



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109073177 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 09

(21) 申请号 201880001698.5

(72) 发明人 王磊

(22) 申请日 2018.06.22

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务
所(普通合伙) 44285

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109073177 A

专利代理师 王仲凯

(43) 申请公布日 2018.12.21

(51) Int.Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.10.24

F21S 8/06 (2006.01)

F21V 19/00 (2006.01)

F21W 131/205 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/092381 2018.06.22

审查员 秦玉珍

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/241996 ZH 2019.12.26

(73) 专利权人 南京迈瑞生物医疗电子有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁经济技术
开发区正方中路666号

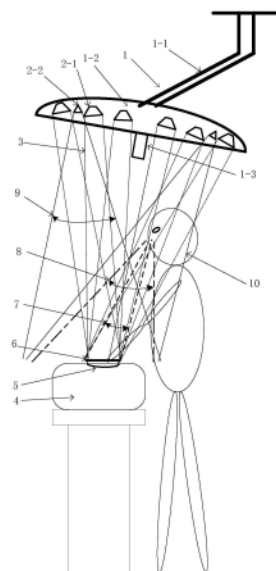
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种手术灯

(57) 摘要

一种手术灯,包括灯体,灯体内安装有至少一个照明单元,照明单元包括光源和与光源配合的光学系统,且照明单元能够在术野区域内形成照明光斑,并在至少与照明光斑相邻的范围内形成辅助照明区,辅助照明区的照度低于照明光斑的照度。该手术灯,由于照明单元不仅能够在术野区域内形成照明光斑,在与照明光斑的相邻范围内还形成辅助照明区,以提高照明光斑相邻区域的照度,进而减小术野照明光斑区域内和区域外的照度反差,提高整个视野内照明的均匀性,改变人眼视野内的照明的平均亮度或者照度,减少炫光,从而提高医生长期观察的舒适性。



1. 一种手术灯,其特征在於,包括灯体,所述灯体内安装有至少一个照明单元,所述照明单元包括光源和与所述光源配合的光学系统,且所述照明单元能够在术野区域内形成照明光斑,并在至少与所述照明光斑相邻的范围内形成辅助照明区,所述辅助照明区的照度低于所述照明光斑的照度;

所述照明单元包括第一照明单元和第二照明单元,所述第一照明单元包括第一光源和对应的第一光学系统,用于形成所述照明光斑;所述第二照明单元包括第二光源和对应的第二光学系统,用于形成所述辅助照明区;包括多个所述第二照明单元,且多个所述第二照明单元在所述灯体内均布;

或所述光源包括第一光源和第二光源,所述第一光源与所述光学系统配合以形成所述照明光斑;所述第二光源与所述光学系统配合以形成所述辅助照明区;

所述第一光源和所述第二光源分别电连接有开关,用于分别控制所述第一光源和所述第二光源的开闭;

所述辅助照明区大于或等于用户手术操作时的视野范围;

其中,在手术进程开始阶段,当在手术切口切开之前、对病人身体大面积消毒处理时,单独开启所述第二光源;

在手术进程中阶段,当需对手术灯照明光斑精准定位时,单独开启所述第一光源,当进行精密手术且周边环境较暗,单独开启所述第一光源,或开启所述第一光源和所述第二光源;

在完成主要手术进程后,当对病人或手术台面进行整理时,开启所述第二光源。

2. 根据权利要求1所述的手术灯,其特征在於,所述光源包括第一光源和第二光源,所述第一光源与所述光学系统配合以形成所述照明光斑;所述第二光源与所述光学系统配合以形成所述辅助照明区;

所述第一光源位于所述光学系统的焦点或者虚拟焦点处,所述第二光源位于所述焦点和所述虚拟焦点以外。

3. 根据权利要求1所述的手术灯,其特征在於,所述光学系统包括第一光学部和第二光学部,所述第一光学部与所述第一光源配合以形成所述照明光斑,所述第二光学部与所述第二光源配合以形成所述辅助照明区。

4. 根据权利要求1所述的手术灯,其特征在於,还包括与各所述开关均电连接的开关控制单元,用于根据预存控制指令自动控制各开关动作以控制所述第一光源和所述第二光源的开闭。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的手术灯,其特征在於,所述第二光源连接有用于调节其亮度的第二控制器。

6. 根据权利要求5所述的手术灯,其特征在於,还包括用于获取用户输入的亮度指令的亮度获取装置,所述第二控制器与所述亮度获取装置电连接,以根据所述亮度获取装置获取的亮度指令相应调整所述第二光源的亮度。

7. 根据权利要求6所述的手术灯,其特征在於,所述第一光源连接有用于调节其亮度的第一控制器;所述第二控制器与所述第一控制器电连接,用于根据所述第一控制器对所述第一光源亮度的调节同步调节所述第二光源的亮度。

8. 根据权利要求6所述的手术灯,其特征在於,还包括用于调节所述照明光斑的光斑直

径大小的直径控制装置,所述第二控制器与所述直径控制装置电连接,用于根据所述直径控制装置对所述照明光斑的光斑直径大小的调节同步调节所述第二光源的亮度。

9.根据权利要求1所述的手术灯,其特征在于,所述照明单元包括多个所述光源,所述光学系统与多个所述光源配合以形成包括所述照明光斑与所述辅助照明区的照明分布。

10.根据权利要求1所述的手术灯,其特征在于,所述辅助照明区的照度值与所述照明光斑的中心最高照度值之间的比例在1:20-1:80范围内。

一种手术灯

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域,更具体地说,涉及一种手术灯。

背景技术

[0002] 手术无影灯(简称手术灯)是手术室必不可少的常用设备,医生手术时通常会在手术灯下工作数小时甚至更长时间。为了得到充足的照明,照亮手术野所在的区域,手术灯通常使其灯光会聚于术野,并且单个手术灯在其灯光聚焦位置产生一个直径约13-25cm的高照度光斑,该光斑中心照度高达4万勒克斯到16万勒克斯。

[0003] 随着手术灯的发展,大部分手术灯产品都采用了LED光源,由于LED光源发光效率高、指向性强,大部分LED手术灯产品都趋向于做到接近16万勒克斯的中心照度。由于照度越高越有利于用户进行精细操作,故LED手术灯有益于用户精细操作。但也由于LED手术灯照度较高,用户使用时的观看舒适性较差,长期使用易致眼疲劳。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种手术灯,该手术灯可以同时保证手术时所需的照度以及用户的舒适性。

[0005] 本发明实施例提供如下技术方案:

[0006] 一种手术灯,包括灯体,所述灯体内安装有至少一个照明单元,所述照明单元包括光源和与所述光源配合的光学系统,且所述照明单元能够在术野区域内形成照明光斑,并在至少与所述照明光斑相邻的范围内形成辅助照明区,所述辅助照明区的照度低于所述照明光斑的照度。

[0007] 该实施例中,照明单元不仅能够术野区域内形成照明光斑,在与照明光斑的相邻范围内还形成辅助照明区,以提高照明光斑相邻区域的照度,进而减小术野照明光斑区域内和区域外的照度反差,提高整个视野内照明的均匀性,改变人眼视野内的照明的平均亮度或者照度,减少炫光,从而提高了医生长期观察的舒适性。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0009] 图1为本发明提供的手术灯一个具体实施例的结构示意图;

[0010] 图2为单独开启第一光源的照明光斑照度曲线;

[0011] 图3为单独开启第二光源的视野照度曲线;

[0012] 图4为同时开启第一光源与第二光源的复合照度曲线;

[0013] 图5为本发明提供的手术灯另一个具体实施例的结构示意图。

[0014] 附图中标记如下:

[0015] 灯体1,悬吊系统1-1,灯头1-2,手柄1-3,照明单元2,第一照明单元2-1,第二照明单元2-2,光线3,病人身体4,术野区域5,照明光斑6,照明光斑相对于眼睛的张角7,正常观察视角张角8,辅助照明区9,用户10。

具体实施方式

[0016] 本发明实施例公开了一种手术灯,以减小术野照明光斑区域内和区域外的照度反差,改变人眼视野内的照明的平均亮度或者照度,减少炫光,从而提高医生长期观察的舒适性。

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 研究发现,照明环境中的不适通常是由于眩光造成。眩光是一种由于人眼视野内光照亮度分布不均匀或亮度过强而引用的不适感或者视觉功能降低的现象。眩光的产生大多和光源亮度有关系,光源亮度过高,周围环境亮度越低,则眩光越显著。根据对不舒适眩光的研究总结出判断不舒适眩光产生和不舒适感觉的方法一般采用公式计算,例如CIBSE所采用英国眩光指数系统,对于单独一个眩光源来讲,可以通过下式计算:

$$[0019] \quad G = (0.9L_s^{1.6} \times \omega^{0.8}) / (L_b \times P^{1.6}) \quad (1)$$

[0020] 式中,G为眩光感觉; L_s 为眩光源的亮度,单位为 cd/m^2 ; ω 为眩光源相对于眼睛的立体角; L_b 为视野平均亮度,单位为 cd/m^2 ;P为Guth位置指数,眩光源相对于视线的位置。

[0021] G值在10-30之间,10表示感觉不到眩光,30表示非常不舒适的眩光。后续研究成果,其计算和评估方法在基本形式和上述公式类似。

[0022] 对手术灯而言,通常关注的是由手术灯光源直接照射至人眼的光线眩光问题,因而在制造手术灯时尽可能使光线会聚于术野,而不是散射至人眼,以减少眩光。但在实际临床环境中,手术过程中医生视野区域远大于术野照明光斑区域。术野照明光斑区域的照度一般在4万勒克斯-16万勒克斯之间,术野光斑以外的区域照度一般在几百勒克斯-几千勒克斯,并且该照度随着远离光斑而快速减小。当视野中不同区域的亮度差别很大时,眼睛在不同区域搜寻目标,瞳孔大小不断变换,就会引起不适眩光症状或者感觉。

[0023] 为此,本申请提供的手术灯不仅能够形成照明光斑,在与照明光斑的相邻范围内还形成辅助照明区,进而减小术野照明光斑区域内和区域外的照度反差,提高整个视野内照明的均匀性,从而提高医生长期观察的舒适性。

[0024] 本申请提供的手术灯包括灯体1,灯体1内,一般在灯头内部安装有至少一个照明单元2,照明单元2包括光源和光学系统。其中,灯体1为手术灯的主体支撑结构,如图1所示,灯体1包括悬吊系统1-1、灯头1-2及手柄1-3。悬吊系统1-1的一端安装于手术室天花板上,灯头1-2悬挂在另一端上。灯头1-2一般包含灯头外壳、供医生操控的无菌手柄1-3、控制手术灯工作状态的控制电路以及和医生进行交互的控制界面。一个或者多个包括光源与其光学系统的照明单元2具体可以安装于灯头1-2内。

[0025] 照明单元2的光源与光学系统配合,光源发出的光线3经过光学系统收集、折射或

者反射后形成一定空间分布的光束,具体包括在术野区域5内形成照明光斑6,并在至少与照明光斑6相邻的范围内形成辅助照明区9,且辅助照明区9的照度低于照明光斑6的照度。

[0026] 其中,照明光斑6指光源发出的光线3经过光学系统收集、折射或者反射后形成一定空间分布的定向光束,在手术灯中这些定向光束一般具有较小的发散角并且指向手术灯下方。光线3从手术灯灯头出射聚焦于病人身体4表面的术野区域5,形成一个较高照度的照明光斑6,以便于医生进行手术操作。照明光斑6的边界清晰,在医生操作手术灯用于将照明光斑6精确定位于术野手术切口时非常有利,医生可以快速地将照明光斑6和手术切口重合,并且将高照度区域照射在需要精确操作的部位,但是由于照明光斑6内外照度差异巨大,容易造成不舒适眩光或者长时间观察时产生不舒服的感受。

[0027] 辅助照明区9指光源发出的光线3经过光学系统收集、折射或者反射后形成一定空间分布的光束,该光束具有较大的发散角和较均匀的空间强度分布并且指向手术灯下方,从而使手术灯具备大范围照明的功能。从而提高医生视野范围内的平均照度,降低术野区域5照明光斑6内外的照度对比度差异。根据公式1,在其他条件不变的情况下,提高医生视野范围内的平均照度可以改善眩光感觉,进而提升手术灯的用户10体验。

[0028] 需要说明的是,在至少与照明光斑6相邻的范围内形成辅助照明区9,即辅助照明区9包括至少与照明光斑6相邻的区域,此处及下文所述的相邻指辅助照明区9与照明光斑6存在邻接即可,以照明光斑6为圆形光斑为例,则辅助照明区9可以与照明光斑6相切,在切点两侧的照度反差减小,以减少人眼在两侧区域内观察引起的视疲劳。较优的,辅助照明区9沿照明光斑6的圆周预设长度相邻,预设长度为周长时,则辅助照明区9环绕照明光斑6。

[0029] 辅助照明区9包括至少与照明光斑6相邻的区域,以上说明了辅助照明区9仅与照明光斑6相邻的情况,其还包括辅助照明区9与照明光斑6相交,也就是辅助照明区9既包括与照明光斑6相邻的区域,也包括与照明光斑6重叠的区域光源及光学系统的设置较为方便。

[0030] 辅助照明区9包括至少与照明光斑6相邻的区域,还包括照明光斑6包含于辅助照明区9内的情况,以最大程度的避免医生的视觉疲劳。具体的,辅助照明区9不小于用户10手术操作时的视野范围。手术过程中,医生需要以舒适的姿态做手术,并且可触及手术灯中心下方的手柄从而对手术灯进行调节。根据人机工学的限制,手术灯的下表面距术野区域5的距离大约是100cm,医生头部距术野区域5的距离大约是40cm-60cm,照明光斑6的光斑直径根据手术类型的不同而变化,一般在13cm-30cm。此时该照明光斑6相对于眼睛的张角7大约12-36度。由于人眼正常观察视角张角8大约50-60度,因此在手术过程中医生的视野区域远大于视野照明光斑6区域。因而将辅助照明区9设置为不小于用户10手术操作时的视野范围,也就是辅助照明区9设置为大于或等于用户10手术操作时的视野范围,则在用户10视野范围内,照明光斑6内外的照度差均较小,从而提高医生长期观察的舒适性。

[0031] 应用本申请提供的手术灯,由于照明单元2不仅能够在术野区域5内形成照明光斑6,在与照明光斑6的相邻范围内还形成辅助照明区9,以提高照明光斑6相邻区域的照度,进而减小术野照明光斑6区域内和区域外的照度反差,提高整个视野内照明的均匀性,改变人眼视野内的照明的平均亮度或者照度,减少眩光,从而提高医生长期观察的舒适性。

[0032] 具体的,光源可以采用LED光源。LED为半导体器件,具备发光面积小、亮度高、发光效率高等特点。采用LED光源发光效率高、总功率高,LED手术灯通常具备较高的术野照度。

由于LED作为光源发光面积小、亮度高、接近点光源,通过光学系统优化设计,其配套的光学系统很容易控制其定向光束的空间分布,从而使更多能量集中于定向光束中心,并且减少周边的杂散光,进而术野区域5得到一个照明边界清晰的照明。较少的杂散光和边界清晰的照明光斑6,这些对提高光学系统光能利用率、降低整机功率、提升光斑展示的效果有利。

[0033] 进一步地,请参阅图1,图1为本发明提供的手术灯一个具体实施例的结构示意图。该实施例中,照明单元2包括第一照明单元2-1和第二照明单元2-2,第一照明单元2-1包括第一光源和对应的第一光学系统,用于形成照明光斑6。第二照明单元2-2包括第二光源和对应的第二光学系统,用于形成辅助照明区9。也就是该手术灯包括至少一个第一照明单元2-1和至少一个第二照明单元2-2,第一照明单元2-1的第一光源与第一光学系统配合,以形成照明光斑6。第二照明单元2-2的第二光源与第二光学系统配合,以形成辅助照明区9。也就是通过在灯体1内增加第二照明单元2-2来提供辅助照明区9。具体的,包括多个第二照明单元2-2,且多个第二照明单元2-2在灯体1内均布。多个第二照明单元2-2共同作用已提供辅助照明。采用多个第二照明单元2-2并均布于灯头内部时,可以减少大范围照明被医生身体遮挡的几率,从而具备更加优秀的使用效果。

[0034] 上述实施方式在灯体1内增加第二照明单元2-2来提供辅助照明区9,在另外的具体实施例中,光源包括第一光源和第二光源,第一光源与光学系统配合以形成照明光斑6;第二光源与光学系统配合以形成辅助照明区9。也就是一个照明单元2-1内,第一光源与第二光源共用同一光学系统,通过第一光源与第二光源与光学系统的不同配合分别形成照明光斑6和辅助照明区9。或者说,可以通过在现有的仅通过第一光源和配套的光学系统以形成照明光斑6的手术灯中,增加第二光源,第二光源利用原有与第一光源配合的光学系统用于形成辅助照明区9。

[0035] 具体的,第一光源位于光学系统的焦点或者虚拟焦点处,第二光源位于焦点和虚拟焦点以外。第一光源位于光学系统的焦点或者虚拟焦点处时,第一光源形成的光束具备小的发散角形成照明光斑6。第二光源置于光学系统的焦点或者虚拟焦点之外,由于不在焦点上,第二光源发出的光被光学系统收集后以较大的发散角出射,从而形成背景照明,即辅助照明区9。但该种方式产生辅助照明区9的均匀程度相较于上述的分别设置第一照明单元2-1和第二照明单元2-2的方式略差。

[0036] 上述通过第一光源和第二光源分别相对光学系统的位置设置以形成照明光斑6及辅助照明区9,在另一实施方式中,光学系统包括第一光学部和第二光学部,第一光学部与第一光源配合以形成照明光斑6,第二光学部与第二光源配合以形成辅助照明区9。也就是通过增加光源或者光源种类或者分类,并在光学系统中增加光学特征,即第二光学部,使新增的光源,即第二光源和新的光学特征具备第二照明单元2-2的照明效果,从而形成辅助照明区9。第一光源则与第一光学部配合形成照明光斑6。

[0037] 在上述设置有第二光源的各实施例中,第一光源和第二光源分别电连接有开关,用于分别控制第一光源和第二光源的开闭。也就是第一光源和第二光源均能够单独开启和关闭,以满足和改善手术进程中不同阶段下的用光需求。例如,在手术切口切开之前,需要对病人身体4进行大面积消毒处理,此时如果使用照明光斑6照明由于皮肤和消毒液对光线3的反射较强烈,而且照明光斑6的强度很高、光斑较小,很容易造成不适眩光,在这个阶段可以单独开启第二光源,利用第二光源大范围均匀照明来对病人身体4进行大面积消毒处

理。又例如,完成主要手术进程后,对病人或者手术台面进行整理过程中可以开启第二光源,作为对手术室日常照明的补充。

[0038] 该第二光源可以手术过程中开启和关闭,以满足用户10不同需求和喜好。例如,当手术初期,医生需要对手术灯照明光斑6精确定位的时候,医生可以关闭该第二光源从而使光斑边缘看起来更锐利以有利于使照明光斑6和手术切口充分重叠;当完成定位后进行长时间手术时,医生可以开启第二光源。又例如,当医生进行某些精密手术并且认为周边环境较暗时他更能集中注意力时,也可以关闭第二光源。

[0039] 以辅助照明区9不小于视野范围举例来说,单独开启第一光源时,如图2所示,图2为单独开启第一光源的照明光斑6照度曲线。该手术灯照明光斑6D10直径约14cm,D50约8.5cm,满足YY 0627-2008对手术灯光斑分布的要求。但该照明光斑6在D10之外的范围照度下降非常快,在直径18cm时的照度仅仅是中心照度的2%,在大于20cm时不足1%。因而在观察图2举例所示的光斑时,会感觉光斑边缘清晰,光斑外围几乎没有照明。单独开启第二光源时,如图3所示,图3为单独开启第二光源的视野照度曲线。在术野平面上视野范围内提供一个均匀、大范围、较低照度的照明曲线。同时开启第一光源和第二光源时,如图4所示,图4为同时开启第一光源与第二光源的复合照度曲线。在术野平面形成的即在中心有很高照度满足手术需求、D10光斑直径保持不变、照明光斑6直径以外区域背景照明均匀且亮度合理的照度曲线。

[0040] 进一步地,还包括与各开关均电连接的开关控制单元,用于根据预存控制指令自动控制各开关动作以控制第一光源和第二光源的开闭。具体开关控制单元可以为手术灯总控制器中的一个控制芯片,也可以为单独设置的开关控制器。开关控制单元内预存有控制指令,根据该控制指令自动控制分别与第一光源和第二光源连接的开关,以自动控制第一光源和第二光源分别开启或关闭。具体预存控制指令可以通过用户10手动输入预存,也可以在手术灯制备过程中直接内置。

[0041] 在上述设置有第二光源的各实施例中,第二光源连接有用于调节其亮度的第二控制器。具体的,第二控制器可以通过电压或电流大小的控制以调节第二光源的功率,进而达到调节其亮度的目的,以满足不同用户10的使用习惯或用户10不同手术阶段对第二光源亮度的不同需求。

[0042] 具体的,还包括用于获取用户10输入的亮度指令的亮度获取装置,第二控制器与亮度获取装置电连接,以根据亮度获取装置获取的亮度指令相应调整第二光源的亮度。也就是第二控制器可以根据用户10的需要和使用偏好对应调节亮度,亮度获取装置具体可以为触摸屏、键盘、旋钮等输入装置,用户10将需要的亮度指令输入,亮度获取装置获取对应的亮度指令,并将其发送至第二控制器,第二控制器根据接收到的亮度指令对应调整第二光源的亮度。如此设置,用户10能够在手术过程中自由调节第二光源的亮度,使得手术灯的使用更为人性化。

[0043] 进一步地,第一光源连接有用于调节其亮度的第一控制器;第二控制器与第一控制器电连接,用于根据第一控制器对第一光源亮度的调节同步调节第二光源的亮度。第一控制器用于调节第二光源的亮度,具体的,第一控制器可以通过电压或电流大小的控制以调节第一光源的功率,进而达到调节其亮度的目的。也就是第一光源与第二光源的亮度可以分别通过第一控制器和第二控制器调节,第二控制器与第一控制器电连接,以在第一控

制器对第一光源的亮度进行调节时,第二控制器自动相应的对第二光源的亮度进行调节,如医生通过第一控制器增加第一光源亮度时该第二控制器也同步增加第二光源的亮度,医生通过第一控制器减小第一光源亮度时该第二控制器也同步减小第二光源的亮度。具体第二光源亮度的变化幅度与第一光源亮度的变化幅度可以等比例的变化,也可以按照其他计算逻辑同时增大或减小。

[0044] 更进一步地,还包括用于调节照明光斑6的光斑直径大小的直径控制装置,第二控制器与直径控制装置电连接,用于根据直径控制装置对照明光斑6的光斑直径大小的调节同步调节第二光源的亮度。具体的,直径控制装置可以为手术灯的操作手柄,用户10通过操作手柄控制照明光斑6的光斑直径大小。具体操作手柄的结构及调节原理请参考现有技术,此处不再赘述。第二控制器与直径控制装置电连接,进而在直径控制装置对照明光斑6的光斑直径大小的调节时,相应的调节第二光源的亮度,如在增大光斑直径时,增加第二光源的亮度,在减小光斑直径时,减小第二光源的亮度。具体光斑直径大小的变化和第二光源亮度变化的变化量对应关系可以根据需要设置,此处不作具体限定。也就是,第二光源的亮度可以根据照明光斑6的直径大小的调节而变化。由公式1可知,眩光源相对于人眼的立体角增加时眩光感觉增加,此时为了补偿可以增加背景亮。因此,医生通过直径控制装置增大手术灯照明光斑6直径时该第二控制器控制第二光源也同步增加亮度,医生过直径控制装置减小手术灯照明光斑6直径时该第二控制器控制第二光源也同步减小亮度。

[0045] 以上分别介绍了通过增加第一照明单元2-1,或者增加第二光源的方式形成辅助照明区,根据需要,也可以不增加第二照明单元2-2或者不增加光源,而仅仅改变手术灯术野区域的照明光斑的照明分布来改善眩光。如图5所示,为本发明提供的手术灯另一个具体实施例的结构示意图。该实施例中,照明单元2包括多个光源,光学系统与多个光源配合以形成包括照明光斑与辅助照明区的照明分布。通过更改照明单元2配套光学系统的设计,使手术灯原有的照明光斑在外边分配更多的能量,进而提高整个医生视野范围内平均照度,减少眩光不舒适性。该实施例中,尽管牺牲了部分控制的灵活性,不能让用户百分百满意,但也能一定程度提升舒适性,同时成本也较低。如图5所示,此时手术灯照明单元2发出的光线3具有更大的发散角,但其大部分能量在3-1范围内,该部分能量在术野形成小范围高亮度的照明光斑。小部分能量在外围的3-2范围内,该范围大致和医生的视野范围相比较尺寸相当或者更大,最终在术野区域形成整个术野的背景照明,即辅助照明区。

[0046] 在上述各实施例中,辅助照明区的照度值与照明光斑的中心最高照度值之间的比例在1:20-1:80范围内。上文中公式1主要针对光源系统进行评估,而手术灯使用过程中医生观察的是术野的照明光斑和照明光斑之外区域,照明光斑内一般是人体组织和手术器械,照明光斑之外的区域一般是无菌布、医生手臂手套和手术器械等物品。这些物品的光反射率不同,在人眼内表现的亮度也不同,因此本发明中大范围照明的照度值不是根据公式1简单计算出来,实际使用过程中需要根据临床评估和医生的使用偏好确定,优选的,辅助照明区的照度值与手术灯光斑中心的最高照度值比例在1:20-1:80范围内,能够满足手术照度需求,且医生长期观察的舒适性较好。同时,辅助照明区的均匀性对改善舒适性有很大帮助。

[0047] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0048] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

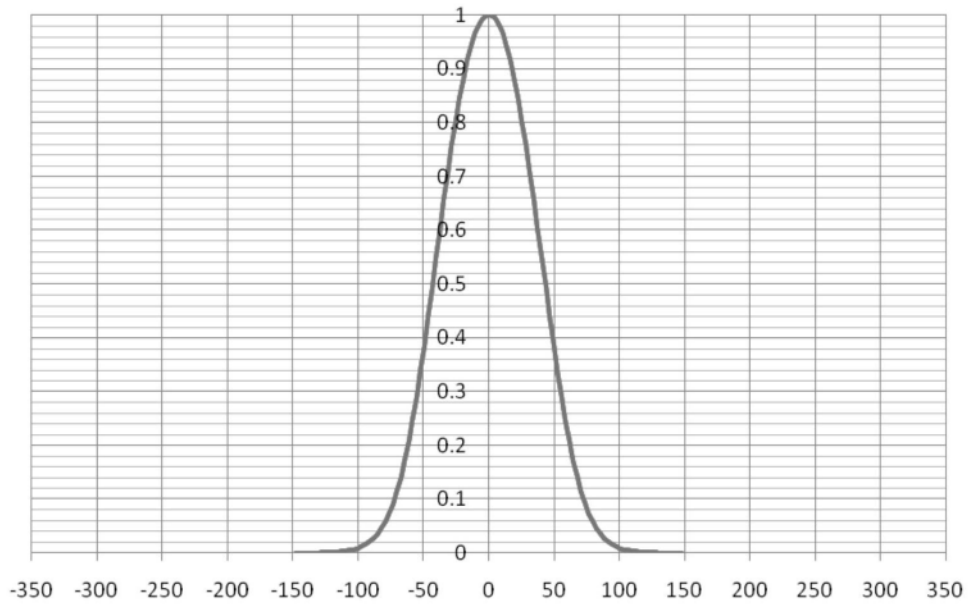


图2

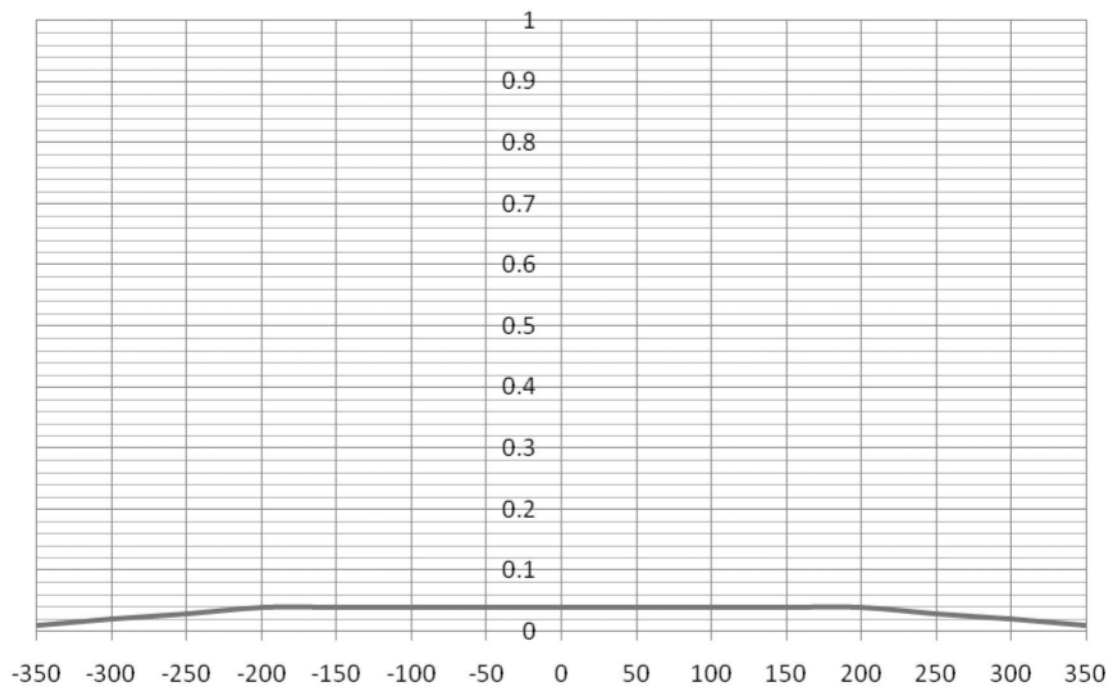


图3

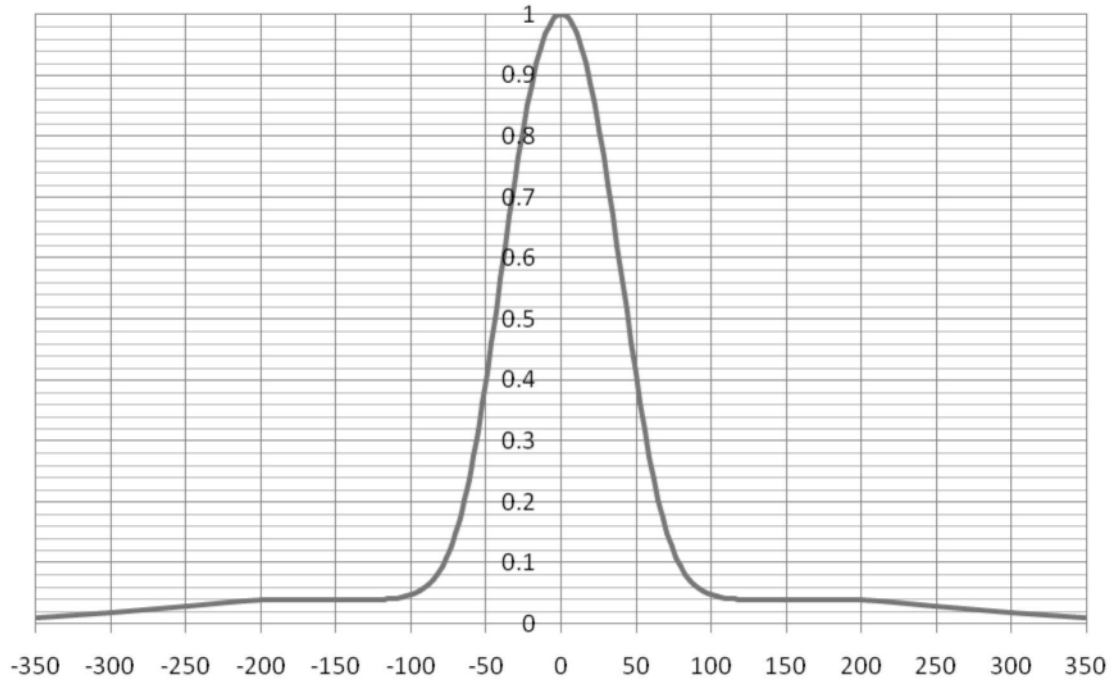


图4

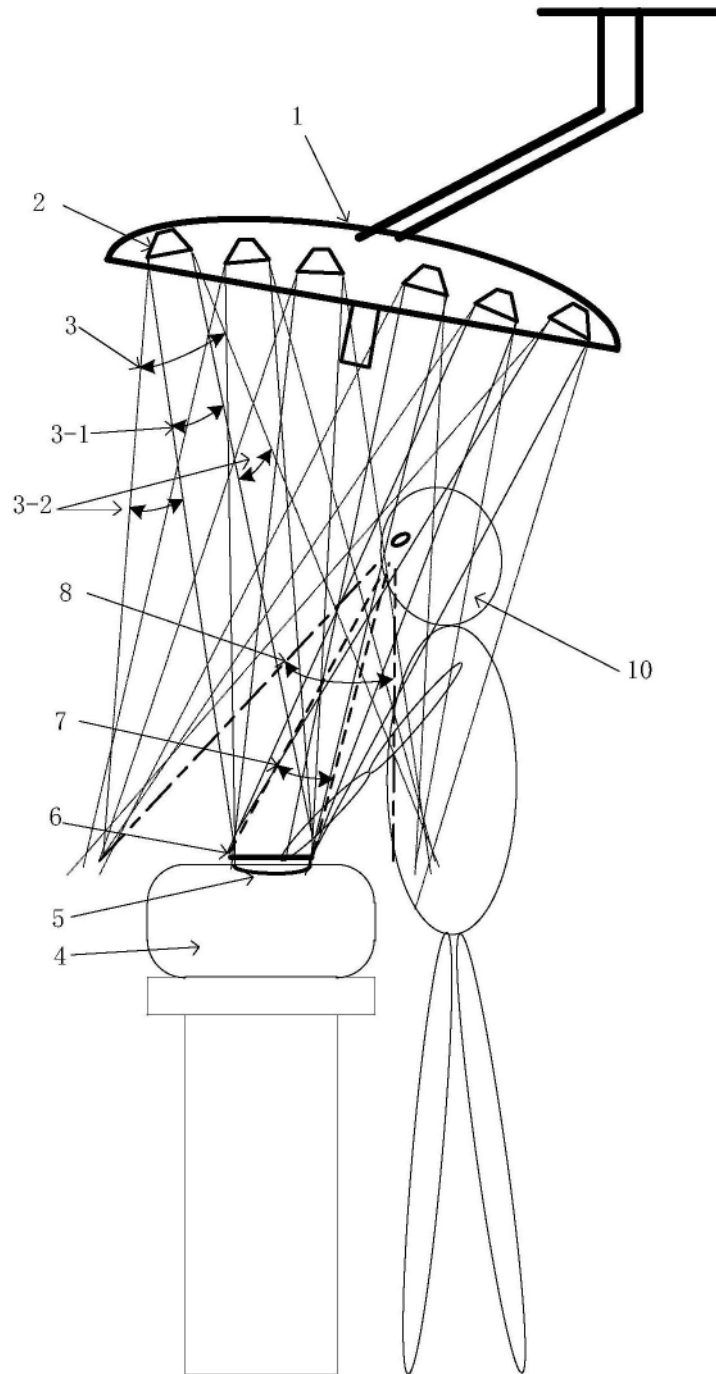


图5