

(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
2023年5月19日 (19.05.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/082666 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/103190
- (22) 国际申请日: 2022年6月30日 (30.06.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111320370.X 2021年11月9日 (09.11.2021) CN
202111662949.4 2021年12月31日 (31.12.2021) CN
202111662936.7 2021年12月31日 (31.12.2021) CN
- (71) 申请人: 青岛海信激光显示股份有限公司 (HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD) [CN/CN];
- 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
- (72) 发明人: 颜珂 (YAN, Ke); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
李巍 (LI, Wei); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
田有良 (TIAN, Youliang); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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,

(54) Title: LIGHT SOURCE AND LASER PROJECTION DEVICE

(54) 发明名称: 光源和激光投影设备

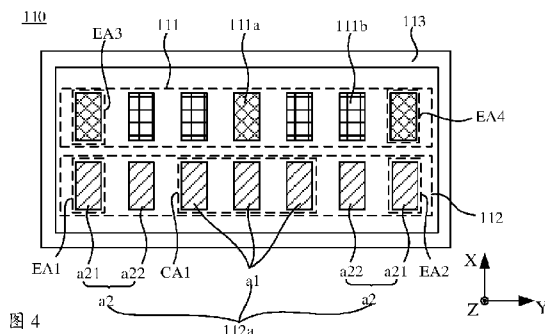


图 4

(57) Abstract: A light source (10) and a laser projection device (1). The light source (10) comprises a laser array (110), and the laser array (110) comprises a substrate (113) and a first row of laser chips (111) and a second row of laser chips (112) provided on the substrate (113). The first row of laser chips (111) comprises at least one first color laser chip (111a) and at least one second color laser chip (111b), and the second row of laser chips (112) comprises at least two red laser chips (112a). In the row direction of the second row of laser chips (112), the center wavelength of each red laser chip (112a) in the second row of laser chips (112) increases sequentially in the direction from edge areas (EA1 and EA2) to a central area (CA1) of the second row of laser chips (112).

(57) 摘要: 一种光源 (10) 和激光投影设备 (1)。光源 (10) 包括激光器阵列 (110), 激光器阵列 (110) 包括基板 (113) 以及设置在基板 (113) 上的第一行激光芯片 (111) 和第二行激光芯片 (112)。第一行激光芯片 (111) 包括至少一个第一色激光芯片 (111a) 和至少一个第二色激光芯片 (111b), 第二行激光芯片 (112) 包括至少两个红色激光芯片 (112a)。在第二行激光芯片 (112) 的行方向上, 沿第二行激光芯片 (112) 的边缘区域 (EA1、EA2) 指向中央区域 (CA1) 的方向, 第二行激光芯片 (112) 中的各个红色激光芯片 (112a) 的中心波长依次增大。



WO 2023/082666 A1

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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))。

光源和激光投影设备

本申请要求于2021年11月09日提交的、申请号为202111320370.X的中国专利申请、2021年12月31日提交的、申请号为202111662949.4的中国专利申请，以及于2021年12月31日提交的、申请号为202111662936.7的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及投影显示领域，尤其涉及一种光源及激光投影设备。

背景技术

激光投影显示技术是市场上的一种新型投影显示技术。相对于发光二极管(light-emitting diode, 可以简称为LED)投影产品, 激光投影显示技术具有成像更清晰, 色彩更鲜艳, 亮度更高的特点, 这些显著的特点使得激光投影显示技术成为市场上的一个主流发展方向。

发明内容

一方面, 本公开一些实施例提供一种光源, 包括激光器阵列, 所述激光器阵列包括: 基板, 以及设置在所述基板上的第一行激光芯片和第二行激光芯片, 所述第一行激光芯片包括至少一个第一色激光芯片和至少一个第二色激光芯片, 所述第二行激光芯片包括至少两个红色激光芯片。在所述第二行激光芯片的行方向上, 沿所述第二行激光芯片的边缘区域指向中央区域的方向, 所述第二行激光芯片中的各个红色激光芯片的中心波长依次增大。

另一方面, 本公开一些实施例提供一种激光投影设备, 包括光源、光机和镜头。所述光源为上述光源, 所述光源被配置为发出激光光束。所述光机被配置为根据图像信号对射入至所述光机的光束进行调制得到投影光束。所述镜头被配置为对射入至所述镜头的光束进行投影以形成投影画面。

附图说明

- 图1为根据一些实施例的一种激光投影设备的结构图。
- 图2为根据一些实施例的激光投影设备中光源、光机和镜头的结构图。
- 图3为根据一些实施例的一种光源的结构图。
- 图4为图3所示的光源中的一种激光器阵列的俯视图。
- 图5为图3所示的光源中的另一种激光器阵列的俯视图。
- 图6为图3所示的光源中的又一种激光器阵列的俯视图。
- 图7为图3所示的光源的激光器阵列的俯视图。
- 图8为根据一些实施例的再一种光源的结构图。
- 图9A为根据一些实施例的合光镜组射出的光束的光斑的结构图。
- 图9B为整形镜组透射出的光束形成的光斑的结构图。
- 图10A为根据一些实施例的又一种光源的结构图。
- 图10B为图10A所示光源的俯视图。
- 图11为光束穿过具有柱形弧面的透镜的示意图。
- 图12A为根据一些实施例的光源的结构图。
- 图12B为图12A所示光源的俯视图。
- 图13为合光镜组射出的光束透射第一柱透镜的示意图。
- 图14为根据一些实施例的又一种光源的结构图。
- 图15为根据一些实施例的又一种光源的结构图。
- 图16A为根据一些实施例的又一种光源的结构图。
- 图16B为根据一些实施例的又一种光源的结构图。
- 图17为根据一些实施例的又一种光源的结构图。

图 18 为图 17 所示的光源中激光器阵列和第一偏振角转换单元的结构图。

图 19 为根据一些实施例的一种光源的结构图。

图 20 为图 19 所示的光源中激光器阵列、第一偏振角转换单元和第二偏振角转换单元的结构示意图。

图 21 为根据一些实施例的一种激光器阵列的结构图。

图 22 为根据一些实施例的一种激光器阵列、第一偏振角转换单元和第二偏振角转换单元的结构图。

图 23 为根据一些实施例的又一种光源的结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本公开一些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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

图 1 为根据一些实施例的一种激光投影设备的结构图。参见图 1，激光投影设备 1 包括光源 10，光机 20 以及镜头 30。激光投影设备 1 还可以包括壳体 40（图 1 中仅示出部分壳体 40）。

光源 10 被配置为提供照明光束（激光光束）。光机 20 被配置为利用图像信号对光源 10 提供的照明光束进行调制以获得投影光束。镜头 30 被配置为将投影光束投射在屏幕或墙壁上，形成投影画面。光源 10、光机 20 以及镜头 30 可以装配于壳体 40 中。光源 10、光机 20 和镜头 30 可以沿着光束传播方向依次连接。

光源 10、光机 20 和镜头 30 分别可以由对应的壳体进行包裹。光源 10、光机 20 和镜头 30 各自对应的壳体可以对相应的光学部件进行支撑并使得各光学部件达到一定的密封或气密要求。示例性地，光源 10 通过其对应的壳体实现气密性密封，这样，可以改善光源 10 的光衰问题。

光机 20 的一端和镜头 30 连接，且光机 20 和镜头 30 沿着激光投影设备 1 的投影光束的出射方向（例如平行于 N 方向）设置。光机 20 的另一端可以与光源 10 连接。

在一些实施例中，光源 10 和光机 20 的排列方向与光机 20 和镜头 30 的排列方向大致垂直，即，在激光投影设备 1 中，投影光束的出射方向（例如平行于 N 方向）与照明光束的出射方向（例如平行于 M 方向）大致垂直。这种连接结构一方面可以适应光机 20 中反射式光阀（将在下文进行说明）的光路特点，另一方面，还有利于缩短光路在一方向上的长度，这样便可以有更多的空间对激光投影设备 1 的各部件进行排布。

图 2 为根据一些实施例的激光投影设备中光源、光机和镜头的一种结构图。参见图 2，光源 10 发出的照明光束进入光机 20。光机 20 包括第一匀光部件 210、反射镜 220、透镜 230、光阀 240 和棱镜组件 250。光阀 240 被配置为根据图像信号将射入其的照明光束调制成投影光束，并将投影光束射向镜头 30。第一匀光部件 210 和光阀 240 沿光束的传播方向依次设置。第一匀光部件 210 被配置为将射入其的照明光束匀化后射向光阀 240。

在一些实施例中，第一匀光部件 210 为光导管。该光导管接收光源 10 提供的照明光束，并对该照明光束进行匀化。在一些实施例中，该光导管的出光口为矩形，这样，该光导管可以对光束的光斑进行整形。

光阀 240 可以为反射式光阀。光阀 240 包括多个反射片，每个反射片对应于投影画面中的一个像素。示例性地，根据待显示的投影画面，光阀 240 的多个反射片中与需呈亮态显示的像素对应的反射片可以将光束反射至镜头 30，被反射至镜头 30 的光束被称为投影光束。这样，光阀 240 可以对照明光束进行调制以得到投影光束，并通过投影光束实现画面的显示。

在一些实施例中，光阀 240 为数字微镜器件 (digital micromirror device, DMD)。数字微镜器件包括多个 (例如成千上万个) 可被单独驱动而旋转的微小反射镜片。多个微小反射镜片可以呈阵列排布。一个微小反射镜片 (例如每个微小反射镜片) 对应待显示的投影画面中的一个像素。

图像信号通过处理后可以转换成 0、1 这样的数字代码，响应于这些数字代码，微小反射镜片可以摆动。控制每个微小反射镜片在开状态和关状态分别持续的时间，来实现一帧图像中每个像素的灰阶。这样，数字微镜器件可以对照明光束进行调制，进而实现投影画面的显示。

继续参见图 2，在一些实施例中，激光投影设备 1 还可以包括位于光阀 240 与第一匀光部件 210 之间的照明镜组，该照明镜组包括反射镜 220、透镜 230 和棱镜组件 250。经第一匀光部件 210 匀化后的光束可以通过该照明镜组射向光阀 240。

从第一匀光部件 210 射出的照明光束射向反射镜 220，反射镜 220 将射向其的照明光束反射至凸透镜 230。凸透镜 230 将射入其的照明光束会聚至棱镜组件 250，棱镜组件 250 将射入其的照明光束反射至光阀 240。

本公开的一些实施例还提供了一种光源。该光源可以为上述任一个激光投影设备的光源。当然，该光源也可以为其他设备中的光源，本公开的实施例对此不作限制。

图 3 为根据一些实施例的一种光源的结构图，图 4 为图 3 所示的光源中的一种激光器阵列的俯视图。参见图 3 和图 4，光源 10 包括激光器阵列 110 和合光镜组 120。

激光器阵列 110 包括基板 113，以及设置在基板 113 上的多个激光芯片。在激光器阵列 110 中，多个 (例如所有) 激光芯片可以呈阵列分布。

多个激光芯片形成第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112，也可以说，激光器阵列 110 包括第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112。在图 3 和图 4 中，以第一行激光芯片 111 指向第二行激光芯片 112 的方向作为第一方向 X，以第一行激光芯片 111 中各个激光芯片的排列方向作为第二方向 Y，并以各个激光芯片的出光方向作为第三方向 Z。

第一行激光芯片 111 的行方向与第二行激光芯片 112 的行方向平行，均平行于激光芯片阵列的行方向 (例如，第二方向 Y)；第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 的排列方向平行于激光芯片阵列的列方向 (例如，第一方向 X)。

第一行激光芯片 111 包括至少一个第一色激光芯片 111a 和至少一个第二色激光芯片 111b。第二行激光芯片 112 包括至少两个红色激光芯片 112a。

红色激光芯片 112a 被配置为发出红色激光光束。第一色激光芯片 111a 被配置为发出第一色激光光束，第二色激光芯片 111b 被配置为发出第二色激光光束，并且，第一色激光光束和第二色激光光束的颜色不同。在一些实施例中，第一色激光芯片 111a 和第二色激光芯片 111b 中的一者为蓝色激光芯片，被配置为发射蓝色激光光束，另一者为绿色激光芯片，被配置为发射绿色激光光束。

在本公开一些实施例提供的光源中，红色激光芯片 112a 的数量大于第一色激光芯片 111a 的数量，也大于第二色激光芯片 111b 的数量。第一行激光芯片 111 不包括红色激光芯片 112a，第二行激光芯片 112 不包括第一色激光芯片 111a 和第二色激光芯片 111b。第一行激光芯片 111 中激光芯片的数量和第二行激光芯片 112 中激光芯片的数量相同，即，红色激光芯片 112a 的数量为第一色激光芯片 111a 的数量和第二色激光芯片 111b 的数量之和。示例性地，激光器阵列 110 中第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 均包含 7 个激光芯片。

在光的传输过程中，红色激光光束的发散程度相比于蓝色激光光束和绿色激光光束要大，因此红色激光光束的光损率要大于蓝色激光光束和绿色激光光束的光损

率。这样，激光投影设备在进行图像投影时，为达到预定的白平衡，所需的红色激光的分量较多。基于此，一些实施例提供的光源中红色激光芯片的数量比蓝色激光芯片的数量或者绿色激光芯片的数量更多，由此提供更多的红色激光光束。

相关技术中的激光投影设备在投影画面时通常会产生散斑效应。散斑效应是指相干光源发出的两束激光在照射光学粗糙的表面（即平均起伏大于波长数量级的表面），例如用于接收激光投影设备发射的光束的屏幕，由于表面上大量无规则分布面所散射的子波相干叠加，该两束激光在空间中产生干涉，导致形成的反射光场具有随机的空间光强分布，呈现颗粒状的结构，最终在屏幕上出现颗粒状的明暗相间的斑点。这些斑点可以称作激光散斑。需要说明的是，在激光器阵列中，发出波长相同且相位恒定的激光并且位置相邻的两个激光芯片可以为两个相干光源，这两个相干光源可能导致散斑效应。散斑效应使得投影画面的显示效果较差，且明暗相间的这些未聚焦的斑点在人眼看来处于闪烁状态，长时间观看易产生眩晕感，使得用户的观看体验较差。

参见图 4，为了解决上述问题，在一些实施例中，在第二行激光芯片 112 的行方向上，沿第二行激光芯片 112 的一边缘区域（例如第一边缘区域 EA1 或第二边缘区域 EA2）向中央区域（例如第一中央区域 CA1）的方向，第二行激光芯片 112 中的各个红色激光芯片 112a 的中心波长依次增大。

在第二行激光芯片 112 的行方向上，第二行激光芯片 112 具有第一边缘区域 EA1 和第二边缘区域 EA2。一个边缘区域中设置有一个红色激光芯片 112a。并且，在第二行激光芯片 112 中沿该行方向排列的各个红色激光芯片 112a 中，位于最外侧的两个红色激光芯片 112a 中的一者位于第一边缘区域，另一者位于第二边缘区域。

在第二行激光芯片 112 的行方向上，第二行激光芯片 112 还具有第一中央区域 CA1。在一些实施例中，第二行激光芯片 112 中红色激光芯片 112a 的数目 V 为奇数，此时，在这 V 个红色激光芯片 112a 中，第 $(V+1)/2$ 个红色激光芯片 112a 位于第一中央区域 CA1 中。在此基础上，第一中央区域 CA1 中还可以设置有多个红色激光芯片 112a，该多个红色激光芯片 112a 关于第 $(V+1)/2$ 个红色激光芯片 112a 对称设置。在另一些实施例中，第二行激光芯片 112 中红色激光芯片 112a 的数目 V 为偶数，此时，在这 V 个红色激光芯片 112a 中，第 $V/2$ 个红色激光芯片 112a 以及第 $V/2+1$ 个红色激光芯片 112a 位于第一中央区域 CA1 中。在此基础上，第一中央区域 CA1 中还可以设置有多个红色激光芯片 112a，该多个红色激光芯片 112a 关于第 $V/2$ 个和第 $V/2+1$ 个红色激光芯片 112a 形成的整体对称设置。

需要说明的是，激光芯片的中心波长指在该激光芯片正常工作时，发出的激光的中心波长。基于此，红色激光芯片的中心波长指该红色激光芯片正常工作时，发出的红色激光的中心波长。

基于上述，在第二行激光芯片 112 的行方向上，沿第一边缘区域 EA1 指向第一中央区域 CA1 的方向，或者，沿第二边缘区域 EA2 指向第二中央区域 CA2 的方向，各个红色激光芯片 112a 的中心波长依次增大。这样，对于相邻两个红色激光芯片，二者发出的红色激光的中心波长不同，因此二者并非相干光源，较难产生干涉。这样，可以改善激光投影设备进行投影显示时的散斑效应，提高投影画面的显示效果，改善人眼观看投影画面时产生眩晕感的问题。

此外，发出中心波长较短的红色激光的红色激光芯片 112a 对于温度的变化敏感且发热量大。基于此，将发出中心波长较短的红色激光芯片 112a 设置在第二行激光芯片的边缘。这样，能够使得该红色激光芯片 112a 发出的热量可以有效地散发到外界环境中，减小对其他红色激光芯片 112a 的影响。

在一些实施例中，第二行激光芯片 112 包括位于第一中央区域 CA1 的至少一个第一红色激光芯片 a1，以及位于该至少一个第一红色激光芯片 a1 的两侧的至少两个第二红色激光芯片 a2。示例性地，沿第二行激光芯片 112 的行方向，该至少一个

第一红色激光芯片 a1 的一侧设置有至少一个第二红色激光芯片 a2，另一侧也设置有至少一个第二红色激光芯片 a2。

该至少一个第一红色激光芯片 a1 具有第一中心波长。在该至少两个第二红色激光芯片 a2 中，与该中央区域 CA1 的距离相等的两个第二红色激光芯片 a2 的中心波长相等。这样，在第二行激光芯片 112 中，各个红色激光芯片 112a 的中心波长的分布更为规则，可以提高激光投影设备的投影画面的显示效果。

需要说明的是，第二红色激光芯片 a2 与中央区域 CA1 的距离可以为该第二红色激光芯片 a2 的中心与中央区域 CA1 的中心之间的距离。

示例性地，第二行激光芯片 112 包括四个第二红色激光芯片 a2，例如两个第二红色激光芯片 a21 和两个第二红色激光芯片 a22。两个第二红色激光芯片 a21 与中央区域 CA1 的距离相等，且这两个第二红色激光芯片 a21 的中心波长相等，例如均为 639nm。两个第二红色激光芯片 a22 与中央区域 CA1 的距离相等，且这两个第二红色激光芯片 a22 的中心波长相等，例如均为 643nm。

继续参见图 4，在一些实施例中，第一色激光芯片 111a 为蓝色激光芯片。第二色激光芯片 111b 为绿色激光芯片。并且，在第一行激光芯片 111 的行方向上，第一行激光芯片 111 的两个边缘区域（例如第三边缘区域 EA3 和第二边缘区域 EA4）中设置有至少一个第一色激光芯片 111a。即，在第一行激光芯片 111 沿其行方向的一端中，位于最外侧的激光芯片为蓝色激光芯片。

在第一行激光芯片 111 的行方向上，第一行激光芯片 111 可以具有第三边缘区域 EA3 和第四边缘区域 EA4。第一行激光芯片 111 的边缘区域与第二行激光器 112 的边缘区域类似，可以参照上文中关于第二行激光芯片 112 的边缘区域的说明，在此不再赘述。

激光芯片发出的激光光束在传播的过程中存在发散现象，而光源中的光学镜片（例如合光镜组 120）具有一定的接收光束的角度范围，这使得位于第一行激光芯片 111 的边缘的一个或多个激光芯片发出的激光光束的损耗较大。而蓝色激光芯片的发光功率高于绿色激光芯片和红色激光芯片的发光功率。示例性地，红色激光芯片的发光功率为 24W~56W，蓝色激光芯片的发光功率为 48W~115W，绿色激光芯片的发光功率为 12W~28W。例如，红色激光芯片的发光功率为 48W，蓝色激光芯片的发光功率为 82W，绿色激光芯片的发光功率为 24W。基于此，当将蓝色激光芯片设置在第一行激光芯片 111 的边缘时，激光器阵列 110 整体的发光效率可以较高。

在一些实施例中，在第一行激光芯片 111 的行方向上，第一行激光芯片 111 的两个边缘区域中均设置有第一色激光芯片 111a。并且，分别位于这两个边缘区域的两个第一色激光芯片 111a 之间设置有至少一个第一色激光芯片 111a，且该至少一个第一色激光芯片 111a 设置在两个第二色激光芯片 111b 之间。这样，多个第一色激光芯片 111a（和多个第二色激光芯片 111b 可以相间排列，能够提高蓝色激光光束、绿色激光光束和红色激光光束在后续通过合光镜组合光后光束的均匀性，可以提高激光投影设备投影画面的显示质量。

在一些实施例中，第一行激光芯片 111 中第二色激光芯片 111b 的数量大于第一色激光芯片 111a 的数量。在激光器阵列 110 的尺寸较小时，可以减少发光功率较高的蓝色激光芯片的数量，这样，在不影响激光器阵列 110 的发光效果的前提下，可以减少激光器阵列 110 中激光芯片的数量。

在第二行激光芯片 112 中，红色激光芯片 112a 的数量为七个。在第一行激光芯片 111 中，第一色激光芯片 111a 的数量为三个，第二色激光芯片 111b 的数量为四个。这样，红色激光芯片 112a 的数量大于第一色激光芯片 111a 的数量，且大于第二色激光芯片 111b 的数量，可以满足激光投影设备的红色激光的分量较多的要求。并且，第二色激光芯片 111b 的数量大于第一色激光芯片 111a 的数量，可以在不影

响激光器阵列 110 的发光效果的前提下，减少激光器阵列 110 中激光芯片的数量。

图 5 为图 3 所示的光源中的另一种激光器阵列的俯视图。参见图 5，在一些实施例中，激光器阵列 110 还包括设置在基板 113 上的三个第一导电引脚 114a 和一个第二导电引脚 114b。三个第一导电引脚 114a 分别与串联的多个红色激光芯片 112a 的第一端、串联的多个第一色激光芯片 111a 的第一端以及串联的多个第二色激光芯片 111b 的第一端连接。第二导电引脚 114b 与串联的多个红色激光芯片 112a 的第二端、串联的多个第一色激光芯片 111a 的第二端以及串联的多个第二色激光芯片 111b 的第二端连接。并且，一个第一导电引脚 114a（例如每个第一导电引脚 114a）和第二导电引脚 114b 中的一个为正极引脚，另一个为负极引脚。

需要说明的是，串联的多个激光芯片具有第一端和第二端。可以在该第一端和第二端分别施加一定的电压，可以使得该串联的多个激光芯片同时工作。串联的多个激光芯片的第一端和第二端可以分别与第一导电引脚 114a 和第二导电引脚 114b 连接。通过在第一导电引脚 114a 和第二导电引脚 114b 上写入电信号，可以实现在该串联的多个激光芯片的第一端和第二端分别施加电压，可以使得该串联的多个激光芯片工作。示例性地，第一导电引脚 114a 和第二导电引脚 114b 还与激光投影设备中的电路板（图中未示出）连接，这样，可以通过电路板向第一导电引脚 114a 和第二导电引脚 114b 上写入电信号。

示例性地，第一导电引脚 114a 为正极引脚，第二导电引脚 114b 为负极引脚。在此情况下，串联的多个红色激光芯片 112a、串联的多个第一色激光芯片 111a 以及串联的多个第二色激光芯片 111b 共用一个负极引脚。又示例性地，第一导电引脚 114a 为负极引脚，第二导电引脚 114b 为正极引脚。在此情况下，串联的多个红色激光芯片 112a、串联的多个第一色激光芯片 111a 以及串联的多个第二色激光芯片 111b 共用一个正极引脚。这样，在激光器阵列 110 中，通过共用正极引脚或负极引脚，可以减少激光器阵列的制造成本，并且可以简化激光器阵列的封装工艺。

在一些实施例中，激光器阵列 110 为多芯片封装型激光器（multi-chip laser diode, MCL）组件，即将多颗激光芯片封装在一块基板上，形成面光源输出。

在一些实施例中，在第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 中，相邻两个激光芯片之间的距离 d 为至少 3mm，例如为 1.3mm、1.5mm、2.0mm、2.5mm 或 3.0mm。这样，第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 中相邻两个激光芯片之间的距离较小，可以进一步减小激光器阵列 110 的整体体积。

在激光器阵列 110 的俯视图中，激光器阵列 110 中的一个激光芯片（例如每个激光芯片）呈矩形，或者，也可以呈椭圆形等其他形状，本公开的实施例对此不作限制。图 6 为图 3 所示的光源中的又一种激光器阵列的俯视图。需要说明的是，图 6 中通过激光芯片发出的光斑来标识激光芯片所在的位置。图 6 中示出的第一色激光芯片 111a、第二色激光芯片 111b 以及红色激光芯片 112a 不能理解为对本公开实施例中的相应激光芯片的形状的限制。

参见图 6，激光器阵列 110 中的激光芯片射出的光斑的形状可以为椭圆，该激光芯片的快轴方向可以与椭圆的长轴平行，该激光芯片的慢轴方向可以与椭圆的短轴平行。示例性地，该激光芯片的快轴方向与第一方向 X 平行，该激光芯片的慢轴方向与第二方向 Y 平行。一般快轴的发散角度大于慢轴的发散角度，例如对于一些激光芯片而言，快轴的发散角度是慢轴的发散角度的 3 倍以上。因此激光芯片所形成的光斑大致为椭圆形的光斑，但并不局限于此。

在一些实施例中，激光器阵列 110 中第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 的排列方向与一个激光芯片（例如每个激光芯片）的快轴方向平行。相应地，第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 的行方向与一个激光芯片的慢轴方向平行。这样，在激光器阵列 110 所包括的激光芯片的数量相同且各个激光芯片发射的光束的光斑不交叠的前提下，

可以减小激光器阵列 110 的行方向尺寸与列方向尺寸之间的差异。

参见图 3，光源 10 还包括合光镜组 120。合光镜组 120 被配置为将激光器阵列 110 发出的激光光束合光。合光镜组 120 设置在激光器阵列 110 的出光侧。示例性地，合光镜组 120 和激光器阵列 110 的排列方向与合光镜组 120 出射光束的方向大致垂直。

在相关技术中，激光投影设备的光源包括四行激光芯片。在这四行激光芯片中，一行激光芯片均为第一色激光芯片（例如蓝色激光芯片），一行激光芯片均为第二色激光芯片（例如绿色激光芯片），另两行激光芯片均为红色激光芯片。这四行激光芯片可以沿某一方向依次设置。由于发射不同颜色激光光束的激光芯片位于不同的行中，因此，为了将不同颜色的激光光束合光，光源中的合光镜组需要对至少三行激光芯片发射的激光光束进行合光。相比之下，参见图 4，在根据本公开一些实施例的光源中，第一色激光芯片 111a 和第二色激光芯片 111b 位于同一行，合光镜组可以对两行激光芯片发出的激光光束进行合光。这样，根据本公开一些实施例的光源中光路可以更简洁，光源的尺寸也可以更小。

图 7 为图 3 所示的光源的激光器阵列的俯视图。参见图 7，在一些实施例中，合光镜组 120 包括第一合光单元 121 和第二合光单元 122。

第一合光单元 121 被配置为接收第一行激光芯片 111 发射的光束。示例性地，在激光器阵列的出光面 110a（例如平行于 X-Y 平面，X-Y 平面为第一方向 X 和第二方向 Y 确定的平面）上，第一行激光芯片 111 的正投影的至少一部分位于第一合光单元 121 的正投影以内。这样，第一行激光芯片 111 出射的激光光束的至少一部分可以照射在第一合光单元 121 上。需要说明的是，在第一行激光芯片 111 出光方向上，第一合光单元 121 和第一行激光芯片 111 之间可以设置其他元件（例如缩束透镜），也可以没有其他元件，本公开对此不作限制，只要第一合光单元 121 可以接收到第一行激光芯片 111 发射的激光光束即可。

第二合光单元 122 被配置为接收第二行激光芯片 112 发射的光束。示例性地，在激光器阵列的出光面 110a 上，第二行激光芯片 112 的正投影的至少一部分位于第二合光单元 122 的正投影以内。这样，第二行激光芯片 112 出射的激光光束的至少一部分可以照射在第二合光单元 122 上。需要说明的是，在第二行激光芯片 112 的出光方向上，第二合光单元 122 和第二行激光芯片 112 之间可以设置其他元件（例如缩束透镜），也可以没有其他元件，本公开对此不作限制，只要第二合光单元 122 可以接收到第二行激光芯片 112 发射的激光光束即可。

第一合光单元 121 和第二合光单元 122 的排列方向与第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 的排列方向平行。示例性地，第一合光单元 121 和第二合光单元 122 的排列方向平行于第一方向 X。

基于上述设置，第一合光单元 121 可以被配置为接收第一行激光芯片 111 中各个第一色激光芯片和各个第二色激光芯片发射的激光光束，第二合光单元 122 可以被配置为接收第二行激光芯片 112 中各个红色激光芯片发射的激光光束，并且，第一合光单元 121 和第二合光单元 122 可以将各自接收的激光光束合光。例如，第一合光单元 121 和第二合光单元 122 可以将第一行激光芯片 111 中各个第一色激光芯片发射的第一色激光光束、各个第二色激光芯片发射的第二色激光光束以及第二行激光芯片 112 中各个红色激光芯片发射的红色激光光束合光。示例性地，第一行激光芯片 111 出射的激光光束从第一合光单元 121 出射的光路与第二行激光芯片 112 出射的激光光束从第二合光单元 122 出射的光路大致重合。

相较于相关技术中，合光镜组包括三个甚至更多的合光单元，本公开一些实施例中的合光镜组的光路较为简洁，光学构造也较为简单，使得光源的光路较为简洁，可以进一步缩小光源的尺寸。

参见图 7，在一些实施例中，第一合光单元 121 包括第一反射镜 1211，第二合光单元 122 包括半透半反镜 1221。第一反射镜 1211 被配置为接收第一行激光芯片 111 发出的激光光束，并将第一行激光芯片 111 发出的激光光束反射向半透半反镜 1221。半透半反镜

1221 被配置为接收并反射第二行激光芯片 112 发出的激光光束，并透射第一行激光芯片 111 发出的激光光束。这样，第一合光单元 121 和第二合光单元 122 可以将第一行激光芯片 111 发射的激光光束和第二行激光芯片 112 发射的激光光束合光，且第二合光单元 122 可以沿第一合光单元 121 和第二合光单元 122 的排列方向（例如第一方向 X）出射光束。

图 8 为根据一些实施例的再一种光源的结构图。参见图 8，在一些实施例中，半透半反镜 1221 被配置为接收并透射第二行激光芯片 112 发出的激光光束，并反射第一行激光芯片 111 发出的激光光束。这样，第一合光单元 121 和第二合光单元 122 可以将第一行激光芯片 111 发射的激光光束和第二行激光芯片 112 发射的激光光束合光，且第二合光单元 122 出射的光束可以具有与第一合光单元 121 和第二合光单元 122 的排列方向（例如第一方向 X）不同的传播方向，例如，第二合光单元 122 可以沿与第三方向 Z 平行的方向出射光束。

参见图 7 和图 8，由于第一行激光芯片 111 射出的光束的面积可以小于或等于第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 射出的光束的重叠面积，因此，第一反射镜 1211 的面积可以小于或等于半透半反镜 1221 的面积。这样，半透半反镜 1221 可以接收第一行激光芯片 111 和第二行激光芯片 112 射出的全部光束。

光源 10 在工作时可以依序出射不同颜色的光斑。例如在一个时刻，光源 10 仅出射一种颜色的光斑。图 9A 为根据一些实施例的合光镜组射出的光束的光斑的结构图。参见图 9A，多个同一色激光芯片发射的光束混合后形成矩形的光斑 S1。由于激光器阵列中同一色激光芯片位于同一行，且合光镜组中一个合光单元（例如第一合光单元或第二合光单元）可以接收一行激光芯片射出的激光光束，因此，在激光器阵列工作时，位于同一行的一个或多个同色激光芯片射出的激光光束，经过合光镜组后得到的光斑 S1 的尺寸与该一个或多个同色激光芯片的位置和排列有关。

例如，由于一行激光芯片在行方向上的尺寸大于在其列方向（列方向可以为第一行激光芯片和第二行激光芯片的排列方向，例如与行方向垂直）上的尺寸，因此，在一个或多个同色激光芯片发光时，合光镜组射出的光束的光斑 S1 的尺寸在该光斑 S1 的一个方向上的尺寸较大，在另一个方向上的尺寸较小。例如，该光斑 S1 的长边尺寸与短边尺寸之间的比值大致为 3:1（有时甚至可以达到 7:1）。然而，用于接收光源发出的光束的投影屏幕的长宽比大致为 16:9，这导致从合光镜组出射的光束形成的光斑的形状与投影屏幕的形状不匹配。

此外，根据光学原理中的光学扩展量的计算公式可知，激光投影设备的照明的扩展量计算公式为：

$$\pi \times S \times (\sin Q)^2 \quad (1)$$

在上述公式 (1) 中，S 为激光投影设备中的光阑 240 的受光面的面积，这里，光阑的受光面通常为矩形，因此，光阑的受光面的面积 S 可以用受光面的长边的宽度 H1 与短边的宽度 H2 的乘积表示；Q 为激光光束经过激光投影设备中的镜头 30 的出射角度，在镜头的型号确定后，镜头的 F# 的值是确定的，F# 为镜头 30 的焦距与镜头 30 的通光直径的比值。因此，可以根据镜头的 F# 确定激光光束经过镜头后的出射角 Q，其中，F# 与 Q 之间的关系如下： $Q=1/(2F\#)$ 。

也即是，激光投影设备的照明的扩展量计算公式为：

$$\pi \times H1 \times H2 \times \sin^2(1/(2F\#)) \quad (2)$$

根据上述公式 (2) 可知，在光阑 240 的型号和镜头 30 的型号确定后，激光投影设备的照明的扩展量是确定的，对应的长边和短边的拉格朗日不变量是确定的。然而，由于激光器阵列发出的激光光束经合光镜组合光后形成的光斑的长边的尺寸大于短边的尺寸，因此，合光镜组出射的激光光束在光斑的长边方向上的出射角大于在光斑在短边方向上的出射角。如此，光斑的长边和短边中的至少一个的拉格朗日不变量是不满足要求的。

例如，拉格朗日不变量的公式如下：

$$n \times \sin Q \times Y = n' \times \sin Q' \times Y' \quad (3)。$$

在上述公式 (3) 中, n 与 n' 为传输介质的折射率, 在激光投影设备中, n 与 n' 均可以为空气的折射率, 因此, $n=n'$; Q 为激光光束经过激光投影设备中的镜头的出射角度; Y 为成像物体的像高; Q' 为激光光束射向镜头的入射角度, 由于光源的激光光束从第一匀光部件 210 出射后会经过多次反射或透射, 并射向镜头。因此, Q' 可以用第一匀光部件 210 的出射角度来表示; Y' 为成像物体的物高。

由于激光光束经过镜头后的成像画面的长宽比与光阑的受光面的长宽比相同。因此, 根据拉格朗日不变量的公式可知, 光斑的长边在经过镜头出射后的表达式可以为: $n \times \sin (1/(2F\#)) \times H1$, 光斑的短边在经过镜头出射后的表达式可以为: $n \times \sin (1/(2F\#)) \times H2$ 。而光斑的长边在射向投影镜头时的表达式可以为: $n' \times \sin (Q1')$, 光斑的短边在射向镜头时的表达式可以为: $n' \times \sin (Q2')$ 。其中, $d1$ 为激光光束合光后形成的光斑的长边的尺寸, $d2$ 为激光光束合光后形成的光斑的短边的尺寸; $Q1'$ 为射向第一匀光部件 210 的激光光束在光斑的长边方向上的出射角, $Q2'$ 为射向第一匀光部件 210 的激光光束在光斑的短边方向上的出射角。

为了保证激光投影设备对出光效率较高, 通常需要让光斑的长边满足拉格朗日不变量。也即, 需要保证 $k \times \sin (1/(2F\#)) \times H1 = \sin (Q1') \times d1$ 。其中, k 为常数。

上述表达式中的 $Q1'$ 与 $Q2'$ 满足以下关系式:

$$\frac{\frac{1}{2} D1}{F} = \tan Q1' \quad (4); \quad \frac{\frac{1}{2} D2}{F} = \tan Q2' \quad (5)。$$

在上述公式 (4) 和公式 (5) 中, $D1$ 为第一匀光部件 210 的长边的宽度, $D2$ 为第一匀光部件的短边的宽度, F 为第一匀光部件的焦距。在激光投影设备中, 光阑需要与第一匀光部件对应。也即, 第一匀光部件的长宽比需要与光阑的受光面的长宽比近似相同。如此, 根据上述关系是可以得出: $Q1'$ 与 $Q2'$ 之间的比值近似等于 $H1: H2$ 。

由上可知, 由于激光光束合光后形成的光斑的长边的尺寸大于短边的尺寸, 因此, 当 $k \times \sin (1/(2F\#)) \times H1 = \sin (Q1') \times d1$ 时, $k \times \sin (1/(2F\#)) \times H2 > \sin (Q2') \times d2$ 。如此, 由于激光光束合光后形成的光斑的长边的尺寸大于短边的尺寸, 从而激光光束在光斑的短边方向上的光学扩展量损失量较大, 进而导致光阑对光源发出的激光光束的传输效率较低。

图 10A 为根据一些实施例的又一种光源的结构图。图 10B 为图 10A 所示光源的俯视图。需要说明的是, 图 10B 中省略了第一行激光芯片和第二行激光芯片的具体结构。

参见图 10A 和图 10B, 为了解决上述问题, 在一些实施例中, 光源 10 还包括整形镜组 130。整形镜组 130 被配置为接收合光镜组 120 射出的光束。示例性地, 整形镜组 130 设置在合光镜组 120 的出光路径上。

需要说明的是, 第一柱透镜 131 和合光镜组 120 之间也可以设置其他元件 (例如缩束透镜 181, 将在下文进行说明), 也可以没有其他元件, 本公开对此不作限制, 只要合光镜组 120 射出的光束可以透射第一柱透镜 131 和第二柱透镜 132 即可。

整形镜组 130 被配置为对接收到的光束进行整形, 使得从整形镜组 130 出射的光束的光斑在该光斑的长边方向上的宽度, 小于入射至整形镜组 130 的光束的光斑在该光斑的长边方向上的宽度。这样, 可以减小光束在其光斑的短边方向上的光学扩展量的损失量, 进而可以提高光阑对光源发出的激光光束的传输效率。

在一些实施例中, 从整形镜组 130 出射的光束的光斑在该光斑的长边方向上的宽度, 可以等于入射至整形镜组 130 的光束的光斑在该光斑的短边方向上的宽度, 即, 二者的比值可以为 1。示例性地, 当 $k \times \sin (1/(2F\#)) \times H1 = \sin (Q1') \times d1$ 时, 由于 $d1:d2$ 的值为 1, 因此, 可以满足 $k \times \sin (1/(2F\#)) \times H2 = \sin (Q2') \times d2$ 。如此, 能够减小激光光束在光斑的短边方向上的光学扩展量损失量, 进一步提高了光阑对光源发出的激光光束的传

输效率。

在一些实施例中，整形镜组 130 具有第一柱形弧面 131a 和第二柱形弧面 132a。沿合光镜组 120 射出光束的光路方向，第一柱形弧面 131a 相对于第二柱形弧面 132a 更靠近合光镜组 120，这样，合光镜组 120 射出的光束可以通过第一柱形弧面 131a 射至第二柱形弧面 132a。整形镜组 130 被配置为通过第一柱形弧面 131a 在合光镜组 120 射出的光束的光斑的长边方向将该光束进行会聚，并且，整形镜组 130 还被配置为通过第二柱形弧面 132a 将会聚后的光束进行准直。

图 11 为光束穿过具有柱形弧面的透镜的示意图。参见图 11，具有柱形弧面（也可以称为柱面）的透镜在垂直于柱形弧面的母线 L 的方向上具有曲率，可以改变光束的聚散度，而在平行于柱形弧面的母线 L 的方向上没有曲率，不改变光束的聚散度。这样，具有柱形弧面的透镜可以用于改变经过该透镜的光束的一个方向的尺寸。

基于上述，整形镜组 130 通过第一柱形弧面 131a 和第二柱形弧面 132a，可以在不改变合光镜组 120 射出的光束的光斑的长边方向上的形状的前提下，减小光束的光斑在长边方向上的尺寸。

继续参见图 10A 和图 10B，在一些实施例中，整形镜组 130 包括第一柱透镜 131 和第二柱透镜 132。沿激光器阵列 110 射出光束的光路方向，第一柱透镜 131 相比于第二柱透镜 132 更靠近合光镜组 120。这样，合光镜组 120 射出的光束可以通过第一柱透镜 131 射至第二柱透镜 132。第一柱透镜 131 具有第一柱形弧面 131a，第二柱透镜 132 具有第二柱形弧面 132a。

图 11 示出了具有柱形弧面的柱透镜。需要说明的是，图 11 中柱透镜为平凸柱面透镜，可以理解地，柱透镜为平凹柱面透镜时，其在不同方向上对光线也具有不同的调制作用，相关说明可以参照下文。平凸柱面透镜与平凹柱面透镜的主要区别在于，平凸柱面透镜可以会聚光束，而平凹柱面透镜可以扩散光束。

参见图 11，柱透镜（例如第一柱透镜或第二柱透镜）可以具有一个上述柱形弧面 A 和一个平面 B。柱透镜在垂直于柱面的母线 L 的方向上具有曲率，可以改变光束的聚散度，而在平行于柱面的母线 L 的方向上没有曲率，不改变光束的聚散度。这样，柱透镜可以用于改变经过柱透镜的光束的一个方向的尺寸。

继续参见图 10A 和图 10B，在一些实施例中，第一柱透镜 131 为平凸柱面透镜，具有第一柱形弧面 131a。第二柱透镜 132 为平凹柱面透镜，具有第二柱形弧面 132a。第一柱形弧面 131a 的母线 L1 与第二柱形弧面 132a 的母线 L2 平行，且第二柱透镜 132 的焦点 f2 与第一柱透镜的焦点 f1 重合。在此情况下，第二柱透镜 132 的焦点 f2 与第一柱透镜 131 的焦点 f1 重合的位置位于第二柱透镜 132 远离第一柱透镜 131 的一侧。当第一柱透镜 131 和第二柱透镜 132 按照上述方式设置时，合光镜组 120 射出的大致平行的光束可以被第一柱透镜 131 接收，第一柱透镜 131 可以将该光束在垂直于第一柱透镜 131 的母线 L1 的方向（例如在平行于 X-Y 平面的方向）上进行会聚后透射至第二柱透镜 132。第二柱透镜 132 接收光束，第二柱透镜 132 可以将该光束在垂直于第二柱透镜 132 的母线 L2 的方向（例如在平行于 X-Z 平面的方向）上进行发散，可以使得透射第二柱透镜 132 的光束大致平行地出射。也可以说，第二柱透镜 132 将第一柱透镜 131 会聚后的光束进行准直。这样，第一柱透镜 131 和第二柱透镜 132 可以在不改变光束的光斑在垂直于第一柱形弧面 131a 的母线 L1 的方向（例如在平行于 X-Y 平面的方向）上的形状的前提下减小光束的光斑在该方向上的尺寸。此外，由于第二柱透镜 132 的焦点 f2 与第一柱透镜 131 的焦点 f1 重合的位置位于第二柱透镜 132 远离第一柱透镜 131 的一侧，因此，第一柱透镜 131 和第二柱透镜 132 之间的距离较近，进而光源 10 整体的体积可以较小。

图 12A 为根据一些实施例的光源的结构图。图 12B 为图 12A 所示光源的俯视图。需要说明的是，图 12B 中省略了第一行激光芯片和第二行激光芯片的具体结构。

参见图 12A 和图 12B，在一些实施例中，第一柱透镜 131 为平凸柱面透镜，具有第一

柱形弧面 131a。第二柱透镜 132 也为平凸柱面透镜, 具有第二柱形弧面 132a。第一柱形弧面 131a 的母线 L1 与第二柱形弧面 132a 的母线 L2 平行, 且第二柱透镜 132 的焦点 f2 与第一柱透镜的焦点 f1 重合。在此情况下, 第二柱透镜 132 的焦点 f2 与第一柱透镜 131 的焦点 f1 重合的位置位于第二柱透镜 132 和第一柱透镜 131 之间。当第一柱透镜 131 和第二柱透镜 132 按照上述方式设置时, 合光镜组 120 射出的大致平行的光束可以被第一柱透镜 131 接收, 第一柱透镜 131 可以将该光束在垂直于第一柱透镜 131 的母线 L1 的方向 (例如在平行于 X-Y 平面的方向) 上进行会聚后透射至第二柱透镜 132。第二柱透镜 132 接收光束, 并可以使得透射第二柱透镜 132 的光束大致平行地出射。也可以说, 第二柱透镜 132 将第一柱透镜 131 会聚后的光束进行准直。这样, 第一柱透镜 131 和第二柱透镜 132 可以在不改变光束在垂直于第一柱透镜 131 的柱面母线 L1 的方向 (例如在平行于 X-Y 平面的方向) 上的形状的前提下减小光束在该方向上的尺寸。

图 13 为合光镜组射出的光束透射第一柱透镜的示意图。参见图 13, 在一些实施例中, 参照上文的说明, 合光镜组射出的光束的光斑 S1 为矩形光斑, 该矩形光斑的长边 S1a 垂直于第一柱形弧面 131a 的母线 L1。参照上文的说明, 第一柱透镜 131 可以是平凸柱面透镜, 可以减小合光镜组射出的光束的光斑在垂直于第一柱形弧面 131a 的母线 L1 的方向上的尺寸。又因为合光镜组射出的光束的矩形光斑的长边 S1a 垂直于第一柱形弧面 131a 的母线 L1, 因此, 第一柱透镜 131 可以减小光斑 S1 在其长边方向上的尺寸。此外, 合光镜组射出的光束的矩形光斑的短边 S1b 平行于第一柱形弧面 131a 的母线 L1, 因此, 第一柱透镜 131 可以不改变光斑 S1 在其短边方向上的尺寸。示例性地, 参见图 9A 和图 9B, 图 9B 为整形镜组透射出的光束形成的光斑的结构图。第一柱透镜可以将光斑 S1 在其长边方向上的尺寸缩小至原来的三分之一或者二分之一, 可以形成图 9B 所示的光斑 S2。相比于光斑 S1, 光斑 S2 的形状与投影屏幕的形状可以更匹配, 进而可以提高用户的使用体验。

此外, 由于矩形光斑的长边垂直于第一柱形弧面的母线, 因此, 第一柱透镜对合光镜组射出的光束的会聚效率较高, 可以提高光源中光束传输效率, 减小合光镜组出射的光束在传输过程中发散程度较大而导致的亮度损耗。

图 14 为根据一些实施例的又一种光源的结构图。参见图 14, 在一些实施例中, 光源 10 还包括缩束透镜 181 和第二匀光部件 182。示例性地, 缩束透镜 181 和第二匀光部件 182 可以沿光路方向依次设置。缩束透镜 181 和第二匀光部件 182 可以被配置为接收合光镜组 120 出射的光束, 并对该光束进行相应调整。

缩束透镜 181 可以为球面透镜或非球面透镜。示例性地, 光源 10 包括两片凸透镜 (即, 两个缩束透镜 181), 这两片凸透镜可以均为球面透镜。球面透镜在成型和精度控制上相较于非球面透镜更加容易, 因此光源的制造难度和成本可以较小。当然, 上述两片凸透镜也可以均为非球面透镜, 本公开对此不作限制。

第二匀光部件 182 被配置为对接收到的光束进行整形匀化。需要说明的是, 光束匀化可以指将强度分布不均匀的光束整形成强度分布均匀的光束。

第二匀光部件 182 可以为光导管或复眼透镜。光导管可以是空心光导管, 即一种由四片平面反射片拼接而成的管状器件。光导管也可以为实心光导管。光线可以在光导管内部多次反射, 可以实现匀光的效果。示例性地, 光导管的入光口和出光口为形状和面积均相同的矩形。在光导管接收到的光束的光斑为矩形的情况下, 该矩形光斑的长边可以与第二匀光部件 182 的矩形入光口的长边平行。这样, 可以使得更多的光束射入第二匀光部件 182, 可以减少光束的损耗。

缩束透镜 181 被配置为对第二柱透镜 132 射出的光束进行会聚, 并将会聚后的光束导向第二匀光部件 182。示例性地, 缩束透镜 181 的焦点可以设置于第二匀光部件 182 的入光面处。这样, 可以提高第二匀光部件 182 的收光效率。

需要说明的是, 在光源 10 包括第二匀光部件 182 的情况下, 可以省略光机 20 中的第一匀光部件 210。

图 15 为根据一些实施例的又一种光源的结构图。参见图 15，在一些实施例中，光源 10 还包括第二反射镜 140。第一柱透镜 131、第二反射镜 140 和第二柱透镜 132 沿光路方向依次设置。

第二反射镜 140 可以使光源 10 中的光束的传播路径发生转折，从而减小光源 10 在一个方向上的尺寸。例如，在平行于合光镜组 120 透射的光的出射方向（例如第一方向 X）上，光源 10 的尺寸可以较小。在一些实施例中，第一柱透镜 131 与第二反射镜 140 的排布方向垂直于第二反射镜 140 与第二柱透镜 132 的排布方向。这样，第二反射镜 140 可以使光束的传播路径转折 90°，可以进一步减小光源 10 在一个方向（例如第一方向 X）上的尺寸。

如图 15 所示，光源 10 还包括消散斑部件 183。消散斑部件 183 可以为扩散轮或振动扩散片。消散斑部件 183 可以起到消散斑效果，以进一步提高激光光束的光斑的均匀性。示例性地，沿光路方向，消散斑部件 183 位于缩束透镜 181 和第二匀光部件 182 之间。当消散斑部件 183 为扩散轮时，其与扩散轮 186 可以具有相同的结构和功能，二者可以互换。

在激光器阵列中，不同颜色激光芯片中发光材料的发光机理不同。示例性地，蓝色激光芯片和绿色激光芯片是利用砷化镓发光材料产生蓝色激光光束和绿色激光光束，而红色激光芯片是利用氮化镓发光材料产生红色激光光束。由于不同颜色激光芯片中发光材料的发光机理不同，红色激光芯片与蓝色激光芯片和绿色激光芯片在发光过程中的谐振腔震荡的方向不同，使得红色激光光束的偏振方向与蓝色激光光束的偏振方向不同，并且与绿色激光光束的偏振方向也不同。示例性地，红色激光光束可以为 P 偏振光，蓝色激光光束和绿色激光光束可以为 S 偏振光。P 偏振光的偏振方向和 S 偏振光的偏振方向垂直。

在激光投影设备的应用中，激光投影设备可以配置具有较高增益和对比度的超短焦投影屏幕，例如菲涅尔光学屏幕，以较好地还原高亮度和高对比度的投影画面。由于菲涅尔光学屏幕会对不同偏振方向的光束的透过率和反射率呈现明显的不同，因此，在红色激光光束的偏振方向与蓝色激光光束的偏振方向不同，并且与绿色激光光束的偏振方向不同的情况下，不同颜色的光被屏幕反射进入人眼的光通量可能发生失衡，这会导致在投影画面上局部区域的偏色的问题，进而导致投影画面中出现“色块”等色度不均匀的现象。

图 16A 为根据一些实施例的又一种光源的结构图。图 16B 为根据一些实施例的又一种光源的结构图。参见图 16A 和图 16B，为了解决上述问题，在一些实施例中，光源 10 还包括半波片 184。半波片 184 可以被配置为改变接收到的光束的偏振方向。

参见图 16A，在一些实施例中，半波片 184 设置在第一行激光芯片 111 的出光面与第一合光单元 121 之间。半波片 184 可以根据第一色激光光束（例如为蓝色激光光束）和第二色激光光束（例如为绿色激光光束）二者之间的波长进行设置。这样，使得第一行激光芯片 111 发射的第一色激光光束和第二色激光光束经过半波片 184 后，光束偏振方向可以发生 90° 变化。例如，第一行激光芯片 111 发射的蓝色激光光束和绿色激光光束透过半波片 184 后，变为 P 偏振光。这样，光源 10 射出的红色激光光束、第一色激光光束和第二色激光光束的偏振方向一致，可以改善投影画面出现“色斑”或“色块”等色度不均匀的问题。

参见图 16B，在一些实施例中，半波片 184 设置在第二行激光芯片 112 的出光面与第二合光单元 122 之间。半波片 184 可以根据红色激光光束的波长设置。这样，第二行激光芯片 112 射出的红色激光光束经过半波片 184 后，光束偏振方向可以发生 90° 变化。例如，第二行激光芯片 112 发射的红色激光光束透过半波片 184 后，变为 S 偏振光。这样，光源 10 射出的红色激光光束、第一色激光光束和第二色激光光束的偏振方向一致，可以改善投影画面出现“色斑”或“色块”等色度不均匀的问题。

此外，在合光镜组 120 射出的光束具有一致的偏振方向的情况下，该光束在经过相同的光学部件（例如，整形镜组 130、第二反射镜 140、缩束透镜 181 等）时，可以具有相同的光学透过率或反射率，从而可以提高光束的均匀性，有利于提高投影显示效果。但是，

这样的光源发出的光相干性较强，导致激光投影设备的投影画面中存在较为严重的散斑效应，投影画面的显示效果较差。

图 17 为根据一些实施例的又一种光源的结构图，图 18 为图 17 所示光源中激光器阵列和第一偏振角转换单元的结构图。参见图 17 和 18，在一些实施例中，为了解决上文所说明的散斑问题，光源 10 还包括第一偏振角转换单元 171。

在光源 10 中，第一行激光芯片 111 包括至少两个第一色激光芯片 111a。第一行激光芯片 111 包括第一激光芯片组 G1 和第二激光芯片组 G2。第一激光芯片组 G1 包括至少一个第一色激光芯片 111a，第二激光芯片组 G2 包括至少一个第一色激光芯片 111a。也可以说，第一激光芯片组 G1 和第二激光芯片组 G2 均包括至少一个第一色激光芯片 111a。

需要说明的是，参见上文的说明，第一色激光芯片 111a 为蓝色激光芯片。但并不局限于此，第一色激光芯片 111a 也可以为绿色激光芯片。

沿第一激光芯片组 G1 射出的光束的光路方向，第一偏振角转换单元 171 设置在第一激光芯片组 G1 与合光镜组 120 之间。示例性地，在激光器阵列 110 的出光面 110a 上，第一激光芯片组 G1 的正投影位于第一偏振角转换单元 171 的正投影以内。这样，第一激光芯片组 G1 中各个激光芯片发射的激光光束可以经过第一偏振角转换单元 171 射入至合光镜组 120。

第一偏振角转换单元 171 可以被配置为改变射入第一偏振角转换单元 171 的激光光束的偏振方向。

参照上文的说明，由于不同颜色激光芯片中发光材料的发光机理不同，红色激光芯片与蓝色激光芯片和绿色激光芯片在发光过程中的谐振腔震荡的方向不同，使得红色激光光束的偏振方向与蓝色激光光束的偏振方向不同，并且与绿色激光光束的偏振方向也不同。示例性地，红色激光光束可以为 P 偏振光，蓝色激光光束和绿色激光光束可以为 S 偏振光。P 偏振光和 S 偏振光的偏振方向垂直。

基于上述，并继续参见图 17 和图 18，第一偏振角转换单元 171 可以接收第一激光芯片组 G1 中各个激光芯片出射的激光光束，并改变该激光光束的偏振方向。例如，将该激光光束的偏振方向旋转 90° 。这样，第一激光芯片组 G1 中的至少一个第一色激光芯片 111a 发射的第一色激光光束可以通过第一偏振角转换单元 171 后入射合光镜组 120，并且，相比于第二激光芯片组 G2 中的至少一个第一色激光芯片 111a 发出的直接入射合光镜组 120 的第一色激光光束，第一激光芯片组 G1 中的至少一个第一色激光芯片 111a 发射的第一色激光光束通过第一偏振角转换单元 171 后，偏振方向发生了 90° 的偏转。这样，入射至合光镜组 120 的第一色激光光束可以具有两种偏振方向，可以使得第一色激光光束的相干性降低，从而改善激光投影设备发出的光束的散斑现象。

在一些实施例中，第一行激光芯片 111 包括至少两个第二色激光芯片 111b。第一激光芯片组 G1 还包括至少一个第二色激光芯片 111b，第二激光芯片组 G2 还包括至少一个第二色激光芯片 111b。也可以说，第一激光芯片组 G1 和第二激光芯片组 G2 均包括至少一个第二色激光芯片 111b。

由于第一偏振角转换单元 171 设置在第一激光芯片组 G1 与合光镜组 120 之间，因此，第一激光芯片组 G1 中各个第二色激光芯片 111b 发射的第二色激光光束可以通过第一偏振角转换单元 171 而入射至合光镜组 120。这样，与第一色激光光束类似地，入射合光镜组 120 的第二色激光光束也可以具有两种偏振方向，从而使得第二色激光光束的相干性降低，进一步改善了激光投影设备发出的光束的散斑效应。

第二色激光芯片 111b 可以为蓝色激光芯片或绿色激光芯片，且第二色激光芯片 111b 发射激光光束的颜色与第一色激光芯片 111a 发射激光光束的颜色不同。示例性地，第一色激光芯片 111a 为蓝色激光芯片，第二色激光芯片 111b 为绿色激光芯片。又示例性地，第一色激光芯片 111a 为绿色激光芯片，第二色激光芯片 111b 为蓝色激光芯片。

图 19 为根据一些实施例的又一种光源的结构图，图 20 为图 19 所示的光源中激光器

阵列、第一偏振角转换单元和第二偏振角转换单元的结构示意图。参见图 19 和图 20，在一些实施例中，光源 10 还包括第二偏振角转换单元 172。沿第二行激光芯片射出的光束的光路方向，第二偏振角转换单元 172 设置在第二行激光芯片 112 中的部分红色激光芯片 112a 与合光镜组 120 之间。示例性地，在激光器阵列 110 的出光面 110a 上，第二行激光芯片 112 中的部分红色激光芯片 112a 的正投影位于第二偏振角转换单元 172 的正投影以内。这样，第二激光芯片组 G1 中该部分红色激光芯片 112a 发射的红色激光光束可以通过第二偏振角转换单元 172 而入射至合光镜组 120。

与第一偏振角转换单元 171 类似地，第二偏振角转换单元 172 可以被配置为改变射入第二偏振角转换单元 172 的激光光束的偏振方向。示例性地，第二偏振角转换单元 172 可以接收第二行激光芯片 112 中该部分红色激光芯片 112a 出射的红色激光光束，并改变该激光光束的偏振方向。例如，将该激光光束的偏振方向旋转 90° 。这样，与第一色激光光束或第二色激光光束类似地，入射至合光镜组 120 的红色激光光束可以具有两种偏振方向，可以使得红色激光光束的相干性较低，可以改善激光投影设备发出的光束的散斑现象。

需要说明的是，参见图 20，本公开对第一激光芯片组 G1 包含的激光芯片的数量不作限制。示例性地，第一激光芯片组 G1 包括三个激光芯片。或者，第一激光芯片组 G1 包括四个激光芯片。类似地，本公开对第二偏振角转换单元 172 对应部分红色激光芯片的数量不作限制。示例性地，该部分红色激光芯片的数量为三个。或者，该部分红色激光芯片的数量为四个。

需要说明的是，在一些实施例中，光源 10 包括第一偏振角转换单元，而不包括第二偏振角转换单元。在另一些实施例中，光源 10 包括第二偏振角转换单元，而不包括第一偏振角转换单元。在又一些实施例中，参见图 19 和图 20，光源 10 既包括第一偏振角转换单元 171，又包括第二偏振角转换单元 172。在此情况下，在光源 10 中，合光镜组 120 接收的第一色激光光束、第二色激光光束和红色激光光束可以均具有两种偏振方向，使得相同颜色的激光光束的相干性较低，可以进一步改善激光投影设备发出的光束的散斑现象。

参见图 19 和图 20，在一些实施例中，光源 10 包括第一偏振角转换单元 171 和第二偏振角转换单元 172。第一色激光芯片 111a 和第二色激光芯片 111b 发出的激光光束的偏振方向可以为第一偏振方向，红色激光芯片 112a 发出的激光光束的偏振方向可以为第二偏振方向。第一偏振角转换单元 171 可以被配置为将具有第一偏振方向的激光光束转换为具有第二偏振方向的激光光束，并且，第二偏振角转换单元 172 可以被配置为将具有第二偏振方向的激光光束转换为具有第一偏振方向的激光光束。

示例性地，第一色激光芯片 111a 为蓝色激光芯片，第二色激光芯片 111b 为绿色激光芯片，蓝色激光光束以及绿色激光光束均为 S 偏振光，具有第一偏振方向。红色激光光束为 P 偏振光，具有第二偏振方向。在此情况下，第一偏振方向可以与第二偏振方向垂直。在一些实施例中，第一偏振角转换单元 171 和第二偏振角转换单元 172 均可以为半波片，半波片可以将射入至该半波片的激光光束的偏振方向旋转 90° 。这样，合光镜组 120 接收到的红色激光光束中的一部分可以具有第一偏振方向，另一部分可以具有第二偏振方向。合光镜组 120 接收到的第一色激光光束和第二色激光光束中均存在一部分激光光束具有第一偏振方向，另一部分激光光束具有第二偏振方向。这样，光源 10 中红色激光光束、第一色激光光束和第二色激光光束的相干性可以较小，从而改善激光投影设备发出的光束的散斑效应。此外，合光镜组 120 接收到的三种颜色的激光光束中的每一种均具有两种不同的偏振方向，且该两种不同的偏振方向为第一偏振方向和第二偏振方向。这样，光源 10 中三种激光光束的偏振性质较为统一，便于对这三种激光光束进行调控，可以简化光源的结构。

在一些实施例中，第二行激光芯片 112 包括第一红色激光芯片组 G3 和第二红色激光芯片组 G4。第一红色激光芯片组 G3 包括至少一个红色激光芯片 112a，第二红色激光芯片组 G4 包括至少一个红色激光芯片 112a。在一些实施例中，第一红色激光芯片组 G3 包括

多个红色激光芯片 112a, 多个红色激光芯片 112a 连续排列。类似地, 在一些实施例中, 第二红色激光芯片组 G3 包括多个红色激光芯片 112a, 多个红色激光芯片 112a 连续排列。

第二偏振角转换单元 172 设置在第二红色激光芯片组 G4 与合光镜组 120 之间。这样, 第二红色激光芯片组 G4 中各个红色激光芯片 112a 发射的红色激光光束可以通过第二偏振角转换单元 172 而射入合光镜组 120。

在一些实施例中, 第一激光芯片组 G1 和第一红色激光芯片组 G3 在激光器阵列 110 中排成一列, 并且, 第二激光芯片组 G2 和第二红色激光芯片组 G4 在激光器阵列 110 中排成一列。示例性地, 第一激光芯片组 G1 和第一红色激光芯片组 G3 在激光器阵列 110 中沿第一方向 X 排成一列, 第二激光芯片组 G2 和第二红色激光芯片组 G4 在激光器阵列 110 中沿第一方向 X 排成一列。

图 21 为激光器阵列的结构图。参见图 20 和图 21, 由于第一激光芯片组 G1 和第一红色激光芯片组 G3 在激光器阵列 110 中排成一列, 并且, 第二激光芯片组 G2 和第二红色激光芯片组 G4 在激光器阵列 110 中排成一列, 因此, 激光器阵列 110 可以具有第一区域 AR1 和第二区域 AR2, 排成一列的第一激光芯片组 G1 和第一红色激光芯片组 G3 位于第一区域 AR1 中, 排成一列的第二激光芯片组 G2 和第二红色激光芯片组 G4 位于第二区域 AR2 中。

由于第一激光芯片组 G1 发出的激光光束具有第一偏振方向, 该激光光束经过第一偏振角转换单元 171 后可以具有第二偏振方向, 并且第一红色激光芯片组 G3 发射的激光光束具有第二偏振方向, 因此, 从第一区域 AR1 出射的激光光束均可以具有第二偏振方向。类似地, 由于第二激光芯片组 G2 发出的激光光束具有第一偏振方向, 并且第二红色激光芯片组 G4 发射的激光光束具有第二偏振方向, 且该激光光束经过第二偏振角转换单元 172 后可以具有第一偏振方向, 因此, 从第二区域 AR2 出射的激光光束均可以具有第一偏振方向。这样, 光源 10 中三种激光光束的偏振性质较为统一, 且分布较为规则, 便于对这三种激光光束进行调控, 可以简化光源的结构。

参见图 19 和图 20, 在一些实施例中, 合光镜组 120 包括第三合光单元 123 和第四合光单元 124。第三合光单元 123 被配置为接收第一激光芯片组 G1 射出且通过第一偏振角转换单元 171 的光束, 并且被配置为接收第一红色激光芯片组 G3 射出的光束。这样, 第三合光单元 123 可以被配置为接收具有第二偏振方向的第一色激光光束、第二色激光光束和红色激光光束。

第四合光单元 124 被配置为接收第二激光芯片组 G2 射出的光束, 并且被配置为接收第二红色激光芯片组 G4 射出且通过第二偏振角转换单元 172 的光束。这样, 第四合光单元 124 可以被配置为接收具有第一偏振方向的第一色激光光束、第二色激光光束和红色激光光束。

第三合光单元 123 和第四合光单元 124 可以将各自接收到的激光光束进行合光这样, 可以使得第一偏振态的激光光束和第二偏振态的激光光束较为均匀地混合成一束混合光束, 使得从合光镜组 120 出射的激光光束的相干性较低, 可以改善激光投影设备发出的光束的散斑效应, 提高激光投影设备的投影效果。

参见图 19, 在一些实施例中, 第三合光单元 123 和第四合光单元 124 的排列方向平行于第一行激光芯片 111 或第二行激光芯片 112 的行方向。在一些实施例中, 第一行激光芯片 111 的行方向平行于第二行激光芯片 112 的行方向。在此情况下, 第三合光单元 123 和第四合光单元 124 的排列方向、第一行激光芯片 111 的行方向以及第二行激光芯片 112 的行方向, 这三者相互平行, 例如均平行于第二方向 Y。

如上设置, 可以实现第三合光单元 123 和第四合光单元 124 将同一行激光芯片发射的、同色但具有不同偏振方向的两种激光光束合光的目的, 并且合光镜组的光路可以较为简单, 光源的结构也可以较为简单。

在一些实施例中, 第三合光单元 123 包括第三反射镜 1231, 第四合光单元 124 包括偏

振分束器 1241。第三反射镜 1231 被配置为将接收到的光束反射向偏振分束器 1241。偏振分束器 1241 被配置为透射第三反射镜 1231 反射的光束，并且，偏振分束器 1241 还被配置为反射透过第二偏振角转换单元 172 的光束，并反射第二激光芯片组 G2 射出的光束。

偏振分束器 1241 可以允许射入的第二偏振方向的偏振光完全通过，而将射入的第一偏振方向的偏振光反射。这样，偏振分束器 1241 可以将接收到的第一偏振态的激光光束和接收到的第二偏振态的激光光束合光后导向后续的光学元件中，可以使得第一偏振态的激光光束和第二偏振态的激光光束较为均匀地混合成一束混合光束，可以使得该混合光束的相干性较低。

参见图 19，在一些实施例中，第一偏振角转换单元 171 包括第一波片 1711。第一波片 1711 被配置为接收第一激光芯片组 G1 包含的至少一个第一色激光芯片 111a 射出的光束（即第一色激光光束），以及接收第一激光芯片组 G1 包含的至少一个第二色激光芯片 111b 射出的光束（即第二色激光光束）。这样，第一激光芯片组 G1 中的各个第一色激光芯片 111a 和各个第二色激光芯片 111b 可以对应一块第一波片 1711，可以使得第一偏振角转换单元 171 的结构较为简单。

在一些实施例中，第一波片 1711 可以根据第一色激光光束和第二色激光光束对应的两种波长中的一种波长进行配置。在一些实施例中，第一波片 1711 可以根据第一色激光光束和第二色激光光束对应的两种波长的中间值进行配置。

图 22 为一种激光器阵列、第一偏振角转换单元和第二偏振角转换单元的结构图。参见图 22，在一些实施例中，第一偏振角转换单元 171 包括第二波片 1712 和第三波片 1713。第二波片 1712 被配置为接收第一激光芯片组 G1 包含的至少一个第一色激光芯片 111a 射出的光束（即第一色激光光束）。第三波片 1713 被配置为接收第一激光芯片组 G1 中包含的至少一个第二色激光芯片 111b 射出的光束（即第二色激光光束）。这样，第二波片 1712 可以根据第一色激光光束的波长进行配置，第三波片 1713 可以根据第二色激光光束的波长进行配置，可以使得第一色激光光束和第二色激光光束分别经过第二波片 1712 和第三波片 1713 后，光束的偏振极性发生 90° 变化。

图 23 为根据一些实施例的又一种光源的结构图。参见图 23，在一些实施例中，光源 10 还包括扩散片组件 187、缩束透镜 181、消散斑部件 183 以及第二匀光部件 182。沿合光镜组 120 射出的光束的光路方向，扩散片组件 187、缩束透镜 181、消散斑部件 183 以及第二匀光部件 182 可以依次设置。

对于缩束透镜 181、消散斑部件 183 以及第二匀光部件 182 的说明可以参照上文的相关说明，在此不再赘述。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，想到变化或替换，以及在不冲突的情况下所做的各种特征的组合，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种光源，包括：

激光器阵列，所述激光器阵列包括：

基板，

设置在所述基板上的第一行激光芯片，所述第一行激光芯片包括至少一个第一色激光芯片和至少一个第二色激光芯片；

设置在所述基板上的第二行激光芯片，所述第二行激光芯片包括至少两个红色激光芯片；

其中，在所述第二行激光芯片的行方向上，沿所述第二行激光芯片的边缘区域指向中央区域的方向，所述第二行激光芯片中的各个红色激光芯片的中心波长依次增大。

2、根据权利要求1所述的光源，其中，

所述第二行激光芯片包括位于所述中央区域的至少一个第一红色激光芯片，以及位于所述至少一个第一红色激光芯片两侧的至少两个第二红色激光芯片；

所述至少一个第一红色激光芯片具有第一中心波长，在所述至少两个第二红色激光芯片中，与所述中央区域之间的距离相等的两个第二红色激光芯片的中心波长相等。

3、根据权利要求1或2所述的光源，其中，

所述第一色激光芯片被配置为发射蓝色激光光束，所述第二色激光芯片被配置为发射绿色激光光束；

在所述第一行激光芯片的行方向上，所述第一行激光芯片的两个边缘区域的至少一个中设置有第一色激光芯片。

4、根据权利要求3所述的光源，其中，

在所述第一行激光芯片的行方向上，所述第一行激光芯片的两个边缘区域中均设置有第一色激光芯片；

分别位于所述两个边缘区域的两个第一色激光芯片之间设置有至少一个第一色激光芯片，且所述至少一个第一色激光芯片设置在两个第二色激光芯片之间。

5、根据权利要求1-4任一项所述的光源，其中，

所述第一色激光芯片被配置为发射蓝色激光光束，所述第二色激光芯片被配置为发射绿色激光光束；

所述第一行激光芯片中所述至少一个第二色激光芯片的数量大于所述至少一个第一色激光芯片的数量。

6、根据权利要求5所述的光源，其中，

所述红色激光芯片的数量为七个，所述第一色激光芯片的数量为三个，所述第二色激光芯片的数量为四个。

7、根据权利要求1-6任一项所述的光源，其中，

所述激光器阵列还包括：

设置在所述基板上的三个第一导电引脚和一个第二导电引脚；

其中，所述三个第一导电引脚分别与串联的多个红色激光芯片的第一端、串联的多个第一色激光芯片的第一端以及串联的多个第二色激光芯片的第一端连接；

所述第二导电引脚与串联的多个红色激光芯片的第二端、串联的多个第一色激光芯片的第二端以及串联的多个第二色激光芯片的第二端连接；

所述第一导电引脚和所述第二导电引脚中的一个为正极引脚，另一个为负极引脚。

8、根据权利要求1-7任一项所述的光源，还包括：

合光镜组，被配置为将所述激光器阵列发出的激光光束合光；

整形镜组，被配置为接收所述合光镜组射出的光束，并对接收到的光束进行整形，使得从所述整形镜组出射的光束的光斑在所述光斑的长边方向上的宽度，小于入射至所述整形镜组的光束的光斑在所述光斑的长边方向上的宽度。

9、根据权利要求8所述的光源，其中，

所述整形镜组具有第一柱形弧面和第二柱形弧面，沿所述激光器阵列射出光束的光路方向，所述第一柱形弧面相对于所述第二柱形弧面靠近所述合光镜组；

所述整形镜组被配置为通过所述第一柱形弧面在所述合光镜组射出的光束的光斑的长边方向将所述光束进行会聚，所述整形镜组还被配置为通过所述第二柱形弧面将会聚后的光束进行准直。

10、根据权利要求9所述的光源，其中，

所述整形镜组包括第一柱透镜和第二柱透镜，沿所述激光器阵列射出光束的光路方向，所述第一柱透镜相比于所述第二柱透镜更靠近所述合光镜组；

所述第一柱透镜具有所述第一柱形弧面，所述第二柱透镜具有所述第二柱形弧面。

11、根据权利要求10所述的光源，其中，

所述第一柱透镜为平凸柱面透镜，所述第二柱透镜为平凹柱面透镜或平凸柱面透镜；所述第一柱透镜的所述第一柱形弧面的母线与所述第二柱透镜的所述第二柱形弧面的母线平行，所述第二柱透镜的焦点与所述第一柱透镜的焦点重合。

12、根据权利要求11所述的光源，其中，

所述合光镜组射出的光束的光斑为矩形光斑，所述矩形光斑的长边垂直于所述第一柱形弧面的母线。

13、根据权利要求10所述的光源，还包括：

第二反射镜，所述第一柱透镜、所述第二反射镜和所述第二柱透镜沿所述激光器阵列射出光束的光路方向依次设置。

14、根据权利要求8所述的光源，其中，

所述合光镜组包括第一合光单元和第二合光单元，所述第一合光单元被配置为接收所述第一行激光芯片发射的光束，所述第二合光单元被配置为接收所述第二行激光芯片发射的光束，所述第一合光单元和所述第二合光单元的排列方向与所述第一行激光芯片和所述第二行激光芯片的排列方向平行。

15、根据权利要求14所述的光源，其中，

所述第一合光单元包括第一反射镜，所述第二合光单元包括半透半反镜；

所述第一反射镜被配置为接收所述第一行激光芯片发出的激光光束，并将所述第一行激光芯片发出的激光光束反射向所述半透半反镜；

所述半透半反镜被配置为接收并反射所述第二行激光芯片发出的激光光束，并透射所述第一行激光芯片发出的激光光束；或者，所述半透半反镜被配置为接收并透射所述第二行激光芯片发出的激光光束，并反射所述第一行激光芯片发出的激光光束。

16、根据权利要求8所述的光源，其中，

所述第一行激光芯片包括至少两个第一色激光芯片组；

所述第一行激光芯片包括第一激光芯片组和第二激光芯片组，所述第一激光芯片组包括至少一个第一色激光芯片，所述第二激光芯片组包括至少一个第一色激光芯片；

所述光源还包括：

第一偏振角转换单元，沿所述第一激光芯片组射出的光束的光路方向，所述第一偏振角转换单元设置在所述第一激光芯片组与所述合光镜组之间。

17、根据权利要求16所述的光源，其中，

所述第一行激光芯片包括至少两个第二色激光芯片；

所述第一激光芯片组还包括至少一个第二色激光芯片，所述第二激光芯片组还包括至少一个第二色激光芯片。

18、根据权利要求17所述的光源，还包括：

第二偏振角转换单元，沿所述第二行激光芯片射出的光束的光路方向，所述第二偏振角转换单元设置在所述第二行激光芯片中的部分红色激光芯片与所述合光镜组之间。

19、根据权利要求18所述的光源，其中，

所述第一色激光芯片和所述第二色激光芯片发出的激光光束的偏振方向为第一偏振方向，所述红色激光芯片发出的激光光束的偏振方向为第二偏振方向，所述第一偏振角转换单元被配置为将具有所述第一偏振方向的激光光束转换为具有所述第二偏振方向的激光光束，所述第二偏振角转换单元被配置为将具有所述第二偏振方向的激光光束转换为具有所述第一偏振方向的激光光束；

所述第二行激光芯片包括第一红色激光芯片组和第二红色激光芯片组，所述第一红色激光芯片组包括至少一个红色激光芯片，所述第二红色激光芯片组包括至少一个红色激光芯片，沿所述第二红色激光芯片组射出的光束的光路方向，所述第二偏振角转换单元设置在所述第二红色激光芯片组与所述合光镜组之间；

所述第一激光芯片组和所述第一红色激光芯片组在所述激光器阵列中排成一列，所述第二激光芯片组和所述第二红色激光芯片组在所述激光器阵列中排成另一列。

20、根据权利要求 19 所述的光源，其中，

所述合光镜组包括第三合光单元和第四合光单元，所述第三合光单元被配置为接收所述第一激光芯片组射出且通过所述第一偏振角转换单元的光束，以及所述第一红色激光芯片组射出的光束；所述第四合光单元被配置为接收所述第二激光芯片组射出的光束，以及所述第二红色激光芯片组射出且通过所述第二偏振角转换单元的光束；

所述第三合光单元和所述第四合光单元的排列方向平行于所述第一行激光芯片或所述第二行激光芯片的行方向。

21、根据权利要求 20 所述的光源，其中，

所述第三合光单元包括第三反射镜，所述第四合光单元包括偏振分束器；

所述第三反射镜被配置为将接收到的光束反射向所述偏振分束器，所述偏振分束器被配置为透射所述第三反射镜反射的光束，并且被配置为反射透过所述第二偏振角转换单元的光束，以及所述第二激光芯片组射出的光束。

22、根据权利要求 17 所述的光源，其中，

所述第一偏振角转换单元包括第一波片，所述第一波片被配置为接收所述第一激光芯片组中的至少一个第一色激光芯片射出的光束，以及接收所述第一激光芯片组中的至少一个第二色激光芯片射出的光束；或者，所述第一偏振角转换单元包括第二波片和第三波片，所述第二波片被配置为接收所述第一激光芯片组中的至少一个第一色激光芯片射出的光束，所述第三波片用于接收所述第一激光芯片组中的至少一个第二色激光芯片射出的光束。

23、一种激光投影设备，包括：

光源，所述光源为根据权利要求 1~22 任一项所述的光源，所述光源被配置为发出激光光束；

光机，所述光机被配置为根据图像信号对射入至所述光机的光束进行调制；以及

镜头，所述镜头被配置为对射入至所述镜头的光束进行投射以形成投影画面。

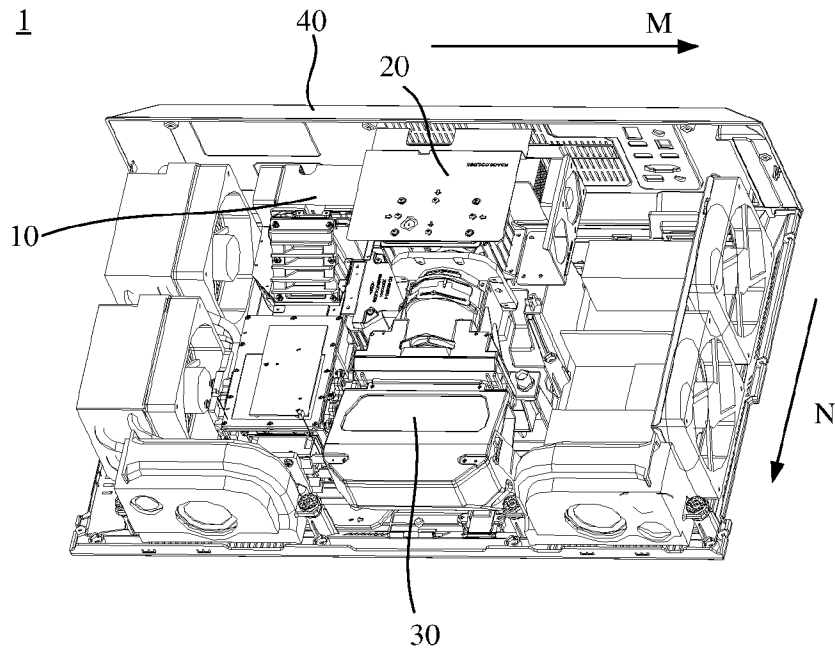


图 1

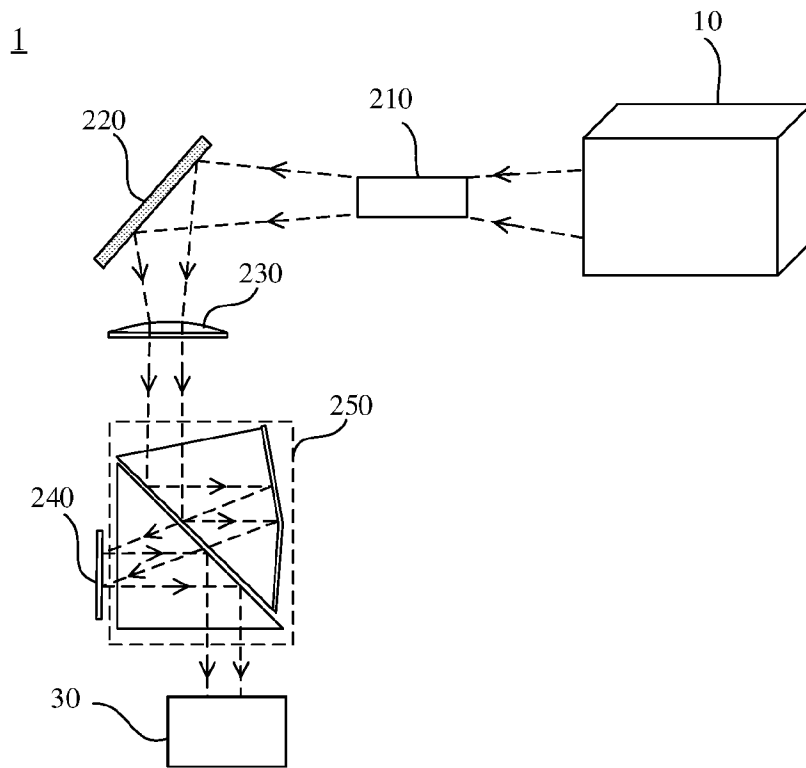


图 2

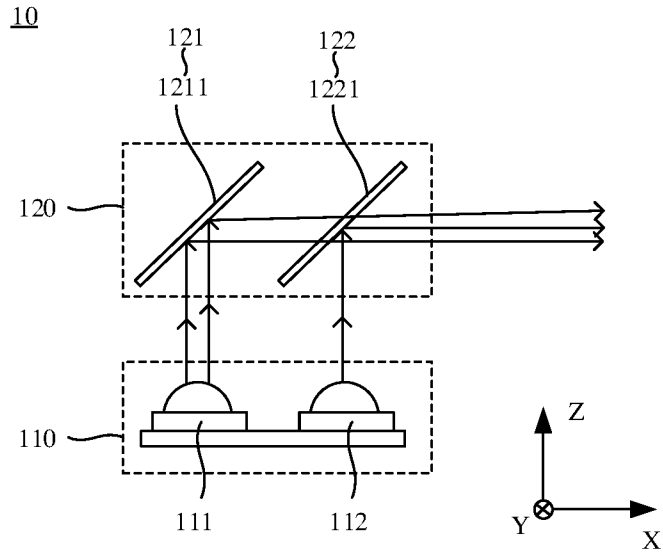


图 3

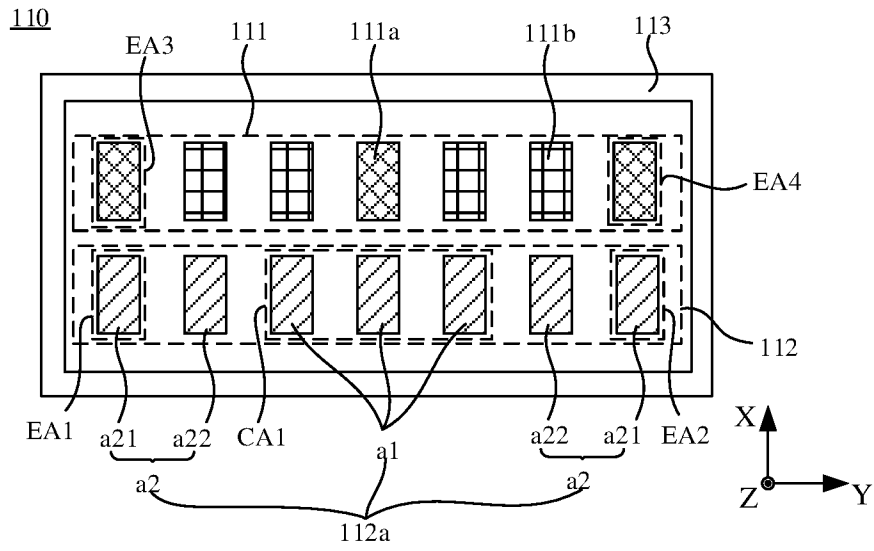


图 4

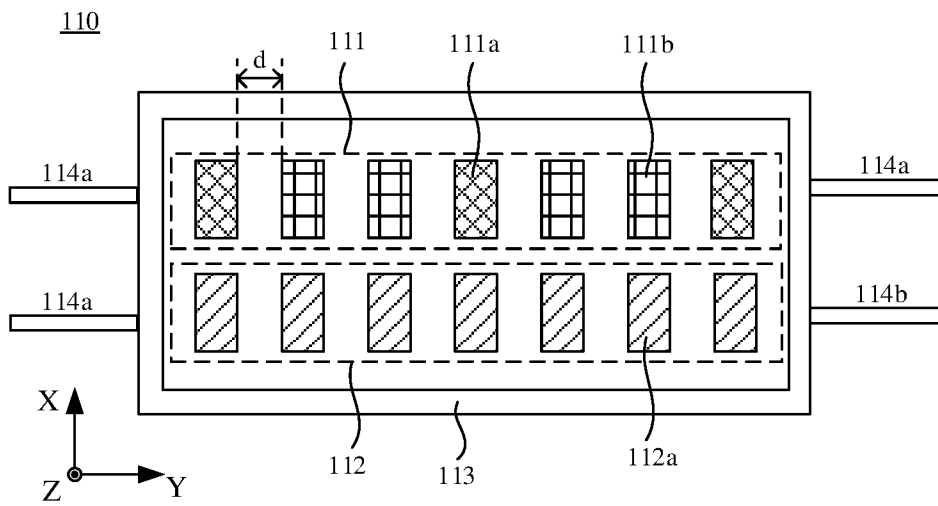


图 5

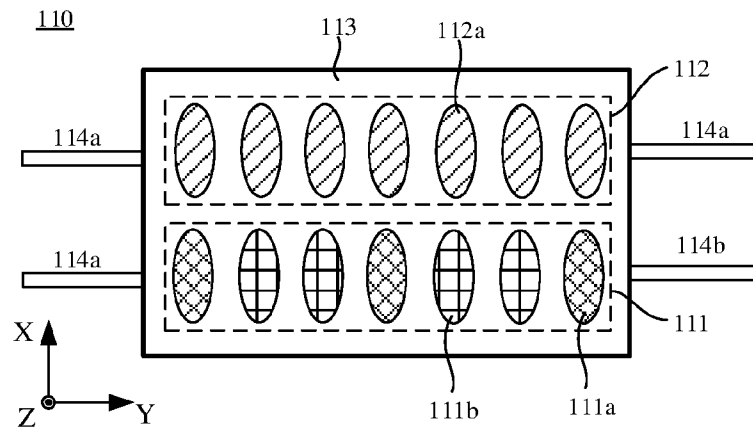


图 6

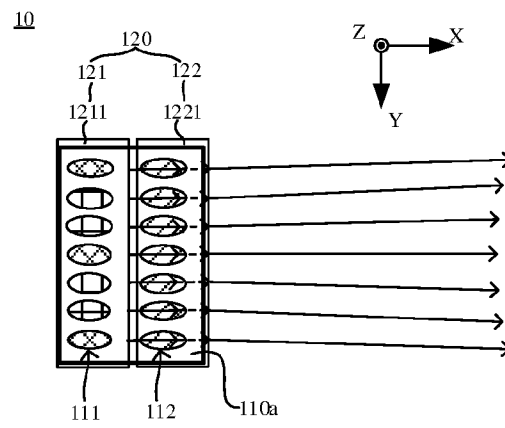


图 7

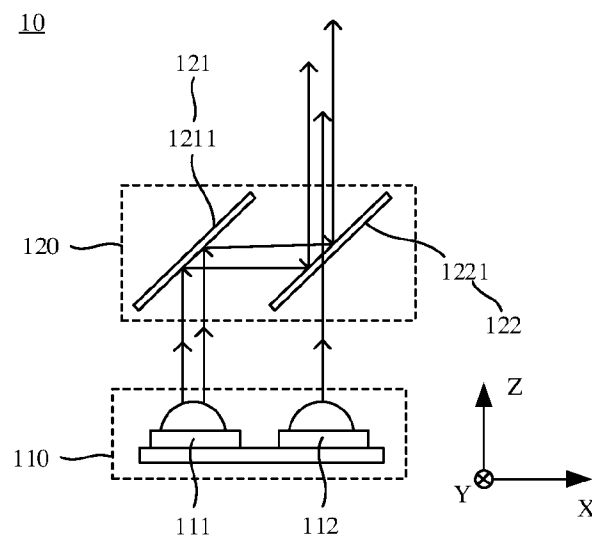


图 8

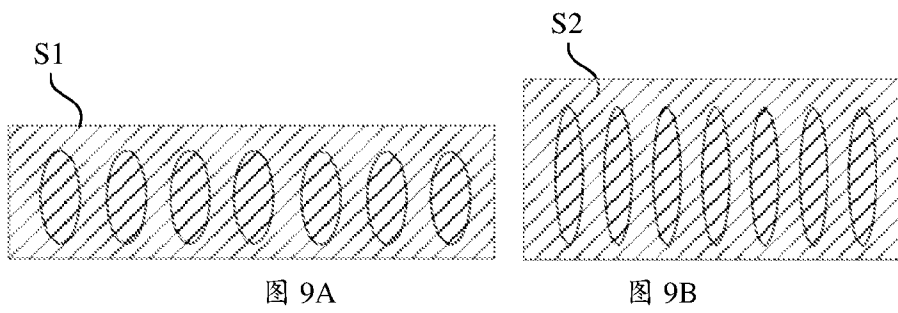


图 9A

图 9B

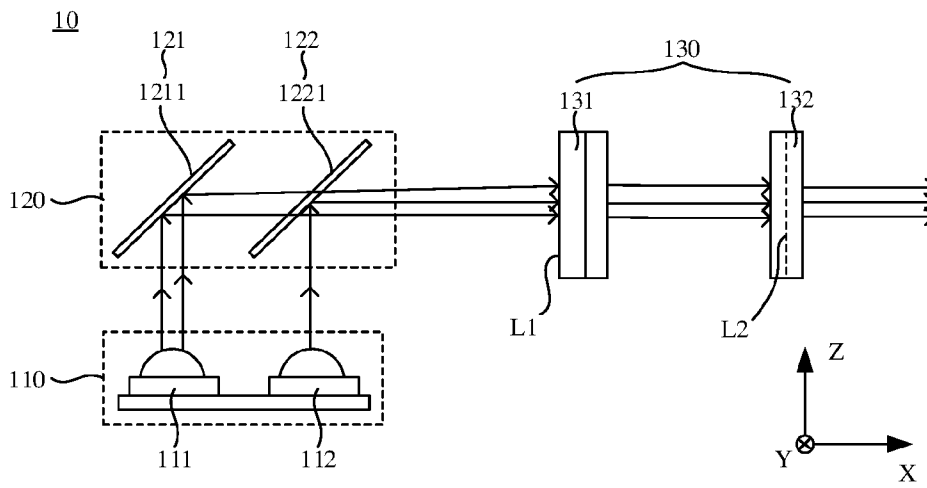


图 10A

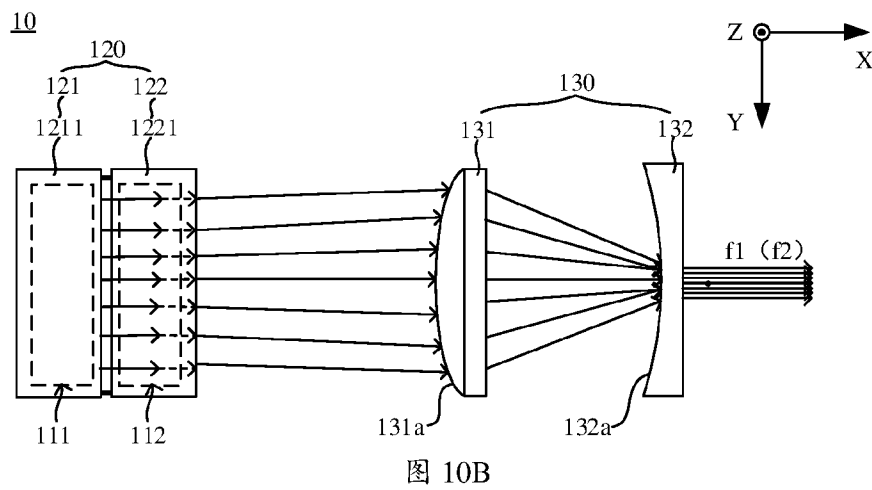


图 10B

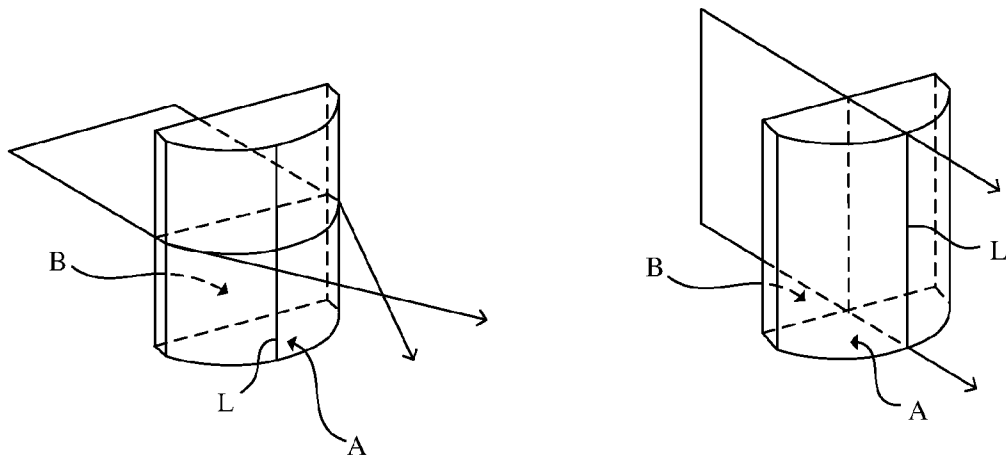


图 11

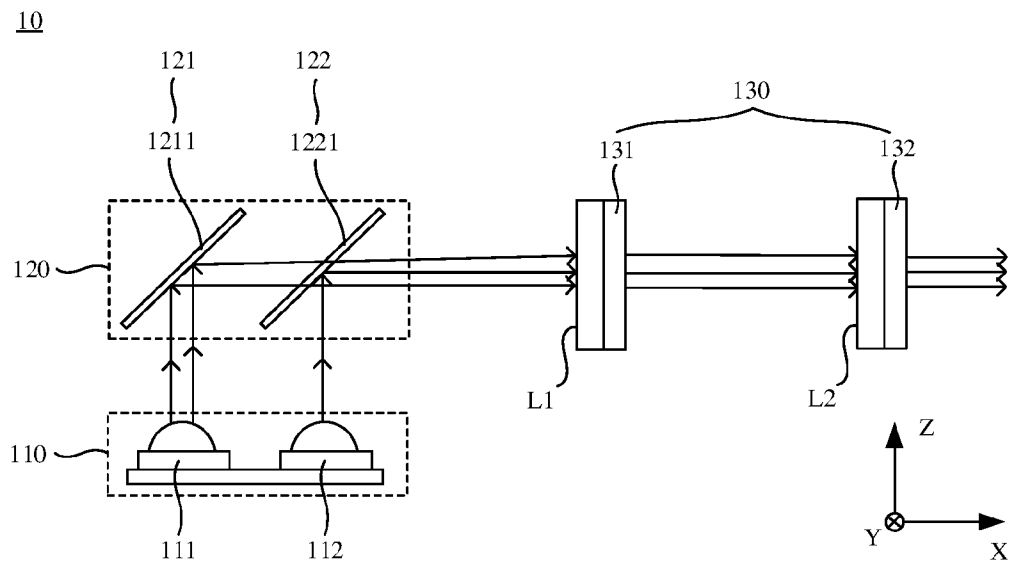


图 12A

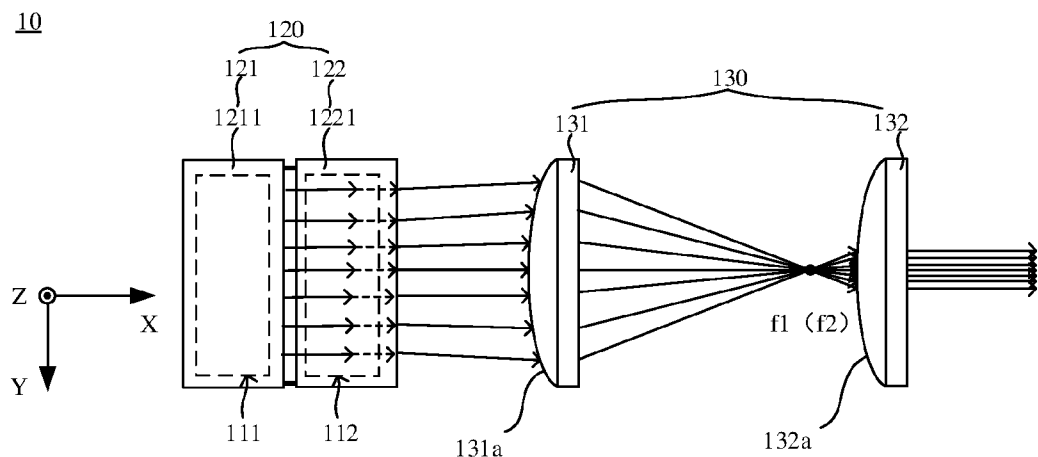


图 12B

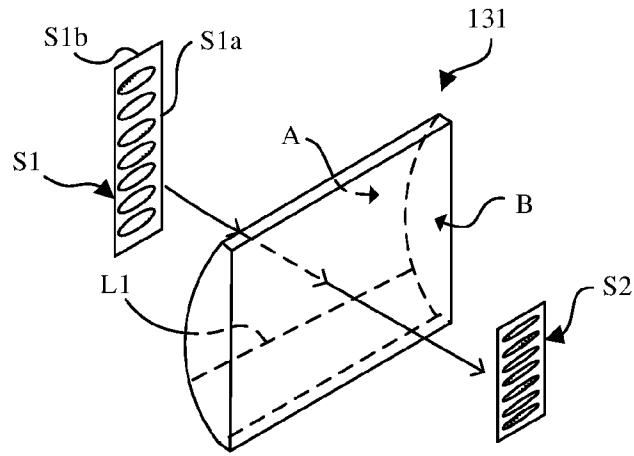


图 13

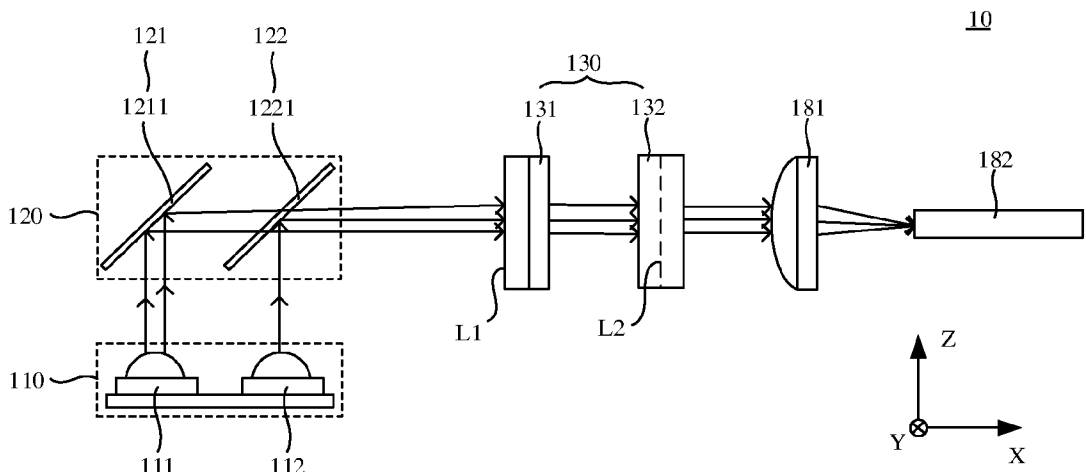


图 14

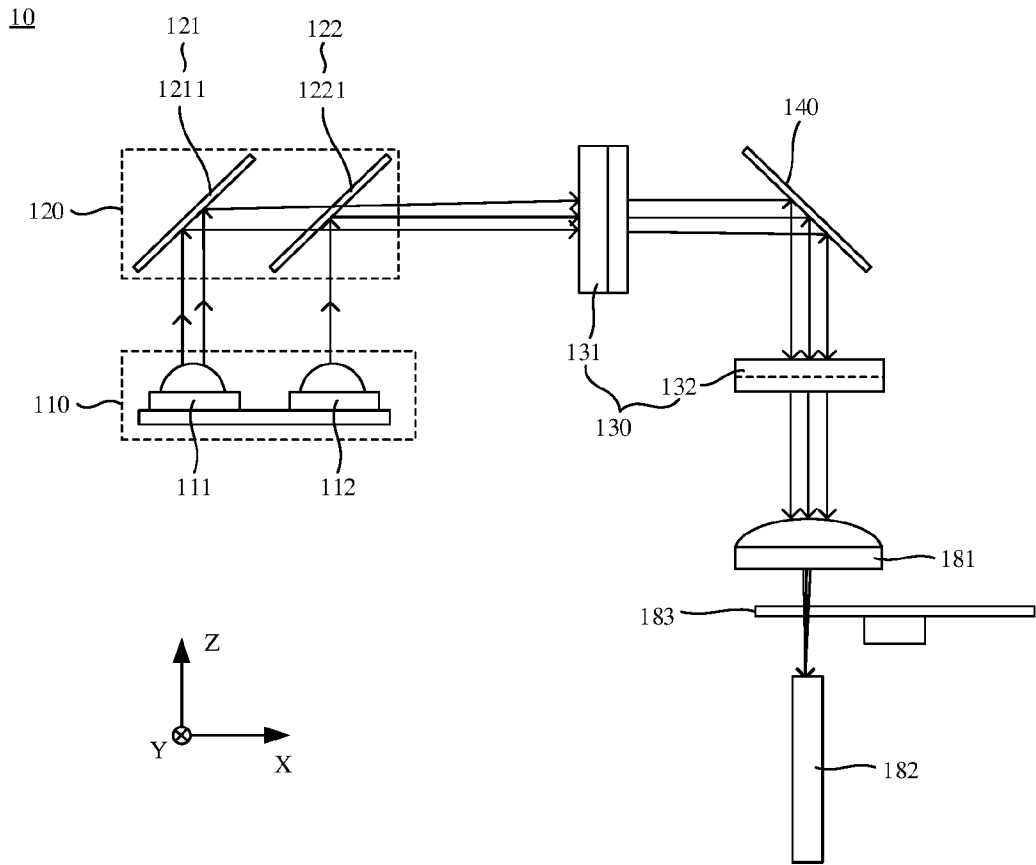


图 15

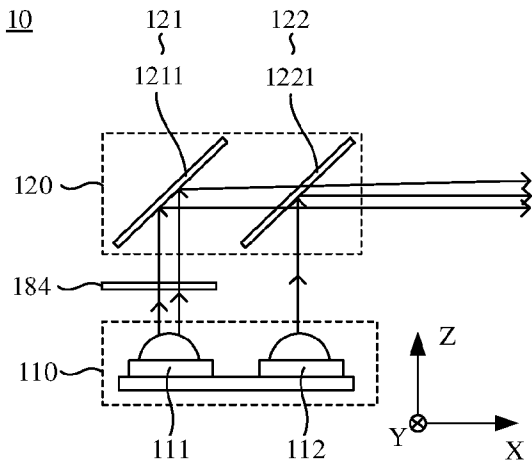


图 16A

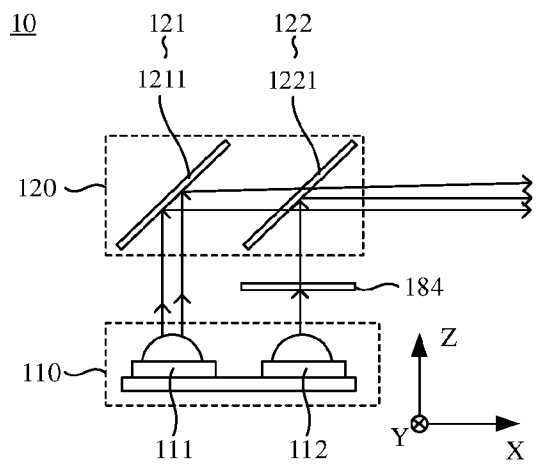


图 16B

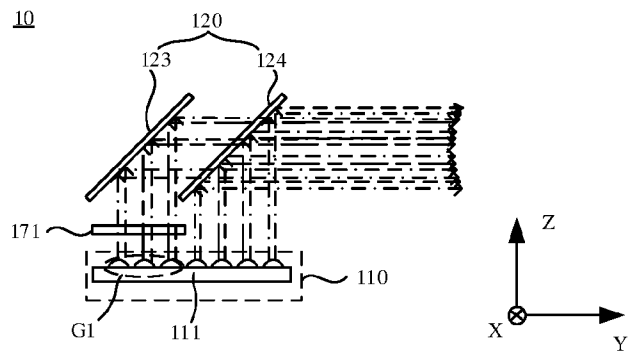


图 17

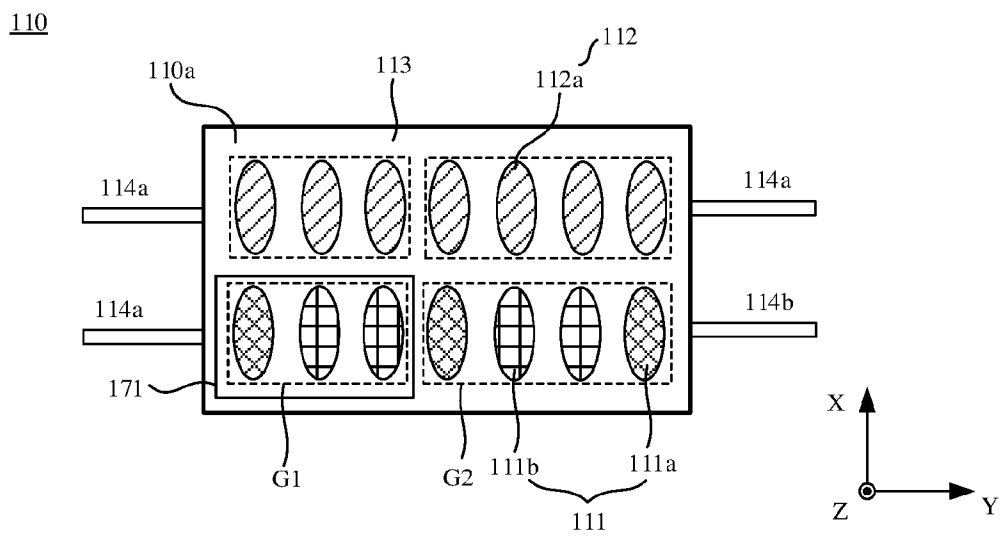


图 18

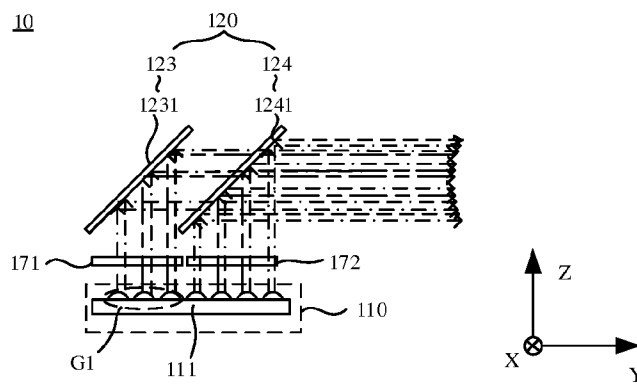


图 19

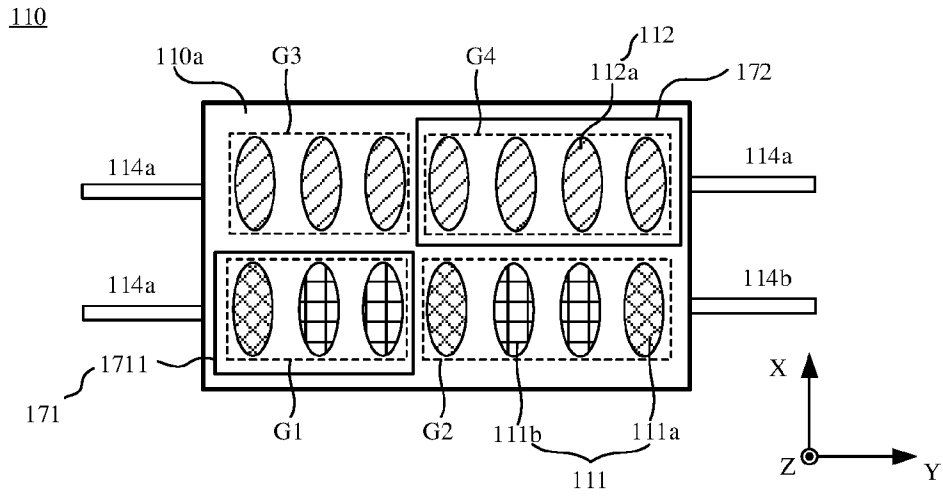


图 20

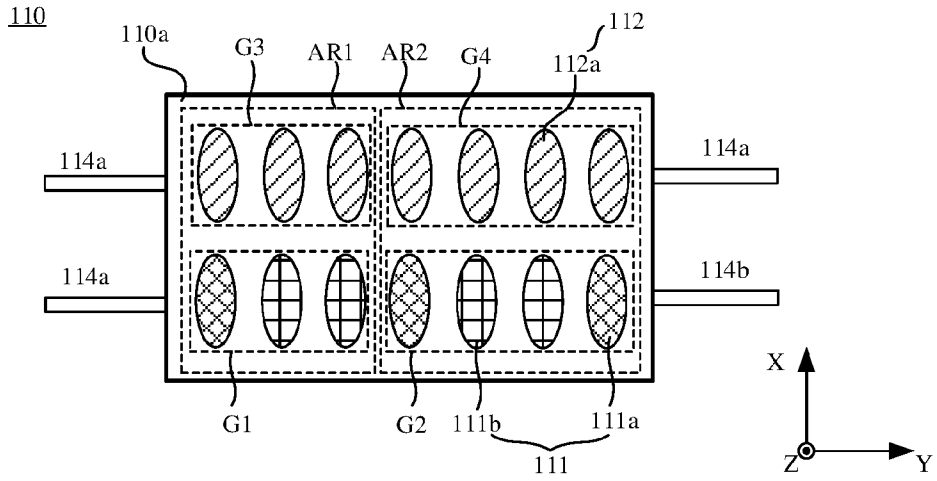


图 21

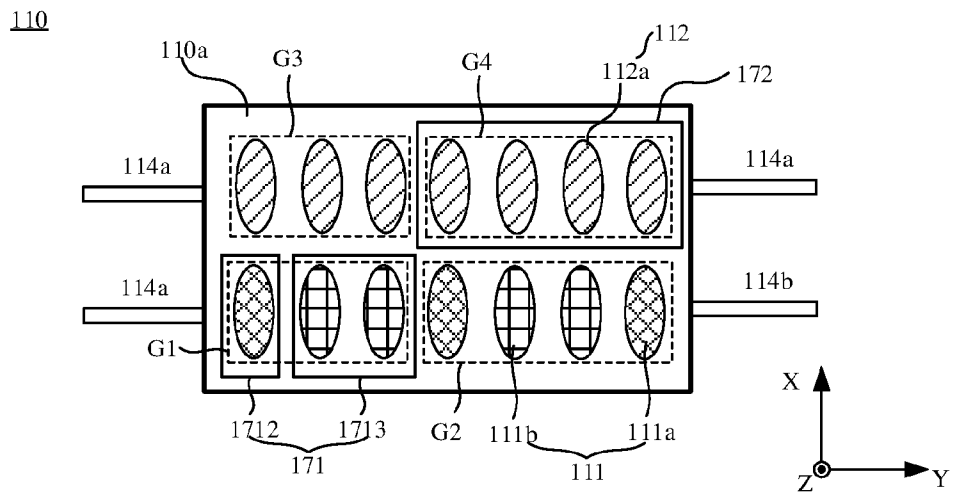


图 22

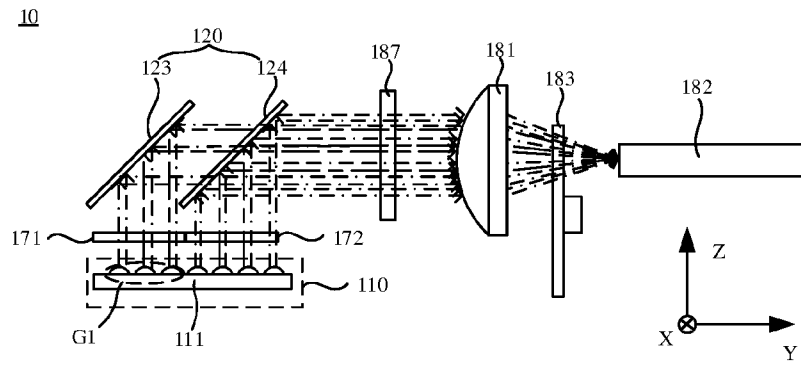


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/103190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G03B 21/20(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 21; H01S 5; 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, DWPI, VEN, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC: 波长, 红, 绿, 蓝, 芯片, 行, wave w length, red, green, blue, chip?, row, line		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109560461 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 02 April 2019 (2019-04-02) claims 1-13, and description, paragraphs 0019-0028, and figures 2-4	1-23
X	CN 103311806 A (SONY CORPORATION) 18 September 2013 (2013-09-18) claims 1-19, and description, paragraphs 0025-0098, and figures 1-10	1-23
PX	CN 113777869 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 10 December 2021 (2021-12-10) claims 1-10, and description, paragraphs 0028-0075, and figures 2-13	1-23
A	CN 113534588 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 22 October 2021 (2021-10-22) entire document	1-23
A	CN 214375786 U (SHENZHEN EVIEWTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 October 2021 (2021-10-08) entire document	1-23
A	CN 113031292 A (ZHAI JINHUI) 25 June 2021 (2021-06-25) entire document	1-23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 23 August 2022		Date of mailing of the international search report 05 September 2022
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

International application No.

PCT/CN2022/103190**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8764199 B2 (SONY CORP.) 01 July 2014 (2014-07-01) entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/103190

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109560461	A	02 April 2019	None			
CN	103311806	A	18 September 2013	US	2013243019	A1	19 September 2013
				JP	2013191787	A	26 September 2013
CN	113777869	A	10 December 2021	None			
CN	113534588	A	22 October 2021	None			
CN	214375786	U	08 October 2021	None			
CN	113031292	A	25 June 2021	US	2021191138	A1	24 June 2021
US	8764199	B2	01 July 2014	US	2012133901	A1	31 May 2012
				JP	2012118122	A	21 June 2012
				US	2014247591	A1	04 September 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/103190

<p>A. 主题的分类</p> <p>G03B 21/20 (2006.01) i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G03B 21; H01S 5;</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, DWPI, VEN, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC: 波长, 红, 绿, 蓝, 芯片, 行, wave w length, red, green, blue, chip?, row, line</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109560461 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年4月2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-13、说明书第0019-0028段及附图2-4</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103311806 A (索尼公司) 2013年9月18日 (2013 - 09 - 18) 权利要求1-19、说明书第0025-0098段及附图1-10</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113777869 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 权利要求1-10、说明书第0028-0075段及附图2-13</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113534588 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 214375786 U (深圳市点睛创视技术有限公司) 2021年10月8日 (2021 - 10 - 08) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113031292 A (翟金会) 2021年6月25日 (2021 - 06 - 25) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8764199 B2 (SONY CORP) 2014年7月1日 (2014 - 07 - 01) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109560461 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年4月2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-13、说明书第0019-0028段及附图2-4	1-23	X	CN 103311806 A (索尼公司) 2013年9月18日 (2013 - 09 - 18) 权利要求1-19、说明书第0025-0098段及附图1-10	1-23	PX	CN 113777869 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 权利要求1-10、说明书第0028-0075段及附图2-13	1-23	A	CN 113534588 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 全文	1-23	A	CN 214375786 U (深圳市点睛创视技术有限公司) 2021年10月8日 (2021 - 10 - 08) 全文	1-23	A	CN 113031292 A (翟金会) 2021年6月25日 (2021 - 06 - 25) 全文	1-23	A	US 8764199 B2 (SONY CORP) 2014年7月1日 (2014 - 07 - 01) 全文	1-23
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 109560461 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年4月2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-13、说明书第0019-0028段及附图2-4	1-23																								
X	CN 103311806 A (索尼公司) 2013年9月18日 (2013 - 09 - 18) 权利要求1-19、说明书第0025-0098段及附图1-10	1-23																								
PX	CN 113777869 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 权利要求1-10、说明书第0028-0075段及附图2-13	1-23																								
A	CN 113534588 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 全文	1-23																								
A	CN 214375786 U (深圳市点睛创视技术有限公司) 2021年10月8日 (2021 - 10 - 08) 全文	1-23																								
A	CN 113031292 A (翟金会) 2021年6月25日 (2021 - 06 - 25) 全文	1-23																								
A	US 8764199 B2 (SONY CORP) 2014年7月1日 (2014 - 07 - 01) 全文	1-23																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年8月23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年9月5日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张晓宁</p> <p>电话号码 (86-10) 62085608</p>																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/103190

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	109560461	A	2019年4月2日	无			
CN	103311806	A	2013年9月18日	US	2013243019	A1	2013年9月19日
				JP	2013191787	A	2013年9月26日
CN	113777869	A	2021年12月10日	无			
CN	113534588	A	2021年10月22日	无			
CN	214375786	U	2021年10月8日	无			
CN	113031292	A	2021年6月25日	US	2021191138	A1	2021年6月24日
US	8764199	B2	2014年7月1日	US	2012133901	A1	2012年5月31日
				JP	2012118122	A	2012年6月21日
				US	2014247591	A1	2014年9月4日