



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209714012 U

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201822080960.X

(22)申请日 2018.12.11

(73)专利权人 复旦大学

地址 200433 上海市杨浦区邯郸路220号

(72)发明人 刘木清 孙红英 刘上峰

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 陆飞 陆尤

(51)Int.Cl.

A61N 5/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

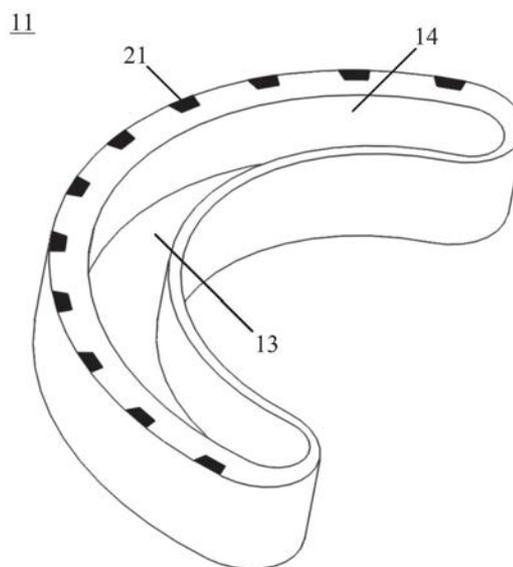
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

### (54)实用新型名称

一种用于口腔的牙弓型医疗仪器

### (57)摘要

本实用新型属于口腔医疗技术领域,具体公开了一种置于口腔的牙弓型医疗仪器。上述医疗仪器包括:牙弓型支撑件和发光模块。牙弓型支撑件包括:容置牙弓的牙槽。发光模块设于牙弓型支撑件,包括:至少一个LED发光单元。LED发光单元设于牙槽的侧壁,发光面朝向患处。本实用新型能够有效地解决上述治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者,以及适用疾病的范围较小的问题,并高效地在复杂的牙弓结构中治疗牙菌斑、牙周炎等口腔疾病,同时改善患者的舒适性。



1. 一种用于口腔的牙弓型医疗仪器,其特征在于,包括:  
牙弓型支撑件,包括:用于容置牙弓的牙槽;  
发光模块,设于所述牙弓型支撑件,包括:至少一个LED发光单元,  
所述至少一个LED发光单元设于所述牙槽的侧壁,所述LED发光单元的发光面朝向患处。
2. 如权利要求1所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述牙弓型支撑件还包括:可拆卸地设置于所述LED发光单元与所述患处之间的透明侧壁,所述透明侧壁为柔性材料制成,所述LED发光单元的发光面正对所述透明侧壁,所述LED发光单元的朝向随所述透明侧壁的形变而发生偏转。
3. 如权利要求2所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述牙弓型支撑件为柔性材料制成,所述牙弓型支撑件符合牙弓倒模的形状。
4. 如权利要求1所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述牙弓型支撑件包括:上牙弓支撑件、下牙弓支撑件,或上下牙弓支撑件。
5. 如权利要求1所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,还包括:驱动模块,所述驱动模块设于所述牙弓型支撑件之外,通过导线连接所述LED发光单元的引脚。
6. 如权利要求5所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述发光模块包括:多个LED发光单元、柔性电路板,以及热泵层,  
所述柔性电路板,连接所述多个LED发光单元的引脚,并连接所述驱动模块;  
所述热泵层,贴合所述柔性电路板;  
所述医疗仪器还包括:导热件,所述导热件连接所述热泵层,并延伸到所述牙弓型支撑件之外。
7. 如权利要求1所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述发光模块还包括:至少一个反射单元,所述反射单元的数量对应于所述LED发光单元的数量,  
所述反射单元的反射面,设于所述LED发光单元的四周,用于引出所述LED发光单元发出的侧向光。
8. 如权利要求1所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述发光模块还包括:光学扩散单元,所述光学扩散单元设于所述发光面与所述患处之间,用于扩散所述LED发光单元发出的光。
9. 如权利要求8所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述光学扩散单元的表面还设有多个突起结构,所述多个突起结构均匀或不均匀地设置在所述光学扩散单元的表面。
10. 如权利要求2所述的牙弓型医疗仪器,其特征在于,所述发光模块发出的是300-500nm范围内的窄光谱光线;或  
所述发光模块发出的是650-850nm范围内的窄光谱光线,且所述透明侧壁接近所述患处的表面覆有对应于所述光线的光敏剂,所述光敏剂用于吸收对应强烈吸收带的光能量,并产生活性氧物质。

## 一种用于口腔的牙弓型医疗仪器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于口腔医疗技术领域,具体公开了一种置于口腔的牙弓型医疗仪器。

### 背景技术

[0002] 光疗法是一种利用光线照射病变位置,以治疗相关疾病的新型医疗技术,正被越来越广泛地应用于口腔、皮肤等医疗领域。

[0003] 为了获得特定波长的光线,现有的光疗仪器普遍采用激光光源。然而,激光发生装置普遍存在辐射能量过于集中、供电设计复杂、发热严重,以及难以输出大波长光线等问题,从而导致现有的光疗仪器普遍存在治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者,以及适用疾病的范围较小的问题。

[0004] 尤其是在治疗牙菌斑、牙周炎等口腔疾病的实际应用中,由于牙弓结构复杂,对光线的遮挡十分严重,医疗人员必须手持医疗仪器对所有牙齿逐颗地进行光疗。这一过程费时费力,且患者必须全程保持张嘴的状态,十分痛苦。

[0005] 因此,本领域亟需一种用于口腔的医疗仪器,从而能够有效地解决上述治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者,以及适用疾病的范围较小的问题,并高效地在复杂的牙弓结构中治疗牙菌斑、牙周炎等口腔疾病,同时改善患者的舒适性。

### 实用新型内容

[0006] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在指出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以为稍后给出的更加详细的描述之前序。

[0007] 为了能够有效地解决上述治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者,以及适用疾病的范围较小的问题,并高效地在复杂的牙弓结构中治疗牙菌斑、牙周炎等口腔疾病,同时改善患者的舒适性,本实用新型提供了一种用于口腔的医疗仪器。

[0008] 本实用新型提供的上述用于口腔的牙弓型医疗仪器,包括:

[0009] 牙弓型支撑件,包括:用于容置牙弓的牙槽;

[0010] 发光模块,设于上述牙弓型支撑件,包括:至少一个LED发光单元,上述至少一个LED发光单元设于上述牙槽的侧壁,上述LED发光单元的发光面朝向患处。

[0011] 优选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述牙弓型支撑件还可以包括:可拆卸地设置于上述LED发光单元与上述患处之间的透明侧壁,上述透明侧壁为柔性材料制成,

[0012] 上述LED发光单元的发光面正对上述透明侧壁,上述LED发光单元的朝向随上述透明侧壁的形变而发生偏转。

[0013] 优选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述牙弓型支撑件可

以为柔性材料制成,上述牙弓型支撑件可以符合牙弓倒模的形状。

[0014] 可选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述牙弓型支撑件可以包括:上牙弓支撑件、下牙弓支撑件,或上下牙弓支撑件。

[0015] 可选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,还可以包括:驱动模块,上述驱动模块设于上述牙弓型支撑件之外,通过导线连接上述LED发光单元的引脚。

[0016] 优选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述发光模块可以包括:多个LED发光单元、柔性电路板,以及热泵层,

[0017] 上述柔性电路板,连接上述多个LED发光单元的引脚,并连接上述驱动模块;

[0018] 上述热泵层,贴合上述柔性电路板;

[0019] 上述医疗仪器还包括:导热件,上述导热件连接上述热泵层,并延伸到上述牙弓型支撑件之外。

[0020] 可选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述发光模块还可以包括:至少一个反射单元,上述反射单元的数量对应于上述LED发光单元的数量,

[0021] 上述反射单元的反射面,可以设于上述LED发光单元的四周,用于引出上述LED发光单元发出的侧向光。

[0022] 可选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述发光模块还可以包括:光学扩散单元,上述光学扩散单元设于上述发光面与上述患处之间,用于扩散上述LED发光单元发出的光。

[0023] 优选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述光学扩散单元的表面还可以设有多个突起结构,上述多个突起结构可以均匀或不均匀地设置在上述光学扩散单元的表面。

[0024] 可选地,在本实用新型提供的上述用于口腔的医疗仪器中,上述发光模块发出的可以是300-500nm范围内的窄光谱光线;或

[0025] 上述发光模块发出的也可以是650-850nm范围内的窄光谱光线,且上述透明侧壁接近患处的表面,覆有对应于上述光线的光敏剂,上述光敏剂用于吸收对应强烈吸收带的光能量,并产生活性氧物质。

[0026] 基于以上描述,本实用新型的有益效果主要在于:能够有效地解决上述治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者,以及适用疾病的范围较小的问题,并高效地在复杂的牙弓结构中治疗牙菌斑、牙周炎等口腔疾病,同时改善患者的舒适性。

## 附图说明

[0027] 在结合以下附图阅读本公开的实施例的详细描述之后,能够更好地理解本实用新型的上述特征和优点。在附图中,各组件不一定是按比例绘制,并且具有类似的相关特性或特征的组件可能具有相同或相近的附图标记。

[0028] 图1是本实用新型一实施例提供的牙弓型医疗仪器的平面结构示意图。

[0029] 图2是本实用新型一实施例提供的上牙弓支撑件的立体结构示意图。

[0030] 图3是本实用新型一实施例提供的发光模块的层状结构示意图。

[0031] 图4是本实用新型一实施例提供的反射单元的立体结构示意图。

[0032] 图5是本实用新型一实施例提供的反射单元的剖面结构示意图。

- [0033] 图6是本实用新型一实施例提供的光学扩散单元的结构示意图。
- [0034] 图7是本实用新型一实施例提供的突起结构中的光路示意图。
- [0035] 附图标记：
- |        |     |          |
|--------|-----|----------|
| [0036] | 10  | 牙弓型支撑件；  |
| [0037] | 11  | 上牙弓支撑件；  |
| [0038] | 13  | 牙槽；      |
| [0039] | 14  | 透明侧壁；    |
| [0040] | 20  | 发光模块；    |
| [0041] | 21  | LED发光单元； |
| [0042] | 22  | 柔性电路板；   |
| [0043] | 23  | 热泵层；     |
| [0044] | 24  | 反射单元；    |
| [0045] | 241 | 侧反射面；    |
| [0046] | 242 | 正反射面；    |
| [0047] | 25  | 封装透镜；    |
| [0048] | 26  | 光学扩散单元；  |
| [0049] | 260 | 突起结构；    |
| [0050] | 261 | 入射面；     |
| [0051] | 262 | 第一折射面；   |
| [0052] | 263 | 第二折射面；   |
| [0053] | 30  | 驱动模块。    |

### 具体实施方式

[0054] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效。虽然本实用新型的描述将结合优选实施例一起介绍，但这并不代表此实用新型的特征仅限于该实施方式。恰恰相反，结合实施方式作实用新型介绍的目的是为了覆盖基于本实用新型的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本实用新型的深度了解，以下描述中将包含许多具体的细节。本实用新型也可以不使用这些细节实施。此外，为了避免混乱或模糊本实用新型的重点，有些具体细节将在描述中被省略。

[0055] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0056] 另外，在以下的说明中所使用的“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“水平”、“垂直”应被理解为该段以及相关附图中所绘示的方位。此相对性的用语仅是为了方便说明之用，其并不代表其所叙述的装置需以特定方位来制造或运作，因此不应理解为对本实用新型的限制。

[0057] 能理解的是,虽然在此可使用用语“第一”、“第二”、“第三”等来叙述各种组件、区域、层和/或部分,这些组件、区域、层和/或部分不应被这些用语限定,且这些用语仅是用来区别不同的组件、区域、层和/或部分。因此,以下讨论的第一组件、区域、层和/或部分可在不偏离本实用新型一些实施例的情况下被称为第二组件、区域、层和/或部分。

[0058] 尽管为使解释简单化将上述方法图示并描述为一系列动作,但是应理解并领会,这些方法不受动作的次序所限,因为根据一个或多个实施例,一些动作可按不同次序发生和/或与来自本文中图示和描述或本文中未图示和描述但本领域技术人员可以理解的其他动作并发地发生。

[0059] 为了能够有效地解决上述治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者,以及适用疾病的范围较小的问题,并高效地在复杂的牙弓结构中治疗牙菌斑、牙周炎等口腔疾病,同时改善患者的舒适性,本实用新型提供了一种用于治疗牙菌斑的医疗仪器的实施例。

[0060] 如图1和图2所示,本实施例提供的上述用于治疗牙菌斑的医疗仪器,包括:牙弓型支撑件10,以及设于上述牙弓型支撑件10的发光模块20。

[0061] 上述牙弓型支撑件10,包括:用于容置牙弓的牙槽13。上述牙槽13的尺寸和形状,适应于患者牙弓的尺寸与形状。当患者佩戴上述医疗仪器时,可以将牙弓的部分牙齿或牙弓的所有牙齿伸入上述牙槽13中,从而进行牙菌斑的治疗。

[0062] 上述发光模块20,可以包括:多个LED发光单元21。上述多个LED发光单元21,可以均匀地设置于上述牙槽13的外侧壁。上述LED发光单元21的发光面可以朝向患者牙齿的外侧面,通过发出300nm-500nm范围内的窄光谱蓝光(或紫外线),以照射带有菌斑的牙齿,从而治疗患者的牙菌斑。上述窄光谱蓝光(或紫外线),指的可以是光谱半宽度在10nm-30nm范围内的光线。这种窄光谱的光线,能够有效地减少无用波长的光线功率,从而提升上述医疗仪器的能量利用效率。

[0063] 本实施例提供的上述牙弓型医疗仪器,能够将LED发光单元21贴近带有菌斑的牙齿,通过直接照射牙菌斑的方式提升治疗效果。由于上述牙弓型医疗仪器可以直接佩戴在患者的牙弓上,不再需要医疗人员手持医疗仪器对所有牙齿逐颗地进行光疗。因此,患者可以不必长时间地保持张嘴的状态,从而提升患者的舒适度。

[0064] 此外,由于本实施例提供的上述牙弓型医疗仪器采用了上述LED发光单元21来产生上述光线,因此能够有效克服上述治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者,以及适用疾病的范围较小的问题。

[0065] 本领域的技术人员可以理解,采用上述多个均匀设置的LED发光单元21,只是本实施例提供的一种优选方案,主要用于同时光疗多颗牙齿上的牙菌斑,以节省治疗时间。在其他实施例中,本领域的技术人员也可以采用多个LED发光单元,并使其一一对应于带有菌斑的牙齿,以一对一的形式更高效地治疗患者的牙菌斑。本领域的技术人员也可以仅采用一个LED发光单元,使其发光面朝向患者带有菌斑的个别牙齿的外侧面,从而治疗患者个别牙齿上的牙菌斑。

[0066] 本领域的技术人员还可以理解,上述LED发光单元21的发光面朝向患者牙齿的外侧面,只是本实施例提供的一种具体方案。在其他实施例中,本领域的技术人员也可以将上述多个LED发光单元,设置于上述牙槽13的内侧壁,以照射患者牙齿的内侧面,从而治疗牙齿内侧面的牙菌斑。相应地,本领域的技术人员还可以将上述多个LED发光单元,同时设置

于上述牙槽13的内侧壁和外侧壁,以照射患者牙齿的内侧面和外侧,从而同时治疗牙齿内侧面和外侧面的牙菌斑。

[0067] 本领域的技术人员还可以理解,上述LED发光单元21发出300nm- 500nm范围内的窄光谱蓝光(或紫外线),只是本实施例提供的一种优选方案。经临床研究表明,300nm-500nm的蓝光(或紫外线)照射可以有选择性地高效消除牙菌斑,同时不易对人体产生损伤。

[0068] 在其他实施例中,本领域的技术人员也可以采用能够发出650nm-850nm范围内的窄光谱光线的LED发光单元,并辅以对应于上述光线的光敏剂,以产生活性氧物质。

[0069] 上述光敏剂(例如:亚甲基蓝),具有特定的强烈吸收带,能够吸收660nm波长的光能量,并产生活性氧物质。上述活性氧物质能够与相邻的生物分子发生氧化反应,以产生很强的细胞毒性,从而灭杀牙菌斑的菌群细胞。

[0070] 如图1和图2所示,上述牙弓型支撑件10还可以包括:可拆卸地设置于上述LED发光单元21与上述患处之间的透明侧壁14,从而保护上述LED发光单元21的发光面不被磨损,并防止上述LED发光单元21刮伤患者的牙龈。

[0071] 通过拆卸和组装上述透明侧壁14,本领域的技术人员还可以有针对性地只在需要治疗的牙齿处设置LED发光单元21,以实现局部治疗的目的,从而进一步地减小上述医疗装置的能耗,并避免发热的问题。

[0072] 上述透明侧壁14可以由对皮肤友好的柔性硅胶材料制成。当患者佩戴上述医疗仪器时,上述透明侧壁14可以发生适当的形变来贴合牙齿缝隙,以避免口腔内部温润、潮湿的环境中产生的水雾,从而保持上述医疗仪器的治疗效果。

[0073] 上述LED发光单元21的发光面可以正对上述透明侧壁14,而且其朝向可以随上述透明侧壁14的形变而发生上下偏转或左右偏转,使上述LED发光单元21的发光面始终正对带有菌斑的牙齿,从而提升上述医疗仪器的治疗效果。

[0074] 相应地,上述牙弓型支撑件10的其他部分也可以是由对皮肤友好的柔性材料制成的,从而进一步地提升患者佩戴时的舒适度。上述牙弓型支撑件10还可以根据患者的牙弓倒模来定制,使其符合每一个患者牙弓倒模的形状,从而更进一步地提升患者佩戴时的舒适度。

[0075] 本领域的技术人员可以理解,采用上述透明侧壁14只是本实施例提供的一种优选方案。在其他实施例中,本领域的技术人员也可以不采用上述透明侧壁14,使LED发光单元在不接触患者牙齿的情况下,照射牙菌斑以进行治疗。上述LED发光单元21的发光面,即使不能发生上述上下偏转或左右偏转,也能实现基本的治疗牙菌斑的目的。

[0076] 本领域的技术人员还可以理解,如图2所示的上牙弓支撑件11,只是本实施例提供的一种优选方案,用于更灵活地根据患者需要治疗的牙齿是在上牙弓或下牙弓,以进行针对性治疗,从而降低能耗、降低上述医疗仪器的制作成本,并且便于患者自由地说话。在其他实施例中,上述牙弓型支撑件也可以包括下牙弓支撑件12,从而针对性地治疗下牙弓的牙菌斑;或包括一体式的上下牙弓支撑件,从而同时治疗上牙弓和下牙弓的牙菌斑。

[0077] 如图3所示,在本实施例提供的上述牙弓型医疗仪器中,还可以包括:驱动模块30和导热件(未绘示)。

[0078] 上述驱动模块30可以设于上述牙弓型支撑件10之外,通过导线连接上述LED发光单元21的引脚。上述驱动模块30的内部,可以进一步设有供电单元,从而为上述LED发光单

元21供电;或通过连接电源模块来为上述LED发光单元21供电。

[0079] 本领域的技术人员可以理解,上述设于上述牙弓型支撑件10之外的驱动模块30,只是本实施例提供的一种优选方案,主要用于减弱上述牙弓型支撑件10内部的发热现象。在其他实施例中,本领域的技术人员也可以在功率较小的发光模块中,通过设置内置的驱动单元、电源,以及无线通信单元的方式,以实现治疗牙菌斑的目的。

[0080] 如图3所示,上述发光模块20还可以包括:柔性电路板22和热泵层23。

[0081] 上述柔性电路板22连接上述多个LED发光单元21的引脚,并通过上述导线连接于上述牙弓型支撑件10之外的上述驱动模块30。由于上述柔性电路板22为柔性材料制成,因此能够更好地适应牙弓的复杂结构,贴合牙弓的弧度,从而防止上述LED发光单元21的发光面起雾,以保持上述医疗仪器的治疗效果。

[0082] 上述热泵层23贴合上述柔性电路板22,并连接上述导热件(未绘示)。上述导热件可以由金属等导热材料制成,并延伸到上述牙弓型支撑件10之外。上述热泵层23主要用于将上述LED发光单元21产生的热量主动地引导到上述导热件,并通过上述导热件引出上述牙弓型支撑件10,从而提升上述医疗仪器的散热效果。

[0083] 如图3所示,上述多个LED发光单元21可以设置在上述柔性电路板22的正面,而上述热泵层23贴合上述柔性电路板22的背面。上述柔性电路板22的正面和背面之间可以为导热结构。

[0084] 当上述多个LED发光单元21在上述驱动模块30的驱动下发出300nm- 500nm范围内的窄光谱蓝光(或紫外线),其同时也会不可避免地产生一定的热量。相比于导线,上述柔性电路板22可以具有更大的散热面积,因此可以提高热传导的效率,以便于上述多个LED发光单元21产生的热量及时地传导到上述热泵层23。

[0085] 上述热泵层23可以主动地将上述热量单向地引导到上述导热件,而不会产生反向的热传导,从而通过上述导热件在上述牙弓型支撑件10之外的部分进行散热。

[0086] 本领域的技术人员可以理解,采用上述柔性电路板22只是本实施例提供的一种优选方案,主要用于适应牙弓的弧度以防止起雾,并提供较大的散热面积。在其他实施例中,本领域的技术人员也可以采用导线来连接上述多个LED发光单元21,以实现基本的点亮LED发光单元,从而治疗牙菌斑的目的。

[0087] 本领域的技术人员还可以理解,采用上述热泵层23和上述导热件(未绘示),也只是本实施例提供的一种优选方案,主要用于为大功率的医疗仪器提供主动散热的功能,从而提升其散热能力。在其他实施例中,本领域的技术人员也可以采用其他的散热结构来适应不同的散热需求。

[0088] 如图4和图5所示,在本实施例提供的上述牙弓型医疗仪器中,上述发光模块20还可以包括:对应于每个上述LED发光单元21的反射单元24。上述反射单元24可以设置在上述LED发光单元21的封装透镜25中,与上述LED发光单元21构成一对一的对应关系。

[0089] 上述反射单元21可以围绕上述LED发光单元21而设置,将其侧反射面241包围上述LED发光单元21的全部侧面。上述侧反射面241,主要用于引出上述LED发光单元21发出的侧向光,以提高其出光效率,从而提升上述医疗仪器治疗效果。

[0090] 如图5所示,上述反射单元21还可以包括:正反射面242。上述正反射面242,主要用于对牙齿反射回来的反射光线进行再一次反射,将上述反射光线再次反射到牙齿上,以治

疗牙菌斑,从而提升上述医疗仪器治疗效果。

[0091] 本领域的技术人员可以理解,采用上述反射单元21只是本实施例提供的一种优选方案,主要用于提升上述LED发光单元21的出光效率,从而提升医疗仪器治疗效果。在其他实施例中,本领域的技术人员也可以只采用上述反射单元21的侧反射面241或正反射面242,以获得相应的反射效果;或不采用上述反射单元21,以实现基础的治疗牙菌斑的目的。

[0092] 如图6所示,在本实施例提供的上述牙弓型医疗仪器中,上述发光模块20还可以包括:光学扩散单元26。上述光学扩散单元26,可以设置在上述LED发光单元21的封装透镜25中,与上述LED发光单元21构成一对一的对应关系。

[0093] 上述光学扩散单元26可以设于上述发光面与需要治疗的牙齿之间,用于扩散上述LED发光单元21发出的光,从而扩大每个上述LED发光单元21的治疗范围,并避免光功率密度过高而灼伤患者。

[0094] 上述光学扩散单元26的表面可以设有多个不均匀的突起结构260,以进一步的提升其扩散效果。上述突起结构260可以为金字塔形,上述LED发光单元21发出的光线在上述突起结构260中的光路可以参考图7。

[0095] 如图7所示,上述LED发光单元21发出的光线,可以从上述光学扩散单元26的下方入射,在入射面261发生第一次折射后,进入上述光学扩散单元26。

[0096] 进入上述光学扩散单元26后的光线,会在上述突起结构260的侧壁上发生多次折射和反射,从而沿不同的方向离开上述光学扩散单元26。

[0097] 由于上述光学扩散单元26的光折射率普遍高于空气,部分入射角大于全反射角的上述光线,会在上述第一折射面262上发生全反射现象,全部向第二折射面263传播。

[0098] 而另一部分入射角小于全反射角的上述光线,则会发生部分折射、部分反射的现象。上述发生部分折射的光线会沿折射角方向,从上述第一折射面262离开上述光学扩散单元26。上述发生部分反射的光线,则会沿反射角方向,向第二折射面263传播。

[0099] 以此类推,上述金字塔形的突起结构260,可以根据光线的入射角度,将朝上述第一折射面261入射的光线,扩散向不同的方向。同理,上述金字塔形的突起结构260,也可以根据光线的入射角度,将朝其他两个折射面传播的光线,扩散向不同的方向,从而起到扩大每个上述LED发光单元21的治疗范围,并避免光功率密度过高而灼伤患者的效果。

[0100] 相应地,通过设置大小不同、排列间隔不同、坡度夹角不同的上述突起结构260,还可以进一步地提升上述光学扩散单元26的扩散不均匀性,从而更好地扩大每个上述LED发光单元21的治疗范围,并避免光功率密度过高而灼伤患者。

[0101] 本领域的技术人员可以理解,将上述光学扩散单元26设置在上述LED发光单元21的封装透镜25中,只是本实施例提供的一种具体方案,主要用于批量生产,并降低成本。

[0102] 在其他实施例中,本领域的技术人员也可以将光学扩散单元26的突起结构260,设置在上述牙弓型支撑件10的透明侧壁14上,以一个设置在上述透明侧壁14上的光学扩散单元26省去上述封装透镜25,从而实现小型化上述LED发光单元21的目的。本领域的技术人员还可以同时采用将上述突起结构260,设置在上述封装透镜25中和上述透明侧壁14上的方案,以取得更好的扩散效果。本领域的技术人员即使不采用上述光学扩散单元26,也不会影响上述医疗仪器治疗牙菌斑的基本效果。

[0103] 本领域的技术人员还可以理解,上述金字塔型的突起结构260,只是本实施例提供

的一种优选方案。在其他实施例中，本领域的技术人员也可以采用其他形状的突起结构，或采用凸透镜的方式，以获得相应的光学扩散效果。

[0104] 基于以上描述，本实施例提供的上述牙弓型的医疗仪器，能够有效地解决现有技术存在的治疗面积较小、仪器体积过大、容易灼伤患者，以及适用疾病的范围较小的问题，并高效地在复杂的牙弓结构中治疗牙菌斑等牙齿类疾病，同时改善患者的舒适性。

[0105] 相应地，本领域的技术人员也可以理解，在本实施例提供的上述牙弓型医疗仪器的基础上，进一步提升上述牙弓型支撑件10的侧壁高度，并将上述LED发光单元21设于相应的位置，从而使其发光面对准患者的牙龈，即可基于相同的构思，以实现治疗牙周炎等牙龈类疾病的目的。

[0106] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的，且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此，本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

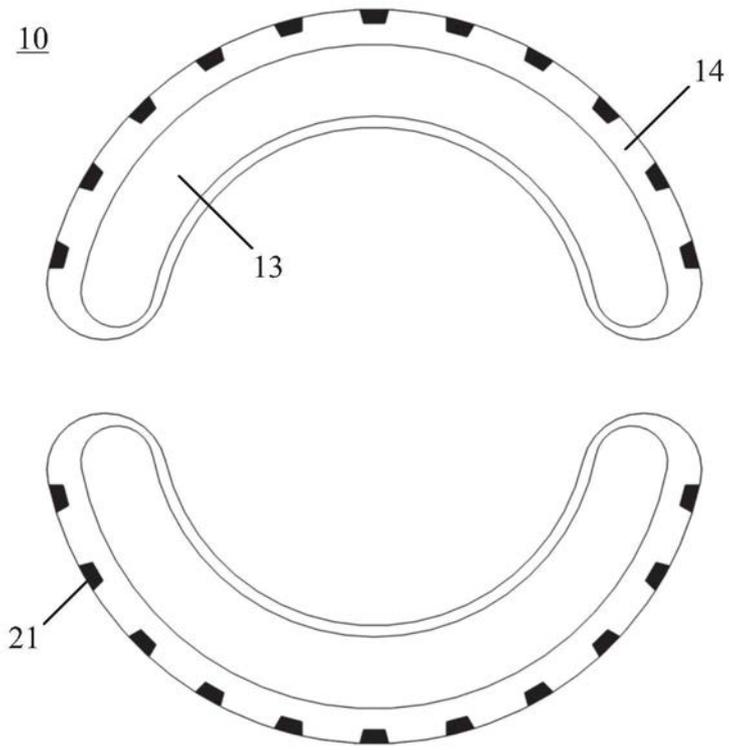


图1

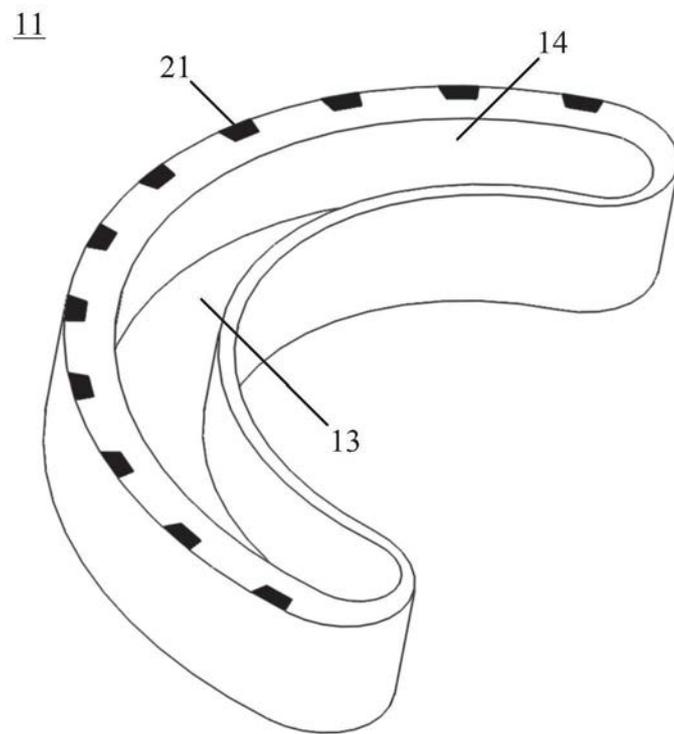


图2

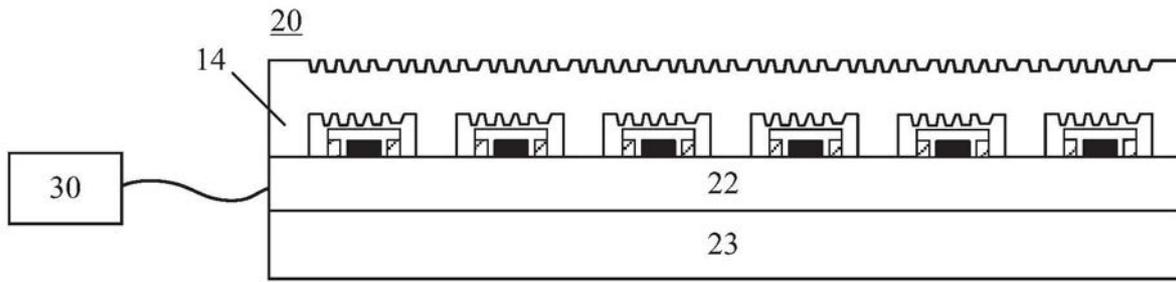


图3

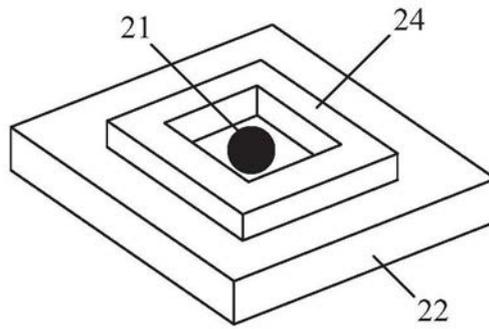


图4

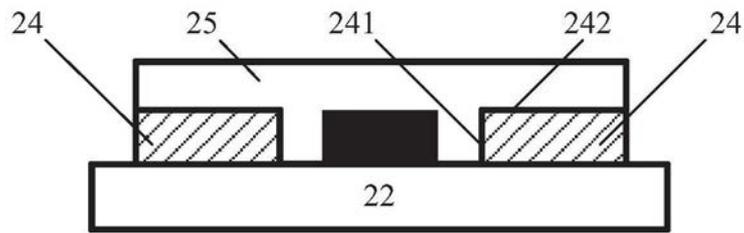


图5

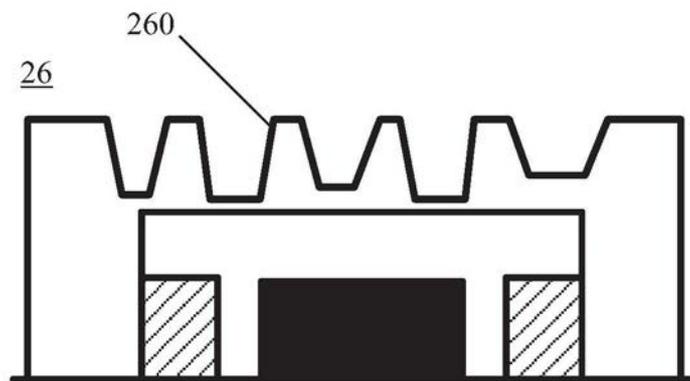


图6

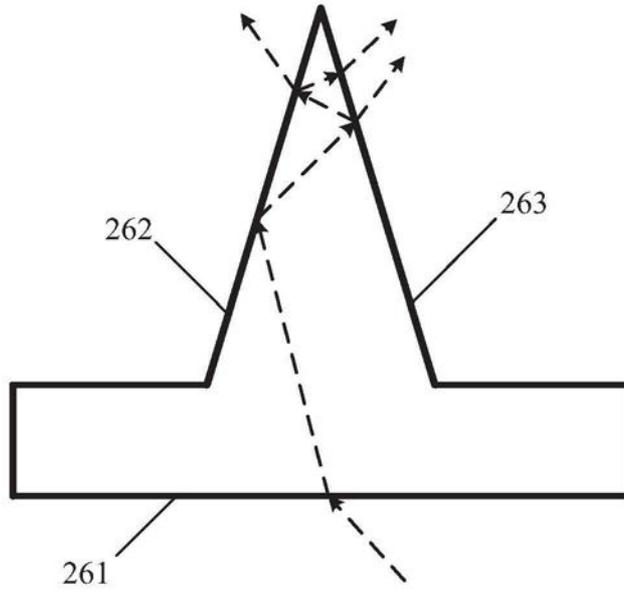


图7