



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104822309 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201380051343. 4

A61B 1/247(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 09. 30

A61B 1/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/708, 309 2012. 10. 01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/002791 2013. 09. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/053916 EN 2014. 04. 10

(71) 申请人 检查员研究系统公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

(72) 发明人 E·德乔斯林德扬

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

荧光滤光器光谱补偿

(57) 摘要

一种装置,其提供口腔结构上的入射光,所述入射光可以在两种状态之间切换。在第一状态下,入射光引发腐烂副产物的自发荧光,且位于口腔结构与使用者眼睛或可视化装置之间的滤光器根据组织是否健康而产生所述自发荧光在视觉上可区别的外观。在第二状态下,入射光具有在通过所述滤光器后产生大体上“白色”光谱的色彩组成。

1. 一种用于观察口腔结构的装置,其包括:
 - 第一光源,其在通电时发射特征在于适合诱导组织自发荧光的第一光谱的光;
 - 第一滤光器,其位于所述组织和使用者眼睛之间的路径中,其中健康组织所发出的光在通过所述第一滤光器时,视觉上可以与非健康组织所发出的光区别开来;以及
 - 第二光源,其在通电时发射特征在于第二光谱的光,其中特征在于所述第二光谱的光在通过所述第一滤光器时,具有大体上白色的光谱。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其进一步包括光检测器,所述光检测器在从所述第一滤光器到使用者眼睛的路径中。
3. 根据权利要求 1 所述的装置,其中在从所述第一滤光器到使用者眼睛的路径中没有光检测器。
4. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述第二光源包括所述第一光源和第二滤光器。
5. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述第二光源包括所述第一光源和补充光源。
6. 根据权利要求 1 所述的装置,其中使所述第二光源通电会使所述第一光源断电。
7. 一种观察口腔结构的方法,其包括下列步骤:
 - 使第一光源通电,以发射特征在于适合诱导组织自发荧光的第一光谱的光;
 - 透过位于所述组织和使用者眼睛之间的路径中的第一滤光器观察所述组织,其中健康组织的诱导自发荧光在通过所述第一滤光器时,视觉上可以与非健康组织的自发荧光区别开来;以及
 - 使第二光源通电,以发射特征在于第二光谱的光,其中特征在于所述第二光谱的光在通过所述第一滤光器时,具有大体上白色的光谱。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,其进一步包括在所述自发荧光通过所述第一滤光器后,使用光检测器来检测包括所述自发荧光的图像。
9. 根据权利要求 8 所述的方法,其进一步包括显示所述图像。
10. 根据权利要求 8 所述的方法,其进一步包括存储所述图像。
11. 根据权利要求 7 所述的方法,其进一步包括:
 - 在所述第一光源通电的同时,大体上实时地捕捉第一视频,其中在所述自发荧光通过所述第一滤光器后,所述第一视频包括所述自发荧光的多个图像;以及
 - 在所述第二光源通电的同时,大体上实时地捕捉第二视频,其中所述第二视频包括所述组织的多个图像。
12. 根据权利要求 7 所述的方法,其中在从所述第一滤光器到使用者眼睛的路径中没有光检测器。
13. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述第二光源包括所述第一光源和第二滤光器。
14. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述第二光源包括所述第一光源和补充光源。
15. 根据权利要求 7 所述的方法,其中使所述第二光源通电大体上同时使所述第一光源断电。

荧光滤光器光谱补偿

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于检查口腔结构的装置和方法。具体地说,本发明涉及关于检查牙齿表面、舌头、牙龈、牙颊、牙齿内部、假牙、牙冠、牙桥和任何其它口腔结构的装置和方法,该检查是通过诱导自发荧光,透过滤光器观察自发荧光,然后改变口腔结构上的入射光以补偿滤光器所导致的衰减来进行。

[0002] 发明背景

[0003] 在牙科器械领域,应该了解,可以使用各种装置来检测异常和健康的牙齿表面。在一些情况下,异常和健康牙齿表面之间的差异可能难以用肉眼来区别。除了简单地识别异常和健康的牙齿表面,牙科保健专家可能还难以确定健康牙齿表面和异常表面是从什么地方开始的。

[0004] 美国专利号 7,813,787 描述了一种用于牙齿表面检查的牙科器械方法。具体地说,其描述了一种具有手柄部分的光源体。该光源体包括用于选择性地使蓝光源通电和断电的开关。该器械包括黄色滤光器,其可以从器械主体上拆掉。该器械可以包括含有黄色滤光器的眼镜,该黄色滤光器用来过滤待观察的荧光。然而,使用这种公开的器械,在通过黄色滤光器眼镜时,颜色发生了改变,并且损害了口腔的非荧光检查。

[0005] 虽然已经制造和使用各种牙科器械,但是据信在本发明人之前没有人已经制造或使用过如本文所描述的发明。

发明概要

[0006] 示出了一种例示性牙科器械,其具有主体,该主体具有手柄和臂部。所述牙科器械能够将蓝光导引至患者的口腔中。蓝光被由口腔内的活性细菌或其它异常结构产生的卟啉吸收,然后重新发射。使用者然后可以透过滤光器观察口腔,并清楚地看到由重新发射的光线显露的卟啉或其它异常特征。

[0007] 然后,使用者可以希望在白光条件下的环境中观察口腔或其它对象,并且可以不用移除用来使异常特征可视化的滤光器,通过打开所述牙科器械的第二光线这样做。第二光线在至少一些情况下被导引通过第二滤光器,以使得经过滤的第二光线补偿第一滤光器。因此,使用者可以如同在白光条件下观察口腔和牙齿表面或其它对象,而不用移除第一滤光器。

[0008] 附图简述

[0009] 据信,从结合了附图的某些实施例的以下描述将能更好地理解本发明,其中同样的参考数字表示相同的元件,且其中:

[0010] 图 1 描绘了与患者联用的例示性牙科器械的示意图;

[0011] 图 2 描绘了图 1 的滤光器 22 的透射光谱的图表视图;

[0012] 图 3 描绘了图 1 的第二 LED 28 的相对强度光谱的图表视图;

[0013] 图 4 描绘了图 1 的白光滤光器 26 的透射光谱的图表视图;

[0014] 图 5 描绘了一个 LED 的相对强度光谱的图表视图,其中该 LED 结合了第二 LED 28

和白光滤光器 26 的光学特性,从而使大体上白光透射通过图 1 的补偿滤光器 22;以及

[0015] 图 6 描绘了用于免持使用的替代性例示性牙科器械的示意图。

[0016] 这些图式不旨在以任何方式限制,且应该预期到本发明的各个实施方案可以各种其它方式,包括那些不一定在图式中描绘的方式来实施。并入本说明书并形成其一部分的附图说明了本发明的几个方面,并与描述一起用来解释本发明的原理;然而,应该理解,本发明不限于所示出的明确配置。

具体实施方式

[0017] 本发明的某些实施例的以下描述不应该被用来限制本发明的范围。由这些描述,本发明的其它实施例、特征、方面、实施方案和优点对本领域技术人员来说将变得明显。应该意识到,本发明可以具有其它不同和明显的方面,所有方面都不脱离本发明。因此,图式和描述本质上应该被视为说明性,而不是限制性。

[0018] 应该理解,在这些描述中,“可视化”是指凭此使光或图像到达人眼的任何方法或手段,不管直接还是间接通过光学元件和/或捕捉和显示。光或图像采取的“路径”同样可以包括一个或多个光学元件(透镜、反光镜和滤光器,作为非限制性实例)和捕捉、记录和/或回放图像的元件(例如,CCD、编码器、解码器、数据传输装置、显示装置等等)。最后,“大体上白色的光谱”的定义为当发射到眼睛时,被感知为白光的光谱。

[0019] 在检查患者口中的牙齿表面或其它口腔表面或组织时,使牙齿表面可视化的一种例示性方式包括使用定量光诱导荧光(“QLF”)来提供患者口中各种异常方面的可视化。QLF 一般涉及将光导引至患者口中。在很多情况下,所用的光是峰值波长为约 405nm 的强蓝光,但是应该了解,可以使用其它合适的峰值波长。卟啉是由口中的活性细菌所产生。在卟啉暴露到蓝光后,这些卟啉将发荧光。因此,口中的活性细菌可以通过观察口腔的暴露至蓝光的区域而间接地可视化。可视化通过透镜或滤光器加以改善,透镜或滤光器可以操作,以过滤掉光谱的一部分,从而使得卟啉可以透过滤光器被轻易地观察到。因此,利用 QLF,使用者可以观察到牙齿或牙龈上面或内部的损伤、斑块、斑点或任何其它异常的牙齿状况或沉积物。

[0020] 一般来说,可以使用手持式牙科器械将光或蓝光引入患者的口中。手持式牙科器械可以由牙科医生、保健专家或其它使用者来操作。另外,手持式牙科器械还可以在自我检查情况下使用,其中使用者或许在反光镜或其它用于自我可视化的合适工具的辅助下使用手持式牙科器械来观察异常的牙齿表面状况。应该理解,在一些变型中,可以使用固定器械将光施加到患者的口腔区域,该固定器械可以由使用者手动地、遥控地或以其它方式操作。虽然可以使用牙科器械,通过使口中区域暴露在蓝光下,让这些区域发荧光,但是应该理解,为了更彻底地观察口腔,使用者还可以希望在有效产生白光的条件下观察口腔。因此,可以期望牙科器械交替地提供蓝光和补偿的白光,以便使用者可以根据需要在两种照明条件之间切换,而不用移除用于 QLF 的滤光器。

[0021] I. 例示性牙科器械

[0022] 现在参照图 1,示出了例示性牙科器械 10。通常,牙科器械 10 可以用来发射光,例如上述蓝光,以使卟啉或其它相关异常物自发荧光。使用者将牙科器械 10 对准,使得光照在口腔组织上,例如,患者口腔 11 中的患者牙齿 12 的牙齿表面。牙科器械 10 包括具有手

柄部分 14 的棒体,手柄部分 14 连接臂部 16。说明性的实施方案的臂部 16 包括弯角棒,它能够把光传递至口腔,以使牙齿 12 与牙齿 12 的异常状况一同可视化。臂部 16 可以限定相对于手柄部分 14 的轴线的任何合适角度,以使臂部 16 适当地定位在口腔 11 中。应该理解,臂部 16 可以包括任何形状,该形状包括直棒、可弯曲构件、旋钮或本领域一般技术人员鉴于本文的教导将显而易见的任何其它合适的结构。手柄部分 14 被示出为可操作用来由使用者握持的圆柱形构件。然而,也可以使用其它合适的形状。例如手柄部分 14 可以具有波状形状,以使得使用者可以舒服地握住手柄部分 14。

[0023] 在这个实施方案中,牙科器械 10 的手柄部分 14 还包括使用者可以启动的第一开关 18。当启动第一开关 18 时,光从牙科器械 10 发出。具体来说,在该例示性实施方案中,当启动第一开关 18 时,第一 LED 24 照亮并将光传输通过臂部 16。之后,光从臂部 16 发射到口腔 11 中。另外,在示出的例示性实施方案中,第一 LED 24 发射具有大约 405nm 波长的蓝光。虽然说明性实施方案针对第一 LED 24 使用 LED,但是应该理解,第一开关 18 可以触发激光、OLED、灯泡或能够将光传输通过臂部 16 并导向口腔 11 中的任何其它发光结构。另外,所示出的实施方案描绘了第一 LED 24 位于手柄部分 14 内,但是应该理解,第一 LED 24 还可以位于臂部 16 内,位于使用者可以佩戴的眼镜上,或在本领域一般技术人员鉴于本文的教导将显而易见的任何其它合适的位置。

[0024] 臂部 16 辅助将光线导引在牙齿 12 的表面上。在重新启动第一开关 18 时,第一 LED 24 关闭,且蓝光不再从臂部 16 发出。虽然说明性实施方案示出了第一开关 18 具有按钮状构造,但是应该理解,第一开关 18 可以包括滑动开关、转动开关、电容或电阻式触摸开关或任何其它合适的开关类型。在启动第一开关 18 并将光导引至牙齿 12 的表面上时,牙齿上的异常结构或物质可以吸收发射的蓝光。之后,这些异常结构或物质的一部分或全部自发荧光,其强度峰值在可见光的绿色和红色范围内。应该理解,由于蓝光发射而自发荧光的结构可以利用位于口腔 11 和使用者的眼睛 30 之间的滤光器 22 被可视化为红色。

[0025] 滤光器 22 包括裸透镜,但可以包括配备有滤光器 22 的眼镜。滤光器 22 可以配备在牙科放大镜或牙科显微镜上。应该理解,可以使用其它方式过来滤光的特定频率。在这个实施方案中,滤光器 22 如图 2 中所示过滤频率,这将在下文中进一步详细讨论。

[0026] 在牙科器械 10 的使用期间,应该理解,使用者可以希望在正常的白光条件下观察牙齿 12 的表面。此外,使用者在检查口腔 11 中的牙齿 12 期间,可能希望在不从使用者的视线内移除滤光器 22 的情况下交替进行白光和蓝光观察。除了可以用来控制蓝光从牙科器械 10 发射的第一开关 18 之外,牙科器械 10 还包括能够控制“补偿的白光”的发射的第二开关 20。

[0027] 在这个实施方案中,可以启动第二开关 20 以点亮第二 LED 28,光线经滤光器 26 过滤,发射出当透过滤光器 22 观察时大体上为白光的光。如上面针对第一 LED 24 所述,第二 LED 28 不一定需要包括 LED 或只包括 LED。在其它例示性实施方案中,第二 LED 28 可以替代地或另外包括激光、OLED、灯泡或任何其它合适的发光源。第二 LED 28 还与补偿滤光器 26 光学联通。

[0028] 在说明性实施方案中,牙科器械 10 被示出为具有并排放置的第一开关 18 和第二开关 20。事实上,也可以使用其它合适的配置。例如,第一开关 18 和第二开关 20 可以按照三路开关或摇杆的形式来实行,以在单一元件中控制第二 LED 28 和第一 LED 24 的照明。第

一开关 18 和第二开关 20 可以放置成横向并排倚靠,而不是沿着手柄部分 14 的长度纵向并排倚靠。第一开关 18 和第二开关 20 可以整合到触摸屏或其它合适的开关,而不是机械启动的开关中。此外,第二开关 20 可以经配置,以使得启动第二开关 20 同步地打开第二 LED 28 和关闭第一 LED 24。

[0029] 补偿滤光器 26 被示出为位于第二 LED 28 和口腔 11 之间的滤光器。补偿滤光器 26 在说明性实施方案中被示出为放置在第二 LED 28 前面的透镜,但是应该理解,补偿滤光器 26 可以包括其它合适的变型,例如过滤漆、覆盖第二 LED 28 的涂层或与第二 LED 28 一体化形成的材料,且仍然可操作用来过滤某些频率。但在其它变型中,补偿滤光器 26 可以包括“光干涉滤光器”,它与第二 LED 28 发射的光相交,以过滤或消除特定波长范围。因此,补偿滤光器 26 与第二 LED 28 结合起来能够补偿滤光器 22 的效果。因此,当第二 LED 28 打开时,使用者可以透过滤光器 22 观察口腔 11 并在有效白光或近白光的条件下观察口腔内部,而不用移除滤光器 22。该可视化可以随着使用者启动第二开关 20 而发生。

[0030] 为了理解补偿滤光器 26 对滤光器 22 进行补偿的作用方式,以下讨论牙科器械 10 的各个滤光器的透射分布。

[0031] 图 2 描绘了例示性图表 40,其示出了例示性滤光器 22 的透射分布。具体地说,横轴 42 示出了可以到达滤光器 22 的各种波长。纵轴 44 示出了在各种波长下透射通过滤光器 22 的光量,并以透射百分比表示。曲线 46 描绘了光在 400nm 和 700nm 之间的波长下的透射百分比。从图表 40 可以看出,滤光器 22 的特征为:几乎不允许 400nm 和 450nm 之间(这大致为可见光谱的紫色范围)的波长透射通过滤光器 22。滤光器 22 的进一步特征在于:在 470nm 和 600nm 之间的波长下具有相对低的透射率,这些波长包括了可见光谱的蓝色、绿色、黄色和一部分橙色范围。最后,当波长增加到超过 600nm(可见光谱的橙色和红色部分)时,通过滤光器 22 的光透射上升到大约 75-80%。因此,当蓝光 LED 24 照亮口腔 11,且使用者透过滤光器 22 观察口腔 11 时,卟啉发射在低波长区域具有强带且在高波长区域具有另一强带的光,但使用者主要看到腐烂物为亮红色。

[0032] 现在参照图 3,示出了另一图表 48,其描绘了在说明性实施方案中由第二 LED 28(其在图 1 中示出)产生的光的发射光谱。横轴 52 描绘了 400nm 和 700nm 之间的波长。纵轴 54 示出了由第二 LED 28 产生的光的相对强度,其表示为 0 和 100 之间的值。从曲线 50 可以看到,第二 LED 28 的相对强度在 405nm 左右(紫色范围内)达到峰值,且在 500nm 和 600nm 之间的较宽带中(大多为绿色和黄色)具有另一个显著强度区域。

[0033] 图 4 示出了补偿滤光器 26(在图 1 中示出)在 400nm 和 700nm 之间的波长下的透射百分比图表 56。横轴 60 示出了 400nm 和 700nm 之间的各种波长。纵轴 62 示出了补偿滤光器 26 的透射百分比,其在 0 和 100%之间。曲线 58 示出了在 400nm 和 700nm 之间的波长下的各种透射百分比。从曲线 58 可以看到,示出了在 400nm 和 550nm 之间的波长(紫色、蓝色和绿色)下具有较宽的透射带。然后,曲线 58 在 600nm 和 650nm 之间的波长(橙色和橙红色)左右下降,并在大于 650nm 的波长(红色)下增大透射。

[0034] 曲线图 50(图 3 中,由第二 LED 28 发射的光)、曲线图 58(图 4 中,经补偿滤光器 26 透射)和曲线图 46(图 2 中,经滤光器 22 透射)的复合图近似平谱。此复合图将通过近似口腔 11 的白光照明的组合来说明照明。

[0035] 最后,作为第二 LED 28 和补偿滤光器 26 的替代物,图 5 示出了代表由具有内置滤

光器的经滤光的 LED 29 发射的光谱的补偿光谱图表 64。本领域技术人员将理解,经滤光的 LED 29 产生与第二 LED 28 和补偿滤光器 26(在图 1 中示出)的组合相当的光谱发射。类似于图 3 中所示出的图表 48,图表 64 是以相对强度示出。例如,横轴 68 示出了 400nm 和 700nm 之间的各种波长。纵轴 70 示出了由经滤光的 LED 24 发射的光的相对强度。曲线 66 示出了经滤光的 LED 24 在各个指定波长下的相对强度。

[0036] 当比较图 2 的图表 40 和图 5 的图表 64 时可以看到,当使用者使用透过滤光器 22 所看到的蓝光检查口腔时,色彩光谱产生了一些畸变。使用者还可希望观察如同被白光照射的口腔 11。因此,使用者可以在关闭蓝光的同时打开第二 LED 28,以使第二 LED 28 发光通过补偿滤光器 26 并进入口腔 11 中。第二 LED 28 发出的光照射通过补偿滤光器 26,且因此,补偿了经滤光器 22 衰减的光谱的部分。因此,使用者能够在白光条件下观察口腔 11 的区域,而不用将滤光器 22 从他/她的视线内移走。这在滤光器 22 被并入使用者佩戴的眼镜内而不方便移除的情况下或在滤光器 22 可能不容易移除的其它情况下可能有用。

[0037] II. 例示性整合滤光器和牙科器械

[0038] 应该理解,在一些情况下,可以期望去除手动操作牙科器械 10 的方面。图 6 描绘了可操作用来整合、附接或可拆卸地附接到眼镜 120 上的牙科器械 110 的替代样式。虽然说明性实施方案示出了牙科器械 110 附接到眼镜 120,但是应该理解,牙科器械 110 可以附接到任何合适的头戴物体上。例如,代替眼镜 120,牙科器械 110 可以附接到风帽、头盔、面罩或本领域一般技术人员鉴于本文的教导将显而易见的任何其它合适的物体上。

[0039] 牙科器械 110 包括第一 LED 24 和具有补偿滤光器 26 的第二 LED 28,它们都如前面针对图 1 所论述。牙科器械 110 还包括控制盒 112 和电源 114。控制盒 112 可以包括按钮、开关、摇杆、结合触觉反馈的触摸屏、脚踏板或任何其它合适的启动装置,以使得使用者可以用类似于图 1 中示出的牙科器械 10 的方式来操作牙科器械 110。另外,控制盒 112 可以如说明性实施方案中所示单独附接到眼镜 120,或者可以替代地与眼镜 120 整合。例如,控制盒 112 可以定位或整合在眼镜 120 中,以使得使用者能够容易地打开和关闭第一 LED 24 和第二 LED 28,从而打开蓝光和透过补偿滤光器 26 的白光。

[0040] 电源 114 可以包括电池、将牙科器械 110 连接到标准插座中的适配器或本领域一般技术人员鉴于本文的教导将显而易见的任何其它合适的电源。另外,虽然说明性实施方案示出了电源 114 和控制盒 110 是分开的结构,但是应该理解,电源 114 和控制盒 110 可以整合到单个装置中,且还可以整合到眼镜 120 中或另外可拆卸地附接到眼镜 120。

[0041] 还应该理解,牙科器械 110 可以大体上类似于图 1 的牙科器械 10 的方式运行。由于牙科器械 110 被附接到眼镜 120 或以其它方式与其相连,因此使用者可以透过滤光器 22 看到患者口腔 11 中的牙齿 12,而不一定需要握持另一器械。此外,使用者然后可以控制第一 LED 24 和第二 LED 28,以在蓝光或补偿的白光条件下观察口腔 11,仍然不需要手动操作另一装置,从而允许使用者以免持或大体上免持操作方式(至少针对牙科器械 110 来说)在不同的照明条件(蓝光和/或白光条件)下透过滤光器 22 观察口腔 11。

[0042] 在各种用途中,本文所描述的系统和方法被应用于牙齿表面、舌头、牙龈、牙颊、牙齿内部、假牙、牙冠、牙桥和相关领域技术人员可以想到的任何其它口腔结构。

[0043] III. 使用牙科器械的例示性程序

[0044] 牙科器械 10 可以各种方式使用。例如,在一个例示性使用方法中,可以将牙科器

械 10 放置在口腔 11 的附近。然后可以将臂部 16 放置在口腔 11 附近或之内。使用者不一定需要具有用来检查的区域。例如,使用者可以只是想要检查整个口腔,或者可以集中精力于特定检查区域。使用者握住并移动手柄 14,将臂部 16 放置在适当位置,以照亮所需的结构或区域。

[0045] 使用者接着通过启动点亮第一 LED 24 的第一开关 18 打开蓝光。第一 LED24 发出蓝光,其通过臂部 16 并进入口腔 11。卟啉或其它异常结构发出荧光,且该荧光可以被使用者的眼睛 30 透过滤光器 22 看到。之后,如果使用者想要在白光条件下观察口腔 11 的内部或牙齿 12 的区域,则使用者启动第二开关 20。启动第二开关 20 会熄灭第一 LED 24 并点亮第二 LED 28,发出通过补偿滤光器 26 的光,从而产生补偿的白光。因此,使用者可以如同在白光下无需滤光器就能观察口腔 11 和牙齿 12,而不需要移除滤光器 22。如果使用者想要返回到在经过滤的蓝光下观察口腔 11 和牙齿 12,则使用者可以再次启动第二开关 20 以关闭第二 LED 28。可以再次启动第一开关 18,以关闭第一 LED 24 发出的蓝光。

[0046] 在各种替代性实施方案中,滤光器 22 被整合到臂部 16 或主体 14 中,而在其它实施方案中,滤光器 22 是分离或可分离的,且在其它实施方案中,滤光器 22 可以重新附接。在一些替代性实施方案中,不同的光源产生蓝光和补偿的白光,而在其它实施方案中,这两种光是由单一光源产生,该单一光源可以有选择地经滤光和 / 或有选择地使一个或多个灯丝或其它发光结构通电。

[0047] 虽然已经示出和描述了本发明的各种实施方案,但本领域一般技术人员可以在不脱离本发明范围的情况下通过适当的修改来进一步改变本文所描述的方法和系统。几个这种潜在修改已经被提及,而其它修改对本领域技术人员来说将显而易见。例如,上述实施例、实施方案、几何结构、材料、尺寸、比率、步骤等等是说明性的,而不是必要的。因此,本发明的范围应该根据可能呈现的任何权利要求来考虑,并被理解为不限于本说明书和图式中所示出和描述的结构和操作细节。

[0048] 另外,所附的附录只是例示性的且不一定将本发明的范围限制在附件中所示出的任何具体实施方案。应该理解,所附的附录中的这些实施方案只是说明性的。

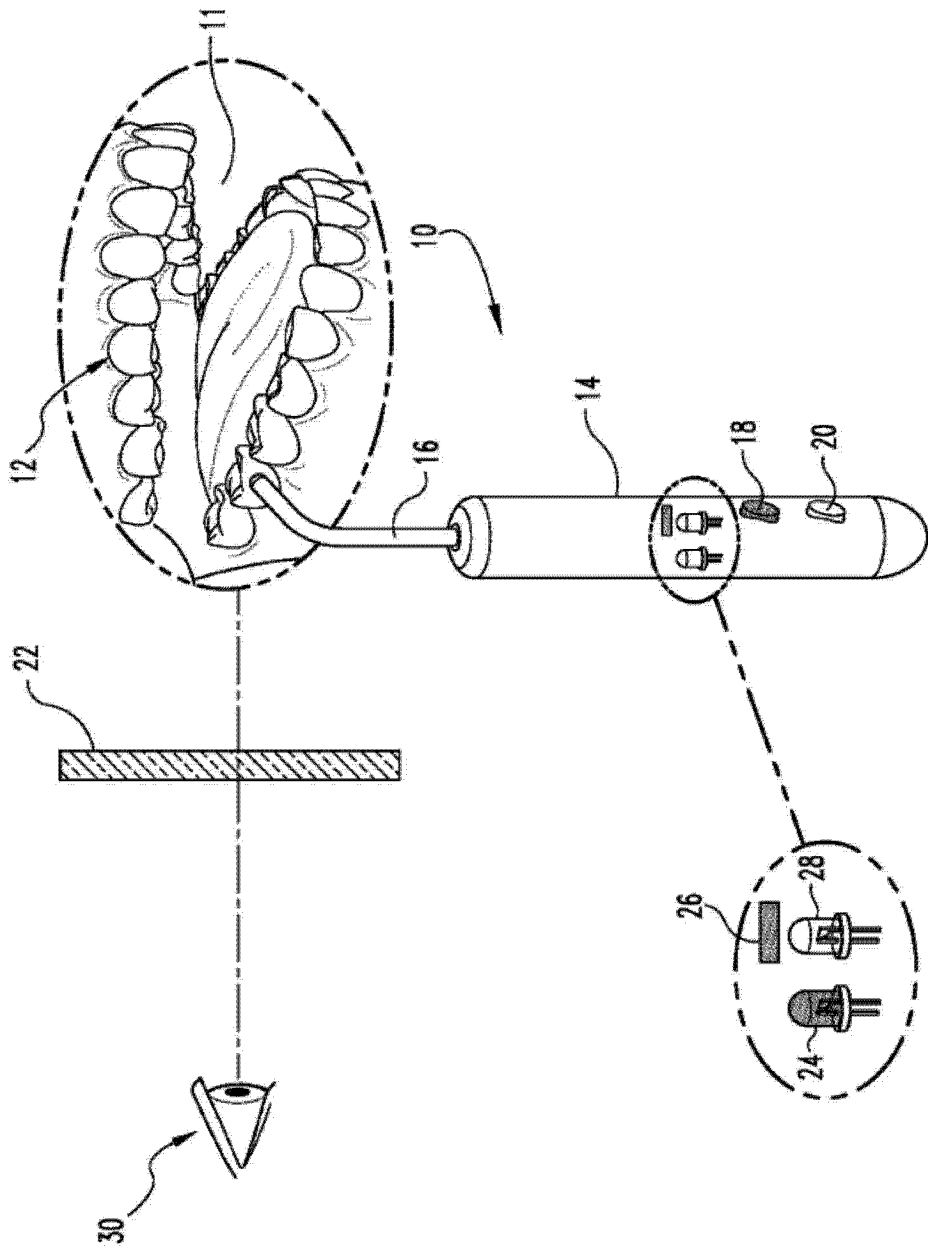


图 1

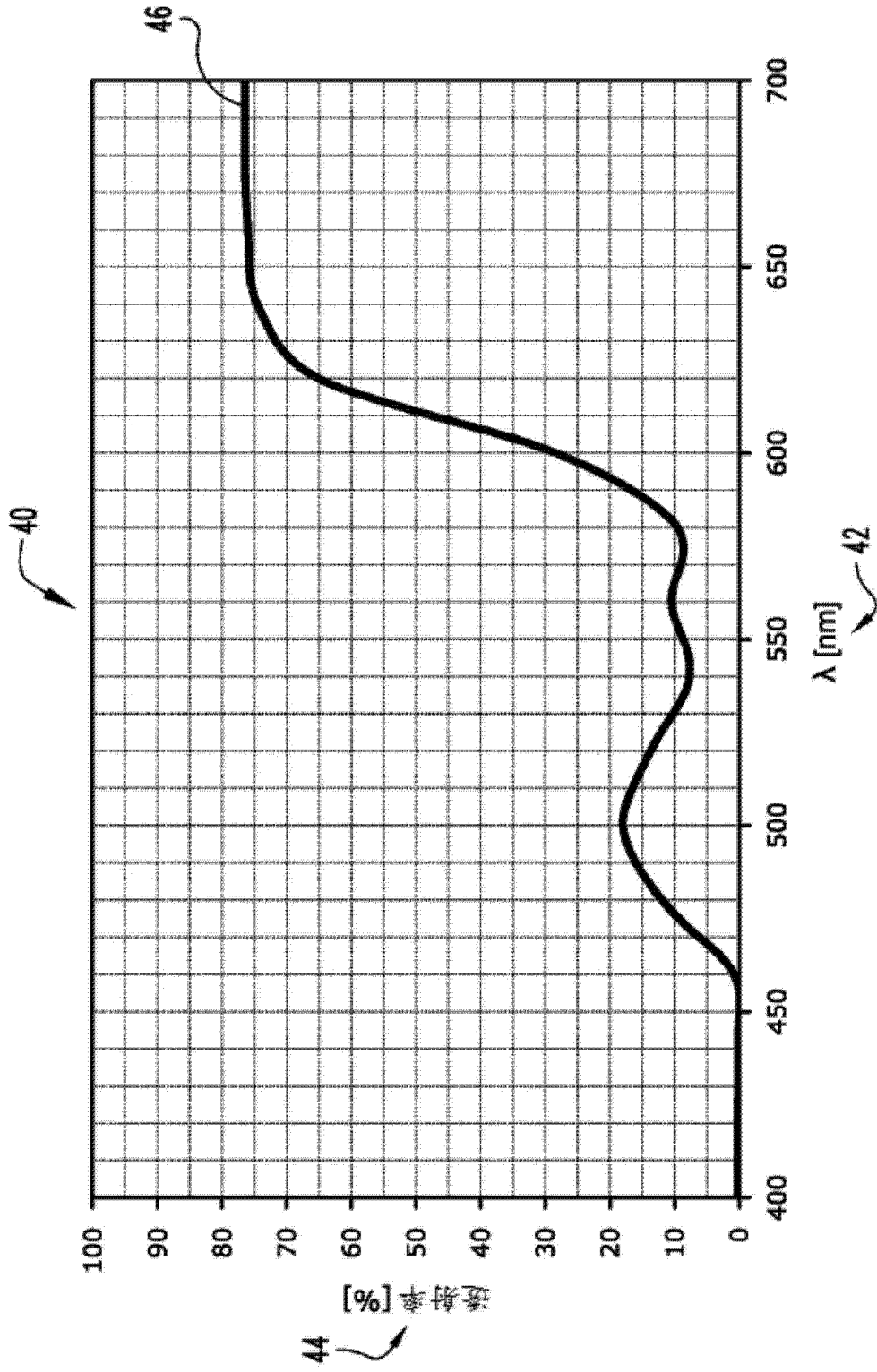


图 2

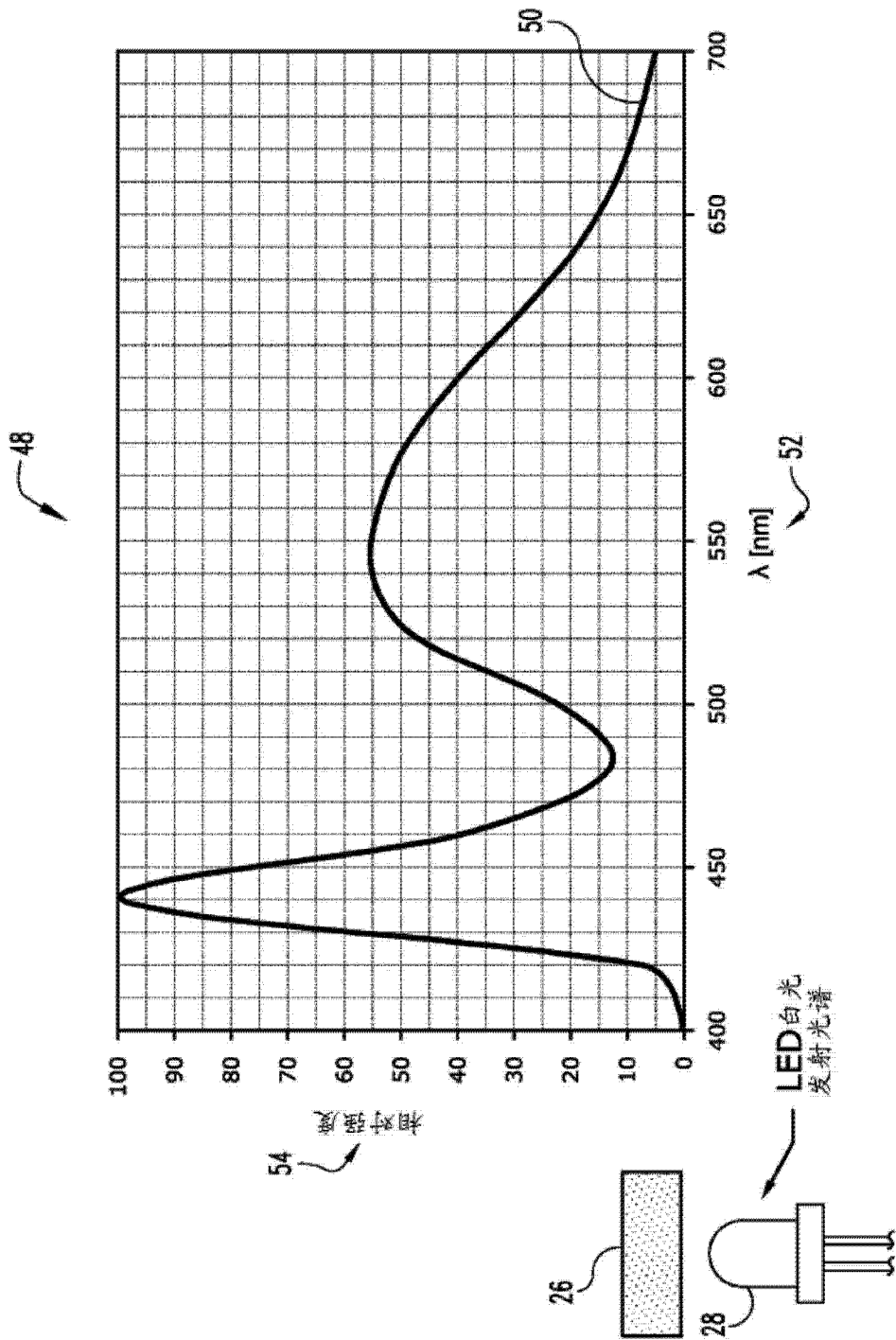


图 3

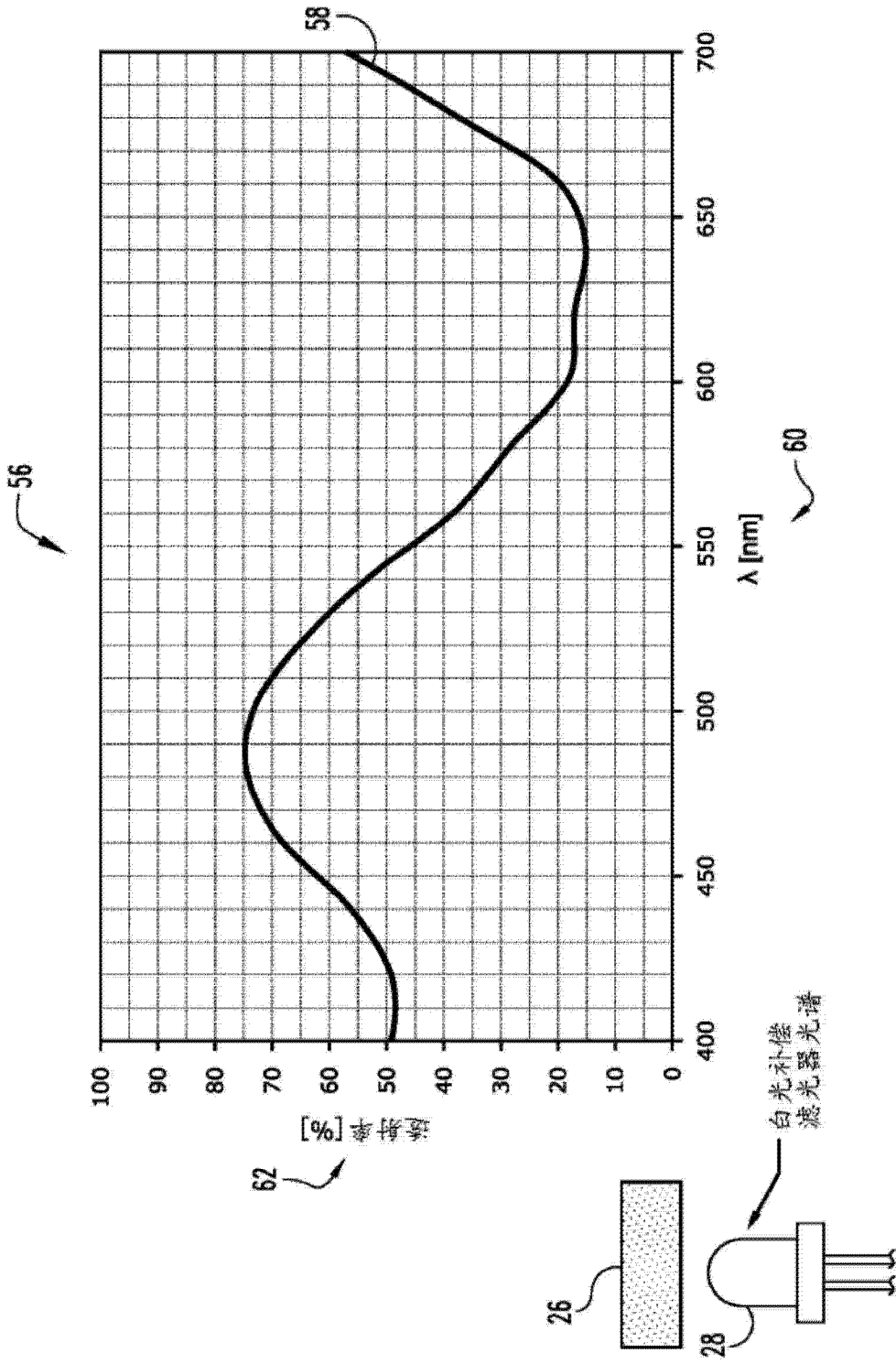


图 4

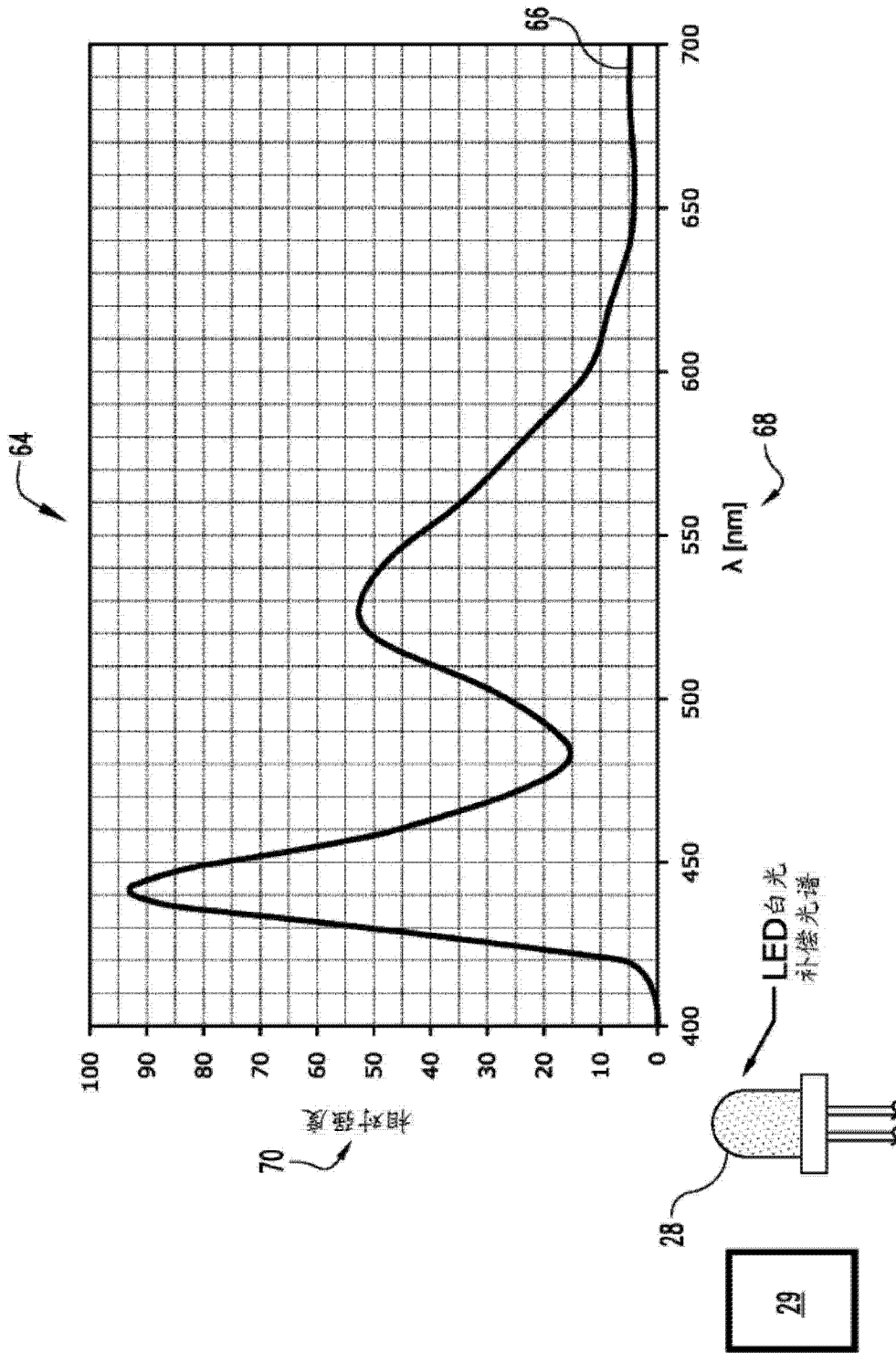


图 5

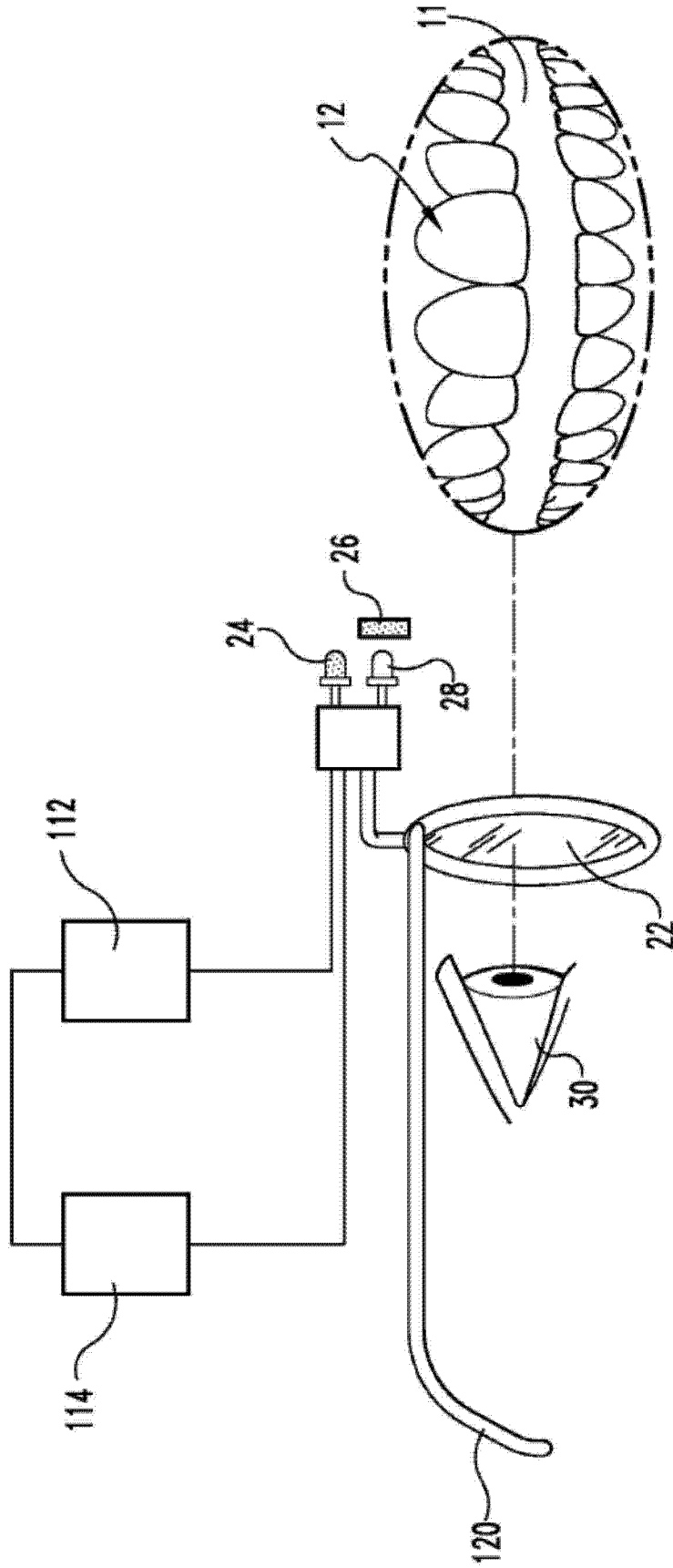


图 6