

(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
2022 年 1 月 27 日 (27.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/017263 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01) **G02B 3/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/106677

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 16 日 (16.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010700850.8 2020 年 7 月 20 日 (20.07.2020) CN

(71) 申请人: 深圳光峰科技股份有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 郭祖强 (GUO, Zuqiang); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 陈彦哲 (CHEN, Yanzhe); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 杜鹏 (DU, Peng); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,

(54) Title: COMPOUND EYE MODULE, LIGHT SOURCE APPARATUS, AND PROJECTION DEVICE

(54) 发明名称: 复眼模块、光源装置和投影设备

100

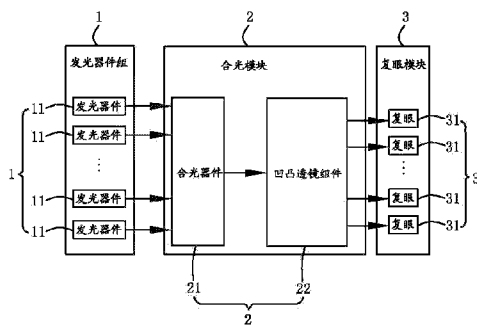


图 2

- 1 Light-emitting device group
- 2 Light-combining module
- 3 Compound eye module
- 11 Light-emitting device
- 21 Light-combining device
- 22 Convex-concave lens assembly
- 31 Compound eye

(57) Abstract: A compound eye module (3), comprising a plurality of compound eyes (31). The plurality of compound eyes (31) can be assembled and fitted according to predetermined requirements to form the compound eye module (3) having a specific optical function. Also provided is a light source apparatus (100), comprising a light-emitting device group (1), a light-combining module (2), and the compound eye module (3). The light-emitting device group (1) is used for emitting a plurality of light beams; the light-emitting device group (1) comprises a plurality of light-emitting devices (11); each light-emitting device (11) emits a light beam; the light-combining

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

module (2) is used for guiding the plurality of light beams emitted by the light-emitting device group (1) to form a plurality of light spots; the compound eye module (3) performs dodging processing on the plurality of light spots guided by the light-combining module (2); and the compound eyes (31) have one-to-one correspondence to the light spots. Also provided is a projection device using the light source apparatus (100). The compound eye module (3), the light source apparatus (100), and the projection device have good dodging effect, high process feasibility, and small light source size.

(57) 摘要: 一种复眼模块(3), 包括多个复眼(31), 多个复眼(31)可依据预定需求进行组装配合以拼接形成具有特定光学功能的复眼模块(3)。还提供一种光源装置(100), 包括发光器件组(1)、合光模块(2)及复眼模块(3), 发光器件组(1)用于发出多束光束, 发光器件组(1)包括多个发光器件(11), 每一发光器件(11)发出一束光束; 合光模块(2)用于将发光器件组(1)发出的多束光束进行引导处理形成多个光斑; 复眼模块(3)将经合光模块(2)引导处理后的多个光斑进行匀光处理, 复眼(31)与光斑一一对应。还提供一种应用光源装置(100)的投影设备。复眼模块(3)、光源装置(100)和投影设备的匀光效果好、工艺可行性高且光源体积小。

复眼模块、光源装置和投影设备

【技术领域】

本发明涉及光源技术领域，尤其涉及一种复眼模块、光源装置和投影设备。

【背景技术】

随着光源技术应用越来越广泛，以激光荧光为光源装置也应用越来越多，例如影院光源、工程机光源等。

相关技术的光源装置包括激光器和合光器件，合光器件将激光器产生的激光合光。

然而，目前的激光器数量较多，合光器件多，合光后光斑面积大，导致整个光源体积大，效率低。常用的匀光器件有方棒和复眼阵列。使用方棒匀光需要在方棒前后增加额外的透镜进行面角变换，且方棒本身较长，光源体积庞大，因此，对于数量较多的激光器光源往往使用复眼匀光。但是复眼匀光的方案中，由于激光器数量较多，光斑进入到复眼的区域较大，导致复眼小单元的数量较多，例如 12 个激光器时甚至可以达到三千到四千个的复眼小单元。复眼小单元个数的增加会导致复眼加工良率很低，成本急剧增加。由于激光的扩展量很小，为了能够获得好的匀光效果，在使用复眼匀光时每个复眼小单元的尺寸需要做得很小，因此当激光器数量较多时，复眼匀光器件的小单元数量增加，导致复眼良率较低，成本增加。如果单元较大的复眼器件减少单元的个数，则会导致匀光效果变差，且复眼厚度增加，达到一定厚度值之后复眼成型质量差，良率较低，成本增加。因此当光斑面积大时，难以在复眼的个数、厚度还有匀光均匀性之间作权衡。因此，需要尽可能地压缩拼接后的光斑大小，这会导致压缩光学器件较多，且空间体积大。如果通过增加正负透镜压缩倍率来使光斑面积变小，

则会导致光斑角度过大，从而在复眼出光角度不变的前提下，容易出现旁瓣，能量利用效率降低。

因此，实有必要提供一种新的复眼模块、光源装置和设备来解决上述技术问题。

【发明内容】

本发明的目的是克服上述技术问题，提供一种匀光效果好、工艺可行性高且光源体积小的复眼模块、光源装置和投影设备。

为了实现上述目的，本发明提供一种复眼模块，包括多个复眼，所述多个复眼可依据预定需求进行组装配合以拼接形成具有特定光学功能的所述复眼模块。

更优的，所述复眼模块为多个相同的所述复眼拼接组成。

更优的，所述复眼模块为多个不同的所述复眼拼接组成，每一所述复眼的小单元的大小和曲率一致，不同的所述复眼的小单元的参数不一致。

更优的，所述复眼为单复眼或双复眼，所述复眼模块为多个所述单复眼或所述双复眼拼接形成。

本发明还提供一种光源装置，其包括如上中任意一项所述的复眼模块，该光源装置还包括：

发光器件组，用于发出多束光束，所述发光器件组包括多个发光器件，每一所述发光器件发出一束所述光束；

合光模块，用于将所述发光器件组发出的多束所述光束进行引导处理形成多个光斑；

所述复眼模块将经所述合光模块引导处理后的多个所述光斑进行匀光处理，所述复眼与所述光斑一一对应。

更优的，所述光束与所述光斑一一对应，或至少两束所述光束与一个所述光斑相对应。

更优的，所述发光器件为 MCP 激光器。

更优的，所述引导处理包括合光处理和压缩处理；每一所述发光

器件发出的一束所述光束经所述合光模块进行合光处理形成一个所述光斑并进行压缩处理，或至少两个所述发光器件各自发出的一束所述光束共同经所述合光模块进行合光处理形成一个所述光斑并进行压缩处理。

更优的，所述合光模块包括：

合光器件，用于将所述发光器件组发出的多束所述光束合光形成多个所述光斑，并对多个所述光斑进行一个维度的压缩；

凹凸透镜组件，用于将所述合光器件压缩后的多个所述光斑进行压缩，并将压缩后的多个所述光斑发送至所述复眼模块。

更优的，所述合光的方式为插缝合光或者偏振合光。

更优的，所述发光器组件包括 12 个所述发光器件并形成 2*6 阵列排布，每两个所述发光器件各自发出的所述光束合光形成一个所述光斑。

更优的，所述发光器组件包括 8 个所述发光器件并形成 2*4 阵列排布，每两个所述发光器件各自发出的所述光束合光形成一个所述光斑。

更优的，所述光源装置包括荧光收集透镜及荧光轮，经过所述复眼模块匀光处理的所述光斑通过所述荧光收集透镜进入所述荧光轮以使所述荧光轮激发荧光；其中，多个所述发光器件在一个维度排列。

更优的，一个或多个所述发光器件和与所述发光器件对应的所述复眼可去除或增加以调节输出的流明

更优的，多个所述复眼出光强度呈阶梯状分布。

本发明提供一种投影设备，包括如上所述的光源装置。

与现有技术相比，本发明的复眼模块、光源装置和投影设备通过发光器件发出的光束经过合光模块引导处理形成光斑，光斑再经过复眼模块匀光。其中，多个复眼拼接形成复眼模块，多个复眼可依据预定需求进行组装配合以拼接形成具有特定光学功能的所述复眼模块。因此复眼覆盖区域较小，在保证匀光效果的前提下每个复眼的个数较

少，可以降低生产制造成本；并在复眼个数受限制的情况下，从而使得复眼模块可以减少每块复眼内小单元的个数，减少复眼的厚度，提高对光束的匀光效果，降低光源装置成本，增加光源装置的工艺可行性。更优的，复眼与光斑一一对应，因此多个光斑不需要经过一维或者二维的压缩，可以减小光源装置的体积，从而使得光源装置紧凑，并提高复眼的匀光效果和加工工艺可行性，降低成本，可以用在高流明激光荧光光源，例如影院光源、工程机光源等。另外，本发明的光源装置的一个应用中由于复眼与发光器件的对应关系，多个发光器件合光时可以不进行压缩直接拼接，或者仅在一个维度压缩，另一个维度通过密排发光器件即可，从而减少光学器件个数和光源的空间体积。本发明的光源装置的另一个应用中通过去除或增加发光器件和与发光器件对应的复眼以调节荧光轮激发荧光的流明，当需要兼容低流明输出时，可以只使用同一套光源，只需要将一定数量的发光器件和与其对应的复眼移除即可，对匀光效果不会有影响，从而减少制造和设计成本。本发明的光源装置的再一个应用中通过使用不同的复眼组成复眼模块即可，不需要对每个复眼进行单元大小变化的设计，减少制造和设计成本。

【附图说明】

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，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它的附图，其中：

图 1 为本发明复眼模块的结构框图；

图 2 为本发明光源装置的结构框图；

图 3 为本发明光源装置的实施例一的光路示意图；

图 4 为本发明光源装置的实施例一的发光器件的排列示意图；

图 5 为本发明光源装置的实施例一的入射到复眼的光斑分布图；

图 6 为本发明光源装置的实施例一的复眼模组中的复眼及与其对应的激光器的示意图；

图 7 为本发明光源装置的实施例二的光路示意图；

图 8 为本发明光源装置的实施例二的发光器件的排列示意图；

图 9 为本发明光源装置的实施例二的复眼模块示意图；

图 10 为本发明光源装置的实施例二的复眼出光强度分布图；

图 11 为本发明光源装置的实施例二的复眼的角分布图；

图 12 为本发明光源装置的另一种的结构框图；

图 13 为本发明光源装置的其他一种的结构框图；

图 14 为本发明光源装置的再一种的结构框图。

【具体实施方式】

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，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，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它实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1 所示，本发明提供一种复眼模块 3。所述复眼模块 3 包括多个复眼 31。所述复眼模块 3 由多个所述复眼 31 拼接形成。也就是说，所述复眼 31 为所述复眼模块 3 内的小单元。而组成复眼 31 的小单元为小透镜。

其中，所述复眼模块 3 为多个相同的所述复眼 31 拼接组成。相同的所述复眼 31 拼接可以使得制造工艺一致性好，工艺可行性高且可靠性高。当然，不限于此，多个复眼 31 可依据预定需求进行组装配合以拼接形成具有特定光学功能的所述复眼模块 3，根据不同需求进行拼接所述复眼 31 即可，所述复眼模块 3 还可以为多个不同的所述复眼 31 拼接组成，每一所述复眼 31 的小单元的大小和曲率一致，不同的

所述复眼 31 的小单元的参数不一致。该结构使得不同所述复眼 31 的出射角分布不一致，从而使得所述复眼模块 3 易于进行光学设计和应用，从而在不需要复杂工艺的情况下实现光学应用，从而使得所述复眼模块 3 应用的成本较低。

具体的，所述复眼 31 为单复眼或双复眼，所述复眼模块 3 为多个所述单复眼或所述双复眼拼接形成。由拼接形成所述复眼模块 3 的结构，使得所述复眼 31 覆盖区域较小，在保证匀光效果的前提下每个所述复眼 31 的小单元的个数较少，可以降低生产制造成本。并在所述复眼 31 小单元个数受限制的情况下，从而使得所述复眼模块 3 可以减少每个所述复眼 31 内小单元的个数，减少所述复眼 31 的厚度，提高对光束的匀光效果。

请参阅图 2 所示，本发明还提供一种光源装置 100。所述光源装置 100 包括发光器件组 1、合光模块 2 以及所述复眼模块 3。

所述发光器件组 1 用于发出多束光束。具体的，所述发光器件组 1 包括多个发光器件 11。每一所述发光器件 11 发出一束所述光束。

本实施方式中，所述发光器件 11 为激光器。当然，不限于此，所述发光器件 11 还可以为其他发光器件，例如 LED 灯或卤素等。

所述合光模块 2 用于将所述发光器件组 1 发出的多束所述光束进行引导处理形成多个光斑。其中，所述光束与所述光斑一一对应，或至少两束所述光束与一个所述光斑相对应。所述引导处理包括合光处理和压缩处理。每一所述发光器件 11 发出的一束所述光束经所述合光模块 2 进行合光处理形成一个光斑并进行压缩处理，或至少两个所述发光器件 11 各自发出的一束所述光束共同经所述合光模块 2 进行合光处理形成一个所述光斑并进行压缩处理。

本实施方式中，所述合光模块 2 包括合光器件 21 和凹凸透镜组件 22。所述合光器件 21 用于将所述发光器件组 1 发出的多束所述光束合光形成多个所述光斑，并对多个所述光斑进行一个维度的压缩。所述合光的方式为插缝合光或者偏振合光。所述凹凸透镜组件 22 用于将所

述合光器件 21 压缩后的多个所述光斑进行进一步压缩,并将压缩后的多个所述光斑发送至所述复眼模块 3。本实施方式中,所述发光器件 11 发出的多束所述光束通过所述合光器件 21 插缝合光后,所述凹凸透镜组件 22 的压缩后产生的所述光斑发送至所述复眼模块 3。

复眼模块 3,用于将经所述合光模块 2 引导处理后的多个所述光斑进行匀光处理。其中,所述复眼 31 与所述光斑一一对应。本实施方式中,两个所述激光器合成一个所述光斑,该光斑与一个所述复眼 31 对应。当然,不限于此,多个所述激光器合成一个所述光斑,该光斑与一个所述复眼 31 对应,所述光源装置 100 体积更小。因此多个光斑不需要经过一维或者二维的压缩,可以减小所述光源装置 100 的体积,从而使得所述光源装置 100 紧凑,并提高所述复眼 31 的匀光效果和加工工艺可行性,降低成本,可以用在高流明激光荧光光源,例如影院光源、工程机光源等。

本实施方式中,所述发光器件 11 数量为 m 。即 m 个所述激光器的合成的光斑个数对应相应的所述复眼 31 的个数组成的所述复眼模块 3。多个所述激光器合光的光斑并不需要过多地压缩,只需要通过将所述激光器密排即可,节省所述光源装置 100 的空间体积。由于每个所述复眼 31 对应的光斑面积小,因此所述复眼模块 3 内的所述复眼 31 小单元的个数较少,良率高。且可以进一步减小所述复眼模块 3 的大小,提高匀光效果。所述复眼 31 出光角度 θ 与焦距 f 和单元半高 h 的关系为: $\tan \theta = h/f$,为了增加所述复眼 31 匀光效果, f 一般与厚度 t 一致。因此有 $\tan \theta = h/t$,所以在出光角度为定值时,减小所述复眼 31 可以缩减双复眼的厚度。因此,采用所述复眼模块 3 可以提高所述复眼 31 制造良率,减小所述复眼 31 加工成本,增加工艺可行性,复眼模块加工成本也会降低。

具体的,通过设置多个所述复眼 31 的具体结构,实现所述光源装置 100 的不同应用。

所述复眼模块 3 为多个相同的所述复眼 31 拼接组成。多个相同的

所述复眼 31 拼接形成所述复眼模块 3。该结构可以提高所述复眼 31 制造良率，减小所述复眼 31 加工成本，增加工艺可行性。当所述光源装置 100 需要使用较低流明照明时，只需要将对应的所述发光器件 11 和所述复眼 31 移除即可，由于所述复眼 31 是对角分布进行匀光，因此不会影响整体的匀光效果，所述光源装置 100 可以很好地兼容低流明，减少制造和设计成本。若使用方棒匀光，则在移除几个所述发光器件 11 之后会导致入光面不均匀，会影响整体的匀光效果。

当然，不限于此，所述复眼模块 3 为多个不同的所述复眼 31 拼接组成。具体的，每一所述复眼 31 的小单元的大小和曲率一致；不同的所述复眼 31 的小单元的参数不一致。当所述光源装置 100 需要获得不均匀照明的光斑，所述复眼模块 3 可以由不同的复眼组成，每个所述复眼 31 的小单元大小一致，不同的所述复眼 31 的小单元大小不同，由于每个光斑与所述复眼 31 对应，因此可以获得不同的角分布输出，不需要制作分布不均匀的所述复眼 31，该结构设计简单，降低所述光源装置 100 成本。

以下通过两个实施例具体说明本发明的所述光源装置 100 结构和应用。

实施例一

请同时参图 3-6 所示，本实施例一提供一种光源装置 110。所述光源装置 110 包括发光器件组 111、合光器件 121、凹透镜 1221、凸透镜 1222、反射镜 1223 以及复眼模块 15。

本实施例一中所述发光器组件 111 包括 12 个所述发光器件并形成 2*6 阵列排布。具体为：十二个多芯片封装(MCP)的激光器组成所述发光器件组 111，所述发光器件组 111 分别由激光器 1111、激光器 1112、激光器 1113、激光器 1114、激光器 1115、激光器 1116、激光器 1117、激光器 1118、激光器 1119、激光器 11110、激光器 11111 及激光器 11112 组成。其中，发光器件组 111 排列成 2 行 6 列式分布。本实施方式中，所述发光器件组 111 由 12 个蓝激光的激光器组成。当然，不限于此，

其他颜色的激光器也是可以的。

合光器件 121 为阶梯镜，即包括反射镜 1212 和区域镀膜反射镜 1211。

凹透镜 1221、凸透镜 1222 及反射镜 1223 共同组成所述凹凸透镜组件 122。

复眼模块 15 由六个所述复眼组成。每一所述复眼对应着插缝合光的两个激光器。

本实施例一中每两个所述发光器件各自发出的所述光束合光形成一个所述光斑。具体的，激光器 1111 与激光器 1112 为一组形成一个所述光斑；激光器 1113 与激光器 1114 为一组形成一个所述光斑；激光器 1115 与激光器 1116 为一组形成一个所述光斑；激光器 1117 与激光器 1118 为一组形成一个所述光斑；激光器 1119 与激光器 11110 为一组形成一个所述光斑；激光器 11111 与激光器 11112 为一组形成一个所述光斑；每两激光器通过插缝合光或者偏振合光，合成一个大小几乎不变的光斑。具体为通过 6 个合光器件 121 合光，即通过 6 个阶梯镜进行合光。插缝合光后的六个光斑进行一个维度的压缩。再通过凹透镜 1221 和凸透镜 1222 共同组成所述凹凸透镜进一步压缩，再进入复眼模块 15。其中，每两激光器压缩后的光斑进入复眼模块 15 的区域 F131。本实施方式中，该光斑为两个 MCP 激光器进行压缩产生。区域 F131 为六个，且与 12 个激光器排列对应。整个光源装置 110 体积紧凑。

在另一个实施例中，当需要降低流明输出时，例如只需要 10 个激光器，只需要将两个激光器去除，例如激光器 11111 和激光器 11112 移除，同时将其对应的复眼移除即可，无需对光源装置 110 有别的修改。

实施例二

请同时参图 7-9 所示，本实施例二提供一种光源装置 210。实施例

二结构和器件基本与实施例一相同，以下只列出实施例二与实施例一不同的特征。

本实施例二中所述发光器组件 211 包括 8 个所述发光器件并形成 2*4 阵列排布。具体为八个多芯片封装(MCP)的激光器组成所述发光器件组 211，所述发光器件组 211 分别由激光器 2111、激光器 2112、激光器 2113、激光器 2114、激光器 2115、激光器 2116、激光器 2117 及激光器 2118 组成。其中，所述发光器件组 211 排列成 2 行 4 列式分布。本实施方式中，所述发光器件组 211 由 8 个蓝激光的激光器组成。

本实施例一中每两个所述发光器件各自发出的所述光束合光形成一个所述光斑。具体的，激光器 2111 与激光器 2112 为一组形成一个所述光斑；激光器 2113 与激光器 2114 为一组形成一个所述光斑；激光器 2115 与激光器 2116 为一组形成一个所述光斑；激光器 2117 与激光器 2118 为一组形成一个所述光斑。

四个合光器件 221、凹透镜 2221、凸透镜 2222 及反射镜 2223 共同组成所述合光模块。

合光器件 221 为阶梯镜，即包括反射镜 2212 和区域镀膜反射镜 2211。

凹透镜 2221、凸透镜 2222 及反射镜 2223 共同组成凹凸透镜组件 222。

复眼模块 23 由四个不同的所述复眼 231 组成。每个所述复眼 231 小单元的大小和曲率一致，不同复眼小单元的参数不一致，即不同复眼的出射角分布不一致。

请同时参图 10-11 所示，本实施例二的光源装置 210 的光源效果为：所述复眼 231 出光强度呈阶梯状分布。

在其他一个实施例中，对于一些需要非均匀照明的应用，例如车灯等，使用该方案只需要替换复眼模块 23 里的所述复眼 231 即可，每个所述复眼 231 内小单元的参数仍然一致，可以使得降低复眼 231 的制作成本，提高工艺可行性。

请参阅图 12 所示, 本发明还提供一种光源装置 300, 所述光源装置 300 与所述光源装置 100 基本相同, 所述光源装置 300 与所述光源装置 100 不同的特征是: 所述光源装置 300 还包括荧光收集透镜 310 和荧光轮 320, 经过所述复眼模块 3 匀光处理的所述光斑通过所述荧光收集透镜 310 进入所述荧光轮 320 以使所述荧光轮 320 激发荧光。其中, 多个所述发光器件 11 在一个维度排列。本发明的所述光源装置 300 由于复眼 31 与发光器件 11 的一一对应关系, 多个发光器件 11 合光时可以不进行压缩直接拼接, 或者仅在一个维度压缩, 另一个维度通过密排发光器件 11 即可, 从而减少光学器件个数和光源的空间体积。

请参阅图 13 所示, 本发明还提供一种光源装置 400, 所述光源装置 400 与所述光源装置 100 基本相同, 所述光源装置 400 与所述光源装置 100 不同的特征是: 所述光源装置 400 还包括荧光收集透镜 410 和荧光轮 420, 经过所述复眼模块 3 匀光处理的所述光斑通过所述荧光收集透镜 410 进入所述荧光轮 420 以使所述荧光轮 420 激发荧光。其中, 一个或多个所述发光器件 11 和与所述发光器件 11 对应的所述复眼 31 可去除或增加以调节输出的流明。本发明的光源装置 400 通过去除或增加发光器件 11 和与发光器件 11 对应的复眼 31 以调节输出的流明, 当需要兼容低流明输出时, 可以只使用同一套光源, 只需要将一定数量的发光器件 11 和与其对应的复眼 31 移除即可, 对匀光效果不会有影响, 从而减少制造和设计成本。

请参阅图 14 所示, 本发明还提供一种光源装置 500, 所述光源装置 500 与所述光源装置 100 基本相同, 所述光源装置 500 与所述光源装置 100 不同的特征是: 所述光源装置 500 还包括收集透镜 510 和波长转换装置 520, 经过所述复眼模块 3 匀光处理的所述光斑通过所述收集透镜 510 进入所述波长转换装置 520。其中, 多个所述复眼 31 出光强度呈阶梯状分布。本发明的所述光源装置 500 通过使用不同的复眼 31 组成复眼模块 3 即可, 不需要对每个复眼 31 进行单元大小变化的设计, 减少制造和设计成本。具体应用为汽车大灯。

本发明还提供一种投影设备（图未示），该投影设备包括所述光源装置 100。

与现有技术相比，本发明的复眼模块、光源装置和投影设备通过发光器件发出的光束经过合光模块引导处理形成光斑，光斑再经过复眼模块匀光。其中，多个复眼拼接形成复眼模块，所述多个复眼可依据预定需求进行组装配合以拼接形成具有特定光学功能的所述复眼模块，因此复眼覆盖区域较小，在保证匀光效果的前提下每个复眼的个数较少，可以降低生产制造成本；并在复眼个数受限制的情况下，从而使得复眼模块可以减少每个复眼内小单元的个数，减少复眼的厚度，提高对光束的匀光效果，降低光源装置成本，增加光源装置的工艺可行性。更优的，复眼与光斑一一对应，因此多个光斑不需要经过一维或者二维的压缩，可以减小光源装置的体积，从而使得光源装置紧凑，并提高复眼的匀光效果和加工工艺可行性，降低成本，可以用在高流明激光荧光光源，例如影院光源、工程机光源等。另外，本发明的光源装置的一个应用中由于复眼与发光器件的对应关系，多个发光器件合光时可以不进行压缩直接拼接，或者仅在一个维度压缩，另一个维度通过密排发光器件即可，从而减少光学器件个数和光源的空间体积。本发明的光源装置的另一个应用中通过去除或增加发光器件和与发光器件对应的复眼以调节荧光轮激发荧光的流明，当需要兼容低流明输出时，可以只使用同一套光源，只需要将一定数量的发光器件和与其对应的复眼移除即可，对匀光效果不会有影响，从而减少制造和设计成本。本发明的光源装置的再一个应用中通过使用不同的复眼组成复眼模块即可，不需要对每个复眼进行单元大小变化的设计，减少制造和设计成本。

以上所述的仅是本发明的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出改进，但这些均属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种复眼模块，其特征在于，包括多个复眼，所述多个复眼可依据预定需求进行组装配合以拼接形成具有特定光学功能的所述复眼模块。

2、根据权利要求1所述的复眼模块，其特征在于，所述复眼模块为多个相同的所述复眼拼接组成。

3、根据权利要求1所述的复眼模块，其特征在于，所述复眼模块为多个不同的所述复眼拼接组成，每一所述复眼的小单元的大小和曲率一致，不同的所述复眼的小单元的参数不一致。

4、根据权利要求1所述的复眼模块，其特征在于，所述复眼为单复眼或双复眼，所述复眼模块为多个所述单复眼或所述双复眼拼接形成。

5、一种光源装置，其包括如权利要求1-4中任意一项所述的复眼模块，其特征在于，该光源装置还包括：

发光器件组，用于发出多束光束，所述发光器件组包括多个发光器件，每一所述发光器件发出一束所述光束；

合光模块，用于将所述发光器件组发出的多束所述光束进行引导处理形成多个光斑；

所述复眼模块将经所述合光模块引导处理后的多个所述光斑进行匀光处理，所述复眼与所述光斑一一对应。

6、根据权利要求5所述的光源装置，其特征在于，所述光束与所述光斑一一对应，或至少两束所述光束与一个所述光斑相对应。

7、根据权利要求5所述的光源装置，其特征在于，所述发光器件为MCP激光器。

8、根据权利要求5所述的光源装置，其特征在于，所述引导处理包括合光处理和压缩处理；每一所述发光器件发出的一束所述光束经所述合光模块进行合光处理形成一个所述光斑并进行压缩处理，或至

少两个所述发光器件各自发出的一束所述光束共同经所述合光模块进行合光处理形成一个所述光斑并进行压缩处理。

9、根据权利要求 5 所述的光源装置，其特征在于，所述合光模块包括：

合光器件，用于将所述发光器件组发出的多束所述光束合光形成多个所述光斑，并对多个所述光斑进行一个维度的压缩；

凹凸透镜组件，用于将所述合光器件压缩后的多个所述光斑进行压缩，并将压缩后的多个所述光斑发送至所述复眼模块。

10、根据权利要求 5 所述的光源装置，其特征在于，所述合光的方式为插缝合光或者偏振合光。

11、根据权利要求 5 所述的光源装置，其特征在于，所述发光器组件包括 12 个所述发光器件并形成 2×6 阵列排布，每两个所述发光器件各自发出的所述光束合光形成一个所述光斑。

12、根据权利要求 5 所述的光源装置，其特征在于，所述发光器组件包括 8 个所述发光器件并形成 2×4 阵列排布，每两个所述发光器件各自发出的所述光束合光形成一个所述光斑。

13、根据权利要求 5-12 中任意一项所述的光源装置，其特征在于，包括荧光收集透镜及荧光轮，经过所述复眼模块匀光处理的所述光斑通过所述荧光收集透镜进入所述荧光轮以使所述荧光轮激发荧光；其中，多个所述发光器件在一个维度排列。

14、根据权利要求 5-12 中任意一项所述的光源装置，其特征在于，一个或多个所述发光器件和与所述发光器件对应的所述复眼可去除或增加以调节输出的流明。

15、根据权利要求 5-12 中任意一项所述的光源装置，其特征在于，多个所述复眼出光强度呈阶梯状分布。

16、一种投影设备，其特征在于，包括如权利要求 5-15 中任意一项所述的光源装置。

3

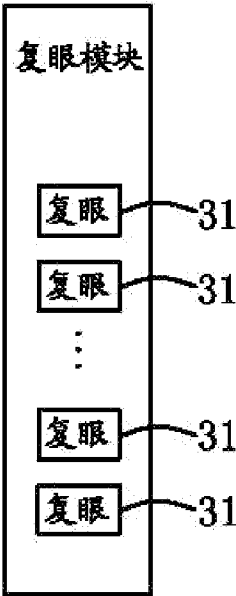


图 1

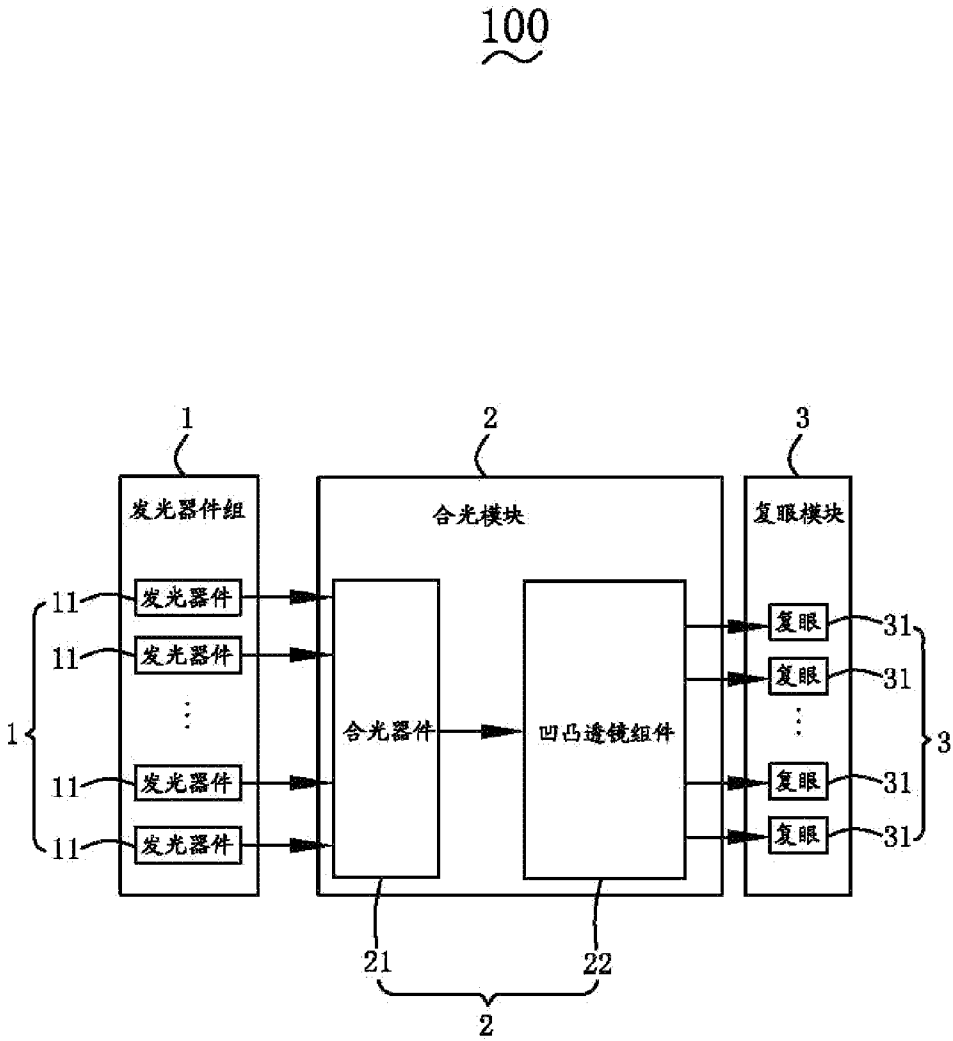


图 2

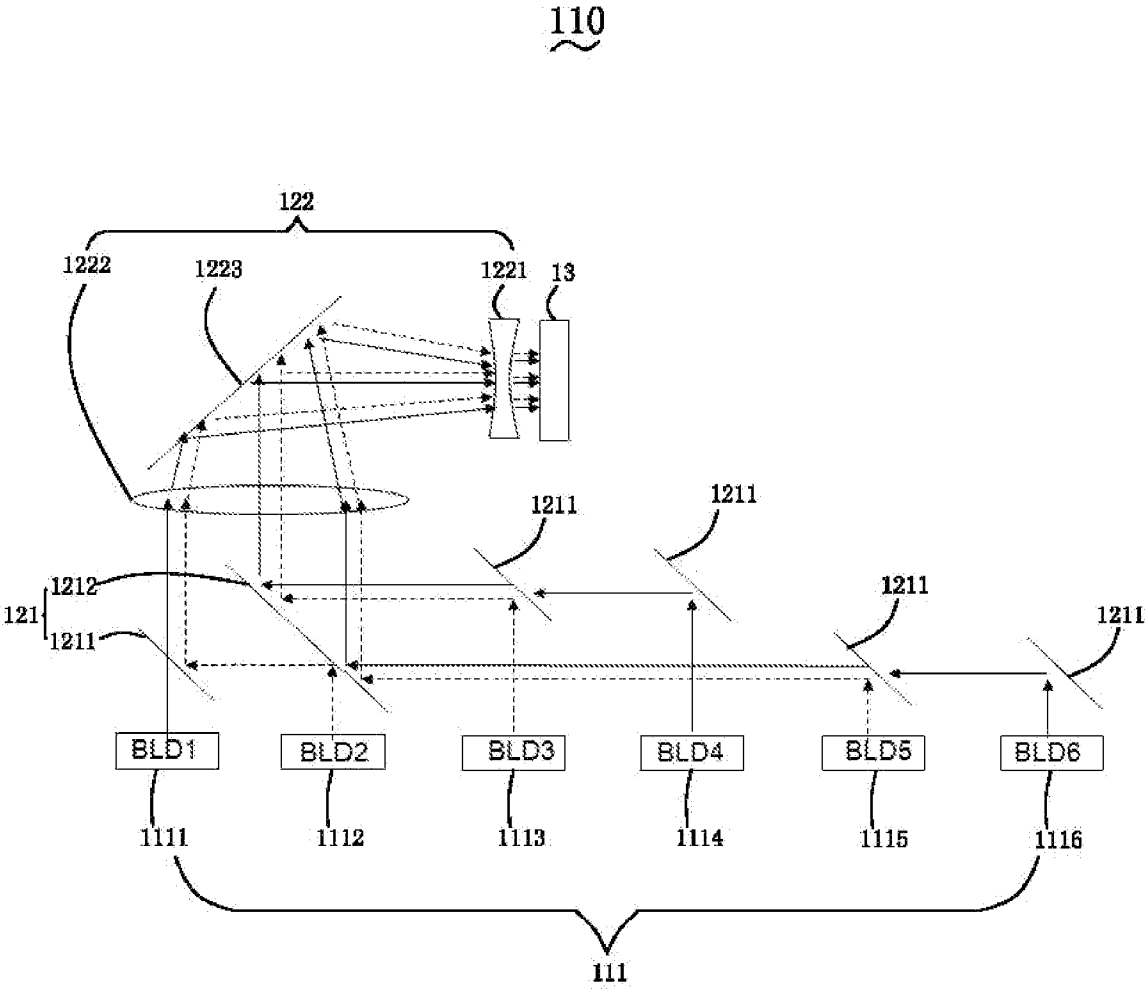


图 3

111

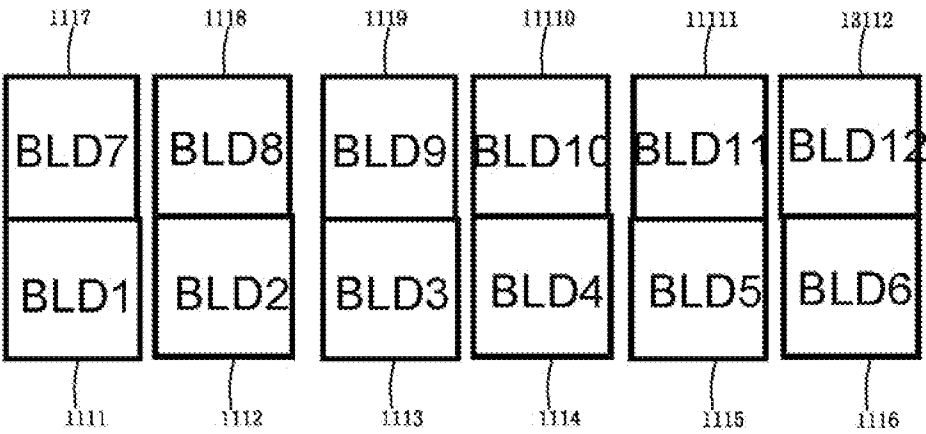


图 4

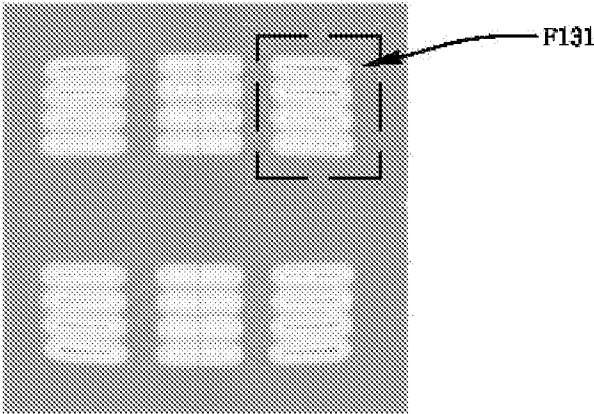


图 5

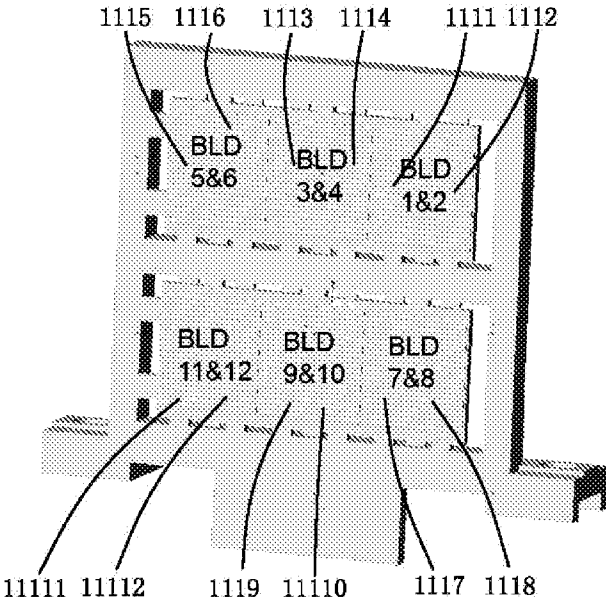


图 6

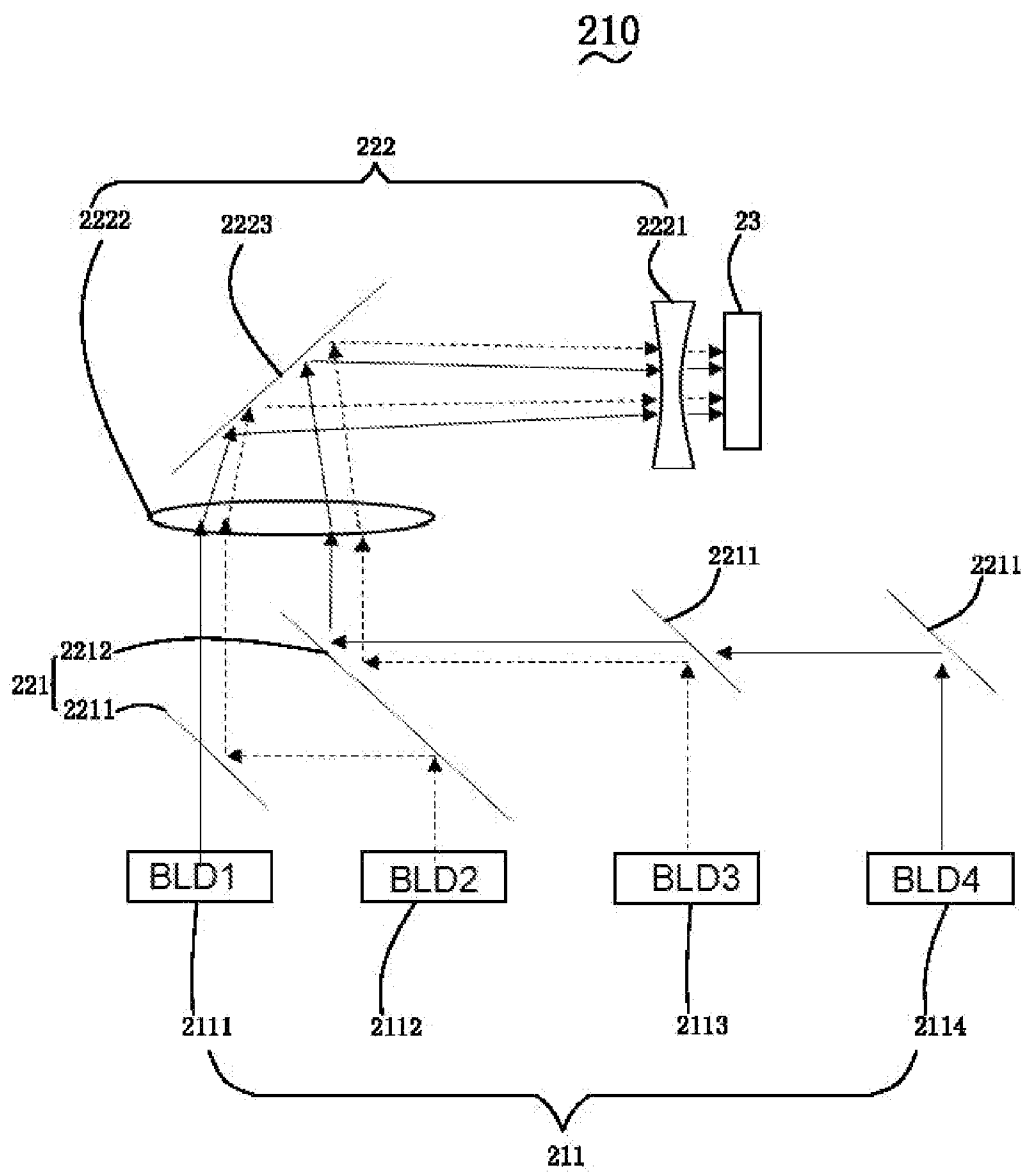


图 7

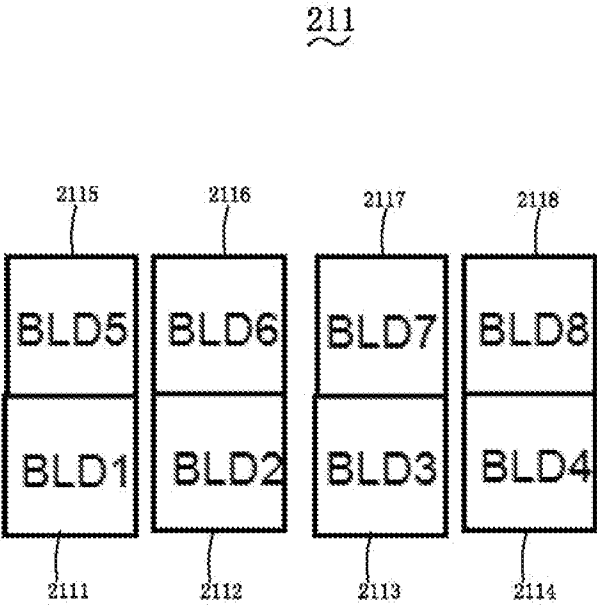


图 8

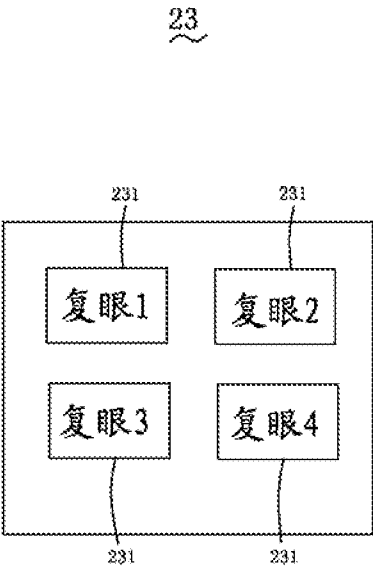


图 9

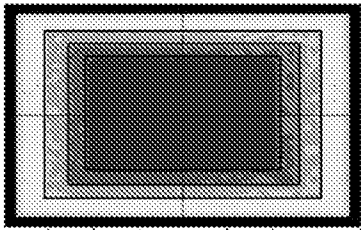


图 10

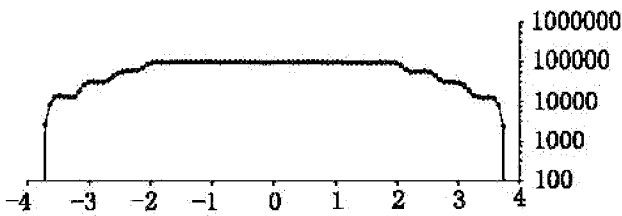


图 11

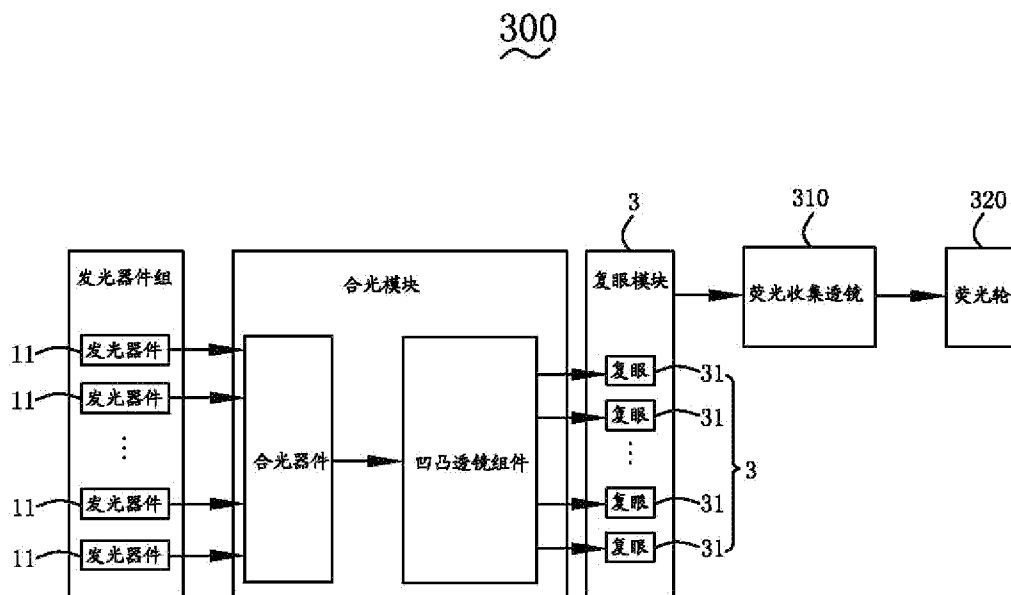


图 12

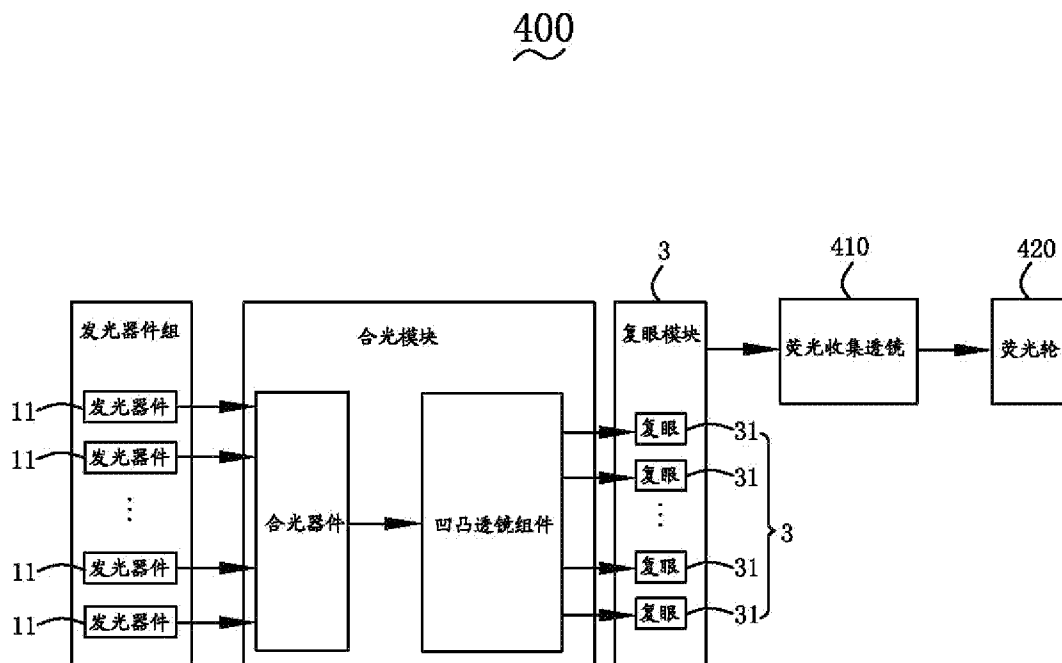


图 13

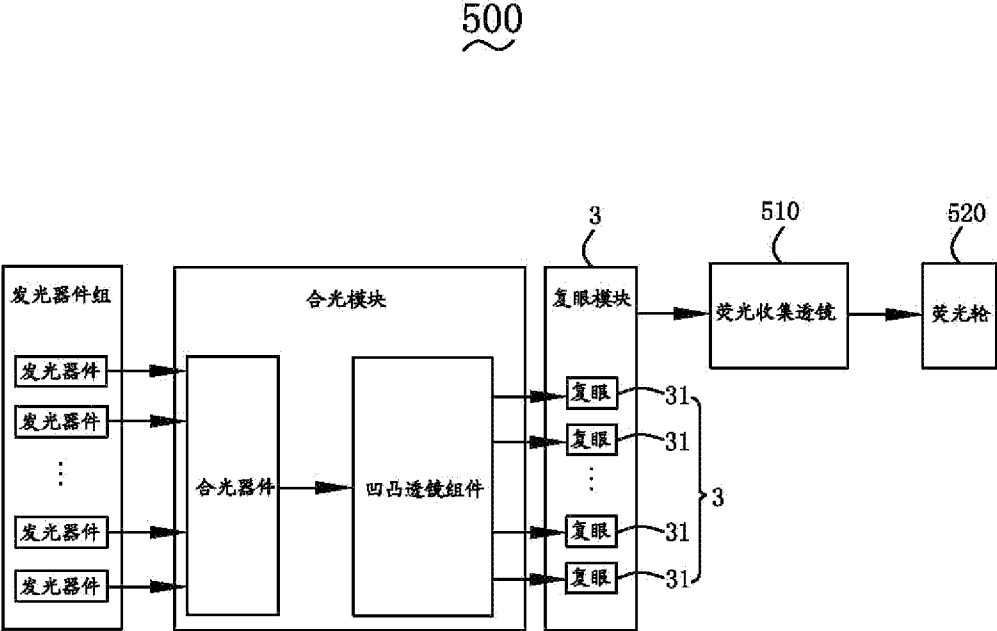


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/106677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20(2006.01)i; G02B 3/00(2006.01)i

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)

G03B,G02B

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)

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, CNKI: 投影, 复眼, 蝇眼, 蛾眼, 阵列, 透镜, 拼接, 移除, 去除, 增加, 减少, 多个, 组, 块, 匀光, 均光, 均匀, 光斑, 光源, 灯, LD, LED, 发光, 激光, 激发光, led, laser, light, emit+, diode?, fly?eye, moth?eye, compound, multi+, array, lens, uniform, splic+, project+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1554982 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 15 December 2004 (2004-12-15) description page 5 line 5 from the bottom to page 8 line 15, figures 1-6	1-16
X	US 2018252993 A1 (SEIKO EPSON CORP.) 06 September 2018 (2018-09-06) description, paragraphs 28-147, figures 1-7	1-16
X	CN 108255004 A (CANON K. K.) 06 July 2018 (2018-07-06) description paragraphs 37-118, figures 1A-29D	1-16
X	US 2016150202 A1 (CANON K. K.) 26 May 2016 (2016-05-26) description, paragraphs 29-87, figures 1-10	1-16
A	US 2018329282 A1 (SEIKO EPSON CORP.) 15 November 2018 (2018-11-15) entire document	1-16
A	US 6877882 B1 (DELTA ELECTRONICS, INC.) 12 April 2005 (2005-04-12) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 October 2021

Date of mailing of the international search report

27 October 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/106677

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1554982	A	15 December 2004	None			
US	2018252993	A1	06 September 2018	JP	2018146806	A	20 September 2018
				US	10372027	B2	06 August 2019
CN	108255004	A	06 July 2018	US	10599024	B2	24 March 2020
				CN	108255004	B	30 March 2021
				EP	3343289	A1	04 July 2018
				US	2018180976	A1	28 June 2018
				JP	2018109747	A	12 July 2018
US	2016150202	A1	26 May 2016	JP	6525560	B2	05 June 2019
				US	10015455	B2	03 July 2018
				JP	2016099585	A	30 May 2016
US	2018329282	A1	15 November 2018	JP	2018189886	A	29 November 2018
US	6877882	B1	12 April 2005	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/106677

A. 主题的分类

G03B 21/20(2006.01)i; G02B 3/00(2006.01)i

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)

G03B, G02B

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))

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, CNKI: 投影, 复眼, 蝇眼, 蛾眼, 阵列, 透镜, 拼接, 移除, 去除, 增加, 减少, 多个, 组, 块, 匀光, 均光, 均匀, 光斑, 光源, 灯, LD, LED, 发光, 激光, 激发光, led, laser, light, emit+, diode?, fly?eye, moth?eye, compound, multi+, array, lens, uniform, splic+, project+

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
X	CN 1554982 A (上海交通大学) 2004年 12月 15日 (2004 - 12 - 15) 说明书5页倒数第5行到第8页第15行、附图1-6	1-16
X	US 2018252993 A1 (SEIKO EPSON CORP) 2018年 9月 6日 (2018 - 09 - 06) 说明书第28-147段、附图1-7	1-16
X	CN 108255004 A (佳能株式会社) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第37-118段、附图1A-29D	1-16
X	US 2016150202 A1 (CANON KK) 2016年 5月 26日 (2016 - 05 - 26) 说明书第29-87段、附图1-10	1-16
A	US 2018329282 A1 (SEIKO EPSON CORP) 2018年 11月 15日 (2018 - 11 - 15) 全文	1-16
A	US 6877882 B1 (DELTA ELECTRONICS INC) 2005年 4月 12日 (2005 - 04 - 12) 全文	1-10

☐ 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

2021年 10月 14日

国际检索报告邮寄日期

2021年 10月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

周忠丽

电话号码 (86-10)62085597

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/106677

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1554982	A	2004年 12月 15日	无			
US	2018252993	A1	2018年 9月 6日	JP	2018146806	A	2018年 9月 20日
				US	10372027	B2	2019年 8月 6日
CN	108255004	A	2018年 7月 6日	US	10599024	B2	2020年 3月 24日
				CN	108255004	B	2021年 3月 30日
				EP	3343289	A1	2018年 7月 4日
				US	2018180976	A1	2018年 6月 28日
				JP	2018109747	A	2018年 7月 12日
US	2016150202	A1	2016年 5月 26日	JP	6525560	B2	2019年 6月 5日
				US	10015455	B2	2018年 7月 3日
				JP	2016099585	A	2016年 5月 30日
US	2018329282	A1	2018年 11月 15日	JP	2018189886	A	2018年 11月 29日
US	6877882	B1	2005年 4月 12日	无			