



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107852537 B

(45)授权公告日 2020.04.10

(21)申请号 201680038381.X

(22)申请日 2016.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107852537 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(30)优先权数据
14/702,042 2015.05.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/029991 2016.04.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/178958 EN 2016.11.10

(73)专利权人 康宁股份有限公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 M·L·甘尼尔 V·提雅吉

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 姬利永 钱慰民

(51)Int.Cl.
H04R 1/02(2006.01)
H04R 1/10(2006.01)

(56)对比文件
EP 2590428 A2,2013.05.08,
US 4466697 A,1984.08.21,
CN 2688008 Y,2005.03.23,
US 2011103607 A1,2011.05.05,
审查员 苗自书

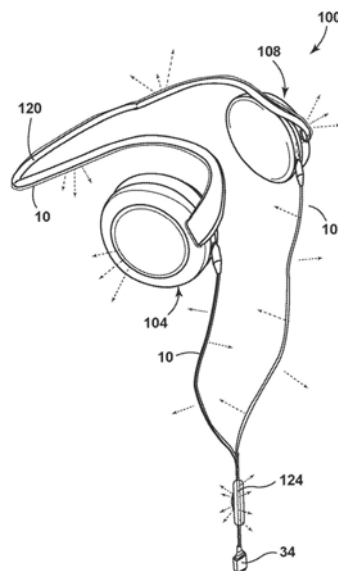
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

被照明的耳机系统

(57)摘要

耳机系统包括第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件,在第一和第二音频扬声器组件之间延伸的连接主体以及与连接主体耦合的光漫射光纤,所述光漫射光纤具有玻璃芯和包层。玻璃芯和芯-包层界面中的至少一个包括多个光散射结构。光源被光学地耦合到光漫射光纤并且被配置成将光发射到光漫射光纤中。光散射结构被配置为散射所发射的光并且至少部分地沿着光漫射光纤的侧壁输出所发射的光。



1. 一种耳机系统,包括:
第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件;
在第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件之间延伸的连接主体;
与所述连接主体耦合的光漫射光纤,所述光漫射光纤具有玻璃芯和包层,其中所述玻璃芯和芯-包层界面中的至少一个包括多个光散射结构;以及
被光学地耦合到所述光漫射光纤并且被配置成将光发射到所述光漫射光纤中的光源,其中所述光散射结构被配置为散射所发射的光并且至少部分地沿着所述光漫射光纤的侧壁输出所发射的光,
其中所述耳机系统进一步包括定位在所述光漫射光纤上的第一导电条;以及定位在所述光漫射光纤上的第二导电条,其中所述第一导电条和所述第二导电条被印刷在所述光漫射光纤上。
2. 如权利要求1所述的耳机系统,其中利用沿着所述连接主体的边缘设置的凹槽定位所述光漫射光纤。
3. 如权利要求1或2所述的耳机系统,其中所述散射结构具有10纳米与1微米之间的直径;和/或包括填充气体的空隙。
4. 如权利要求1或2所述的耳机系统,其中所述连接主体包括半透明材料,所述连接主体被光学地耦合到所述光漫射光纤并且被配置为引导从所述光漫射光纤发射的光穿过所述连接主体。
5. 如权利要求1或2所述的耳机系统,其中第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件包括各自的与所述光漫射光纤光学地通信的第一端盖和第二端盖。
6. 一种耳机系统,包括:
第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件;
具有玻璃芯和包层的光漫射光纤,所述玻璃芯和芯-包层界面中的至少一个具有多个散射结构,其中所述光漫射光纤被配置为与将光发射到光漫射光纤中的光源光学地耦合,其中所述散射结构被配置为散射所发射的光并且沿着所述光漫射光纤的侧壁的至少一部分输出所发射的光;
与所述光漫射光纤共线地延伸的电导体;以及
被光学地耦合到所述光漫射光纤并且被配置成被所述光漫射光纤照明的插头,
其中所述电导体包括定位在所述光漫射光纤上的第一导电条;以及定位在所述光漫射光纤上的第二导电条,其中所述第一导电条和所述第二导电条被印刷在所述光漫射光纤上。
7. 如权利要求6所述的耳机系统,其中电缆套被定位在所述电导体和所述光漫射光纤周围,并且其中所述电缆套包括光致发光材料。
8. 如权利要求7所述的耳机系统,其中所述散射结构具有10纳米与1微米之间的直径且包括填充气体的空隙。
9. 如权利要求8所述的耳机系统,其中第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件中的至少一个包括被光学地耦合到所述光漫射光纤并被配置为由所述光漫射光纤照明的罩壳。
10. 一种耳麦,包括:

第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件；
具有多个内部散射结构和侧壁的单光漫射光纤；
定位在所述光漫射光纤上的第一导电条；
定位在所述光漫射光纤上的第二导电条，其中所述第一导电条和所述第二导电条被印刷在所述光漫射光纤上

被与所述光漫射光纤光学地耦合并且被配置成将光发射到所述光漫射光纤中的单个光源，其中所发射的光的至少一些沿着所述光漫射光纤的侧壁的至少一部分被输出；以及
与所述光漫射光纤共线地延伸的传输介质，所述传输介质与第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件通信。

11. 如权利要求10所述的耳麦，其中电缆套围绕所述光漫射光纤和所述传输介质两者并且包括光致发光材料，并且进一步其中所述传输介质被包括光致发光材料的传输套围绕。

12. 如权利要求10或11所述的耳麦，其中所述散射结构具有10纳米与1微米之间的直径且所述散射结构包括填充气体的空隙。

13. 如权利要求10所述的耳麦，进一步包括：

与所述第一导电条和所述第二导电条电通信的连接点，其中所述连接点沿着所述光漫射光纤的长度可移动。

14. 如权利要求10或11所述的耳麦，其中所述第一导电条和所述第二导电条中的至少一个包括透明导电材料。

15. 如权利要求10或11所述的耳麦，其中壳体被定位在所述光漫射光纤的端部上，所述壳体被离开所述光漫射光纤的被发射的光照明。

16. 如权利要求10或11所述的耳麦，其中支撑构件在第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件之间延伸，所述光漫射光纤被耦合到所述支撑构件。

17. 如权利要求10或11所述的耳麦，其中所述传输介质被配置成将音频信号传输到第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件。

18. 如权利要求10或11所述的耳麦，其中所述光漫射光纤具有大于50dB/km的所发射的光的散射引起的衰减。

19. 如权利要求10或11所述的耳麦，其中第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件中的至少一个包括被光学地耦合到所述光漫射光纤并被配置为由所述光漫射光纤照明的罩壳。

被照明的耳机系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C.§120要求于2015年5月1日提交的美国专利申请No.14/702042的优先权及权益,本申请基于该专利申请的内容并且该专利申请的内容通过引用整体结合于此。

[0003] 背景

[0004] 本公开涉及一种光和信号传送系统,并且更具体地涉及一种可照明的传输电缆(cable)及其用途。

[0005] 美学的或时尚的元素通常是在诸如耳机(headphone)之类的消费电子设备的销售中的主要驱动力。耳机可以以各种不同的形状、颜色和尺寸来制造。一些耳机具有使它们能够发光(glow)的发光元件,但通常遭受复杂的配置和高的能量依赖性。

发明内容

[0006] 根据本公开的一个实施例,耳机系统包括第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件,在第一和第二音频扬声器组件之间延伸的连接主体以及与连接主体耦合的光漫射光纤,所述光漫射光纤具有玻璃芯和包层。玻璃芯和芯-包层界面中的至少一个包括多个光散射结构。光源被光学地耦合到光漫射光纤并且被配置成将光发射到光漫射光纤中。光散射结构被配置为散射所发射的光并且至少部分地沿着光漫射光纤的侧壁输出所发射的光。

[0007] 根据本公开的另一个实施例,耳机系统包括第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件以及具有玻璃芯和包层的光漫射光纤。玻璃芯和芯-包层界面中的至少一个包括多个光散射结构。光漫射光纤被配置为与将光发射到光漫射光纤中的光源光学地耦合。光散射结构被配置为散射所发射的光并且沿着光漫射光纤的侧壁的至少一部分输出所发射的光。电导体与光漫射光纤共线地延伸。插头被光学地耦合到光漫射光纤并且被配置成被光漫射光纤照明。

[0008] 根据本公开的另一个实施例,耳麦包括具有多个内部散射结构的光漫射光纤。光纤限定第一端和第二端以及在第一端和第二端之间延伸的侧壁。光源被光学地耦合到光漫射光纤的第一端并且被配置成将光发射到第一端中。光的至少一些被从光漫射光纤的侧壁的至少一部分输出。电导体与光漫射光纤共线地延伸,且电缆套围绕光漫射光纤和电导体。第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件被电耦合到电导体。支撑构件被耦合到第一和第二音频扬声器组件并在第一和第二音频扬声器组件之间延伸。壳体被与光漫射光纤的第二端光学地耦合。光漫射光纤的第二端被配置成照明壳体。

[0009] 根据本公开的另一个实施例,耳麦包括第一音频扬声器组件和第二音频扬声器组件。单个光漫射光纤包括多个内部散射结构和侧壁。单个光源被与光漫射光纤光学地耦合并且被配置成将光发射到光漫射光纤中。所发射的光的至少一些被沿着光漫射光纤的侧壁的至少一部分输出。传输介质与光漫射光纤共线地延伸。传输介质与第一和第二音频扬声器组件通信。

[0010] 以下的详细描述将阐述附加的特征和优点,这些特征和优点部分地对于本领域的

技术人员来说根据该描述将是显而易见的,或者通过实施本文所述的实施例可认识到,包括以下详细描述、权利要求书以及附图。

[0011] 应当理解的是,以上一般描述和以下详细描述两者仅仅是示例性的,并旨在提供用于理解权利要求本质和特性的概览或框架。各个附图被包括以提供进一步理解,各个附图被收入并构成本说明书的一部分。附图示出一个或多个实施例,并与说明书一起来解释各实施例的原理和操作。

附图说明

- [0012] 图1是根据一个实施例的可照明的传输电缆和电子设备的立体图;
- [0013] 图2A是根据一个实施例的沿着图1的电缆的线II-II获取的图示性的横截面图;
- [0014] 图2B是根据另一个实施例的沿着图1的电缆的线II-II获取的图示性的横截面图;
- [0015] 图2C是根据另一个实施例的沿着图1的电缆的线II-II获取的图示性的横截面图;
- [0016] 图2D是根据另一个实施例的沿着图1的电缆的线II-II获取的图示性的横截面图;
- [0017] 图3A是根据另一个实施例的沿着图1的电缆的线II-II获取的图示性的横截面图;
- [0018] 图3B是根据另一个实施例的图1的电缆的图示性的侧视图;
- [0019] 图4A是根据一个实施例的耳麦(headset)的俯视平面图;
- [0020] 图4B是图4A的耳麦的立体图;
- [0021] 图4C是根据另一个实施例的耳塞式耳麦的正视图;
- [0022] 图4D是根据另一个实施例的耳麦的立体图;
- [0023] 图5A是在图4D的V-V处获取的增强视图;以及
- [0024] 图5B是在图4D的V-V处获取的增强视图。

具体实施方式

[0025] 现在将具体参考现有优选实施例,其示例在附图中示出。在可能时,将在所有附图中使用相同的附图标号来指示相同或类似的部件。

[0026] 出于本文描述的目的,术语“上”、“下”、“右”、“左”、“后”、“前”、“垂直”、“水平”及其派生词应涉及如图1中所取向的公开,除非另有说明。然而,应该理解的是,本公开可以采取各种替代的取向,除非明确地指定相反的情况。还应该理解的是,附图中示出的以及以下说明书中描述的特定设备与过程仅仅是所附权利要求所定义的发明概念的示例性实施例。因此,关于本文公开的实施例的特定尺寸和其他物理特征不被视为限制性的,除非权利要求另外明确地说明。

[0027] 图1至图3B中描绘的是能够被照明且用于与电子设备44通信的传输电缆10的各种实施例。可照明传输电缆10可以包括被传输套18围绕的传输介质14。电缆10还包括定位在光纤套26内的光漫射光纤(LDF)22。电缆套30可以围绕传输介质14和光漫射光纤22以及相关传输套和光纤套18、26。传输电缆10被描绘为具有第一数据插头34和第二数据插头38,但是在一些实施例中可以仅具有单个数据插头(例如,第一数据插头或第二数据插头34、38)。数据插头34、38可以光学地耦合到光漫射光纤22和传输电缆10。尽管在一个实施例中传输电缆10被描绘为通用串行总线(USB)电缆,但是应当理解,本公开可以同样地适用于用于复合视频和立体声音频两者的RCA电缆、高清多媒体接口电缆、以太网电缆、同轴电缆,

耳机音频电缆以及电力电缆(例如,用于膝上型计算机、台式计算机、电子设备、手机充电器、汽车和建筑电力管道等)。传输电缆10可以被配置成(例如,通过改变数据插头34、38或其它方式)与诸如手机、耳机/耳麦、计算机、服务器、各种类型的其他传输电缆、建筑物电缆等的各种设备耦合。

[0028] 光源42可以被定位在传输电缆10可以被插入到的电子设备44(例如,MP3播放器、耳麦、计算机、手机、音频/视频回放设备等)内和/或以其他方式与光漫射光纤22接合并且与光漫射光纤22光学地耦合。在另一个实施例中,传输电缆10可以是包括光源42的电子设备(例如,耳麦、手机充电器等)的部分。在其他实施例中,第一和/或第二数据插头34、38可以包括光源42。光漫射光纤22包括第一端和第二端,第一端和第二端中的每一个可以被配置为与光的源(例如,光源42)光学地耦合(例如,从光的源接受光)或被配置(例如,经由以角度劈开、球端接(ball termination)等)成释放光46。在操作中,光源42将光46发射入光漫射光纤22,该光漫射光纤22被配置为沿着光漫射光纤22的侧壁50的至少一部分散射光46并输出光46的至少一部分。散射出光漫射光纤22的侧壁50的光46可以接着被利用以照明传输电缆10和/或数据插头34、38。

[0029] 在一些实施例中,传输电缆10在单个步骤中被与所有部件(例如,传输介质14、传输套18、光漫射光纤22、光纤套26等)共挤出。可替代地,被照明的传输电缆10可以以分开的步骤被机械地组装并且被结合到电缆套30中。

[0030] 传输介质14被配置为将信号或电力中的至少一个从被照明的传输电缆10的一端携载到另一端。在一个实施例中,传输介质14可以包含用于光信号传输的一个或多个光纤。单模光纤和多模光纤两者可以被用作传输介质14。光纤传输的光信号可以包括音频、视频、数据或控制信号。传输介质14可以包括单个光纤或一束光纤。此外或可替代地,传输介质14可以被配置为诸如铜、铝、银、金、其它导电材料及其组合之类的一个或多个电导体(例如,电线)。这样的电导体对于诸如音频、视频、数据和控制信号之类的电信号的传输将是有益的。传输介质14可以包括单个导体或者一束导体以及任何相关联的绝缘材料。在电力的实施例中,传输介质14可以被配置为沿着传输电缆10携载电流。传输介质14的电力的实施例可以利用与在电信号的实施例中使用的那些材料相同的材料。

[0031] 光漫射光纤22可以被配置为单个光漫射光纤22或者可以是光漫射光纤22的集束(或带状)集合。束和带可以包含在各种配置中的两个或多个光漫射光纤22。带状的配置,一个或多个光漫射光纤22可被层压到单个聚合物片上,或层压在聚合物片之间。光漫射光纤22具有小于约1000微米、小于约750微米、小于约500微米和小于约250微米的直径。在特定的实施例中,光漫射光纤22的直径为约250微米。在光漫射光纤22为成束的实施例中,束可以具有在约250微米与约4英寸之间的直径。用于设计和形成这种光漫射光纤22的技术的示例可以例如在美国专利No. 7450806、7930904和7505660以及美国专利申请公开No. 2011/0305035中找到,其通过引用由此结合。

[0032] 光漫射光纤22包括玻璃芯54和包层58。在一些实施例中,芯54可以掺杂有氟。为了引起光漫射光纤22内的光46的散射,多个散射结构可以在光漫射光纤22内被形成。散射结构通过包层58并朝向光漫射光纤22的侧壁50散射光46离开芯54。接着散射光46通过侧壁50被“漫射”以向传输电缆10提供照明。在一个实施例中,光漫射光纤22的散射结构是填充气体的空隙或其他纳米尺寸的结构,其被配置为散射光46。在散射结构是填充气体的空隙的

实施例中,气体可以包含例如SO₂、Kr、Ar、CO₂、N₂、O₂或其混合物。如本文所述的散射结构(例如,空隙)的横截面尺寸(例如,直径)可以从约10纳米到约1微米(例如,约50纳米到约500纳米)变化,并且长度可以从约1毫米到约50米(例如,约2毫米到约5米、或约5毫米到约1米)变化。在其他实施例中,散射结构可以包括被配置为散射光46的高折射率材料。示例性的高折射率材料包括GeO₂、TiO₂、ZrO₂、PbO₂和Zn。应该理解的是,填充气体的空隙和高折射率材料两者可以同时被用作散射结构,或者光漫射光纤22的不同部分可以各自具有不同类型的散射结构。进一步,在芯54或包层58上有意引入的表面缺陷也可以增加被光漫射光纤22散射的光46的量。此外或可替代地,包层58可以被形成包括散射结构(例如,空隙或高折射率材料)以散射光46且引导光46通过光漫射光纤22的侧壁50。

[0033] 散射结构可以在光漫射光纤22中具有周期性顺序或非周期性顺序。在其他实施例中,光漫射光纤22的一些部分可以具有散射结构的周期性排列,而其他部分具有非周期性排列。随着离光源42的距离的增加,由于光漫射光纤22内可用的光46的减少,被光漫射光纤22散射的光46的总强度减少。因此,散射结构的密度或几何形状可随着离光源42的距离的增加而改变,以便提供跨光漫射光纤22的基本上恒定的照明。

[0034] 在一个实施例中,光漫射光纤22具有散射光46的特定光谱范围(例如,可见光谱范围),同时不大量地散射光46的不同的光谱范围(例如,信号携带范围或近红外)的能力。散射结构在其处散射的光谱范围可以经由散射结构的几何形状(例如,尺寸、形状、长度)和/或通过散射结构的类型(例如,填充气体的空隙、高折射率材料或表面缺陷)来控制。经由散射的特定光谱范围内的光损耗的量可以通过改变光漫射光纤22中的玻璃的性质,具有散射结构的光漫射光纤22的百分比,以及散射结构的尺寸和/或密度来增加。

[0035] 光漫射光纤22的散射损耗可以在整个光纤制造和处理步骤中进行控制。在散射结构形成过程期间,更大数量的散射结构(例如,空隙、高折射率材料)的形成通常将增加被散射的光46的量,并且在光纤22的拉制期间,散射可以通过使用高拉力或低拉力以分别创建较高损耗或较低损耗来控制。为最大化光46的散射,可以在光漫射光纤22长度的至少一部分上(如果不是全部)去除包层58。

[0036] 光46可以在光漫射光纤22的长度上以基本上均匀的方式被散射。光漫射光纤22可以具有超过50dB/km的散射损耗(例如,大于100dB/km、大于200dB/km、大于500dB/km、大于1000dB/km、大于3000dB/km、大于5000dB/km)。经过光漫射光纤22的侧壁50的被散射光46的强度变化对于光漫射光纤22的目标长度为小于约60%、小于约50%、小于约40%、小于约30%、小于约20%以及小于约10%。为减少或消除在光漫射光纤22弯曲的点处的亮点,期望的是当弯曲直径小于50毫米时,在光纤中90°弯曲处的衰减的增加为小于5dB/匝(例如,小于3dB/匝、小于2dB/匝、小于1dB/匝)。在示例性的实施例中,这些低的弯曲损耗在甚至更小的弯曲直径(例如小于20mm、小于10mm、以及甚至小于5mm)处被实现。

[0037] 在整个公开的各种实施例中,光纤套26、电缆套30和传输套18可以对被散射的光46是透射的和/或包括被配置为当被从光漫射光纤22散射的光46激发时发射光/发光的至少一个光致发光(例如,荧光和/或磷光发光)材料。光纤套26和电缆套30是透射性的实施例提供了允许大量的被散射的光46离开传输电缆10的优点,因此增加了电缆10的感知照明。在特定实施例中,电缆套30可以是半透反射式的,当光源42打开时给予电缆10反射的外观,但当光漫射光纤22正在散射光时允许被散射的光46通过并照明电缆10。利用光致发光

(例如, 荧光和/或磷光发光) 材料的实施例受益于它们的添加, 因为由于在套26、30中的光致发光(例如, 荧光和/或磷光发光) 材料的漫射性质, 被照明的传输电缆10可以被更均匀地照明。此外, 电缆套30中的光致发光(例如, 荧光和/或磷光发光) 材料的发光可以帮助隐藏传输电缆10内的一个或多个非照明结构(例如, 传输介质14、传输套18、填充材料)。此外或可替代地, 光漫射光纤22和/或电缆套30可以被涂覆有包含诸如TiO₂之类的散射颜料或分子的油墨。

[0038] 现在参考图2A所描绘的实施例, 传输电缆10可以简单地包括传输介质14、传输套18、光漫射光纤22和光纤套26。传输介质14和光漫射光纤22沿着传输电缆10的实质性长度彼此共线地延伸。传输套18可以粘合地和/或机械地耦合到光纤套26, 以在使用期间防止传输电缆10分离。在一个机械耦合的实施例中, 传输介质14和光漫射光纤22可以以间隔开的(例如, 带状的)或接触的配置在单个聚合物套(即, 代替传输套18和光纤套26)中被共挤。

[0039] 在这样的实施例中, 光纤套26可以或是对被散射光46透射的, 或者包含如上所解释的光致发光(例如, 荧光和/或磷光发光) 材料。

[0040] 现在参考图2B的实施例中示出的配置, 传输电缆10包括围绕光纤套26和传输套18的电缆套30。在传输套18不包含光致发光(例如荧光和/或磷光发光) 材料的实施例中, 光学反射器66可以被定位在传输套18周围以帮助将由光漫射光纤22散射的光46朝向电缆套30反射。反射器66可以包括包裹的金属箔(例如铝箔)、金属化的聚酯薄膜、编织的铜屏蔽件, 或其他足够反射的材料以反射光46。在传输介质14包括至少一个金属电导体并且传输套18是透明的实施例中, 电导体可以被配置为具有足够的光泽以将被散射光46反射出被照明的传输电缆10。

[0041] 现在参考图2C, 多个光漫射光纤22可以部分地或大量地环绕传输介质14和传输套18。在一个实施例中, 光漫射光纤22可以是带状的配置, 其中带围绕传输套18折叠。在另一个实施例中, 光漫射光纤22可以在电缆10的不同长度处或在沿着电缆10的公共点处从传输电缆10分叉出来。提供更多光漫射光纤22, 每个光漫射光纤22光学地耦合到光源42或耦合到分开的光源, 允许传输电缆10的更大的照明。此外, 通过将多个光漫射光纤22围绕传输介质14定位, 可以实现传输电缆10的更均匀分布的照明。任选地, 光漫射光纤22中的每个可以携载具有不同颜色的光, 从而允许被照明的传输电缆10内的光的静态或动态的颜色混合。

[0042] 现在参考图2D所描绘的实施例, 传输电缆10可以包括单个光漫射光纤22。在这样的实施例中, 光漫射光纤22可以起到从侧壁50散射光46(未示出), 同时还沿着传输电缆10传输光信号的作用。如上所解释的, 光漫射光纤22的散射结构可以具有足够的尺寸以散射可见光谱范围内的光(例如, 可见光), 但是不足以大到散射信号光谱范围(例如, 近红外或紫外波长)内的光。散射结构的这种配置将允许光46的可见部分被散射并照明传输电缆10, 同时还允许光46的光信号部分被跨电缆10传输并且基本上没被散射。在另一个实施例中, 光信号可以被携载在光46本身上。例如, 光源42可以比人眼可感知的更快地调制光46, 使得调制不被观察者注意到, 但是仍然携载信号(例如, 音频、视频、数据和/或控制信号)。应该理解的是, 在传输电缆10中可以包括多个光漫射光纤22, 光漫射光纤中的每个能够散射光46并传输光信号。

[0043] 现在参考图3A至图3B, 被照明的传输电缆10可以任选地包括定位于光漫射光纤22的侧壁50上的第一导电条80和第二导电条84。第一导电条80和第二导电条84可以被光纤套

26覆盖。第一导电条80和第二导电条84可以包括经由物理气相沉积应用的导电金属、导电金属油墨、透明导电材料(例如,氧化铟锡、氧化氟锡)或其组合。第一导电条80和第二导电条84可以在约20微米宽和约100微米宽之间。第一导电条80和第二导电条84可以具有大于约10纳米、大于约100纳米、大于约1微米、大于约10微米或大于100微米的厚度。第一导电部分80和第二导电部分84可以延伸传输电缆10的长度。第一导电条80和第二导电条84被描绘为成角度地被间隔开约180度,但是可以被定位在光漫射光纤22上,相隔在约2度和约180度之间。第一导电条80和第二导电条84可以跨光漫射光纤22的长度在相对于彼此的位置上变化。在沿着光漫射光纤22的预定位置处,导电条80、84可以彼此靠近(例如,相隔在约2度和约90度之间)以例如便于电通信。在分开地提供接地或者以其它方式不需要接地的一些实施例中,传输电缆10可以仅包括一个导电条(例如,第一导电条80或第二导电条84)。应该理解的是,尽管未描绘有传输介质14或传输套18,但是利用第一导电条80和第二导电条84的实施例也可以包括传输介质14和/或传输套18。

[0044] 在操作中,第一导电条80和第二导电条84被配置为沿着传输电缆10传送电流或电信号。这样的实施例是有利的,因为其可以允许消除传输介质14和传输套18,从而减小了传输电缆10的尺寸和重量。此外,给电源提供光漫射光纤22可以延伸在其处光纤22可以被利用的长度。例如,在光漫射光纤22的长的运行中,被散射光46的强度随着距光源42的距离增加可以下降到审美期望的水平以下。在这种情况下,第一导电条80和第二导电条84可以将电力传输到光学地耦合到光漫射光纤22的第二光源92。第二光源92的使用允许更多的光46被添加到光漫射光纤22,使得传输电缆10的照明的劣化对于观察者来说不是显而易见的。应该理解的是,第一导电条80和第二导电条84可以在没有第一光源42的情况下被使用,并且条80、84可以向与光纤22光学地耦合的唯一光源(例如,第二光源92)提供电力。

[0045] 第一导电条80和第二导电条84的利用允许将各种传感器结合到可以采用条80、84的传输电缆10中。示例性的传感器包括对第一导电条80和第二导电条84之间的电阻和/或电容操作的那些传感器。在所描绘的实施例中,连接点96被定位在传输电缆10上并被配置为与第一导电条80和第二导电条84两者电接触。连接点96沿着传输电缆10的移动增加和减小通过第一导电条80和第二导电条84的电阻。通过测量随连接点96沿着导电条80、84移动时的电缆的电阻变化,可以生成信号。该信号可以被使用(例如,通过电子设备44中的控制器)以控制诸如音量、散射光46的强度、设备模式、音轨回放、或者是否启用跨传输电缆10的通信之类的特征。应当理解的是,连接点96可以用诸如电容垫或能够采用第一导电条80和第二导电条84的其它传感器之类的特征来替换。在又其他实施例中,跨传输电缆10行进的用户的手指可足以记录在第一导电条80和第二导电条84之间的电阻或电容的改变,并因此控制该特征。

[0046] 现在参照图4A至图4D,描绘的是采用传输电缆10的各种实施例的用于将音频信息(例如,音乐、书籍、自助游览(self-guided tours)等)传达给用户的音频耳麦100(例如,耳机、耳塞等)的各种实施例。耳麦100通常包括第一音频扬声器组件104和第二音频扬声器组件108。在一些实施例中,耳麦100可以包括从电子设备44(图1)延伸到第一和第二音频扬声器组件104、108的传输电缆10。在这样的实施例中,传输介质14可以用于将电音频信号传送到耳麦100(例如,第一和第二扬声器组件104、108),而光漫射光纤22向传输电缆10提供照明。可替换地,如上所述,光漫射光纤22既可以照明传输电缆10也可以传输到往以及来自耳

麦100(例如,第一和第二扬声器组件104、108)的光信号。在其它实施例中,耳麦100可以是无线配置,其包含在耳麦100自身内(例如,从耳麦100内的控制器到第一和第二音频扬声器组件104、108或在第一和第二音频扬声器组件104、108之间)延伸的被照明的传输电缆10。

[0047] 将传输电缆10与耳麦100或电子设备44一起使用可以允许对由电缆10提供的照明的动态控制。例如,定位于电子设备44或耳麦100中的控制器可以与光源42和/或第二光源92通信,以改变光46的颜色、频率和强度。例如,基于正在被播放的音乐的类型,控制器可以改变电缆10的照明颜色,使照明与音乐的节拍同步地脉动,或者向音乐提供可视化效果。在其他实施例中,用户可以激活电子设备44或耳麦100的安全或紧急设置,使得电缆10以被配置为吸引观察者注意的频率和颜色来闪烁。

[0048] 图4A和图4B描绘了具有从电子设备44延伸到第一和第二音频扬声器组件104、108两者的单个传输电缆10的耳麦100的实施例。第一和第二音频扬声器组件104、108两者被耦合到支撑构件120。支撑构件120被配置成在耳麦100的用户的头部后面包裹且将第一和第二音频组件104、108定位为接近用户的耳朵。传输电缆10被耦合到支撑构件120并且被配置为用支撑构件120在耳麦100用户的头部后面包裹。传输电缆10可以被耦合到支撑构件120的外部,使得被散射光46对旁观者是可见的以提供审美和/或安全功能。可替代地,传输电缆10可以被定位在支撑构件120的光透射的实施例内,使得被散射光46可以离支撑构件120。通过将传输电缆10耦合到支撑构件120,电缆10避免了光漫射光纤22或传输介质14中的紧密弯曲,该紧密弯曲可能导致光46或信号(例如光学的和/或电学的)的损耗。此外,支撑构件120可以包括被配置为抵抗支撑构件120和传输电缆10的弯曲的刚性材料或结构。传输电缆10延伸经过第二音频扬声器组件108并终止在壳体124内。壳体124可以包括能够控制有关电子设备44或耳麦100的特征(例如,音量、音轨、光强度、设备模式等)的控制件128(例如,按钮、滑动件等)。来自控制件128的信号可以在传输介质14、第一和第二导电条80、84和/或光漫射光纤22上被携带到电子设备44或耳麦100中的控制器。

[0049] 不是所有进入光漫射光纤22的光46都可以被散射。在一些实施例中,只有一部分来自光源42的光46到达光漫射光纤22并照明壳体64。应当理解的是,光源42可以被定位在壳体124内,或者在利用第二光源92的实施例中,第二光源92可以被定位在壳体124中。

[0050] 现在参考图4C,耳麦100的音频扬声器组件104、108可以是以耳塞式耳机和/或入耳式耳机的形状因素。在所描绘的实施例中,耳麦100可以采用两个照明的传输电缆10,每个传输电缆被连接到第一和第二音频扬声器组件104、108中的一个。第一和第二音频组件104、108各自包括罩壳(casing)140和耳内片144,其中任一个可以与光漫射光纤22光学地耦合并被配置成发光。传输电缆10可以具有允许对照明的颜色和频率进行独立的动态控制的分开的光源。

[0051] 现在参考图4D的所描绘的实施例,耳麦100可以是无线头戴式耳麦。耳麦100包括用作第一和第二音频扬声器组件104、108之间的连接主体的头带160。第一和第二音频扬声器组件104、108包括耦合到外罩168的耳上杯/耳外杯164。头带160被耦合到第一和第二音频扬声器组件104、108,并且在使用时在用户的头部上延伸。耳麦100可以包括用于控制电子设备44和/或耳麦100的至少一个特征(例如,音量、音轨选择、切换到来电呼叫、设备模式等)的按钮172。

[0052] 头带160被描绘为具有围绕头带160和耳麦100的边缘180延伸的被照明的传输电

缆10。被照明的传输电缆10可以利用被散射光46向耳麦100提供美学上令人愉悦的照明,以及用于在第一和第二音频扬声器组件104、108或耳麦100内的控制器之间传输数据和音频信号。耳麦100可以包括围绕耳麦100和头带160被定位的一个或多个波导184。在所描绘的实施例中,波导184沿着头带160的内表面和外表面两者的中心区域延伸,但是也可以在头带160的整体上延伸。应当理解的是,虽然被描绘为连续结构,但是波导184可以包含形成半连续或不连续结构的多个波导184。(多个)波导184可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、氨基甲酸乙酯和氟碳树脂、硅橡胶以及这些材料的组合树脂之类的能够传输光的透明材料形成。此外或可替代地,头带160可以包括可以与传输电缆10光学通信并被配置为被照明的一个或多个标识 (logo) 或贴花 (decal)。应该理解的是,外罩168和耳上杯/耳外杯164可以被光学地耦合到传输电缆10,从而向耳麦100提供额外的照明。

[0053] 现在参考图5A,头带160的边缘180可以具有耦合到边缘的传输电缆10。传输电缆10可以以各种方式耦合到头带160。例如,在机械紧固的实施例中,传输电缆10可以被耦合到限定在头带160的边缘180上的凹槽中,穿过多个孔眼或者具有将传输电缆10附接到头带160的至少一个紧固件。在粘合剂耦合的实施例中,传输电缆10可以使用透明粘合剂被胶合到头带160。在一些实施例中,波导184可以延伸到头带160的边缘180和从头带160的边缘180延伸。在这样的实施例中,来自传输电缆10的被散射光46可以进入波导184并且提供波导184的侧面照明。

[0054] 现在参考图5B,传输电缆10可以延伸穿过限定在波导184的下侧上的凹槽188。在这样的配置中,来自传输电缆10的被散射光46将进入波导184并且在整个波导184中散开,产生来自波导184的柔和光。波导184可以包含被配置成漫射光46的多个散射结构。此外,波导184可以具有帮助光46的漫射以向耳麦100提供柔和光照明的涂层。

[0055] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不偏离权利要求书的精神或范围的情况下,可以进行各种改进和变化。

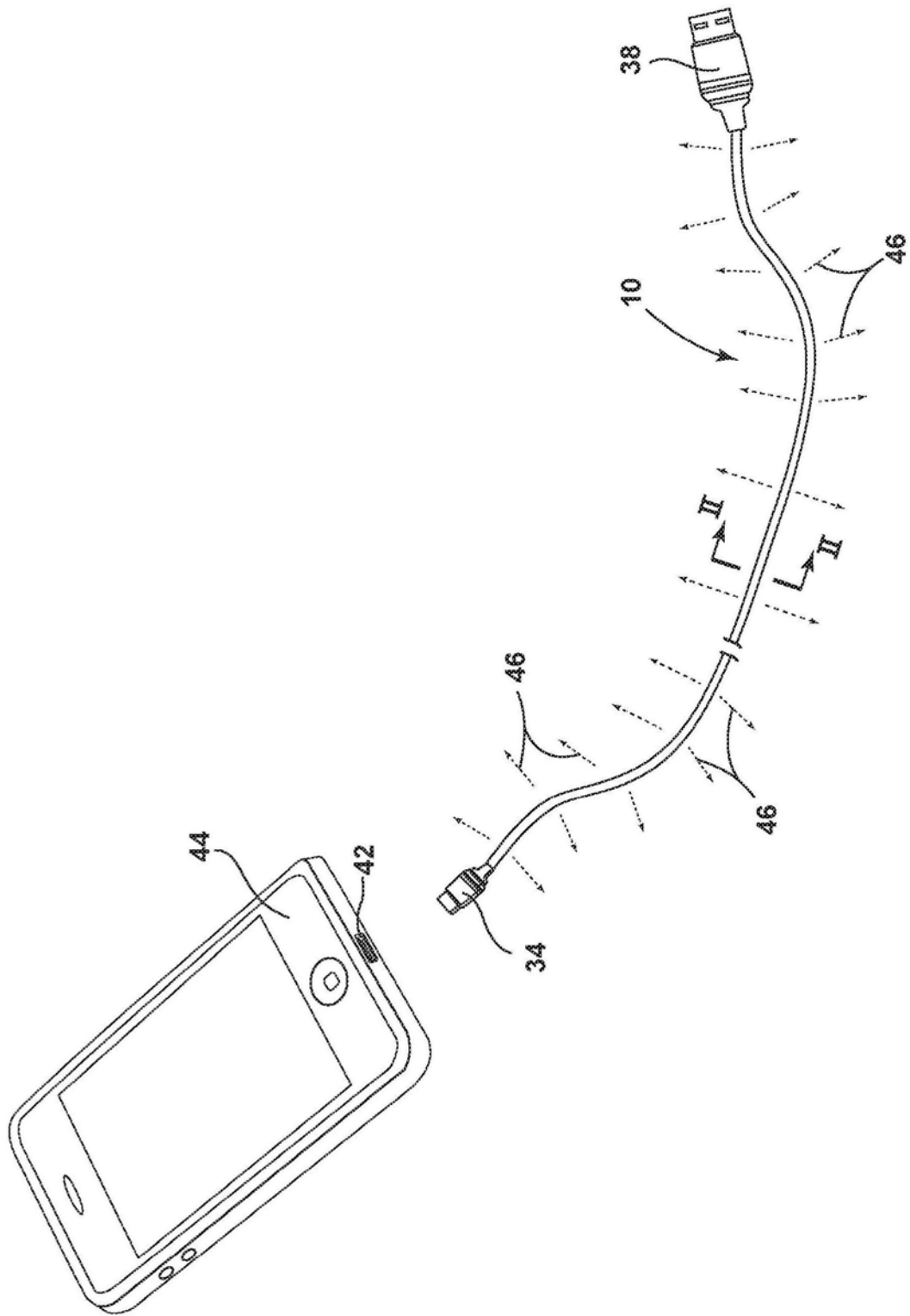


图1

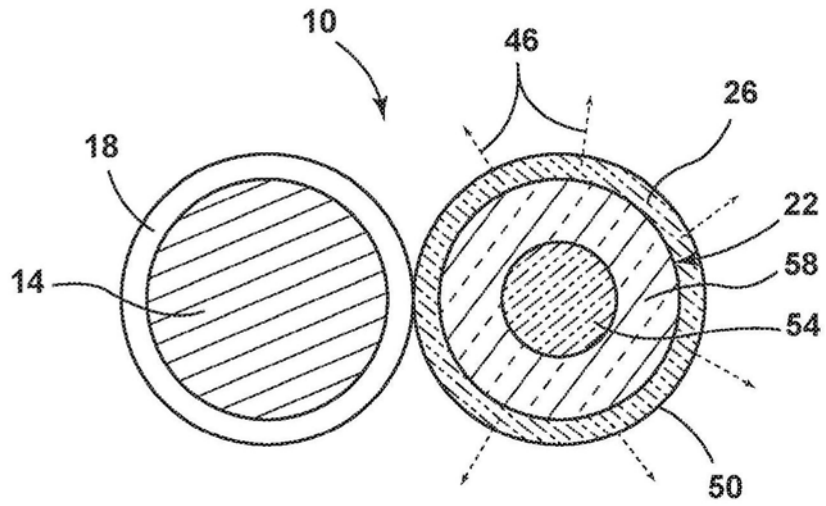


图2A

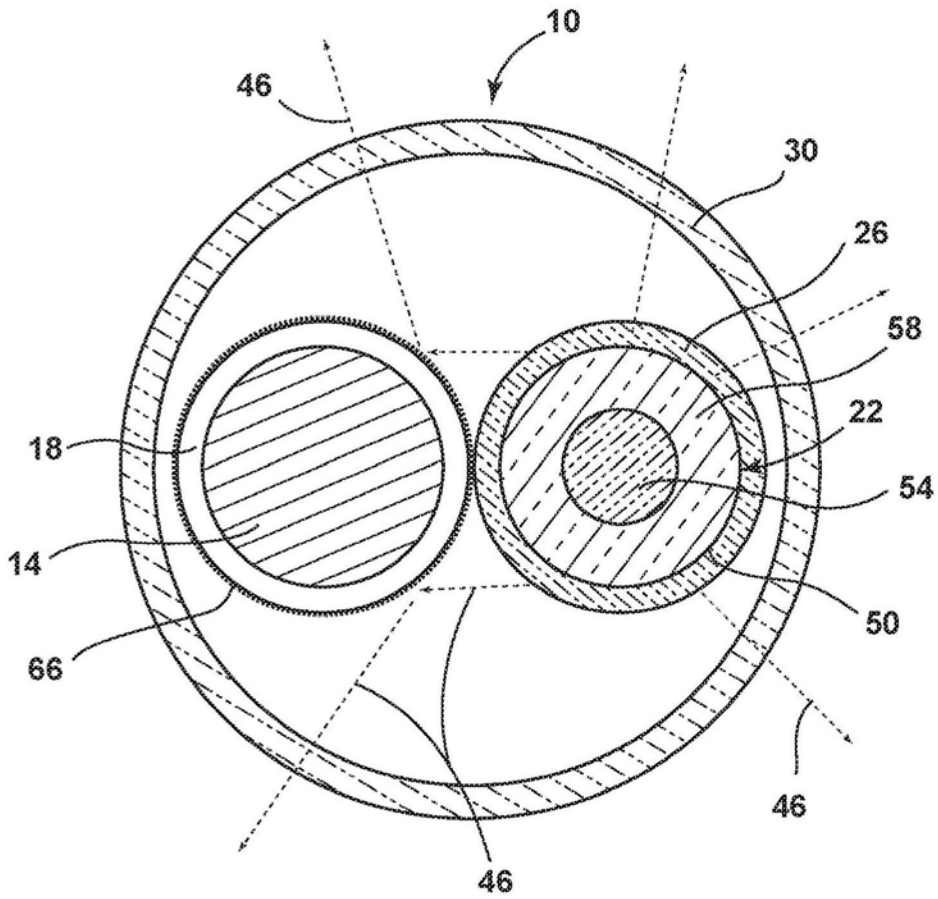


图2B

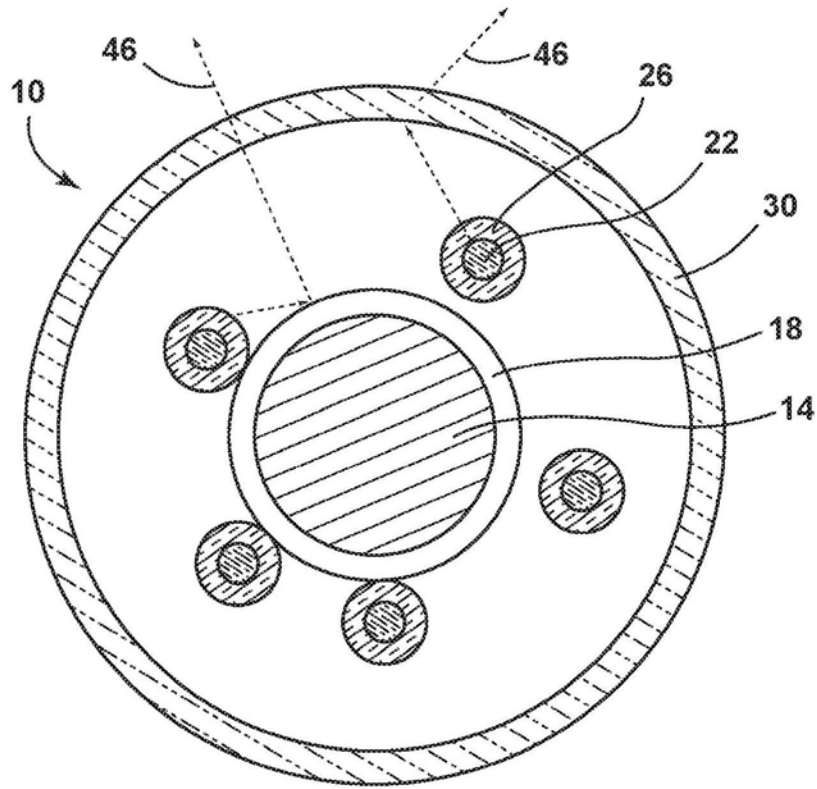


图2C

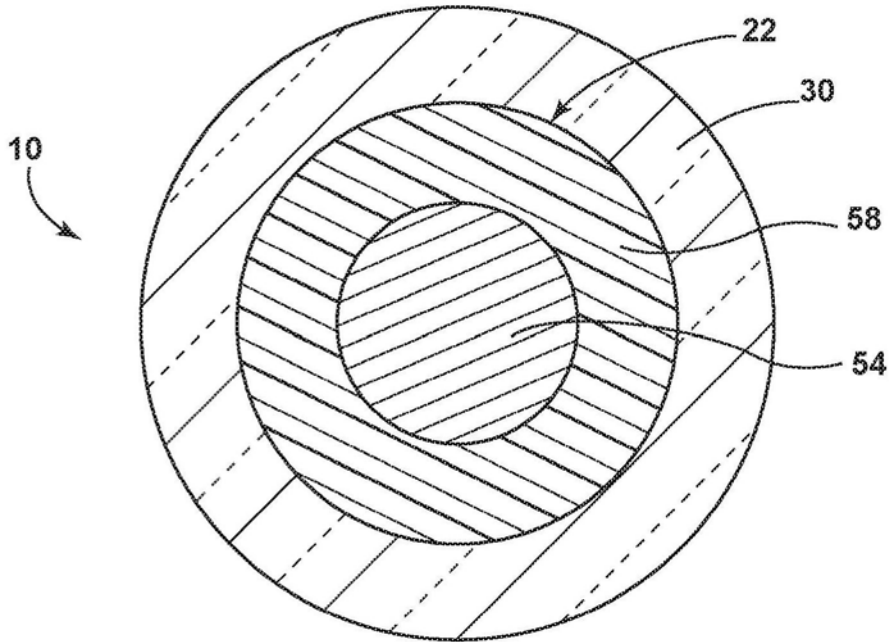


图2D

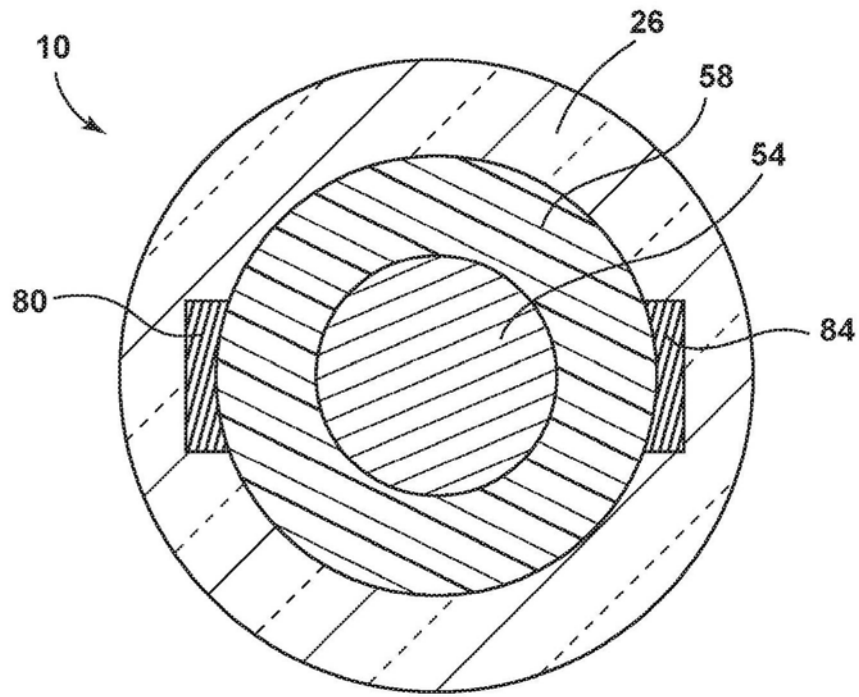


图3A

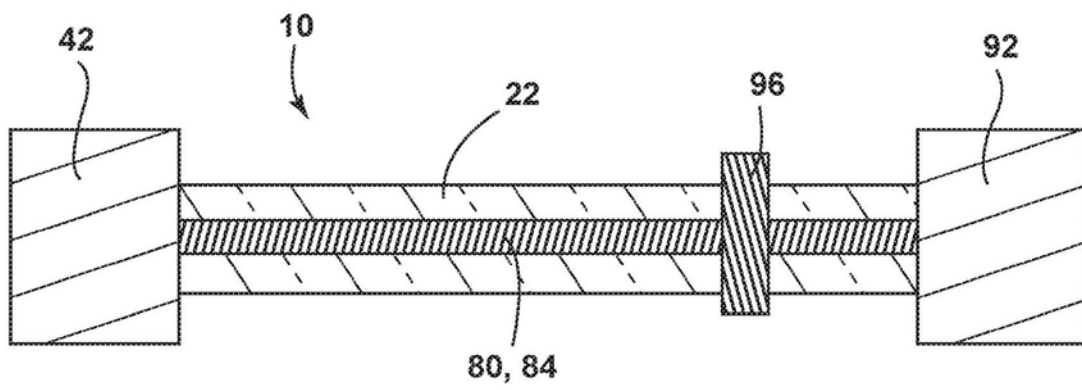


图3B

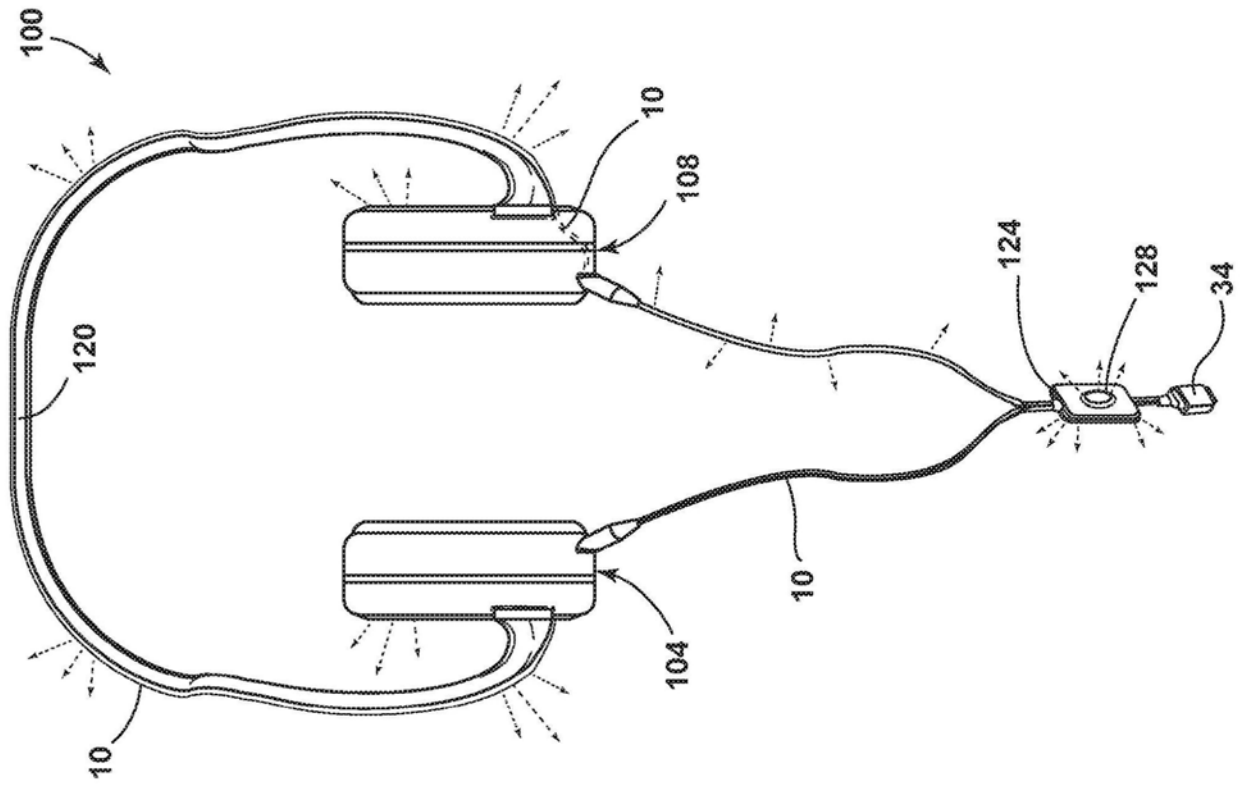


图4A

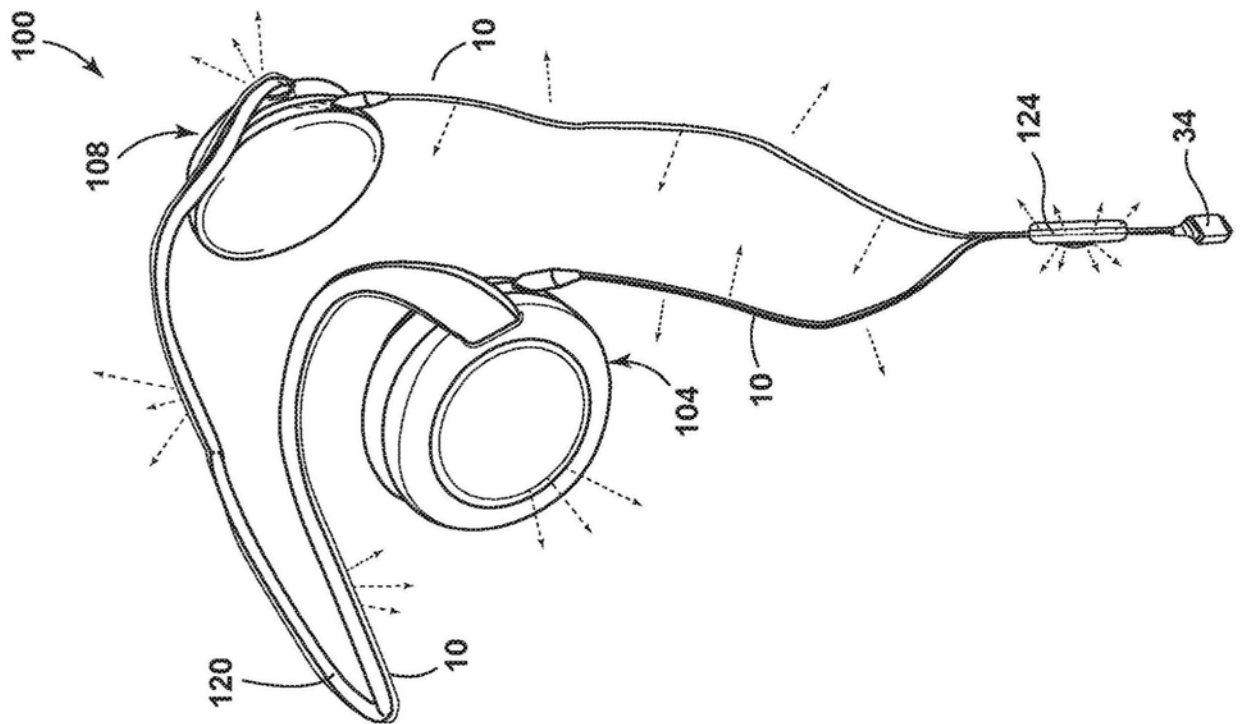
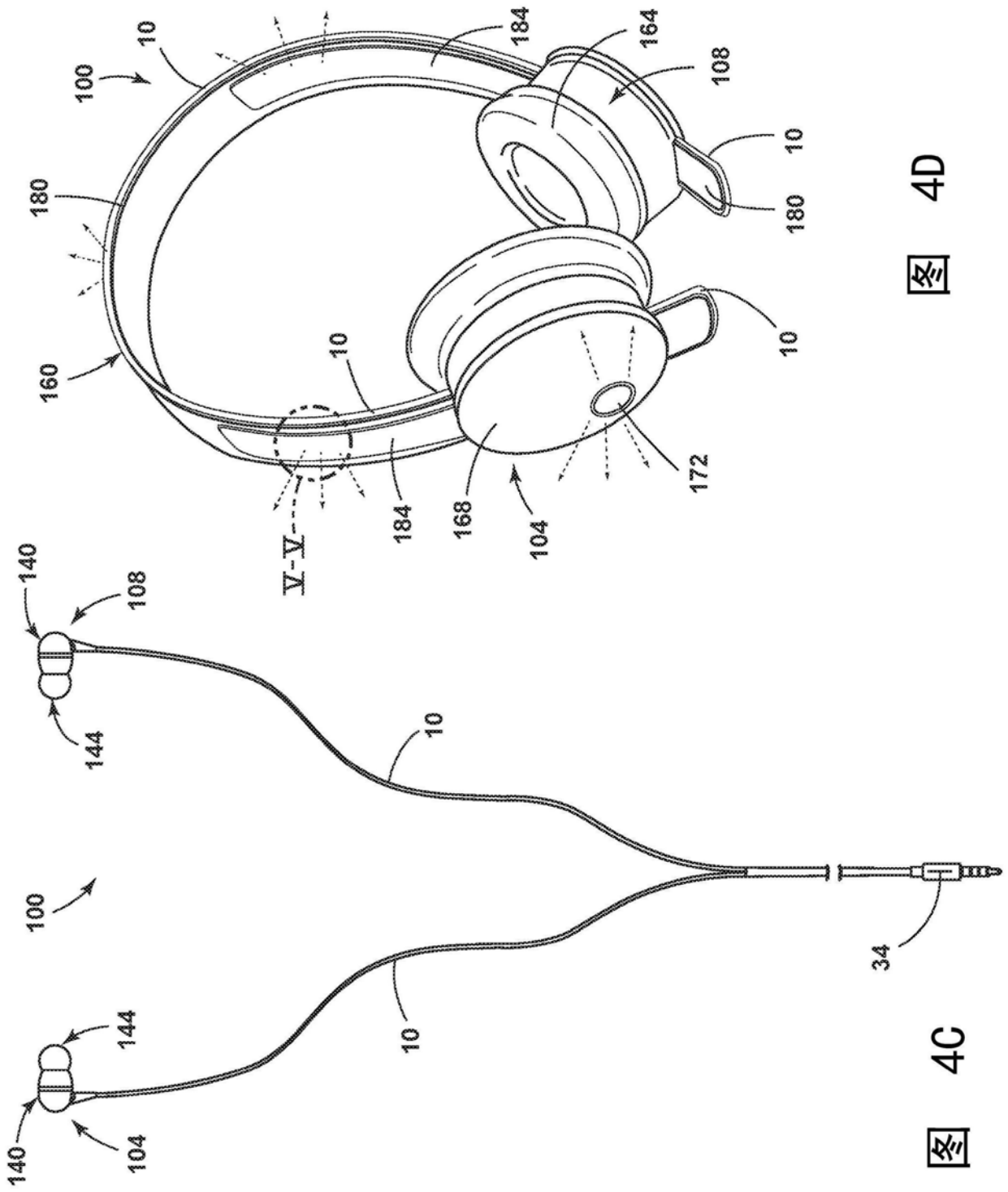


图4B



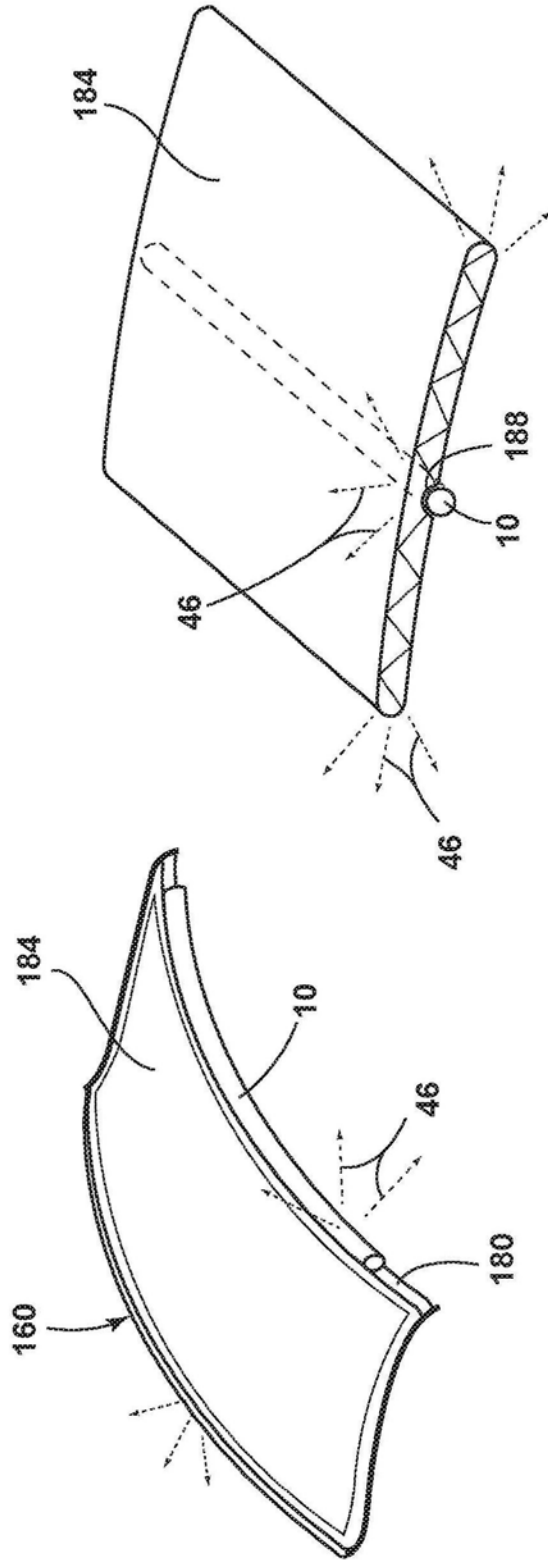


图 5A

图 5B