



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116096334 A

(43) 申请公布日 2023.05.09

(21) 申请号 202180063034.3

(22) 申请日 2021.07.16

(30) 优先权数据

63/052625 2020.07.16 US

63/176722 2021.04.19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/070000 2021.07.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/013435 EN 2022.01.20

(71) 申请人 光子治疗有限公司

地址 英国伦敦

(72) 发明人 S·沙 S·迪恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理师 董均华 任霄

(51) Int.Cl.

A61F 9/007 (2006.01)

权利要求书5页 说明书36页 附图30页

(54) 发明名称

UV辐射装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明的特征为用于递送治疗性或灭菌性紫外线(UV)辐射,诸如UVC或UVA辐射的装置、系统及其使用方法。



1. 一种治疗装置,所述治疗装置包括底座部件和头部件,所述头部件包括远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为接触受试者的眼睑,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件;

其中所述头部件的所述远侧部分被配置为从多个能量源递送治疗剂量的能量,所述多个能量源包括紫外线C(UVC)辐射源、红外(IR)辐射源和超声波源;

其中所述多个能量源被配置为当所述头部件的所述远侧部分接触所述眼睑时以预定功率将所述治疗剂量的能量递送到所述受试者的所述眼睑。

2. 如权利要求1所述的装置,其中UVC辐射的波长为约100nm至约280nm。

3. 如权利要求1或2所述的装置,其中所述UVC辐射的辐射强度为约 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ 至约 $1,000\text{mW}/\text{cm}^2$ 。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的装置,其中IR辐射的峰值波长为约750nm至约 $1,000,000\text{nm}$ 。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的装置,其中所述IR辐射的辐射强度为约 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ 至约 $1,000\text{mW}/\text{cm}^2$ 。

6. 如权利要求1-5中任一项所述的装置,其中超声波的频率为约1MHz至约10MHz。

7. 如权利要求1-6中任一项所述的装置,所述装置还包括温度传感器和/或热源。

8. 如权利要求1-7中任一项所述的装置,所述装置还包括微波辐射源和/或强脉冲光源。

9. 如权利要求1-8中任一项所述的装置,所述装置还包括接触传感器。

10. 一种治疗装置,所述治疗装置包括底座部件和头部件,所述头部件包括远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将治疗剂量的UVC辐射从UVC辐射源递送到受试者的眼睛,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件,所述装置还包括:

接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测所述UVC辐射源与所述眼睛的治疗部位之间的预定距离;以及

信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号,其中所述信号被配置为激活所述UVC辐射源以将所述治疗剂量的UVC辐射以预定功率递送到所述受试者的所述眼睛。

11. 如权利要求10所述的装置,所述装置还包括光导,所述光导包括近侧部分和远侧部分,所述光导的所述近侧部分被配置为附接到所述头部件的所述远侧部分,并且所述光导的所述远侧部分被配置为递送所述治疗剂量的UVC辐射。

12. 如权利要求10所述的装置,其中所述治疗剂量的UVC被配置用于通过玻璃体切除元件递送到所述受试者的所述眼睛。

13. 如权利要求12所述的装置,其中所述UVC辐射源被配置为插入到所述玻璃体切除元件中并且将所述治疗剂量的UVC辐射直接传递到所述受试者的所述眼睛中。

14. 如权利要求12所述的装置,其中所述UVC辐射源被配置为通过光导将所述治疗剂量的UVC辐射递送到所述受试者的所述眼睛的内部区域,所述光导被配置为插入到所述玻璃体切除元件的中空区域中并且进入所述受试者的所述眼睛的所述内部区域中。

15. 如权利要求10-14中任一项所述的装置,所述装置还包括眼睛稳定元件,所述眼睛

稳定元件包括被配置为附接到所述头部件的所述远侧部分的近端以及被配置为接触和稳定所述眼睛的远端。

16. 如权利要求15所述的装置,其中所述眼睛稳定元件被成形为圆锥体,所述圆锥体包括在所述近端处的第一直径和在所述远端处的第二直径。

17. 如权利要求15所述的装置,其中所述眼睛稳定元件的所述远端包括被配置为固定所述受试者的所述眼睛的多个齿状物。

18. 如权利要求15-17中任一项所述的装置,其中所述眼睛稳定元件基本上是中空的以提供体积,来自所述头部件的治疗剂量的UVC辐射可传播通过所述体积而到达所述受试者的所述眼睛的治疗部位。

19. 如权利要求15-18中任一项所述的装置,所述装置包括用于维持所述受试者的眼睑张开的部件。

20. 一种消毒装置,所述消毒装置包括底座部件和头部件,所述头部件包括远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将消毒剂量的UVC辐射从UVC辐射源递送到受试者,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件,所述装置还包括:

光导,所述光导包括近侧部分和远侧部分,所述光导的所述近侧部分被配置为附接到所述头部件的所述远侧部分,并且所述光导的所述远侧部分被配置为递送所述消毒剂量的UVC辐射;以及

接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测所述光导的所述远侧部分与所述受试者的治疗部位之间的预定距离;以及

信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号,其中所述信号被配置为激活所述UVC辐射源以经由所述光导以预定功率递送所述消毒剂量。

21. 如权利要求1-20中任一项所述的装置,其中所述头部件包括被配置为调节所述UVC辐射剂量的孔口控制元件。

22. 如权利要求21所述的装置,其中所述孔口控制元件包括一个或多个可移除圆锥体。

23. 如权利要求20-22中任一项所述的装置,其中所述光导的所述远侧部分包括基本上中空的管,所述管被配置为将所述治疗剂量的UVC递送到所述受试者的所述眼睛的玻璃体腔区域、视网膜区域、脉络膜区域、黄斑区域、人工晶状体区域、睫状肌区域、视神经区域、损伤部位或受异物影响的部位。

24. 一种治疗装置,所述治疗装置包括底座部件和头部件,所述头部件包括远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将治疗剂量的紫外线A(UVA)辐射从UVA辐射源递送到受试者的眼睛,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件,所述装置还包括:

接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测所述UVA辐射源与受试者的治疗部位之间的预定距离;以及

信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号,其中所述信号被配置为激活所述UVA辐射源以将所述治疗剂量的UVA辐射以预定功率递送到所述受试者的所述眼睛。

25. 如权利要求24所述的装置,其中所述UVA辐射的波长为约315nm至约400nm。

26. 如权利要求24或25所述的装置,其中所述UVA辐射的辐射强度为约 $0.5\text{mW}/\text{cm}^2$ 至约 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 。

27. 如权利要求1-26中任一项所述的装置,所述装置还包括被配置为显示所述治疗部位的图像的成像模块。

28. 如权利要求24-27中任一项所述的装置,其中所述接近度测定元件包括两束或更多束激光。

29. 如权利要求28所述的装置,其中所述接近度测定元件被配置为在所述两束或更多束激光会聚时激活所述信号发生元件。

30. 如权利要求24-29中任一项所述的装置,其中所述信号发生元件被配置为提供听觉、视觉或触觉信号。

31. 一种装置,所述装置包括底座部件和头部件,所述头部件包括远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将一定剂量的UVC辐射从UVC辐射源递送到隐形镜片或眼镜,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件,所述装置还包括:

包括超声波源的隐形镜片或眼镜盒,其中所述隐形镜片或眼镜盒附接到所述头部件的所述远侧部分并且被配置为递送一定剂量的超声波。

32. 一种用于将多个能量源递送到组织部位的系统,所述系统包括底座部件,所述底座部件包括近侧部分和远侧部分,所述远侧部分被配置为与选自以下各项中的两者或更多者的多个可互换头中的一者配合:

- (a) 第一头,所述第一头包括UVC辐射源;
- (b) 第二头,所述第二头包括IR辐射源;
- (c) 第三头,所述第三头包括超声波源;
- (d) 第四头,所述第四头包括UVA辐射源;
- (e) 第五头,所述第五头包括UVC辐射源、IR辐射源、超声波源;以及
- (f) 第六头,所述第六头包括微波辐射源和强脉冲光源。

33. 如权利要求32所述的系统,其中所述第一头还包括以下各项中的一者或多者:接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测所述能量源与施用部位之间的预定距离;信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号;孔口控制模块,所述孔口控制模块用于调节能量剂量;光导;以及成像模块。

34. 一种用于治疗睑缘炎或睑板腺疾病(MGD)的方法,所述方法包括:提供如权利要求1-9中任一项所述的装置;允许所述头部件的所述远侧部分接触所述眼睑;以及从所述多个能量源向所述眼睑施用所述治疗剂量的能量。

35. 如权利要求34所述的方法,所述方法还包括递送热量。

36. 一种用于治疗眼睛感染或癌症的方法,所述癌症选自眼睑癌、眼癌、眼眶癌或附属器癌,所述方法包括:

(a) 提供如权利要求10-19中任一项所述的装置并且将所述装置定位在接近于所述治疗部位之处;

(b) 通过所述接近度测定元件来检测所述预定距离;

(c) 由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVC辐射源;以及

(d) 向所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVC辐射。

37. 如权利要求36所述的方法,其中所述眼睑癌或眼癌是眼内黑色素瘤、视网膜母细胞瘤、葡萄膜黑色素瘤或结膜黑色素瘤,或者其中所述眼睛感染是眼内炎。

38. 一种用于对受试者的组织进行消毒的方法,所述方法包括:

(a) 提供如权利要求20-23中任一项所述的装置并且将所述光导定位在接近于所述治疗部位之处;

(b) 通过所述接近度测定元件来检测所述预定距离;

(c) 由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVC辐射源;以及

(d) 经由所述光导向所述受试者的所述组织中的所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVC辐射。

39. 如权利要求38所述的方法,其中所述组织选自眼睛、鼻腔、口腔、皮肤组织和内腔。

40. 如权利要求38或39所述的方法,其中所述受试者患有或疑似患有溃疡、人类免疫缺陷病毒感染、疱疹病毒感染或人乳头瘤病毒感染。

41. 一种用于治疗受试者的角膜扩张的方法,所述方法包括:

(a) 提供如权利要求24-29中任一项所述的装置并且将所述装置定位在接近于所述治疗部位之处,其中在所述治疗部位处已经向所述受试者施用一定剂量的光活化剂;

(b) 通过所述接近度测定元件来检测所述预定距离;

(c) 由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVA辐射源;以及

(d) 向所述眼睛中的所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVA辐射。

42. 如权利要求41所述的方法,其中所述光活化剂是核黄素、玫瑰红、基于卟啉的光敏剂、补骨脂素、醌、葱环类化合物、葱醌、咕吨、荧光素、罗丹明、酞、青色素、硫属吡喃染料、三芳基甲烷染料、吩噻嗪、吩恶嗪、吡啶、金丝桃素、烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸(NADPH)、5-氨基乙酰丙酸、环丙沙星或奎宁。

43. 一种用于对隐形眼镜或眼镜进行灭菌的方法,所述方法包括:提供如权利要求31所述的装置;将所述隐形眼镜或眼镜放置在所述盒中;以及向所述隐形眼镜或眼镜施用所述UVC辐射源和所述超声波源。

44. 一种隐形眼镜,所述隐形眼镜包括近端和远端,其中所述隐形眼镜被配置为将治疗剂量的UVC辐射朝向受试者的眼睛引导。

45. 如权利要求44所述的隐形眼镜,所述隐形眼镜包括UVC辐射源。

46. 如权利要求45所述的隐形眼镜,其中所述UVC辐射源包括表面安装装置(SMD)LED。

47. 如权利要求46所述的隐形眼镜,其中多个LED被配置为附接到所述隐形眼镜,被配置为并入所述镜片内或被配置为通过所述镜片聚焦。

48. 一种治疗眼睛感染的方法,所述方法包括:

(a) 提供如权利要求44所述的隐形眼镜并且将所述隐形眼镜定位在所述眼睛感染的部位上;以及

(b) 向眼睑或所述眼睛的所述治疗部位施用治疗剂量的UVC辐射。

49. 一种治疗受试者的伤口的的方法,所述方法包括:

(a) 提供如权利要求10或11所述的装置;以及

(b) 向所述伤口施用治疗剂量的UVC辐射。

50. 一种用于治疗癌症的方法,所述方法包括:

(a) 提供如权利要求10-19中任一项所述的装置并且将所述装置定位在接近于所述治疗部位之处;

(b) 通过所述接近度测定元件来检测所述预定距离;

(c) 由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVC辐射源;以及

(d) 向所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVC辐射。

## UV辐射装置及其使用方法

### 背景技术

[0001] 适当强度、能量和波长的紫外线(UV)辐射可用于灭活或杀死不期望的细胞或微生物,而不会对周围健康细胞造成显著损害。然而,在适当的时间将UV辐射递送到适当的部位已经被证明是一项具有挑战性的工作。因此,需要新的装置和方法来对多种适应症递送UV辐射。

### 发明内容

[0002] 本文描述了可用于递送治疗性和灭菌性紫外线(UV)辐射的装置、方法和系统。另外,红外辐射、热量和超声波任选地使用本文所述的装置以用于治疗各种疾病的配置来递送。所描述的装置、方法和系统被配置为对组织以及诸如隐形镜片和眼镜的表面进行灭菌。

[0003] 因此,在一方面,本发明的特征为一种治疗装置,所述治疗装置包括底座部件和头部件,所述头部件具有远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为接触受试者的眼睑,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件。所述头部件的所述远侧部分可被配置为从多个能量源递送治疗剂量的能量,所述多个能量源包括紫外线C(UVC)辐射源、红外(IR)辐射源和超声波源。所述多个能量源可被配置为当所述头部件的所述远侧部分接触所述眼睑时以预定功率将所述治疗剂量的能量递送到所述受试者的所述眼睑。

[0004] 在一些实施方案中,所述装置还包括温度传感器。所述装置还可包括热源。所述IR辐射源可被配置为提供热量。在一些实施方案中,所述热源包括电阻丝元件。在一些实施方案中,所述装置还包括微波辐射源。在一些实施方案中,所述装置还包括强脉冲光源。在一些实施方案中,所述装置还包括接触传感器,所述接触传感器感测所述装置与所述眼睑的接触。

[0005] 在另一方面,本发明的特征为一种治疗装置,所述治疗装置包括底座部件和头部件,所述头部件具有远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将治疗剂量的UVC辐射从UVC辐射源递送到受试者的眼睛,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件。所述装置还可包括接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测所述UVC辐射源与所述眼睛的治疗部位之间的预定距离。所述装置还可包括信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号,其中所述信号被配置为激活所述UVC辐射源以将所述治疗剂量的UVC辐射以预定功率递送到所述受试者的所述眼睛。所述治疗装置还可包括光导,所述光导具有近侧部分和远侧部分,所述光导的所述近侧部分被配置为附接到所述头部件的所述远侧部分,并且所述光导的所述远侧部分被配置为递送所述治疗剂量的UVC辐射。

[0006] 在另一方面,本发明的特征为一种消毒装置,所述消毒装置包括底座部件和头部件,所述头部件具有远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将消毒剂量的UVC辐射从UVC辐射源递送到受试者,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件。所述装置还可包括光导,所述光导具有近侧部分和远侧部分,所述光导的所

述近侧部分被配置为附接到所述头部件的所述远侧部分,并且所述光导的所述远侧部分被配置为递送所述消毒剂量的UVC辐射。所述装置还可包括接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测所述光导的所述远侧部分与所述受试者的治疗部位之间的预定距离。所述装置还可包括信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号,其中所述信号被配置为激活所述UVC辐射源以经由所述光导以预定功率递送所述消毒剂量。

[0007] 在一些实施方案中,所述头部件包括被配置为调节UVC辐射剂量的孔口控制元件。所述孔口控制元件可包括一个或多个可移除圆锥体。所述孔口控制元件可集成在所述头部件内。所述UVC辐射源的孔径可为约1mm至约50mm(例如,约2mm至约40mm、约4mm至约40mm,例如约25mm,例如约4mm)。

[0008] 在任何上述方面的一些实施方案中,所述UVC辐射源被配置为将治疗剂量的UVC递送到所述眼睛的前部区域、后部区域、玻璃体腔区域、视网膜区域、脉络膜区域、黄斑区域、晶状体区域(例如,人工晶状体区域)、睫状肌区域、视神经区域、损伤部位或受异物影响的部位。在一些实施方案中,所述治疗剂量的UVC被配置用于通过玻璃体切除元件递送到所述受试者的所述眼睛。在一些实施方案中,所述UVC辐射源被配置为通过光导将所述治疗剂量的UVC辐射递送到所述受试者的所述眼睛的内部区域,所述光导被配置为插入到所述玻璃体切除元件中并且进入所述受试者的所述眼睛的所述内部区域。

[0009] 在任何上述方面的一些实施方案中,所述UVC辐射源被配置为将所述治疗剂量的UVC递送到伤口。在一些实施方案中,所述治疗剂量的UVC改善伤口愈合(例如,愈合速度、愈合程度和/或减少疤痕)。

[0010] 在任何上述方面的一些实施方案中,所述装置包括眼睛稳定元件,所述眼睛稳定元件包括被配置为附接到所述头部件的所述远侧部分的近端以及被配置为接触和稳定所述眼睛的远端。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件被成形为圆锥体,所述圆锥体具有在所述近端处的第一直径和在所述远端处的第二直径。

[0011] 在一些实施方案中,所述第一直径小于所述第二直径,或者所述第一直径大于所述第二直径。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件的远侧部分包括被配置为固定所述受试者的所述眼睛的多个齿状物。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件由对UVC光不透明的材料构成。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件基本上是中空的以提供体积,来自所述头部件的治疗剂量的UVC辐射可传播通过所述体积而到达所述受试者的所述眼睛的治疗部位。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件被配置为阻止UVC辐射辐照所述受试者的所述眼睛的健康部位。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件是一次性的。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件仅供单次使用并且包括标签(例如,射频识别(RFID))以防止所述眼睛稳定元件的重复使用。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件是不可灭菌的。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件由塑料构成。在一些实施方案中,所述眼睛稳定元件对可见光是透明的。

[0012] 在另一方面,本发明的特征为一种治疗装置,所述治疗装置包括底座部件和头部件,所述头部件具有远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将治疗剂量的紫外线A(UVA)辐射从UVA辐射源递送到受试者的眼睛,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件。所述装置还可包括接近度测定元件,所述接近度测定元

件被配置为检测所述UVA辐射源与受试者的治疗部位之间的预定距离。所述装置还可包括信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号,其中所述信号被配置为激活所述UVA辐射源以将所述治疗剂量的UVA辐射以预定功率递送到所述受试者的所述眼睛。

[0013] 在一些实施方案中,所述装置还包括被配置为显示所述治疗部位的图像的成像模块。

[0014] 在一些实施方案中,所述装置被配置为安装在裂隙灯上。

[0015] 在一些实施方案中,所述装置还包括电源(例如,电池)。

[0016] 在一些实施方案中,所述装置还包括控制机构,例如控制按钮。在一些实施方案中,所述控制机构是在所述底座部件上。

[0017] 在一些实施方案中,所述接近度测定元件包括两束或更多束激光。所述接近度测定元件可被配置为在所述两束或更多束激光会聚时激活所述信号发生元件。

[0018] 在一些实施方案中,所述信号发生元件被配置为提供听觉、视觉或触觉信号。

[0019] 在另一方面,本发明的特征为一种装置,所述装置包括底座部件和头部件,所述头部件具有远侧部分和近侧部分,所述头部件的所述远侧部分被配置为将一定剂量的UVC辐射从UVC辐射源递送到隐形镜片或眼镜,并且所述头部件的所述近侧部分被配置为附接到所述底座部件。在一些实施方案中,所述装置还包括隐形镜片或眼镜盒,所述隐形镜片或眼镜盒包括超声波源,其中所述隐形镜片或眼镜盒附接到所述头部件的所述远侧部分并且被配置为递送一定剂量的超声波。

[0020] 在另一方面,本发明的特征为一种用于将多个能量源递送到组织部位的系统。所述系统包括底座部件,所述底座部件具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分被配置为与多个可互换头中的一者配合,所述多个可互换头选自以下各项中的两者或更多者:第一头,所述第一头包括UVC辐射源;第二头,所述第二头包括IR辐射源;第三头,所述第三头包括超声波源;第四头,所述第四头包括UVA辐射源;第五头,所述第五头包括UVC辐射源、IR辐射源和超声波源;以及第六头,所述第六头包括微波辐射源和强脉冲光源。所述第一头还可包括以下各项中的一者或更多者:接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测能量源与施用部位之间的预定距离;信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号;孔口控制模块,所述孔口控制模块用于调节能量剂量;光导;以及成像模块。在用于将多个能量源递送到组织部位的系统包括微波辐射源和强脉冲光源的一些实施方案中,UVC辐射、IR辐射、超声波、微波辐射和强脉冲光可同时施用。在用于将多个能量源递送到组织部位的系统包括微波辐射源和强脉冲光源的一些实施方案中,所述UVC辐射、IR辐射、超声波、微波辐射和强脉冲光可顺序地施用。

[0021] 在任何上述方面的一些实施方案中,所述UVC辐射源包括LED。在一些实施方案中,所述UVC辐射源包括多个LED。在一些实施方案中,所述UVC辐射包括以下峰值波长:约100nm至约290nm(例如约200nm至约290nm,例如约220nm至约290nm,例如约240nm至约280nm,例如约250nm至约280或约260nm至约280nm,例如约254nm、约265nm或约275nm)。在一些实施方案中,所述UVC辐射的辐射强度为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>。

[0022] 在任何上述方面的一些实施方案中,所述UVA辐射源包括LED。在一些实施方案中,所述UVA辐射源包括多个(例如,1、2、3、4、5、6、7、8、9、10个或更多个)LED。UVA辐射的波长可

为约315nm至约400nm,例如约365nm或约370nm。在一些实施方案中,所述UVA辐射的辐射强度为约0.5mW/cm<sup>2</sup>至约100mW/cm<sup>2</sup>,例如约1mW/cm<sup>2</sup>至约90mW/cm<sup>2</sup>、约2mW/cm<sup>2</sup>至约80mW/cm<sup>2</sup>、约5mW/cm<sup>2</sup>至约70mW/cm<sup>2</sup>、约10mW/cm<sup>2</sup>至约60mW/cm<sup>2</sup>、约15mW/cm<sup>2</sup>至约50mW/cm<sup>2</sup>、约20mW/cm<sup>2</sup>至约45mW/cm<sup>2</sup>、约25mW/cm<sup>2</sup>至约35mW/cm<sup>2</sup>。在一些实施方案中,所述头部件还包括被配置为调节UVA辐射剂量的孔口控制元件。

[0023] 在一些实施方案中,所述IR辐射源包括LED。所述IR辐射源可包括多个LED。所述IR辐射包括约750nm至约1,000,000nm的峰值波长。所述IR辐射的辐射强度可为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>。

[0024] 在一些实施方案中,所述超声波的频率为约1MHz至约10MHz。

[0025] 在任何上述方面的一些实施方案中,所述头部件和所述底座部件是一体的。

[0026] 在任何上述方面的一些实施方案中,所述头部件和所述底座部件是可分离的。

[0027] 在另一方面,本发明的特征为一种用于治疗睑缘炎或睑板腺疾病(MGD)的方法:提供如本文所述的装置;允许所述头部件的所述远侧部分接触所述眼睑;以及从所述多个能量源向所述眼睑施用所述治疗剂量的能量。

[0028] 在一些实施方案中,所述UVC辐射、IR辐射、超声波、微波辐射和强脉冲光可同时施用。替代地,在一些实施方案中,所述UVC辐射、IR辐射、超声波、微波辐射和强脉冲光可顺序地施用。

[0029] 在一些实施方案中,所述方法还包括递送热量。

[0030] 在另一方面,本发明的特征为一种用于治疗眼睛感染(例如,眼内炎)、癌症(例如,眼睑癌或眼癌)的方法:提供如本文所述的装置并且将所述装置定位在接近于所述治疗部位之处。所述方法可包括:由所述接近度测定元件检测所述预定距离;由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVC辐射源;以及向所述眼睑或所述眼睛的所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVC辐射。

[0031] 在另一方面,本发明的特征为一种治疗癌症的方法:提供如本文所述的装置并且将所述装置定位在接近于所述治疗部位之处;由所述接近度测定元件检测所述预定距离;由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVC辐射源;以及向所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVC辐射。

[0032] 在一些实施方案中,所述癌症是眼睑癌或眼癌。在一些实施方案中,所述癌症是眼内黑色素瘤、视网膜母细胞瘤、葡萄膜黑色素瘤、结膜黑色素瘤、眼眶癌或附属器癌。

[0033] 在本文所述的任何方面的一些实施方案中,所述装置和方法可用于治疗癌症、瘤形成和/或发育异常,例如包括癌细胞或癌前细胞。

[0034] 在另一方面,本发明的特征为一种用于对受试者的组织进行消毒的方法:提供如本文所述的装置并且将光导定位在接近于所述治疗部位之处。所述方法可包括:由所述接近度测定元件检测所述预定距离;由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVC辐射源;以及经由所述光导向所述受试者的所述组织中的所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVC辐射。

[0035] 在一些实施方案中,所述组织选自眼睛、鼻腔、口腔、皮肤组织和内腔。在一些实施方案中,所述受试者患有或疑似患有细菌感染(例如,沙眼衣原体、肺炎链球菌、流感嗜血杆菌)、真菌感染、阿米巴感染、寄生虫感染(例如,弓蛔虫、弓形虫、感染性视网膜炎)或病毒感

染(例如,呼吸道感染,诸如呼吸道合胞病毒、流感病毒或SARS-CoV2)。在一些实施方案中,所述受试者患有寻常痤疮和/或酒糟鼻。在一些实施方案中,所述受试者患有例如由幽门螺杆菌引起的溃疡。在一些实施方案中,所述受试者患有或疑似患有疱疹病毒感染。在一些实施方案中,所述受试者患有或疑似患有免疫缺陷病毒感染。在一些实施方案中,所述疱疹病毒感染位于上皮组织,例如生殖器组织、嘴唇或皮肤的其他部分。在一些实施方案中,所述受试者患有或疑似患有人乳头瘤病毒感染。在一些实施方案中,所述人乳头瘤病毒感染位于子宫颈的组织。

[0036] 在另一方面,本发明的特征为一种用于治疗受试者的角膜扩张(例如,圆锥角膜)的方法:提供如本文所述的装置并且将所述装置定位在接近于所述治疗部位之处,其中所述受试者已经施用一定剂量的光活化剂。合适的光活化剂包括但不限于核黄素、玫瑰红、基于卟啉的光敏剂、补骨脂素、醌、葱环类化合物、葱醌、咕吨、荧光素、罗丹明、酞、青色素、硫属吡喃(chalcogenapyrylium)染料、三芳基甲烷染料、吩噻嗪、吩恶嗪、吡啶、金丝桃素、烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸(NADPH)、5-氨基乙酰丙酸、环丙沙星和奎宁。所述光活化剂可在所述治疗部位处施用。在一些实施方案中,所述方法包括:由所述接近度测定元件检测所述预定距离;由所述信号发生元件产生所述信号以激活所述UVA辐射源;以及向所述眼睛中的所述治疗部位施用所述治疗剂量的UVA辐射。

[0037] 在另一方面,本发明的特征为一种用于对隐形镜片或眼镜进行灭菌的方法,所述方法包括:提供如本文所述的装置;将所述隐形镜片或眼镜放置在所述盒中;以及向所述隐形镜片或眼镜施用所述UVC辐射源和所述超声波源。在一些实施方案中,UVC辐射和超声波同时施用。在一些实施方案中,所述UVC辐射和超声波顺序地施用。

[0038] 在另一方面,本发明的特征为一种隐形镜片,所述隐形镜片具有近端和远端,所述隐形镜片被配置为将治疗剂量的UVC辐射从UVC辐射源朝向受试者的眼睛引导。在一些实施方案中,所述隐形镜片包括所述UVC辐射源。在一些实施方案中,所述UVC辐射源包括LED。在一些实施方案中,所述UVC辐射源包括多个(例如,1、2、3、4、5、6、7、8、9、10个或更多个)LED。在一些实施方案中,所述UVC辐射源包括多个表面安装装置(SMD)LED。在一些实施方案中,所述多个LED被配置为附接到所述隐形镜片,被配置为并入所述镜片内或被配置为通过所述镜片聚焦。在一些实施方案中,所述隐形镜片的所述近端被配置为接触所述受试者的所述眼睛,并且其中所述远端被配置为与外部UVC辐射源配合。在一些实施方案中,所述外部UVC辐射源通过光导将所述治疗剂量的UVC传递到所述隐形镜片的所述远端。在一些实施方案中,所述UVC辐射包括以下峰值波长:约100nm至约290nm(例如约200nm至约290nm,例如约220nm至约290nm,例如约240nm至约280nm,例如约250nm至约280或约260nm至约280nm,例如约254nm、约265nm或约275nm)。在一些实施方案中,所述UVC辐射的辐射强度为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>。在一些实施方案中,所述隐形镜片包括电源,所述电源为电池、能量传输天线、太阳能电池、惯性力收集器或电插头。

[0039] 在另一方面,本发明的特征为一种用于治疗眼睛感染的方法,所述方法包括:提供如本文所述的具有UVC辐射源的隐形镜片;将所述隐形镜片定位在所述眼睛感染的部位上;以及向所述眼睑或所述眼睛的所述治疗部位施用治疗剂量的UVC辐射。

[0040] 在另一方面,本发明的特征为一种治疗受试者的伤口的的方法,所述方法包括提供本文所述的治疗装置并且向所述伤口施用治疗剂量的UVC辐射。

[0041] 定义

[0042] 为了便于对本发明的理解,以下定义了多个术语。本文定义的术语具有如由本发明相关领域的普通技术人员通常所理解的含义。诸如“一个/种(a/an)”和“所述”等术语并不意图仅指单个实体,而是包括可使用具体实例来说明的一般类别。本文的术语用于描述本发明的具体实施方案,但它们的使用不限制本发明,除非在权利要求中概述。

[0043] 如本文所用,术语“约”是指在所述值的上下10%以内的值。

[0044] 如本文所用,术语“癌症”是指由不受控的细胞分裂和细胞转移或在另外的部位建立新的生长点的能力引起的疾病。术语癌症包括例如白血病、精原细胞瘤、黑色素瘤、畸胎瘤、淋巴瘤、神经母细胞瘤、神经胶质瘤、直肠癌、子宫内膜癌、肾癌、肾上腺癌、甲状腺癌、血管瘤、皮肤癌、脑癌、宫颈癌、肠道癌、肝癌、结肠癌、胃癌、肠癌、头颈癌、胃肠癌、淋巴结癌、食管癌、大肠癌、胰腺癌、耳鼻喉癌(ENT)、乳腺癌、前列腺癌、子宫癌、卵巢癌和肺癌以及其转移。其实例为肺癌、乳腺癌、前列腺癌、结肠癌、肾细胞癌、宫颈癌或上文所述类型癌症或肿瘤的转移。根据本发明的术语癌症还涵盖癌症转移和/或周围组织的癌症,例如眼眶癌或附属器癌。如本文所用,癌症还包括瘤形成和发育异常,例如包括癌细胞或组织和癌前细胞或组织。

[0045] 如本文所用,术语“消毒剂量的能量”是指当用于适当的治疗方案时适合于实现预期消毒效果,例如减少靶部位上的微生物负载(例如,细菌负载、真菌、原生动物、寄生体或病毒负载)的量的电磁能量(例如,UV)、机械能量(例如,超声波能量)、热能量或其任何组合。

[0046] 如本文所用,术语“能量引导件”是指能够将任何种类的能量(例如,电磁能量、机械能量、热能量)从一端传送到另一端的任何元件。在一个实施方案中,光导可为光纤。熟知的光纤包括由熔融石英、纯硅、有机硅、中空管、包层和无包层纤维(其中纤维是单一的或成束的)制成的那些光纤。光纤也可由透明导电材料(例如,SrNbO<sub>3</sub>)制成。其他光纤包括为水基或其他稀释剂,诸如醇类、醚类、醛类、酮类和适合于传递有效波长的其他液体的液体纤维,并且一些光纤可减少包括红外能量的热能量。

[0047] 如本文所用,术语“能量源”是指电磁辐射源、机械能量(例如,声音或超声波)源、热能量源或其任何组合。能量源可包括多个源并且来自能量源的能量可直接被施用于靶部位或通过能量引导件进行施用。

[0048] 如本文所用,术语“成像模块”描述了成像元件和用于产生视频信号的处理电路。

[0049] 如本文所用,术语“一体”是指,涉及或属于整个装置的一部分;即,对整体的完整性来说是必要的;由共同构成整体的多个部分组成或构成。

[0050] 如本文所用,术语“强脉冲光”或“IPL”是指具有各种波长范围并以强脉冲的形式周期性地发射的非激光类光。例如,IPL是波长范围为约300至1,200nm(根据IPL装置而变化)并以强脉冲的形式周期性地发射的光。IPL辐照设备使用发射波长为约300-1,200nm的光的闪光灯,并且控制由滤光器发出的光的波长。IPL能量作为一系列单脉冲、双脉冲或三脉冲序列以2-25ms的脉冲持续时间和10-500ms的脉冲间延迟进行递送。IPL辐射能量密度的范围可为5J/cm<sup>2</sup>至60J/cm<sup>2</sup>。

[0051] 如本文所用,术语“光导”是指在输入端处接收光并在没有显著损失的情况下将光传播到输出端或提取机构的制品。一般而言,光导根据全内反射原理发挥作用,由此传播通

过光导的光基于光导材料和紧密包围光导的材料(例如,空气、包层等)的折射率的差异而在光导的表面处反射。

[0052] 如本文所用,术语“接近度测定元件”是指能够测量从本文所述的装置到治疗部位或施用部位的表面的距离的任何装置。

[0053] 如本文所用,术语“呼吸道感染”包括呼吸道的一个或多个组成部分(例如像肺部、会厌、气管、支气管、小支气管或肺泡)中的病原微生物(例如,细菌和病毒)的入侵和/或增殖和/或定植。

[0054] 如本文所用,术语“可分离”是指装置部件、模块、元件或其任何变型可通过接合或脱开工作界面处的连接而容易地连接或断开连接。

[0055] 如本文所用,术语“信号发生元件”是指如本文所述的装置的可响应于测量到的距离值(例如,如由本文所述的装置的接近度测定元件所测量)而提供可检测的信号(例如,听觉信号、视觉提示、触觉反馈)的部件。

[0056] 如本文所用,术语“灭菌”和“消毒”或其变型是指减少受试者的活组织或身体部分之上或之内,或者无生命物体之上或之内的微生物(例如,病原性和/或非病原性)的负载。如本文所用,这些术语可互换地使用。

[0057] 如本文所用,术语“受试者”是指哺乳动物,包括需要治疗或容易有疾患或后遗症的人类。受试者可包括狗、猫、猪、牛、绵羊、山羊、马、大鼠和小鼠以及人类。术语“受试者”并不排除在所有方面都正常的个体。

[0058] 如本文所用,术语“足够的距离和时间”是指靶部位(例如,身体部分、表面或物体)在光或由所述装置产生的其他能量形式(例如,机械或热能量形式)中暴露以便递送治疗剂量的能量的时间段和距所述靶部位的距离。在一个实施方案中,所述时间段为约0.01秒至约30分钟。在一个实施方案中,利用光闸来打开、关闭和调节从能量源到靶部位的能量通道。暴露可直接来自能量源的端部或经由能量引导件(例如,光导)延续到能量引导件的端部,以特别用于将治疗剂量的能量直接或通过受试者的皮肤施用到身体的内腔中。

[0059] 如本文所用,术语“治疗剂量的能量”是指当用于适当的治疗方案时适合于实现预期治疗效果,例如减轻疾病症状或病状的严重程度的量的电磁能量、机械能量(例如,超声波能量)、热能量或其组合。如果所施加量的能量足以带来以下效果,则所述剂量可被认为是治疗癌症或转移的治疗剂量:肿瘤或转移的生长减缓或停止,或发现肿瘤或转移的尺寸减小,和/或患者的寿命变长。如果所施加量的能量足以带来以下效果,则所述剂量可被认为是治疗细菌感染、真菌感染、原虫感染或病毒感染的治疗剂量:感染减缓或停止,和/或患者的寿命变长。适当的治疗剂量通常会在治疗效果与耐受毒性之间取得平衡,例如,当副作用和毒性耐受时取得平衡,前提是治疗是有益的。

[0060] 如本文所用,术语“治疗(treatment)”(也称为“治疗(treat)”或“治疗(treating)”)在其最广的意义上是指部分或完全减轻、改善、缓解、抑制特定疾病、病症或疾患的一种或多种症状、特征或病因,延迟其发作,降低其严重程序,或降低其发生率的治疗剂(例如,紫外线)的任何施用。在一些实施方案中,此类治疗可施用于未展现出相关疾病、病症或疾患的体证的受试者或仅展现出疾病、病症或疾患的早期体证的受试者。替代地或另外地,在一些实施方案中,治疗可施用于展现出相关疾病、病症或疾患的一种或多种既定体证的受试者。在一些实施方案中,治疗可针对已经被诊断为患有相关疾病、病症或疾患

的受试者。在一些实施方案中,治疗可针对已知存在一种或多种易感性因素的受试者,所述易感性因素在统计学上与相关疾病、病症或疾患发展的增加的风险相关。

### 附图说明

[0061] 图1是示出治疗装置的控制侧的示意图。示出了底座部件、控制按钮和可互换头部部件(由星号指示)。

[0062] 图2是示出治疗装置的治疗侧的示意图。示出了底座部件、UVC LED源和可互换头部部件(由星号指示)。

[0063] 图3是示出治疗装置和电荷对接基座的侧视图的示意图。

[0064] 图4是示出治疗递送装置的内部部件的示意图。示出了控制按钮、控制电路、充电连接器、电池和UVC LED部件。

[0065] 图5是示出能量递送头部部件的示意图。描绘了多个UVC LED,并且它们可与包括加热元件和眼睑张开器的模块连接。

[0066] 图6是示出配置有超声波换能器和加热元件的能量递送头部部件的示意图。

[0067] 图7A至图7D是示出被配置为递送UVC光、超声波和热量的能量递送头模块的多个视图的示意图。图7A示出了超声波换能器,图7B示出了加热元件,并且图7C和图7D示出了UVC LED。

[0068] 图8是示出被配置为递送UVC光、超声波和热量的能量递送头模块的示意图。

[0069] 图9是示出治疗装置的控制侧的示意图。示出了头部部件、控制按钮、电源按钮和底座部件。

[0070] 图10是示出包括底座部件和头部部件的治疗装置的侧视图的示意图。

[0071] 图11是治疗装置的治疗侧的示意图。示出了成像模块(HD相机)、UVC LED源、接近度测量元件和底座部件。

[0072] 图12是治疗装置的控制侧的示意图。示出了视频屏幕、头模块、控制按钮、电源按钮和底座部件。

[0073] 图13是示出治疗装置的控制侧的示意图。示出了视频屏幕、头模块、控制按钮、电源按钮和底座部件。

[0074] 图14是治疗装置的治疗侧的示意图。示出了成像模块(HD相机)、UVC LED源、接近度测量元件和底座部件。

[0075] 图15是示出治疗装置的控制侧的示意图。示出了信号发生元件(视频屏幕)、控制按钮、电源按钮和底座部件。

[0076] 图16是治疗装置的治疗侧的一组示意图。示出了接近度测量元件和UVA LED阵列。

[0077] 图17是治疗装置的治疗侧的示意图。示出了接近度测量元件和UVA LED阵列。

[0078] 图18是UVC灭菌装置的示意图。示出了多个UVC LED源、被配置为递送超声波的底座部件和隐形镜片孔。

[0079] 图19是UVC灭菌装置的示意图。示出了多个UVC LED源、被配置为递送超声波的底座部件和隐形镜片孔。

[0080] 图20是UVC灭菌装置的顶视图的示意图。示出了多个UVC LED源、被配置为递送超声波的底座部件和隐形镜片孔。

[0081] 图21是UVC灭菌装置的侧视图的示意图。示出了被配置为递送超声波和UVC的控制电路隔室和电池隔室。

[0082] 图22是UVC灭菌装置的底座的内部部件的示意图。示出了被配置为递送超声波和UVC的控制电路隔室、电池隔室和超声波换能器。

[0083] 图23是被示出为连接到UVC灭菌装置的头部件的远端的玻璃体切除元件的实施方案的示意图。示出了玻璃体探针和玻璃体探针开口。在此实施方案中，UVC辐射在玻璃体切除元件的一端处进入并且在被配置为插入到眼睛的内部区域中的玻璃体探针开口处离开。

[0084] 图24A是玻璃体切除元件的实施方案的侧视图的示意图，所述玻璃体切除元件被示出为具有直径为6mm的底座、长度为12mm的玻璃体探针，并且玻璃体探针开口被示出为具有1mm的直径。

[0085] 图24B是玻璃体切除元件的实施方案的透视图的示意图，所述玻璃体切除元件被示出为具有直径为1mm的玻璃体探针开口。

[0086] 图25是示出将UVC光递送到眼睛的玻璃体中的光导的实施方案的示意图。可结合使用针来提取玻璃体的一部分。

[0087] 图26A和图26B是眼睛稳定元件的实施方案的示意图，所述眼睛稳定元件从近端到远端的长度为10mm。远端被示出为光滑边缘。眼睛稳定元件以圆锥体的形状示出，所述圆锥体在近端处的直径大于在远端处的直径。远端接触受试者的眼睛以稳定眼睛并且使眼睛运动最小化。近端被配置为附接到所述装置的头部件的远端。图27A是侧视图，并且图27B是透视图。远端被示出为具有6mm的直径并且近端被示出为具有10mm的直径。

[0088] 图27A是眼睛稳定元件的实施方案的示意图。远端被示出为具有光滑边缘。眼睛稳定元件以圆锥体的形状示出，所述圆锥体在近端处的直径大于在远端处的直径。远端接触受试者的眼睛以稳定眼睛并且使眼睛运动最小化。近端被配置为附接到所述装置的头部件的远端。

[0089] 图27B是眼睛稳定元件的实施方案的示意图。远端被示出为具有碟形边缘与齿状物。眼睛稳定元件以圆锥体的形状示出，所述圆锥体在近端处的直径大于在远端处的直径。远端接触受试者的眼睛以稳定眼睛并且使眼睛运动最小化。近端被配置为附接到所述装置的头部件的远端。

[0090] 图28A是用于将治疗剂量的UVC递送到受试者的嘴巴（例如，以治疗牙龈炎）的光导的实施方案的示意图。这个示例性实施方案被示出为具有从近端到远端为40mm的长度和在近端处的15mm的直径。光导被配置为在近端处附接到所述装置的头部件。光导在远端处配置有UVC LED。

[0091] 图28B是用于将治疗剂量的UVC递送到受试者的嘴巴（例如，以治疗牙龈炎）的光导的实施方案的顶视图的示意图。示出了UVC LED。

[0092] 图28C是用于将治疗剂量的UVC递送到受试者的嘴巴（例如，以治疗牙龈炎）的光导的实施方案的侧视图的示意图。示出了近端和远端以及在远端处的UVC LED。

[0093] 图28D是用于将治疗剂量的UVC递送到受试者的嘴巴（例如，以治疗牙龈炎）的光导的实施方案的侧视图。光导被示出为附接到头部件以及底座部件和UVC LED。

## 具体实施方式

[0094] 本发明的特征在于用于递送治疗性或灭菌性紫外线(UV)辐射的装置、系统及其使用方法。本文所述的装置和系统可用于各种目的,包括治疗眼睛疾患,诸如睑缘炎、睑板腺疾病(MGD)、眼癌、眼睛感染和圆锥角膜。本文所述的装置可用于向受试者的诸如眼睛、鼻腔、口腔、皮肤组织或内腔等各种组织提供灭菌性或治疗性辐射。所述装置还可用于治疗癌症(例如,眼癌或眼睑癌)、瘤形成和/或发育异常。一般而言,所述装置包括底座部件和附接在上面的头部件,所述头部件被配置为将治疗性或灭菌性UV辐射(例如,UVA或UVC)递送到受试者体内的治疗部位或递送到某一装置。所述装置还可以多功能的方式进行设计,使得单个装置可与多个可互换头一起使用,所述多个可互换头中的每一者可根据期望的目的或功能来使用。下文更详细地描述了装置和系统的部件。

### [0095] 底座部件

[0096] 如本文所述的装置的底座部件包括远侧部分和近侧部分,所述近侧部分被配置为连接头部件。底座部件可具有任何合适的尺寸和形状,使得它被适当地构造以在上面容纳头部件。底座部件可具有人体工程学设计,以轻松控制手持式装置。例如,底座部件可包括手柄,使得所述装置可容易地被用户(例如,医疗保健提供者)操纵。底座部件可被配置为安装在另一个装置或器械上,诸如显微镜、裂隙灯、电源或能量(例如,UV(例如,UVA或UVC)、IR、热和超声波)源。底座部件可例如在其远侧部分上包括壳体,以用于附接头部件或其他附属部件。底座部件可包括用于将底座部件安装在另一个器械(例如,裂隙灯)上的壳体。底座部件可被设计成可移除地附接到头部件(例如,可与头部件分离),并且底座部件和头部件形成系统。替代地,底座部件可被设计成与头部件成一体。

### [0097] 头部件

[0098] 如本文所述的装置的头部件包括远侧部分和近侧部分,所述远侧部分被配置为将治疗能量源(例如,UV、IR、热量、微波、强脉冲光和/或超声波)递送到治疗或灭菌部位。头部件的近侧部分被配置为附接或安装在底座部件上。头部件可具有任何合适的几何结构以匹配其功能,例如以将治疗能量递送到适当的部位(例如,眼睛、眼睑、鼻腔、口腔、齿腔、牙周组织、皮肤组织或内腔(例如,胃肠内腔、口咽内腔、生殖内腔或泌尿内腔)。例如,被配置为将治疗能量递送到眼睑的装置可包括尺寸和形状(例如,曲率)被构造为符合受试者的眼睑或一对眼睑的头部件。在一些实施方案中,头部件可包括被配置为接触治疗部位的附接件。在一些实施方案中,头部件包括被配置为将治疗性UV辐射递送到牙齿、牙齿的一部分、龋齿或齿腔(例如,在根管或拔牙手术期间)的光导。在一些实施方案中,光导被配置为将UV辐射递送到牙齿或其部分先前被移除的区域。

[0099] 头部件可容纳治疗能量源,例如,治疗能量(例如,UV)源集成在头内或头上。替代地,头部件可充当发射器,其经由源将治疗能量源引导到施加部位。在一些实施方案中,所述装置还包括用于递送UV辐射的光导。光导可附接到头部件,所述头部件经由光导将治疗能量从源传递到施加部位。

### [0100] UV辐射

[0101] 本文所述的装置包括UV辐射源。UV辐射可为例如UVC辐射、UVA辐射或其组合。UVC辐射的波长可为约100nm至约280nm(例如约200nm至约280nm、例如约220nm至约280nm、例如约240nm至约270nm、例如约250nm至约270或约260nm至约270nm,例如约254nm、255nm或约

265nm)。UVA辐射的波长可为约315nm至约400nm。UV辐射源可被配置为以多个波长发射辐射。所述源可为可调谐的,以便以选定波长发射辐射。UV辐射源可包括至少一个发光二极管(LED)或发射UV辐射的多个LED。例如,所述源可包括1、2、3、4、5、6、7、8、9、10个或更多个发射UV辐射的LED。在一个实施方案中,UV辐射源包括八个LED。

[0102] 在一些实施方案中,UV辐射源的功率输出为约0.005mW至约50mW(例如约0.005mW至约5mW,例如约0.01mW至约1mW)。例如,UV辐射源的功率输出可为约0.005mW至约0.01mW,例如约0.006mW、0.007mW、0.008mW、0.009mW或0.01mW,例如约0.01mW至约0.1mW,例如约0.02mW、0.03mW、0.04mW、0.05mW、0.06mW、0.07mW、0.08mW、0.09mW或0.1mW,例如约0.1mW至约1mW,例如约0.2mW、0.3mW、0.4mW、0.5mW、0.6mW、0.7mW、0.8mW、0.9mW或1mW,例如约1mW至约10mW,例如约2mW、3mW、4mW、5mW、6mW、7mW、8mW、9mW或10mW,例如约10mW至约50mW,例如约15mW、20mW、25mW、30mW、35mW、40mW、45mW或50mW。源的功率可为可调整的以发射期望的功率输出。

[0103] UV辐射源可被配置为辐照眼睛的整个表面。UV辐射源可被配置为辐照某一组织区,所述组织区的最大尺寸小于约10cm,例如小于约9cm、8cm、7cm、6cm、5cm、4cm、3cm、2cm、1cm、0.9cm、0.8cm、0.7cm、0.6cm、0.5cm、0.4cm、0.3cm、0.2cm或0.1cm。辐射源可被配置为辐照基本上圆形的组织区、细长的组织区或环形的身体组织区。在一些实施方案中,辐射源被配置为是可调整的以调整被辐照的区的尺寸和/或形状。所述装置可被配置为跨身体组织区进行UV辐射扫描。这可例如通过移动底座部件或上面的手柄,或通过例如头部部件中的旋转或移动部件来实现。

[0104] 在一些实施方案中,UV辐射源产生以下辐射强度:约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约50mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约5mW/cm<sup>2</sup>。例如,UV辐射源可产生以下辐射强度:约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约0.1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.02mW/cm<sup>2</sup>、0.03mW/cm<sup>2</sup>、0.04mW/cm<sup>2</sup>、0.05mW/cm<sup>2</sup>、0.06mW/cm<sup>2</sup>、0.07mW/cm<sup>2</sup>、0.08mW/cm<sup>2</sup>、0.09mW/cm<sup>2</sup>、0.1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.1mW/cm<sup>2</sup>至约1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.2mW/cm<sup>2</sup>、0.3mW/cm<sup>2</sup>、0.4mW/cm<sup>2</sup>、0.5mW/cm<sup>2</sup>、0.6mW/cm<sup>2</sup>、0.7mW/cm<sup>2</sup>、0.8mW/cm<sup>2</sup>、0.9mW/cm<sup>2</sup>或1mW/cm<sup>2</sup>,例如约1mW/cm<sup>2</sup>至约10mW/cm<sup>2</sup>,例如约2mW/cm<sup>2</sup>、3mW/cm<sup>2</sup>、4mW/cm<sup>2</sup>、5mW/cm<sup>2</sup>、6mW/cm<sup>2</sup>、7mW/cm<sup>2</sup>、8mW/cm<sup>2</sup>、9mW/cm<sup>2</sup>、10mW/cm<sup>2</sup>,例如约10mW/cm<sup>2</sup>至约100mW/cm<sup>2</sup>,例如约20mW/cm<sup>2</sup>、30mW/cm<sup>2</sup>、40mW/cm<sup>2</sup>、50mW/cm<sup>2</sup>、60mW/cm<sup>2</sup>、70mW/cm<sup>2</sup>、80mW/cm<sup>2</sup>、90mW/cm<sup>2</sup>或100mW/cm<sup>2</sup>,例如约100mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>,例如约150mW/cm<sup>2</sup>、200mW/cm<sup>2</sup>、250mW/cm<sup>2</sup>、300mW/cm<sup>2</sup>、350mW/cm<sup>2</sup>、400mW/cm<sup>2</sup>、450mW/cm<sup>2</sup>或500mW/cm<sup>2</sup>。

[0105] 可在一段时间内施用UV辐射源。剂量可作为连续剂量或脉冲剂量进行施用。剂量可施用例如约0.01秒至约600秒,例如约0.01秒至约0.1秒,例如约0.02秒、0.03秒、0.04秒、0.05秒、0.06秒、0.07秒、0.08秒、0.09秒或0.1秒,例如约0.1秒至约1秒,例如约0.2秒、0.3秒、0.4秒、0.5秒、0.6秒、0.7秒、0.8秒、0.9秒或1秒,例如约1秒至约10秒,例如约2秒、3秒、4秒、5秒、6秒、7秒、8秒、9秒或10秒,例如约10秒至约100秒,例如约20秒、30秒、40秒、50秒、60秒、70秒、80秒、90秒或100秒,例如约100秒至约600秒,例如约110秒、120秒、150秒、180秒、240秒、270秒、300秒、330秒、360秒、390秒、420秒、450秒、480秒、510秒、540秒、570秒或600秒。辐射的脉冲剂量可包括以下接通时间与关断时间比:例如约0.01至约100,例如约0.01至约0.1,例如约0.02、0.03、0.04、0.05、0.06、0.07、0.08、0.09或0.1,例如约0.1至约1,例如约0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9或1,例如约1至约10,例如约2、3、4、5、6、7、8、9或

10, 例如约10至约100, 例如约20、30、40、50、60、70、80、90或100。辐射的脉冲剂量可包括选自由以下各项组成的组的脉冲形状或波形: 方形、三角形、正弦形、锯齿形及其任何叠加或组合。

[0106] UV辐射源可以如下剂量进行施用: 约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约500mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约250mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约15mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约1mJ/cm<sup>2</sup>至约15mJ/cm<sup>2</sup>。例如, 辐射源可以如下剂量进行施用: 约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约0.1mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约0.02mJ/cm<sup>2</sup>、0.03mJ/cm<sup>2</sup>、0.04mJ/cm<sup>2</sup>、0.05mJ/cm<sup>2</sup>、0.06mJ/cm<sup>2</sup>、0.07mJ/cm<sup>2</sup>、0.08mJ/cm<sup>2</sup>、0.09mJ/cm<sup>2</sup>或0.1mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约0.1mJ/cm<sup>2</sup>至约1mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约0.2mJ/cm<sup>2</sup>、0.3mJ/cm<sup>2</sup>、0.4mJ/cm<sup>2</sup>、0.5mJ/cm<sup>2</sup>、0.6mJ/cm<sup>2</sup>、0.7mJ/cm<sup>2</sup>、0.8mJ/cm<sup>2</sup>、0.9mJ/cm<sup>2</sup>或1mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约1mJ/cm<sup>2</sup>至约10mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约2mJ/cm<sup>2</sup>、3mJ/cm<sup>2</sup>、4mJ/cm<sup>2</sup>、5mJ/cm<sup>2</sup>、6mJ/cm<sup>2</sup>、7mJ/cm<sup>2</sup>、8mJ/cm<sup>2</sup>、9mJ/cm<sup>2</sup>或10mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约10mJ/cm<sup>2</sup>至约100mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约20mJ/cm<sup>2</sup>、30mJ/cm<sup>2</sup>、40mJ/cm<sup>2</sup>、50mJ/cm<sup>2</sup>、60mJ/cm<sup>2</sup>、70mJ/cm<sup>2</sup>、80mJ/cm<sup>2</sup>、90mJ/cm<sup>2</sup>或100mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约100mJ/cm<sup>2</sup>至约250mJ/cm<sup>2</sup>, 例如约125mJ/cm<sup>2</sup>、150mJ/cm<sup>2</sup>、175mJ/cm<sup>2</sup>、200mJ/cm<sup>2</sup>、225mJ/cm<sup>2</sup>或250mJ/cm<sup>2</sup>。在一些实施方案中, UV辐射源包括被配置为调整UV辐射的焦点的自适应光学部件。

[0107] IR辐射

[0108] 本文所述的装置可包括IR辐射源。IR辐射的波长可为约750nm至约1,000,000nm (例如, 约800nm至约900,000nm、约810nm至约500,000nm、约820nm至约250,000nm、约830nm至约100,000nm、约850nm至约50,000nm、约860nm至约25,000nm、约870nm至约10,000nm、约880nm至约9,000nm、约890nm至约8,000nm、约900nm至约7,000nm、约910nm至约6,000nm、约920nm至约5,000nm、约930nm至约4,000nm、约940nm至约3,000nm、约950nm至约2,500nm、约960nm至约2,400nm、约970nm至约2,300nm、约980nm至约2,200nm、约990nm至约2,100nm或约1,000nm至约2,000nm)。IR辐射源可被配置为以多个波长发射辐射。所述源可为可调谐的, 以便以选定波长发射辐射。IR辐射源可包括至少一个发光二极管(LED)或发射IR辐射的多个LED。例如, 所述源可包括1、2、3、4、5、6、7、8、9、10个或更多个发射IR辐射的LED。

[0109] 在一些实施方案中, IR辐射源的功率输出为约0.005mW至约50mW (例如约0.005mW至约5mW, 例如约0.01mW至约1mW)。例如, IR辐射源的功率输出可为约0.005mW至约0.01mW, 例如约0.006mW、0.007mW、0.008mW、0.009mW或0.01mW, 例如约0.01mW至约0.1mW, 例如约0.02mW、0.03mW、0.04mW、0.05mW、0.06mW、0.07mW、0.08mW、0.09mW或0.1mW, 例如约0.1mW至约1mW, 例如约0.2mW、0.3mW、0.4mW、0.5mW、0.6mW、0.7mW、0.8mW、0.9mW或1mW, 例如约1mW至约10mW, 例如约2mW、3mW、4mW、5mW、6mW、7mW、8mW、9mW或10mW, 例如约10mW至约50mW, 例如约15mW、20mW、25mW、30mW、35mW、40mW、45mW或50mW。源的功率可为可调整的以发射期望的功率输出。

[0110] IR辐射源可被配置为辐照某一组织区, 所述组织区的最大尺寸小于约10cm, 例如小于约90mm、80mm、70mm、60mm、50mm、40mm、30mm、20mm或10mm, 例如小于约9mm、8mm、7mm、6mm、5mm、4mm、3mm、2mm或1mm。辐射源可被配置为辐照基本上圆形的组织区、细长的组织区或环形的身体组织区。在一些实施方案中, 辐射源被配置为是可调整的以调整被辐照的区的尺寸和/或形状。所述装置可被配置为跨身体组织区进行IR辐射扫描。这可例如通过移动底座部件或上面的手柄, 或通过例如头部部件中的旋转或移动部件来实现。

[0111] 在一些实施方案中, IR辐射源产生以下辐射强度: 约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>, 例

如约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约50mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约5mW/cm<sup>2</sup>。例如,IR辐射源可产生以下辐射强度:约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约0.1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.02mW/cm<sup>2</sup>、0.03mW/cm<sup>2</sup>、0.04mW/cm<sup>2</sup>、0.05mW/cm<sup>2</sup>、0.06mW/cm<sup>2</sup>、0.07mW/cm<sup>2</sup>、0.08mW/cm<sup>2</sup>、0.09mW/cm<sup>2</sup>、0.1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.1mW/cm<sup>2</sup>至约1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.2mW/cm<sup>2</sup>、0.3mW/cm<sup>2</sup>、0.4mW/cm<sup>2</sup>、0.5mW/cm<sup>2</sup>、0.6mW/cm<sup>2</sup>、0.7mW/cm<sup>2</sup>、0.8mW/cm<sup>2</sup>、0.9mW/cm<sup>2</sup>或1mW/cm<sup>2</sup>,例如约1mW/cm<sup>2</sup>至约10mW/cm<sup>2</sup>,例如约2mW/cm<sup>2</sup>、3mW/cm<sup>2</sup>、4mW/cm<sup>2</sup>、5mW/cm<sup>2</sup>、6mW/cm<sup>2</sup>、7mW/cm<sup>2</sup>、8mW/cm<sup>2</sup>、9mW/cm<sup>2</sup>、10mW/cm<sup>2</sup>,例如约10mW/cm<sup>2</sup>至约100mW/cm<sup>2</sup>,例如约20mW/cm<sup>2</sup>、30mW/cm<sup>2</sup>、40mW/cm<sup>2</sup>、50mW/cm<sup>2</sup>、60mW/cm<sup>2</sup>、70mW/cm<sup>2</sup>、80mW/cm<sup>2</sup>、90mW/cm<sup>2</sup>或100mW/cm<sup>2</sup>,例如约100mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>,例如约150mW/cm<sup>2</sup>、200mW/cm<sup>2</sup>、250mW/cm<sup>2</sup>、300mW/cm<sup>2</sup>、350mW/cm<sup>2</sup>、400mW/cm<sup>2</sup>、450mW/cm<sup>2</sup>或500mW/cm<sup>2</sup>。

[0112] 可在一段时间内施用IR辐射源。剂量可作为连续剂量或脉冲剂量进行施用。剂量可施用例如约0.01秒至约600秒,例如约0.01秒至约0.1秒,例如约0.02秒、0.03秒、0.04秒、0.05秒、0.06秒、0.07秒、0.08秒、0.09秒或0.1秒,例如约0.1秒至约1秒,例如约0.2秒、0.3秒、0.4秒、0.5秒、0.6秒、0.7秒、0.8秒、0.9秒或1秒,例如约1秒至约10秒,例如约2秒、3秒、4秒、5秒、6秒、7秒、8秒、9秒或10秒,例如约10秒至约100秒,例如约20秒、30秒、40秒、50秒、60秒、70秒、80秒、90秒或100秒,例如约100秒至约600秒,例如约110秒、120秒、150秒、180秒、240秒、270秒、300秒、330秒、360秒、390秒、420秒、450秒、480秒、510秒、540秒、570秒或600秒。辐射的脉冲剂量可包括以下接通时间与关断时间比:例如约0.01至约100,例如约0.01至约0.1,例如约0.02、0.03、0.04、0.05、0.06、0.07、0.08、0.09或0.1,例如约0.1至约1,例如约0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9或1,例如约1至约10,例如约2、3、4、5、6、7、8、9或10,例如约10至约100,例如约20、30、40、50、60、70、80、90或100。

[0113] IR辐射源可以如下剂量进行施用:约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约500mJ/cm<sup>2</sup>,例如约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约250mJ/cm<sup>2</sup>,例如约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约15mJ/cm<sup>2</sup>,例如约1mJ/cm<sup>2</sup>至约15mJ/cm<sup>2</sup>。例如,辐射源可以如下剂量进行施用:约0.01mJ/cm<sup>2</sup>至约0.1mJ/cm<sup>2</sup>,例如约0.02mJ/cm<sup>2</sup>、0.03mJ/cm<sup>2</sup>、0.04mJ/cm<sup>2</sup>、0.05mJ/cm<sup>2</sup>、0.06mJ/cm<sup>2</sup>、0.07mJ/cm<sup>2</sup>、0.08mJ/cm<sup>2</sup>、0.09mJ/cm<sup>2</sup>或0.1mJ/cm<sup>2</sup>,例如约0.1mJ/cm<sup>2</sup>至约1mJ/cm<sup>2</sup>,例如约0.2mJ/cm<sup>2</sup>、0.3mJ/cm<sup>2</sup>、0.4mJ/cm<sup>2</sup>、0.5mJ/cm<sup>2</sup>、0.6mJ/cm<sup>2</sup>、0.7mJ/cm<sup>2</sup>、0.8mJ/cm<sup>2</sup>、0.9mJ/cm<sup>2</sup>或1mJ/cm<sup>2</sup>,例如约1mJ/cm<sup>2</sup>至约10mJ/cm<sup>2</sup>,例如约2mJ/cm<sup>2</sup>、3mJ/cm<sup>2</sup>、4mJ/cm<sup>2</sup>、5mJ/cm<sup>2</sup>、6mJ/cm<sup>2</sup>、7mJ/cm<sup>2</sup>、8mJ/cm<sup>2</sup>、9mJ/cm<sup>2</sup>或10mJ/cm<sup>2</sup>,例如约10mJ/cm<sup>2</sup>至约100mJ/cm<sup>2</sup>,例如约20mJ/cm<sup>2</sup>、30mJ/cm<sup>2</sup>、40mJ/cm<sup>2</sup>、50mJ/cm<sup>2</sup>、60mJ/cm<sup>2</sup>、70mJ/cm<sup>2</sup>、80mJ/cm<sup>2</sup>、90mJ/cm<sup>2</sup>或100mJ/cm<sup>2</sup>,例如约100mJ/cm<sup>2</sup>至约250mJ/cm<sup>2</sup>,例如约125mJ/cm<sup>2</sup>、150mJ/cm<sup>2</sup>、175mJ/cm<sup>2</sup>、200mJ/cm<sup>2</sup>、225mJ/cm<sup>2</sup>或250mJ/cm<sup>2</sup>。

[0114] 强脉冲光

[0115] 所描述的装置可包括强脉冲光(IPL)源。IPL源包括非激光光源,所述非激光光源辐射各种波长的光并且以强脉冲的形式产生光猝发。IPL源可产生波长为约300nm至约1,200nm(例如,约400nm至约1100nm、约500nm至约1000nm、约600nm至约900nm、或约700nm至约800nm)的光。由IPL发射的波长根据IPL装置而变化。在一些实施方案中,IPL源产生宽带波长的光猝发并且对光进行滤波以控制允许离开IPL源的波长范围。在一些实例中,滤波器是被配置为低通滤波器、高通滤波器或带通滤波器的光学滤波器。在一些实施方案中,滤波器可被配置为具有陷波,所述陷波允许小带宽的光(例如,波长相差不到500nm、400nm、300nm、200nm、100nm、50nm、25nm、20nm、10nm、5nm或2nm的光)通过滤波器进行光传递。IPL能量可作

为一系列单脉冲、双脉冲、三脉冲序列以约2ms至约25ms(例如,约2ms、约3ms、约4ms、约5ms、约6ms、约7ms、约8ms、约9ms、约10ms、约11ms、约12ms、约13ms、约14ms、约15ms、约16ms、约17ms、约18ms、约19ms、约20ms、约21ms、约22ms、约23ms、约24ms或约25ms)的脉冲持续时间和约10ms至约500ms(例如,约10ms、约20ms、约30ms、约40ms、约50ms、约60ms、约70ms、约80ms、约90ms、约100ms、约110ms、约120ms、约130ms、约140ms、约150ms、约160ms、约170ms、约180ms、约190ms、约200ms、约210ms、约220ms、约230ms、约240ms、约250ms、约260ms、约270ms、约280ms、约290ms、约300ms、约310ms、约320ms、约330ms、约340ms、约350ms、约360ms、约370ms、约380ms、约390ms、约400ms、约410ms、约420ms、约430ms、约440ms、约450ms、约460ms、约470ms、约480ms、约490ms或约500ms)的脉冲间延迟进行递送。IPL辐射能量密度的范围可为约5J/cm<sup>2</sup>至60J/cm<sup>2</sup>(例如,约5J/cm<sup>2</sup>、约6J/cm<sup>2</sup>、约7J/cm<sup>2</sup>、约8J/cm<sup>2</sup>、约9J/cm<sup>2</sup>、约10J/cm<sup>2</sup>、约11J/cm<sup>2</sup>、约12J/cm<sup>2</sup>、约13J/cm<sup>2</sup>、约14J/cm<sup>2</sup>、约15J/cm<sup>2</sup>、约16J/cm<sup>2</sup>、约17J/cm<sup>2</sup>、约18J/cm<sup>2</sup>、约19J/cm<sup>2</sup>、约20J/cm<sup>2</sup>、约21J/cm<sup>2</sup>、约22J/cm<sup>2</sup>、约23J/cm<sup>2</sup>、约24J/cm<sup>2</sup>、约25J/cm<sup>2</sup>、约26J/cm<sup>2</sup>、约27J/cm<sup>2</sup>、约28J/cm<sup>2</sup>、约29J/cm<sup>2</sup>、约30J/cm<sup>2</sup>、约31J/cm<sup>2</sup>、约32J/cm<sup>2</sup>、约33J/cm<sup>2</sup>、约34J/cm<sup>2</sup>、约35J/cm<sup>2</sup>、约36J/cm<sup>2</sup>、约37J/cm<sup>2</sup>、约38J/cm<sup>2</sup>、约39J/cm<sup>2</sup>、约40J/cm<sup>2</sup>、约41J/cm<sup>2</sup>、约42J/cm<sup>2</sup>、约43J/cm<sup>2</sup>、约44J/cm<sup>2</sup>、约45J/cm<sup>2</sup>、约46J/cm<sup>2</sup>、约47J/cm<sup>2</sup>、约48J/cm<sup>2</sup>、约49J/cm<sup>2</sup>、约50J/cm<sup>2</sup>、约51J/cm<sup>2</sup>、约52J/cm<sup>2</sup>、约53J/cm<sup>2</sup>、约54J/cm<sup>2</sup>、约55J/cm<sup>2</sup>、约56J/cm<sup>2</sup>、约57J/cm<sup>2</sup>、约58J/cm<sup>2</sup>、约59J/cm<sup>2</sup>或约60J/cm<sup>2</sup>)。

#### [0116] 超声波

[0117] 本文所述的装置可包括超声波源,诸如超声波换能器。超声波的频率可为约20Hz至约20MHz。超声波换能器可被配置为以多个频率发射超声波。所述源可为可调谐的,以便以选定频率发射超声波。超声波源可包括发射超声波的至少一个换能器或多个换能器。例如,所述源可包括1、2、3、4、5、6、7、8、9、10或更多个发射超声波的换能器。

[0118] 在一些实施方案中,超声波源的频率为约20Hz至约20MHz,例如约20Hz至约100kHz,例如约20kHz至约100kHz、约20kHz至约80kHz、或约40kHz至约80kHz,例如约20kHz或约40kHz。例如,超声波源的频率可为约20Hz至约100Hz,例如30Hz、30Hz、40Hz、50Hz、60Hz、70Hz、80Hz、90Hz或100Hz,例如约100Hz至约1kHz,例如约200Hz、300Hz、400Hz、500Hz、600Hz、700Hz、800Hz、900Hz或1kHz,例如约1kHz至约10kHz,例如约2kHz、3kHz、4kHz、5kHz、6kHz、7kHz、8kHz、9kHz或10kHz,例如约10kHz至约100kHz,例如约20kHz、30kHz、40kHz、50kHz、60kHz、70kHz、80kHz、90kHz或100kHz,例如约100kHz至约1MHz,例如约200kHz、300kHz、400kHz、500kHz、600kHz、700kHz、800kHz、900kHz或1MHz,例如约1MHz至约20MHz,例如约2MHz、3MHz、4MHz、5MHz、6MHz、7MHz、8MHz、9MHz、10MHz、11MHz、12MHz、13MHz、14MHz、15MHz、16MHz、17MHz、18MHz、19MHz或20MHz。

[0119] 在一些实施方案中,提供了低频率范围的超声波,例如20kHz至约100kHz。在一些实施方案中,所供应的超声波的频率范围为约40kHz。在其他配置中,所供应的超声波的频率范围为约20kHz。如本文所述的低频率超声波范围(低于100kHz)是独特的,并且与其他范围处的超声波是不同的,这归因于其在刺激细胞和增加细胞膜通透性(例如,空化)方面的作用。特别地,应当理解,低于100kHz频率的超声波可有利地展现出独立于热效应的独特性质,诸如空化、微空化、微喷流的形成和声流对被治疗细胞的作用。这些作用有助于粉碎眼睛部分(例如,睑板腺)内堵塞或凝固的脂质阻塞物。

[0120] 在一些实施方案中,超声波换能器附接到不锈钢板,例如,在末端处弯曲90°以形成接触垫板。接触垫板可被配置为接触例如受试者的眼睑。垫板的长度和宽度可独立地为约10mm至约100mm,例如约15mm、20mm、25mm、30mm、35mm、40mm、45mm、50mm、55mm、60mm、65mm、70mm、75mm、80mm、85mm或100mm。在一些实施方案中,接触垫板具有约45mm的宽度和约20mm的高度。

#### [0121] 热量

[0122] 本文所述的装置可包括热源,例如IR或电阻丝。加热元件的热输出可为约10J至约10,000J。热源可被配置为从多个单独的元件发出热量。例如,所述源可包括1、2、3、4、5、6、7、8、9、10或更多个发出热量的加热元件。在一些实施方案中,加热元件可由发光二极管(LED)构成。

[0123] 在一些实施方案中,可使用以下辐射波长进行加热:约1500nm至约2,000,000nm,例如约2000nm至约1,000,000nm、约10,000nm至约500,000nm、约20,000nm至约100,000nm、约50,000nm至约100,000nm、约1,000,000nm至约2,000,000nm、1,100,000nm至约1,900,000nm、1,200,000nm至约1,800,000nm、1,300,000nm至约1,800,000nm、1,400,000nm至约1,700,000nm、1,500,000nm至约1,600,000nm、约1,100,000nm、约1,200,000nm、约1,300,000nm、约1,400,000nm、约1,500,000nm、约1,600,000nm、约1,700,000nm、约1,800,000nm、约1,900,000nm或约2,000,000nm。

[0124] 可在一段时间内施用热源。剂量可作为连续剂量或脉冲剂量进行施用。剂量可施用例如约0.01秒至约600秒,例如约0.01秒至约0.1秒,例如约0.02秒、0.03秒、0.04秒、0.05秒、0.06秒、0.07秒、0.08秒、0.09秒或0.1秒,例如约0.1秒至约1秒,例如约0.2秒、0.3秒、0.4秒、0.5秒、0.6秒、0.7秒、0.8秒、0.9秒或1秒,例如约1秒至约10秒,例如约2秒、3秒、4秒、5秒、6秒、7秒、8秒、9秒或10秒,例如约10秒至约100秒,例如约20秒、30秒、40秒、50秒、60秒、70秒、80秒、90秒或100秒,例如约100秒至约600秒,例如约110秒、120秒、150秒、180秒、240秒、270秒、300秒、330秒、360秒、390秒、420秒、450秒、480秒、510秒、540秒、570秒或600秒。辐射的脉冲剂量可包括以下接通时间与关断时间比:例如约0.01至约100,例如约0.01至约0.1,例如约0.02、0.03、0.04、0.05、0.06、0.07、0.08、0.09或0.1,例如约0.1至约1,例如约0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9或1,例如约1至约10,例如约2、3、4、5、6、7、8、9或10,例如约10至约100,例如约20、30、40、50、60、70、80、90或100。

[0125] 在一些实施方案中,热源可被配置为电连接到热敏电阻传感器以用于对加热元件进行反馈控制。在一些实施方案中,出于用户和/或热量接受者的安全考虑,控制回路反馈机构(例如,比例-积分-微分(PID)控制器)可连接到热敏电阻传感器以连续监测加热元件输出。热源可被配置为提供恒定温度(例如,约30°C至约50°C,例如约31°C、32°C、33°C、34°C、35°C、36°C、37°C、38°C、39°C、40°C、41°C、42°C、43°C、44°C、45°C、46°C、47°C、48°C、49°C或50°C)。其他热源是本领域已知的。热源可定位在头部件上,例如,被配置为接触受试者的眼睑或组织部位。

#### [0126] 微波辐射

[0127] 本文所述的装置可包括微波源,诸如微波换能器。微波的频率可为约300MHz至约300GHz(例如,约400MHz、约500MHz、约600MHz、约700MHz、约800MHz、约900MHz、约1GHz、约2GHz、约3GHz、约4GHz、约5GHz、约6GHz、约7GHz、约8GHz、约9GHz、约10GHz、约20GHz、约

50GHz、约100GHz、约200GHz、约300GHz)。微波换能器可被配置为以多个频率发射微波辐射。所述源可为可调谐的,以便以选定频率发射微波。微波源可包括发射微波辐射的至少一个换能器或多个换能器。例如,所述源可包括1、2、3、4、5、6、7、8、9、10或更多个发射微波辐射的换能器。

[0128] 在一些实施方案中,微波源可被配置为发射以下波长的微波辐射:约1mm至约1,000mm,例如约2mm至约900mm、约5mm至约800mm、约10mm至约700mm、约20mm至约600mm、约50mm至约500mm、约100mm至约400mm、约200mm至约300mm、约10mm、约20mm、约30mm、约40mm、约50mm、约60mm、约70mm、约80mm、约90mm、约100mm、约110mm、约120mm、约130mm、约140mm、约150mm、约160mm、约170mm、约180mm、约190mm、约200mm、约200mm、约210mm、约220mm、约230mm、约240mm、约250mm、约260mm、约270mm、约280mm、约290mm、约300mm、约310mm、约320mm、约330mm、约340mm、约350mm、约360mm、约370mm、约380mm、约390mm、约400mm、约410mm、约420mm、约430mm、约440mm、约450mm、约460mm、约470mm、约480mm、约490mm、约500mm、约510mm、约520mm、约530mm、约540mm、约550mm、约560mm、约570mm、约580mm、约590mm、约600mm、约610mm、约620mm、约630mm、约640mm、约650mm、约660mm、约670mm、约680mm、约690mm、约700mm、约710mm、约720mm、约730mm、约740mm、约750mm、约760mm、约770mm、约780mm、约790mm、约800mm、约810mm、约820mm、约830mm、约840mm、约850mm、约860mm、约870mm、约880mm、约890mm、约900mm、约910mm、约920mm、约930mm、约940mm、约950mm、约960mm、约970mm、约980mm、约990mm或约1,000mm。

[0129] 光导

[0130] 在一些实施方案中,本文所述的装置包括用于递送治疗性(例如,UVC)辐射的光导。光导是用于将光(例如,UV)从源散布到特定区域的装置。光导可由透明材料(例如,玻璃或塑料)制成,所述透明材料包括透射UVC辐射的材料。光导可在其中含有能够通过内部反射传递光信号的细丝。光导可附接到头部件,并且经由光导将UV能量从UV源传递到施加部位。光导可为例如波导、光纤、液体光导、中空管(图28A至图28D)。光导可被配置为与光源配合。光导具有例如连接到UV源的接收端,以及传递端(图28A至图28D),所述传递端被配置为将光递送到期望的区域,诸如各种组织,诸如受试者的眼睛、鼻腔、口腔、皮肤组织或内腔。

[0131] 光导可具有任何合适的宽度和/或长度,前提是所述光导可有效地将UV光递送到施用部位。例如,光导可具有以下长度:例如约1mm至约1m,例如约1mm至约10mm,例如约2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、7mm、8mm、9mm或10mm,例如约10mm至约100mm,例如约20mm、30mm、40mm、50mm、60mm、70mm、80mm、90mm或100mm,例如约100mm至约1m,例如约200mm、300mm、400mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm或1m。

[0132] 光导或位于其中的细丝的厚度(例如,直径)可为例如约1mm至约50mm,例如约2mm至约25mm,例如约4mm至约15mm,例如约1mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、7mm、8mm、9mm、10mm、11mm、12mm、13mm、14mm、15mm、16mm、17mm、18mm、19mm、20mm、25mm、30mm、35mm、40mm、45mm或50mm。

[0133] 光导可为或可包括纤维光导,其是指能够将任何种类的UV光从一端传送到另一端的任何纤维。在一个实施方案中,纤维光导传送约180nm至465nm的光。熟知的光纤包括由熔融石英、纯硅、有机硅、中空管、包层和无包层纤维(其中纤维是单一的或成束的)制成的那些光纤。其他光纤包括为水基或其他稀释剂,诸如醇类、醚类、醛类、酮类和适合于传递有效

波长的其他液体的液体纤维,并且一些光纤可减少包括红外能量的热能量。

#### [0134] 玻璃体切除元件

[0135] 本发明的装置和方法可包括玻璃体切除元件(例如,玻璃体切除端口、玻璃体探针或套管针)(图23、图24A、图24B和图25)。玻璃体切除元件可为或可包括中空管,所述中空管在远端处具有一个或多个锋利边缘以刺穿和穿透眼睛的巩膜并且被配置为将治疗剂量的辐射递送到眼睛的内部区域(例如,前部区域、后部区域、玻璃体腔区域、视网膜区域、脉络膜区域、黄斑区域、人工晶状体区域、睫状肌区域或视神经区域)。在一些实施方案中,玻璃体切除元件被配置为高频率切割装置(例如,玻璃体切除机),所述高频率切割装置被配置为切割玻璃体。在一些实施方案中,针可通过由玻璃体切除元件产生的开口来插入到眼睛的玻璃体区域中(图25)。在一些实施方案中,玻璃体切除元件被配置为允许将光导在玻璃体切除元件内穿入眼睛的内部区域中。在一些实施方案中,玻璃体切除元件被配置为附接到眼睛稳定元件。在一些实施方案中,玻璃体切除元件的近端被配置为附接到头部件并且远端被配置为附接到眼睛稳定元件。在一些实施方案中,玻璃体切除元件被配置为从位于头部件中的辐射源接受治疗剂量的辐射(例如,UVC)并且治疗剂量在稳定元件的远端处离开玻璃体切除元件。在一些实施方案中,玻璃体切除元件配置有玻璃体探针,所述玻璃体探针被配置为连接到头部件的辐射源。在一些实施方案中,玻璃体切除元件可具有直径为约1mm至约10mm(例如,约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm或约10mm)的底座。在一些实施方案中,玻璃体切除元件被配置为包括玻璃体探针,所述玻璃体探针被配置为附接到玻璃体切除元件的底座。在一些实施方案中,玻璃体探针被配置为具有以下长度:约1mm至约20mm(例如,约2mm至约19mm、约3mm至约18mm、约4mm至约17mm、约5mm至约16mm、约6mm至约15mm、约7mm至约14mm、约8mm至约13mm、约9mm至约12mm、约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm、约11mm、约12mm、约13mm、约14mm、约15mm、约16mm、约17mm、约18mm、约19mm或约20mm)。在一些实施方案中,玻璃体探针被配置为具有以下直径:约0.05mm至约10mm(例如,约0.05mm、约0.06mm、约0.07mm、约0.08mm、约0.09mm、约0.1mm、约0.2mm、约0.3mm、约0.4mm、约0.5mm、约0.6mm、约0.7mm、约0.8mm、约0.9mm、约1.0mm、约1.1mm、约1.2mm、约1.3mm、约1.4mm、约1.5mm、约1.6mm、约1.7mm、约1.8mm、约1.9mm、约2.0mm、约2.1mm、约2.2mm、约2.3mm、约2.4mm、约2.5mm、约2.6mm、约2.7mm、约2.8mm、约2.9mm、约3.0mm、约3.1mm、约3.2mm、约3.3mm、约3.4mm、约3.5mm、约3.6mm、约3.7mm、约3.8mm、约3.9mm、约4.0mm、约4.1mm、约4.2mm、约4.3mm、约4.4mm、约4.5mm、约4.6mm、约4.7mm、约4.8mm、约4.9mm、约5.0mm、约5.1mm、约5.2mm、约5.3mm、约5.4mm、约5.5mm、约5.6mm、约5.7mm、约5.8mm、约5.9mm、约6.0mm、约6.1mm、约6.2mm、约6.3mm、约6.4mm、约6.5mm、约6.6mm、约6.7mm、约6.8mm、约6.9mm、约7.0mm、约7.1mm、约7.2mm、约7.3mm、约7.4mm、约7.5mm、约7.6mm、约7.7mm、约7.7mm、约7.9mm、约8.0mm、约8.1mm、约8.2mm、约8.3mm、约8.4mm、约8.5mm、约8.6mm、约8.7mm、约8.8mm、约8.9mm、约9.0mm、约9.1mm、约9.2mm、约9.3mm、约9.4mm、约9.5mm、约9.6mm、约9.7mm、约9.8mm、约9.9mm或约10.0mm)。在一些实施方案中,玻璃体切除元件被配置为玻璃体探针,所述玻璃体探针具有直径为约6mm的底座、约12mm的长度和约1mm的探针直径。

#### [0136] 接近度测定元件

[0137] 如本文所述的装置可包括接近度测定元件。接近度测定元件是被配置为检测能量

(例如,UV辐射,例如UVC辐射)源与施用(例如,治疗)部位之间的距离的部件。由于本文所述的装置提供治疗性辐射,因此期望将装置定位在适当的距离处以提供安全和有效的能量施用。在一些实施方案中,所述装置不直接接触施用部位。因此,所述装置可包括接近度测定元件,所述接近度测定元件检测距施用部位的预定距离,在所述预定距离上应当激活能量源。接近度测定元件可位于头部件或底座部件上。

[0138] 任何合适的机构都可用作接近度测定元件。例如,光学传感器可用于检测能量源与施用部位之间的距离。在一个实施方案中,接近度测定元件包括在到达预定距离时会聚地对准的两个或更多个光束(例如,激光)。例如,如果所述装置优先位于距施用部位预定距离之处,则当所述装置被适当地定位时,两个光束可会聚并且照射待辐照的身体组织区。预定距离可为例如距施用部位约1mm至约100cm,例如约1mm至约100mm、约1mm至约50mm、约1mm至约25mm、约2mm至约20mm或约5mm至约10mm,例如约8mm。

[0139] 眼睛稳定元件

[0140] 本文所述的装置可包括眼睛稳定元件。眼睛稳定元件可具有被配置为附接到头部件的远端的近端和被配置为接触受试者的眼睛的远端。在一些实施方案中,眼睛稳定元件具有圆锥体或圆柱体的形状,其在近端和远端处分别具有第一直径和第二直径(图25A和图25B)。在一些实施方案中,第一直径小于第二直径。在一些实施方案中,第一直径大于第二直径。在一些实施方案中,第一直径等于第二直径。在一些实施方案中,第一直径和第二直径具有足够大的直径以容纳具有以下束直径的UVC辐射束:约1mm至约15mm(例如,约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm、约11mm、约12mm、约13mm、约14mm或约15mm,例如约4.5mm)。在一些实施方案中,第一直径和第二直径为约1mm至约20mm(例如,约2mm至约19mm、约3mm至约18mm、约4mm至约17mm、约5mm至约16mm、约6mm至约15mm、约7mm至约14mm、约8mm至约13mm、约9mm至约12mm、约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm、约11mm、约12mm、约13mm、约14mm、约15mm、约16mm、约17mm、约18mm、约19mm或约20mm)。

[0141] 在一些实施方案中,眼睛稳定元件以圆锥体的形状进行构造,所述圆锥体的第一直径为约1mm至约20mm(例如,约2mm至约19mm、约3mm至约18mm、约4mm至约17mm、约5mm至约16mm、约6mm至约15mm、约7mm至约14mm、约8mm至约13mm、约9mm至约12mm或约10mm至约11mm),第二直径为约1mm至约10mm(例如,约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm或约10mm),长度为约1mm至约20mm(例如,约2mm至约19mm、约3mm至约18mm、约4mm至约17mm、约5mm至约16mm、约6mm至约15mm、约7mm至约14mm、约8mm至约13mm、约9mm至约12mm或约10mm至约11mm),治疗距离为约5mm至约11mm(例如,约6mm至约10mm、约7mm至约9mm或约8mm),底座长度为约1mm至约3mm(例如,约2mm)以适应约1mm至约5mm(例如,约1mm、约2mm、约3mm、约4mm或约5mm)的束直径。在一些实施方案中,眼睛稳定元件以圆锥体的形状进行构造,所述圆锥体的第一直径为约10mm,第二直径为约6mm,长度为约10mm,治疗距离为约8mm,用于附接到UV辐射源的远端的底座为约2mm,以适应约4.5mm的束直径。

[0142] 在一些实施方案中,眼睛稳定元件的远端具有光滑边缘(图27A和图27B)。在一些实施方案中,眼睛稳定元件的远端具有成形边缘(例如,碟形边缘)并且包括接触和稳定眼睛的多个(例如,约2、约3、约4、约5、约6、约7、约8、约9或约10个)突出部和/或凹槽,诸如齿状物(图28B)。在一些实施方案中,齿状物沿着眼睛稳定元件的远端的周边均匀地分布。在

一些实施方案中,齿状物具有终止于某一点的三角形形状并且齿状物的点具有以下角度:约1°至约179°(例如,1°、2°、3°、4°、5°、6°、7°、8°、9°、10°、11°、12°、13°、14°、15°、16°、17°、18°、19°、20°、21°、22°、23°、24°、25°、26°、27°、28°、29°、30°、31°、32°、33°、34°、35°、36°、37°、38°、39°、40°、41°、42°、43°、44°、45°、46°、47°、48°、49°、50°、51°、52°、53°、54°、55°、56°、57°、58°、59°、60°、61°、62°、63°、64°、65°、66°、67°、68°、69°、70°、71°、72°、73°、74°、75°、76°、77°、78°、79°、80°、81°、82°、83°、84°、85°、86°、87°、88°、89°、90°、91°、92°、93°、94°、95°、96°、97°、98°、99°、100°、101°、102°、103°、104°、105°、106°、107°、108°、109°、110°、111°、112°、113°、114°、115°、116°、117°、118°、119°、120°、121°、122°、123°、124°、125°、126°、127°、128°、129°、130°、131°、132°、133°、134°、135°、136°、137°、138°、139°、140°、141°、142°、143°、144°、145°、146°、147°、148°、149°、150°、151°、152°、153°、154°、155°、156°、157°、158°、159°、160°、161°、162°、163°、164°、165°、166°、167°、168°、169°、170°、171°、172°、173°、174°、175°、176°、177°、178°或179°)。在一些实施方案中,眼睛稳定元件还确立了从头部件到受试者的眼睛的最佳距离。在一些实施方案中,最佳距离为约1mm至约20mm(例如,约2mm至约19mm、约3mm至约18mm、约4mm至约17mm、约5mm至约16mm、约6mm至约15mm、约7mm至约14mm、约8mm至约13mm、约9mm至约12mm或约10mm,例如约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm、约11mm、约12mm、约13mm、约14mm、约15mm、约16mm、约17mm、约18mm、约19mm或约20mm)。在一些实施方案中,眼睛稳定元件由对UVC光不透明的材料构成。在一些实施方案中,稳定元件从近端到远端是中空的。在一些实施方案中,眼睛稳定元件是一次性的,仅供单次使用,并且含有标签(例如,射频识别(RFID)标签)以防止眼睛稳定被重复使用。在一些实施方案中,眼睛稳定元件的远端被成形为具有基本上小尺寸的特征(例如,突出部、凹槽或齿状物),所述特征使得眼睛稳定元件无法进行清洁。在一些实施方案中,眼睛稳定元件是不可灭菌的。在一些实施方案中,眼睛稳定元件由对可见光透明的材料制成。在一些实施方案中,眼睛稳定元件由塑料材料(例如,热塑性塑料(例如,聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚酰胺、聚酯和聚氨酯)、聚对苯二甲酸乙二酯、聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯、聚乳酸、聚碳酸酯、丙烯酸塑料、聚甲醛、尼龙或丙烯腈丁二烯苯乙烯)制成。在一些实施方案中,眼睛稳定元件包括用于维持受试者的眼睑张开的部件(例如,张开器)。在一些实施方案中,眼睛稳定元件包括提供抓持力和/或改进的操纵稳定性的特征(例如,脊、凹槽、线状物、凹陷或弯曲部)。

#### [0143] 信号发生元件

[0144] 本文所述的装置可包括信号发生元件。信号发生元件在检测到预定距离时提供信号,诸如警报或刺激。信号发生元件可操作性地连接到接近度测定元件以在接近度测定元件检测到预定距离时产生信号。信号可为听觉、视觉或触觉信号。例如,信号发生元件可在到达预定距离时产生振动以向例如保持所述装置的用户报警,以在到达预定距离之后施用UV辐射源。在另一个实施方案中,信号发生元件自动地触发UV源的激活,例如通过敞开孔口或向源提供电力来进行。在此实施方案中,信号发生元件还可产生听觉、视觉或触觉信号。替代地,所述信号发生元件可产生电信号。

#### [0145] 孔口控制元件

[0146] 本文所述的装置可包括孔口控制元件,所述孔口控制元件被配置为调节UV辐射(例如,UVC辐射)源的孔口尺寸。孔口控制元件可存在于头部件上。例如,孔口控制元件可为与头配合的例如在UV辐射源附近的附属特征。替代地,孔口控制元件可集成在头内。在一个

实施方案中,孔口控制元件是安装在头部件上的一个圆锥体或多个圆锥体。不同的圆锥体可具有不同的尺寸以控制孔口尺寸。孔口直径可为例如约1mm至约50mm,例如约2mm至约40mm,例如约4mm、约8mm或约25mm。在一些实施方案中,例如,当与喉镜一起使用时,孔口控制元件被配置为允许360°辐照。在一些实施方案中,本发明的特征为一种系统,所述系统包括多个孔口控制元件,并且每个孔口控制元件(例如,圆锥体)被配置用于不同的用途或治疗方法,这取决于施用所需的强度、功率和距离。

#### [0147] 成像模块

[0148] 本文所述的装置可包括成像模块,所述成像模块被配置为显示治疗或施用部位的图像。成像模块允许用户在UV施用期间接收视觉反馈。成像模块可包括例如检测器(例如,相机,例如CCD相机)和显示器。合适的检测器和显示器是本领域已知的。成像模块可定位在头部件或底座部件上。在一些实施方案中,检测器可定位在头部件上,而显示器可定位在底座部件上。在具有光导的实施方案中,成像模块或其一部分(例如,检测器或相机)可定位在光导的远端上,例如以使最靠近光导的远端的区域可视化。例如,具有被配置为将能量递送到受试者的内腔的光导的装置可将相机设置在远端上以在体腔中施用之前和期间使内腔可视化。在此实施方案中,所述装置还可包括例如内窥镜,所述内窥镜在其中含有光导和在所述光导上的成像模块。

[0149] 显示器可包括各种特征以在治疗能量施用期间引导用户(例如,临床医生)。例如,可实时地显示UV源与施用部位之间的距离。显示器可联接到接近度测定元件和/或信号发生元件以在源与施用部位之间检测到预定距离时显示视觉信号。视觉信号可引导用户在检测到预定距离时施用治疗能量。

#### [0150] 发光隐形镜片

[0151] 本文所述的装置可包括隐形镜片,所述隐形镜片被配置为将UVC辐射引导到受试者的眼睛。在一些实施方案中,隐形镜片包括UVC辐射源(例如,并入镜片内或附接到镜片)。在一些实施方案中,隐形镜片被配置为将UVC辐射从外部UVC辐射源传递到受试者的眼睛。在一些实施方案中,UVC辐射源朝向受试者的眼睛定向。在一些实施方案中,所述源可为可调谐的,以便以选定波长发射辐射。在一些实施方案中,隐形镜片被配置为对UVC辐射进行扩散以用UVC束照射眼睛,所述UVC束具有基本上平滑且均匀分布的轮廓。UVC辐射源可包括发射UV辐射的至少一个发光二极管(LED)或多个LED(例如,表面安装装置LED(SMD))。例如,所述源可包括1、2、3、4、5、6、7、8、9、10个或更多个发射UV辐射的LED。在一些实施方案中,UVC辐射的波长可为约100nm至约280nm(例如约200nm至约280nm、例如约220nm至约280nm、例如约240nm至约270nm、例如约250nm至约270或约260nm至约270nm,例如约254nm、255nm或约265nm)。在一些实施方案中,UV辐射源产生以下辐射强度:约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约50mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约5mW/cm<sup>2</sup>。例如,UV辐射源可产生以下辐射强度:约0.01mW/cm<sup>2</sup>至约0.1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.02mW/cm<sup>2</sup>、0.03mW/cm<sup>2</sup>、0.04mW/cm<sup>2</sup>、0.05mW/cm<sup>2</sup>、0.06mW/cm<sup>2</sup>、0.07mW/cm<sup>2</sup>、0.08mW/cm<sup>2</sup>、0.09mW/cm<sup>2</sup>、0.1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.1mW/cm<sup>2</sup>至约1mW/cm<sup>2</sup>,例如约0.2mW/cm<sup>2</sup>、0.3mW/cm<sup>2</sup>、0.4mW/cm<sup>2</sup>、0.5mW/cm<sup>2</sup>、0.6mW/cm<sup>2</sup>、0.7mW/cm<sup>2</sup>、0.8mW/cm<sup>2</sup>、0.9mW/cm<sup>2</sup>或1mW/cm<sup>2</sup>,例如约1mW/cm<sup>2</sup>至约10mW/cm<sup>2</sup>,例如约2mW/cm<sup>2</sup>、3mW/cm<sup>2</sup>、4mW/cm<sup>2</sup>、5mW/cm<sup>2</sup>、6mW/cm<sup>2</sup>、7mW/cm<sup>2</sup>、8mW/cm<sup>2</sup>、9mW/cm<sup>2</sup>、10mW/cm<sup>2</sup>,例如约10mW/cm<sup>2</sup>至约100mW/cm<sup>2</sup>,例如约20mW/cm<sup>2</sup>、30mW/cm<sup>2</sup>、40mW/cm<sup>2</sup>、50mW/cm<sup>2</sup>、60mW/cm<sup>2</sup>、70mW/cm<sup>2</sup>、80mW/cm<sup>2</sup>、

90mW/cm<sup>2</sup>或100mW/cm<sup>2</sup>,例如约100mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>,例如约150mW/cm<sup>2</sup>、200mW/cm<sup>2</sup>、250mW/cm<sup>2</sup>、300mW/cm<sup>2</sup>、350mW/cm<sup>2</sup>、400mW/cm<sup>2</sup>、450mW/cm<sup>2</sup>或500mW/cm<sup>2</sup>。隐形镜片可包括分离式或一体式电源(例如,电池、能量传输天线、太阳能电池、惯性力收集器或电插头)。在一些实施方案中,隐形镜片由塑料材料构成(例如,刚性透气镜片或混合镜片)。在一些实施方案中,隐形镜片由软质材料构成(例如,软质镜片)。在一些实施方案中,隐形镜片由石英(例如,熔融石英)构成。在一些实施方案中,隐形镜片由将UVC辐射引导到治疗部位并阻止UVC辐射辐照周围健康组织部位的材料构成。

#### [0152] 附加部件

[0153] 本文所述的装置还可包括可为装置的一部分或与装置分离并作为套件或系统提供的附加元件。例如,灭菌装置可包括隐形镜片、隐形镜片盒或眼镜盒,例如,它们被配置为提供超声波和/或UV。本文所述的装置还可包括温度传感器。热源可被配置为提供恒定温度(例如,约30°C至约50°C,例如约31°C、32°C、33°C、34°C、35°C、36°C、37°C、38°C、39°C、40°C、41°C、42°C、43°C、44°C、45°C、46°C、47°C、48°C、49°C或50°C,例如约38°C至约40°C,例如约38.1°C、38.2°C、38.3°C、38.4°C、38.5°C、38.6°C、38.7°C、38.8°C、38.9°C、39°C、39.1°C、39.2°C、39.3°C、39.4°C、39.5°C、39.6°C、39.7°C、39.8°C、39.9°C或40°C)。在一些实施方案中,热源提供约40°C的温度。装置可任选地包括接触传感器,所述接触传感器感测所述装置与治疗部位(例如,眼睑)的接触。装置可包括微处理器。接触传感器可包括在接触时向微处理器发信号的IR接触感测式反馈发射器或传感器组合。这可用于避免在没有靶组织遮挡时进行UV透射。

[0154] 所述装置可包括一个或多个电源(例如,电池)、控制按钮、手柄或抓持部,或另一种人体工程学特征。在一些实施方案中,所述装置是包括裂隙灯的系统的一部分。例如,所述装置可被配置为可逆地安装在裂隙灯上,所述裂隙灯可提供能量(例如,UV能量,例如UVC能量)源。

[0155] 在一个实施方案中,提供了一种用于将多个能量源递送到组织部位的系统。所述系统包括底座部件,所述底座部件具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分被配置为与多个可互换头中的一者配合,所述多个可互换头选自以下各项中的两者或更多者:第一头,所述第一头包括UVC辐射源;第二头,所述第二头包括IR辐射源;第三头,所述第三头包括超声波源;第四头,所述第四头包括UVA辐射源;第五头,所述第五头包括UVC辐射源、IR辐射源和超声波源;以及第六头,所述第六头包括微波辐射源和强脉冲光源。所述第一头还可包括以下各项中的一者或更多者:接近度测定元件,所述接近度测定元件被配置为检测能量源与施用部位之间的预定距离;信号发生元件,所述信号发生元件被配置为在所述接近度测定元件检测到所述预定距离时产生信号;孔口控制模块,所述孔口控制模块用于调节能量剂量;光导;以及成像模块。这种系统可适合于基于期望的用途(例如,治疗方法或灭菌技术)而选择头部件。

#### [0156] 使用方法

[0157] 本文所述的装置可用于治疗多种医学适应症和/或可用作灭菌装置。在一些实施方案中,所述装置可包括一个或多个头部件,所述头部件被配置为以光、热和/或超声波的形式递送能量组合。

#### [0158] 睑缘炎和睑板腺疾病

[0159] 在一些实施方案中,本文所述的装置可用作治疗装置来治疗与睑板腺功能障碍相关的疾患,诸如睑缘炎和睑板腺疾病(MGD)。在一些实施方案中,治疗装置被配置为治疗睑缘炎和/或MGD,并且配置包括所述装置的底座部件以及可包括UVC光源、IR光源和超声波源的头部件。所述装置可例如经由IR源或另一个源提供热量。在一些实施方案中,使用治疗装置的治疗期可包括用以下波长的UVC光辐照受影响的眼睛:约100nm至约280nm(例如,105nm至275nm、110nm至270nm、115nm至265nm、120nm至260nm、125nm至255nm、130nm至250nm、135nm至245nm、140nm至240nm、145nm至235nm、150nm至230nm、155nm至225nm、160nm至220nm、165nm至215nm、170nm至210nm、175nm至205nm、180nm至200nm、185nm至195nm、101nm、102nm、103nm、104nm、105nm、106nm、107nm、108nm、109nm、110nm、111nm、112nm、113nm、114nm、115nm、116nm、117nm、118nm、119nm、120nm、121nm、122nm、123nm、124nm、125nm、126nm、127nm、128nm、129nm、130nm、131nm、132nm、133nm、134nm、135nm、136nm、137nm、138nm、139nm、140nm、141nm、142nm、143nm、144nm、145nm、146nm、147nm、148nm、149nm、150nm、151nm、152nm、153nm、154nm、155nm、156nm、157nm、158nm、159nm、160nm、161nm、162nm、163nm、164nm、165nm、166nm、167nm、168nm、169nm、170nm、171nm、172nm、173nm、174nm、175nm、176nm、177nm、178nm、179nm、180nm、181nm、182nm、183nm、184nm、185nm、186nm、187nm、188nm、189nm、190nm、191nm、192nm、193nm、194nm、195nm、196nm、197nm、198nm、199nm、200nm、201nm、202nm、203nm、204nm、205nm、206nm、207nm、208nm、209nm、210nm、211nm、212nm、213nm、214nm、215nm、216nm、217nm、218nm、219nm、220nm、221nm、222nm、223nm、224nm、225nm、226nm、227nm、228nm、229nm、230nm、231nm、232nm、233nm、234nm、235nm、236nm、237nm、238nm、239nm、240nm、241nm、242nm、243nm、244nm、245nm、246nm、247nm、248nm、249nm、250nm、251nm、252nm、253nm、254nm、255nm、256nm、257nm、258nm、259nm、260nm、261nm、262nm、263nm、264nm、265nm、266nm、267nm、268nm、269nm、270nm、271nm、272nm、273nm、274nm、275nm、276nm、277nm、278nm、279nm或280nm)。在一些实施方案中,UVC光的功率密度为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>,例如约30mW/cm<sup>2</sup>至约900mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>至约850mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>至约800mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>至约750mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>至约700mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>至约650mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>至约600mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>至约550mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>、约450mW/cm<sup>2</sup>、约500mW/cm<sup>2</sup>、约550mW/cm<sup>2</sup>、约600mW/cm<sup>2</sup>、约650mW/cm<sup>2</sup>、约700mW/cm<sup>2</sup>、约750mW/cm<sup>2</sup>、约800mW/cm<sup>2</sup>、约850mW/cm<sup>2</sup>、约900mW/cm<sup>2</sup>、约950mW/cm<sup>2</sup>或约1,000mW/cm<sup>2</sup>,并且所述UVC光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中,治疗期可包括用以下波长的IR光辐照受影响的眼睛:约750nm至1,000,000nm(例如,760nm至900,000nm、770nm至800,000nm、780nm至700,000nm、790nm至600,000nm、800nm至500,000nm、810nm至400,000nm、820nm至300,000nm、830nm至200,000nm、840nm至100,000nm、850nm至90,000nm、860nm至80,000nm、870nm至70,000nm、880nm至60,000nm、890nm至50,000nm、900nm至40,000nm、1,000nm至30,000nm、1,100nm至20,000nm、1,200nm至10,000nm、1,300nm至5,000nm、1,400nm至4,000nm、1,500nm至3,000nm、1,600nm至2,500nm、1,700nm至2,400nm、1,800nm至2,300nm、1,900nm至2,200nm或2,000nm至2,100nm)。在一些实施方案中,对睑缘炎和/或MGD的治疗可能需要频率在约1MHz与约10MHz之间,例如1MHz、2MHz、3MHz、4MHz、5MHz、6MHz、7MHz、8MHz、9MHz或10MHz,强度为约

0.1W/cm<sup>2</sup>至约1.0W/cm<sup>2</sup>,例如0.1W/cm<sup>2</sup>、0.2W/cm<sup>2</sup>、0.3W/cm<sup>2</sup>、0.4W/cm<sup>2</sup>、0.5W/cm<sup>2</sup>、0.6W/cm<sup>2</sup>、0.7W/cm<sup>2</sup>、0.8W/cm<sup>2</sup>、0.9W/cm<sup>2</sup>或1.0W/cm<sup>2</sup>的超声波。在一些实施方案中,IR光的功率密度为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>,例如约30mW/cm<sup>2</sup>至约900mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>至约850mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>至约800mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>至约750mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>至约700mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>至约650mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>至约600mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>至约550mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>、约450mW/cm<sup>2</sup>、约500mW/cm<sup>2</sup>、约550mW/cm<sup>2</sup>、约600mW/cm<sup>2</sup>、约650mW/cm<sup>2</sup>、约700mW/cm<sup>2</sup>、约750mW/cm<sup>2</sup>、约800mW/cm<sup>2</sup>、约850mW/cm<sup>2</sup>、约900mW/cm<sup>2</sup>、约950mW/cm<sup>2</sup>或约1,000mW/cm<sup>2</sup>,并且所述IR光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中,使用治疗装置治疗睑缘炎和/或MGD包括多个治疗期(例如,每周、每月、每季度、每半年或每年治疗),并且可包括先前描述的治疗程序的任何组合。在一些实施方案中,治疗装置被配置为通过附接到不锈钢板的换能器来递送超声波。在一些实施方案中,递送治疗的医师可使用控制超声波、加热垫和UVC灯的激活的接触垫板。在一些实施方案中,头部件的远端可包括与控制UVC灯的微处理器通信的接触感测元件。在另外的实施方案中,接触感测元件向微处理器发信号通知是否存在与治疗部位的接触以便避免UVC光对周围健康组织的任何辐照。当接触传感器被激活时,在一些实施方案中,这启动了UVC辐照和超声波。在一些实施方案中,所述装置在用UVC辐照之后保持接触以继续递送热量和超声波。在一些实施方案中,当治疗周期完成时,停用超声波和热量,并且信号发生器通知操作者移除所述装置。在另外的实施方案中,每当所述装置被过早地从眼睑移除时,所有光和超声波的发射都被暂停直到恢复接触为止。

#### [0160] 癌症

[0161] 在一些实施方案中,本文所述的装置可用作治疗装置来治疗癌症(例如,白血病、精原细胞瘤、黑色素瘤、畸胎瘤、淋巴瘤、神经母细胞瘤、神经胶质瘤、直肠癌、子宫内膜癌、肾癌、肾上腺癌、甲状腺癌、血癌、皮肤癌、脑癌、宫颈癌、肠道癌、肝癌、结肠癌、胃癌、肠癌、头颈癌、胃肠癌、淋巴结癌、食管癌、大肠癌、胰腺癌、耳鼻喉癌(ENT)、乳腺癌、前列腺癌、子宫癌、卵巢癌和肺癌以及其转移)。其实例为肺癌、乳腺癌、前列腺癌、结肠癌、肾细胞癌、宫颈癌或上文所述类型癌症或肿瘤的转移和/或提供辅助治疗。在一些实施方案中,所述装置和方法可用于治疗癌症、瘤形成和/或发育异常,例如包括癌细胞或癌前细胞。在一些实施方案中,治疗装置被配置为治疗癌症,并且配置包括所述装置的底座部件和可包括UVC光源的头部件。所述装置还可包括接近度测定元件和信号发生元件。在一些实施方案中,所述装置还包括光导和/或成像模块。在一些实施方案中,使用治疗装置的治疗期可包括用以下波长的UVC光辐照受影响的部位:约100nm至约280nm(例如,105nm至275nm、110nm至270nm、115nm至265nm、120nm至260nm、125nm至255nm、130nm至250nm、135nm至245nm、140nm至240nm、145nm至235nm、150nm至230nm、155nm至225nm、160nm至220nm、165nm至215nm、170nm至210nm、175nm至205nm、180nm至200nm、185nm至195nm、101nm、102nm、103nm、104nm、105nm、106nm、107nm、108nm、109nm、110nm、111nm、112nm、113nm、114nm、115nm、116nm、117nm、118nm、119nm、120nm、121nm、122nm、123nm、124nm、125nm、126nm、127nm、128nm、129nm、130nm、131nm、132nm、133nm、134nm、135nm、136nm、137nm、138nm、139nm、140nm、141nm、142nm、143nm、144nm、145nm、146nm、147nm、148nm、149nm、150nm、151nm、152nm、153nm、

154nm、155nm、156nm、157nm、158nm、159nm、160nm、161nm、162nm、163nm、164nm、165nm、166nm、167nm、168nm、169nm、170nm、171nm、172nm、173nm、174nm、175nm、176nm、177nm、178nm、179nm、180nm、181nm、182nm、183nm、184nm、185nm、186nm、187nm、188nm、189nm、190nm、191nm、192nm、193nm、194nm、195nm、196nm、197nm、198nm、199nm、200nm、201nm、202nm、203nm、204nm、205nm、206nm、207nm、208nm、209nm、210nm、211nm、212nm、213nm、214nm、215nm、216nm、217nm、218nm、219nm、220nm、221nm、222nm、223nm、224nm、225nm、226nm、227nm、228nm、229nm、230nm、231nm、232nm、233nm、234nm、235nm、236nm、237nm、238nm、239nm、240nm、241nm、242nm、243nm、244nm、245nm、246nm、247nm、248nm、249nm、250nm、251nm、252nm、253nm、254nm、255nm、256nm、257nm、258nm、259nm、260nm、261nm、262nm、263nm、264nm、265nm、266nm、267nm、268nm、269nm、270nm、271nm、272nm、273nm、274nm、275nm、276nm、277nm、278nm、279nm或280nm)。在一些实施方案中，UVC光的功率密度为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>，例如约30mW/cm<sup>2</sup>至约900mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>至约850mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>至约800mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>至约750mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>至约700mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>至约650mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>至约600mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>至约550mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>、约450mW/cm<sup>2</sup>、约500mW/cm<sup>2</sup>、约550mW/cm<sup>2</sup>、约600mW/cm<sup>2</sup>、约650mW/cm<sup>2</sup>、约700mW/cm<sup>2</sup>、约750mW/cm<sup>2</sup>、约800mW/cm<sup>2</sup>、约850mW/cm<sup>2</sup>、约900mW/cm<sup>2</sup>、约950mW/cm<sup>2</sup>或约1,000mW/cm<sup>2</sup>，并且所述UVC光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中，癌症治疗可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中，在照射是脉冲照射的情况下，脉冲频率可为约20Hz至约1,000Hz，例如约50Hz至约950Hz、约100Hz至约900Hz、约150Hz至约850Hz、约200Hz至约800Hz、约250Hz至约750Hz、约300Hz至约700Hz、约350Hz至约650Hz、约400Hz至约600Hz、约450Hz至约550Hz、约500Hz至约525Hz、约50Hz、约100Hz、约150Hz、约200Hz、约250Hz、约300Hz、约350Hz、约400Hz、约450Hz、约500Hz、约550Hz、约600Hz、约650Hz、约700Hz、约750Hz、约800Hz、约850Hz、约900Hz、约950Hz、约1,000Hz，其中占空比为1%至100%（例如，10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%）。在一些实施方案中，使用所述装置治疗癌症可包括多个治疗期并且可包括先前描述的治疗程序的任何组合。在另外的实施方案中，可用垫板控制照射。在一些实施方案中，接近度测定元件连接到光导并且与控制辐照的微处理器通信。在一些实施方案中，只有当光导的输出端到达距治疗部位的预定距离时才激活辐照。在一些实施方案中，当治疗周期完成时，停用UVC源，并且信号发生器通知操作者移除所述装置。在另外的实施方案中，每当所述装置被过早地从治疗部位移除时，所有的光发射都被暂停，直到恢复预定距离为止。

[0162] 眼癌、眼眶癌和/或附属器癌

[0163] 在一些实施方案中，本文所述的装置可用作治疗装置来治疗眼癌、眼眶癌和/或附属器癌（例如，眼内继发性肿瘤、视网膜母细胞瘤、葡萄膜黑色素瘤、结膜黑色素瘤、眼眶癌、眼睑癌或附属器癌）和/或提供辅助治疗。在一些实施方案中，治疗装置被配置为治疗眼癌，并且配置包括所述装置的底座部件和可包括UVC光源的头部部件。所述装置还可包括接近度测定元件和信号发生元件。在一些实施方案中，所述装置还包括光导和/或成像模块。在一些实施方案中，所述装置是本文所述的隐形镜片并且用于将治疗剂量的UVC递送到眼睛以治疗眼癌。在一些实施方案中，使用治疗装置的治疗期可包括用以下波长的UVC光辐照受影

响的眼睛：约100nm至约280nm（例如，105nm至275nm、110nm至270nm、115nm至265nm、120nm至260nm、125nm至255nm、130nm至250nm、135nm至245nm、140nm至240nm、145nm至235nm、150nm至230nm、155nm至225nm、160nm至220nm、165nm至215nm、170nm至210nm、175nm至205nm、180nm至200nm、185nm至195nm、101nm、102nm、103nm、104nm、105nm、106nm、107nm、108nm、109nm、110nm、111nm、112nm、113nm、114nm、115nm、116nm、117nm、118nm、119nm、120nm、121nm、122nm、123nm、124nm、125nm、126nm、127nm、128nm、129nm、130nm、131nm、132nm、133nm、134nm、135nm、136nm、137nm、138nm、139nm、140nm、141nm、142nm、143nm、144nm、145nm、146nm、147nm、148nm、149nm、150nm、151nm、152nm、153nm、154nm、155nm、156nm、157nm、158nm、159nm、160nm、161nm、162nm、163nm、164nm、165nm、166nm、167nm、168nm、169nm、170nm、171nm、172nm、173nm、174nm、175nm、176nm、177nm、178nm、179nm、180nm、181nm、182nm、183nm、184nm、185nm、186nm、187nm、188nm、189nm、190nm、191nm、192nm、193nm、194nm、195nm、196nm、197nm、198nm、199nm、200nm、201nm、202nm、203nm、204nm、205nm、206nm、207nm、208nm、209nm、210nm、211nm、212nm、213nm、214nm、215nm、216nm、217nm、218nm、219nm、220nm、221nm、222nm、223nm、224nm、225nm、226nm、227nm、228nm、229nm、230nm、231nm、232nm、233nm、234nm、235nm、236nm、237nm、238nm、239nm、240nm、241nm、242nm、243nm、244nm、245nm、246nm、247nm、248nm、249nm、250nm、251nm、252nm、253nm、254nm、255nm、256nm、257nm、258nm、259nm、260nm、261nm、262nm、263nm、264nm、265nm、266nm、267nm、268nm、269nm、270nm、271nm、272nm、273nm、274nm、275nm、276nm、277nm、278nm、279nm或280nm）。在一些实施方案中，UVC光的功率密度为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>，例如，约30mW/cm<sup>2</sup>至约900mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>至约850mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>至约800mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>至约750mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>至约700mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>至约650mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>至约600mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>至约550mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>、约450mW/cm<sup>2</sup>、约500mW/cm<sup>2</sup>、约550mW/cm<sup>2</sup>、约600mW/cm<sup>2</sup>、约650mW/cm<sup>2</sup>、约700mW/cm<sup>2</sup>、约750mW/cm<sup>2</sup>、约800mW/cm<sup>2</sup>、约850mW/cm<sup>2</sup>、约900mW/cm<sup>2</sup>、约950mW/cm<sup>2</sup>或约1,000mW/cm<sup>2</sup>，并且所述UVC光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中，眼癌治疗可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中，在照射是脉冲照射的情况下，脉冲频率可为约20Hz至约1,000Hz，例如约50Hz至约950Hz、约100Hz至约900Hz、约150Hz至约850Hz、约200Hz至约800Hz、约250Hz至约750Hz、约300Hz至约700Hz、约350Hz至约650Hz、约400Hz至约600Hz、约450Hz至约550Hz、约500Hz至约525Hz、约50Hz、约100Hz、约150Hz、约200Hz、约250Hz、约300Hz、约350Hz、约400Hz、约450Hz、约500Hz、约550Hz、约600Hz、约650Hz、约700Hz、约750Hz、约800Hz、约850Hz、约900Hz、约950Hz、约1,000Hz，其中占空比为1%至100%（例如，10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%）。在一些实施方案中，使用所述装置治疗眼癌可包括多个治疗期并且可包括先前描述的治疗程序的任何组合。在一些实施方案中，治疗装置可安装到裂隙灯设备上。在另外的实施方案中，可用垫板控制照射。在另外的实施方案中，眼癌可为眼内癌、眼睛表面癌、眼睑癌或眼眶癌。在一些实施方案中，光导可被引入到眼睛的内部空间中以用治疗剂量的UVC辐射辐照眼内癌或眼眶癌。在一些实施方案中，接近度测定元件连接到光导并且与控制辐照的微处理器通信。在一些实施方案中，只有当光导的输出端到达距治疗部位的预定距离时才激活辐照。在一些实

施方案中,当治疗周期完成时,停用UVC源,并且信号发生器通知操作者移除所述装置。在另外的实施方案中,每当所述装置被过早地从治疗部位移除时,所有的光发射都被暂停,直到恢复预定距离为止。

[0164] 寻常痤疮和酒糟鼻

[0165] 在一些实施方案中,本文描述的装置可用作治疗装置来治疗寻常痤疮和/或酒糟鼻。在一些实施方案中,治疗装置被配置为治疗痤疮,并且配置包括所述装置的底座部件以及可包括UVC光源、接近度测定元件和光导的头部件。在一些实施方案中,使用所述装置的治疗期可包括用以下波长的UVC光辐照受影响的皮肤区域:在100nm与280nm之间(例如,105nm至275nm、110nm至270nm、115nm至265nm、120nm至260nm、125nm至255nm、130nm至250nm、135nm至245nm、140nm至240nm、145nm至235nm、150nm至230nm、155nm至225nm、160nm至220nm、165nm至215nm、170nm至210nm、175nm至205nm、180nm至200nm、185nm至195nm、101nm、102nm、103nm、104nm、105nm、106nm、107nm、108nm、109nm、110nm、111nm、112nm、113nm、114nm、115nm、116nm、117nm、118nm、119nm、120nm、121nm、122nm、123nm、124nm、125nm、126nm、127nm、128nm、129nm、130nm、131nm、132nm、133nm、134nm、135nm、136nm、137nm、138nm、139nm、140nm、141nm、142nm、143nm、144nm、145nm、146nm、147nm、148nm、149nm、150nm、151nm、152nm、153nm、154nm、155nm、156nm、157nm、158nm、159nm、160nm、161nm、162nm、163nm、164nm、165nm、166nm、167nm、168nm、169nm、170nm、171nm、172nm、173nm、174nm、175nm、176nm、177nm、178nm、179nm、180nm、181nm、182nm、183nm、184nm、185nm、186nm、187nm、188nm、189nm、190nm、191nm、192nm、193nm、194nm、195nm、196nm、197nm、198nm、199nm、200nm、201nm、202nm、203nm、204nm、205nm、206nm、207nm、208nm、209nm、210nm、211nm、212nm、213nm、214nm、215nm、216nm、217nm、218nm、219nm、220nm、221nm、222nm、223nm、224nm、225nm、226nm、227nm、228nm、229nm、230nm、231nm、232nm、233nm、234nm、235nm、236nm、237nm、238nm、239nm、240nm、241nm、242nm、243nm、244nm、245nm、246nm、247nm、248nm、249nm、250nm、251nm、252nm、253nm、254nm、255nm、256nm、257nm、258nm、259nm、260nm、261nm、262nm、263nm、264nm、265nm、266nm、267nm、268nm、269nm、270nm、271nm、272nm、273nm、274nm、275nm、276nm、277nm、278nm、279nm或280nm)。在一些实施方案中,UVC光的功率密度为约20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>,例如约30mW/cm<sup>2</sup>至约900mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>至约850mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>至约800mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>至约750mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>至约700mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>至约650mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>至约600mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>至约550mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>、约450mW/cm<sup>2</sup>、约500mW/cm<sup>2</sup>、约550mW/cm<sup>2</sup>、约600mW/cm<sup>2</sup>、约650mW/cm<sup>2</sup>、约700mW/cm<sup>2</sup>、约750mW/cm<sup>2</sup>、约800mW/cm<sup>2</sup>、约850mW/cm<sup>2</sup>、约900mW/cm<sup>2</sup>、约950mW/cm<sup>2</sup>或约1,000mW/cm<sup>2</sup>,并且所述UVC光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中,痤疮治疗可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中,在照射是脉冲照射的情况下,脉冲频率可为约20Hz至约1,000Hz,例如约50Hz至约950Hz、约100Hz至约900Hz、约150Hz至约850Hz、约200Hz至约800Hz、约250Hz至约750Hz、约300Hz至约700Hz、约350Hz至约650Hz、约400Hz至约600Hz、约450Hz至约550Hz、约500Hz至约525Hz、约50Hz、约100Hz、约150Hz、约200Hz、约250Hz、约300Hz、约350Hz、约400Hz、约450Hz、约500Hz、约550Hz、约600Hz、约650Hz、约700Hz、约750Hz、约800Hz、约

850Hz、约900Hz、约950Hz、约1,000Hz,其中占空比为1%至100%(例如,10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%)。在一些实施方案中,使用所述装置治疗痤疮可包括多个治疗期(例如,每周、每月、每季度、每半年或每年治疗),并且可包括先前描述的治疗程序的任何组合。在一些实施方案中,治疗装置可安装到裂隙灯设备上。在另外的实施方案中,可用垫板控制照射。在一些实施方案中,光导可被引导到受影响的皮肤区域以用治疗剂量的UVC辐射进行辐照。在一些实施方案中,接近度测定元件连接到光导并且与控制辐照的微处理器通信。在一些实施方案中,只有当光导的输出端到达距治疗部位的预定距离时才激活辐照。在一些实施方案中,当治疗周期完成时,停用UVC源,并且信号发生器通知操作者移除所述装置。在另外的实施方案中,每当所述装置被过早地从治疗部位移除时,所有的光发射都被暂停,直到恢复预定距离为止。

[0166] 伤口愈合(例如,胃溃疡或十二指肠溃疡)

[0167] 在一些实施方案中,本文所述的装置可用作治疗装置来治疗伤口并且改善伤口愈合(例如,愈合速度、愈合程度和/或减少疤痕)。在一些实施方案中,所述装置被配置为治疗胃溃疡或十二指肠溃疡(例如,由幽门螺杆菌感染造成)、擦伤、手术切口、复发性角膜糜烂、角膜溃疡、感染、烧伤、眼睑和皮肤创伤、由异物引起的创伤或擦伤、整容手术、眼睑成形术、白内障手术切口、屈光手术切口和/或皮瓣、穿刺伤口、缝合相关炎症、旋转皮瓣、带蒂皮瓣或皮肤移植。在一些实施方案中,治疗装置被配置为治疗胃溃疡或十二指肠溃疡,并且配置包括所述装置的底座部件以及可包括UV源、接近度测定元件和光导的头部件。在一些实施方案中,使用治疗装置的伤口愈合配置(例如,胃溃疡或十二指肠溃疡配置)的治疗期可包括用以下波长的UVC光辐照受影响的伤口(例如,胃或十二指肠组织区域):在100nm与280nm之间(例如,105nm至275nm、110nm至270nm、115nm至265nm、120nm至260nm、125nm至255nm、130nm至250nm、135nm至245nm、140nm至240nm、145nm至235nm、150nm至230nm、155nm至225nm、160nm至220nm、165nm至215nm、170nm至210nm、175nm至205nm、180nm至200nm、185nm至195nm、101nm、102nm、103nm、104nm、105nm、106nm、107nm、108nm、109nm、110nm、111nm、112nm、113nm、114nm、115nm、116nm、117nm、118nm、119nm、120nm、121nm、122nm、123nm、124nm、125nm、126nm、127nm、128nm、129nm、130nm、131nm、132nm、133nm、134nm、135nm、136nm、137nm、138nm、139nm、140nm、141nm、142nm、143nm、144nm、145nm、146nm、147nm、148nm、149nm、150nm、151nm、152nm、153nm、154nm、155nm、156nm、157nm、158nm、159nm、160nm、161nm、162nm、163nm、164nm、165nm、166nm、167nm、168nm、169nm、170nm、171nm、172nm、173nm、174nm、175nm、176nm、177nm、178nm、179nm、180nm、181nm、182nm、183nm、184nm、185nm、186nm、187nm、188nm、189nm、190nm、191nm、192nm、193nm、194nm、195nm、196nm、197nm、198nm、199nm、200nm、201nm、202nm、203nm、204nm、205nm、206nm、207nm、208nm、209nm、210nm、211nm、212nm、213nm、214nm、215nm、216nm、217nm、218nm、219nm、220nm、221nm、222nm、223nm、224nm、225nm、226nm、227nm、228nm、229nm、230nm、231nm、232nm、233nm、234nm、235nm、236nm、237nm、238nm、239nm、240nm、241nm、242nm、243nm、244nm、245nm、246nm、247nm、248nm、249nm、250nm、251nm、252nm、253nm、254nm、255nm、256nm、257nm、258nm、259nm、260nm、261nm、262nm、263nm、264nm、265nm、266nm、267nm、268nm、269nm、270nm、271nm、272nm、273nm、274nm、275nm、276nm、277nm、278nm、279nm或280nm)。在一些实施方案中,UVC光的功率密度为约1mJ/cm<sup>2</sup>至约5000mJ/cm<sup>2</sup>,例如约50mJ/

$\text{cm}^2$ 至约4500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约100mJ/ $\text{cm}^2$ 至约4000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约200mJ/ $\text{cm}^2$ 至约4000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约300mJ/ $\text{cm}^2$ 至约3500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约500mJ/ $\text{cm}^2$ 至约3000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约1,000mJ/ $\text{cm}^2$ 至约2500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约1500mJ/ $\text{cm}^2$ 至约2000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约100mJ/ $\text{cm}^2$ 、约200mJ/ $\text{cm}^2$ 、约300mJ/ $\text{cm}^2$ 、约400mJ/ $\text{cm}^2$ 、约500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约600mJ/ $\text{cm}^2$ 、约700mJ/ $\text{cm}^2$ 、约800mJ/ $\text{cm}^2$ 、约900mJ/ $\text{cm}^2$ 、约1,000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约1500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约2000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约2500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约3000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约3500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约4000mJ/ $\text{cm}^2$ 、约4500mJ/ $\text{cm}^2$ 、约5000mJ/ $\text{cm}^2$ ，并且所述UVC光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中，UVC光源可为光输出在0.2mW至0.3mW之间的LED。在一些实施方案中，靶组织(例如，伤口)上的UVC LED光的强度可取决于被辐照的靶组织的面积(例如，对于约 $1\text{cm}^2$ 的靶组织面积，强度为约 $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$ ，并且对于约 $4.3\text{mm}^2$ 的靶组织面积，强度为约 $2.07\text{mW}/\text{cm}^2$ )。在一些实施方案中，靶组织上的总UVC剂量取决于照射期的持续时间(例如，对于面积为约 $4.3\text{mm}^2$ 的靶组织，强度为约 $2.07\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且在15秒的持续时间内，总UVC剂量为约 $31\text{mJ}/\text{cm}^2$ )。在一些实施方案中，在照射是脉冲照射的情况下，脉冲频率可为约20Hz至约1,000Hz，例如约50Hz至约950Hz、约100Hz至约900Hz、约150Hz至约850Hz、约200Hz至约800Hz、约250Hz至约750Hz、约300Hz至约700Hz、约350Hz至约650Hz、约400Hz至约600Hz、约450Hz至约550Hz、约500Hz至约525Hz、约50Hz、约100Hz、约150Hz、约200Hz、约250Hz、约300Hz、约350Hz、约400Hz、约450Hz、约500Hz、约550Hz、约600Hz、约650Hz、约700Hz、约750Hz、约800Hz、约850Hz、约900Hz、约950Hz、约1,000Hz，其中占空比为1%至100%(例如，10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%)。在一些实施方案中，治疗伤口或胃溃疡或十二指肠溃疡可包括多个治疗期(例如，每周、每月、每季度、每半年或每年治疗)，并且可包括先前描述的治疗程序的任何组合。在另外的实施方案中，可用垫板控制照射。在一些实施方案中，光导可被引入到内部伤口(例如，胃肠道伤口)的受影响区域中或定位在靠近所述受影响区域之处以用治疗剂量的UVC辐射进行辐照。在一些实施方案中，接近度测定元件连接到光导并且与控制辐照的微处理器通信。在一些实施方案中，只有当光导的输出端到达距治疗部位的预定距离时才激活辐照。在一些实施方案中，当治疗周期完成时，停用UVC源，并且信号发生器通知操作者移除所述装置。在另外的实施方案中，每当所述装置被过早地从治疗部位移除时，所有的光发射都被暂停，直到恢复预定距离为止。通过递送治疗剂量的UVC辐射来治疗伤口的方法可结合UVC和本文所述的其他能量源(例如，IR辐射、UVA辐射、微波和/或超声波)的任何组合。

[0168] 组织的有害微生物负载的灭菌和/或减少

[0169] 在一些实施方案中，本文所述的装置可用作灭菌装置以对组织进行灭菌或减少组织中的微生物(例如，病毒、细菌、原生动物、共生体、寄生体、真菌、线虫、类病毒或其任何组合)负载。在一些实施方案中，灭菌装置可减少微生物负载(例如，沙眼衣原体感染、毛囊蠕形螨感染、眼内炎、细菌性结膜炎、腺病毒性结膜炎、疱疹病毒、人乳头瘤病毒、冠状病毒，例如SARS-CoV-2)。在一些实施方案中，灭菌装置被配置为对组织(例如，嘴巴的内部区域，例如以治疗牙周炎和/或治疗牙龈炎，嘴巴的外部区域，例如嘴唇、鼻腔、口咽腔、生殖腔、尿道、胃肠道、眼睛的外部区域、眼睛的内部区域、耳朵、生殖器、体腔)进行灭菌，并且配置包括所述装置的底座部件以及可包括UV源、接近度测定元件和光导的头部件。在一些实施方案中，所述装置被配置为对牙齿感染或牙腔中的有害微生物的负载进行灭菌和/或减少所述负载(例如，至少减少5%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、95%、

97%、99%或100%)。在一些实施方案中,所述装置被配置为例如在根管手术过程期间对嘴巴的内部区域(例如,牙齿、牙腔和/或牙齿周围的区域)进行灭菌。在一些实施方案中,所述装置包括如本文所述的隐形镜片以将治疗剂量的UVC递送到眼睛以对眼睛上的病毒和/或细菌负载进行灭菌或减少所述负载。在一些实施方案中,所述装置被配置为治疗牙龈炎并且包括护罩,所述护罩被成形为将治疗剂量的UVC递送到受试者的牙龈组织并且防止UVC被递送到牙龈组织之外。在一些实施方案中,UVC辐射源被配置为将治疗剂量的UVC辐射递送到眼睛的前部区域、后部区域、玻璃体腔区域、视网膜区域、脉络膜区域、黄斑区域、晶状体区域(例如,人工晶状体区域)、睫状肌区域或视神经区域。在一些实施方案中,治疗剂量的UVC通过玻璃体切除元件递送到受试者的眼睛。在一些实施方案中,UVC辐射源被配置为插入到玻璃体切除元件中并且将治疗剂量的UVC辐射直接传递到受试者的眼睛中。在一些实施方案中,UVC辐射源被配置为使用光导通过玻璃体切除元件来传递治疗剂量的UVC辐射。在一些实施方案中,光导(例如,玻璃体探针)的直径为约1mm至约20mm(例如,约2mm至约19mm、约3mm至约18mm、约4mm至约17mm、约5mm至约16mm、约6mm至约15mm、约7mm至约14mm、约8mm至约13mm、约9mm至约12mm、约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm、约11mm、约12mm、约13mm、约14mm、约15mm、约16mm、约17mm、约18mm、约19mm或约20mm)。在一些实施方案中,光导的长度(例如,玻璃体探针长度)为约1mm至约20mm(例如,约2mm至约19mm、约3mm至约18mm、约4mm至约17mm、约5mm至约16mm、约6mm至约15mm、约7mm至约14mm、约8mm至约13mm、约9mm至约12mm、约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm、约11mm、约12mm、约13mm、约14mm、约15mm、约16mm、约17mm、约18mm、约19mm或约20mm)。在一些实施方案中,使用所述装置的灭菌期可包括用以下波长的UVC光辐照受影响的组织区域:在100nm与280nm之间(例如,105nm至275nm、110nm至270nm、115nm至265nm、120nm至260nm、125nm至255nm、130nm至250nm、135nm至245nm、140nm至240nm、145nm至235nm、150nm至230nm、155nm至225nm、160nm至220nm、165nm至215nm、170nm至210nm、175nm至205nm、180nm至200nm、185nm至195nm、101nm、102nm、103nm、104nm、105nm、106nm、107nm、108nm、109nm、110nm、111nm、112nm、113nm、114nm、115nm、116nm、117nm、118nm、119nm、120nm、121nm、122nm、123nm、124nm、125nm、126nm、127nm、128nm、129nm、130nm、131nm、132nm、133nm、134nm、135nm、136nm、137nm、138nm、139nm、140nm、141nm、142nm、143nm、144nm、145nm、146nm、147nm、148nm、149nm、150nm、151nm、152nm、153nm、154nm、155nm、156nm、157nm、158nm、159nm、160nm、161nm、162nm、163nm、164nm、165nm、166nm、167nm、168nm、169nm、170nm、171nm、172nm、173nm、174nm、175nm、176nm、177nm、178nm、179nm、180nm、181nm、182nm、183nm、184nm、185nm、186nm、187nm、188nm、189nm、190nm、191nm、192nm、193nm、194nm、195nm、196nm、197nm、198nm、199nm、200nm、201nm、202nm、203nm、204nm、205nm、206nm、207nm、208nm、209nm、210nm、211nm、212nm、213nm、214nm、215nm、216nm、217nm、218nm、219nm、220nm、221nm、222nm、223nm、224nm、225nm、226nm、227nm、228nm、229nm、230nm、231nm、232nm、233nm、234nm、235nm、236nm、237nm、238nm、239nm、240nm、241nm、242nm、243nm、244nm、245nm、246nm、247nm、248nm、249nm、250nm、251nm、252nm、253nm、254nm、255nm、256nm、257nm、258nm、259nm、260nm、261nm、262nm、263nm、264nm、265nm、266nm、267nm、268nm、269nm、270nm、271nm、272nm、273nm、274nm、275nm、276nm、277nm、278nm、279nm或280nm)。在一些实施方案中,UVC光的功率密度为约

20mW/cm<sup>2</sup>至约1,000mW/cm<sup>2</sup>,例如约30mW/cm<sup>2</sup>至约900mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>至约850mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>至约800mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>至约750mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>至约700mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>至约650mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>至约600mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>至约550mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>至约500mW/cm<sup>2</sup>、约50mW/cm<sup>2</sup>、约100mW/cm<sup>2</sup>、约150mW/cm<sup>2</sup>、约200mW/cm<sup>2</sup>、约250mW/cm<sup>2</sup>、约300mW/cm<sup>2</sup>、约350mW/cm<sup>2</sup>、约400mW/cm<sup>2</sup>、约450mW/cm<sup>2</sup>、约500mW/cm<sup>2</sup>、约550mW/cm<sup>2</sup>、约600mW/cm<sup>2</sup>、约650mW/cm<sup>2</sup>、约700mW/cm<sup>2</sup>、约750mW/cm<sup>2</sup>、约800mW/cm<sup>2</sup>、约850mW/cm<sup>2</sup>、约900mW/cm<sup>2</sup>、约950mW/cm<sup>2</sup>或约1,000mW/cm<sup>2</sup>,并且所述UVC光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中,在照射是脉冲照射的情况下,脉冲频率可为约1Hz至约1,000Hz,例如约5Hz至约950Hz、约10Hz至约900Hz、约25Hz至约850Hz、约50Hz至约800Hz、约100Hz至约750Hz、约150Hz至约700Hz、约200Hz至约650Hz、约250Hz至约600Hz、约300Hz至约550Hz、约350Hz至约525Hz、约400至约500、约450至约475Hz、约2Hz、约5Hz、约10Hz、约25Hz、约50Hz、约100Hz、约150Hz、约200Hz、约250Hz、约300Hz、约350Hz、约400Hz、约450Hz、约500Hz、约550Hz、约600Hz、约650Hz、约700Hz、约750Hz、约800Hz、约850Hz、约900Hz、约950Hz、约1,000Hz,其中占空比为1%至100%(例如,10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%)。在一些实施方案中,组织的灭菌可包括多个灭菌期并且可包括先前描述的程序的任何组合。在一些实施方案中,灭菌装置可安装到裂隙灯设备上。在另外的实施方案中,可用垫板控制照射。在一些实施方案中,光导可被引入到身体的受影响区域中以用治疗剂量的UVC辐射进行辐照。在一些实施方案中,光导可被引入到眼睛的内部区域(例如,玻璃体、视网膜、脉络膜、黄斑、晶状体、睫状肌或视神经)中以用治疗和灭菌剂量的UVC进行辐照。在一些实施方案中,接近度测定元件连接到光导并且与控制辐照的微处理器通信。在一些实施方案中,只有当光导的输出端到达距灭菌部位的预定距离时才激活辐照。在一些实施方案中,当灭菌周期完成时,停用UVC源,并且信号发生器通知操作者移除所述装置。在另外的实施方案中,每当所述装置被过早地从灭菌部位移除时,所有的光发射都被暂停,直到恢复预定距离为止。在一些实施方案中,组织的灭菌可包括使用孔口控制元件。用于组织灭菌的孔口控制元件准许利用孔口直径为10mm至50mm(例如,25mm)的孔口控制元件(例如,圆锥体)对靶组织进行宽场照射。在一些实施方案中,灭菌可包括孔口控制元件周向地(例如,360°)照射组织。

[0170] 诸如圆锥角膜的角膜扩张的治疗

[0171] 在一些实施方案中,本文所述的装置可用作治疗装置来治疗角膜扩张(例如,圆锥角膜)。在一些实施方案中,所述装置被配置为施用UVA光,并且配置包括所述装置的底座部件以及可包括UVA光源、接近度测定元件、信号发生元件和光导的头部件。圆锥角膜的治疗涉及核黄素与紫外线A(UVA)光的交联。首先可向受试者的眼睛施用治疗剂量的光活化剂,诸如核黄素。合适的光活化剂包括但不限于核黄素、玫瑰红、基于卟啉的光敏剂、补骨脂素、醌、葱环类化合物、葱醌、咕吨、荧光素、罗丹明、酞、青色素、硫属吡喃染料、三芳基甲烷染料、吩噻嗪、吩恶嗪、吡啶、金丝桃素、烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸(NADPH)、5-氨基乙酰丙酸、环丙沙星和奎宁。在一些实施方案中,使用所述装置的灭菌期可包括用以下波长的UVA光对受影响的组织区域进行辐照:约315nm至约400nm(例如,约316nm、317nm、318nm、319nm、320nm、321nm、322nm、323nm、324nm、325nm、326nm、327nm、328nm、329nm、330nm、331nm、332nm、333nm、334nm、335nm、336nm、337nm、338nm、339nm、340nm、341nm、342nm、343nm、

344nm、345nm、346nm、347nm、348nm、349nm、350nm、351nm、352nm、353nm、354nm、355nm、356nm、357nm、358nm、359nm、360nm、361nm、362nm、363nm、364nm、365nm、366nm、367nm、368nm、369nm、370nm、371nm、372nm、373nm、374nm、375nm、376nm、377nm、378nm、379nm、380nm、381nm、382nm、383nm、384nm、385nm、386nm、387nm、388nm、389nm、390nm、391nm、392nm、393nm、394nm、395nm、396nm、397nm、398nm、399nm或400nm)。在一些实施方案中,UVA光的功率密度为约0.5mW/cm<sup>2</sup>至约30mW/cm<sup>2</sup>(例如,约1.0mW/cm<sup>2</sup>、约2.0mW/cm<sup>2</sup>、约3.0mW/cm<sup>2</sup>、约4.0mW/cm<sup>2</sup>、约5.0mW/cm<sup>2</sup>、约6.0mW/cm<sup>2</sup>、约7.0mW/cm<sup>2</sup>、约8.0mW/cm<sup>2</sup>、约9.0mW/cm<sup>2</sup>、约10mW/cm<sup>2</sup>、约11mW/cm<sup>2</sup>、约12mW/cm<sup>2</sup>、约13mW/cm<sup>2</sup>、约14mW/cm<sup>2</sup>、约15mW/cm<sup>2</sup>、约16mW/cm<sup>2</sup>、约17mW/cm<sup>2</sup>、约18mW/cm<sup>2</sup>、约19mW/cm<sup>2</sup>、约20mW/cm<sup>2</sup>、约21mW/cm<sup>2</sup>、约22mW/cm<sup>2</sup>、约23mW/cm<sup>2</sup>、约24mW/cm<sup>2</sup>、约25mW/cm<sup>2</sup>、约26mW/cm<sup>2</sup>、约27mW/cm<sup>2</sup>、约28mW/cm<sup>2</sup>、约29mW/cm<sup>2</sup>或约30mW/cm<sup>2</sup>),并且所述UVA光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中,在照射是脉冲照射的情况下,脉冲频率可为约20Hz至约1,000Hz,例如约50Hz至约950Hz、约100Hz至约900Hz、约150Hz至约850Hz、约200Hz至约800Hz、约250Hz至约750Hz、约300Hz至约700Hz、约350Hz至约650Hz、约400Hz至约600Hz、约450Hz至约550Hz、约500Hz至约525Hz、约50Hz、约100Hz、约150Hz、约200Hz、约250Hz、约300Hz、约350Hz、约400Hz、约450Hz、约500Hz、约550Hz、约600Hz、约650Hz、约700Hz、约750Hz、约800Hz、约850Hz、约900Hz、约950Hz、约1,000Hz,其中占空比为1%至100%(例如,10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%)。在一些实施方案中,诸如圆锥角膜的扩张的治疗可包括多个治疗期并且可包括先前描述的程序的任何组合。在一些实施方案中,所述装置可安装到裂隙灯设备上。在另外的实施方案中,可用垫板控制照射。在一些实施方案中,可使用光导来以治疗剂量的UVC辐射进行辐照。在一些实施方案中,接近度测定元件连接到光导并且与控制辐照的微处理器通信。在一些实施方案中,只有当光导的输出端到达距施用部位的预定距离时才激活辐照。在一些实施方案中,当施用周期完成时,停用UVA源,并且信号发生器通知操作者移除所述装置。在另外的实施方案中,每当所述装置被过早地从施用部位移除时,光发射都被暂停,直到恢复预定距离为止。

[0172] 隐形镜片、隐形镜片盒、眼镜或眼镜盒的灭菌

[0173] 在一些实施方案中,本文所述的装置可用作灭菌装置来对隐形镜片、隐形镜片盒、眼镜和/或眼镜盒进行灭菌。在一些实施方案中,灭菌装置被配置为对隐形镜片、隐形镜片盒、眼镜和/或眼镜盒进行灭菌,并且配置包括所述装置的底座部件和可包括UV源的头部件。在一些实施方案中,本文所述的装置可被配置为对隐形镜片附属物品(例如,隐形镜片吸盘、柱塞或分指手套)进行灭菌。在一些实施方案中,使用所述装置的灭菌期可包括用以下波长的UVC光对隐形镜片、隐形镜片盒、眼镜和/或眼镜盒进行辐照:在100nm与280nm之间(例如,105nm至275nm、110nm至270nm、115nm至265nm、120nm至260nm、125nm至255nm、130nm至250nm、135nm至245nm、140nm至240nm、145nm至235nm、150nm至230nm、155nm至225nm、160nm至220nm、165nm至215nm、170nm至210nm、175nm至205nm、180nm至200nm、185nm至195nm、101nm、102nm、103nm、104nm、105nm、106nm、107nm、108nm、109nm、110nm、111nm、112nm、113nm、114nm、115nm、116nm、117nm、118nm、119nm、120nm、121nm、122nm、123nm、124nm、125nm、126nm、127nm、128nm、129nm、130nm、131nm、132nm、133nm、134nm、135nm、136nm、137nm、138nm、139nm、140nm、141nm、142nm、143nm、144nm、145nm、146nm、147nm、

148nm、149nm、150nm、151nm、152nm、153nm、154nm、155nm、156nm、157nm、158nm、159nm、160nm、161nm、162nm、163nm、164nm、165nm、166nm、167nm、168nm、169nm、170nm、171nm、172nm、173nm、174nm、175nm、176nm、177nm、178nm、179nm、180nm、181nm、182nm、183nm、184nm、185nm、186nm、187nm、188nm、189nm、190nm、191nm、192nm、193nm、194nm、195nm、196nm、197nm、198nm、199nm、200nm、201nm、202nm、203nm、204nm、205nm、206nm、207nm、208nm、209nm、210nm、211nm、212nm、213nm、214nm、215nm、216nm、217nm、218nm、219nm、220nm、221nm、222nm、223nm、224nm、225nm、226nm、227nm、228nm、229nm、230nm、231nm、232nm、233nm、234nm、235nm、236nm、237nm、238nm、239nm、240nm、241nm、242nm、243nm、244nm、245nm、246nm、247nm、248nm、249nm、250nm、251nm、252nm、253nm、254nm、255nm、256nm、257nm、258nm、259nm、260nm、261nm、262nm、263nm、264nm、265nm、266nm、267nm、268nm、269nm、270nm、271nm、272nm、273nm、274nm、275nm、276nm、277nm、278nm、279nm或280nm)。在一些实施方案中,UVC光的功率密度为约20mJ/cm<sup>2</sup>至约5000mJ/cm<sup>2</sup>,例如约50mJ/cm<sup>2</sup>至约4500mJ/cm<sup>2</sup>、约100mJ/cm<sup>2</sup>至约4000mJ/cm<sup>2</sup>、约200mJ/cm<sup>2</sup>至约4000mJ/cm<sup>2</sup>、约300mJ/cm<sup>2</sup>至约3500mJ/cm<sup>2</sup>、约500mJ/cm<sup>2</sup>至约3000mJ/cm<sup>2</sup>、约1,000mJ/cm<sup>2</sup>至约2500mJ/cm<sup>2</sup>、约1500mJ/cm<sup>2</sup>至约2000mJ/cm<sup>2</sup>、约100mJ/cm<sup>2</sup>、约200mJ/cm<sup>2</sup>、约300mJ/cm<sup>2</sup>、约400mJ/cm<sup>2</sup>、约500mJ/cm<sup>2</sup>、约600mJ/cm<sup>2</sup>、约700mJ/cm<sup>2</sup>、约800mJ/cm<sup>2</sup>、约900mJ/cm<sup>2</sup>、约1,000mJ/cm<sup>2</sup>、约1500mJ/cm<sup>2</sup>、约2000mJ/cm<sup>2</sup>、约2500mJ/cm<sup>2</sup>、约3000mJ/cm<sup>2</sup>、约3500mJ/cm<sup>2</sup>、约4000mJ/cm<sup>2</sup>、约4500mJ/cm<sup>2</sup>、约5000mJ/cm<sup>2</sup>,并且所述UVC光可为连续照射或脉冲照射。在一些实施方案中,在照射是脉冲照射的情况下,脉冲频率可为约20Hz至约1,000Hz,例如约50Hz至约950Hz、约100Hz至约900Hz、约150Hz至约850Hz、约200Hz至约800Hz、约250Hz至约750Hz、约300Hz至约700Hz、约350Hz至约650Hz、约400Hz至约600Hz、约450Hz至约550Hz、约500Hz至约525Hz、约50Hz、约100Hz、约150Hz、约200Hz、约250Hz、约300Hz、约350Hz、约400Hz、约450Hz、约500Hz、约550Hz、约600Hz、约650Hz、约700Hz、约750Hz、约800Hz、约850Hz、约900Hz、约950Hz、约1,000Hz,其中占空比为1%至100%(例如,10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%)。在一些实施方案中,灭菌可包括多个灭菌期(例如,每日、每周、每月、每年灭菌)并且可包括先前描述的程序的任何组合。在一些实施方案中,灭菌装置可连接到隐形镜片盒。在一些实施方案中,灭菌装置可连接到眼镜盒。在另外的实施方案中,结合隐形镜片盒或眼镜盒所发射的超声波来进行灭菌。

[0174] 实施例

[0175] 提出以下实施例以便为本领域普通技术人员提供本文所述的组合物和方法可如何使用、制备和评估的描述,并且意图纯粹是对本发明的举例说明,而不意图限制发明人所认定的发明范围。

[0176] 实施例1. 使用治疗装置来治疗睑缘炎和/或MGD

[0177] 本文所述的治疗装置可用于治疗睑缘炎和/或MGD。眼科医生使用用于治疗睑缘炎和/或MGD的装置(图1至图8)。头部件配备有UV源,以及任选地以下各项中的一者或多者:IR光源、热源、强脉冲光源和超声波源(图1至图8)。眼科医生按下底座部件上的控制按钮,并且将头部件拉到患者左眼的下眼睑附近。眼科医生将头部件放置成与受影响的眼睑接触,并且继续通过按下所述装置的底座部件上的控制按钮来递送治疗。以2mW/cm<sup>2</sup>的功率从头部件的远端发射波长为265nm的治疗性UVC光,持续30秒的持续时间。在用UVC辐照眼睑之

后,眼科医生再次按下控制按钮以选择由头部件的远端发射超声波和热量。频率为3MHz的处于 $0.7\text{W}/\text{cm}^2$ 的治疗性超声波被递送到眼睑,同时由头部件的远端处的加热元件进行加热以将睑板腺的温度升高到约 $40^\circ\text{C}$ ,从而导致堵塞受影响的眼睑的睑板腺的油性微粒的软化和去除。接着,眼科医生第三次按下底座部件上的控制按钮,以激活波长为 $2.0\mu\text{m}$ 的红外光对眼睑的辐照,持续12分钟的持续时间,其中治疗辐照之间间隔30秒的停止期。每月重复所述治疗,总共存在四个治疗期。

[0178] 实施例2. 使用治疗装置来治疗眼癌

[0179] 本文所述的治疗装置可用于治疗眼癌。肿瘤科医生使用用于治疗眼部黑色素瘤的装置(图9至图15)。头部件配备有UV源、接近度测定元件和成像模块(图9至图15)。肿瘤科医生按下底座部件上的电源按钮,从而激活接近度测定元件,并且将所述装置拉到受影响的眼睛附近。当在头部件的远端处的UVC光源与黑色素瘤部位之间达到预定距离时,接近度测定元件向肿瘤科医生发信号。当所述装置在预定距离处时,接近度测定元件激活肿瘤科医生可见的绿光,而当所述装置在预定距离之外时激活肿瘤科医生可见的红光。在将治疗装置保持在距瘤形成部位预定距离之处的情况下,肿瘤科医生激活定位在头部件的远端处的UVC光,并且履行波长为 $265\text{nm}$ ,脉冲频率为 $5\text{Hz}$ ,持续时间为10分钟的UVC光的治疗期。将UVC治疗施用1到10次,其中间隔一周的休息期。

[0180] 实施例3. 使用治疗装置来减少口腔中的病毒负载

[0181] 本文所述的治疗装置可用于减少带有SARS-CoV-2的患者的嘴巴内部的病毒负载。牙医使用用于对口腔进行灭菌的装置。头部件配备有UV源、UVC光纤、接近度测定元件和信号发生元件。牙医将光纤的输入端附接到头部件的UVC光源的远端,以将UVC光递送到嘴巴内部。然后,牙医按下所述装置的底座部件上的电源按钮。光纤配备有接近度测定元件,所述接近度测定元件维持UVC光切断,直到在光纤的输出端与治疗部位之间达到预定灭菌距离为止。一旦光纤的输出端到达距治疗部位的预定距离,接近度测定元件就激活绿光以向牙医发信号通知已达到预定距离。在将光纤保持在距治疗部位预定距离之处的情况下,牙医激活定位在头部件的远端处的UVC光,并且履行波长为 $265\text{nm}$ ,且功率为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ ,脉冲频率为 $20\text{Hz}$ ,持续时间为30秒的UVC光的治疗期。出于将来的牙科治疗考虑,如果需要,重复UVC治疗。

[0182] 实施例4. 使用治疗装置来治疗圆锥角膜

[0183] 本文所述的治疗装置可用于治疗圆锥角膜。圆锥角膜的治疗涉及核黄素与紫外线A(UVA)光的交联。眼科医生首先向患者受影响的眼睛施用核黄素治疗溶液。眼科医生使用用于治疗圆锥角膜的装置(图16和图17)。头部件配备有UVA光源、接近度测定元件和信号发生元件(图16和图17)。眼科医生按下底座部件上的电源按钮,从而激活接近度测定元件,并且将所述装置拉到受影响的角膜附近。当在头部件的远端处的UVA光源与受影响的角膜之间达到预定距离时,接近度测定元件向眼科医生发信号。当所述装置在预定距离处时,接近度测定元件激活眼科医生可见的绿光,而当所述装置在预定距离之外时激活眼科医生可见的红光。在将治疗装置保持在距受影响的角膜预定距离之处的情况下,眼科医生激活定位在头部件的远端处的UVA光,并且递送一定剂量的波长为 $365\text{nm}$ ,且功率为 $9\text{mW}/\text{cm}^2$ ,持续时间为10分钟的UVA光。

[0184] 实施例5. 使用治疗装置来对隐形镜片进行灭菌

[0185] 本文所述的治疗装置可用于对隐形镜片进行灭菌。人们使用用于对隐形镜片进行灭菌的装置并且将头部件附接到灭菌装置的底座部件(图18至图22)。头部件配备有UV源,以及将头部件的远端连接到隐形镜片的存放盒的附接夹。隐形镜片盒还配备有超声波源。人们将包括底座部件和对隐形镜片进行灭菌的头部件的灭菌装置附接到隐形镜片盒。然后,人们按下灭菌装置的底座部件上的电源按钮,从而激活预定灭菌程序,所述预定灭菌程序将波长为220nm且功率为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ 且脉冲频率为5Hz的UVC辐照与3MHz的超声波进行组合,持续300秒的持续时间。每天重复UVC治疗。

[0186] 实施例6.使用治疗装置来对眼镜进行灭菌

[0187] 本文所述的治疗装置可用于对眼镜进行灭菌。人们使用用于对眼镜进行灭菌的头部件并且将头部件附接到灭菌装置的底座部件。头部件配备有UV源,以及将头部件的远端连接到眼镜的存放盒的附接夹。眼镜盒还配备有超声波源。人们将包括底座部件和对眼镜进行灭菌的头部件的灭菌装置附接到眼镜盒。然后,人们按下灭菌装置的底座部件上的电源按钮,从而激活预定灭菌程序,所述预定灭菌程序将波长为265nm且功率为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UVC辐照与3MHz的超声波进行组合,持续300秒的持续时间。在使用眼镜之后重复UVC和超声波治疗。

[0188] 实施例7.使用治疗装置来对眼睛和眼睑进行灭菌

[0189] 本文所述的治疗装置可用于在外科手术之前减少带有SARS-CoV-2的患者的眼睛和眼睑上的病毒负载。眼科医生使用用于对眼睛和眼睑进行灭菌的装置。头部件配备有UV源、孔口控制部件、接近度测定元件和信号发生元件。眼科医生将UVC LED递送头附接到头部件,并且继续将50mm直径的孔口控制部件附接到UVC LED的远端以将UVC光递送到眼睑。然后,眼科医生按下所述装置的底座部件上的电源按钮。头部件配备有接近度测定元件,所述接近度测定元件维持UVC光切断,直到在孔口控制部件的输出端与治疗部位之间达到预定灭菌距离为止。一旦孔口控制部件的输出端到达距治疗部位的预定距离,接近度测定元件就激活绿光以向眼科医生发信号通知已达到预定距离。在将孔口控制部件保持在距治疗部位预定距离之处的情况下,眼科医生激活定位在头部件的远端处的UVC光,并且履行波长为265nm,脉冲频率为20Hz,持续时间为30秒的UVC光的治疗期。仅在后续外科手术开始之前重复UVC治疗。

[0190] 实施例8.使用治疗装置来对鼻腔进行灭菌

[0191] 本文所述的治疗装置可用于减少带有SARS-CoV-2的患者的鼻子内部的病毒负载。耳鼻喉科医生选择用于对鼻腔进行灭菌的装置。头部件配备有UV源、UVC光纤、孔口控制部件、接近度测定元件和信号发生元件。耳鼻喉科医生将光纤的输入端以 $360^\circ$ 辐照的方式附接到头部件的UVC光源的远端和孔口控制部件,以将UVC光递送到鼻子内部。然后,耳鼻喉科医生按下所述装置的底座部件上的电源按钮。光纤配备有接近度测定元件,所述接近度测定元件维持UVC光切断,直到在光纤的输出端与治疗部位之间达到预定灭菌距离为止。一旦光纤的输出端到达距治疗部位的预定距离,接近度测定元件就激活绿光以向耳鼻喉科医生发信号通知已达到预定距离。在将光纤保持在距治疗部位预定距离之处的情况下,耳鼻喉科医生激活定位在头部件的远端处的UVC光,并且履行波长为265nm的连续UVC光的治疗期。

[0192] 实施例9.使用多头治疗装置

[0193] 本文所述的治疗装置可用于治疗不同的医学适应症。它的包括底座部件和被配置

为治疗不同的适应症的多个治疗头的设计允许医疗保健提供者在不同患者之间交换治疗头。眼科医生选择头部件来治疗第一患者的睑缘炎。头部件配备有UV源、IR光源、热源和超声波源。眼科医生按下底座部件上的电源按钮,并且将头部件拉到患者左眼的下眼睑附近。眼科医生将头部件放置成与受影响的眼睑接触,并且继续通过按下所述装置的底座部件上的控制按钮来递送治疗。以 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 的功率从头部件的远端发射波长为 $265\text{nm}$ 的治疗性UVC光,持续30秒的持续时间。在用UVC辐照眼睑之后,眼科医生再次按下控制按钮以选择由头部件的远端发射超声波和热量。频率为 $3\text{MHz}$ 的处于 $0.7\text{W}/\text{cm}^2$ 的治疗性超声波被递送到眼睑,同时由加热元件进行加热以将眼睑的温度升高到 $40^\circ\text{C}$ ,从而导致堵塞受影响的眼睑的睑板腺的油性微粒的软化和简便去除。每月重复所述治疗,并且通过手动或自动挤压腺体来进行补充。眼科医生之后查看第二患者,并且选择用于对眼睑进行灭菌的头,以减少眼睑上的病毒负载。眼科医生通过按下底座部件上的释放按钮而从底座部件上移除用于睑缘炎治疗的头,并且将其替换为用于灭菌应用的头和光纤。眼科医生将具有附接适配器元件的底座部件固定到裂隙灯,以允许用他的手来控制光纤。然后,眼科医生按下所述装置的底座部件上的电源按钮。光纤配备有接近度测定元件,所述接近度测定元件维持UVC光切断,直到在光纤的输出端与治疗部位之间达到预定灭菌距离为止。一旦光纤的输出端到达距治疗部位的预定距离,接近度测定元件就激活绿光以向牙医发信号通知已达到预定距离。在将光纤保持在距治疗部位预定距离之处的情况下,眼科医生激活定位在头部件的远端处的UVC光,并且履行波长为 $265\text{nm}$ ,且功率为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ ,持续时间为30秒的连续UVC光的治疗期。

[0194] 实施例10. 使用治疗装置来治疗胃溃疡

[0195] 本文所述的治疗装置可用于减少患有幽门螺杆菌溃疡的患者的胃肠道内部的细菌负载。胃肠病医师选择用于对胃肠腔进行灭菌的头部件并且将头部件附接到治疗装置的底座部件。头部件配备有紫外线C (UVC) 光源、UVC光纤、接近度测定元件和信号发生元件。胃肠病医师将光纤的输入端附接到头部件的UVC光源的远端,以将UVC光递送到胃肠腔内部(这可附接到内窥镜或与内窥镜成一体)。然后,胃肠病医师按下所述装置的底座部件上的电源按钮。光纤配备有接近度测定元件,所述接近度测定元件维持UVC光切断,直到在光纤的输出端与治疗部位之间达到预定灭菌距离为止。一旦光纤的输出端到达距治疗部位的预定距离,接近度测定元件就激活绿光以向胃肠病医师发信号通知已达到预定距离。在将光纤保持在距治疗部位预定距离之处的情况下,胃肠病医师激活定位在头部件的远端处的UVC光,并且履行波长为 $265\text{nm}$ ,脉冲频率为 $5\text{Hz}$ ,持续时间为30秒的UVC光的治疗期。UVC治疗重复多达10次,其中间隔300秒的休息期。

[0196] 实施例11. 使用治疗装置来治疗牙龈炎

[0197] 本文所述的治疗装置可用于治疗患者嘴巴内部的牙龈炎。牙科保健员使用用于对口腔进行灭菌的装置。将头部件附接到光导,所述光导在光导的远端处配备有UVC LED(图28A、图28B、图28C和图28D),并且所述装置还配备有接近度测定元件和信号发生元件。牙科保健员将光导的近端附接到头部件,以将UVC光递送到嘴巴内部。然后,牙科保健员按下所述装置的底座部件上的电源按钮。光导配备有接近度测定元件,所述接近度测定元件维持UVC光切断,直到在光导的输出端与治疗部位之间达到预定治疗距离为止。一旦光导的输出端到达距治疗部位的预定距离,接近度测定元件就激活绿光以向牙科保健员发信号通知已达到预定距离。在将装置保持在距治疗部位预定距离之处的情况下,牙科保健员激活定位

在光导的远端处的UVC LED灯,并且履行波长为265nm,且功率为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ ,脉冲频率为20Hz,持续时间为30秒的UVC光的治疗期。出于将来的牙龈炎治疗考虑,如果需要,重复UVC治疗。

[0198] 实施例12. 使用治疗装置来治疗牙周炎和牙齿感染

[0199] 本文所述的治疗装置可用于治疗患者嘴巴内的牙周炎和牙齿感染。牙科专业人员(例如,牙医或保健员)使用用于对口腔和龋齿进行灭菌的装置。将头部件附接到光导,所述光导在光导的远端处配备有UVC LED(图28A、图28B、图28C和图28D),并且所述装置还配备有接近度测定元件和信号发生元件。牙科保健员将光导的近端附接到头部件,以将UVC光递送到感兴趣的牙周区域和牙齿的被感染区域。然后,牙科保健员按下所述装置的底座部件上的电源按钮。光导配备有接近度测定元件,所述接近度测定元件维持UVC光切断,直到在光导的输出端与治疗部位之间达到预定治疗距离为止。一旦光导的输出端到达距治疗部位的预定距离,接近度测定元件就激活绿光以向牙科保健员发信号通知已达到预定距离。在将装置保持在距治疗部位预定距离之处的情况下,牙科保健员激活定位在光导的远端处的UVC LED灯,并且履行功率为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ ,脉冲频率为20Hz,持续时间为30秒的265nm UVC光的治疗期。出于将来的牙周炎和牙齿感染治疗考虑,如果需要,重复UVC治疗。

[0200] 实施例13. 使用治疗装置来治疗癌症

[0201] 本文所述的治疗装置可用于治疗癌症。乳腺外科医生使用用于治疗乳腺癌的装置(图28A至图28D)。将头部件附接到光导,所述光导在光导的远端处配备有UVC LED(图28A至图28D),并且所述装置还配备有接近度测定元件和信号发生元件。肿瘤科医生按下底座部件上的电源按钮,从而激活接近度测定元件,并且将所述装置拉到肿瘤部位附近。当在头部件的远端处的UVC光源与肿瘤部位之间达到预定距离时,接近度测定元件向肿瘤科医生发信号。当所述装置在预定距离处时,接近度测定元件激活肿瘤科医生可见的绿光,而当所述装置在预定距离之外时激活肿瘤科医生可见的红光。在将治疗装置保持在距瘤形成部位预定距离之处的情况下,肿瘤科医生激活定位在头部件的远端处的UVC光,并且履行脉冲频率为5Hz,持续时间为10分钟的265nm UVC光的治疗期。将UVC治疗施用1到10次,其中间隔一周的休息期。

[0202] 其他实施方案

[0203] 尽管本发明已经结合其具体实施方案进行了描述,但应当理解,能够对它进行进一步的修改并且本申请意图涵盖任何基本根据本发明的原理而对本发明进行的改变、使用或适应性调整,并且包括虽然不属于本发明但属于本发明所属领域的已知或常规实践的和可应用于上文所述的实质特征的以及符合权利要求范围内的此类变更。其他实施方案在权利要求内。

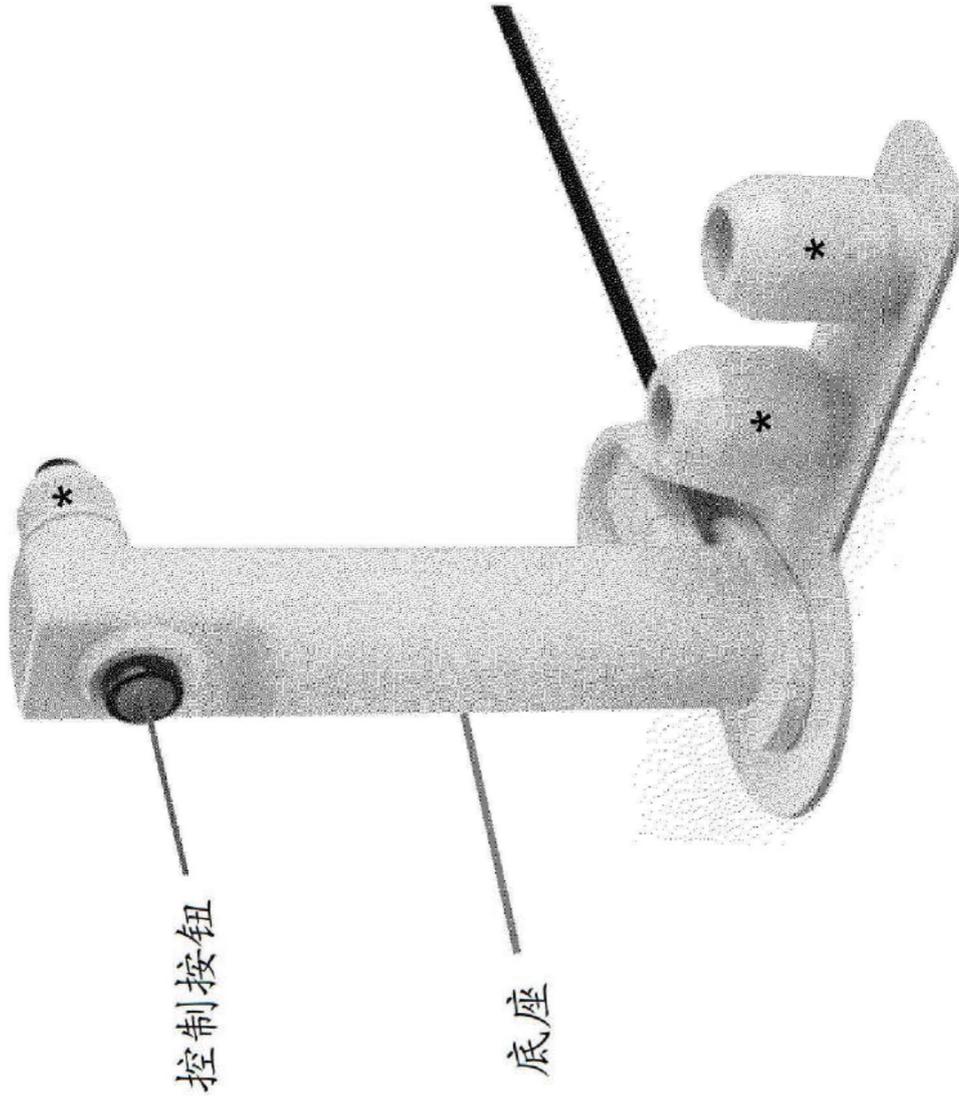


图1

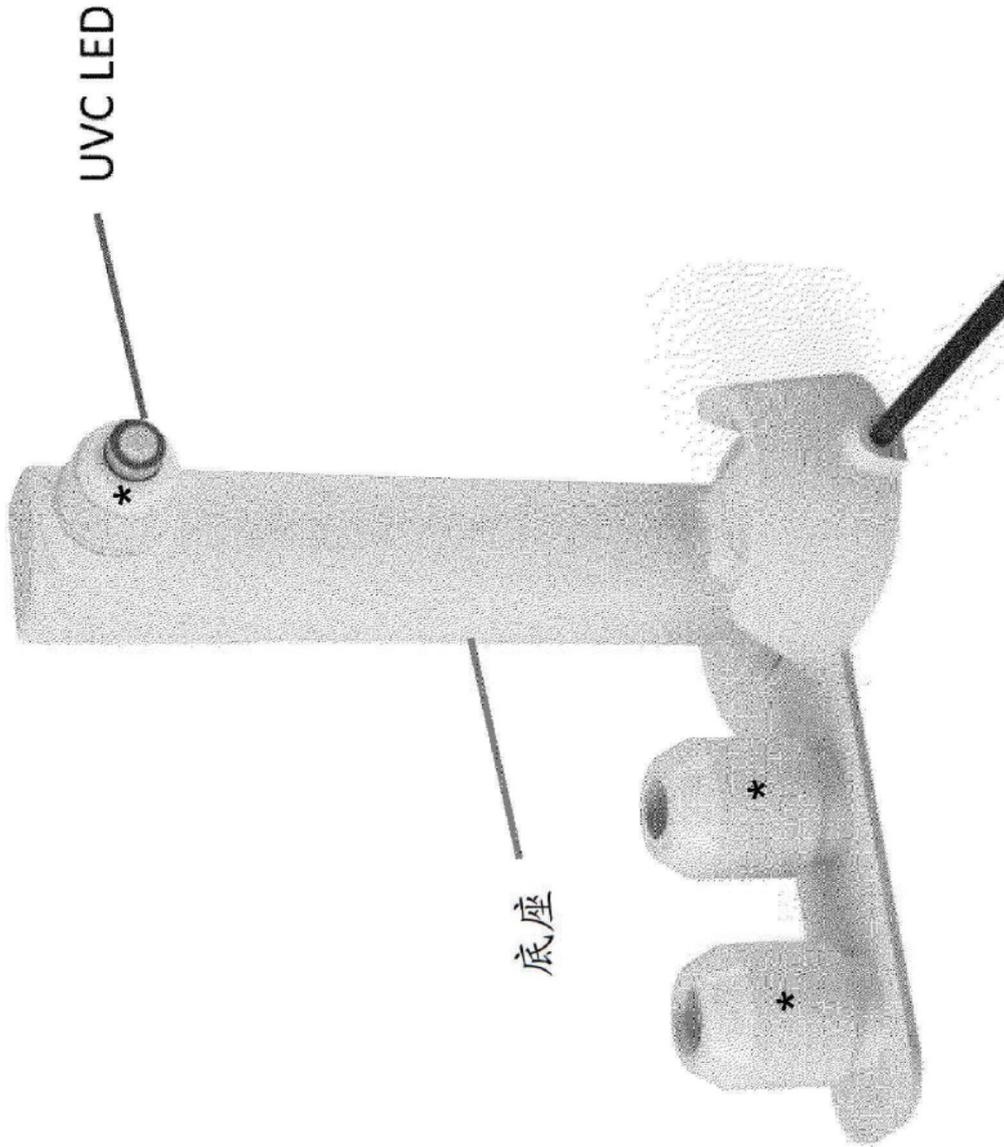


图2

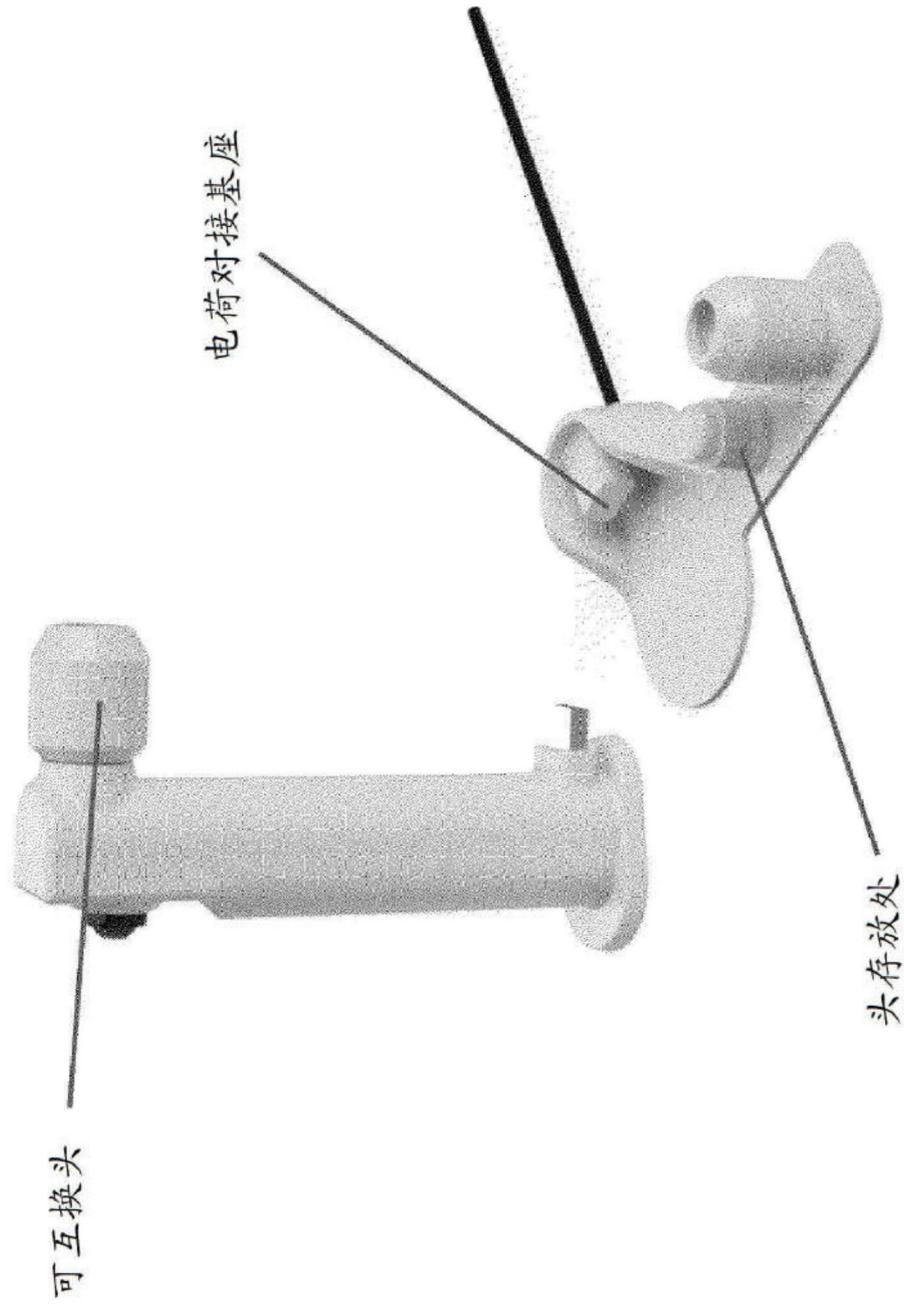


图3

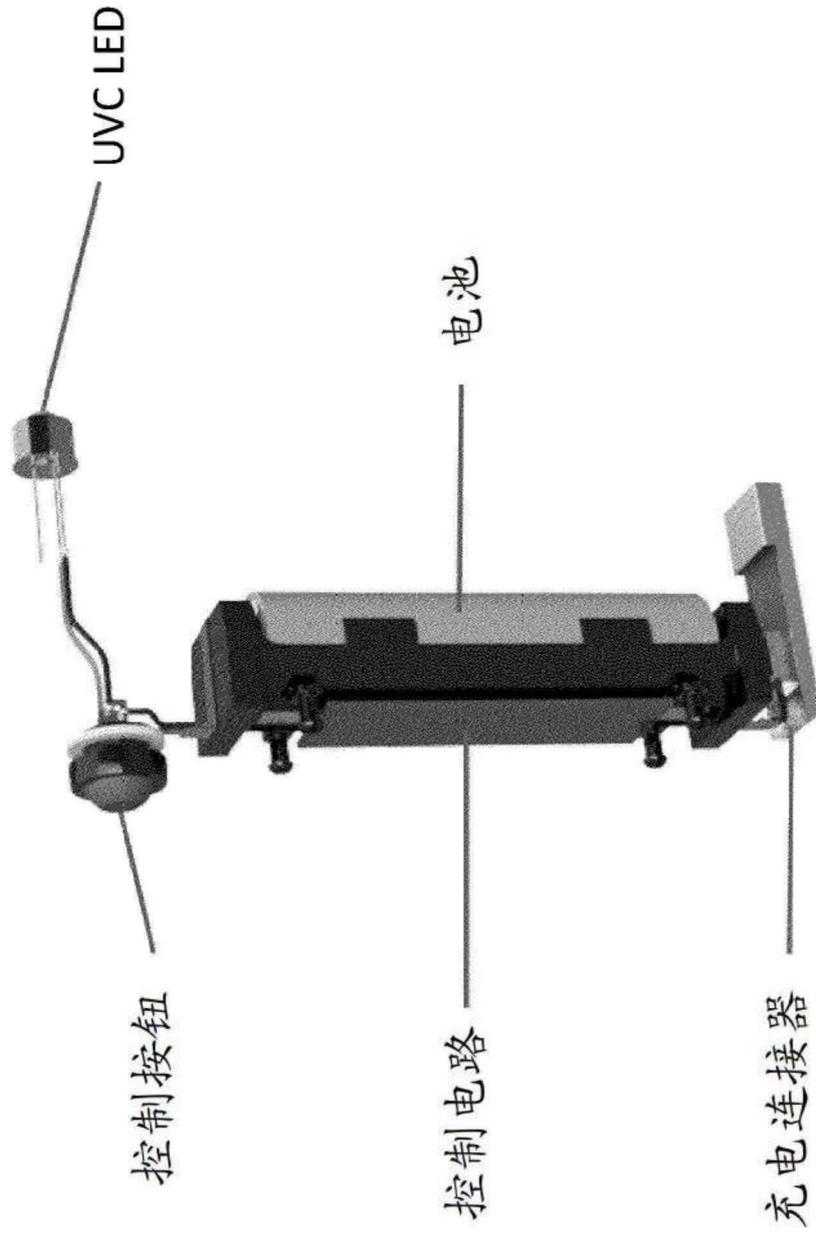


图4

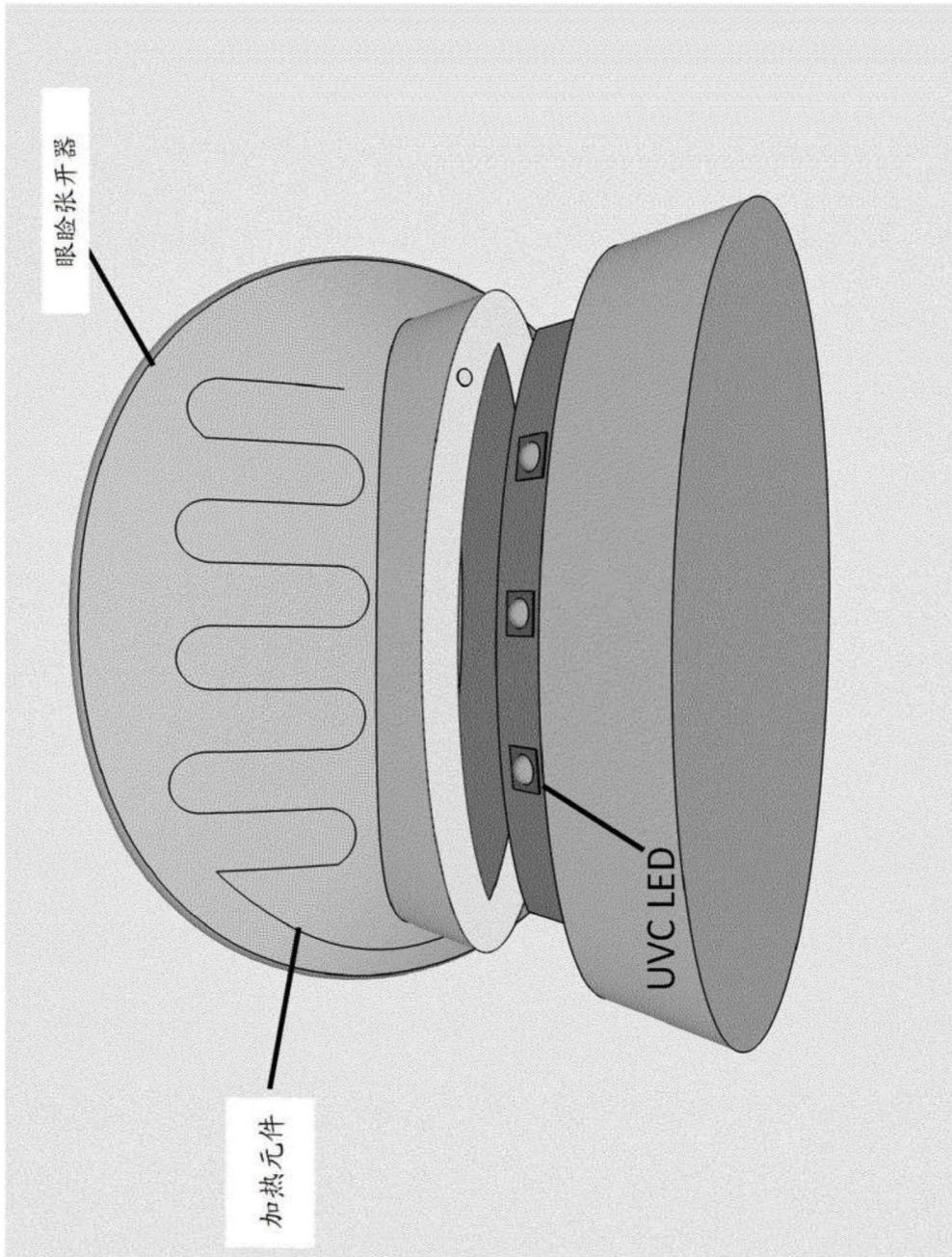


图5

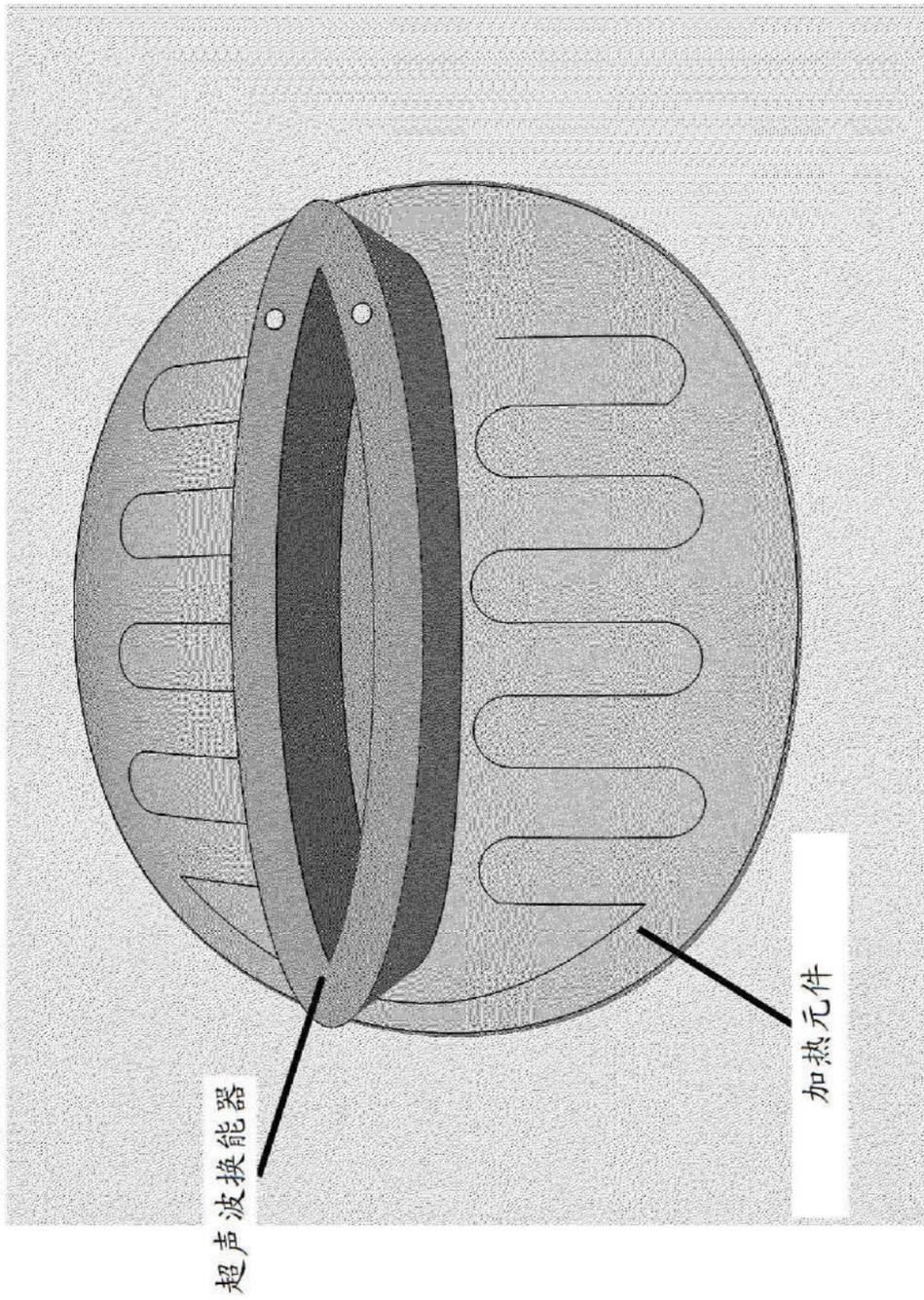


图6

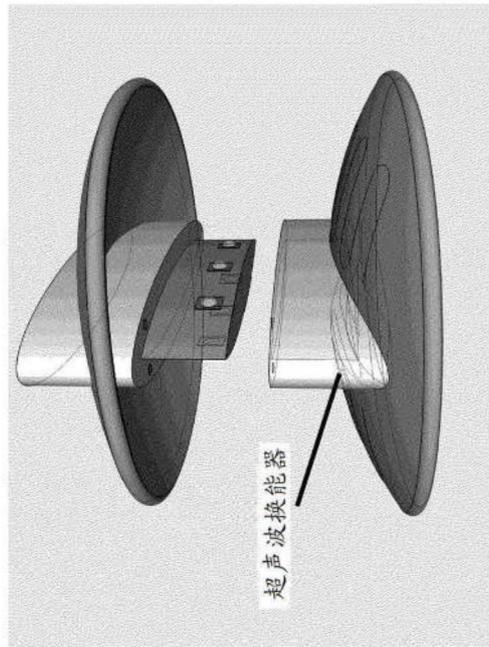


图7A

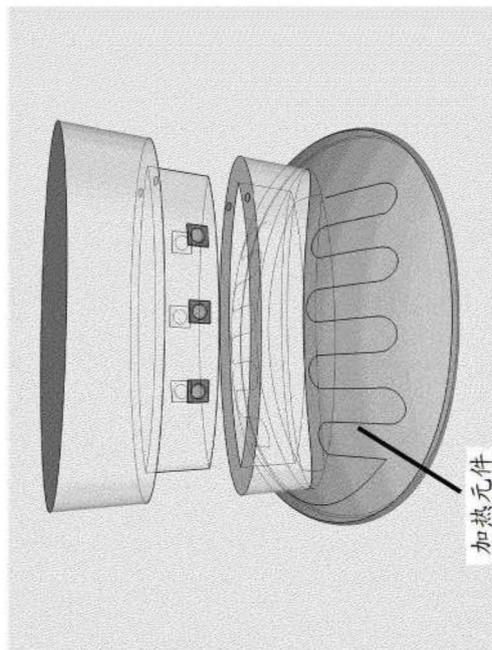


图7B

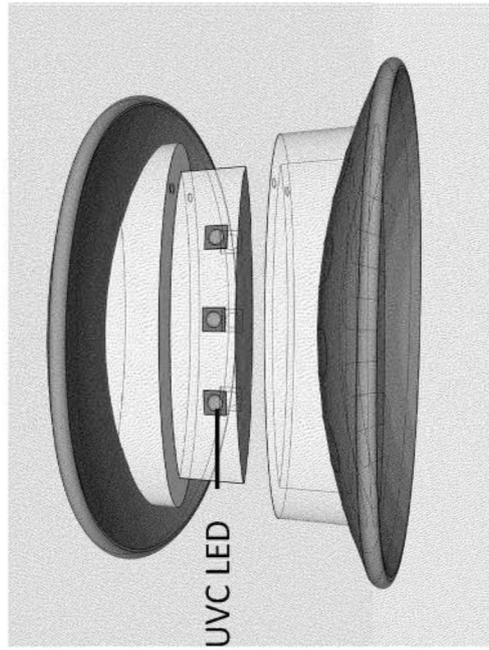


图7C

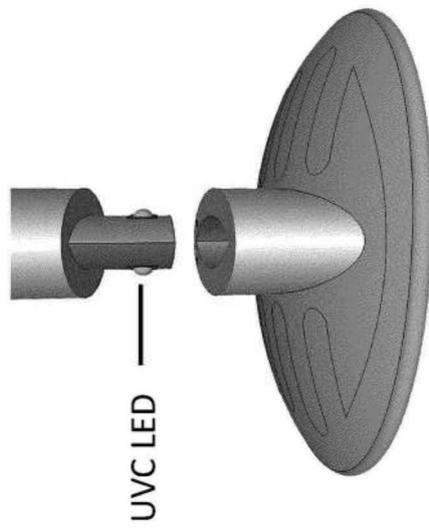


图7D

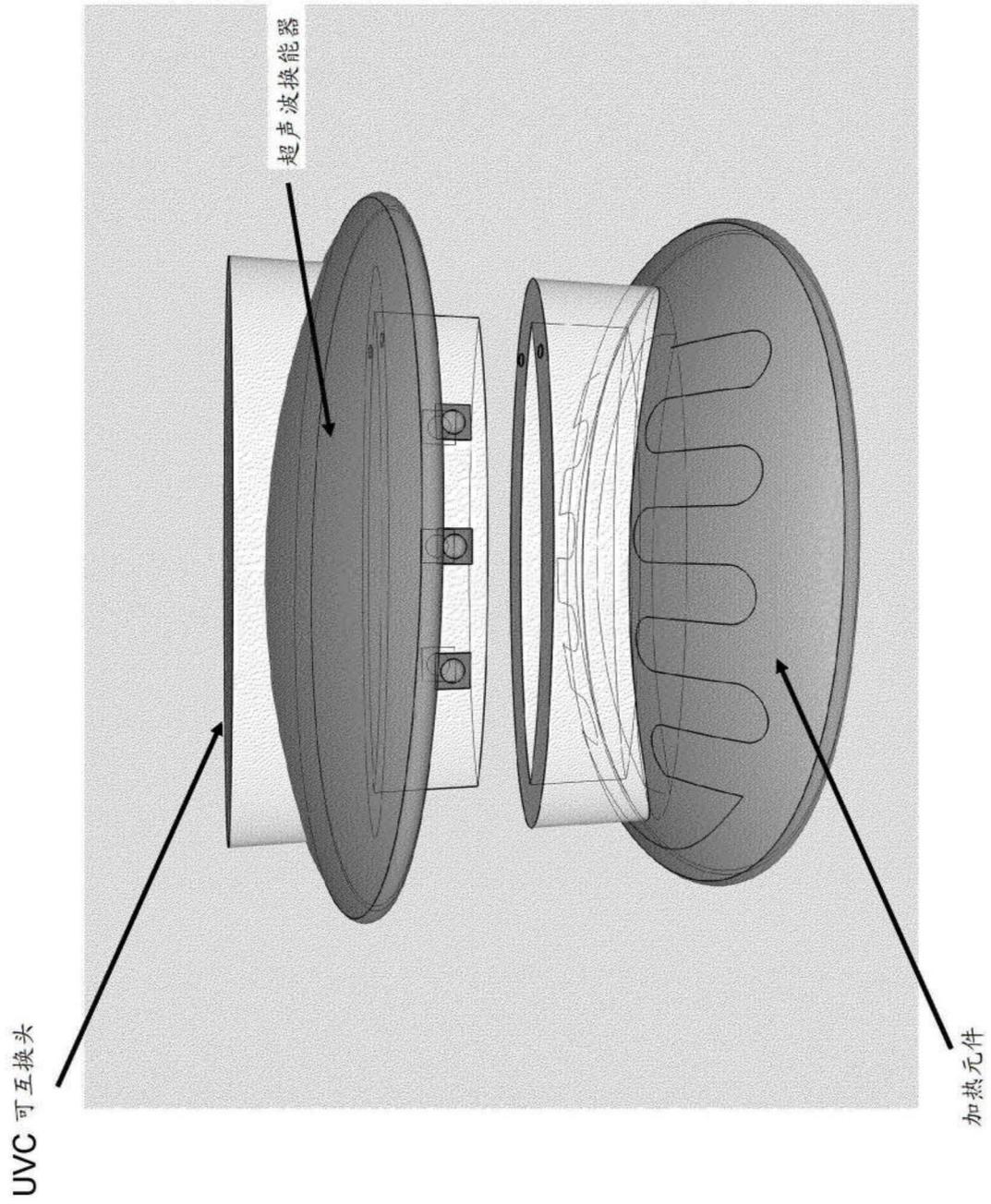


图8

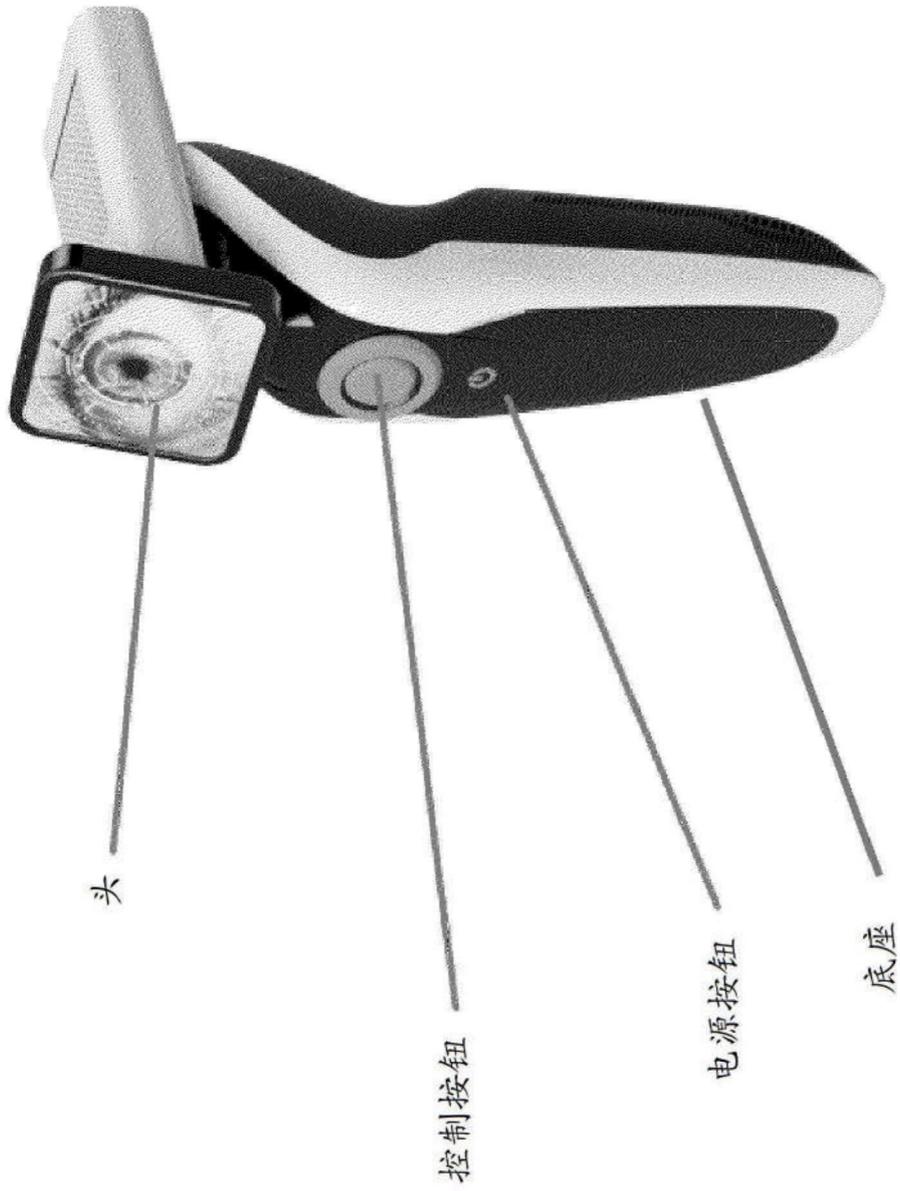


图9

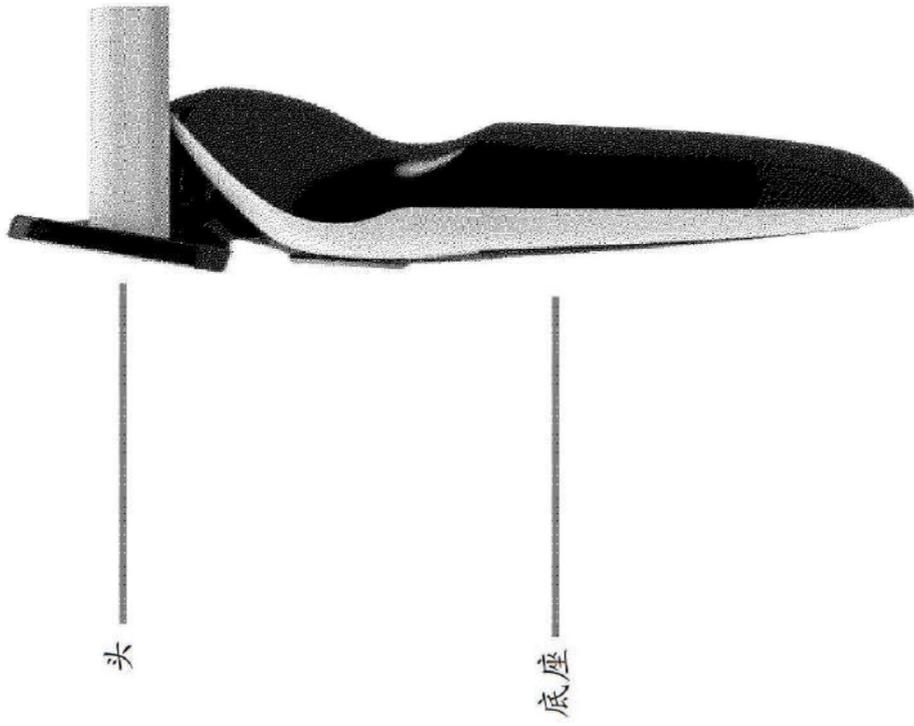


图10

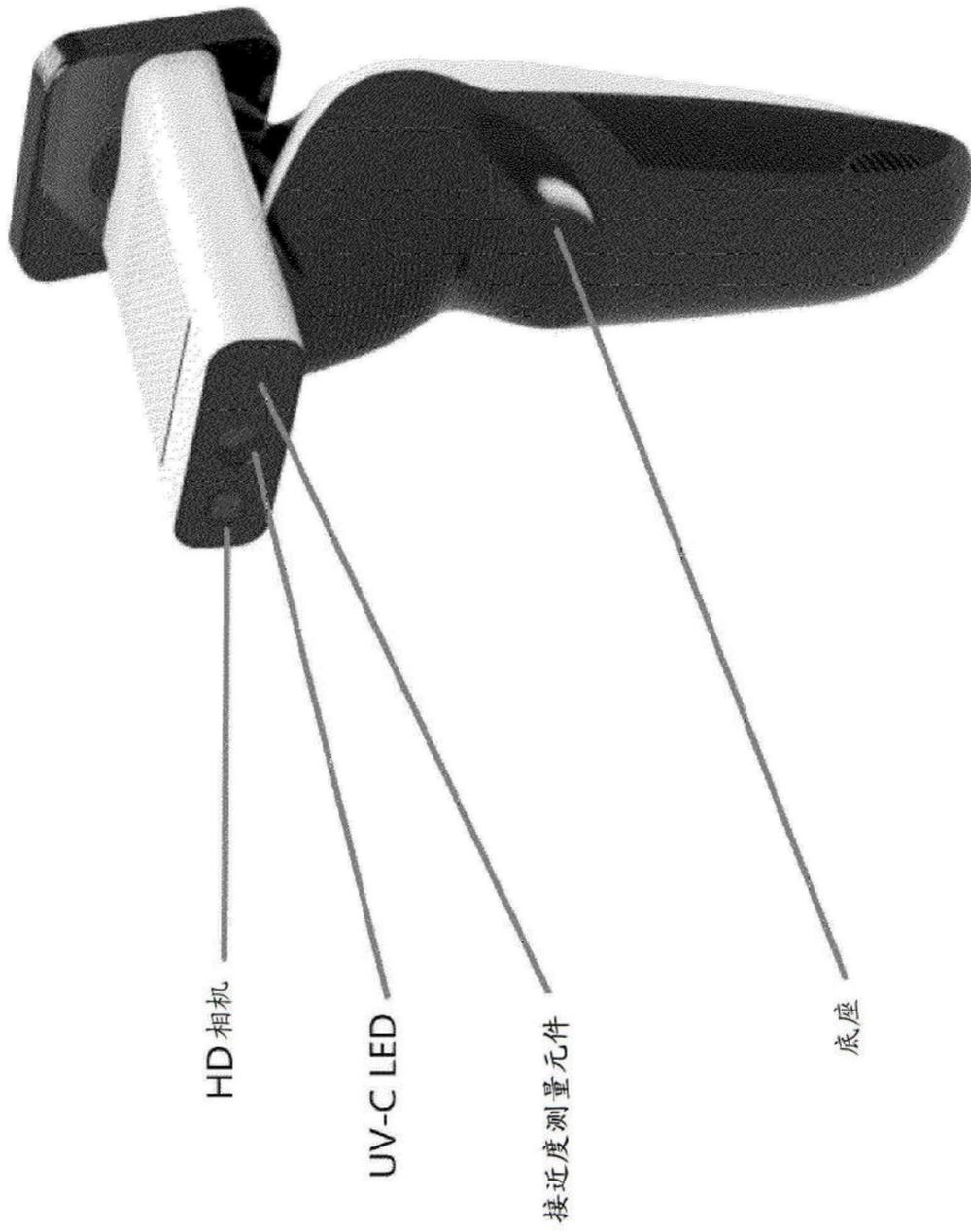


图11

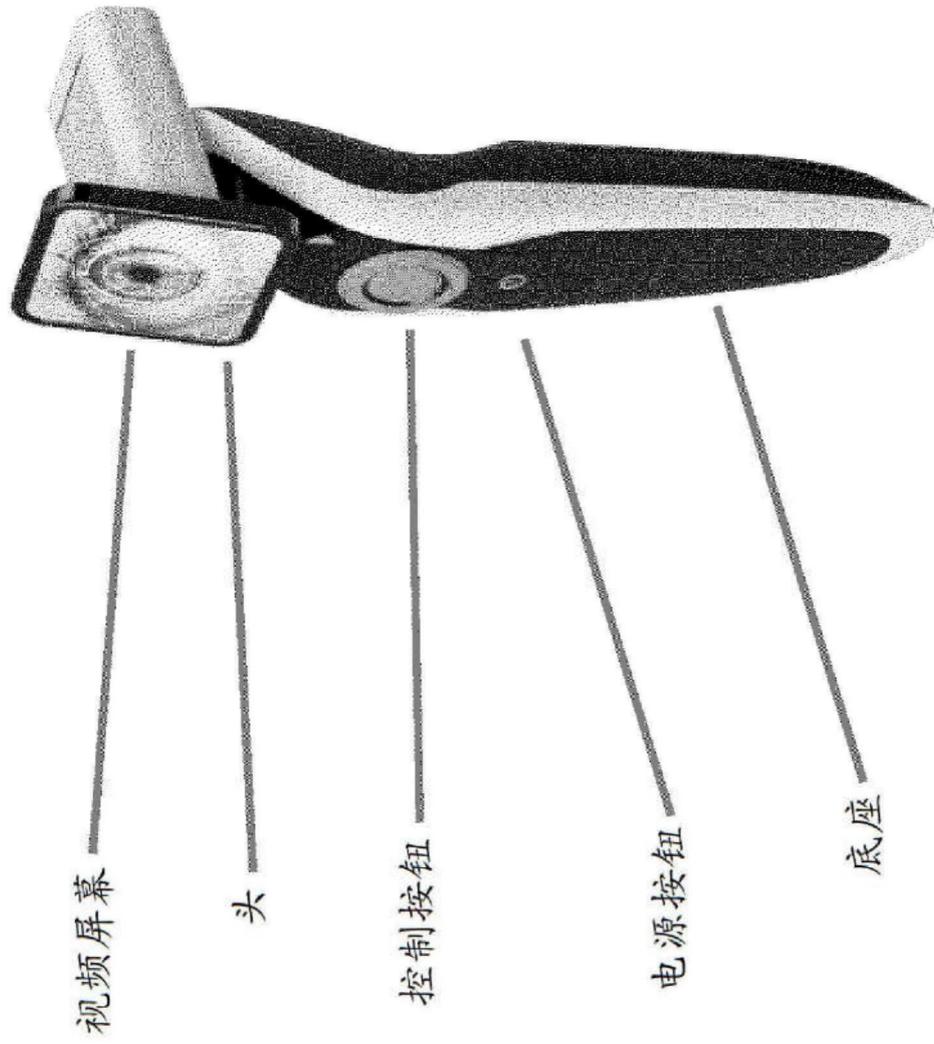


图12

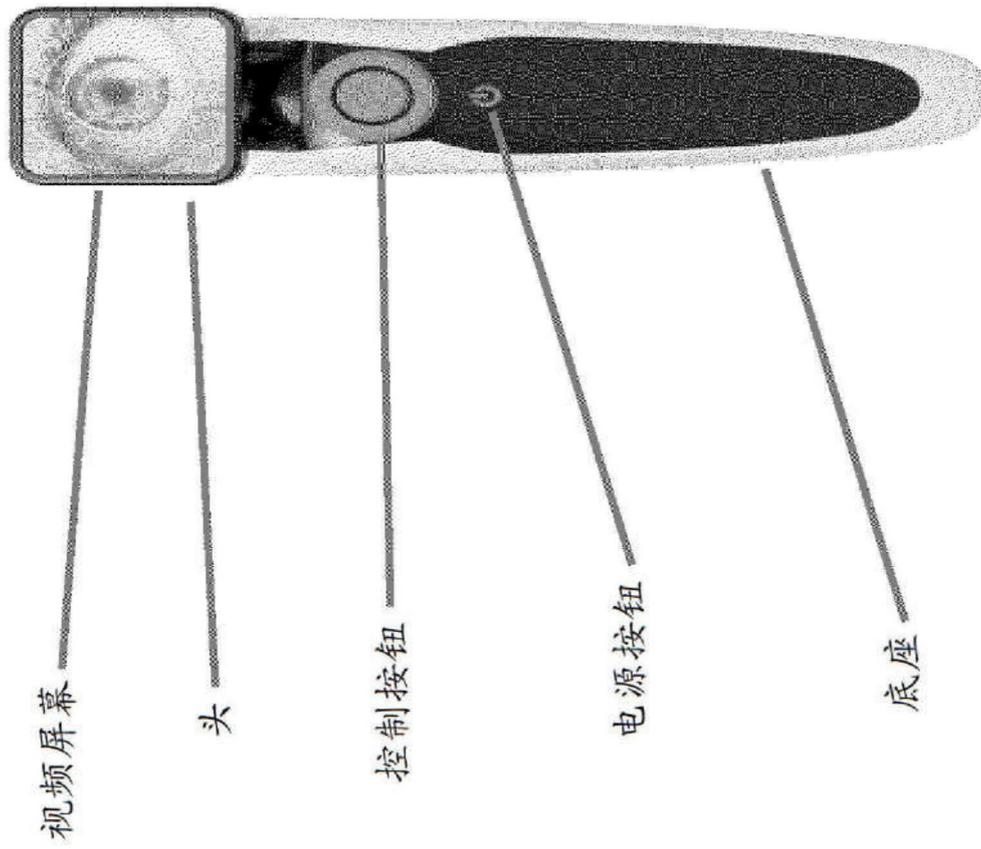


图13

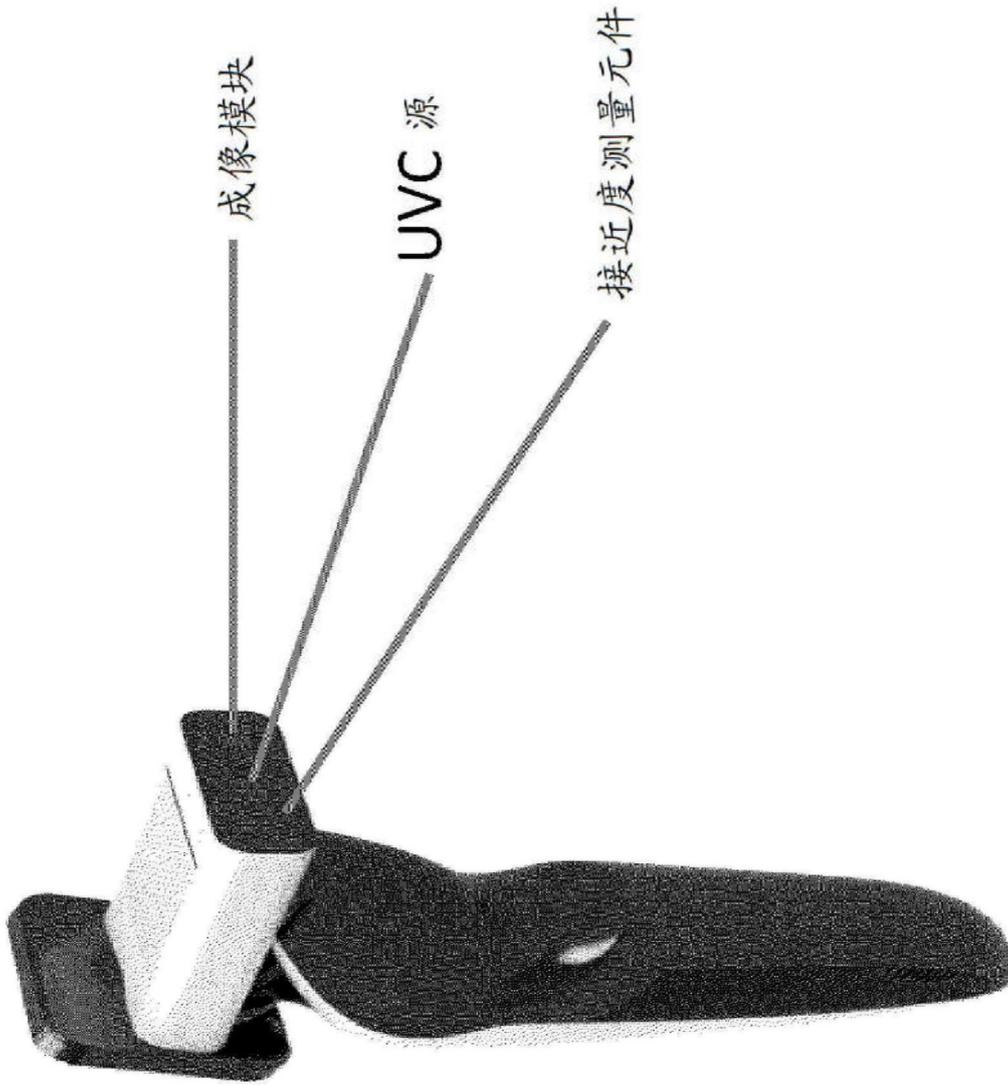


图14

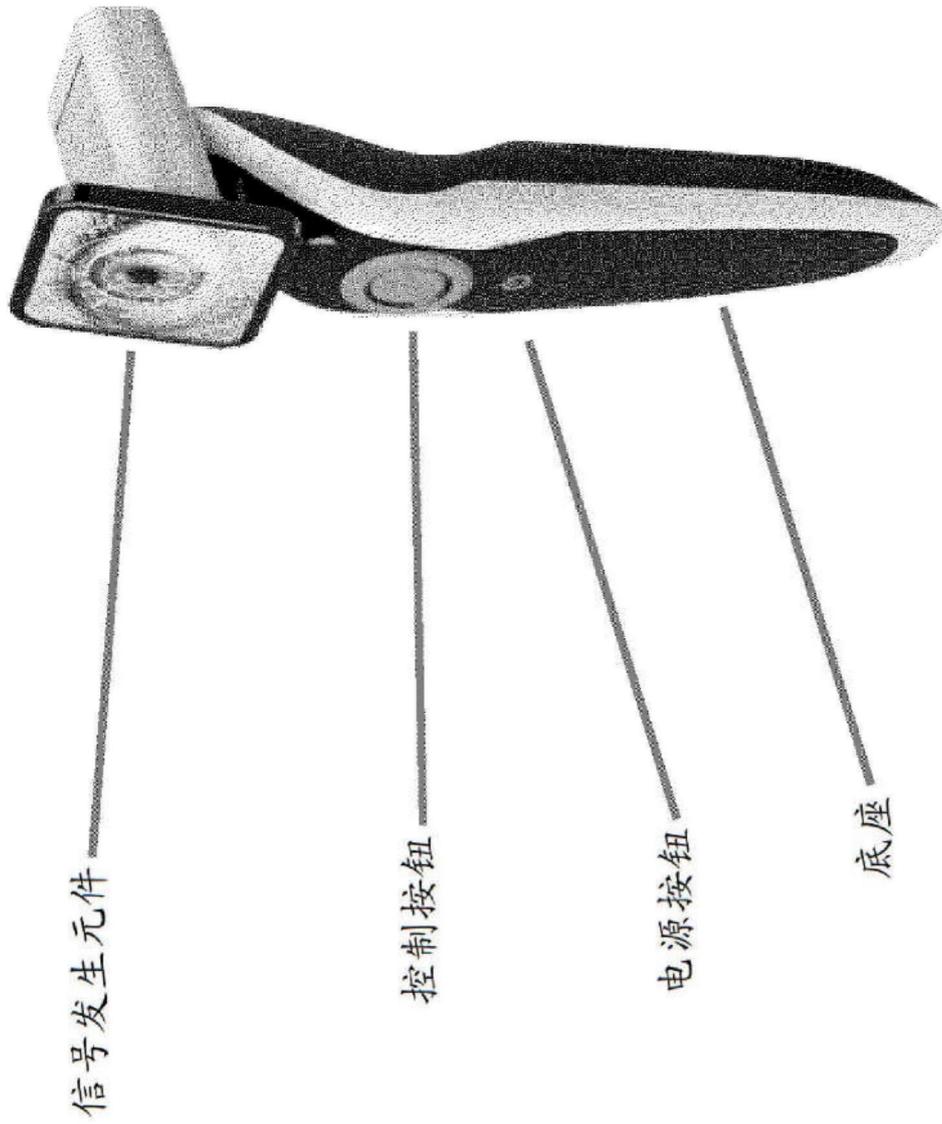
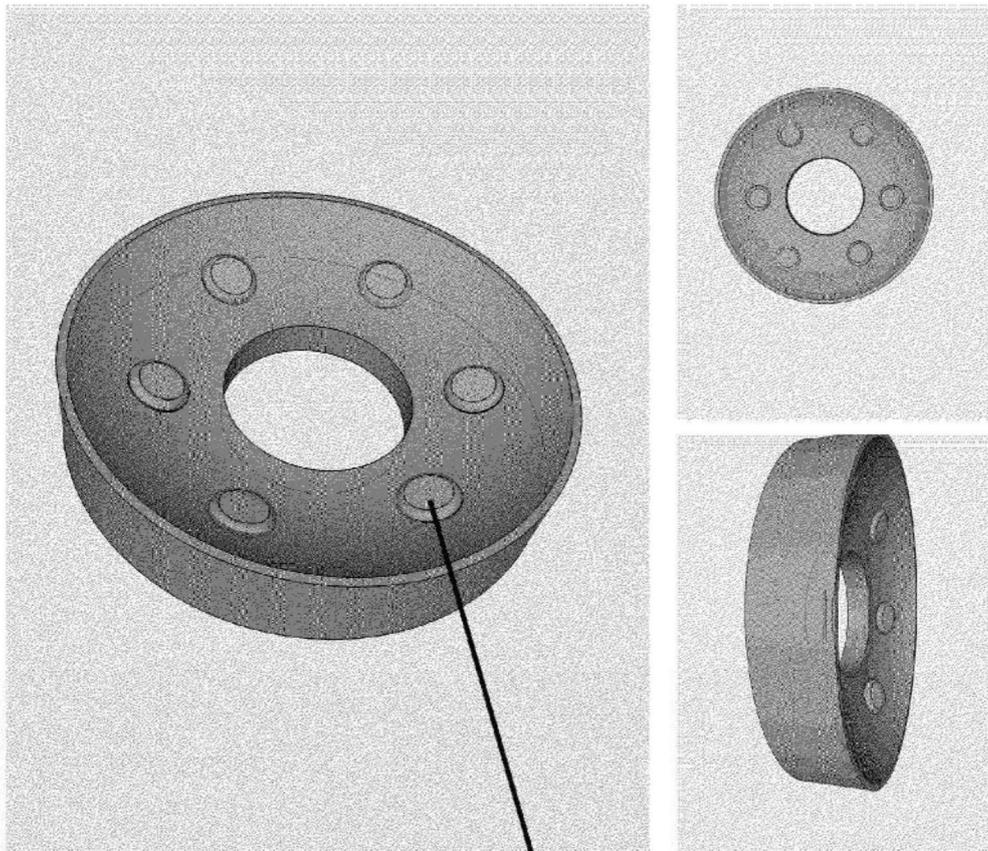


图15



接近度测量元件

UVA LED阵列

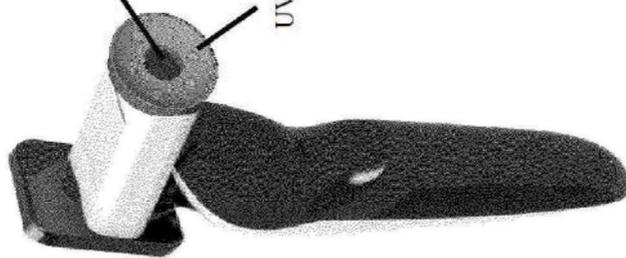


图16

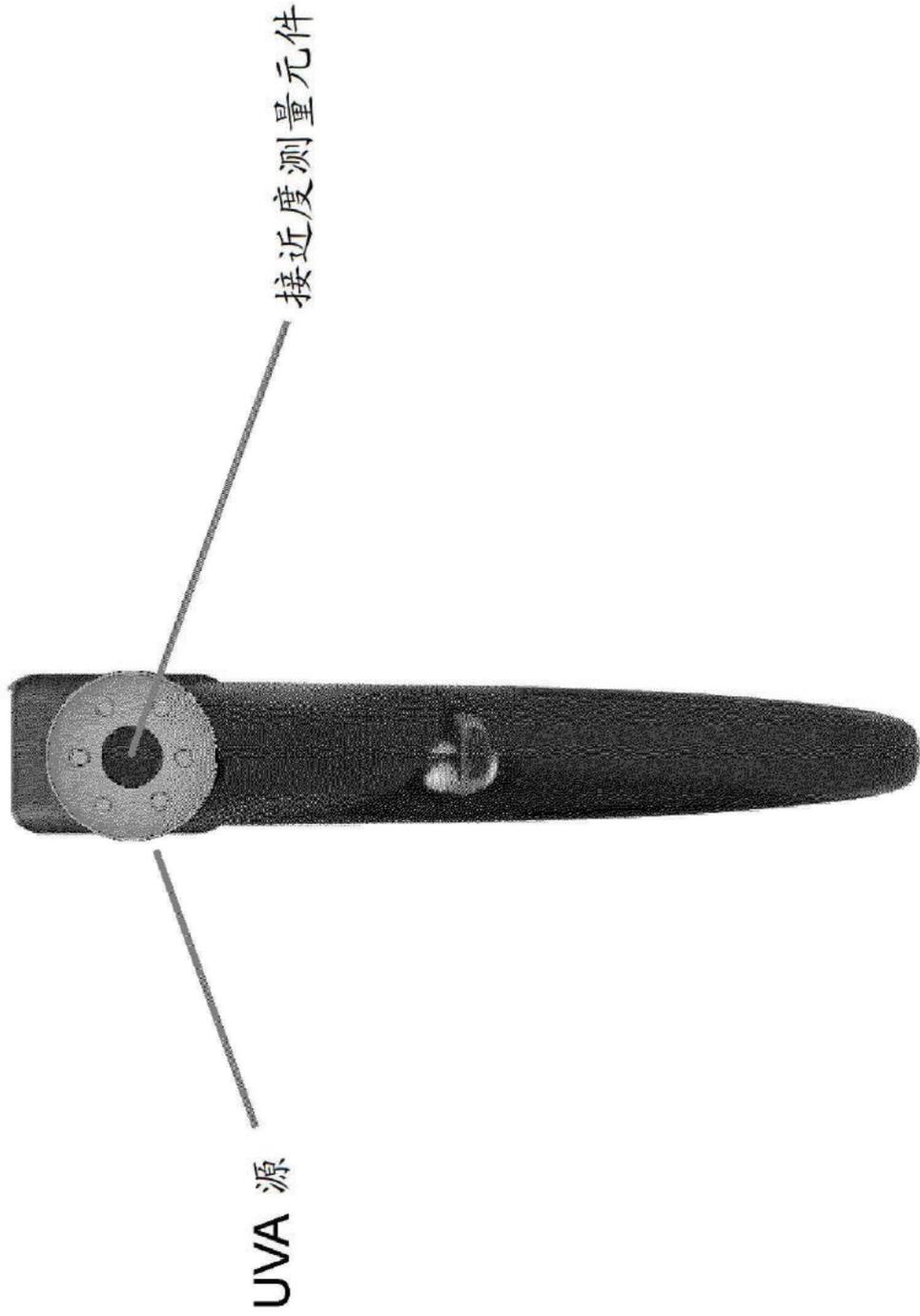


图17

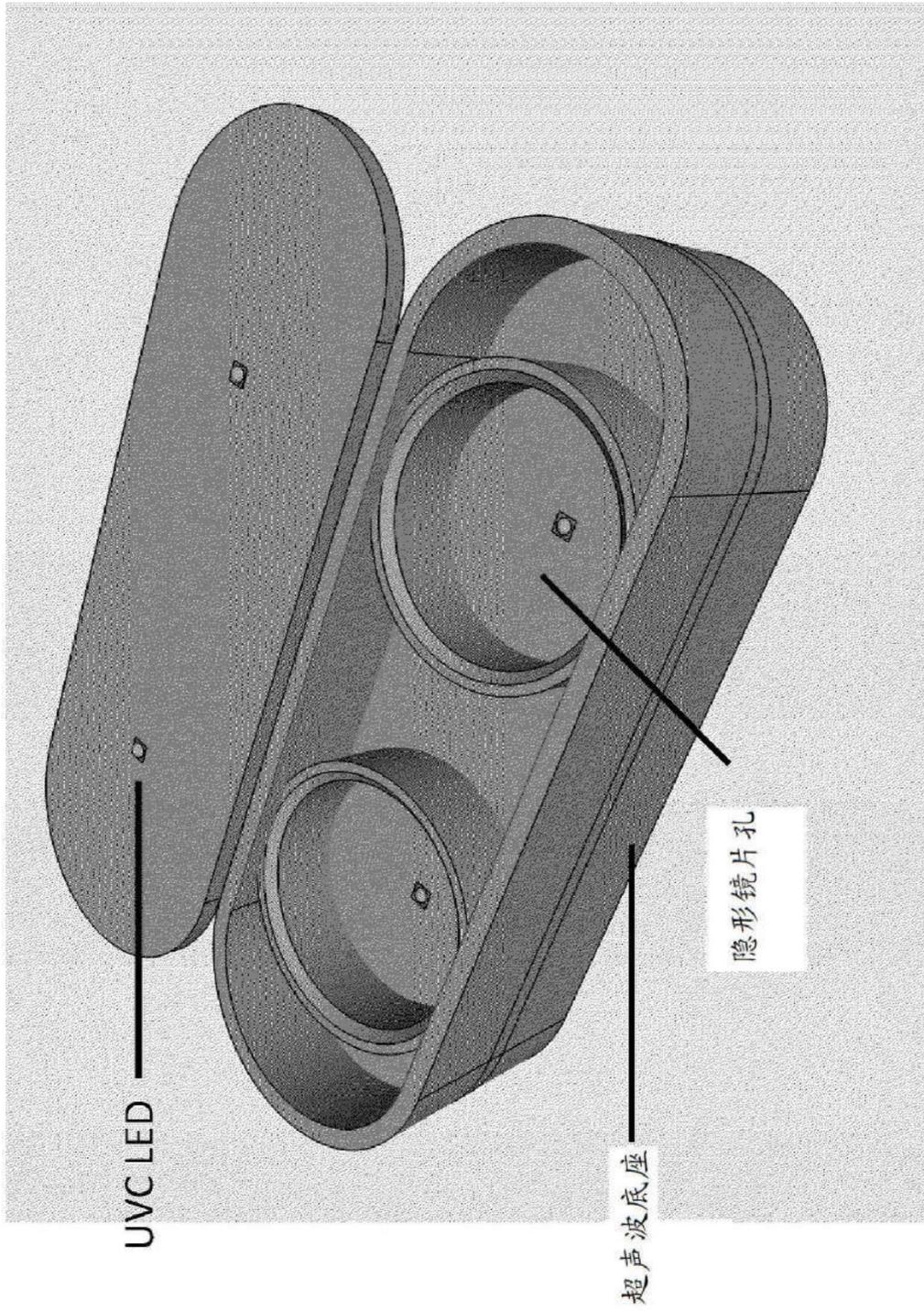


图18

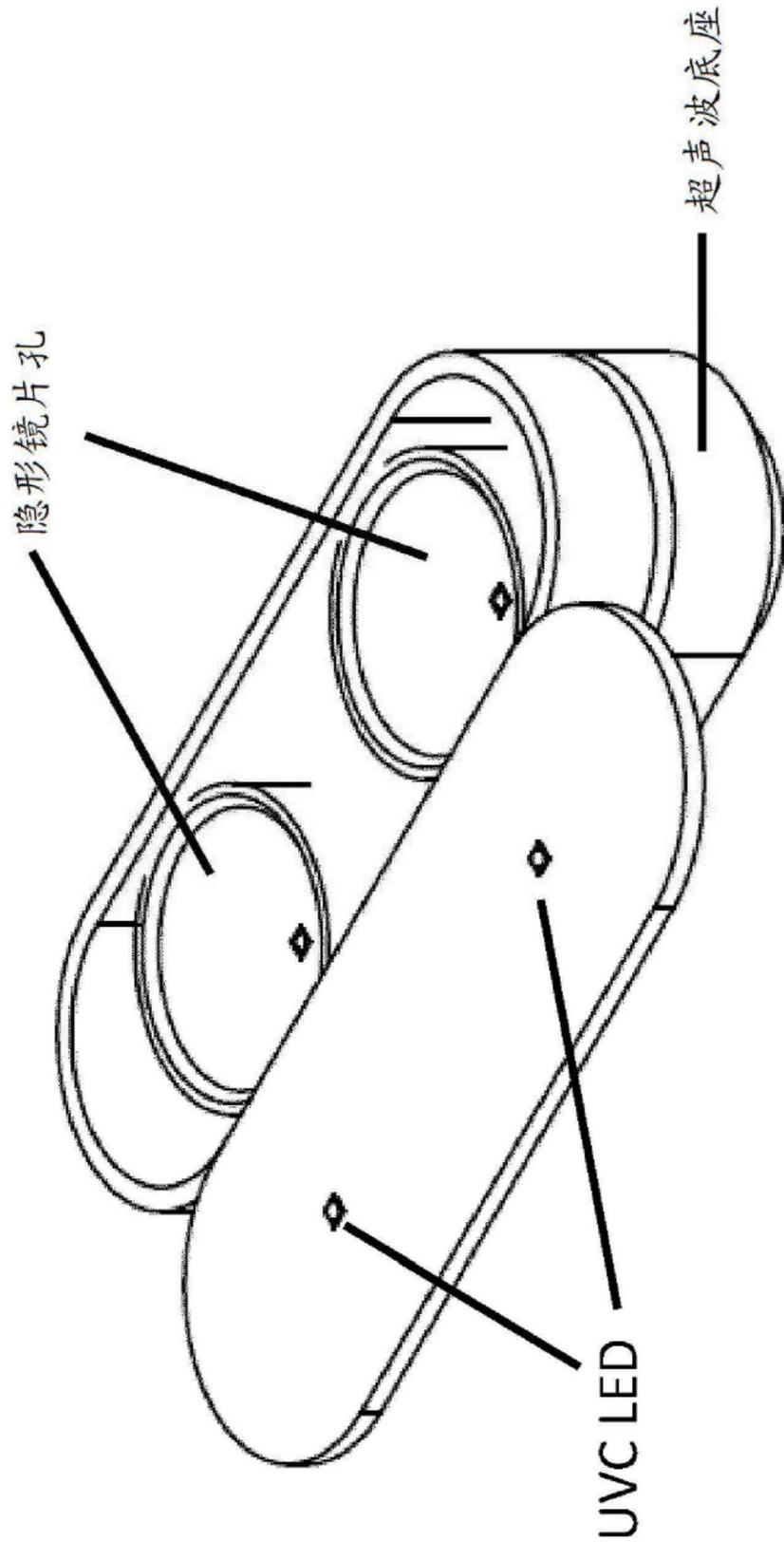


图19

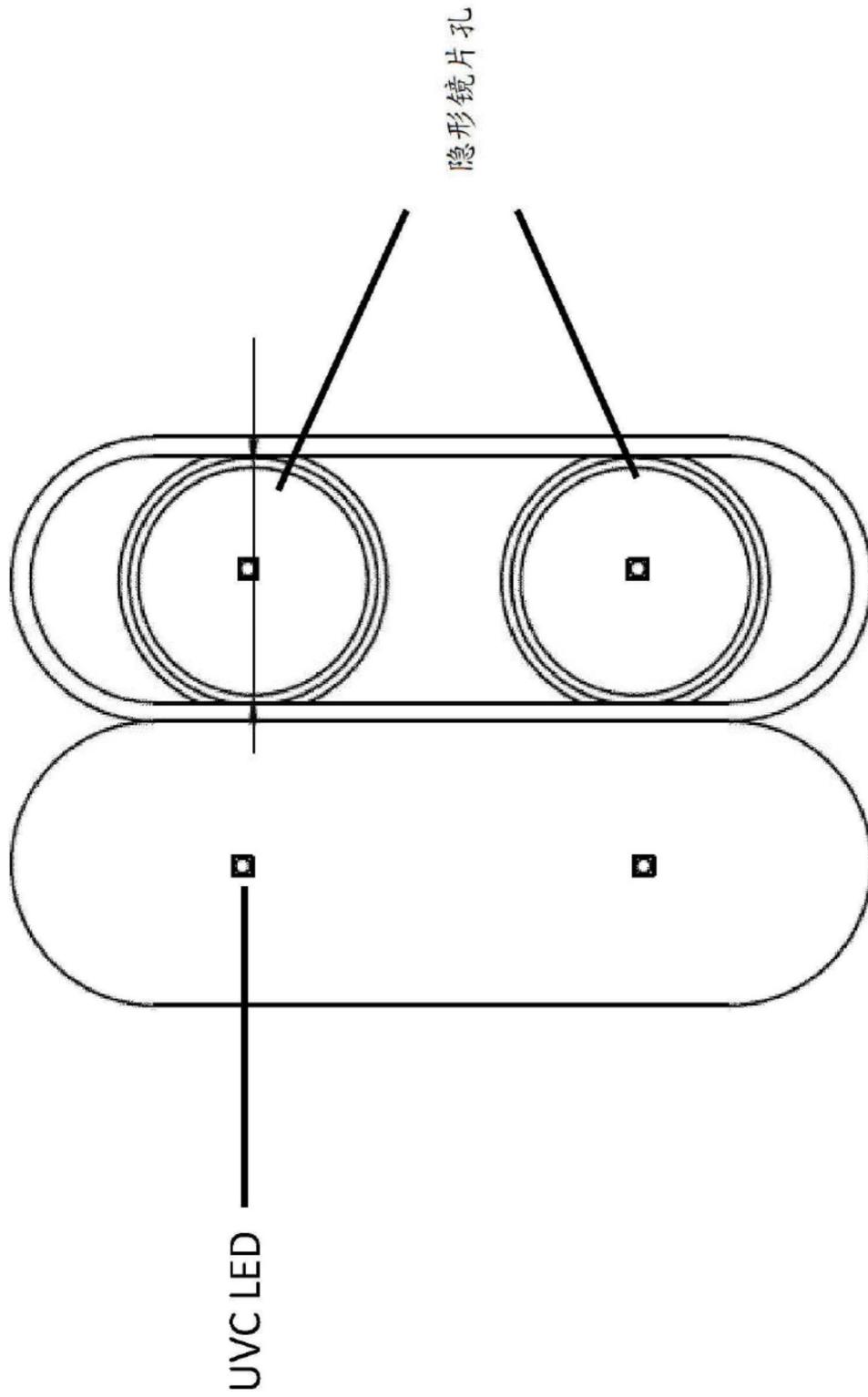


图20

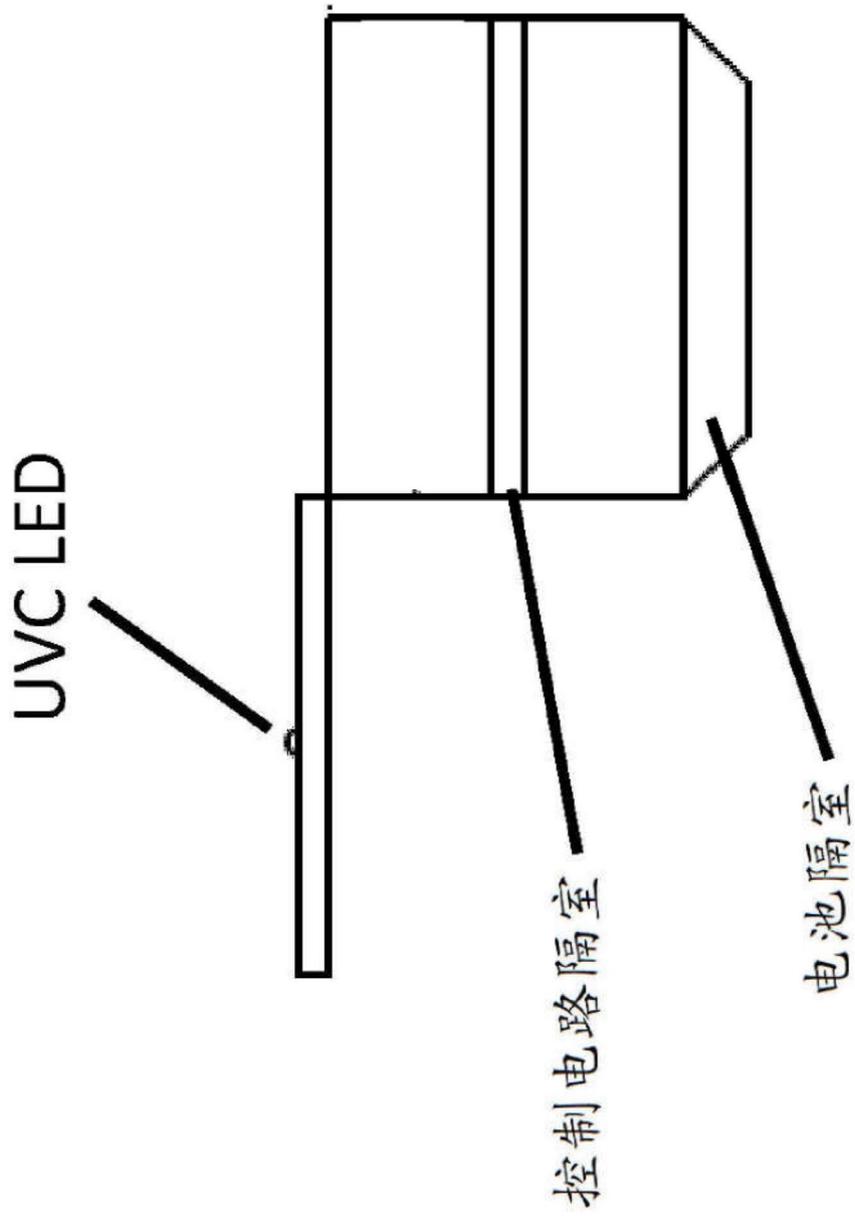


图21

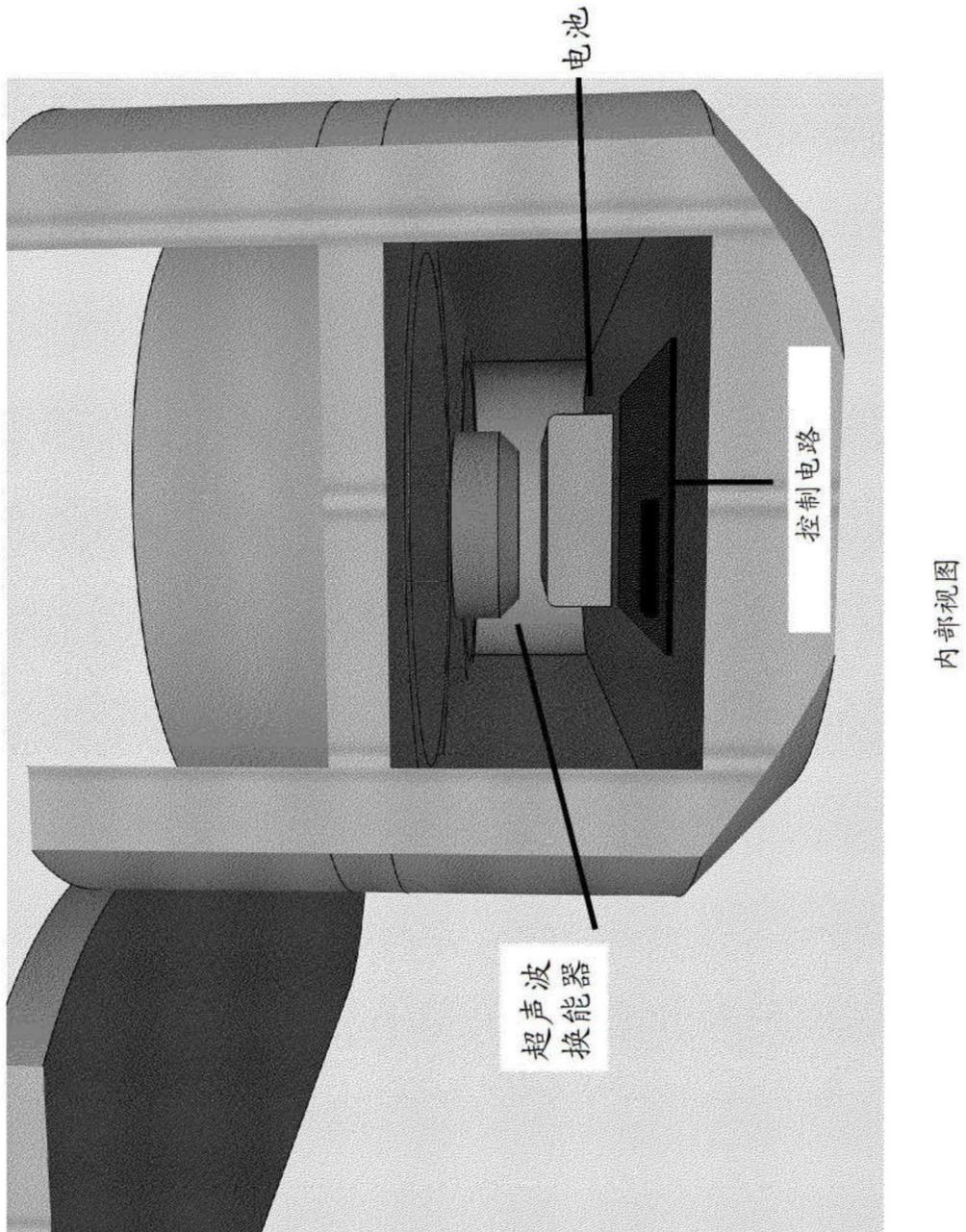


图22

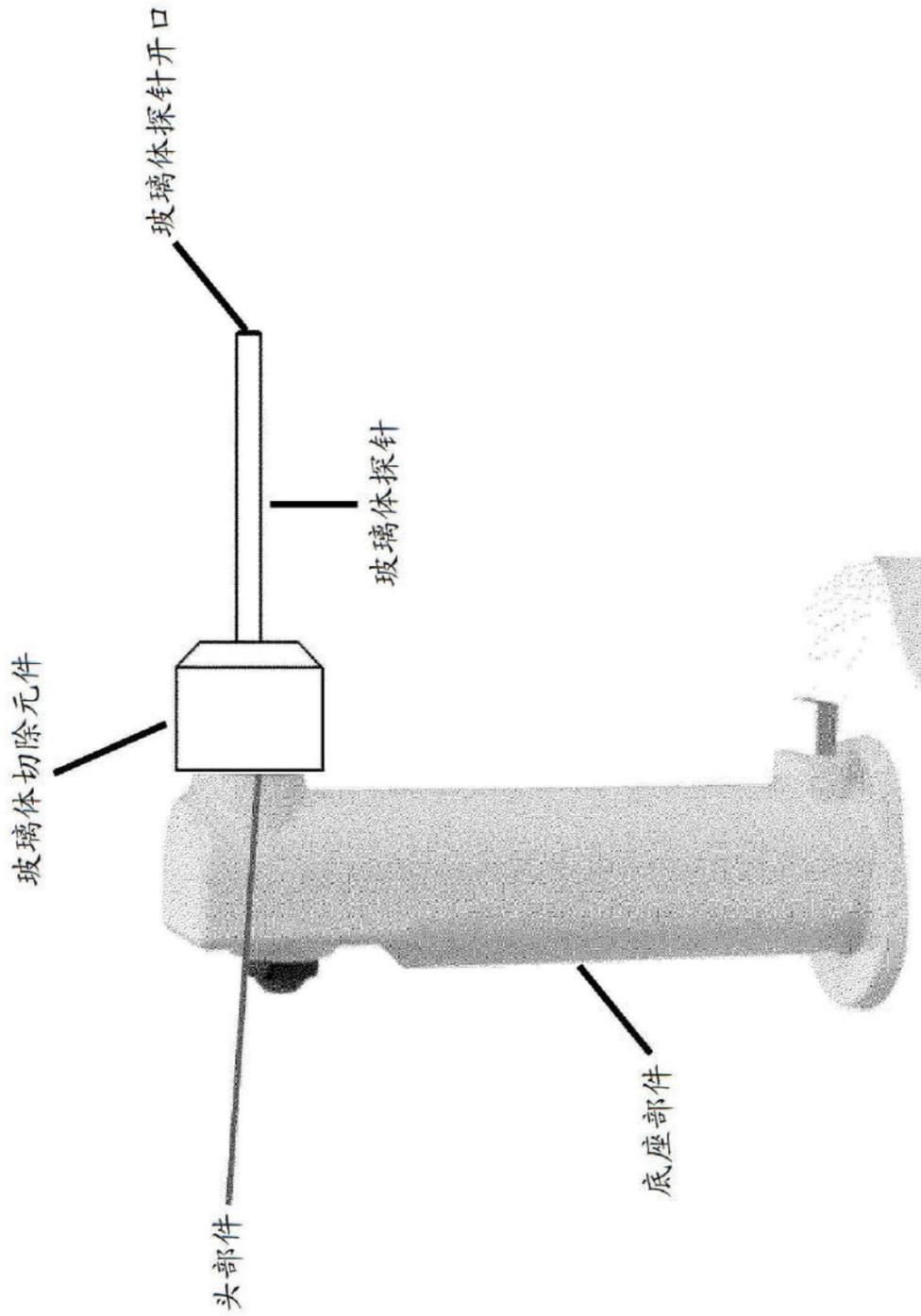


图23

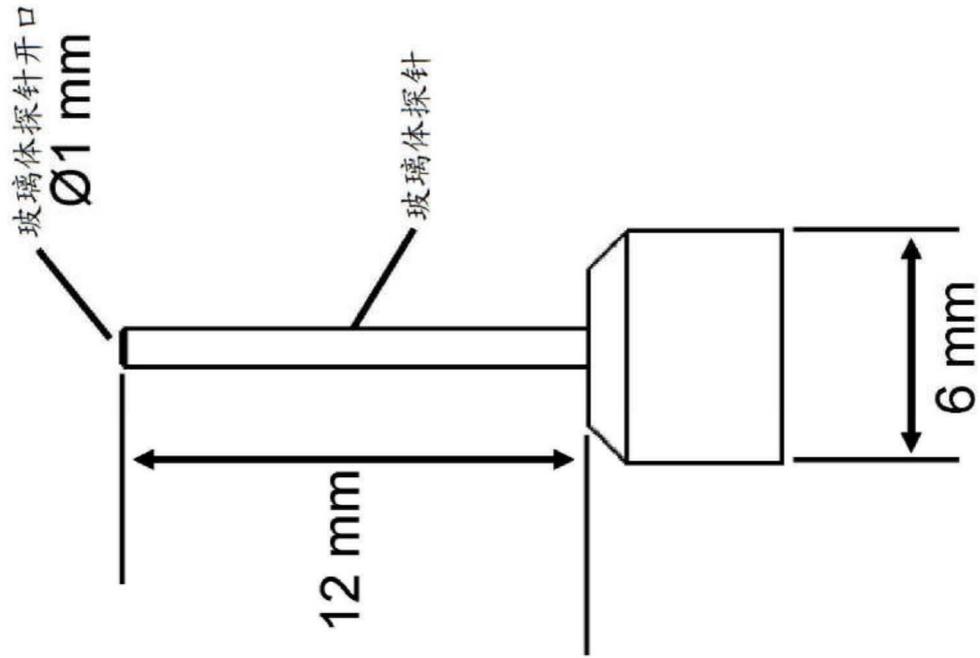


图24A

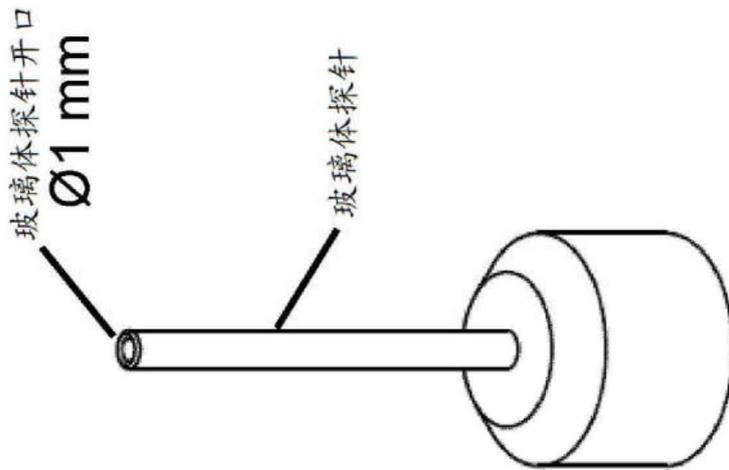


图24B

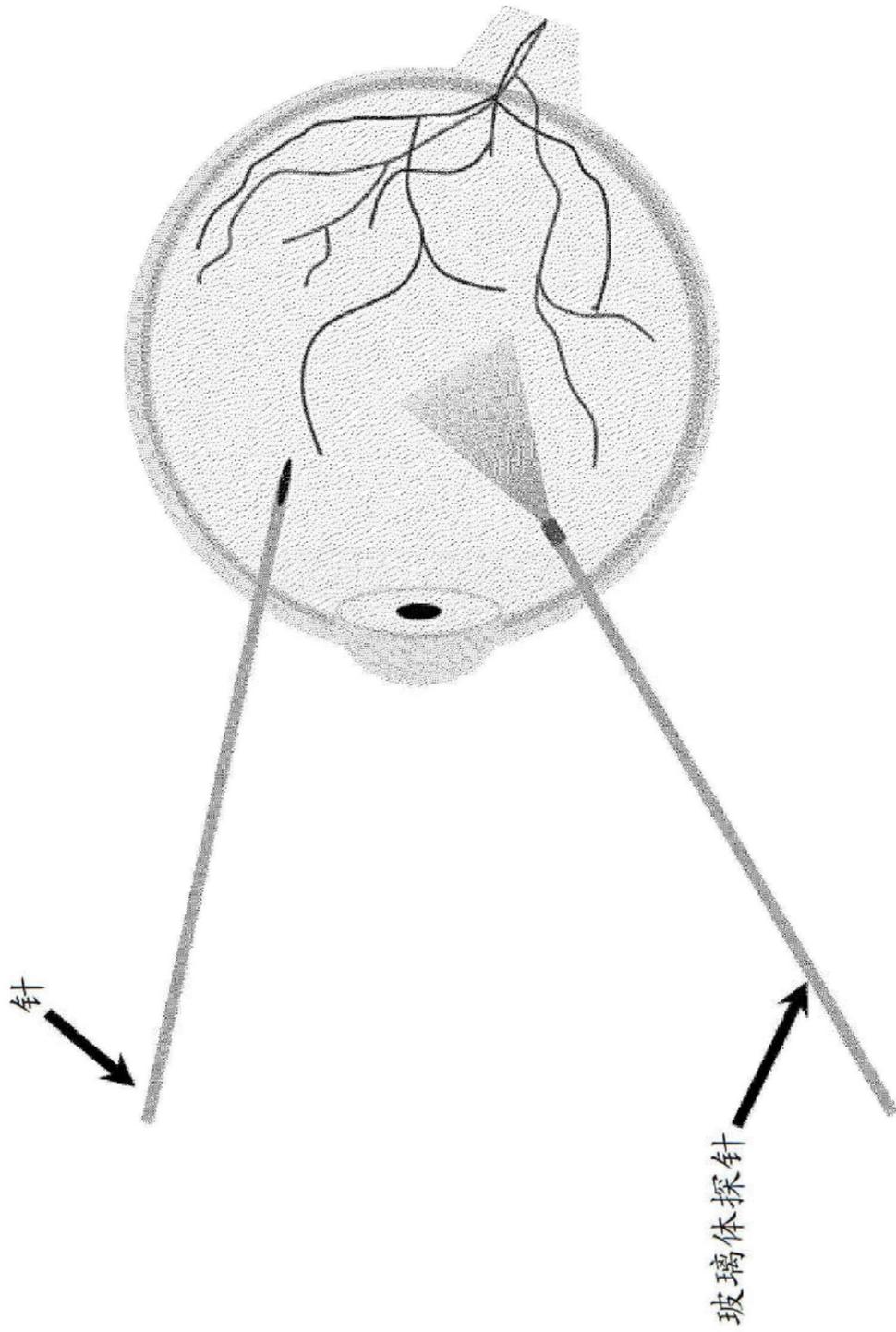


图25

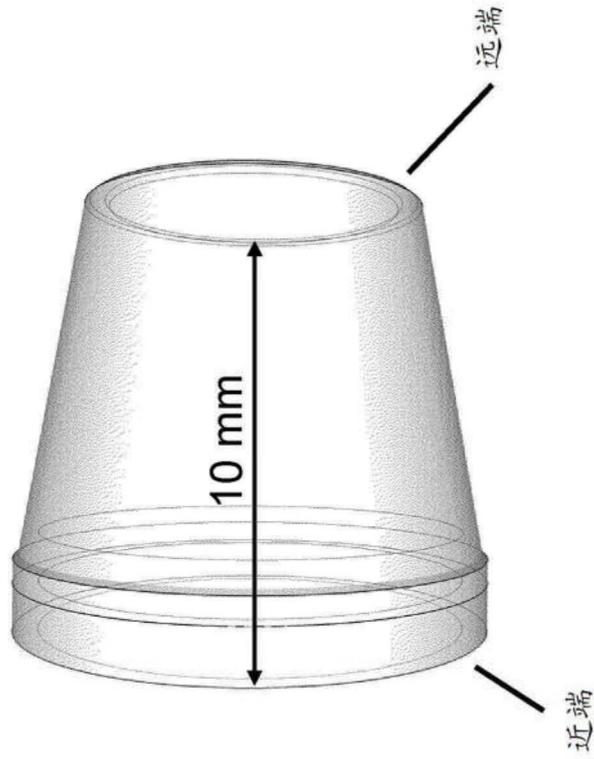


图26A

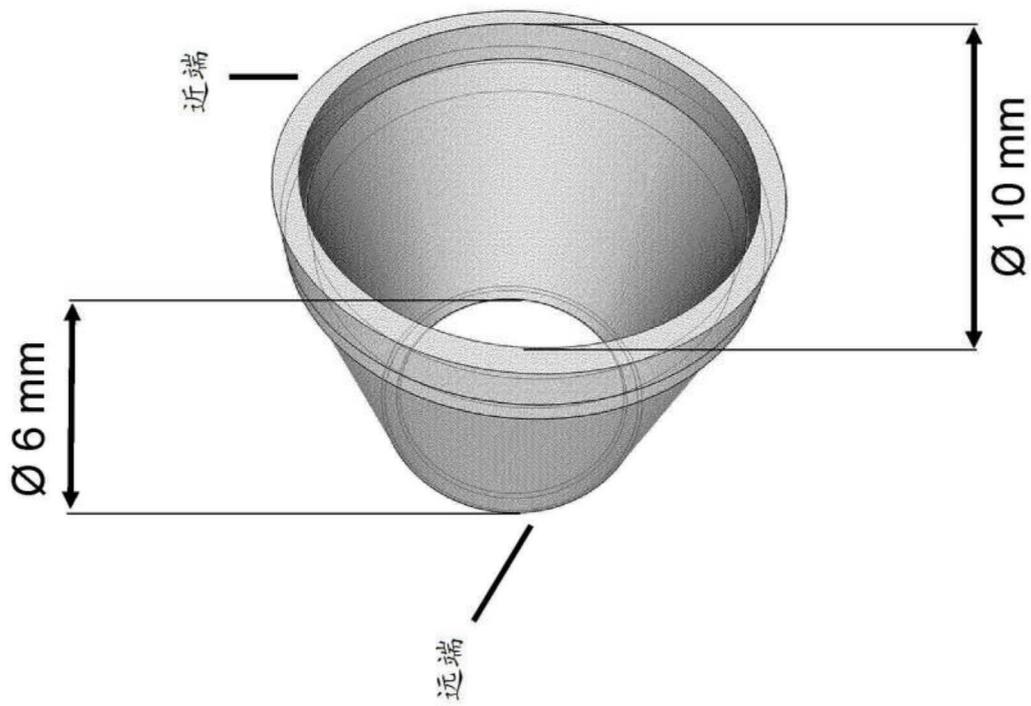


图26B

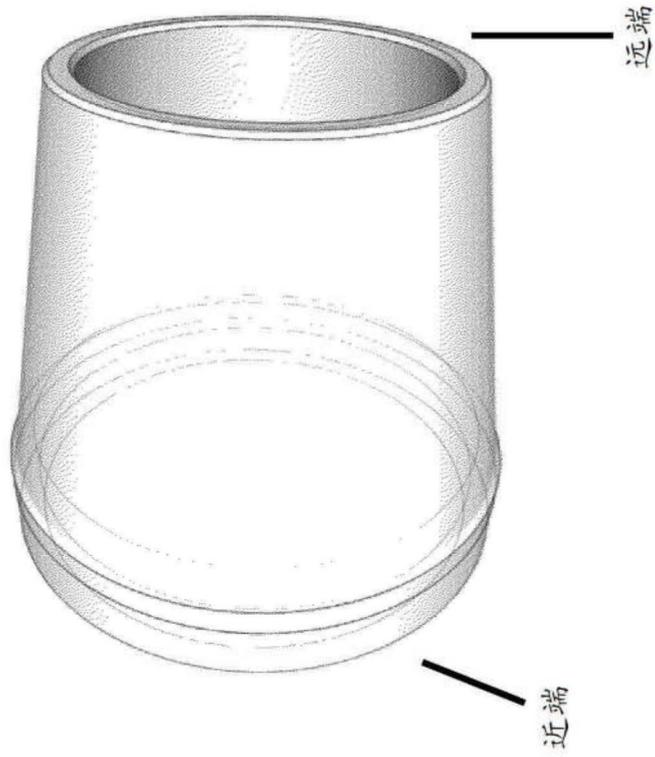


图27A

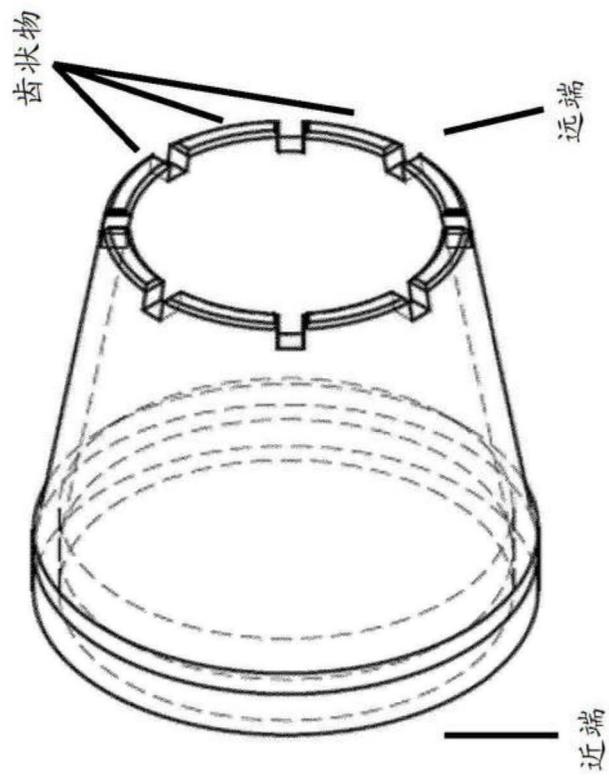


图27B

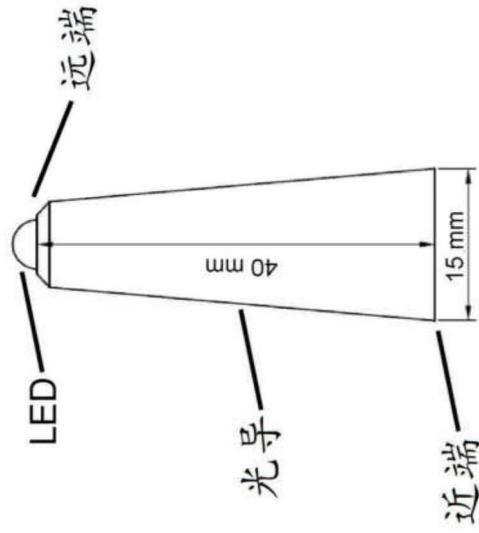


图28A

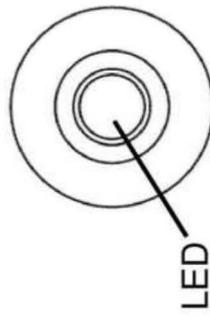


图28B



图28C

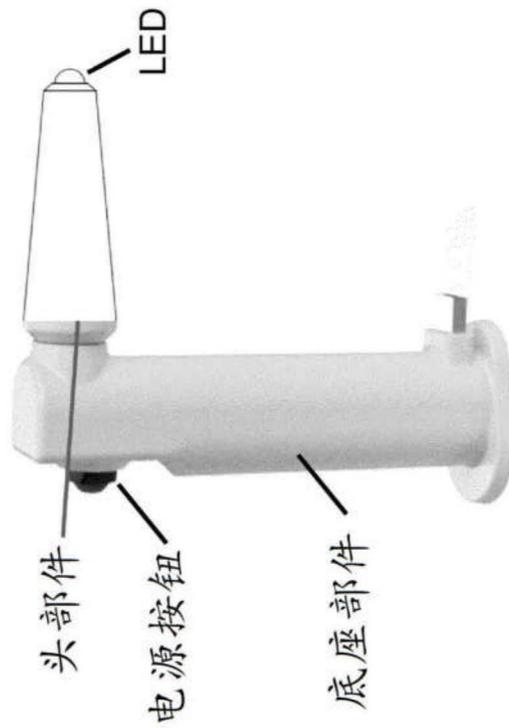


图28D