



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108325090 B

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201810193220.9

(22)申请日 2014.04.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108325090 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(30)优先权数据
13/873,602 2013.04.30 US

(62)分案原申请数据
201480030065.9 2014.04.30

(73)专利权人 麦迪科伦斯公司
地址 美国新泽西州

(72)发明人 Y·格尔丽兹

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚

(51)Int.Cl.
A61N 5/067(2006.01)
H01S 5/00(2006.01)
G02B 27/09(2006.01)

(56)对比文件
CN 102573991 A,2012.07.11,
CN 102314091 A,2012.01.11,
CN 202142770 U,2012.02.08,
CN 202067024 U,2011.12.07,
CN 1213821 A,1999.04.14,
US 2011213446 A1,2011.09.01,

审查员 梁丽霞

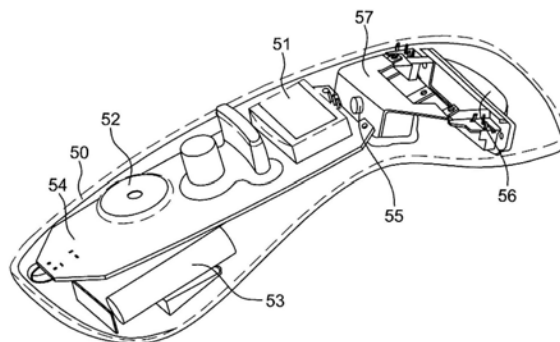
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

手持式低水平激光仪和低水平激光束产生方法

(57)摘要

手持式低水平激光仪和低水平激光束产生方法。本发明公开一种具有特殊光机结构的手持式治疗激光仪,所述手持式治疗激光仪使得能够改变前准直透镜以产生不同的有效激光孔径。较小的有效孔径相比较而言具有较高的辐射通量密度以用于治疗需要较高能量剂量的小区域,而较大的有效孔径以相对减小的辐射强度促进大区域的治疗。



1. 一种手持式低水平激光仪,其包括:

激光二极管,所述激光二极管被构造成生成具有像散并且沿激光路径传播的红外线IR激光发射;

位于所述激光路径中并且被构造成接收经过的所述IR激光发射的一个或多个校正透镜,所述一个或多个校正透镜还被构造成单独或组合地校正所述IR激光发射的像散并且对所述IR激光发射进行准直;

发散透镜,所述发散透镜位于所述激光路径中、所述一个或多个校正透镜之后,被构造成在所述IR激光发射经过所述一个或多个校正透镜之后接收经过的所述IR激光发射,并且在所述发散透镜处开始对所述IR激光发射进行发散;以及

前透镜,所述前透镜位于所述激光路径中、所述发散透镜之后,被构造成在所述IR激光发射经过所述发散透镜之后接收经过的所述IR激光发射并且对所述IR激光发射进行准直。

2. 根据权利要求1所述的手持式低水平激光仪,其中所述一个或多个校正透镜是超环面透镜。

3. 根据权利要求1所述的手持式低水平激光仪,其中所述激光二极管、所述一个或多个校正透镜和所述发散透镜由基部组件组成,并且所述前透镜由前透镜组件组成,所述前透镜组件被构造成可释放地联接到所述基部组件,以提供位于所述激光路径中的所述前透镜。

4. 根据权利要求3所述的手持式低水平激光仪,所述手持式低水平激光仪还包括第二前透镜组件,所述第二前透镜组件被构造成与所述前透镜组件能够互换地、可释放地联接到所述基部组件,所述第二前透镜组件包括当所述第二前透镜组件联接到所述基部组件时位于所述激光路径中、所述发散透镜之后的第二前透镜,当所述第二前透镜联接到所述基部组件时所述第二前透镜与所述发散透镜之间的距离不同于当所述前透镜组件联接到所述基部组件时所述前透镜与所述发散透镜之间的距离。

5. 根据权利要求4所述的手持式低水平激光仪,所述手持式低水平激光仪还包括第三前透镜组件,所述第三前透镜组件被构造成与所述前透镜组件和所述第二前透镜组件能够互换地、可释放地联接到所述基部组件,所述第三前透镜组件包括当所述第三前透镜组件联接到所述基部组件时位于所述激光路径中、所述发散透镜之后的第三前透镜,当所述第三前透镜联接到所述基部组件时所述第三前透镜与所述发散透镜之间的距离不同于当所述前透镜组件联接到所述基部组件时所述前透镜与所述发散透镜之间的距离以及当所述第二前透镜组件联接到所述基部组件时所述第二前透镜与所述发散透镜之间的距离。

6. 一种低水平激光束产生方法,其包括:

使用激光二极管生成具有像散的红外线IR激光发射并且使所述IR激光发射沿激光路径传播;

使用位于所述激光路径中的一个或多个校正透镜接收经过的所述IR激光发射,并且使用所述一个或多个校正透镜单独或组合地校正所述IR激光发射的像散且对所述IR激光发射进行准直;

使用位于所述激光路径中、所述一个或多个校正透镜之后的发散透镜,在所述IR激光发射经过所述一个或多个校正透镜之后接收经过的所述IR激光发射,并且在所述发散透镜处开始对所述IR激光发射进行发散;以及

使用位于所述激光路径中、所述发散透镜之后的前透镜,在所述IR激光发射经过所述发散透镜之后接收经过的所述IR激光发射并且对所述IR激光发射进行准直。

7.一种手持式低水平激光仪,其包括:

激光二极管,所述激光二极管被构造成生成具有像散并且沿激光路径传播的红外线IR激光发射;

位于所述激光路径中并且被构造成接收经过的所述IR激光发射的一个或多个校正透镜,所述一个或多个校正透镜还被构造成单独或组合地校正所述IR激光发射的像散并且对所述IR激光发射进行准直;

发散透镜,所述发散透镜位于所述激光路径中、所述一个或多个校正透镜之后,被构造成在所述IR激光发射经过所述一个或多个校正透镜之后接收经过的所述IR激光发射并且对所述IR激光发射进行发散;以及

前透镜,所述前透镜位于所述激光路径中、所述发散透镜之后,被构造成在所述IR激光发射经过所述发散透镜之后接收经过的所述IR激光发射并且对所述IR激光发射进行准直,

其中,所述激光二极管、所述一个或多个校正透镜和所述发散透镜由基部组件组成,并且所述前透镜由第一前透镜组件组成,所述第一前透镜组件被构造成可释放地联接到所述基部组件,以提供位于所述激光路径中的前透镜,并且

其中,所述低水平激光仪还包括至少一个其他前透镜组件,所述至少一个其他前透镜组件被构造成与所述第一前透镜组件能够互换地、可释放地联接到所述基部组件。

手持式低水平激光仪和低水平激光束产生方法

[0001] 本申请是申请号为201480030065.9、国际申请号为PCT/IB2014/001638、申请日为2014年4月30日、发明名称为“多孔径手持式激光治疗仪”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明大体上涉及用于治疗人类和动物患者的手持式低能激光仪,并且更具体地,涉及具有可变透镜安装组件以允许调节激光的有效孔径的这种仪器。

背景技术

[0003] 使用激光治疗人和动物是公知的。由于在人类的早期历史中就已经使用来自太阳的光来帮助治愈疾病。在二十世纪中期就尝试使用聚集光来治疗在二次世界大战期间受伤的士兵。近年来,基于受激发射的量子现象的激光提供了用于治疗患者的极好的聚集相干光源。激光允许选定强度的单色光和基本上相干光束的治疗用途。已经发现此类相干光束对治疗患有各种疾病的人是有效的。

[0004] 使用通常相干地被引导朝向人的经仔细选定的波长提供用于选择性地刺启动细胞中的过程的能量。这可帮助增加血流量,激发细胞活性并且增强细胞间通讯。激光治疗已经应用到各种疾病中。应用包括各种骨骼和组织痛和损伤,如:风湿和/或慢性关节炎;运动损伤、创伤和新伤疤;上背和下背疼痛;颈部疼痛;足底筋膜炎和扭伤;网球肘;跟腱感染;腕管综合症;和淋巴水肿及水肿。所述治疗在医疗皮肤病学如痤疮、灼伤、伤疤、痔疮、白癜风(皮肤变色)和单纯疱疹中也已经得到了采用。激光也在医疗美学中得到使用,包括治疗面部的衰老和皮肤松弛、皱纹、敏感皮肤、产后妊娠纹等。其他应用包括兽医、牙科、针灸和其他可能性。

[0005] 已经证明在治疗中使用激光能减少疼痛、诱导抗炎活性、诱导愈合过程并诱导皮肤修复。在过去,需要由受过训练的人员操作的大型、昂贵且危险的设备已经应用光疗法。因此,可在家里使用的微型、对使用者安全的激光治疗装置是所希望的。然而,尚无已知手持式装置能够使孔径、治疗区域和辐射功率改变。

[0006] 在前述背景下展开了本发明。

发明内容

[0007] 本发明提出用于容易地改变手持式激光仪的有效孔径和辐射功率的低成本解决方案,所述改变可由消费使用者进行。

[0008] 具有特殊光机结构的手持式治疗激光仪使得能够改变前准直透镜以产生不同的有效激光孔径。较小的有效孔径相比较而言具有较高的辐射通量密度以用于治疗需要较高能量剂量的小区域,而较大的有效孔径以相对减小的辐射强度促进大区域的治疗。

[0009] 手持式仪器是对眼睛安全的激光装置,并且在改变孔径的过程期间保持眼睛安全。在其中一个实施方案中,激光仪使用激光二极管的自然发散性,这使得能够改变具有不同大小、焦距和离激光源的距离的前透镜长度。在所有情况下,输出光束是实质上相干光

束。根据另一个实施方案,将激光二极管光束校正透镜附接到激光二极管,随后使用发散透镜产生光束发散,并且随后前透镜再一次产生实质上相干光束,所述实质上相干光束可改变成各种孔径、焦距和与发散透镜的距离。这后一实施方案提出比第一提及的实施方案更加复杂但提供了输出光束的更好相干性的仪器。在改变前透镜的过程期间,在所有的透镜的情况下并且当然也在没有前透镜的情况下维持眼睛安全。

附图说明

[0010] 并入本说明书中并构成本说明书一部分的附图示出本发明的若干实施方案,并与描述一起用来解释本发明的原理。附图仅用于示出本发明的优选实施方案的目的,并且不应被解释为限制本发明。另外,附图所见的所有尺寸为示例性的,而非限制本发明的范围。在附图中:

[0011] 图1为根据本公开的手持式低水平激光治疗仪的图解图示,其示出从仪器发射准直光束以在治疗表面上限定照射区域;在图中,治疗表面被描述成处于相对于仪器旋转的位置;

[0012] 图2a为根据本发明的优选实施方案的第一透镜头部组件的横向截面图,所述第一透镜头部组件承载前透镜、与安装激光二极管的基部组件接合;

[0013] 图2b为根据本发明的优选实施方案的第二透镜头部组件的横向截面图,所述第二透镜头部组件能够与图2a中所描述的基部组件接合;

[0014] 图2c为根据本发明的优选实施方案的第三透镜头部组件的横向截面图,所述第三透镜头部组件能够与图2a中所描述的基部组件接合;

[0015] 图3a为根据本发明的替代实施方案的第一透镜头部组件的横向截面图,所述第一透镜头部组件承载前透镜、与安装激光二极管和其他光学器件的基部组件接合;

[0016] 图3b为根据本发明的替代实施方案的第二透镜头部组件的横向截面图,所述第二透镜头部组件能够与图3a中所描述的基部组件接合;

[0017] 图3c为根据本发明的替代实施方案的第三透镜头部组件的横向截面图,所述第三透镜头部组件能够与图3a中所描述的基部组件接合;

[0018] 图4a为根据本发明的优选实施方案的光学系统的透视示意图,其示出位于多方向地发射发散输出光束的激光二极管前面的第一位置处的第一准直透镜,所述透镜拦截所述输出光束以向有效激光孔径提供具有第一组横向尺寸和通量密度的最终光束;

[0019] 图4b为根据图4a的实施方案的光学系统的透视示意图,其示出位于多方向地发射发散输出光束的激光二极管前面的第二位置处的第二准直透镜,所述透镜拦截所述输出光束以向有效激光孔径提供具有第二组横向尺寸和第二通量密度的最终光束;

[0020] 图4c为根据图4a的实施方案的光学系统的透视示意图,其示出位于多方向地发射发散输出光束的激光二极管前面的第三位置处的第三准直透镜,所述透镜拦截所述输出光束以向有效激光孔径提供具有第三组横向尺寸和第三通量密度的最终光束;

[0021] 图5a为根据本发明的替代实施方案的光学系统的透视示意图,其示出位于发射近似圆形的发散光束的光学子系统前面的第一位置处的第一准直透镜,所述准直透镜拦截所述发散光束以向有效激光孔径提供具有第一直径和通量密度的近似圆形的最终光束;

[0022] 图5b为根据图5a的实施方案的光学系统的透视示意图,其示出位于发射近似圆形

的发散光束的图5a的光学子系统前面的第二位置处的第二准直透镜,所述第二准直透镜拦截所述发散光束以向有效激光孔径提供具有第二直径和第二通量密度的近似圆形的最终光束;

[0023] 图5c为根据图5a的实施方案的光学系统的透视示意图,其示出位于发射近似圆形的发散光束的图5a的光学子系统前面的第三位置处的第三准直透镜,所述第三准直透镜拦截所述发散光束以向有效激光孔径提供具有第三直径和第三通量密度的近似圆形的最终光束;并且

[0024] 图6为根据本公开并且与图1的实施方案相似的手持式低水平激光治疗仪的局部透视图,其示出了本发明的另外的特征。

具体实施方案

[0025] (实施本发明的最佳方式)

[0026] 特此公开了一种便捷式治疗激光仪。根据本公开的仪器和系统适于利用由已知用于小型医疗装置中的激光二极管发射的激光束的自然发散。由此类二极管发射的激光束(如红外线光束)通常相对于光束传输的轴向方向成角度地发散。例如,如果二极管“瞄准”一个方向以发射具有水平光束传输轴的光束,那么最初发射的光束将在垂直平面中具有垂直发散角并且在水平平面中具有水平发散角(此类平面可被想象为沿光束传输轴相交)。发散角之一通常显著大于另一个;垂直角更大还是水平角更大取决于二极管的空间取向。二极管在光束传输轴上的旋转类似地使发散角旋转。

[0027] 本发明通过使用一个或多个透镜对着和拦截发散光束来利用这些光束发散角。提供形状和大小被设定以拦截两个(或全部)主要发散角的透镜。例如,在一些实施方案中,采用细长超环面透镜。(超环面或环面透镜具有形成环面表面的一部分或多部分的表面。)透镜相对于激光二极管被定位成使得:透镜的主尺寸与二极管的较大发散角对齐并且其次尺寸与较小的发散角对齐。因此透镜的大小被设定以拦截至少基本上大部分(如果不是全部的话)发散光束,从而允许发散光束得以准直并引导至治疗应用。首先被发散并且随后得以准直的光束在尺寸上较大而具有相对减小的强度或辐射注量,从而提高光束在治疗中使用的适用性。

[0028] 本公开的手持式治疗激光仪因此具有特殊光机结构,这使得能够改变前准直透镜以产生不同有效激光孔径。较小的有效孔径相比较而言具有较高的辐射通量密度以用于治疗需要较高能量剂量的小区域,而较大的有效孔径以相对减小的辐射强度促进大区域的治疗。通过更换透镜头部组件以通过改变由仪器发射的辐射通量来调节有效激光孔径,使用者能够调节对治疗区域的激光剂量测定。

[0029] 图1是根据本发明的示例性实施方案的用于执行激光治疗的手持式低水平激光治疗仪10的示意性图示。在本发明的示例性实施方案中,仪器10提供细长的单色的基本上相干的激光束15作为输出,所述激光束15由透镜(未示出)直接从由仪器10内的激光二极管发射的自然发散光束加以准直得来。图1示出由光束15的冲击而在对象表面16(例如,患者皮肤的一部分)上限定的激光照射区域19;区域19的形状通常为椭圆形或矩形。与现有技术装置相比,代替将来自激光二极管的激光束聚焦至单个光斑以在所述光斑上提供更强的照射,本系统利用激光二极管投射发散光束的自然趋势来形成细长的光束以覆盖更大的目标

区域19。

[0030] 为了清楚地说明图1,使对象表面16相对于最终光束15的传播方向轴旋转(例如90度)。然而,图1描述在一个优选实施方案中最终光束如何在垂直于光束15的传播方向的平面(即,16)中限定细长的照射区域19,其中照射区域的长度为照射区域的宽度的至少两倍。

[0031] 用于医疗装置中的标准激光二极管通常沿其宽度具有约5度到10度的第一发散角并且沿其长度具有约30度到约40度的第二发散角。代替使用透镜来将光束校正成窄光束,本仪器10采用透镜来形成准直的细长光束15以覆盖更大区域19,例如约3cm到约6cm乘以约0.5到1cm的治疗区域。在本发明的示例性实施方案中,照射区域19的长度为照射区域19的宽度的至少两倍。另外,所产生的细长光束15实质上为相干的,所具有的光束具有如激光二极管发射所接受的基本上公共相位。

[0032] 通过照射比较而言较大的区域19,本系统利用较弱且较安全的激光束(例如所具有的强度对人的眼睛没有危险的对眼睛安全的光束)照射目标对象区域中的每个特定点。在治疗期间,可以通过照射较长时间或增加激光二极管的强度来更准确地将更大的功率传递给具体区域,而无需使用者移动装置10。在已知单光斑类型的激光器的对比使用时,强烈地照射单个点,并且通过移动所述装置以使光束在使用者的皮肤上转移—由此强烈地(但可能短暂地并且定期地)照射目标区域中的每个特定点,来处理作为治疗目标的对象区域。

[0033] 在本发明的示例性实施方案中,例如如图1中所见,光源和用于为仪器10供电的电子电路被包装在设计成适合到使用者手中的人体工程学包装物11中。任选地,仪器10包括打开和关闭仪器10的打开/关闭开关12。当仪器10处于“打开”状态时,其可通过按压位于包装物11一侧上的启动开关13来启动。可替代地或另外地,仪器10可通过抵着在使用仪器10时被辐射的人或对象推动一个或多个对眼睛安全的启动开关来启动,所述开关位于仪器的远端或突出端17上。在抵着受辐射的人按压时启动增加了仪器的安全性,因为这将不会意外地允许使用者将光照进使用者的眼睛。

[0034] 在本发明的优选实施方案中,仪器10由内部电源(例如电池53)供电。可替代地或另外地,所述仪器可通过电力电缆(未示出)由外部电源供电,所述电力电缆被插进外部电源(如家用电源插座)中。任选地,当所述装置被插进外部电源中时,电池可再充电。

[0035] 在本发明的一些实施方案中,仪器10包括显示各种信息(如电池的状态和/或计时器/计数器)的显示器51,例如LCD显示器。在本发明的示例性实施方案中,显示器51上的计时器由使用者使用任何合适类型的选择器开关42设定至预选值;该值可表示以秒为单位的时间量,在所述时间量期间所述仪器将在由使用者启动时保持活动。所述仪器可倒计数并且一旦数到预选时间量就自动停用。例如,如果使用者希望照射对象区域达特定时间量,那么他将计时器设定成具有所期望的时间量并且启动仪器10。仪器10照射目标对象直到时间期满。

[0036] 因此,根据本公开的仪器的基本实施方案为手持式激光仪,所述手持式激光仪具有:激光二极管,其适于产生发散的单色激光束;以及前透镜,其适于直接从激光二极管接收发散光束并且利用激光二极管的自然光束发散性来形成基本上相干的单色的准直输出光束15,其中所形成的光束在垂直于光束传播方向的平面上限定细长的照射区域19,其中照射区域的长度(区域19的较大尺寸)为照射区域的宽度(区域19的较短尺寸)的至少两倍。所述仪器具有适于控制激光二极管的启动的控制器(例如,开关13)。包装物11封装激光二

极管、透镜和控制器并且适于被手持。仪器的光机构造允许改变前透镜,从而以将进一步描述的方式改变输出光束15的有效孔径和辐射强度。

[0037] 在所公开的仪器的所有实施方案中,存在基部组件,所述基部组件安装并且包括激光二极管以及任选地其他光学部件、如选定的校正和/或发散透镜。基部组件连接在仪器壳体或包装物的突出端中。所有实施方案还以至少一个、优选两个或更多个透镜头部组件为特征。每个头部组件是安装前透镜或准直透镜的结构组件,所述前透镜或准直透镜对着发散光束并且产生可控地瞄准待治疗区域的治疗性相干光束。头部组件能够可移动地附接到基部组件以用于与基部组件进行光学合作。

[0038] 注意图2a-图2c和图4a-图4c,其根据本公开描述了根据本发明的第一实施方案的机械和光学布置。图2a-图2c提供了关于机械组件的信息,而图4a-图4c提供了关于光学光束图案的信息。这个第一实施方案能够改变手持式激光仪10的透镜和有效孔径。

[0039] 根据本公开提供了可附接在手持式仪器10的突出端17处、上或附近的机械组件,如图1和图6中所见的那些。所述组件通过任何合适的附接装置(如旋拧式连接件或夹子)来可分离地提供在包装物11内或上,以便可控地影响所发射光束15的尺寸并且因此影响仪器10的有效孔径。

[0040] 参考图4a。激光二极管40具有发散输出光束35,其在一个方向上(即,在如图4a-图4c所描述的垂直平面中)具有近似 10° 的第一发散角并且在垂直于第一方向的方向上(即,在如图4a-图4c所描述的水平平面中)具有近似 40° 的第二发散角。最初发散的输出光束35的大体边界利用在垂直平面和水平平面上从图4a-图4c中的二极管40发散出的两对成角度的虚线示出;第一或较小的发散角是在垂直平面中,而较大的第二发散角是在水平平面中,透镜34、34b、34c的主尺寸也被布置在水平方向上。所述发散产生近似椭圆形的光束。透镜34优选地为超环面透镜,所述超环面透镜校正激光像散,并且如图4a-图4c中所见具有大体矩形的形状(在与光束传播轴正交的横截面中)。图4a-图4c表示在本发明的一个实施方案中超环面透镜34、34b或34c如何相对于二极管40被取向,以使得透镜的次尺寸大体与第一(较小)发散角对齐并且透镜的主尺寸大体与第二(较大)发散角对齐。透镜34拦截并修改最初发射的发散光束35以产生大体矩形的最终光束36。修改的最终光束36的大小可通过将透镜34移离或移近激光二极管40来可控地进行改变。根据已知的光学原理,透镜34被设计成具有一定大小,以使得其在仪器10上的所有操作位置中都拦截或捕获发散最初光束35。

[0041] 图4a、图4b和图4c利用逐渐变大的透镜34、34b、34c并且利用它们各自产生的准直的最终光束(36、36b、36c)示出这种设计的实例,所述最终光束(36、36b、36c)显现出例如5、10和15(例如毫米)的第一垂直尺寸和例如20、40、60的第二或水平尺寸的横向尺寸。如由图所表明,较大的透镜(例如34b或34c)通常在系统中被设置成相应地沿光束传输主轴离激光二极管40更远(分别在图4b-图4c中)。如由准直透镜产生的准直的最终光束36、36b或36c的尺寸(与光束传输主轴正交)所表征的,可相应地调整或调节仪器10的有效孔径。通过在基部组件上变换不同的可互换头部组件,可生成具有横向光束尺寸的第一最终光束,所述横向光束尺寸不同于由另一个头部组件产生的第二最终光束的对应横向尺寸。横向光束尺寸是在垂直于主光束传输轴的平面中测量的光束尺寸(例如,如图4a-图4c中所表明的垂直或水平)。

[0042] 图2a示出用于根据本公开的多孔径激光仪的实施方案的机械改变孔径的组件,包

括关于与图4a-图4c的光学器件相关的组件的构造的细节。在机械改变孔径的组件中,激光二极管20安装在基部21上,基部21用作用于可互换前头部透镜架22的机械基准或基部,前头部透镜架22又包括用于组件的前透镜23。分别在图2a-图2c中可见的前透镜23、23b和23c优选地是大体如图所示形状的超环面透镜。基部21适当地位于仪器10中。例如,参考图6,图2a的基部21在功能上可对应于基部57,并且图2a的透镜23可对应于图6中所见的透镜56。在示出的实施方案中,基部21还起到有益散热器的功能。激光二极管20(大体上对应于图4a-图4c中的二极管40和图6中的二极管55)设置在基部21上。前透镜23(对应于图4a中的透镜34)设置在可变透镜架22上。

[0043] 结合参考图2a-图2c提供包括透镜架22和前透镜23的可互换可变前头部组件如何允许通过可控地改变准直透镜的大小和其与激光源20的距离来调节手持式激光仪(即,10、50)的有效孔径的实例。在图2a中,具有选定的光学特性的前透镜23具有第一选定的尺寸,并且由透镜架22承载。透镜架22被构造成使得在可变前头部组件接合在基部21上时,将前透镜23设置成与激光源20相距预定距离。透镜架22适于接收并保持具有所需光学特性、包括透镜尺寸的特定前透镜23。透镜架22能够(如仅通过例如夹子或旋拧式螺纹连接件)与安装激光二极管20的散热器基部21可移除地接合。如图2b中可见,当需要改变最终光束(例如图4a中的光束36,对应于图1中的光束15)的大小和/或强度时,将第一前头部组件从基部21移除,并且用可互换的第二前头部组件替换。第二前头部组件具有透镜架22b,透镜架22b能够以与第一透镜架22相同的方式与基部21可移除地接合。然而,第二透镜架22b具有较大的轴向尺寸,其方式为使得将前透镜23b定位在离激光二极管20(图2b)相对较大(预定的)距离 D_b 处。另外,如图2b中所示,第二透镜架22b通常安装第二前透镜23b,第二前透镜23b具有的光学特性(例如,主尺寸)与图2a的第一前透镜23的特性相异。图2c提供关于本发明的优点的另外信息。图2c中所见的第三前头部组件也能够可移除地连接到基部组件21。例如,结合参考图2a-图2c示出第一前头部组件、第二前头部组件和第三前头部组件全都具有内径基本上相等的基部圆筒部分,所述内径稍大于基部组件21的外径。因此,前头部组件相对于基部组件21实质上能够互换,使得前头部组件中的任一个可设置在基部21的周围以便能够与基部21可移除地接合。图2c示出第三透镜架22c将具有甚至相对更大大小的第三前透镜23c定位在离激光二极管20相对更大距离 D_c 处,激光二极管20保持处于不变的位置且定位在基部21中。

[0044] 应理解,在本发明的实践中,可利用用于将包括透镜架(22、22b、22c)的头部组件可分离地连接到基部组件的任何合适装置。

[0045] 根据前述内容可明白:可选择性地改变手持式治疗激光仪的有效孔径,以便可控地调节最终准直的光束36(即,图1中的光束15)的实际大小(和辐射通量)。由于光束在最初从二极管被发射时的发散特性,可将透镜23改变成更大的、并且离激光束源更远的。因此可由使用者通过部署两个或更多个可互换前头部组件来调节照射在对象表面16上的区域19的大小。

[0046] 因此,并且如在共同待决的美国专利申请序列号12/534,878中更完整公开的,本仪器系统中设置有适于产生单色激光束(其可以是红外线激光)的激光二极管。所述系统中的至少一个透镜适于直接从激光二极管接收最初的光束,并且大小、位置和形状被设定以利用从二极管发射的光束的自然发散来形成基本上相干的单色的、准直的、具有减小的通

量密度的光束。由至少一个透镜形成的光束(例如,光束15)适于在大体垂直于光束传播方向的平面(例如,平面16)上形成细长的照射区域(例如,区域19)。细长的照射(椭圆形/矩形)区域的长度优选地为照射区域的宽度的大小的至少两倍。

[0047] 包装物主要封装激光二极管、前准直透镜以及适于控制激光二极管的启动的控制器或开关。包装物适于由使用者手持。透镜可以是在产生照射区域的长度的方向上和产生照射区域的宽度的方向上分别具有不同的或变化的透镜半径的超环面透镜。本发明的光学系统的一方面在于前透镜的大小、形状和位置被设定以使得:接收拦截基本上大部分或所有发散发射光束,以便对所述发散光束进行准直并且将所述发散光束引导至所关注的区域19。

[0048] 参考图3a-图3c和图5a-图5c,它们分别是根据本公开的系统的可能的第二实施方案的机械和光学构造。在这个实施方案中,采用激光校正透镜来对最初从激光二极管发射的发散光束进行准直,并且将所得的相干光束引导至发散透镜。从发散透镜传播的光束具有相对减小的辐射通量,并且随后由前准直透镜拦截以便相干传输至目标表面。激光二极管、激光校正透镜和发散透镜优选地布置在基部中,并且前准直透镜设置在能够可移除地附接到基部的头部组件中。在这个替代实施方案中,透镜可被构造用于生成大体圆形的而不是椭圆-矩形的最终的、基本上相干的光束。

[0049] 关于这个替代实施方案的光学器件,图5a中的激光二极管61发射在第一(平行)方向上和第二(垂直)方向上具有例如约1:4的尺寸比的光束。透镜62是校正激光二极管及其生成的最初光束的像散的激光校正透镜;校正透镜发射近似平行的第一相干光束65。合适的此类激光校正透镜62可从美国CVI Melles Griot, Albuquerque, NM 87123商购得。在校正透镜前面的透镜63是发散透镜,所述发散透镜优选地产生近似圆形的第二发散光束66。图5a中的前准直透镜64修改第二发散光束66,并且产生近似相干的最终光束67。如由图5a-图5c所表明,前准直透镜64可以不同大小来设置,并且定位在离发散透镜63的不同距离处。准直透镜64在每个部署距离中的大小被设计成捕获从发散透镜63发射的基本上所有第二发散光束66。根据所需治疗区域(例如,图1中的照射区域19),这种构造(借此第二发散光束66的大多数或全部被拦截并加以准直)使得能够以谨慎的方式改变准直透镜64(并改变其位置),以产生更小或更大的有效孔径(即,对应于最后产生的主要相干光束67的直径)。

[0050] 图3a-图3c示出关于与图5a-图5c的光学器件相关的系统的机械构造的细节。激光二极管30(大体对应于图5a中的二极管61)、校正透镜32(大体对应于图5a中的校正透镜62)和发散透镜33(例如,对应于图5a中的透镜63)一起组装在机械基部组件31中。基部组件可在例如与图1的包装物类似的包装物11内、在仪器10的突出端17附近。头部组件包括设置在可变透镜架38上的前准直透镜37(例如,图5a中的透镜64,其在功能上对应于例如与图1的仪器类似的仪器10中的透镜)。

[0051] 结合参考图3a-图3c提供包括透镜架38和前准直透镜37的可互换前头部组件如何容许调节准直透镜的大小及其与发散透镜33的距离的实例。在图3a中,前准直透镜37具有第一选定直径,并且由透镜架38承载。透镜架38适于接收并保持具有所需光学特性、包括例如直径的特定准直透镜37。透镜架38能够与包含所述仪器的其他光学元件的机械基部组件31可移除地接合(如仅通过例如夹子或摩擦连接件,或通过旋拧式螺纹连接件)。如图3b中所见,当需要改变最终基本上相干的光束(例如,图5a中的光束67)的大小和/或强度时,将

第一前头部组件从基部组件31移除,并且用可互换第二前头部替换。第二前头部具有透镜架38b,透镜架38b能够以与第一透镜架38相同的方式与机械组件可移除地接合。然而,在图3b的实例中,第二透镜架38b具有较大的轴向尺寸,其方式为使得将准直透镜37b定位在离发散透镜33(图3b)(并且因此离激光二极管30)相对较大的距离D处。另外,如图3b中所示,第二透镜架38b安装第二准直透镜37b,第二准直透镜37b通常具有的光学特性(例如,直径)与图3a的第一前准直透镜37的特性相异。图3c提供在这方面的另外图示。图3c中所见的第三前头部组件也能够可移除地连接到基部组件31。例如,结合参考图3a-图3c示出第一前头部组件、第二前头部组件和第三前头部组件全都分别具有内径基本上相等的基部圆筒部分,所述内径稍大于基部组件31的外径。因此,头部组件相对于基部组件31实质上能够互换,使得头部组件中的任一个可设置在基部的周围以便能够与基部可移除地接合。图3c示出第三透镜架38c将具有(例如)甚至相对更大直径的第三准直透镜37c定位在离发散透镜33(其相对于基部组件31保持处于不变的位置和定位)相对更大的距离D'处。

[0052] 因此,观察到,通过在基部组件上移除和替换不同的可互换头部组件,可生成具有横向光束尺寸的第一最终光束67,所述横向光束尺寸不同于由另一个头部组件产生的第二最终光束的对应横向尺寸。图5a-图5c通过举例示出由具有对应的较大相应大小和与基部组件的距离的相应准直透镜生成的20mm、28mm和35mm的经调节最终光束直径。

[0053] 应理解,在本发明的实践中,可利用用于将包括透镜架(38、38b、38c)的头部组件可分离地连接到基部组件的任何合适装置。

[0054] 因此,可选择性地改变手持式治疗激光仪的有效孔径,以便可控地调节由准直透镜产生的最终准直光束67(即,图1中的光束15)的实际大小(和辐射能注量)。由于从发散透镜63接收的发散光束66的特性,可将前准直透镜37改变成更大的、并且离激光束源更远的。因此可由使用者通过部署两个或更多个可互换前头部组件来调整照射在对象表面16上的区域19的大小。

[0055] 图6大体示出大体根据上文所述的实施方案的完整手持式激光仪50。激光仪50在其内部并入印刷电子电路板54,印刷电子电路板54具有所需的电子器件(本领域中已知的)以驱动激光二极管和控制激光仪的操作。透镜56(例如,对应于图4a-图4c中的透镜34)定位在安装散热器基部57上的激光二极管55的前面。

[0056] 激光仪50优选地在其上包括可容易看见的LCD显示器51,显示器51显示所述仪器累计或计时的操作时间以及关于激光和电池53的状态的使用者警告。仪器50优选地由内置的可再充电电池53供电。仪器50还任选地包括可由扬声器或蜂鸣器52获得的声音警告或指示器指示。

[0057] 在前述的概述中,描述了具有适于手持的包装物11的治疗激光仪10、50。包装物中存在基部组件,所述基部组件包括用于生成单色激光束的激光二极管(20、30、40、55或61),借此从基部组件发射发散激光束。

[0058] 至少两个头部组件能够与基部组件可移除地接合,并且每个头部组件以具有轴向尺寸的透镜架(22、22b、22c、38、38b或38c)以及在透镜架上用于产生近似相干的最终光束的准直透镜(23、23b、23c、34、34b、34c、37、37b、37c、64、64b或64c)为特征。在优选实施方案中,头部组件中的第一个的任何特定透镜架的轴向尺寸不同于头部组件中的任何给定第二个的透镜架的轴向尺寸;类似地,所述第一头部组件的准直透镜的大小不同于所述第二头

部组件的准直透镜的大小。因此,当头部组件中的第一个与基部组件接合时,第一头部组件的准直透镜在第一距离(例如,图2b中的距离 D_b 或图3b中的距离 D)处拦截从基部组件发射的发散光束。当第二头部组件与基部组件接合时,第二头部组件的准直透镜在第二距离(例如,图2c中的距离 D_c 或图3c中的距离 D')处拦截从基部组件发射的发散光束。因此,第一头部组件在与基部组件一起使用时产生具有横向光束尺寸的第一最终光束(例如,光束36b或光束67b),所述横向光束尺寸不同于由第二头部组件在与基部组件一起使用时产生的第二最终光束(例如,光束36c或光束67c)的对应横向尺寸。

[0059] 头部组件优选为相对于特定基部组件能够互换的多个头部组件。头部组件中的任何一个在与基部组件一起使用时优选地发射具有一定辐射通量的相干的最终光束,所述辐射通量不同于从头部组件中的选定的任何另外一个在与所述基部组件一起使用时发射的辐射通量。

[0060] 在所述仪器的替代实施方案中,基部组件包括校正透镜(32、62),其用于校正从激光二极管(40、61)发射的最初的发散光束中的像散并且用于修改最初光束以产生基本圆形的相干光束65。发散透镜(33、63)设置在校正透镜的前面,其用于从由校正透镜产生的大体相干的光束65产生从基部组件发射的发散激光束66,以使得从基部组件发射的发散激光束是近似圆形的发散光束。

[0061] 在所有的实施方案中,头部组件中的任何一个在与基部组件一起使用时发射具有一定辐射通量的最终相干光束,所述辐射通量不同于从头部组件中的任何另外一个在与所述基部组件一起使用时发射的辐射通量。这是因为在第一头部组件与基部组件一起使用时,其产生具有横向光束尺寸的第一最终光束,所述横向光束尺寸不同于由另一个不同的头部组件在与基部组件一起使用时产生的任何另外的第二最终光束的对应横向尺寸。

[0062] 尽管已经具体参考这些优选实施方案详细描述本发明,但是其他实施方案可获得相同的结果。根据前述内容,本领域的技术人员将认识到本发明在相关技术领域中的进步。虽然已经参照附图中示出的本发明的优选实施方案描述本发明,但是也应认识到,在不回避本发明的情况下,易于对本发明进行修改、变更和等效物替代。除了如可出现在以下所附权利要求书中,所述系统和仪器并不意图由前述内容限制,并且意图在权利要求书中覆盖所有这些修改和等效物。

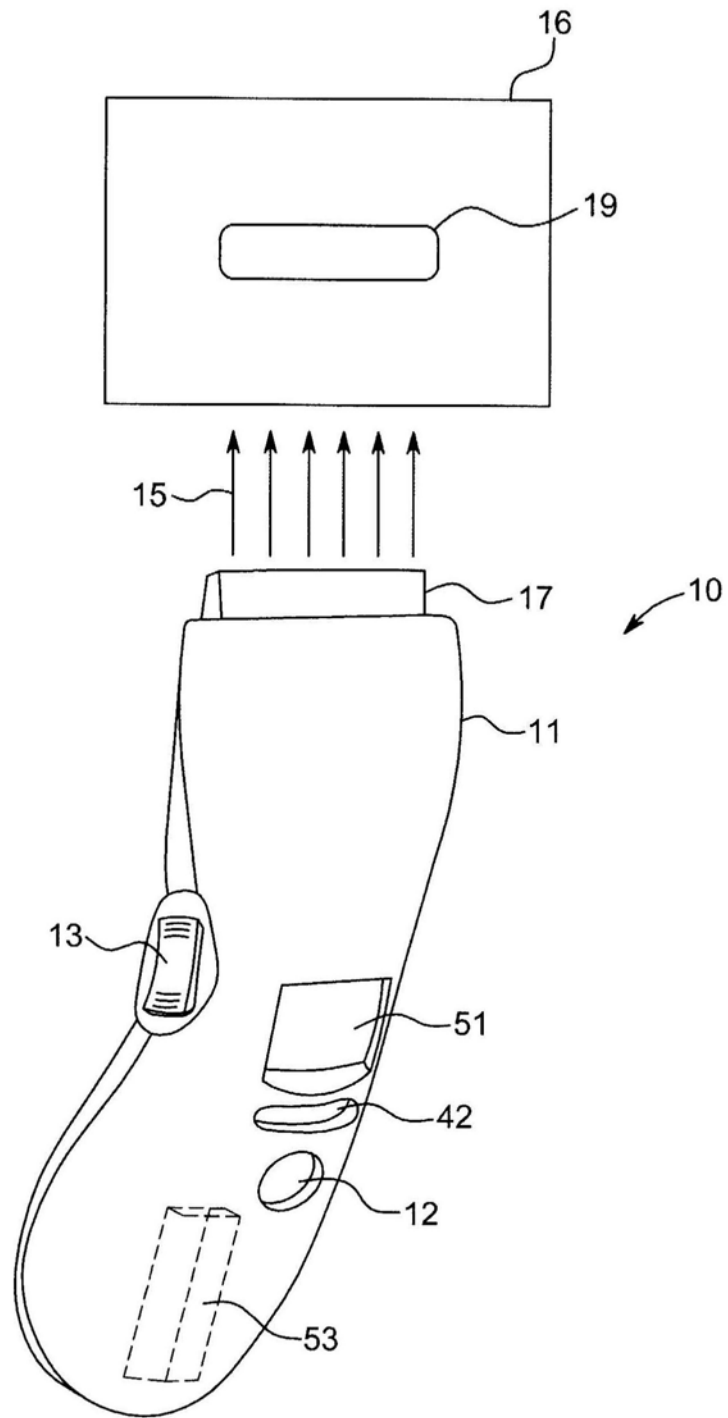


图1

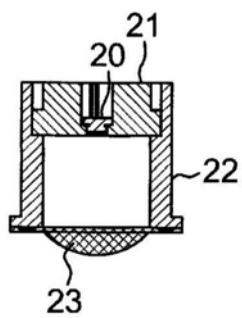


图2a

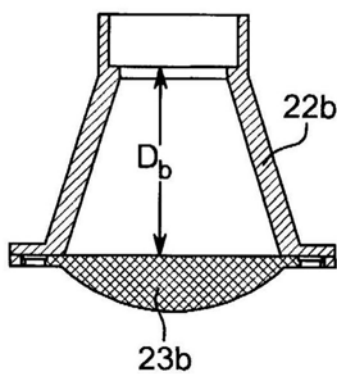


图2b

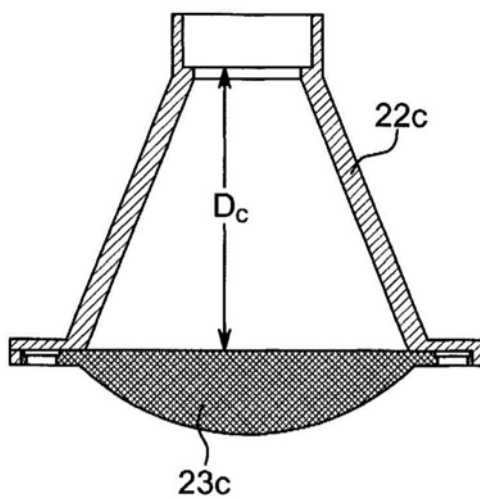


图2c

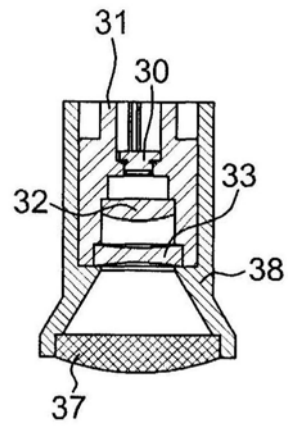


图3a

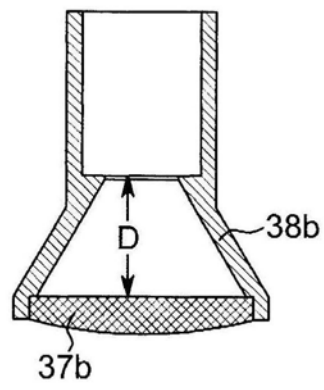


图3b

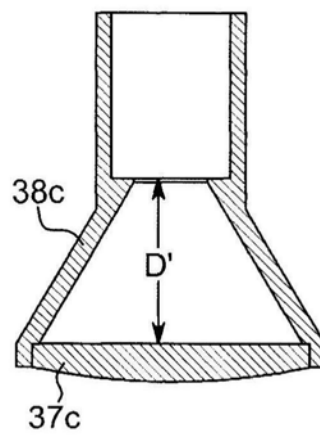


图3c

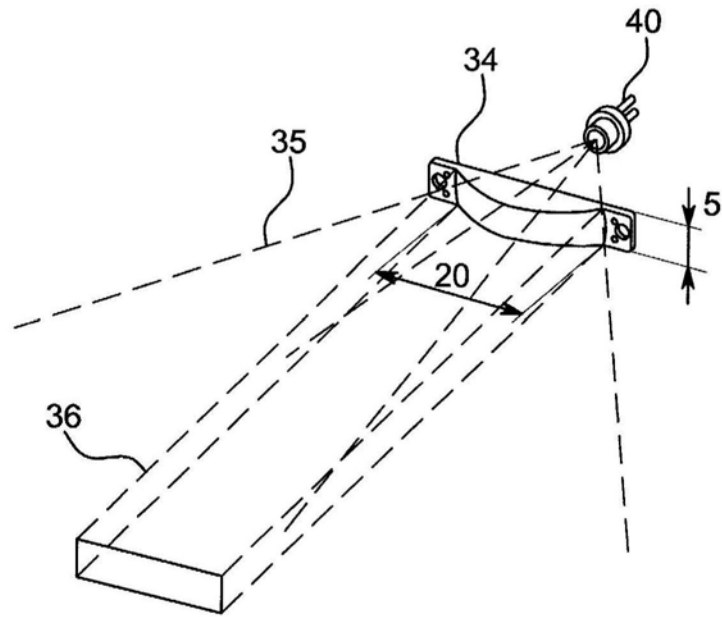


图4a

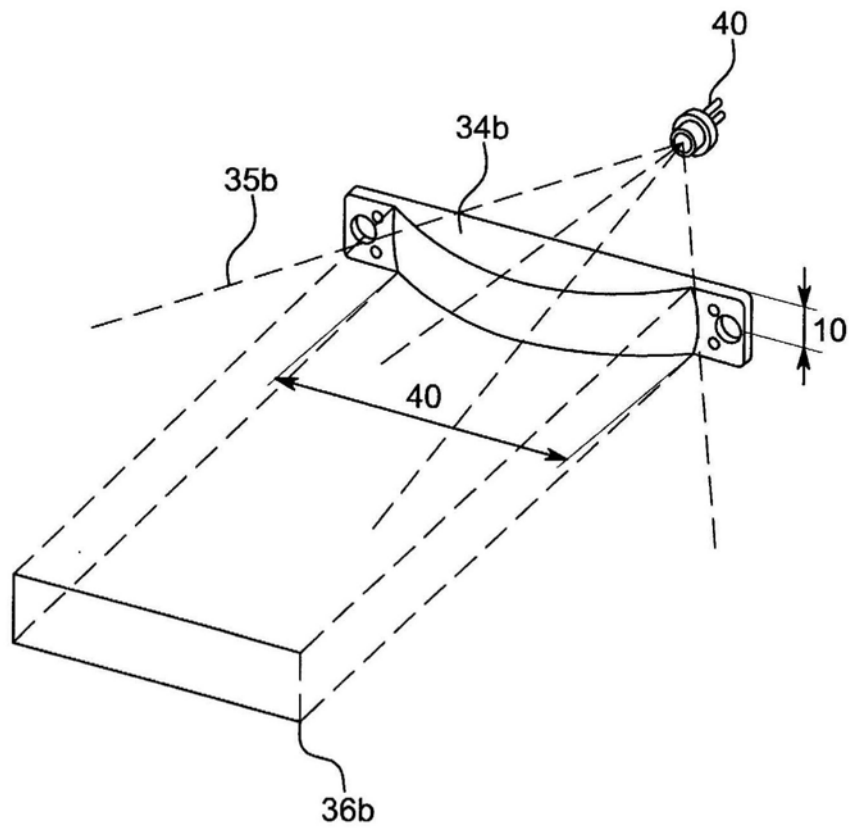


图4b

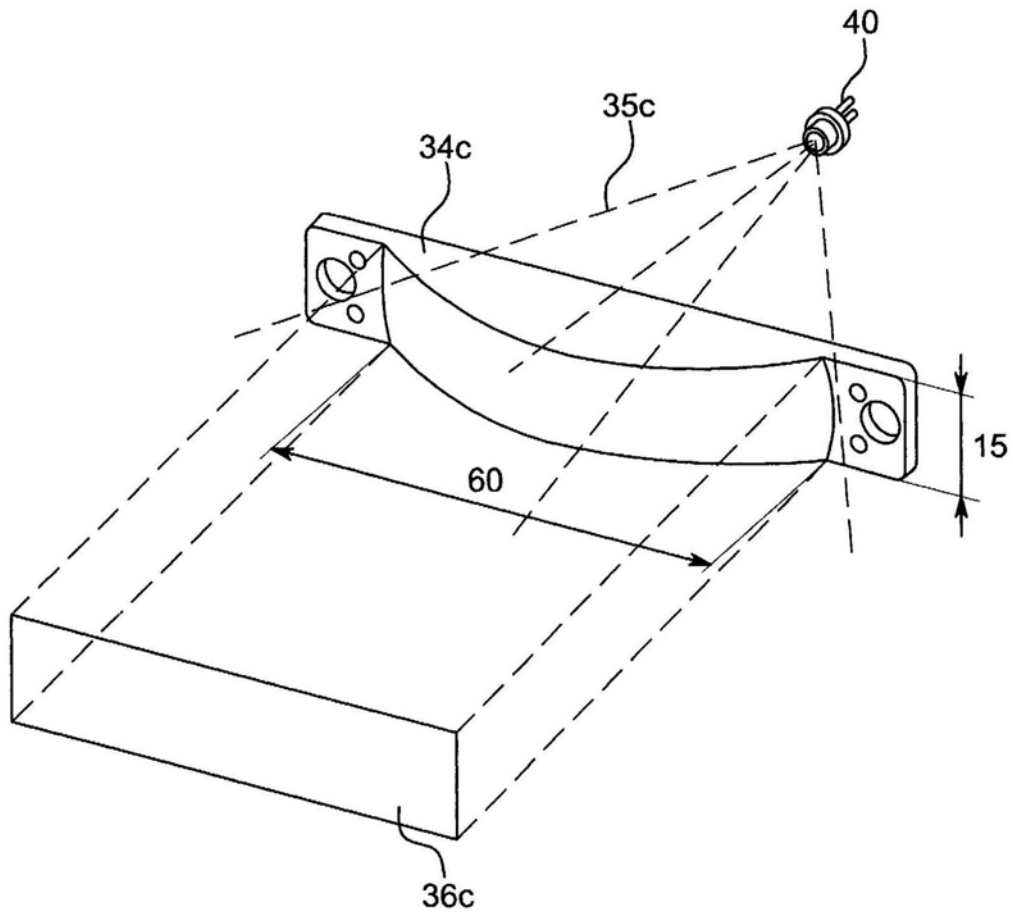


图4c

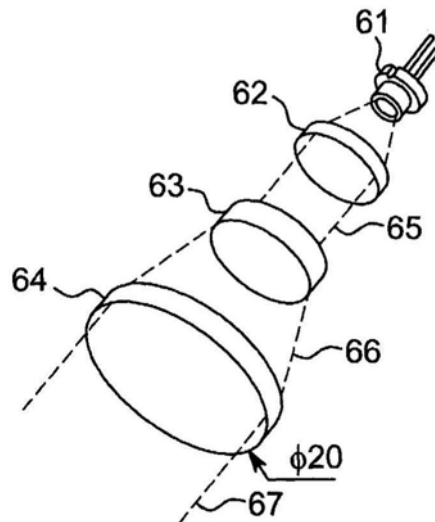


图5a

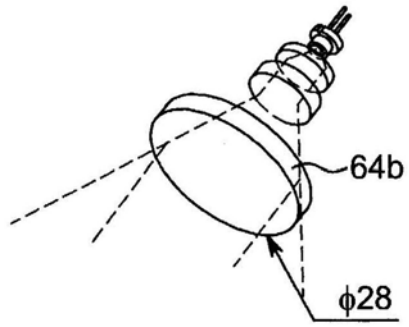


图5b

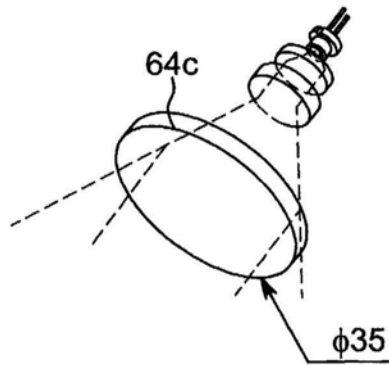


图5c

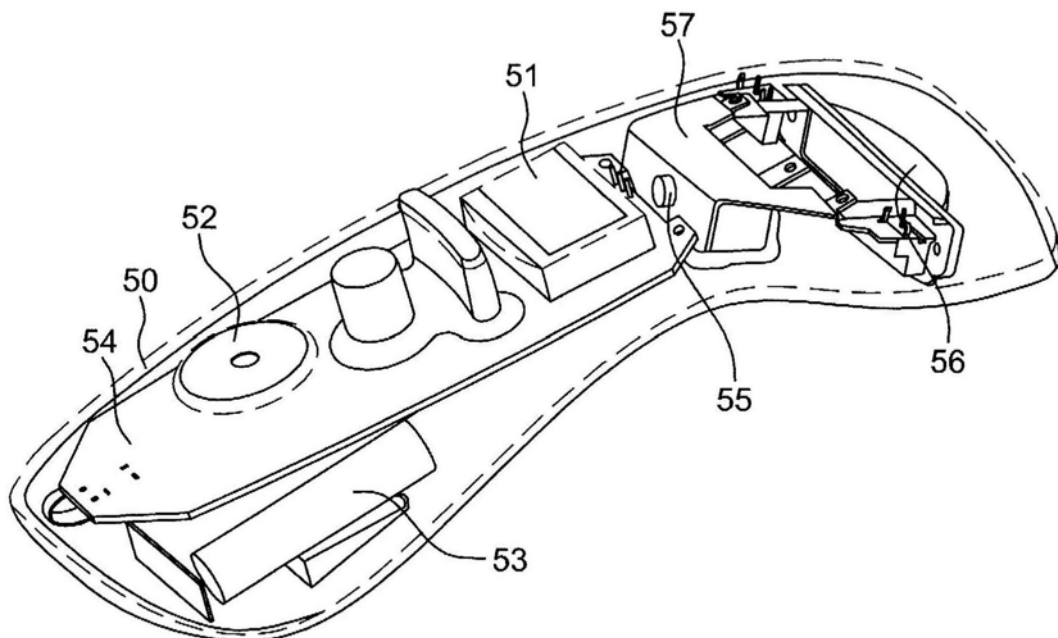


图6