and 去除耳垢。

21. 根据权利要求19所述的医疗设备,其中,所述手柄包括电池和/或电子装置。

22. 根据权利要求1,2,9任一项所述的医疗设备,其中,所述医疗设备是耳镜。

医疗设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备,特别是医疗产品,且更特别是用于外耳道的耳镜检查 and 查看领域的医疗设备。

背景技术

[0002] 人类和其它动物的耳朵有时或者当患者患有特殊疾病时需要检查和/或治疗。更为普遍的是患者要求利用诸如耳微吸的技术去除耳垢,耳垢也称为耳屎。

[0003] 除用于恢复患者的听力和一般的听力健康外,去除耳垢对于听力评估以及配戴和维护助听器也是必要的。从患者的耳朵中去除耳垢或异物是最常见的门诊就诊方式。

[0004] 从患者耳中去除耳垢或异物的整个过程通常包括两种程序:耳道检查(耳镜);以及使用微吸管和/或工具,如蜡钩和/或Jobson Horne探针去除耳垢或异物。

[0005] 外耳道的检查和治疗可以使用多种设备,如显微镜、百叶窗眼镜、硬性内窥镜和常规耳镜。然而,这些类型的设备中的每一个都具有自身的问题。

[0006] 耳显微镜通常用于从患者的耳朵中去除耳垢或异物。这些设备允许直接观察耳道。耳显微镜通常是独立式的。然而,耳显微镜体积大,不易携带,占据了很大的临床空间。另外,耳显微镜不允许患者在检查和/或治疗期间移动位置,显微镜在检查或治疗期间需要频繁调整,以保持所需的观看区域。

[0007] 百叶窗眼镜是一种带小放大镜的眼镜,非常轻便,可以查看耳道。百叶窗眼镜需要为每一位临床医生量身定做,以适应他们的眼睛尺寸和处方。另外,百叶窗眼镜提供了固定的焦距、放大率和视角,意味着临床医生必须移动他们的头来产生不同的视角。这种移动要求会使临床医生感到烦恼。百叶窗眼镜通常需要照明,因此与额外的吊索(headwear)和一个大的电池组一起使用,以提供光源。使用百叶窗眼镜的临床医生必须在患者周围活动,以保持在检查和/或治疗的范围内。

[0008] 硬性内窥镜和传统的耳镜可以显示耳道,但也会产生一些问题,包括限制甚至阻止进行耳道微抽吸等治疗所需器械的进入。

[0009] 硬内窥镜需要一个照明源存在于耳道内。这种照明源通常会产生热量,这会使患者面临被烧伤的风险。此外,在使用中,内窥镜延伸到耳道,限制器械的运动,并增加耳鼓膜穿孔的风险。将硬性内窥镜插入耳道,也意味着每次使用后都需要消毒,以防止患者之间的交叉污染。

[0010] 常规耳镜常用于外耳道的物理检查。耳镜通常包括手柄和观察系统,其中观察系统保持光源和尖端。耳镜通常与一次性耳镜一起使用,以覆盖尖端并防止患者之间的交叉污染。然而,被连接到例如拧入到耳道上并覆盖尖端的反射镜防止器械通过耳道,以执行诸如耳垢去除之类的治疗。外耳道内为了查看的耳镜的存在限制或阻止使用器械进入耳道。

发明内容

[0011] 发明人已经意识到,耳显微镜的可携带性阻止了这些设备在临床之外的使用。这提出了一个特殊的问题,因为患者必须转诊到具有所需设备的专科医生。此外,设备缺乏便携性意味着不能很容易地对固定的患者进行治疗。

[0012] 此外,本发明的目的之一是改善外耳道和耳鼓膜的查看,同时也允许需要插入外耳道的器械进入。

[0013] 因此,本发明人已经确定了对耳镜的需要,所述耳镜是便携式的,以使得临床医生能够执行诸如在诊所外的耳垢去除操作过程,并且允许在没有防止及理想地、没有过度限制器械进入的情况下,查看外耳道和耳鼓膜。

[0014] 在第一方面中,本发明提供一种设备,所述设备包括数字相机、反射镜和用于将相机连接到反射镜的连接装置,其中:

[0015] 反射镜限定具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端;并且其中连接装置连接到反射镜的第一端;

[0016] 相机具有基本上在第一开口的平面中的第一位置,使得相机可以观看超过第二开口的区域。

[0017] 本发明提供一种设备,所述设备包括反射镜和用于将相机连接到反射镜的连接装置,其中:

[0018] 反射镜限定具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端;并且其中连接装置连接到反射镜的第一端;

[0019] 连接装置被配置为使得在使用中相机具有基本上在第一开口的平面中的第一位置,使得相机可以观看超过第二开口的区域。

[0020] 所述设备可包括相机,优选为数字相机。

[0021] 本发明提供一种设备,所述设备包括反射镜和用于将相机连接到反射镜的连接装置,其中:

[0022] 反射镜限定具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端;并且其中连接装置连接到反射镜的第一端;

[0023] 连接装置被配置为使得在使用中相机具有第一位置,使得相机能观看超过第二开口的区域;

[0024] 第一位置为在使用中通过相机和反射镜的第一开口之间的物体不遮挡超过第二开口的区域的观看。

[0025] 第一位置为在使用中通过相机和反射镜的第一开口之间的物体不遮挡超过第二开口的区域的观看,这可通过连接装置实现,连接装置配置为将相机定位在靠近反射镜的第一开口的第一位置,例如基本上在反射镜的第一开口的平面中。

[0026] 所述设备可包括相机,优选为数字相机。

[0027] 所述设备可为医疗设备,优选为耳镜。

[0028] 本发明人已经设计了一种便携式耳镜,其能在多种不同的情况下使用。耳镜允许在没有防止及理想地、没有过度限制器械进入的情况下,查看外耳道和鼓膜。本发明的耳镜简单且成本低。

[0029] 本发明针对于改善耳镜的结构,并且其主要功能是允许外耳道和耳鼓膜的数字观

看。本发明人提出使用无手柄耳镜。本发明中我们描述了数字相机和检耳镜以及新颖机构的集成以防止耳垢和碎片污染。典型地,耳镜需要能保持反射镜的手柄结构,然而,在本发明中,发明人描述了耳镜检查如何能通过仅保持反射镜而实现。

[0030] 在一个实施例中,相机被配置为移动的。在一个实施例中,连接装置被配置为移动的。这允许相机被移动。这样的移动可帮助器械的出入和/或移除。特别是,这种移动可能有助于防止受污染的器械污染耳镜中不一次性使用的部件,如照相机。

[0031] 本发明的耳镜可适于用于从外耳道去除耳垢或碎片的过程。

[0032] 因此,在第二方面中,本发明提供一种使用根据第一方面的设备的方法。

[0033] 根据第三方面,本发明提供一种诊断患有某种疾病或健康状况的人或动物的方法,所述方法包括提供根据第一方面的设备和在诊断患有疾病或健康状况的人或动物的过程中使用所述设备。

[0034] 根据第四方面,本发明提供一种治疗人或动物的方法,所述方法包括提供根据第一方面的设备和在治疗人或动物的过程中使用所述设备。

[0035] 本发明的详细说明

[0036] 本发明的设备,其在优选实施例中可为耳镜,被配置为允许器械通过反射镜的第一开口和第二开口,使得器械可由使用者从超过第一开口的地方操作,以在超过第二开口的区域中操作。

[0037] 本发明允许本领域的技术人员在患者的耳朵上检查和/或执行操作过程而不需要耳显微镜。本发明的设备允许临床医生容易在诊所以外的位置,例如在患者家中或在敬老院中,在患者的耳朵上检查和/或执行操作过程。与采用常规刚性内窥镜或常规耳镜相比,本发明还提供器械进入耳道的更大自由度。

[0038] 反射镜

[0039] 在一个实施例中,该设备,其可为耳镜,包括限定第一端和第二端的反射镜,其中第一端包括第一开口,并且其中第二端包括第二开口。第一开口和第二开口可基本上平行。第一开口可比第二开口限定更大的直径。第一开口的中心和第二开口的中心可限定中心轴线。

[0040] 第一开口在本申请中也可称为口。

[0041] 在一个实施例中,反射镜是检耳镜。本领域的技术人员应认识到,检耳镜与其它类型的反射镜不同,例如鼻、直肠或阴道反射镜。耳反射镜通常为中空体,圆锥形或漏斗状,包括具有第一开口的第一端和具有第二开口的第二端。侧壁延伸在第一开口和第二开口之间。耳反射镜的侧壁可以是弯曲的,因为它延伸在第一开口和第二开口之间。可替代地,检耳镜的侧壁可为直线的。

[0042] 在一个实施例中,本发明的设备的反射镜是广泛适用且被普遍接收的传统的反射镜。

[0043] 在一个实施例中,第一开口是基本上圆形或基本上椭圆形的。反射镜可包括便于工具插入的凸起。凸起可扩大第一端的外周和/或扩大反射镜的第一开口的外周。凸起可从第一端的外周朝着第一开口的中心向内延伸。凸起可为任何合适的形状,例如,环形,钩型或封闭通道的开口形式。

[0044] 反射镜可包括利于工具插入的通道。通道可从反射镜的第一开口朝着第二开口延

伸或延伸到第二开口。通道可沿着反射镜的侧壁延伸,优选沿着侧壁的内表面。可替代地,通道可扩大反射镜的形状或使反射镜的形状变形且沿着侧壁的外表面延伸,或形成侧壁的一部分。

[0045] 通道在本申请中也可称为凸起、隧道或凸出部分。

[0046] 在一个实施例中,反射镜的第一开口的内径为10mm或更大,例如15mm 或更大,或20mm或更大。例如,反射镜的第一开口的内径可为25mm或更大,例如30mm或更大,或40mm或更大,或50mm或更大。较大的第一开口可利于器械通过反射镜插入。较大的第一开口也可降低相机在器械从反射镜去除时被器械上的耳垢污染的风险。在一个实施例中,第一开口的内径为100mm或更小,例如75mm或更小,或50mm或更小。例如,反射镜的第一开口的内径可为40mm或更小,或30mm或更小,例如20mm或更小。在一个实施例中,反射镜的第一开口的内径可为10mm至100mm。优选地,反射镜的第一开口的内径为20mm至50mm。

[0047] 在一个实施例中,较大的第一开口可利于器械通过反射镜且通过较小的第二开口而插入。较大的第一开口也可降低相机在器械从反射镜去除时被器械上的耳垢污染的风险。

[0048] 在一个实施例中,第二开口为基本上圆形或基本上椭圆形的,但是不限于此,例如,可构造矩形/正方形或三角形的第二开口。

[0049] 典型地,反射镜有各种第二孔径的范围以反射临床可能遇到的各种大小的耳道。典型地,第二孔径可为4-7mm之间的任何值,但不限于这样的范围。儿科的反射镜可具有在4-7mm之下的较小第二孔径。

[0050] 在一个实施例中,第二开口的直径为10mm或更小,例如7mm直径或更小,例如6mm或更小,或5mm或更小,或5mm或更小。在一个实施例中,第二开口为4mm或更小,例如3mm或更小,例如1mm。在一个实施例中,第二开口为1mm直径或更大,例如3mm直径或更大,或4mm或更大,或5mm或更大,或6mm或更大。例如,第二开口可为7mm直径或更大,例如10mm。在一个实施例中,第二开口为1mm至10mm直径。优选地,第二开口为3mm至7mm直径。最常用的反射镜的第二开口为成人6mm直径,儿童约3-4mm直径。

[0051] 第一开口限定比第二开口大的直径。例如,第一开口的直径可大于第二开口2mm或更大,或5mm或更大,或10mm或更大,例如大于第二开口 15mm或更大或20mm或更大。例如,第一开口的直径可大于第二开口100mm 或更小,例如大于第二开口50mm或更小。在一个实施例中,第一开口的直径可大于第二开口直径2mm至100mm。优选地,第一开口的直径大于第二开口直径10mm至50mm。第一开口直径与第二开口直径之比可为1.1:1或更大,或1.2:1或更大,或1.5:1或更大,或2:1或更大,或3:1或更大。

[0052] 第一开口和第二开口之间可以没有明显关系。例如,一个商业用途的反射镜具有固定的35mm第一开口,但是第二开口的范围为4至7mm。

[0053] 第一开口和第二开口可基本上平行。基本上平行可定义为与平行成90°或更小、与平行成45°或更小,例如与平行成30°或更小,20°或更小,或10°或更小。第一开口和第二开口可为平行的。

[0054] 反射镜的长度可由第一开口到第二开口的距离限定。第一开口到第二开口的距离可为1cm或更大,例如2cm或更大,或3cm或更大,或4cm或更大,或5cm或更大。第一开口至第二开口的距离可为10cm或更小,例如8cm 或更小,或6cm或更小,例如5cm或更小,或4cm或更

小。第一开口至第二开口的距离可为1cm至10cm。在优选的实施例中，第一开口至第二开口的距离为2cm至6cm。

[0055] 反射镜的第一端可由临床医生在使用中保持。例如，临床医生可在其拇指和食指之间保持反射镜，或者在其拇指、食指和中指之间保持反射镜。因此，在一个实施例中，反射镜的第一端的强度足以承受临床医生紧握的压力。

[0056] 连接装置连接到反射镜的第一端。因此，在一个实施例中，反射镜的第一端的强度足以支撑连接装置和相机的重量。

[0057] 为此，反射镜在第一端的壁比在第二端的厚。例如，反射镜在第一端的壁厚可为0.5mm或更大，例如1mm或更大，或1.5mm或更大。反射镜在第二端的壁厚可为1mm或更小，例如0.5mm或更小，或0.25mm或更小。可替代地或另外，反射镜的第一端可设置有延伸在第一开口周围的唇部或凸缘以增强其强度/稳定性。

[0058] 反射镜可适当地由诸如聚丙烯的塑料或诸如不锈钢的金属制造。在一个实施例中，反射镜是一次性的。在一个实施例中，反射镜能被蒸压、煮沸或以其他方式消毒，例如在消毒液中。

[0059] 典型地，反射镜的颜色为磨砂黑，但本发明不限于此，而是可包括任何颜色的反射镜，例如，完全或部分透明或明亮的反射镜。

[0060] 优选采用的反射镜为仅用一次且一次使用的，但不排除多次使用的清洁/消毒的反射镜。

[0061] 连接装置

[0062] 连接装置用于连接到反射镜的第一端。连接装置连接到反射镜。连接装置与反射镜可为整体的。因此，连接装置与反射镜可形成为一件。

[0063] 连接装置在本申请中也可称为延伸部分，以接收相机、相机部分、水平支杆、相机结构、相机系统、相机连接机构、相机保持元件。

[0064] 连接装置包括用于连接到反射镜的第一端的连接部分。连接装置包括接收相机的部分。

[0065] 连接部分可包括用于连接到反射镜的任何适当的装置，例如一个或多个夹子、螺丝或适配接合件。连接部分与反射镜可为整体。因此，连接部分与反射镜可形成为一件。

[0066] 连接部分可适当地包括连接到反射镜的第一端的环。环可配置为配合在反射镜的第一端周围或配合在反射镜的第一端内。例如，环的直径可大于或小于第一开口。在一个实施例中，环为基本上圆形的或基本上椭圆形的。环可包括一个或多个凸起或凹槽，多个凸起或凹槽与反射镜的第一端上的一个或多个对应的凸起或凹槽接合。环可压配合在反射镜的第一端周围或第一端内。环不是必须为完全的圆形或椭圆形的，圆形或椭圆形的部分弧形可以没有。例如，环可在反射镜的中心轴线周围延伸180°或更大，例如在反射镜的中心轴线周围225°或更大，或270°或更大，或315°或更大。

[0067] 本发明还提供一种设备，其包括用于连接到反射镜的部分，反射镜包括接收相机的部分，其中用于连接到反射镜的部分包括弧形或环状构件，弧形或环状构件被配置为配合在反射镜周围或反射镜内，并且接收相机的部分被配置为使得在使用中相机具有基本上在第一开口的平面中的第一位置，使得相机可观看超过第二开口的区域。

[0068] 本发明还提供一种设备，其包括用于连接到反射镜的部分，反射镜包括接收相机

的部分,其中用于连接到反射镜的部分包括弧形或环形构件,弧形或环形构件被配置为配合在反射镜周围或反射镜内,并且接收相机的部分被配置为使得在使用中通过相机和反射镜的第一开口之间的物体不遮挡超过第二开口的区域的观看。

[0069] 第一位置是使得在使用中通过相机和反射镜的第一开口的物体不遮挡超过第二开口的区域的观看,其可由连接部分和/或接收相机的部分实现,接收相机的部分被配置为将相机定位在靠近反射镜的第一开口的第一位置上,例如,基本上在反射镜的第一开口的平面中。

[0070] 接收相机的部分可安装在连接部分上。接收相机的部分可通过任何适当的手段固定到连接装置。接收相机的部分与连接部分可为整体。因此,接收相机的部分可与连接部分形成为一件。

[0071] 相机具有基本上在第一开口的平面中的第一位置,使得相机可观看超过第二开口的区域。该位置在本申请中也称为与反射镜口的竖直轴齐平。理想地,在该第一位置上,相机观看是沿着反射镜的中心轴线。连接装置优选被配置为将相机定位在该第一位置。连接部分可被配置为将相机定位在该第一位置。

[0072] 相机可具有仅部分地延伸跨过第一开口的第二位置。在第二位置上,相机可完全不延伸跨过第一开口。连接装置优选被配置为将相机定位在该第二位置。连接部分可被配置为将相机定位在该第二位置。

[0073] 连接装置也可作为感染控制措施,并可包括一种结构,用于保护相机在使用过程中不受器械和患者耳朵内的碎片和耳垢的影响。它可采用透明材料构造,并且不妨碍相机的观看。

[0074] 相机可在接收相机的部分或其一部分内移动。

[0075] 接收相机的部分或其一部分可被配置为例如使其大小和形状能使相机在第一和第二位置之间滑动或嵌入(telescope)。

[0076] 在第一和第二位置中的一个或二者中设置固定相机的装置。

[0077] 接收相机的部分可枢转或可旋转地固定到连接部分以使其可旋转或枢转。这允许相机在第一和第二位置之间移动。

[0078] 接收相机的部分可通过铰链固定到连接部分。这允许相机通过铰链运动而在第一和第二位置之间移动。

[0079] 接收相机的部分可通过弹性部分固定到连接部分。这允许相机从第一位置移动到第二位置,但返回到第一位置。

[0080] 相机和照明系统

[0081] 本发明的设备,优选为耳镜,优选包括能观看超过第二开口的区域的数字相机。数字相机可定位为观看超过第二开口。数字相机优选定位为沿着中心轴线从基本上在第一开口的平面中的位置观看。数字相机可定位为沿着中心轴线以外的方位观看。

[0082] 连接装置优选被配置为将数字相机定位在该位置。连接部分可被配置为将相机定位在该位置。

[0083] 应理解,在使用中,超过第二开口的区域在患者的耳道或耳鼓膜内。

[0084] 在一个实施例中,相机是数字相机,特别是微型数字相机,例如电荷耦合装置(CCD)。合适的相机包括移动电话中采用的那些。在优选实施例中,该设备包括微型数字相

机。

[0085] 在相机前,可能有一个镜头或多个镜头,这些镜头可能有助于相机的对焦,也可以为耳镜检查 and 外科手术创造一个稳定的视野深度。

[0086] 相机可以是光纤相机,如柔性内窥镜。

[0087] 该设备可包括照明系统,例如电照明系统。

[0088] 照明系统,例如电照明系统,可结合在数字相机内。

[0089] 照明系统可包括形成相机照明的LED或灯泡。一种可能的设置是设计为在相机周围的照明系统。照明系统也可设计为可有镜头将光定向在视野上,并且来自每个LED的光可按照附加性提供明亮的视野。

[0090] 连接装置,特别是连接部分或接收相机的部分,也可提供用于LED和/或相机的聚焦装置。

[0091] 如已经说明的,在一个实施例中,该设备被配置为允许相机从第一位置移动。这样的移动可帮助器械的进入和/或去除。特别是,这样的移动可帮助防止污染的器械污染设备中不是一次性的部件,例如相机。

[0092] 因此,相机具有不延伸或仅部分延伸跨过第一开口的第二位置。理想地,在第二位置,相机定位成为器械出入留下空间。理想地,在第二位置,相机不定位为沿着中心轴线观看,为器械出入留下自由。

[0093] 在一个实施例中,该装置被配置为允许相机在垂直于中心轴线或平行于第一开口的平面中从第一位置移动。

[0094] 在一个实施例中,该装置被配置为允许相机在由中心轴线限定的平面中或在垂直于第一开口的平面中从第一位置移动。

[0095] 在一个实施例中,该装置被配置为允许相机沿着由中心轴线限定的平面从第一位置缩回。

[0096] 应理解,这些选择的任何一个都利于器械通过反射镜插入。还应理解,这些选择的任何一个都降低了器械通过反射镜从耳朵移除时相机被器械上的耳垢污染的风险。

[0097] 在使用中,相机理想地沿着中心轴线检查,以允许临床医生最大可能地观看耳道。

[0098] 在使用中,相机从基本上在第一开口的平面中的位置检查。

[0099] 因此,相机可在第一开口的平面中。相机可为40mm或更小,30mm或更小,20mm或更小,例如10mm或更小,或5mm或更小,或4mm或更小,或3mm或更小,或2mm或更小或1mm或更小,无论在第一开口的平面之内或之外。应理解,“在第一开口之内”是指相机在使用中在反射镜内。优选地,相机的第一位置在第一开口的平面之外与第一开口的直线相距10mm或更小,或5mm或更小,或4mm或更小,或3mm或更小,或2mm或更小,或1mm或更小。

[0100] 尽管优选相机与反射镜的中心轴线直列,但是由于空间原因,这是不实际的。因此,我们也描述了实施例,其中不是相机定位为沿着中心轴线观看,提供了将光反射进入相机(其位于连接装置中的别处)的材料/机构,例如面镜、光管、镜头或具有反射性的材料。例如,面镜替代相机允许连接装置物理地小于安装相机来直视外耳道时的情况。在此情况下,系统内的软件可补偿可能影响手术操作的问题,例如手术定向。

[0101] 相机基本上定位在第一开口的平面中最小化了在相机和患者之间通过的物品引起的可能的视野障碍。本发明的设备确保在没有过度限制甚至阻止的器械进入的情况下实

现这一目标。

[0102] 可提供多个相机,优选数字微相机。使用一个以上的相机提供增强图像,例如3-D图像。

[0103] 在一个实施例中,该设备还包括与相机连通的观看装置。在一个实施例中,观看装置可相对于相机独立定位。例如,观看装置可通过电缆连接到相机,电缆为一米长或更长,例如两米长或更长。观看装置可无线连接到相机,例如通过蓝牙或通过WiFi。使用观看装置允许患者头部自由运动而不影响临床医生观看耳道。这可能会带来一些好处,例如增加患者的舒适度,增加临床医生的舒适度,以及改善对患者耳道的观看,因为无论是临床医生还是患者移动时,临床医生的视野都不太可能被掩盖。

[0104] 通过相机和/或观看装置捕获图像的能力是关键益处,允许使用者与患者分享患者纪录,或与其他临床医生分享意见、沟通或训练。使用观看装置提高使用者和临床医生在使用过程中的舒适度,使患者和临床医生的定位去耦合,同时保持操作上的熟悉和使用的方便。

[0105] 其他软件功能包括放大图像和缩小图像的能力,以及数字系统使用诸如深度学习/人工智能等手段识别病理和提醒临床使用者的能力。

[0106] 观看装置可以是任何具有屏幕的合适装置,如平板电脑、笔记本电脑或台式电脑。该装置可具有高分辨率屏幕。观看装置可以定位在一个舒适的位置,使临床使用者能够成功地执行程序。

[0107] 适当的照明可提供给本发明的设备,作为相机的部分或除了相机之外的部分。

[0108] 耳镜不需要设置有手柄。与现有的耳镜不同,在使用耳镜时不需要手柄且临床医生可简单地保持反射镜。如果需要,手柄可设置为耳镜的一部分。该手柄可固定到连接装置,或者可设置有接收且固定到反射镜的装置。

[0109] 应用

[0110] 根据第二方面,本发明提供使用根据第一方面的设备的方法。在该方法中,连接装置可通过连接部分固定到反射镜的第一端。相机可插入接收相机的部分中,或者可能已经提供就位。

[0111] 相机可设置在第一位置,使得它能观看反射镜的超过第二开口的区域。

[0112] 反射镜可由使用者保持在患者的耳朵中,并且使用者可通过相机和/或设置的任何观看装置观看耳道。

[0113] 如果需要使用器械治疗,则相机可在使用器械期间提供适当的耳道视野,而不限制或妨碍器械的进入。器械可通过反射镜插入耳道中,而不需要移动相机远离第一位置。相机和连接装置的位置和大小足以使器械进入。

[0114] 如果治疗已经导致器械被耳垢或其他异物污染,则相机可移动到第二位置,同时取出器械以避免相机的污染。

[0115] 根据第三方面,本发明提供诊断疾病或健康状况的方法,该方法包括提供根据第一方面的设备和在诊断疾病或健康状况的过程中使用该设备。

[0116] 根据第四方面,本发明提供治疗疾病或健康状况的方法,该方法包括提供根据第一方面的设备和在治疗疾病或健康状况的过程中使用该设备。

[0117] 疾病或健康状况可包括耳道阻塞、中耳炎、咽鼓管堵塞、游泳耳病、耳鸣、梅尼埃

病、耳硬化症、耳真菌病、耳气压伤、软骨膜炎、鼓膜破裂、老年性耳聋、珠光瘤、听力丧失或前庭神经元炎。

[0118] 该设备可为耳镜。

[0119] 在优选的实施例中,耳镜用于耳微吸。

[0120] 本发明的方法可包括如下步骤:提供根据第一方面的设备,优选为耳镜;提供器械;和/或去除耳垢或碎片。

[0121] 可与本发明的耳镜一起使用的器械包括微型吸管和/或工具,例如蜡钩和/或 Jobson Horne 探针。该器械可为细长的。

[0122] 应理解,本发明的器械和方法可以用于人或人以外的动物。

[0123] 尽管描述为用于耳朵,但是应理解,本发明的设备可适合于用于检查和 /或治疗患者的其它部分,例如鼻(例如前鼻)、口腔、眼睛、阴道、阴茎或肛门。例如,本发明的设备可用于诊断、查看、图像记录、图像共享(如远程或远程医疗护理)、临床医生培训或异物去除。

[0124] 提出的设备也可用于任何其他需要通过医疗装置/器械进行的操作。

附图说明

[0125] 现在,将参考附图描述本发明的实施例,附图中:

[0126] 图1a是根据本发明的耳镜的示意图,其中相机处于第一位置;

[0127] 图1b是图1a中所示的耳镜的示意图,其中相机处于第二位置;

[0128] 图1c是如图1a所示的耳镜的透视图;

[0129] 图1d是如图1b所示的耳镜的透视图;

[0130] 图2a是根据本发明的耳镜的示意图,其中相机处于第一位置;

[0131] 图2b是图2a所示的耳镜的示意图,其中相机处于第二位置;

[0132] 图2c是如图2a所示的耳镜的透视图;

[0133] 图2d是如图2b所示的耳镜的透视图;

[0134] 图3a是根据本发明的耳镜的透视图,其中相机处于第一位置;

[0135] 图3b是如图3a所示的耳镜的侧视图;

[0136] 图3c是图3a所示的耳镜的侧视图,其中相机处于第二位置;

[0137] 图4a是连接装置和反射镜的透视图;

[0138] 图4b是图4a所示的连接装置和反射镜沿着由反射镜的中心轴线限定的平面剖取的截面图;

[0139] 图4c是耳镜沿着由反射镜的中心轴线限定的平面剖取的截面图;

[0140] 图4d是图4c所示的耳镜的后透视图,其中相机已经从连接装置拆卸;

[0141] 图5-10是根据本发明的耳镜的示意图。

具体实施方式

[0142] 首先,参见附图的图1a至1d,示出了根据本发明的耳镜10。耳镜包括数字相机20、检耳镜30和用于将相机连接到反射镜的连接装置40。

[0143] 反射镜限定具有圆形第一开口的第一端32和具有圆形第二开口的第二端36。第一开口和第二开口基本上平行。第一开口比第二开口限定更大的直径。第一开口的中心和第

二开口的中心限定中心轴线。弯曲的侧壁延伸在第一开口和第二开口之间。反射镜是中空的且为漏斗形状。

[0144] 该非限定性示例中所示的反射镜是商业应用的反射镜,其中第一开口的直径为43mm,并且第二开口的直径为35mm。

[0145] 连接装置40连接到反射镜的第一端32。连接装置40包括连接部分和接收相机的部分。连接部分包括环45,环45被配置为配合在反射镜的第一端内,即在第一开口内。环45压配合在反射镜的第一端32内。

[0146] 接收相机的部分与连接部分是整体结构,因此形成为一件。相机在接收相机的部分内可移动。在图1a和图1c中,相机示出在第一位置,在第一位置上相机视野为沿着反射镜的中心轴线,并且它可观看超过第二开口的区域。在图1b和图1d中,相机示出在第二位置,在第二位置上它完全没有延伸跨过第一开口。接收相机的部分被配置为允许相机在垂直于中心轴线的平面或平行于第一开口的平面中从第一位置移动到第二位置。移动借助于由接收相机的部分可滑动接收的相机,使得它在第一位置和第二位置之间可滑动。接收相机部分的大小、形状和构造允许相机的运动和位置由临床医生手指施加的压力来控制。

[0147] 该移动特别地降低了器械从反射镜去除时相机被器械上的耳垢污染的风险。

[0148] 相机从基本上在第一开口的平面中的位置通过沿着中心轴线观看而观看超过第二开口的区域。相机定位在第一开口之外10mm或更小。相机通过电缆28连接到观看装置,例如平板电脑(未示出)。

[0149] 图1所示的耳镜使用者例如可由其反射镜或连接装置保持耳镜。图1示出了在本发明的该实施例中没有手柄。

[0150] 耳镜被配置为允许器械通过反射镜的第一开口和第二开口,从而器械可由使用者从第一开口后面操作,以在超过第二开口的区域中操作。

[0151] 图中的图2a至2d示出了根据本发明的耳镜10。耳镜包括相机20、反射镜30和连接装置40。

[0152] 反射镜类似于图1所示的,并且连接装置40通过连接部分以如关于图1所描述的环45的形式连接到反射镜30的第一端。连接装置还包括接收相机的部分(不可见)。在图2a和图2c中,相机示出在第一位置,其中相机视野为沿着反射镜的中心轴线,从而它能观看超过第二开口的区域。在图2b和图2d中,相机示出在第二位置,其中它不完全延伸跨过第一开口,接收相机的部分可枢转地固定到连接部分,从而相机在第一位置和第二位置之间可旋转或枢转。

[0153] 相机通过沿着中心轴线从基本上在第一开口的平面中的位置观看而观看超过第二开口的区域。相机定位在第一开口的平面之外10mm或更小。相机通过电缆28连接到观看装置,例如平板电脑(未示出)。

[0154] 尽管没有示出,但是接收相机的部分可包封相机,或者具有包封相机的部分。接收相机的部分可为或包括矩形外壳或“塔”。塔优选由透明材料制造,尤其是在直接面对反射镜的第一端32的边缘/面,从而回到相机的光反射是畅通的,来自任何leds的照明系统也是畅通的。该塔可能具有允许照明或相机聚焦或两者兼而有之的光学特性。该塔还可以容纳电子设备来驱动单个组件,如相机。图1a至1d和图3a至3c示出了电子装置的不同定向。

[0155] 附图的图3a至3c示出了根据本发明的耳镜10。耳镜包括相机20、检耳镜30和连接

装置40。

[0156] 反射镜限定具有凸起34的第一端32。凸起沿着反射镜的长度从第一端延伸接近半途。第一端32具有大部分为圆形的第一开口,除了凸起34外,这里第一开口的外周被扩大。反射镜还限定具有圆形第二开口的第二端36。

[0157] 第一开口和第二开口基本上平行。第一开口比第二开口限定更大的直径。第一开口的中心和第二开口的中心限定中心轴线。弯曲的侧壁延伸在第一开口和第二开口之间。反射镜是中空的和漏斗状的。

[0158] 连接装置包括用于连接到反射镜的第一端的连接部分42。连接部分42 适合于配合在反射镜的第一端的一部分周围。连接部分42配置为与反射镜的第一端的外表面上的肋38接合,肋为细长的且平行于中心轴线。连接部分为弧形的,弧形在反射镜的中心轴周围延伸接近180°或更大。

[0159] 连接装置还包括从连接部分远离反射镜延伸且平行于连接部分的弧形的平面的伸展44。伸展44包括铰链或枢轴以连接到接收相机的部分46。

[0160] 接收相机的部分通过部分44的铰链或枢轴连接到连接部分。在图3a和图3b中,相机示出在第一位置,其中相机视野为沿着反射镜的中心轴线,从而它可观看第二开口后面的区域。在图3c中,相机示出在第二位置,其中它完全不延伸跨过第一开口。接收相机的部分通过铰链固定到连接装置,从而相机可在第一和第二位置之间通过铰链运动而移动。这样,耳镜被配置为允许相机在由中心轴线限定的平面中或在垂直于第一开口的平面中从检查位置移动。

[0161] 图3所示的耳镜的相机与观看装置连通,观看装置无线连接到相机。例如,该连接可为蓝牙或WiFi。

[0162] 图3中实施例的进一步方面是允许反射镜旋转而保持相机在静态位置的机构。该机构在连接部分42和第一开口周围反射镜的外表面上的肋38之间通过移动通信而工作。这对于临床医生来说可能是必要的,这样才能更好地适应一个人耳道的弯曲,但将相机保持在一个静止的位置,从而阻止相机的旋转。

[0163] 我们也公开一种新型检耳镜,在有凸出部分/凸出/通道/隧道的地方,允许手术器械更大的移动,并允许更大的远离相机连接装置的间隙距离。根据临床医生的灵巧,反射镜可以旋转,使凸起/凸出/通道/隧道与使用医疗器械的手的侧向程度相同。

[0164] 附图的图4a至4d示出了根据本发明的耳镜10。耳镜还包括检耳镜30。反射镜的第二开口的平面与第一开口的平面成约30°的角。

[0165] 耳镜包括相机20,其延伸到第一开口的平面后面进入反射镜的距离约 10-15mm。

[0166] 耳镜包括手柄50,其与相机集成或包含相机。在使用中,临床医生保持手柄。将观看装置连接到相机的电缆从手柄延伸。

[0167] 耳镜还包括连接装置40。连接装置包括环45形式的连接部分,环45配合在反射镜的第一端内。

[0168] 接收相机的部分固定到连接部分或与连接部分为整体。接收相机的部分包括细长底座47和管部48,细长底座47从连接部分朝着第一开口的中心径向延伸,管部48垂直于细长底座从其延伸,细长底座中可压配合相机。如此相对于反射镜移动相机,从连接装置分开相机或分开反射镜。相机沿着中心线检查以允许临床医生最大可能地观看耳道。

[0169] 图4b示出了通过反射镜和连接装置的截面图。线A-A示出了反射镜的中心轴线。可见,在使用中,连接装置与相机对齐以沿着反射镜的中心轴线检查。这给临床医生提供了最好的耳道视野。

[0170] 图5是新型耳反射镜的侧视图,其具有接收微型数字相机系统的伸展部。图5a示出了在反射镜口处的相机系统,并且与同一垂直轴的镜面口平齐。标记1是指反射镜首先进入患者的尖端。标记2是指内置的保持相机、照明部件的凹槽。标记4是指相机的配线。图5c是指标记2的结构,其具有开口+/- 聚焦透镜以用于光源例如白LED光源(但不限于此)以及用于相机的开口。相机部分终止于耳反射镜的中心点以允许鼓膜的同轴视野。图5b示出了该反射镜的选择性实施例。在该实施例中,有额外的水平支架(标记3) 以使相机结构远离口。这样做的原因是,进一步远离相机的口可能意味着相机不被耳垢和其它耳道碎片污染。

[0171] 支架的长度可能很短,从而相机视野可不被手遮挡。

[0172] 在所有的实施例中,相机通过配线连接到高清晰度显示器,例如平板电脑,并且配线将电信号从相机传输到平板电脑。我们设想平板电脑、电力电子和电源管理系统将放在便携式支架上,患者可以使用这种支架,然后由连接平板和支架的旋转臂提供显示器的旋转,这取决于医生是否在左耳或右耳进行操作。

[0173] 显示器内的软件将操纵图像以提供清晰的自然彩色图像。软件和相机可以被操纵来放大产品的功能。软件还可以进行实时/活或历史数据分析,以向临床使用者通报正常和异常病理。

[0174] 我们不希望将我们的电子传输仅限于电线,但是这可在没有配线的情况下用WiFi或蓝牙技术进行,但不仅限于这些技术。

[0175] 图5d示出了检耳镜的可能实施例,其具有沿着反射镜的内侧引导隧道(标记7)的开口,用作柔性微型相机的端口。隧道可保护微型相机不受任何碎片和污物的影响,并且在端部可具有透明盖板,其也可用作聚焦透镜(标记8)。隧道的端部可在反射镜的尖部或此前结束。增加这样端口的原因是在尖端的端部的柔性相机提高了视野,耳镜可用作筛选工具。

[0176] 图6是相机来自开口侧的示意图。图6是相机来自第一开口侧的示意图。在优选实施例中,相机和照明系统仅占口总表面面积的很小比例。在该图中,照相机处于6点钟的位置,但是在这个位置上,器械会发现器械的通道是阻塞的。由于听觉微抽吸(AM)是一种双管齐下的方法,我们设想相机可以在8点钟和4点钟位置进行。在这些位置上,它允许器械的近中心插入。当相机处于这些位置时,软件和硬件可重新定向图像到使用者。这些位置为示例,且在可能的位置上没有限制。

[0177] 尽管反射镜可简单地用手旋转到这些位置,但是选择性实施例是使相机系统沿着内部路径在检耳镜的外环内,可旋转。这也可允许相机固定就位。

[0178] 避免耳垢污染

[0179] 在图7a-c中,我们描述当手术器械去除时相机移除的机构。在去除这些器械时,存在器械与耳垢和其它耳碎片一起去除的风险,耳垢和碎片可能污染且覆盖相机系统。还可以有一种机构(例如棘轮),使相机能够在需要的情况下更靠近和更远地收缩到镜面末端。

[0180] 图7a:避免照相机系统上耳垢污染的机构的选择性实施例是这样一种机构,其允许相机向下移动,例如使用弹簧加载机构。在AM期间,反射镜用手的拇指、食指和中指保持。在该实施例中,保持着反射镜这样的自然保持,因为食指可以放在相机系统上。当移除大片

的耳垢或碎片时,可设想,手指可以按下相机系统,把它推开,并且避免耳垢污染相机。在需要相机时,机构可以释放以允许相机复位到中性位置。还可以设想,相机在下压时进入凹槽中,凹槽作为反射镜的部分,或者内置在相机连接机构上或作为相机设置的一部分。

[0181] 图7e示出了移动相机远离的可能机构和实施例。在该实施例中,相机保持元件在轨道上。相机和保持元件可用手指沿着轨道移动。也有一种锁定机构的形式来保持相机在位置,并且锁定机构在相机需要沿着轨道移动时解锁。轨道意味着沿着水平轴平行于反射镜插入耳朵的方式。

[0182] 图7b示出了回避机构的另一个可能的实施例。在该机构中,相机可通过使相机在轴线上旋转而移出位置。相机将再次锁定在位置,但使用手指或电子/机械按钮将允许相机摆动出来。相机可具有两个主要轴线的可能旋转,在图7b中,相机在竖直运动从而相机能“翻倒”,在图7c中,运动是水平的。最后,图7d 表示相机安装在球形/球结构上以允许360度方向运动。我们还预计,可能也会有多种机构结合在一起。

[0183] 另外,实施例的目标是如果需要,塔和反射镜的部分可使用抗感染、防污擦拭/喷雾器清洗,尤其是可能遮挡相机部件的区域。

[0184] 尽管在本申请中我们描述了作为主要目的的耳微吸,但是有很多其它可能的反射镜,我们的相机系统可与例如鼻反射镜配合,这可允许在鼻出血的治疗中可以直接看到鼻子的前部。

[0185] 图8描述了具有手柄(标记14)的实施例;其具有电子装置和电池。标记13是集成在实施例中的显示器。显示器可从相机系统(标记2)拾取信号。在手柄内,可能会有按钮激活图7中描述的将相机移除的机构。

[0186] 图9描述了单个环和相机的结构。该系统的目的是能允许数字相机系统改型成任何耳反射镜,并且通过允许手保持反射镜,创建数字耳镜系统。

[0187] 图10描述了采用智能手机/便携式装置的实施例,便携式装置的相机在反射镜和移动装置之间设有间隙以允许器械通过。以前的智能手机耳镜都具有封闭的系统,不允许器械通过。

[0188] 因为数字系统的局限性,与耳显微镜相比,我们还设想反射镜可以由透明材料制成;它可以帮助AM从业者所做的“解剖映射”。这将为内窥镜系统提供更大的视野。

[0189] 数字系统的局限性之一是单相机只允许二维平面视图。我们也描述了一种系统,其中可存在多个相机,并且通过具有多个而允许外耳道的三维视图。

[0190] 其它功能包括:

[0191] • 反射镜上的芯片系统,从而当相机连接时,自动识别反射镜被使用且软件处于正确设置。

[0192] • 在反射镜的壁内,具有空间,允许有通道,允许器械通过(而不通过反射镜),例如水通道、气动空气。

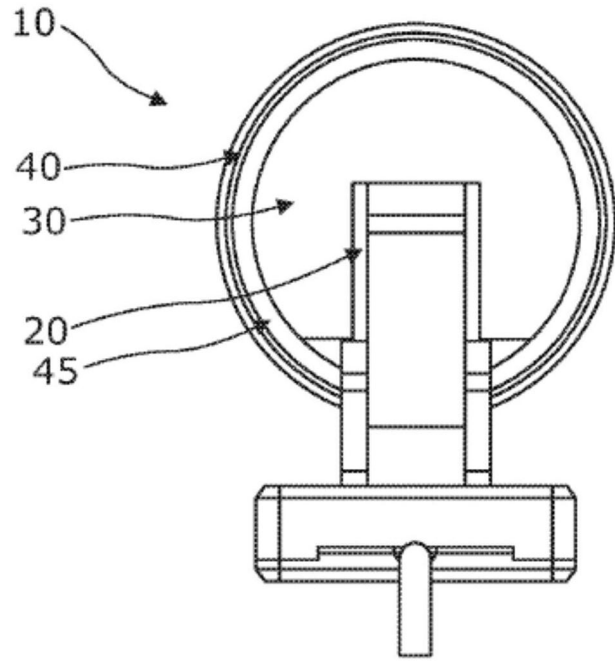


图1a

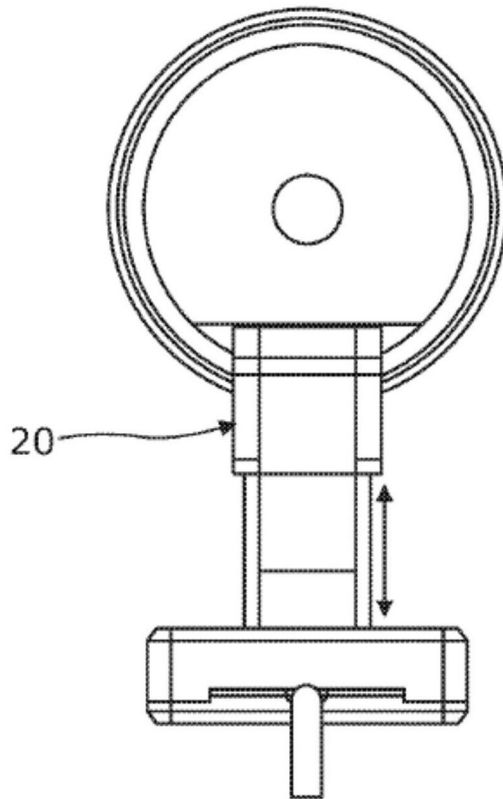


图1b

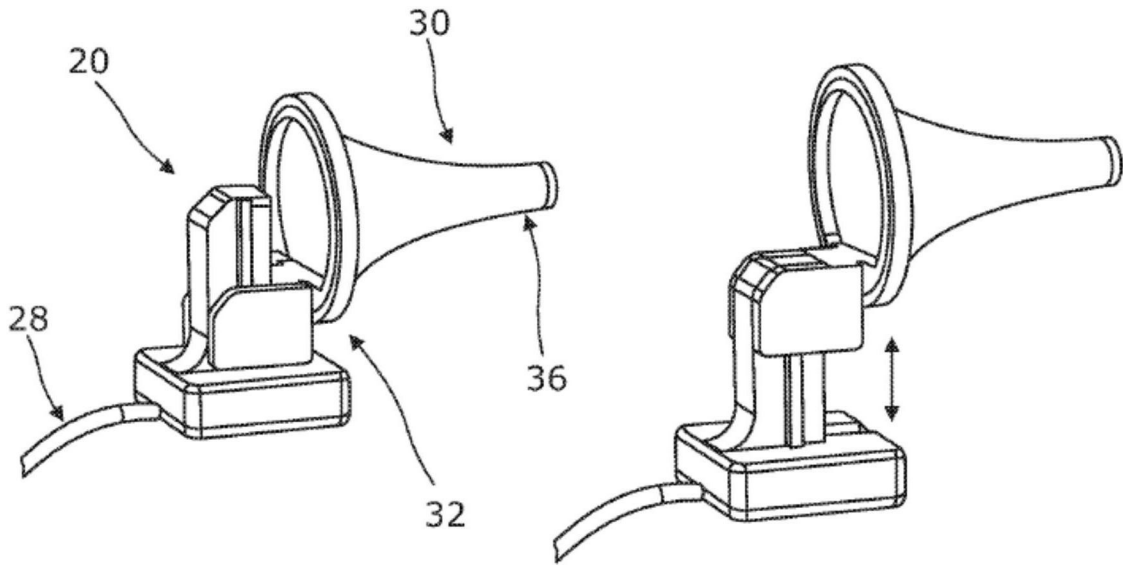


图 1c

图 1d

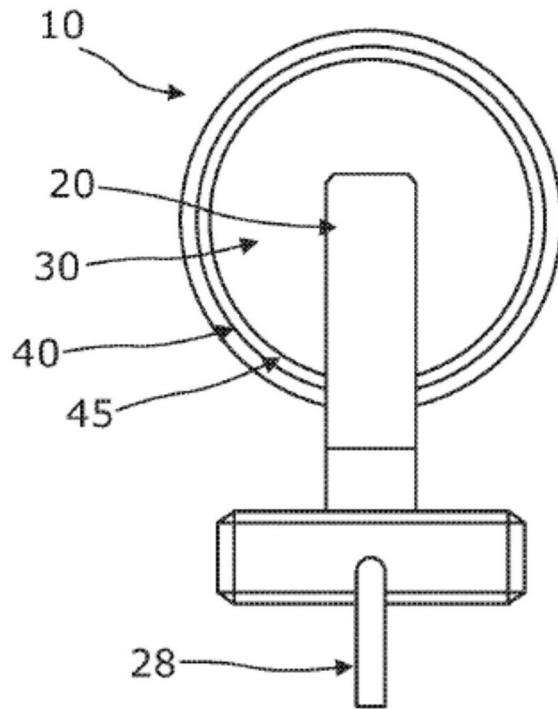


图2a

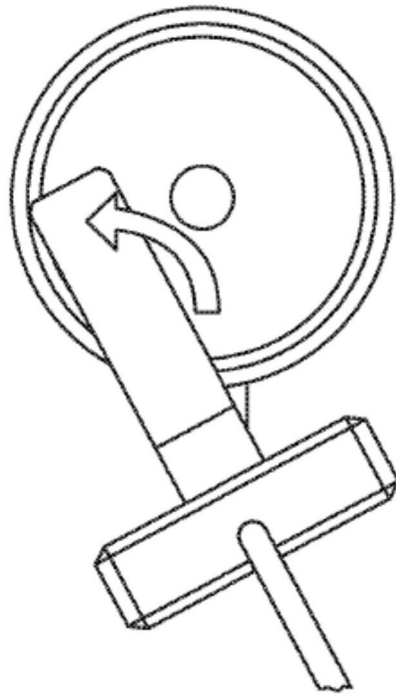


图2b

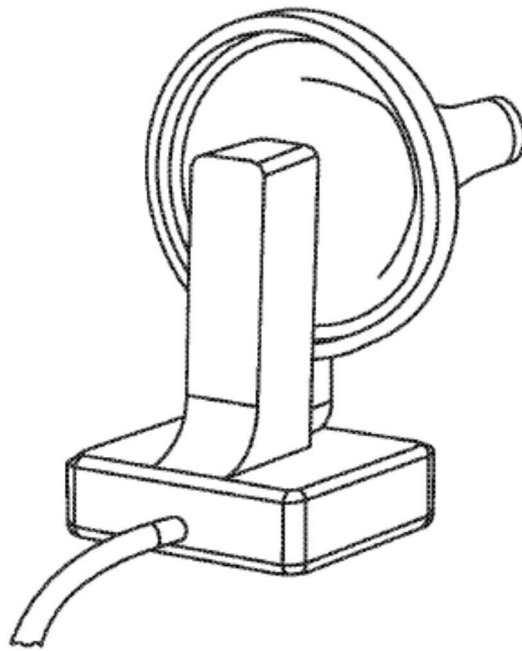


图2c

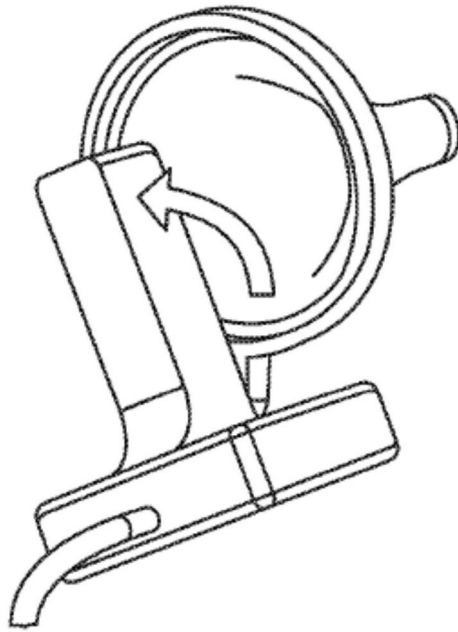


图2d

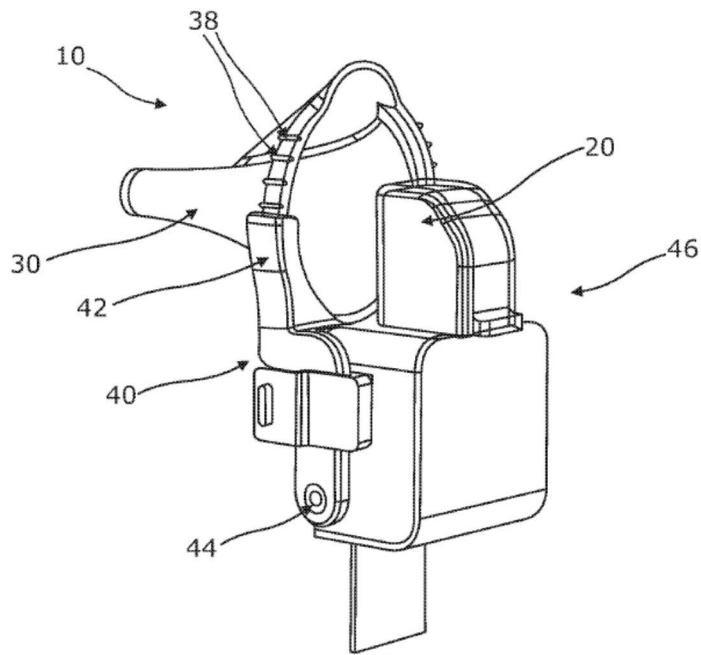


图3a

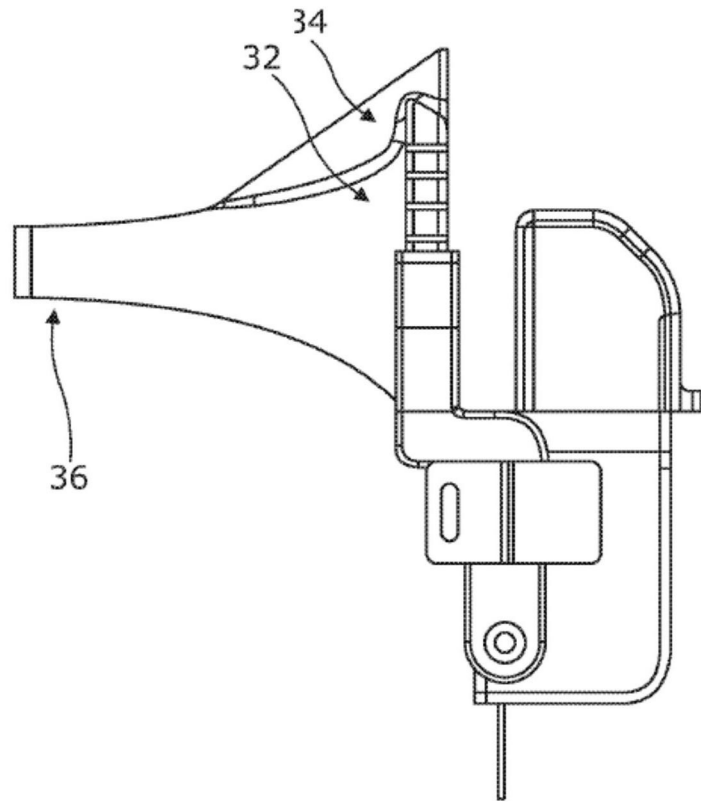


图3b

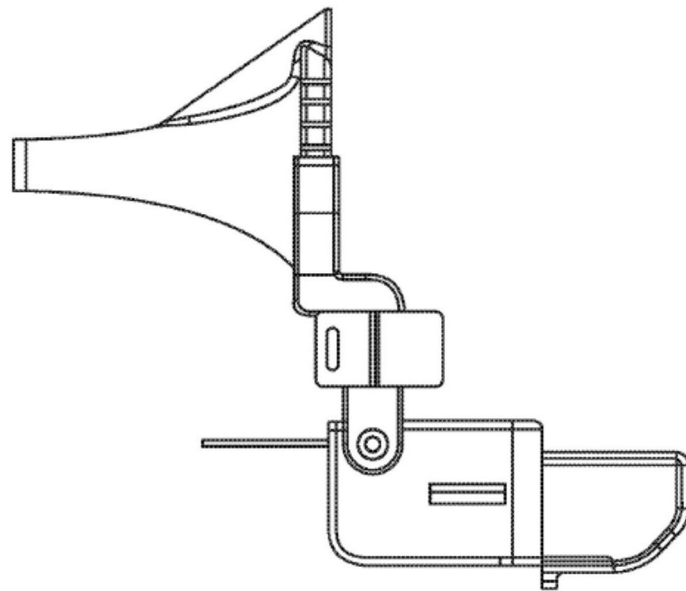


图3c

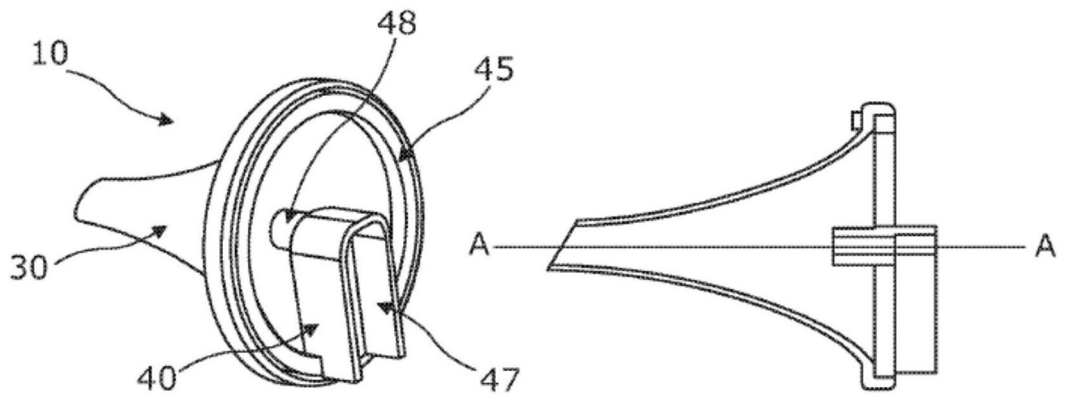


图 4a

图 4b

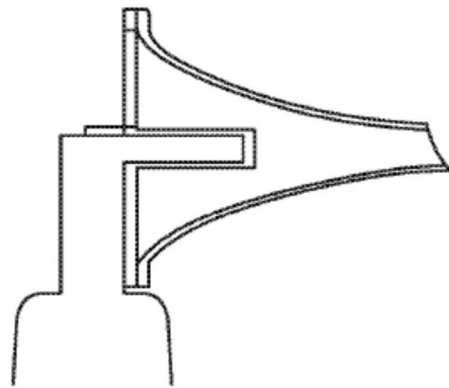


图4c

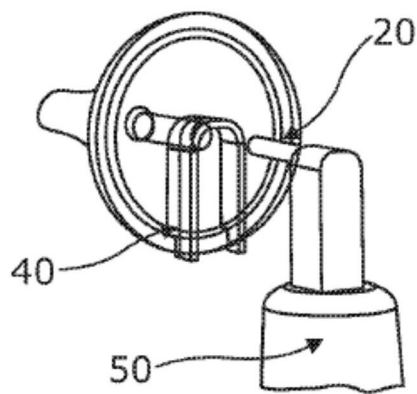


图4d

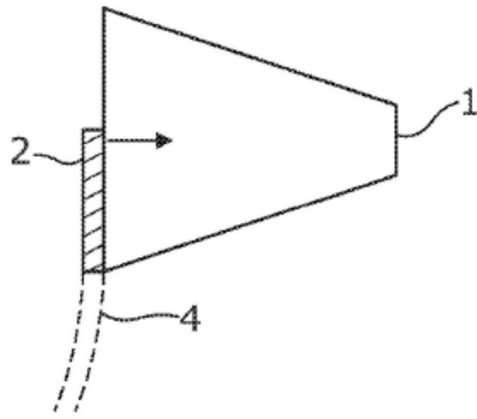


图5a

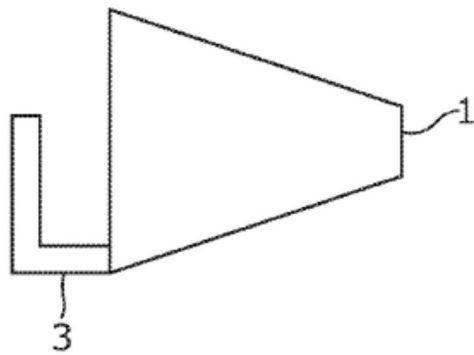


图5b

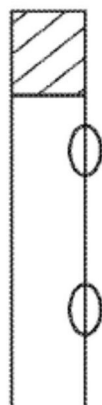


图5c

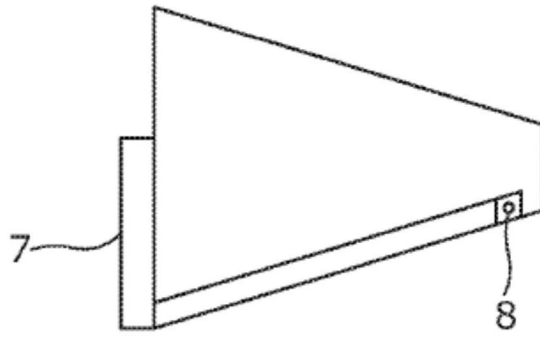


图5d

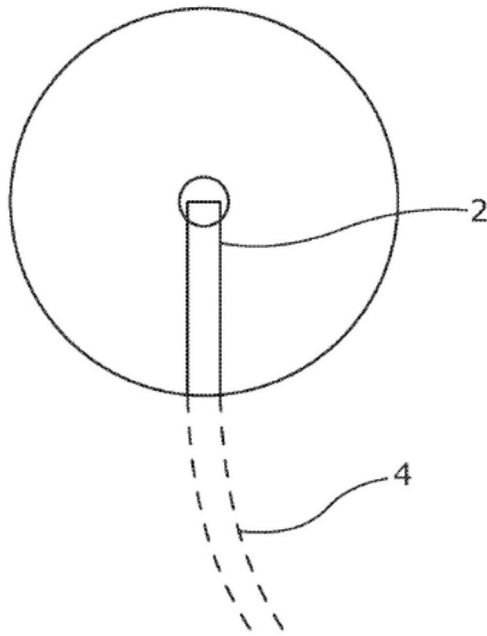


图6

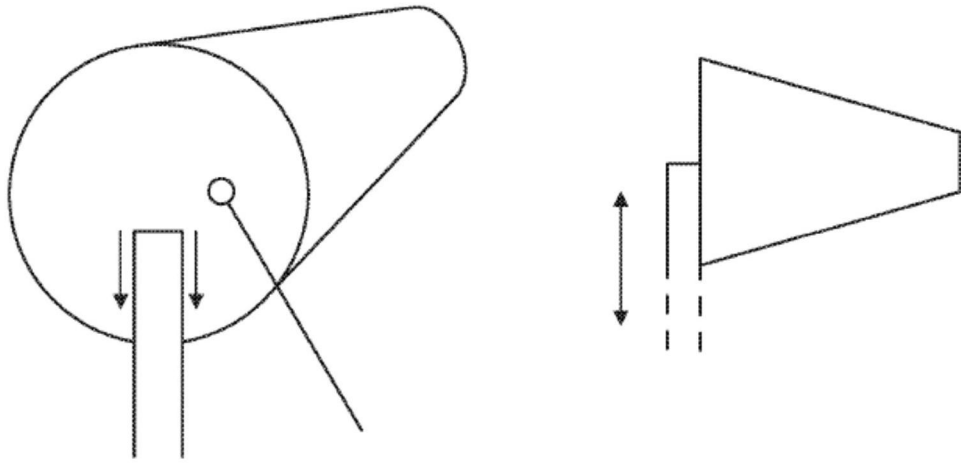


图7a

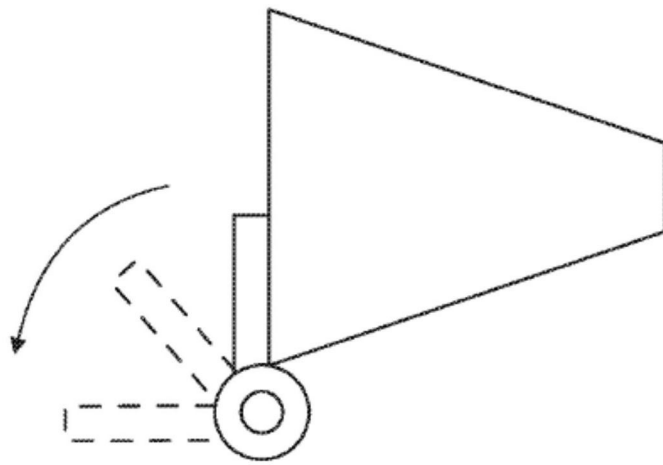


图7b

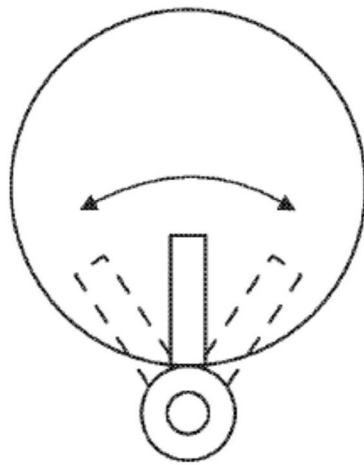


图7c

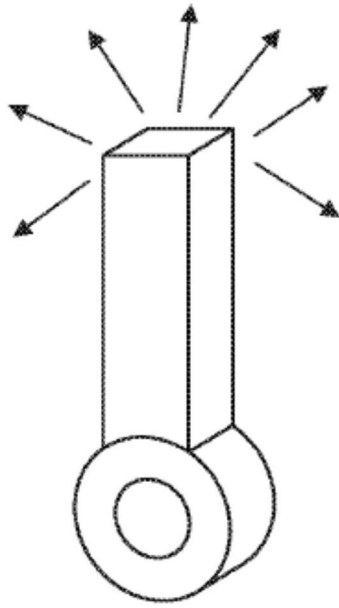


图7d

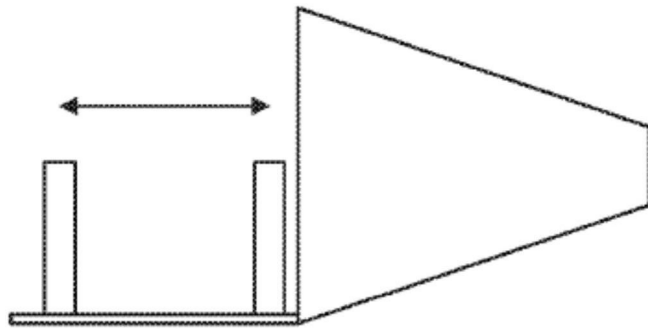


图7e

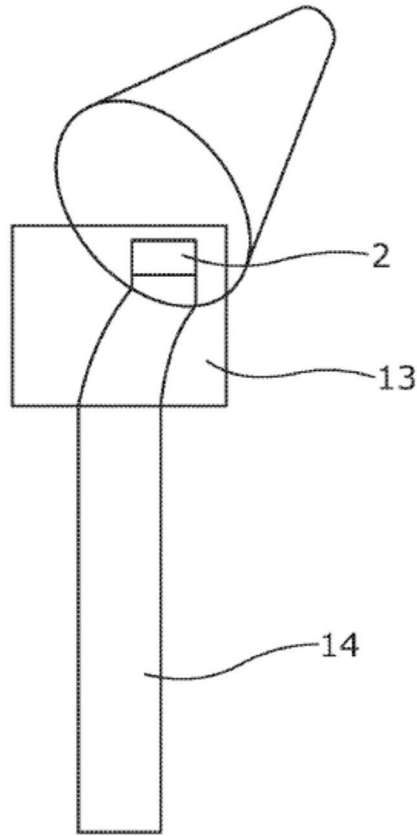


图8

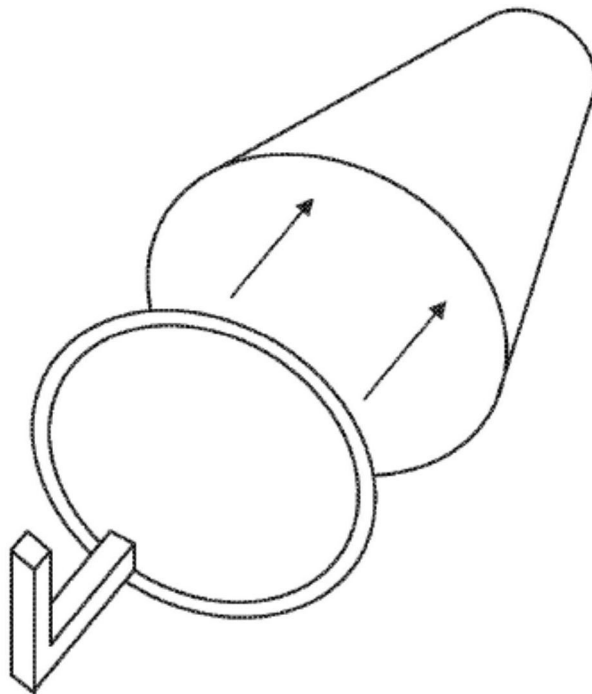


图9a

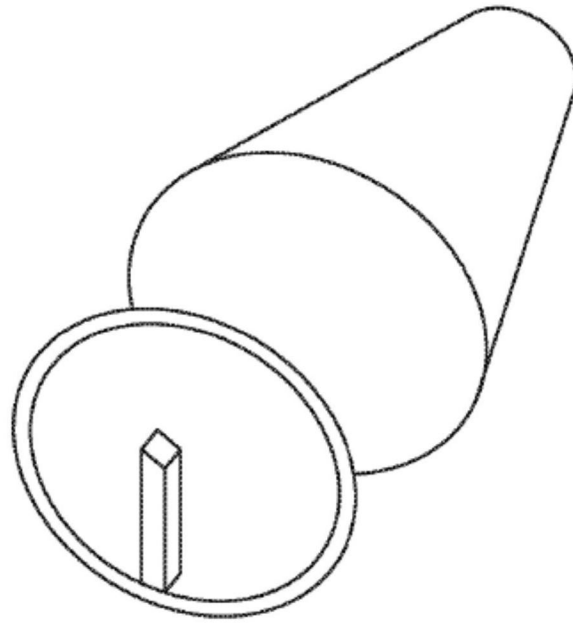


图9b

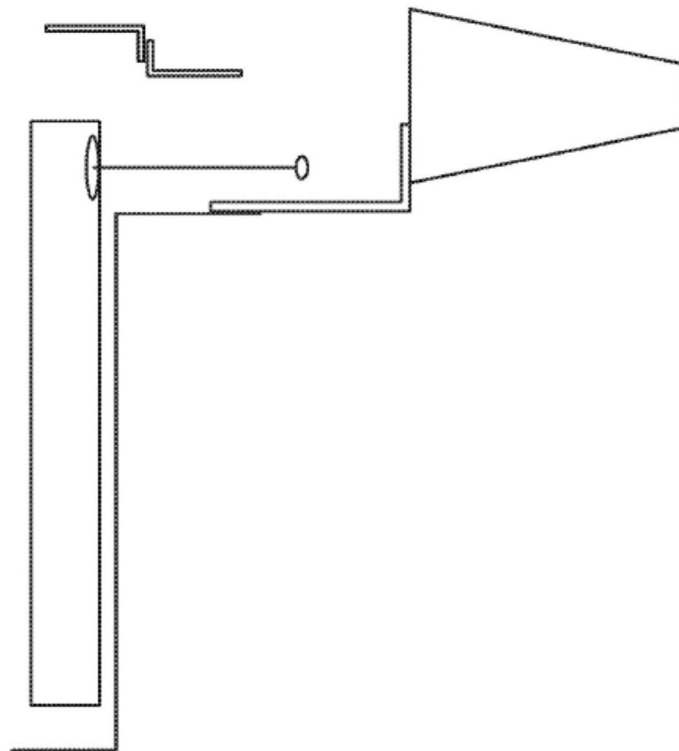


图10