



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209245847 U

(45)授权公告日 2019.08.13

(21)申请号 201920061163.9

(22)申请日 2019.01.14

(73)专利权人 必维欧亚电气技术咨询服务(上海)有限公司

地址 201600 上海市松江区莘砖公路518号
4号厂房

(72)发明人 王伟 张国荣

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
代理人 胡美强

(51) Int. Cl.

F21S 8/00(2006.01)

F21V 7/22(2018.01)

F21V 7/06(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

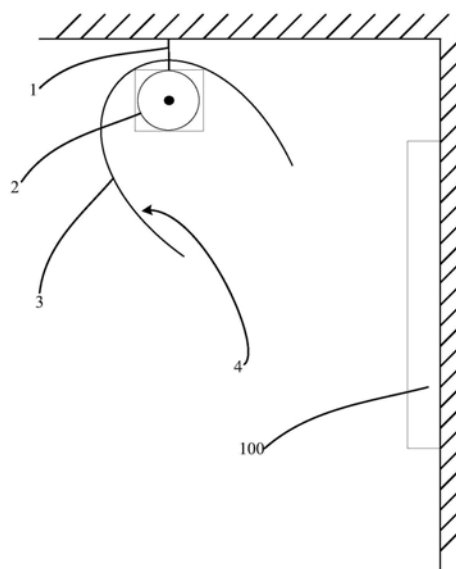
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

LED黑板灯

(57)摘要

本实用新型公开了一种LED黑板灯,包括:LED灯架、LED灯管和反光罩,至少部分所述LED灯管出射的光直接照射至黑板,所述反光罩的内表面镀有反射膜,所述反光罩内表面的反射膜包括靠近黑板的第一区域和远离黑板的第二区域,所述第一区域用于将至少部分入射至所述第一区域的光反射至所述第二区域,所述第二区域用于将至少部分入射至所述第二区域的光反射至黑板。所述LED黑板灯结构简单,通过抛物线形反光罩和多层介质反射膜所提供的高反射率来构成高效的非对称型配光,最大效率的利用LED灯管的输出光能,为黑板提供高照度和照度均匀度,同时减弱眩光对学生和教师的影响。



1. 一种LED黑板灯,其特征在于,所述LED黑板灯装设于黑板的斜上方,所述LED黑板灯包括:LED灯架、LED灯管和反光罩,所述LED灯架与所述LED灯管以及所述反光罩均相连,所述LED灯管置于所述反光罩中,至少部分所述LED灯管出射的光直接照射至黑板,

其中,所述反光罩的内表面镀有反射膜,所述反光罩内表面的反射膜包括靠近黑板的第一区域和远离黑板的第二区域,所述第一区域用于将至少部分入射至所述第一区域的光反射至所述第二区域,所述第二区域用于将至少部分入射至所述第二区域的光反射至黑板。

2. 如权利要求1所述的LED黑板灯,其特征在于,所述反射膜为的光学厚度为可见光波长的四分之一。

3. 如权利要求2所述的LED黑板灯,其特征在于,所述反射膜为多层介质反射膜。

4. 如权利要求3所述的LED黑板灯,其特征在于,所述多层介质反射膜包括相互交叠的第一介质反射膜和第二介质反射膜,所述第一介质的折射率大于所述第二介质的折射率,所述第一介质反射膜为受光面。

5. 如权利要求4所述的LED黑板灯,其特征在于,所述第一介质为ZnS,所述第二介质为MgF₂。

6. 如权利要求3所述的LED黑板灯,其特征在于,所述多层介质反射膜为奇数层。

7. 如权利要求3所述的LED黑板灯,其特征在于,所述多层介质反射膜的层数为9-13层。

8. 如权利要求1-7中任意一项所述的LED黑板灯,其特征在于,所述反光罩的截面为抛物线。

LED黑板灯

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种黑板灯,特别涉及一种LED黑板灯。

背景技术

[0002] 作为教室照明灯具的重要组成部分,黑板灯已经越来越受到人们的关注和重视。现在的大多数中小学,甚至一些大学的教室主要还是以黑板板书教学为主,因此一个具有良好设计的黑板灯对黑板的照明来说尤为关键。如果黑板灯照射到黑板上的平均照度比较低、而且照度均匀性比较差,就会很容易导致看黑板板书的学生产生视觉疲劳。一部分黑板灯虽然考虑了灯具在黑板上的平均照度和照度均匀度,但是忽略了黑板灯的防眩光设计,这种黑板灯会使得讲台上的老师在面对黑板灯时产生不舒适眩光,甚至是失能眩光,严重影响老师的授课状态。

[0003] 传统的黑板灯常见的有:1) 安装于黑板上沿的两根荧光灯管以其作为黑板灯使用,导致黑板的平均照度偏低且照度均匀度较差;2) 要么使用支架灯作为黑板照明灯具,灯具的实际使用效率极低,而且会产生大量眩光。

[0004] LED(发光二极管)作为第四代光源,具有节能、环保、长寿命、低功耗、高亮度、光束集中、易于调光、防震动、便于集成、维护简单等特点,用LED做成的日光灯管正逐步使用在各种普通照明适用场所,包括教室照明中的黑板照明灯具。但是如何采用LED光源来产生照度合适、照度均匀度也合适的黑板灯依然是一个需要解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有技术中用于黑板照明的黑板灯照度叫低、照度均匀性较差且容易出现眩光的缺陷,提供一种照度较高、照度均匀性较佳且不会产生眩光的LED黑板灯,所述LED黑板灯结构简单,安装维护便捷。

[0006] 本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:

[0007] 一种LED黑板灯,其特点在于,所述LED黑板灯装设于黑板的斜上方,所述LED黑板灯包括:LED灯架、LED灯管和反光罩,所述LED灯架与所述LED灯管以及所述反光罩均相连,所述LED灯管置于所述反光罩中,至少部分所述LED灯管出射的光直接照射至黑板,

[0008] 其中,所述反光罩的内表面镀有反射膜,所述反光罩内表面的反射膜包括靠近黑板的第一区域和远离黑板的第二区域,所述第一区域用于将至少部分入射至所述第一区域的光反射至所述第二区域,所述第二区域用于将至少部分入射至所述第二区域的光反射至黑板。

[0009] 优选地,所述反射膜为的光学厚度为可见光波长的四分之一。

[0010] 优选地,所述反射膜为多层介质反射膜。

[0011] 将本实用新型的LED黑板灯安装在黑板的斜上方,LED灯管通过灯座固定在灯架上,灯管的发光角度小于180度,反光罩中的多层介质反射膜能够提供很高的反射率,配合反光罩将提供非对称型配光,靠近黑板一侧的反光罩能将投射到反射膜上的光高效地反射

到远离黑板一侧的反光罩上,从而反射到黑板上;而黑板除了直接接收到LED灯管的光照之外,就是依靠反光罩上多层介质反射膜的反射光,通过使得整个黑板获得均匀照度。

[0012] 优选地,所述多层介质反射膜包括相互交叠的第一介质反射膜和第二介质反射膜,所述第一介质的折射率大于所述第二介质的折射率,所述第一介质反射膜为受光面。

[0013] 优选地,所述第一介质为ZnS,所述第二介质为MgF₂。

[0014] 优选地,所述多层介质反射膜为奇数层。

[0015] 优选地,所述多层介质反射膜的层数为9-13层。

[0016] 优选地,所述反光罩的截面为抛物线。

[0017] 本实用新型的积极进步效果在于:

[0018] 本实用新型所述的LED黑板灯结构简单,通过抛物线形反光罩和多层介质反射膜所提供的高反射率来构成高效的非对称型配光,最大效率的利用LED灯管的输出光能,为黑板提供高照度和照度均匀度,同时减弱眩光对学生和教师的影响。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型一实施例的LED黑板灯的安装示意图。

[0020] 图2为本实用新型一实施例的反光膜中的光路示意图。

[0021] 图3为本实用新型一实施例的LED灯管中LED灯条的示意图。

具体实施方式

[0022] 下面通过实施例的方式进一步说明本实用新型,但并不因此将本实用新型限制在所述的实施例范围之中。

[0023] 参考图1-图3,介绍本实用新型一实施例的LED黑板灯。所述LED黑板灯装设于黑板100的斜上方,所述LED黑板灯包括:LED灯架1、LED灯管2和反光罩3,所述LED灯架1与所述LED灯管2以及所述反光罩3均相连,所述LED灯管2置于所述反光罩3中,至少部分所述LED灯管2出射的光直接照射至黑板,

[0024] 其中,本实施例中所述反光罩采用抛物线型截面,所述反光罩3的内表面镀有反射膜4,所述反光罩内表面的反射膜包括靠近黑板(右侧)的第一区域和远离黑板(左侧)的第二区域,所述第一区域用于将至少部分入射至所述第一区域的光反射至所述第二区域,所述第二区域用于将至少部分入射至所述第二区域的光反射至黑板。

[0025] 此LED黑板灯安装时只需水平吊装,无需进行复杂的角度调节,在实现高光能利用率提供高平均照度(>625lux)的同时,使黑板获得较高的照度均匀度(>0.8),并且不会对学生产生间接眩光,不会对教师产生直接眩光。

[0026] 所述反射膜为的光学厚度为可见光波长(400nm—760nm)的四分之一且所述反射膜为多层介质反射膜,由高、低折射率的两种材料交替蒸镀而成,形成高反射率的膜层。图2显示的是多层介质反射膜的光路,光线*i*从空气入射到高、低折射率材料(如ZnS和MgF₂,分别以41和42表示高折射率的第一介质和低折射率的第二介质)中,折射率分别为*n_H*和*n_L*(*n_H*>*n_L*),出射光线为*i'*和*i''*。对于从膜系的所有界面上反射的光束(*i'*和*i''*),当它们回到前表面时具有相同位相,从而产生相长干涉。通常H表示高反射率膜层,L表示低折射率膜层,多层介质膜系可以表示为G/(HL)*m*H/A,其中G表示基片,A表示入射介质为空气,*m*表示基本周

期数，即(HL)的重复次数。当光线垂直入射时，多层膜系的反射率可以写为

$$R = \left(\frac{1 - (n_H/n_L)^{2m} (n_H^2/n_S)}{1 + (n_H/n_L)^{2m} (n_H^2/n_S)} \right)^2$$

， n_S 是基片的折射率， $2m+1$ 是多层介质膜的层数。 n_H/n_L 的值越大，或层数越多，则反射率越高。如果 $(n_H/n_L)^{2m} (n_H^2/n_S) \gg 1$ ，那么反射率可以写为

$$R \approx 1 - 4(n_L/n_H)^{2m} (n_S/n_H^2)$$

。以ZnS和MgF₂组成的介质膜系为例，则多层介质膜系的理论限值为99.68%。当然不是膜层越多，反射率越高，最佳的介质膜系层数为9~13层。

[0027] 所述LED灯管为自镇流LED灯管，主要部分为LED灯条、亚克力外罩和在亚克力外罩中的镇流器等。LED灯条如图3所示，在基板6上密集排布了相同间距的LED颗粒5。LED灯管为约1.2m长度的18W功率的T8灯管(T8灯管，为LED日光灯管的一种，直径为8/8英寸，管径约为26mm)。亚克力外罩能有效的减少LED灯管对人造成的眩光效应，同时没有过多的降低LED灯管的出光效率。

[0028] 标准教室的黑板尺寸为4m×1.2m，整个黑板照明系统由三个上述的LED黑板灯构成。LED黑板灯安装在距离黑板水平方向0.4m范围内，竖直方向高于黑板0.3m以上，无需现场调试照射角度，就能保证黑板表面获得均匀照明，平均照度在625lux(照度单位)以上，照度均匀度在0.8以上。同时还能减少黑板灯对教师和学生的眩光效应，节能环保，便于维护。

[0029] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式，但是本领域的技术人员应当理解，这些仅是举例说明，本实用新型的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本实用新型的原理和实质的前提下，可以对这些实施方式做出多种变更或修改，但这些变更和修改均落入本实用新型的保护范围。

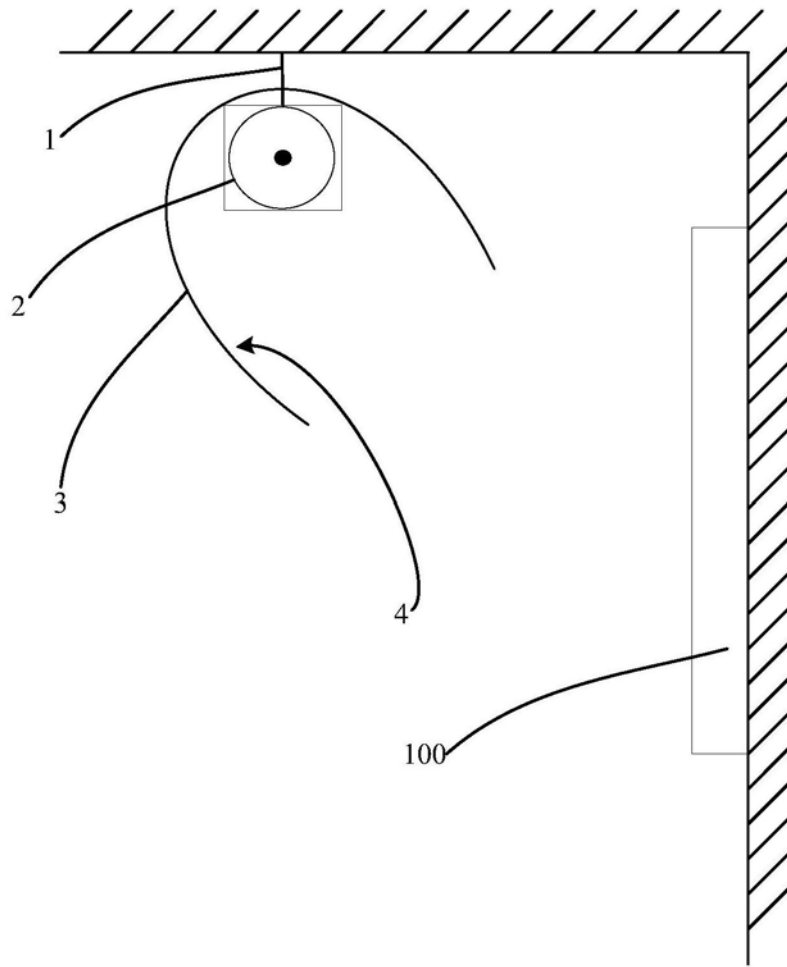


图1

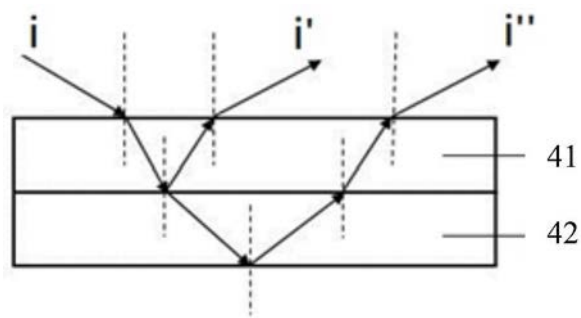


图2

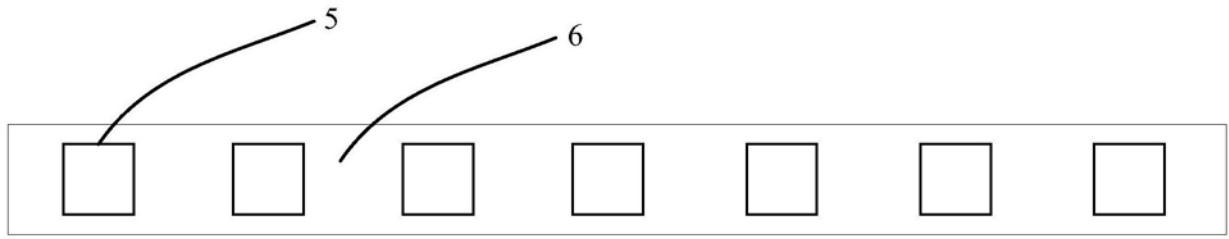


图3