

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2011 年 10 月 13 日 (13.10.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/124140 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21S 2/00 (2006.01) F21W 131/406 (2006.01)
F21V 5/04 (2006.01) F21W 131/407 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/072513
- (22) 国际申请日: 2011 年 4 月 7 日 (07.04.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010146802.5 2010 年 4 月 8 日 (08.04.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区留学生创业大厦 17 栋 03 号, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 杨毅 (YANG, Yi) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区留学生创业大厦 17 栋 03 号, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (SHENZHEN CENTURY-FOREVER INTELLECTU-

AL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南山大道 3838 号设计产业园金栋二层 210-212(原南头城工业村 11 栋), Guangdong 518052 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: LIGHT MIXING LAMP

(54) 发明名称: 混光灯具

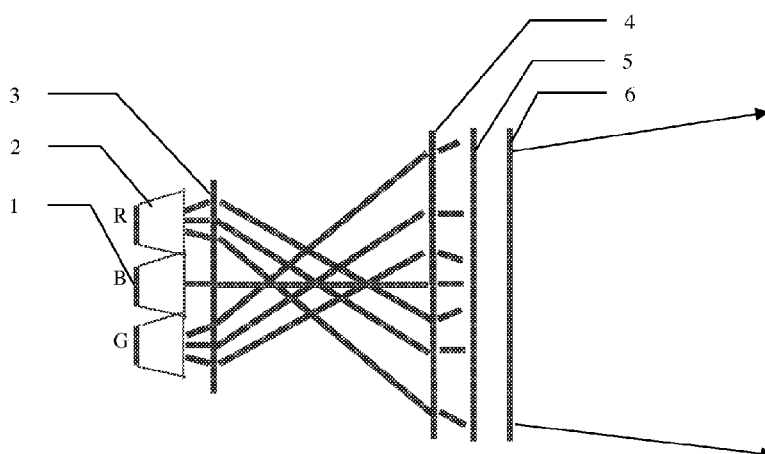


图 6 / Fig. 6

(57) Abstract: A light mixing lamp includes a solid-state light emitting device array (1) constructed of a plurality of solid-state light emitting devices in an array and a collimating lens array (2) constructed of a plurality of collimating lenses in an array, wherein, each collimating lens is aligned to a corresponding solid-state lighting device to collimate the light emitted from the solid-state lighting device. The lamp also includes a fly-eye lens pair which includes a first fly-eye lens (5) and a second fly-eye lens (6). The collimated light from the collimating lens array (2) is emitted after passing through the first fly-eye lens (5) and the second fly-eye lens (6) in sequence.

[见续页]

WO 2011/124140 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种混光灯具,包括由多个呈阵列排布的固态发光器件构成的固态发光器件阵列(1),以及由多个呈阵列排布的准直透镜构成的准直透镜阵列(2),各准直透镜分别对准相应的固态发光器件以准直来自该固态发光器件的光;该灯具还设有一复眼透镜对,该复眼透镜对包括第一复眼透镜(5)及第二复眼透镜(6);来自准直透镜阵列(2)的准直光依次经过第一复眼透镜(5)和第二复眼透镜(6)后输出。

说明书

发明名称：混光灯具

- [1] 技术领域
- [2] 本发明涉及照明技术领域，尤其涉及一种可实现均匀出光的混光灯具。
- [3] 背景技术
- [4] 以固态发光器件，例如固态半导体发光器件（尤其是LED）为发光源的灯具在实际使用中，绝大多数都需要由不同颜色的光混合起来进行照明。比如基于红、蓝、绿三基色的LED舞台灯可以分别点亮红、蓝、绿各单色LED来独色或混色照明，如黄色照明光为同时点亮红光LED与绿光LED后提供的混色光，粉色照明光为同时点亮红光LED与蓝光LED后提供的混色光，而白色照明光为按照一定比例同时点亮红、蓝、绿光LED后提供的混色光。
- [5] 此外，在一些有特殊要求应的用场合，比如在演播室和博物馆，对照明显色指数有较高要求，而白光LED不足以提供高于90的显色指数，白光照明灯具也往往会也采用混光方案。例如美国专利US 7,213,940 使用白光LED与红光LED混合来提供具有高显色指数的照明白光。
- [6] 众所周知，照明光不仅需要混光，而且对混光的功率也有要求。公开号为CN201014341Y的中国专利提供了一种产生纯色大功率照明光的方案。该方案将一组LED，例如白光LED密集排列在一起，并置于一块菲涅尔透镜的焦点附近，以使LED出射光平行输出。其不足在于：LED的密集排布使灯具散热困难而制约了功率的进一步提高。
- [7] 为了克服上述不足，设计人员提出了多种提高混光效率的方案。目前采用较多的是在准直后直接在远场进行混光的方案来进行混光：如图1所示，将来自红光（R）LED和蓝光（B）LED的光分别经过一组准直透镜（collimator）进行准直后照射到远处的屏幕上，光线在远场交叠从而实现混光。该方案虽光路简单，但混光均匀性低，混光效果较差，并易于产生彩影（color shadowing）。彩影指的是光照射到物体上所产生的影子的边缘出现了异样彩色，其产生原理如图2所示：在远场的混光打到物体上时，在该物体影子的边缘A部分，由于蓝光无法穿

透而红光可直接照射，该A部分将出现红色；同理类推，其它边缘部分也将出现相应的彩色。其原因在于，由于不同颜色光的空间位置不同，在远场的屏幕上将难以做到完全的交叠。另外更重要的是，由于各种LED的厚度不同，准直透镜对来自于LED的不同色光的准直效果存在差异，将使得远场处出现颜色环，如图3所示，当蓝光的准直角度更大时，在屏幕上就会出现蓝色圈。

[8] 因此，采用该方案的灯具多为对色彩要求不高的投射灯或定向照明灯具。当灯具对色彩要求较高时，该方案并不适用。

[9] 发明内容

[10] 本发明的主要目的在于针对上述现有技术的不足，提出一种适用于定向照明的灯具，具有更高均匀性的混光效果。

[11] 为了实现发明目的，本发明采用以下技术方案：一种混光灯具，包括由复数个呈阵列排布的固态发光器件构成的固态发光器件阵列，以及由复数个呈阵列排布的准直透镜构成的准直透镜阵列，各准直透镜分别对准一相应的固态发光器件以准直输出来自该固态发光器件的光；其中：

[12] 还设有一复眼透镜对，该复眼透镜对包括第一复眼透镜及第二复眼透镜；来自所述准直透镜阵列的准直光依次经过第一复眼透镜和第二复眼透镜后输出。

[13] 优选地，上述混光灯具还包括一菲涅尔透镜对，该菲涅尔透镜对包括第一菲涅尔透镜和第二菲涅尔透镜，其中第一菲涅尔透镜的焦点与第二菲涅尔透镜的焦点相接近或重合；来自所述准直透镜阵列的准直光依次经过第一菲涅尔透镜、第二菲涅尔透镜和第一复眼透镜、第二复眼透镜后输出。

[14] 优选地，所述第一菲涅尔透镜和第二菲涅尔透镜由复数块具有相同焦距的子菲涅尔透镜组装而成。

[15] 优选地，所述固态发光器件阵列和准直透镜阵列为复数个，且每一固态发光器件阵列和准直透镜阵列与至少一个子菲涅尔透镜相对应。

[16] 优选地，第二菲涅尔透镜的受光面面积大于或等于第一菲涅尔透镜的受光面面积。

[17] 优选地，第一菲涅尔透镜的焦距是该第一菲涅尔透镜受光口径的1.5~1.8倍，第二菲涅尔透镜的焦距是该第二菲涅尔透镜受光口径的0.7~1倍。

- [18] 优选地，组成所述第一菲涅尔透镜的子菲涅尔透镜的焦距是该子菲涅尔透镜受光口径的1.5~1.8倍，组成所述第二菲涅尔透镜的子菲涅尔透镜的焦距是该子菲涅尔透镜受光口径的0.7~1倍。
- [19] 优选地，上述混光灯具还可包括一个或复数个混光光棒，介于所述第一菲涅尔透镜与第二菲涅尔透镜之间，并使该第一菲涅尔透镜的焦点与第二菲涅尔透镜的焦点拉开距离，所拉开的距离与该混光光棒的口径及长度相关；每一混光光棒与一组子菲涅尔透镜对相对应。
- [20] 优选地，所述混光光棒的长度与口径的比值大于3。
- [21] 优选地，所述第一复眼透镜或第二复眼透镜各自由紧密联结在一起的且镜面曲率相同的复数个透镜单元构成。
- [22] 优选地，所述第二复眼透镜与第一复眼透镜之间的间距可调。
- [23] 优选地，上述混光灯具还可包括用来控制或调节所述固态发光器件阵列或各固态发光器件的出射光功率的调控装置。
- [24] 优选地，上述混光灯具还可包括一个或一组光探头，用于向所述调控装置反馈输出光的亮度或颜色信息。
- [25] 本发明混光灯具由于设置有复眼透镜对，可扩散来自准直透镜阵列的准直光，可在灯具的出光面即形成更高均匀性的混光输出光，从而避免彩影现象；并且，用来定向照明的光源可以有多种颜色可调，光使用效率高；此外，本发明混光灯具结构简单，易于实现。
- [26] 附图说明
- [27] 图1是现有灯具实现混光的结构原理示意图；
- [28] 图2示意了图1方式产生颜色环的原理；
- [29] 图3示意了图1方式产生彩影的原理；
- [30] 图4是本发明混光灯具实施例中复眼透镜的结构示意图；
- [31] 图5是本发明混光灯具一实施例的结构示意图；
- [32] 图6是本发明混光灯具又一实施例的结构示意图；
- [33] 图7是本发明混光灯具又一实施例的结构示意图；
- [34] 图8是本发明混光灯具又一实施例的结构示意图；

[35] 图9是LED的出射光功率与驱动电流的关系示意图。

[36] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[37] 具体实施方式

[38] 本发明的基本构思为：将固态发光器件阵列排布来提高灯具的功率，利用准直透镜对来自发光源的光进行准直，再利用复眼透镜来实现匀光及调整灯具的发光角度大小；为了更好实现匀光，可以进一步考虑利用菲涅尔透镜的圆周径向分布特性，使用一菲涅尔透镜对来改变匀光的分布趋势，并与复眼透镜对配合，达到最佳的匀光效果。

[39] 如图4所示，本发明混光灯具包括由复数个呈阵列排布的固态发光器件构成的固态发光器件阵列1，以及由复数个呈阵列排布的准直透镜构成的准直透镜阵列2，各准直透镜分别对准一相应的固态发光器件以准直输出来自该固态发光器件的光，此外，还包括一复眼透镜对（5、6），该复眼透镜对（5、6）包括第一复眼透镜5及第二复眼透镜6；来自准直透镜阵列2的准直光依次经过第一复眼透镜5、第二复眼透镜6后输出。

[40] 上述固态发光器件阵列1中可以包括规则排列的两种或两种以上的固态发光器件，例如但不限于固态半导体发光器件，如红光LED、蓝光LED或绿光LED；该两种或两种以上的固态发光器件具有不同的发光波长，交错排列形成阵列。所述LED可以指有封装的发光二极管，也可以指基于衬底生成的发光二极管芯片。

[41] 从成本方面考虑，所述准直透镜阵列2最好是一体成型的，包括有一透明基板，各所述准直透镜基于该透明基板按阵列排列进行无缝连接。各所述准直透镜可以是等焦距凸透镜，或是特性参数一致的螺丝镜，或是特性参数一致的自聚焦透镜或复合抛物面聚光（Compound parabolic concentrate, CPC）透镜。这些准直透镜与LED一一对应，把来自对应LED的光准直成发散半角小于30度的输出光。

[42] 复眼透镜对（5、6）的结构可参照图5所示，每一个复眼透镜都是一个微透镜的阵列，且一一对应。其入射光是准直光（collimated input light）。其工作原理是：每一对微透镜对都会把在其上的入射光，投射到最后的屏幕上；在屏幕上的光，是所有微透镜对各自投射光强的叠加。可想象一个具有10000个微透镜对

的复眼透镜对，在入射光入射到其上时，每一格微透镜对分得1/10000的光束，并将其投射到整个屏幕上，而屏幕亮度就是这10000束小光束的叠加。即使入射光束是不均匀光束，其暗的部分只是影响到一个小局部的微透镜对的亮度，而且被该微透镜对扩散到整个屏幕，因此对整个屏幕上的亮度影响甚微，以上即实现了均匀化。

[43] 如前所述，第一复眼透镜5和第二复眼透镜6相对，均由紧密联结在一起的且镜面曲率各自相同的复数个透镜单元构成。该复眼透镜对（5、6）对入射光进行切割积分来提高光均匀性。第一复眼透镜5中的各透镜单元的焦距可以不等于第二复眼透镜6中的各透镜单元的焦距。此外，将所述第二复眼透镜6与第一复眼透镜5之间的间距设置成可调，可以控制本发明灯具的光出射角度。

[44] 在照明领域中，若希望解决彩影问题，必须在灯具的出光面即形成均匀的混合光，而不能在远场照明处才进行混光。本发明通过设置复眼透镜对（5、6），因而可扩散来自准直透镜阵列2的准直光，能在灯具的出光面形成更高均匀性的混光输出光，提高了混光均匀性并且避免了彩影现象。

[45] 当单个LED阵列规模较大采用多个LED阵列时，复眼透镜的面积会相应较大，从而增加了复眼透镜的加工难度和成本；为此，本发明还可以将第一复眼透镜5、第二复眼透镜6分块进行开模加工，然后拼接在一起使用。

[46] 参照图6所示，本发明混光灯具还可包括一对菲涅尔透镜对（3、4）。来自准直透镜阵列2的准直光依次经过第一菲涅尔透镜3、第二菲涅尔透镜4和第一复眼透镜5、第二复眼透镜6后输出。

[47] 菲涅尔透镜是凸透镜的一种变形，具有轴对称结构，并具有和凸透镜相近的光学特点：将平行光汇聚于焦点上。本发明实施例中，准直光线经过第一菲涅尔透镜3聚焦后，再经过第二片菲涅尔透镜4再次拉准直，再经过复眼透镜对（5、6），从而最终实现均匀混光。如前所述，若希望解决彩影问题，必须在灯具的出光面即形成均匀的混合光，而不能在远场照明处才进行混光。在本发明实施例结构中，菲涅尔透镜对（3、4）在聚焦-准直的过程中，沿轴对称方向具有一定的混光作用，得到的准直光再经过复眼透镜对（5、6）的扩散，可以在灯具的出光面得到均匀的混光，从而彻底解决彩影问题。

- [48] 在一实施例中，第一菲涅尔透镜3的焦点焦距为 f_1 ，第二菲涅尔透镜4的焦点焦距 f_2 。菲涅尔透镜对（3、4）将摆放得使它们的焦点相接近或重合，以取得最好的匀光和保持低扩散。并且，若第一菲涅尔透镜3的受光面面积大于或等于所述准直透镜阵列2的光出射面面积，将有利于提高对发光源的光利用效率。为调节灯具出射光斑的大小，第二菲涅尔透镜4的受光面面积也可以设计成大于或等于第一菲涅尔透镜3的受光面面积。在图6所示的实施例中，所述第二菲涅尔透镜4的受光面面积大于第一菲涅尔透镜3的受光面面积，既提高了光效率，又有利于灯具具有较大发光面。
- [49] 为了取得更高的光利用效率，可以优化第一菲涅尔透镜3和第二菲涅尔透镜4的焦距，使第一菲涅尔透镜3的焦距是其受光口径的1.5~1.8倍，第二菲涅尔透镜4的焦距使其受光口径的0.7~1倍，此时的效率比两片菲涅尔透镜的焦距都等于其受光口径时的效率高10%以上。最优化的结果是，第一菲涅尔透镜3的焦距是其受光口径的1.65倍，第二菲涅尔透镜4的焦距使其受光口径的0.85倍，此时的效率比两片菲涅尔透镜的焦距都等于其受光口径时的效率高17%。
- [50] 当对灯具的输出功率或发光面有较大要求时，光源阵列的尺寸变大将直接导致第一菲涅尔透镜3、第二菲涅尔透镜4之间的距离变大，使得灯具过长。为此，本发明灯具还可以如图7所示，包括复数个（以但不限于图中的2个为例）固态发光器件阵列1、相应数目的准直透镜阵列2及菲涅尔透镜对（3、4），即令第一菲涅尔透镜3和第二菲涅尔透镜4各自由复数块具有相同焦距 f_1 和 f_2 的菲涅尔透镜拼接组装而成。这样每一个菲涅尔透镜的口径缩小为原来的 $1/n$ ，焦距也相应缩短。在一实施例中，组成第一菲涅尔透镜3的子菲涅尔透镜的焦距可是该子菲涅尔透镜受光口径的1.5~1.8倍；组成第二菲涅尔透镜4的子菲涅尔透镜的焦距是该子菲涅尔透镜受光口径的0.7~1倍。
- [51] 为了进一步提高输出光的均匀性，本发明混光灯具如图8所示，还可以包括一混光光棒7，设置在第一菲涅尔透镜3与第二菲涅尔透镜4之间，其入光口靠近第一菲涅尔透镜3，出光口靠近第二菲涅尔透镜4，从而使该第一菲涅尔透镜3的焦点与第二菲涅尔透镜4的焦点拉开距离，不再重合。该拉开的距离取决于混光光棒7的口径与所述焦距 f_1 或 f_2 之间的关系，还得叠加考虑该混光光棒7的长度。为

了达到最佳的集光效果，混光光棒7的长度最好大于其口径的三倍。当所述菲涅尔透镜对分别由多个菲涅尔透镜拼接组装成时，混光光棒7也相应具有多个，每一个混光光棒7与一组子透镜对相对。

- [52] 本发明还可以通过控制不同固态发光器件或固态发光器件阵列发出的光亮度来实现灯具的出光匀度、亮度或颜色调节。例如，前述图7所示的灯具实施例中，还可以包括一个用来控制或调节各所述固态发光器件阵列的出射光功率的调控装置。该调控装置可以通过调节驱动电流来调节各所述固态发光器件的发光强度。如图9所示为一般的LED的发光功率与驱动电流之间的关系。该调控装置还可以通过调节驱动电压的占空比来调节LED的发光强度。这样，当存在多个LED阵列时，可以通过调控各LED阵列的发光强度来使灯具出射光达到整体均匀。此外，本发明还可以包括一个或一组光探头，用来探测灯具不同位置的混光出射光的亮度或颜色，并把信息反馈回所述调控装置，进而控制各LED阵列或具有不同发光波长的LED的发光强度。这样可以实现灯具出射光的自动调控，避免了由于不同LED的老化速度不同所造成的灯光颜色漂移；尤其还便于人为设定出射光的颜色或颜色变化。

- [53] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种混光灯具，包括由复数个呈阵列排布的固态发光器件构成的固态发光器件阵列，以及由复数个呈阵列排布的准直透镜构成的准直透镜阵列，各准直透镜分别对准一相应的固态发光器件以准直输出来自该固态发光器件的光；其特征在于：
还设有一复眼透镜对，该复眼透镜对包括第一复眼透镜及第二复眼透镜；来自所述准直透镜阵列的准直光依次经过第一复眼透镜和第二复眼透镜后输出。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的混光灯具，其特征在于，还包括一菲涅尔透镜对，该菲涅尔透镜对包括第一菲涅尔透镜和第二菲涅尔透镜，其中第一菲涅尔透镜的焦点与第二菲涅尔透镜的焦点相接近或重合；来自所述准直透镜阵列的准直光依次经过第一菲涅尔透镜、第二菲涅尔透镜和第一复眼透镜、第二复眼透镜后输出。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的混光灯具，其特征在于，所述第一菲涅尔透镜和第二菲涅尔透镜由复数块具有相同焦距的子菲涅尔透镜组装而成。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的混光灯具，其特征在于，所述固态发光器件阵列和准直透镜阵列为复数个，且每一固态发光器件阵列和准直透镜阵列与至少一个子菲涅尔透镜相对应。
- [权利要求 5] 如权利要求2或3所述的混光灯具，其特征在于，第二菲涅尔透镜的受光面面积大于或等于第一菲涅尔透镜的受光面面积。
- [权利要求 6] 如权利要求2所述的混光灯具，其特征在于，第一菲涅尔透镜的焦距是该第一菲涅尔透镜受光口径的1.5~1.8倍，第二菲涅尔透镜的焦距是该第二菲涅尔透镜受光口径的0.7~1倍。
- [权利要求 7] 如权利要求3所述的混光灯具，其特征在于，组成所述第一菲涅尔透镜的子菲涅尔透镜的焦距是该子菲涅尔透镜受光口径的1.5~1.8倍，组成所述第二菲涅尔透镜的子菲涅尔透镜的焦距是该子菲涅尔透镜受光口径的0.7~1倍。

- [权利要求 8] 如权利要求2或3所述的混光灯具，其特征在于，还包括一个或复数个混光光棒，介于所述第一菲涅尔透镜与第二菲涅尔透镜之间，并使该第一菲涅尔透镜的焦点与第二菲涅尔透镜的焦点拉开距离，所拉开的距离与该混光光棒的口径及长度相关；每一混光光棒与一组子菲涅尔透镜对相对应。
- [权利要求 9] 如权利要求8所述的混光灯具，其特征在于，所述混光光棒的长度与口径的比值大于3。
- [权利要求 10] 如权利要求1或2所述的混光灯具，其特征在于，所述第一复眼透镜或第二复眼透镜由镜面曲率相同的复数个透镜单元构成。
- [权利要求 11] 如权利要求1或2所述的混光灯具，其特征在于，所述第二复眼透镜与第一复眼透镜之间的间距可调。
- [权利要求 12] 如权利要求1或2所述的混光灯具，其特征在于，还包括用来控制或调节所述固态发光器件阵列或各固态发光器件的出射光功率的调控装置。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的混光灯具，其特征在于，还包括一个或一组光探头，用于向所述调控装置反馈输出光的亮度或颜色信息。

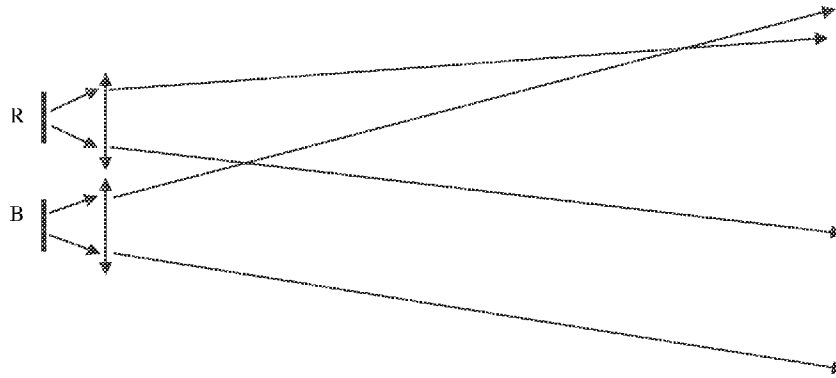


图 1

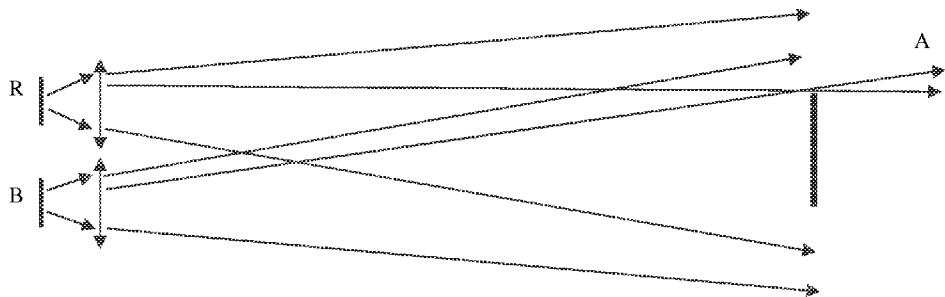


图 2

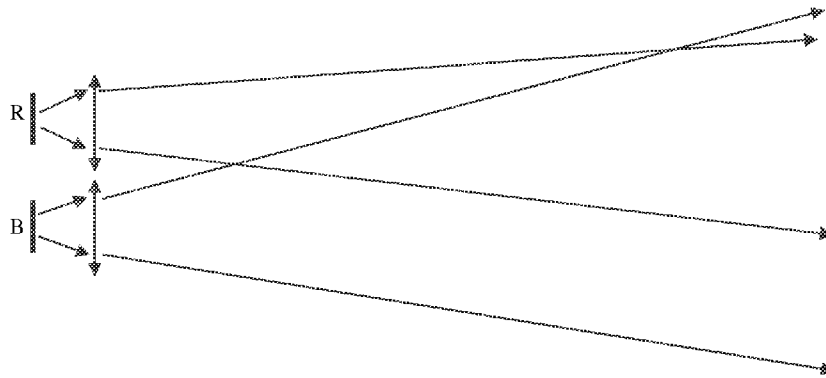


图 3

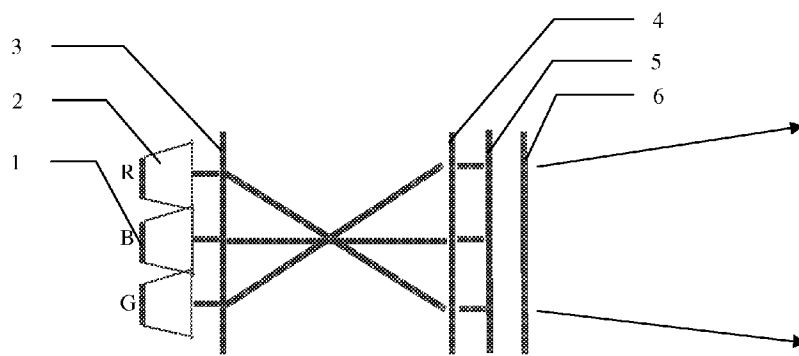


图 4

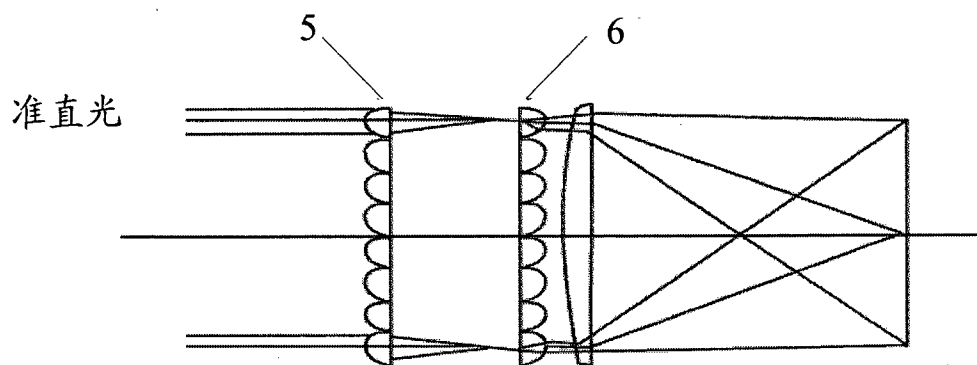


图 5

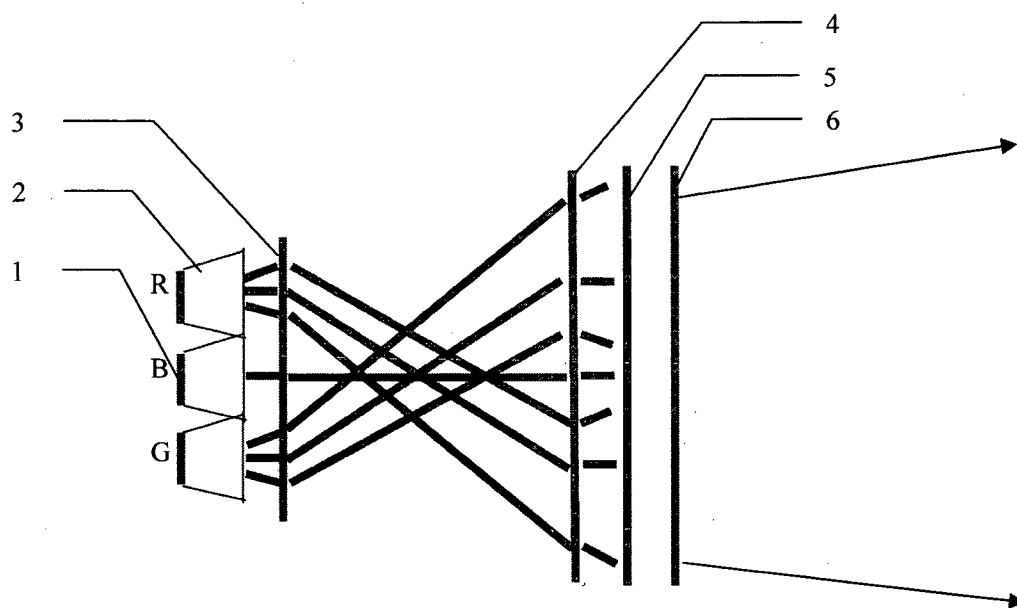


图 6

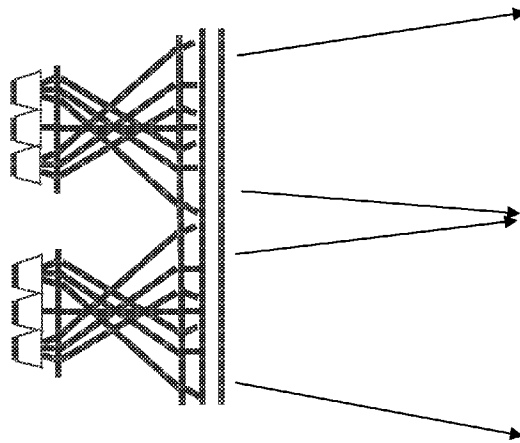


图 7

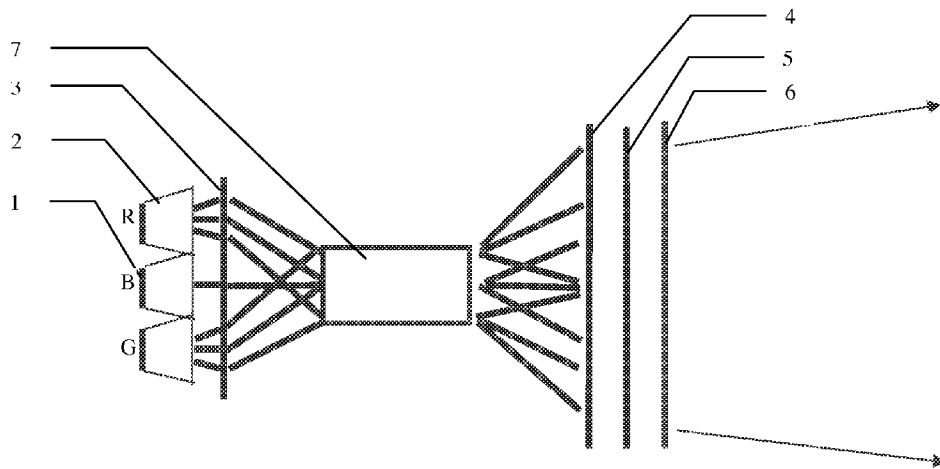


图 8

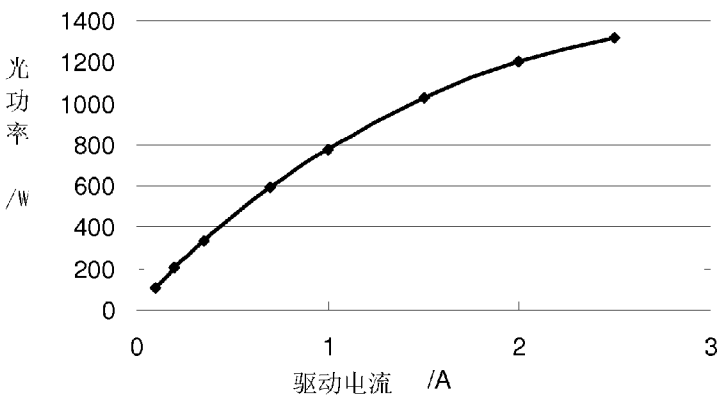


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/072513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:F21,G02,G03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI LED, fly eye lens, fly's-eye lens, microlens

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant	Relevant to claim No.
E	CN201851899U (SHENZHEN APPOTRONICS CO LTD) 01 Jun. 2011 (01.06.2011), description page 3 line 11 to page 5 line 18, figures 1-3	1-13
X	CN1732403A (SANYO ELECTRIC CO LTD) 08 Feb.2006 (08.02.2006), description page 7 line 17 to page 8 line 26, figures 1-20	1,10-13
Y		2-4
A		5-9
Y	CN2779448Y (CHANGCHUN OPTICS FINE MECH) 10 May 2006 (10.05.2006), description page 2 line 6 to page 3 line 3, figure 1	2-4
X	CN101371070A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 18 Feb. 2009 (18.02.2009), description page 7 line 14 to page 9 line 16, figures 1-4	1,10-13
X	US2007/0253197A1 (CORETRONIC CORP) 01 Nov. 2007 (01.11.2007), description column 3 line 30 to column 8 line 39, figures 1, 4-5	1,10-13
X	JP2004053949A (NEC VIEW TECHNOLOGY KK) 19 Feb. 2004 (19.02.2004), abstract, figure 1	1,10-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
28 Jun. 2011 (28.06.2011)

Date of mailing of the international search report
14 Jul. 2011 (14.07.2011)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
XU,Min
Telephone No. (86-10)62085623

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/072513

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN201851899U	01.06.2011	None	
CN1732403A	08.02.2006	WO2004059366A	15.07.2004
		JP2004220015A	05.08.2004
		KR20050089074A	07.09.2005
		EP1577697A	21.09.2005
		US2006132725A	22.06.2006
		KR20070062612A	15.06.2007
		KR20070062611A	15.06.2007
		KR20070062610A	15.06.2007
CN2779448Y	10.05.2006	None	
CN101371070A	18.02.2009	WO2007083678A	26.07.2007
		JP4477070B2	09.06.2010
		US2010165300A	01.07.2010
US2007/0253197A1	01.11.2007	US7575340B	18.08.2009
		JP2007299731A	15.11.2007
		JP4584946B2	24.11.2010
		TW299579B1	01.08.2008
		TW200743223A	16.11.2007
JP2004053949A	19.02.2004	JP3960377B2	15.08.2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/072513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2006.01)i
F21V5/04(2006.01)i
F21Y101/02(2006.01) n
F21W131/406(2006.01) n
F21W131/407(2006.01) n

A. 主题的分类

参见补充栏

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:F21,G02,G03

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI 发光二极管, 透镜, 复眼, 蝇眼, 微透镜, LED, fly eye lens, fly's-eye lens, microlens

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
E	CN201851899U (深圳市光峰光电技术有限公司) 01.6 月 2011 (01.06.2011), 说明书第 3 页第 11 行至第 5 页第 18 行, 附图 1-3	1-13
X	CN1732403A (三洋电机株式会社) 08.2 月 2006 (08.02.2006), 说明书第 7 页第 17 行至第 8 页第 26 行, 附图 1-20	1,10-13
Y		2-4
A		5-9
Y	CN2779448Y (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 10.5 月 2006 (10.05.2006), 说明书第 2 页第 6 行至第 3 页第 3 行, 附图 1	2-4
X	CN101371070A (松下电器产业株式会社) 18.2 月 2009 (18.02.2009), 说明书第 7 页第 14 行至第 9 页第 16 行, 附图 1-4	1,10-13
X	US2007/0253197A1 (CORETRONIC CORP) 01.11 月 2007 (01.11.2007), 说明书第 3 栏第 30 行至第 8 栏第 39 行, 附图 1, 4-5	1,10-13
X	JP2004053949A (NEC VIEW TECHNOLOGY KK) 19.2 月 2004 (19.02.2004), 摘要, 附图 1	1,10-13



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

28.6 月 2011 (28.06.2011)

国际检索报告邮寄日期

14.7 月 2011 (14.07.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

许敏

电话号码: (86-10) 62085623

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/072513

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201851899U	01.06.2011	None	
CN1732403A	08.02.2006	WO2004059366A	15.07.2004
		JP2004220015A	05.08.2004
		KR20050089074A	07.09.2005
		EP1577697A	21.09.2005
		US2006132725A	22.06.2006
		KR20070062612A	15.06.2007
		KR20070062611A	15.06.2007
		KR20070062610A	15.06.2007
CN2779448Y	10.05.2006	无	
CN101371070A	18.02.2009	WO2007083678A	26.07.2007
		JP4477070B2	09.06.2010
		US2010165300A	01.07.2010
US2007/0253197A1	01.11.2007	US7575340B	18.08.2009
		JP2007299731A	15.11.2007
		JP4584946B2	24.11.2010
		TW299579B1	01.08.2008
		TW200743223A	16.11.2007
JP2004053949A	19.02.2004	JP3960377B2	15.08.2007

A. 主题的分类

F21S2/00(2006.01)i

F21V5/04(2006.01)i

F21Y101/02(2006.01) n

F21W131/406(2006.01) n

F21W131/407(2006.01) n