

(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
2020 年 10 月 29 日 (29.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/216264 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/086242

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 23 日 (23.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910334456.4 2019年4月24日 (24.04.2019) 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)。 鲁宁(LU, Ning); 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, 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,

(54) Title: LIGHT SOURCE SYSTEM AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 光源系统及显示装置

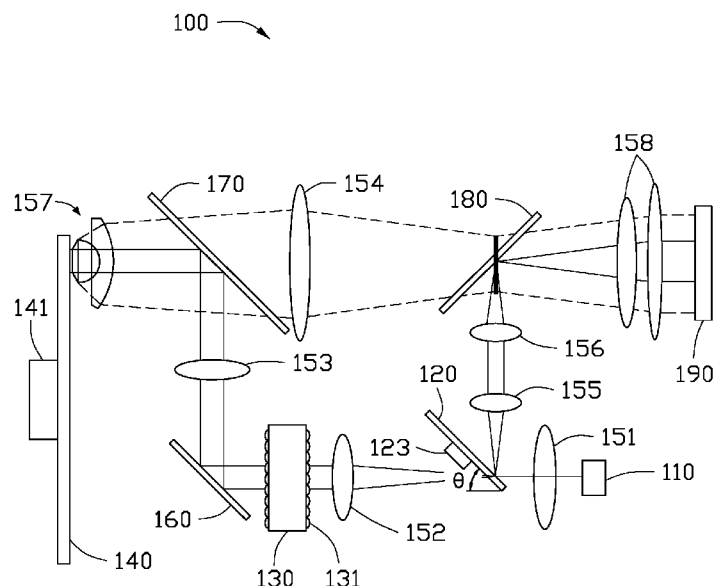


图 1

(57) Abstract: Provided are a light source system (100) and a display device. The light source system (100) comprises: a first light source (110), which is used for emitting excitation light; a sequential light splitting element (120), which is used for time-sharing to emit the excitation light along a first path and a second path different from the first path, the sequential light splitting element (120) is further used for increasing the divergence angle of the excitation light emitted along the first path; a light homogenizing device (130), which is used for homogenizing the received excitation light emitted along the first path after the divergence angle is increased and

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))。

emitting it; and a wavelength conversion device (140), which is used for converting the received excitation light after homogenization into stimulated light and emitting it, and the combined light of the stimulated light and the excitation light emitted along the second path is emitted as the light source of the light source system (100).

(57) 摘要: 一种光源系统(100)及一种显示装置。光源系统(100)包括: 第一光源(110), 用于发射激发光; 时序分光元件(120), 用于分时将激发光沿第一路径和不同于第一路径的第二路径出射, 时序分光元件(120)还用于增大沿第一路径出射的激发光的发散角; 匀光器件(130), 用于将接收到的增大发散角后的沿第一路径出射的激发光进行匀光处理并出射; 波长转换装置(140), 用于将接收到的匀光处理后的激发光转换为受激光并出射, 受激光与沿第二路径出射的激发光的合光作为光源系统(100)的光源光出射。

光源系统及显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种光源系统及应用该光源系统的显示装置。

背景技术

随着投影显示技术的不断发展，投影产品的亮度需求越来越高。对于光源为激光荧光模式（以激发光激发色轮上的荧光粉产生受激光）的投影系统来说，若要实现高亮度，通常采用增加出射激发光（也即激光）的激光器的数量的方式。然而，激光器数量增加时，入射至色轮的激光功率也变大，激光的功率密度随之提升，则高功率密度的激光激发色轮上荧光粉造成荧光粉饱和问题越来越严重。为解决荧光粉饱和问题，进而提升光源光效，目前常用的方法是在激光光路中增加匀光器件，降低入射荧光轮的激光光斑的功率密度峰值。常用的匀光器件包括散射片、单复眼、光棒和双复眼。其中，散射片对光学扩展量的稀释程度比较大，并不适用于光学扩展量小的光源；单复眼的匀光效果不够好，并且对入射光角度非常敏感，系统容差太小；光棒匀光效果好，但是光棒长度一般较长，对于体积需求严格的产品并不适用；双复眼匀光效果好且尺寸小，实用性较高。

然而，在使用双复眼（包括多个复眼单元）匀光的情况下，一方面因激光光斑较小，为保证匀光效果，复眼单元尺寸也很小，小尺寸的复眼单元的结构导致匀光效果不理想，且导致双复眼整体制作精度要求较高，制作成本提升。

另一方面，激光相干性高，双复眼匀光后的激光光斑会出现明显的干涉现象，降低匀光效果。对于这种由激光相干性引起的匀光效果降低，仅仅依靠增大双复眼单元尺寸难以完全消除；更重要的是，复眼单元尺寸增大，会导致光束被复眼分割次数减少，复眼匀光效果变

差，存在难以同时提升匀光效果并消除干涉现象的问题。

发明内容

本发明一方面提供一种光源系统，包括：

第一光源，用于发射激发光；

时序分光元件，用于分时将所述激发光沿第一路径和不同于所述第一路径的第二路径出射，所述时序分光元件还用于增大沿所述第一路径出射的所述激发光的发散角；

匀光器件，用于将接收到的增大发散角后的沿所述第一路径出射的所述激发光进行匀光处理并出射；

波长转换装置，用于将接收到的匀光处理后的所述激发光转换为受激光并出射，所述受激光与沿所述第二路径出射的所述激发光的合光作为所述光源系统的光源光出射。

本发明另一方面提供一种显示装置，包括上述的光源系统。

本发明实施例提供的光源系统，应用于激光加荧光的光源结构中，光源系统包括出射激发光的第一光源、时序分光元件及匀光器件，激发光经时序分光元件增大发散角从而增大光斑面积，使得激发光入射至匀光器件时光斑足够大，有利于提升匀光元件的匀光效果。

附图说明

图 1 为实施例一提供的光源系统的结构示意图。

图 2 为图 1 中时序分光元件的平面结构示意图。

图 3 为图 2 中时序分光元件的第一光引导区的光路示意图。

图 4 为图 2 中时序分光元件的第二光引导区的光路示意图。

图 5 为实施例二提供的光源系统的结构示意图。

图 6 为图 5 中时序分光元件的第一光引导区的光路示意图。

图 7 为图 5 中时序分光元件的第二光引导区的光路示意图。

图 8 为实施例三提供的光源系统的结构示意图。

图 9 为实施例四提供的光源系统的结构示意图。

图 10 为图 9 中序分光元件的第一光引导区的光路示意图。

图 11 为实施例五提供的光源系统的结构示意图。

主要元件符号说明

光源系统	100、200、300、400、500
第一光源	110
时序分光元件	120
第一光引导区	121
第一入射面	121a
第一出射面	121b
第三入射面	121c
光引导面	121d
第二光引导区	122
第二入射面	122a
第一反射面	122b
第四入射面	122c
第三出射面	122d
第一驱动器	123
匀光器件	130
复眼单元	131
单复眼透镜	132a、132b
波长转换装置	140
第二驱动器	141
透镜	151、152、153、154、155、156、 157、158
反射片	160
分光片	170
合光元件	180
匀光系统	190
第二光源	410

二向色片	420
区域镀膜片	430
光入射面	431

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

实施例一

请参阅图 1，本实施例提供的光源系统 100，包括：

第一光源 110，用于发射激发光。

时序分光元件 120，用于分时将所述激发光沿第一路径和不同于所述第一路径的第二路径出射，所述时序分光元件还用于增大沿所述第一路径出射的所述激发光的发散角。

匀光器件 130，用于将接收到的增大发散角后的沿所述第一路径出射的所述激发光进行匀光处理并出射。

波长转换装置 140，用于将接收到的匀光处理后的所述激发光转换为受激光并出射，所述受激光与沿所述第二路径出射的所述激发光的合光作为所述光源系统的光源光出射。

第一光源 110 用于出射激发光，本实施例中，第一光源 110 为激光器，激发光为蓝色激光。当然，于其它实施例中，第一光源也可以为发光二极管等。

请继续参阅图 1，本实施例中，光源系统 100 还包括设置于第一光源 110 与时序分光元件 120 之间的用于聚光的透镜 151，光源系统 100 出射的激发光经透镜 151 后，入射至时序分光元件 120。激发光为激光，其方向性好，发散角较小，因此入射至时序分光元件 120 时光斑较小。时序分光元件 120 用于增大其发散角，并将增大发散角后的激发光分时沿第一路径和第二路径出射。于其他实施例中，时序分光元件 120 仅增大沿第一路径出射的激发光的发散角，而不增大沿第二路径出射的激发光的发散角。

请同时参阅图 1 和图 2，本实施例中，时序分光元件 120 为一包括相互拼接的第一光引导区 121 和第二光引导区 122 的圆盘结构，还

包括固定于时序分光元件 120 中心的第一驱动器 123, 第一驱动器 123 驱动时序分光元件 120 旋转, 使得第一光引导区 121 和第二光引导区 122 交替位于激发光的光路上。第一光引导区 121 位于激发光的光路上时, 激发光发散角增大且被引导至沿第一路径出射, 第二光引导区 122 位于激发光的光路上时, 激发光发散角增大且被引导至沿第二路径出射。

请参阅图 3, 第一光引导区 121 具有相对设置的第一入射面 121a 与第一出射面 121b, 第一入射面 121a 用于对接收到的光线进行散射, 且第一入射面 121a 与第一出射面 121b 皆镀有高透射膜, 用于透射接收到的光线。第一光引导区 121 位于激发光光路上时, 激发光从第一入射面 121a 入射, 被第一入射面 121a 散射, 发散角增大, 并从第一入射面 121a 透射, 并经第一出射面 121b 透射出去。上述图 3 中所示的激发光的传输路径即为第一路径。

第二光引导区 122 具有第二入射面 122a, 第二光入射面为散射面, 用于对激发光进行至少一次散射。

请参阅图 4, 本实施例中, 第二入射面 122a 用于对激发光进行一次散射, 具体的, 第二入射面 122a 上镀有高反射膜。第二光引导区 122 位于激发光光路上时, 激发光从第二入射面 122a 入射, 被第二入射面 122a 散射, 发散角增大, 并被第二入射面 122a 反射。上述图 4 中激发光的传输路径即为第二路径。

于一扩展实施例中, 第二入射面 122a 用于对激发光进行两次散射。具体的, 第二光引导区 122 还包括与第二入射面 122a 相对设置的第一反射面 122b, 第二入射面 122a 上镀有高透射膜, 第一反射面 122b 上镀有高反射膜。第二光引导区 122 位于激发光光路上时, 激发光从第二入射面 122a 入射, 被第二入射面 122a 散射, 发散角增大, 并被第二入射面 122a 透射, 入射至第一反射面 122b, 再被第一反射面 122b 反射至第二入射面 122a, 经第二入射面 122a 第二次散射后透射至第二路径。在该扩展实施例中, 激发光被两次散射, 也即激发光发散角被增大两次, 在实施例一的基础上, 进一步增大了激发光发散角。

在光源系统 100 工作过程中, 时序分光元件 120 处于旋转状态,

则在第一时段，第一光引导区 121 旋转至激发光的出射路径上，激发光被第一光引导区 121 引导沿第一路径出射，在第二时段，第二光引导区 122 旋转至激发光的出射路径上，激发光被第一光引导区 121 引导沿第二路径出射。本实施例中，时序分光元件 120 倾斜角度 θ 设置为 45° ，当然，于其他实施例中，倾斜角度 θ 也可以为其他角度，此处不作限定。

如上述的，本实施例中，时序分光元件 120 通过旋转使得第一光引导区 121 与第二光引导区 122 交替位于激发光光路上。于其他实施例中，也可采用其他方式实现第一光引导区 121 与第二光引导区 122 交替位于激发光光路上，例如，通过沿某一方向抽拉实现时序分光元件 120 中第一光引导区 121 与第二光引导区 122 交替位于激发光光路上。

本实施例中，匀光器件 130 为复眼透镜，具体的，为双复眼，其包括多个复眼单元 131，匀光器件 130 利用各个复眼单元 131 对上述的平行光束进行匀光，通常，复眼单元 131 数量越多，匀光效果越好，也即从匀光器件 130 出射的光亮度均匀性越高。而可以理解的是，一个匀光器件 130 中，包括复眼单元 131 数量越多，意味着各个复眼单元 131 的尺寸越小，小尺寸结构的制作造成制作工艺难度增大，使难以实达到精度要求。由于激发光为激光，其光斑较小，若增大复眼单元 131 的尺寸以降低工艺难度，又易因为光斑覆盖的复眼单元 131 数量较少，光斑被各个复眼单元 131 切割次数减小造成匀光器件 130 匀光效果达不到要求。

因此本实施例中，通过时序分光元件 120 将激发光经过散射，增大其发散角，从时序分光元件 120 出射的激发光再经收光透镜 152 准直后以平行光束入射至匀光器件 130，上述平行光束由激发光经过散射后得到，其在匀光器件 130 上形成的光斑面积大于激发光从第一光源 110 出射时的光斑面积，则即使为了降低制作工艺的难度而一定程度增大复眼单元 131 的尺寸，由于光斑面积变大，光斑仍然可以覆盖较多数量的复眼单元 131，光斑可被多次分割，满足匀光器件 130 的匀光效果要求。并且，旋转的时序分光元件 120 也可同时弱化激发光

的干涉现象，匀光效果进一步提升。

于其他实施例中，上述的时序分光元件 120 不具备对光的散射功能，则，可采取在时序分光元件 120 之外独立设置散射片（图未示）的方式。具体的，该散射片设置于时序分光元件 120 与匀光器件 130 之间。进一步的，该散射片可以设置为保持静止，也可设置为以预设方式运动，以达到消除散斑的效果。上述预设方式的运动可以包括但不限于圆周运动、谐振运动、平动等。

请再参阅图 1，光源系统 100 还包括设置于匀光器件 130 与时序分光元件 120 之间的收光透镜 152，被第一光引导区 121 引导沿第一路径出射的激发光发散角增大，由收光透镜 152 对其进行汇聚准直，则收光透镜 152 出射的激发光为平行光束，由于该平行光束为经第一光引导区 121 对激发光进行散射作用后形成，则该平行光束形成的光斑面积大于激发光从第一光源 110 出射时的光斑面积。

经时序分光元件 120 增大发散角后的激发光光束的角度分布连续，也即光束的入射角的角度分布是连续的，即在匀光器件 130 可以接受的入射角范围内，每一个角度作为入射角都有相对应的光线的存在。并且，该角度分布连续的激发光，经收光透镜 152 准直后，光束面分布变大且面分布连续，也即，经收光透镜 152 准直后的激发光的光束投影面中，单位面积内，各个光线之间的入射角差异较均匀。则，入射至匀光器件 130 中光线的入射角整体差异较小，有利于提高匀光器件 130 的匀光效果。

本实施例中，因为匀光器件 130 为双复眼，双复眼中两个复眼单元 131 其中一个设置在另一个的焦点位置，通过收光透镜 152 将从时序分光元件 120 出射的激发光准直为平行光束，有利于使经过其中一复眼单元 131 汇聚的光可以打在另一复眼单元 131 上，进而有利于提高双复眼的匀光效果。

请继续参阅图 1，光源系统 100 还包括反射片 160、透镜 153 及分光片 170，反射片 160 及透镜 153 用于共同引导经匀光器件 130 匀光后的激发光至分光片 170，当然，于其他实施例中，也可采用其他方式引导激发光至分光片 170。

分光片 170 用于反射激发光并用于透射波长转换装置 140 发射的受激光。本实施例中，波长转换装置 140 为色轮，包括第二驱动器 141，第二驱动器 141 可驱动波长转换装置 140 旋转，波长转换装置 140 上设置有黄色荧光粉，激发光为蓝色激光，蓝色激光激发黄色荧光粉可被转换为黄色荧光（也即上述受激光）出射，则本实施例中，分光片 170 用于反射蓝色激光并透射黄色荧光。

光源系统 100 还包括透镜 154、透镜 155、透镜 156、光收集系统 157 及合光元件 180。于一实施例中，合光元件 180 可采用二向色片，对不同波长的光选择透过；于另一实施例中，合光元件 180 也可采用区域镀膜片，在不同区域对光进行不同方式引导。本实施例中，合光元件 180 为二向色片。

具体的，透镜 154 用于汇聚从分光片 170 出射的受激光并将其引导至合光元件 180，且沿第二路径出射的激发光经透镜 155 和透镜 156 共同引导至合光元件 180。由于激发光光斑面积较小，合光元件 180 中心较小区域用于反射激发光，而从分光片 170 出射的受激光则面积较大，其被合光元件 180 除中心区域之外的其他区域透射。经合光元件 180 反射的激发光与经合光元件 180 透射的受激光经合光元件 180 合光并出射，受激光在合光元件 180 位置成中间像。

本实施例中，光源系统 100 还包括中继透镜 158 和匀光系统 190，从合光元件 180 出射的激发光与受激光的合光发散角较大，通过中继透镜 158 对合光进行汇聚并引导至匀光系统 190，由匀光系统 190 对合光进行匀光使之亮度分布均匀，匀光系统 190 可以为匀光棒、复眼等。匀光后的合光作为光源系统 100 的光源光出色，其中，光源光包括但不限于用作照明或显示。

本实施例提供的光源系统 100，应用于激光加荧光的光源结构中，光源系统 100 包括出射激发光的第一光源 110、时序分光元件 120 及匀光器件 130，激发光经时序分光元件 120 增大发散角从而增大光斑，使得激发光入射至匀光器件 130 时光斑足够大，即使为了降低制作工艺的难度而一定程度增大复眼透镜中复眼单元 131 的尺寸，由于光斑面积变大，光斑仍然可以覆盖较多数量的复眼单元 131，光斑可被多

次分割，满足匀光器件 130 的匀光效果要求。并且，时序分光元件 120 分时将增大发散角后的所述激发光沿第一路径和不同于所述第一路径的第二路径出射，可弱化激发光的干涉现象，匀光效果进一步提升。

请同时参阅图 1~图 4，作为本实施例的扩展，光源系统 100 还可包括第二光源（图未示），第二光源用于出射至少一种颜色光（例如红光、绿光中至少一种），第二光源出射的光与经第一路径及第二路径传输的激发光被合光元件 180 合光。

其中，第二光源可设置于与第一光源 110 位于时序分光元件 120 同侧，则当时序分光元件 120 的第二光引导区 122 位于第二光源的光出射路径上时，第二光源开启，其出射的光与第一光源 110 出射的激发光皆经第二路径入射至合光元件 180；第二光源也可设置于与第一光源 110 位于时序分光元件 120 不同侧，则当时序分光元件 120 的第二光引导区 122 位于第二光源的光出射路径上时，第二光源出射的光被第二光引导区 122 透射或反射并沿第二路径入射至合光元件 180。

通过设置第二光源，有利于提高从合光元件 180 出射的光的图像显示色域。

实施例二

请参阅图 5，本实施例提供的光源系统 200，与实施例一的主要区别在于，时序分光元件 120 的结构不同，第一光源 110 与透镜 151 的设置位置不同，以下仅对与实施例一的区别部分进行详细描述。

本实施例中，第一光源 110、透镜 151 及匀光器件 130 设置于时序分光元件 120 的同侧。

请同时参阅图 6~图 7，本实施例中，时序分光元件 120 包括第一光引导区 121 和第二光引导区 122。

请参阅图 6，第一光引导区 121 具有第三入射面 121c、光引导面 121d，其上镀有高反射膜，其中，第三入射面 121c 与光引导面 121d 相对设置。第三入射面 121c 用于散射激发光，激发光从第三入射面 121c 入射，经第三入射面 121c 散射，发散角增大，并被第三入射面 121c 透射，入射至光引导面 121d，被光引导面 121d 再反射至第三入射面 121c，被第三入射面 121c 再次散射，发散角再次增大后从第三

入射面 121c 透射，如图 6 所示的光路即为上述的第一路径。

请参阅图 7，第二光引导区 122 具有相对设置的第四入射面 122c 及第三出射面 122d，第四入射面 122c 用于透射并散射激发光，第三出射面 122d 上镀有高透射膜，用于透射激发光。激发光从第四入射面 122c 入射，被第四入射面 122c 散射，发散角增大，并被第四入射面 122c 透射至第三出射面 122d，被第三出射面 122d 透射出去，图 7 所示光路即为上述的第二路径。

应当理解，本实施例中提供的光源系统 200，可以实现如实施例一中所所述的所有有益效果。并且在此基础上，本实施例中，入射至第一光引导区 121 沿第一路径出射的激发光被时序分光元件 120 经过两次散射再出射，相较于实施例一进一步增大了激发光的发散角，使得从时序分光元件 120 沿第一路径出射的激发光光斑进一步增大，提升了匀光器件 130 的匀光效果；另外，蓝激光（本实施例中激发光）反射率高，时序分光元件 120 反射蓝激光时造成蓝激光损耗较小，提升了光利用率，进一步减小了对激发荧光粉时产生的受激光的色坐标的影响。

作为本实施例的一扩展实施例，光源系统 200 还可包括第二光源（图未示），第二光源用于出射至少一种颜色光（例如红光、绿光中至少一种），第二光源出射的光与经第一路径及第二路径传输的激发光被合光元件 180 合光。通过设置第二光源，有利于提高从合光元件 180 出射的光的图像显示色域。其中，第二光源的设置方式可参考实施例一中所述，此处便不再赘述。

实施例三

请参阅图 8，本实施例提供的光源系统 300，与实施例二的主要区别在于，匀光器件 130 包括分离设置的两个单复眼透镜 132a 和 132b，以下仅对与实施例二的区别部分进行详细描述。

如实施例二中的双复眼，其厚度与复眼单元 131 的焦距相关，而复眼单元 131 尺寸越大复眼单元 131 焦距越长，双复眼厚度也就越大。因此，增加双复眼的复眼单元 131 尺寸的同时，双复眼厚度也会越来越厚，制作工艺难度增大，成本提升。因此本实施例中，考虑上述因

素，在双复眼的复眼单元 131 尺寸变大的情况下，将匀光器件 130 设置为包括分离设置的两个单复眼透镜，分别为单复眼透镜 132a 和单复眼透镜 132b，由于本实施例中，复眼单元 131 尺寸变大，则单复眼透镜 132a 和单复眼透镜 132b 在对位时，对位精度要求变小，则易于实施，且可降低成本，相对于实施例二，具有较高的实用性。

应当理解，本实施例提供的光源系统 300，也可实现如实施例二中所述的所有有益效果。

实施例四

请参阅图 9，本实施例提供的光源系统 400，与实施例三的区别主要在于，时序分光元件 120 结构不同且光源系统 400 进一步包括第二光源 410、二向色片 420 及区域镀膜片 430。以下仅对与实施例三的区别部分进行详细描述。

第二光源 410 用于出射第一颜色光和第二颜色光，本实施例中，第一颜色光与第二颜色光分别为红色激光与绿色激光。二向色片 420 用于透射第一光源 110 发出的激发光，并用于反射第二光源 410 发出的第一颜色光和第二颜色光。于其他实施例中，第二光源 410 可设置为仅出射一种颜色光，例如仅出射红色或绿色光；于另一实施例中，第二光源 410 可设置出射多种颜色的光，以得到更宽色域，提升显示效果。

请一并参阅图 9 和图 10，本实施例中，时序分光元件 120 的第一光引导区 121 中，光引导面 121d 镀有二向色膜，用于将从第三入射面 121c 入射的激发光再反射至第三入射面 121c，并透射第一颜色光和第二颜色光。激发光从第一光引导区 121 出射后的传输路径如实施例三中所述，经光引导面 121d 透射的第一颜色光和第二颜色光经透镜 155 和透镜 156 共同引导至区域镀膜片 430。激发光入射至第二光引导区 122 时的传输光路也如实施例三中所述，即经透镜 155 和透镜 156 共同引导至区域镀膜片 430。

本实施例中，光源系统 400 中以区域镀膜片 430 取代实施例三光源系统 300 中的合光元件 180，区域镀膜片 430 光入射面 431 的中心区域镀高反射膜，经透镜 155 和透镜 156 聚光后的激发光、第一颜色

光及第二颜色光皆入射至该中心区域被区域镀膜片 430 反射；区域镀膜片 430 其余区域镀高透射膜，从波长转换装置 140 出射的受激光入射至区域镀膜片 430 后被透射，其与被反射的激发光、第一颜色光及第二颜色光合光作为光源系统 400 的光源光出射。

应当理解，本实施例提供的光源系统 400，可实现如实施例三中所描述的所有有益效果，在此基础上，由于增设了发射第一颜色光和第二颜色光的第二光源 410，扩展了光源光的色域范围。

实施例五

请参阅图 11，本实施例提供的光源系统 500，与实施例一的主要区别在于：本实施例中，匀光器件 130 为匀光方棒，且光源系统 500 不包括收光透镜 152。

本实施例中，匀光器件 130 为匀光方棒，由于时序分光元件 120 将激发光经过散射，增大了激发光的发散角，则入射至匀光方棒时的激发光光斑面积相较于激发光从第一光源 110 出射时的光斑面积要大，有利于提升匀光效果。由于匀光方棒对入射的光的角度要求相较于双复眼透镜要低，因此本实施例中可以省去收光透镜 152，也可以得到较好的匀光效果，当然，匀光器件 130 为匀光方棒时，同样也可以使用收光透镜 152，一进一步提高匀光效果。

于其他实施例中，上述的时序分光元件 120 不具备对光的散射功能，则，可采取在时序分光元件 120 之外独立设置散射片（图未示）或在匀光方棒的光入射端设置散射片的方式。进一步的，该散射片可以设置为保持静止，也可设置为以预设方式运动，具体如实施例一中所描述。

作为本实施例的一扩展实施例，光源系统 500 还可包括第二光源（图未示），第二光源用于出射至少一种颜色光（例如红光、绿光中至少一种），第二光源出射的光与经第一路径及第二路径传输的激发光被合光元件 180 合光。通过设置第二光源，有利于提高从合光元件 180 出射的光的图像显示色域。其中，第二光源的设置方式可参考实施例一中所描述，此处便不再赘述。

应当理解，本实施例提供的光源系统 500，可以实现如实施例一

所述的有益效果，并且在此基础上，还可减少光源系统 500 中的元件数量，进而有利于减小光源系统 500 光路复杂度及控制光源系统 500 成本。

本发明实施例还提供一种显示装置，显示装置包括如实施例一~五任一项所述的光源系统。显示装置可包括但不限于投影仪、显示器等，光源系统用于为显示装置提供光源光，由于光源系统的匀光效果有所提升，相应也有利于提升显示装置的显示效果，例如提升画面亮度均匀度等。

应当理解，如上述的显示装置，可实现如实施例一~五所述的所有有益效果，此处不再赘述。

本技术领域的普通技术人员应当认识到，以上的实施方式仅是用来说明本发明，而并非用作为对本发明的限定，只要在本发明的实质精神范围之内，对以上实施例所作的适当改变和变化都落在本发明要求保护的范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种光源系统，其特征在于，包括：

第一光源，用于发射激发光；

时序分光元件，用于分时将所述激发光沿第一路径和不同于所述第一路径的第二路径出射，所述时序分光元件还用于增大沿所述第一路径出射的所述激发光的发散角；

匀光器件，用于将接收到的增大发散角后的沿所述第一路径出射的所述激发光进行匀光处理并出射；

波长转换装置，用于将接收到的匀光处理后的所述激发光转换为受激光并出射，所述受激光与沿所述第二路径出射的所述激发光的合光作为所述光源系统的光源光出射。

2、如权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述时序分光元件包括第一光引导区和第二光引导区，所述第一光引导区和所述第二光引导区交替位于所述激发光的光路上；

所述第一光引导区将入射的所述激发光的发散角增大且引导至沿所述第一路径出射，所述第二光引导区将所述激发光发散角增大且引导至沿所述第二路径出射。

3、如权利要求 2 所述的光源系统，其特征在于：

所述第一光引导区具有相对设置的第一入射面与第一出射面，所述第一入射面为散射面，所述第一入射面与所述第一出射面皆用于透射所述激发光；

所述第二光引导区具有第二入射面，所述第二入射面用于对所述激发光进行至少一次散射。

4、如权利要求 3 所述的光源系统，其特征在于，所述第一入射面与所述第一出射面皆镀高透射膜，所述第二入射面镀高反射膜。

5、如权利要求 2 所述的光源系统，其特征在于：

所述第一光引导区具有相对设置的第三入射面及光引导面，所述第三入射面用于散射所述激发光，所述光引导面用于将从所述第三入射面入射的所述激发光再反射至所述第三入射面；

所述第二光引导区具有相对设置的第四入射面及第二出射面，所述第四入射面用于透射并散射所述激发光，所述第二出射面用于透射所述激发光。

6、如权利要求 5 所述的光源系统，其特征在于：

所述光引导面镀高反射膜，所述第二出射面镀高透射膜。

7、如权利要求 2 所述的光源系统，其特征在于：所述光源系统还包括第二光源，所述第二光源用于出射第一光，所述时序分光元件将所述第一光的发散角增大并引导至沿所述第二路径出射。

8、如权利要求 7 所述的光源系统，其特征在于，所述第二光源出射的第一光包括第一颜色光和第二颜色光；

所述第一光引导区将入射的所述第一颜色光和所述第二颜色光进行散射并引导至第二路径出射。

9、如权利要求 5 所述的光源系统，其特征在于，所述光引导面镀二向色膜。

10、如权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，还包括设置于所述匀光器件与所述波长转换装置之间的分光片；

所述分光片用于反射匀光处理后的所述激发光并透射所述波长转换装置出射的受激光。

11、如权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，还包括合光器件；

所述合光器件用于反射沿所述第二路径出射的所述激发光并透射所述波长转换装置出射的受激光以将所述激发光与所述受激光合光。

12、如权利要求 1~11 任一项所述的光源系统，其特征在于，所述匀光器件为双复眼透镜、单复眼透镜或者匀光方棒。

13、如权利要求 12 所述的光源系统，其特征在于，所述光源系统还包括设置于所述时序分光元件与所述匀光器件之间的收光透镜，所述收光透镜用于将从所述时序分光元件出射的沿所述第一路径出射的激发光汇聚为平行光束入射至所述匀光器件。

14、一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求 1-13 所述的光源系统。

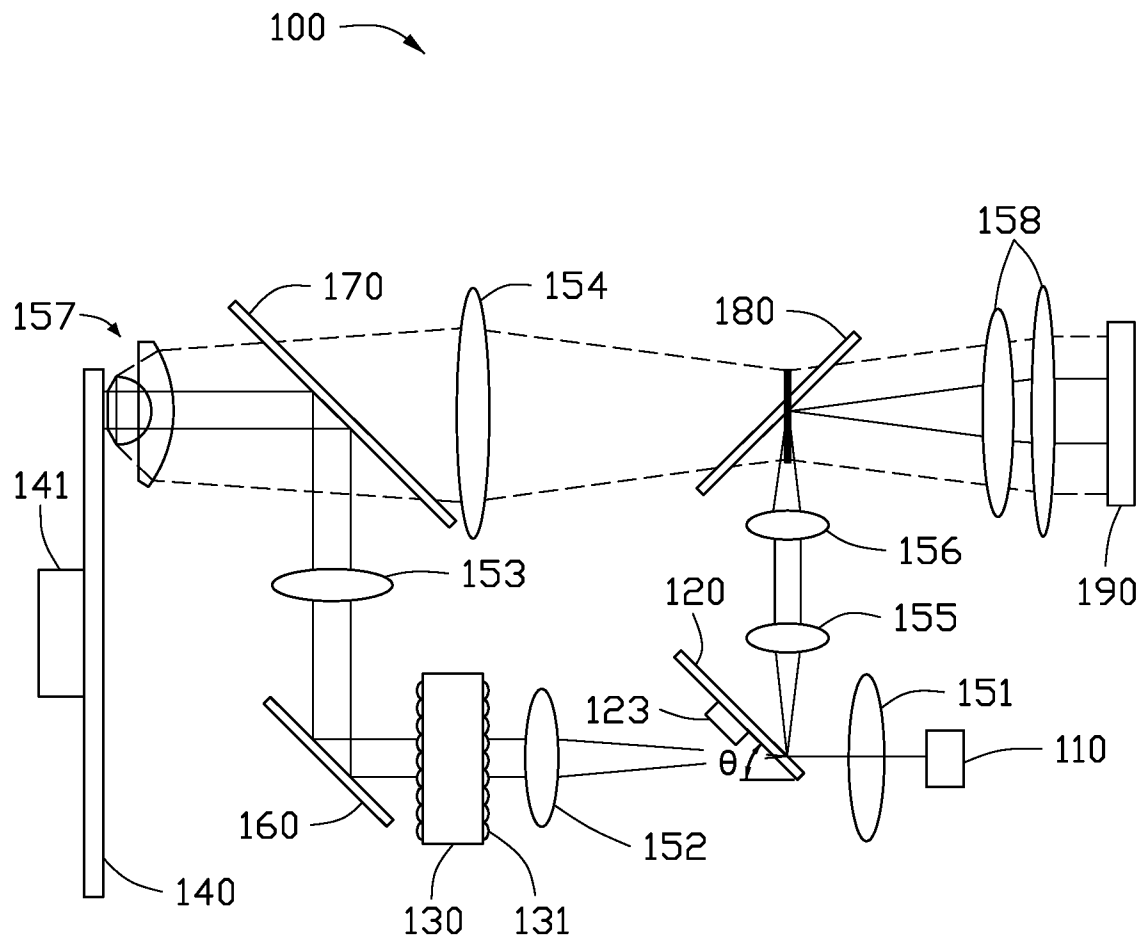


图 1

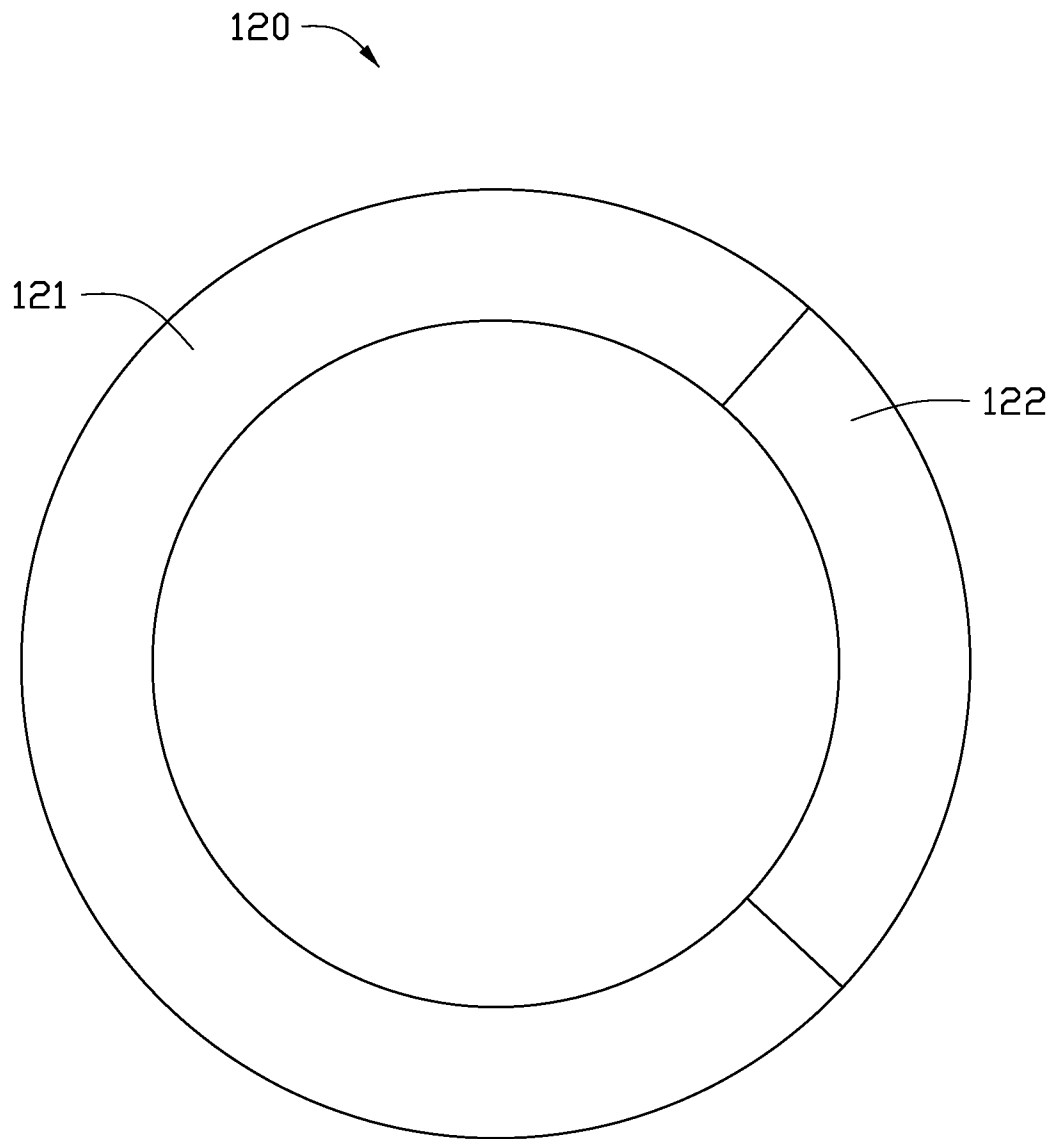


图 2

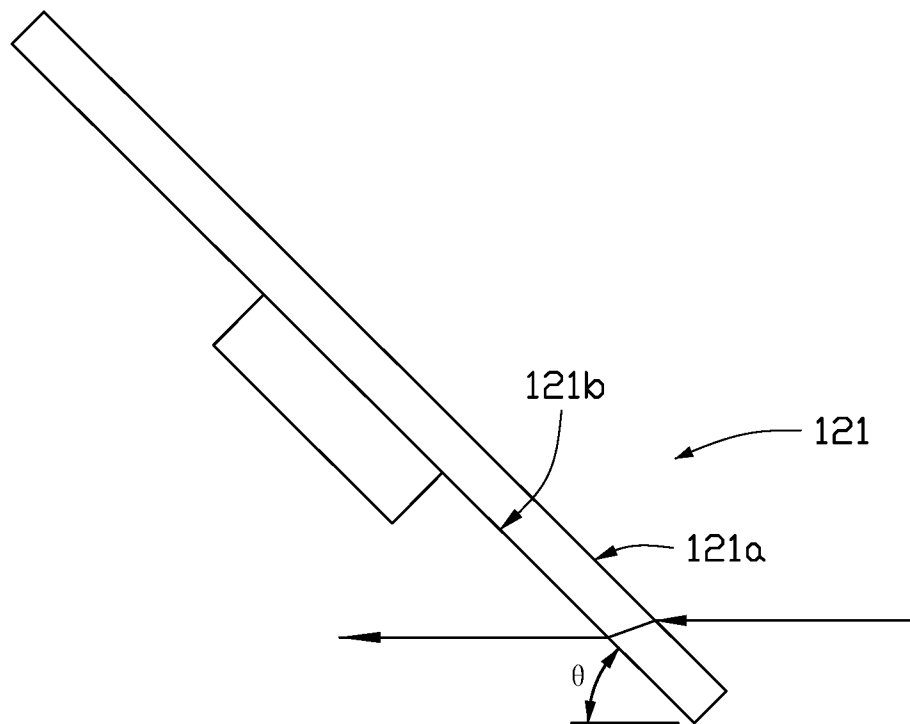


图 3

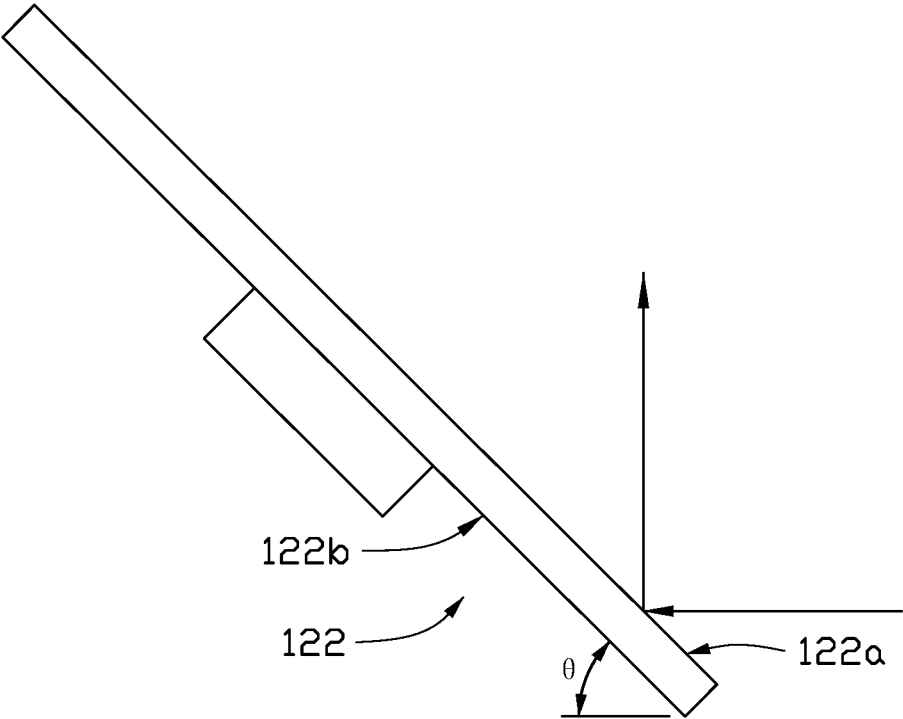


图 4

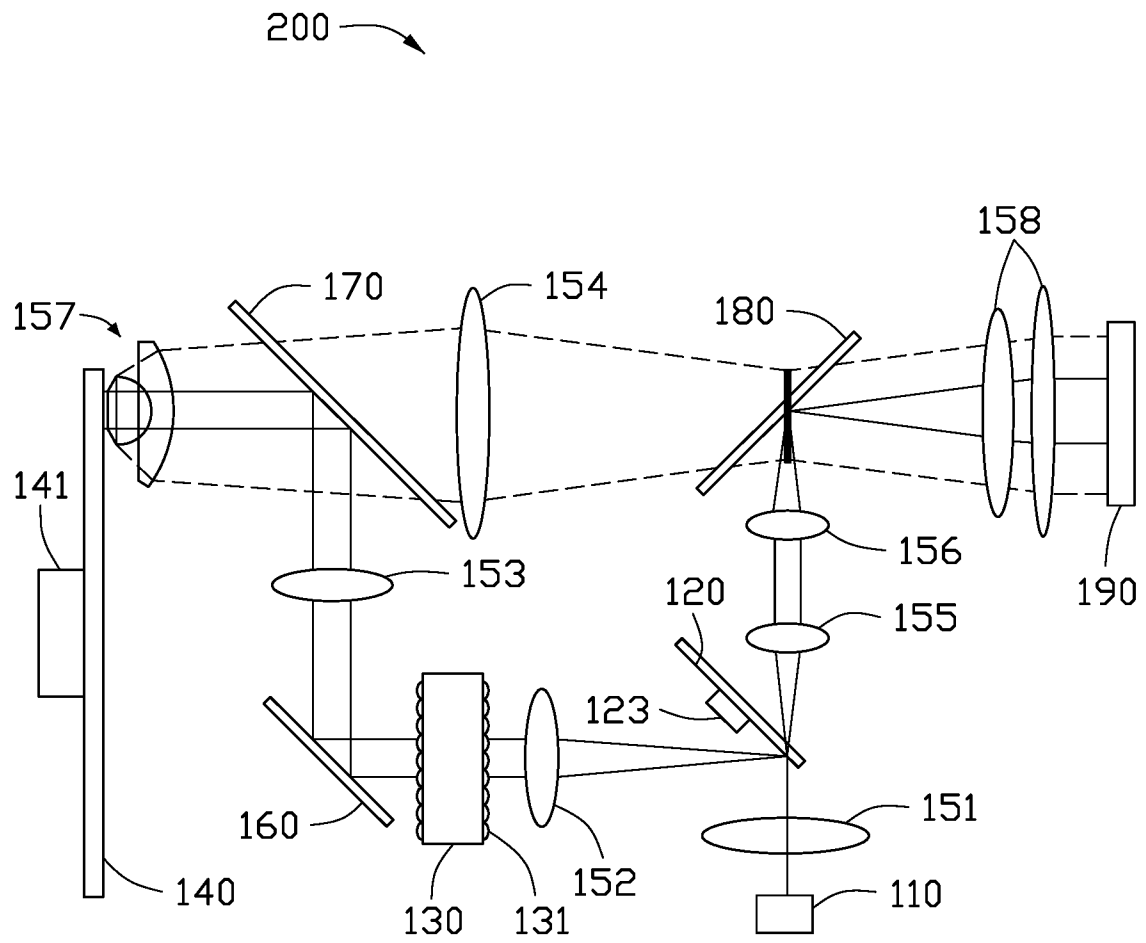


图 5

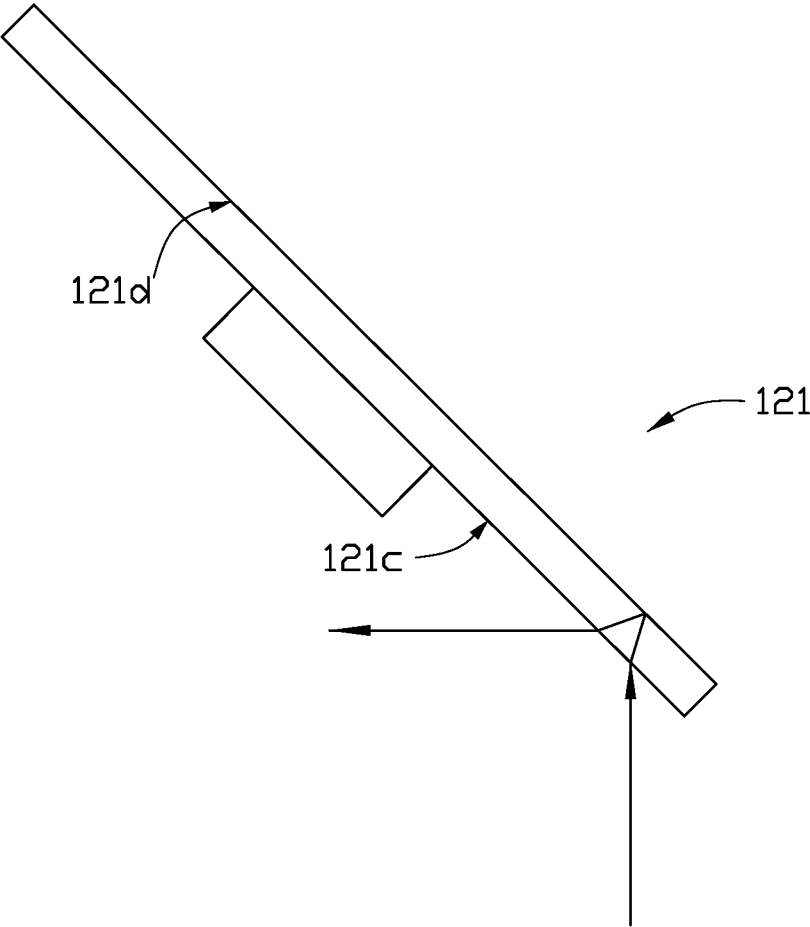


图 6

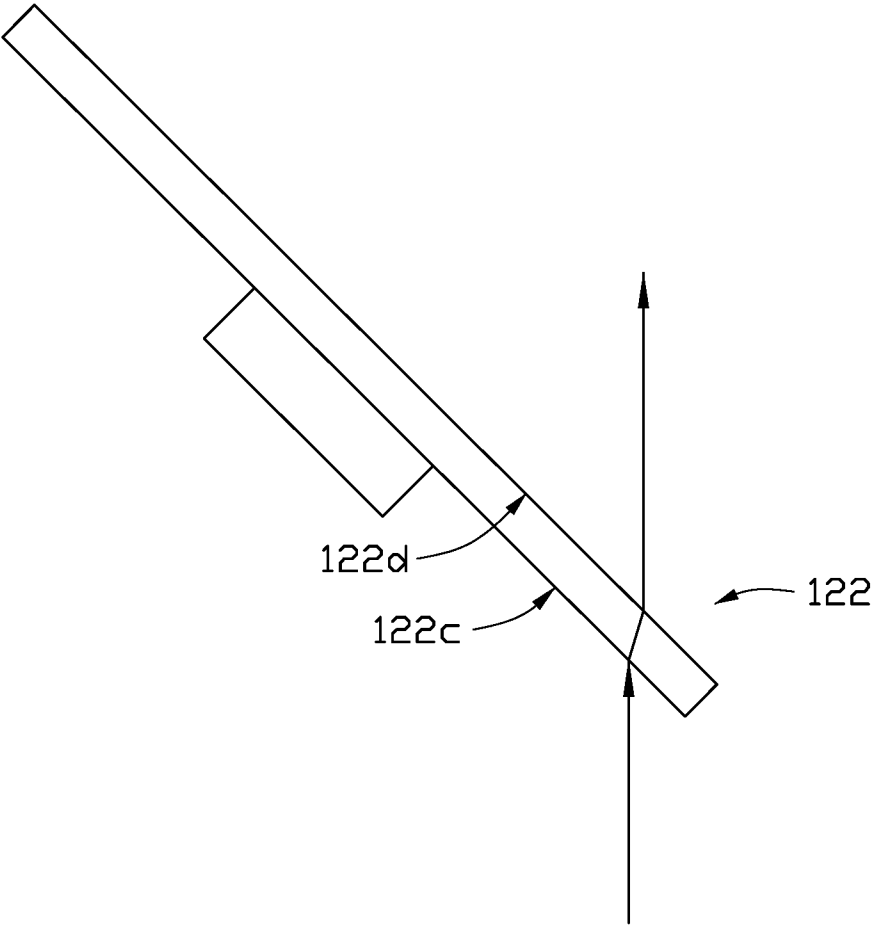


图 7

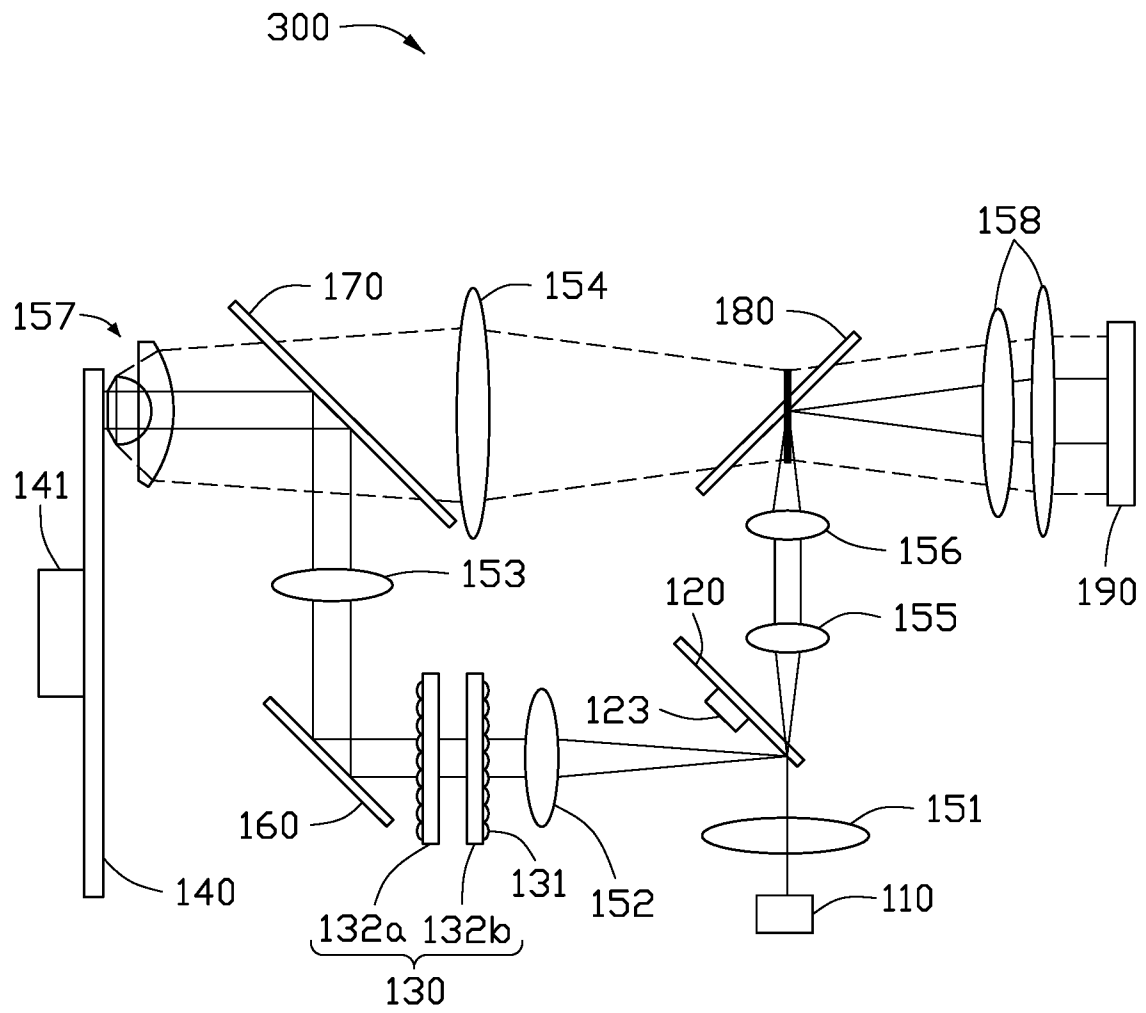


图 8

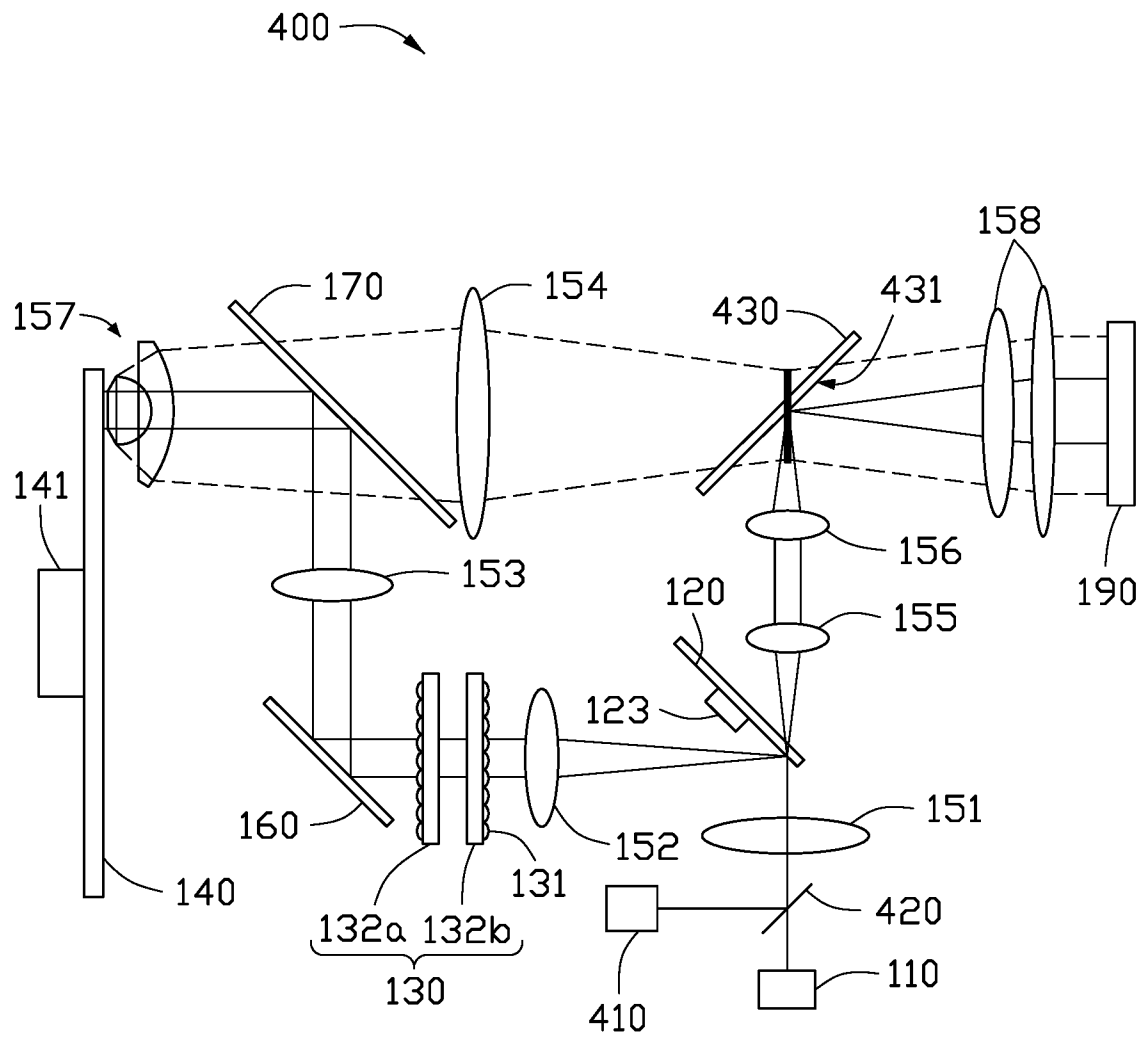


图 9

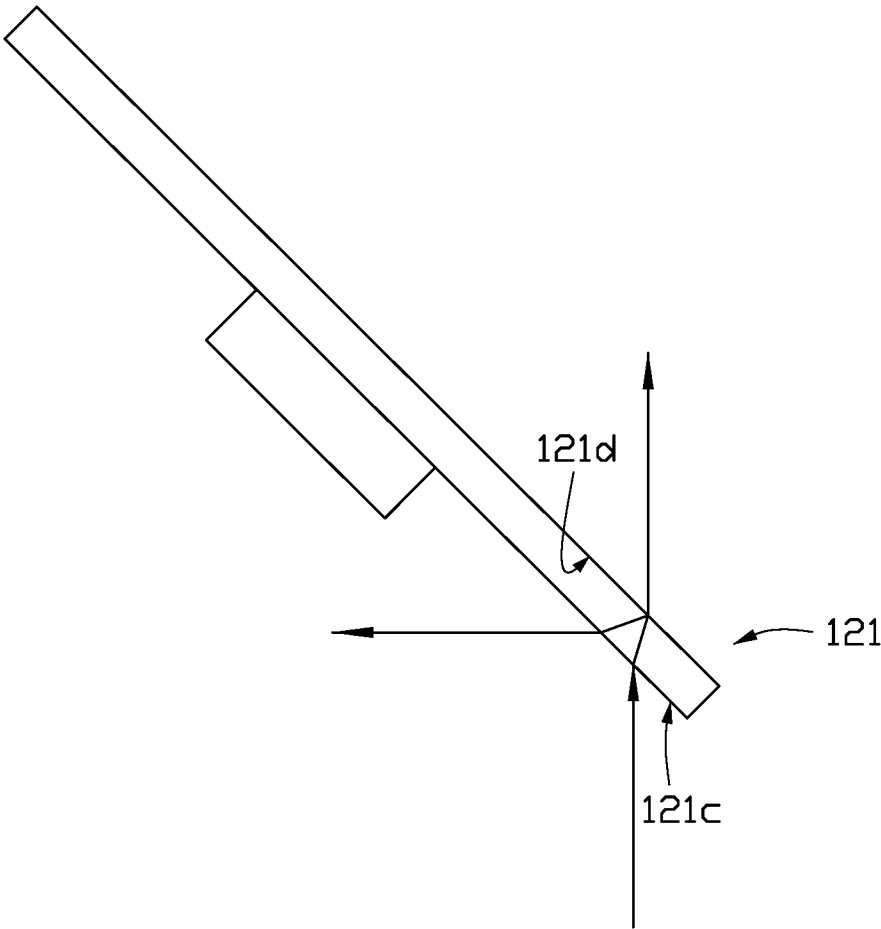


图 10

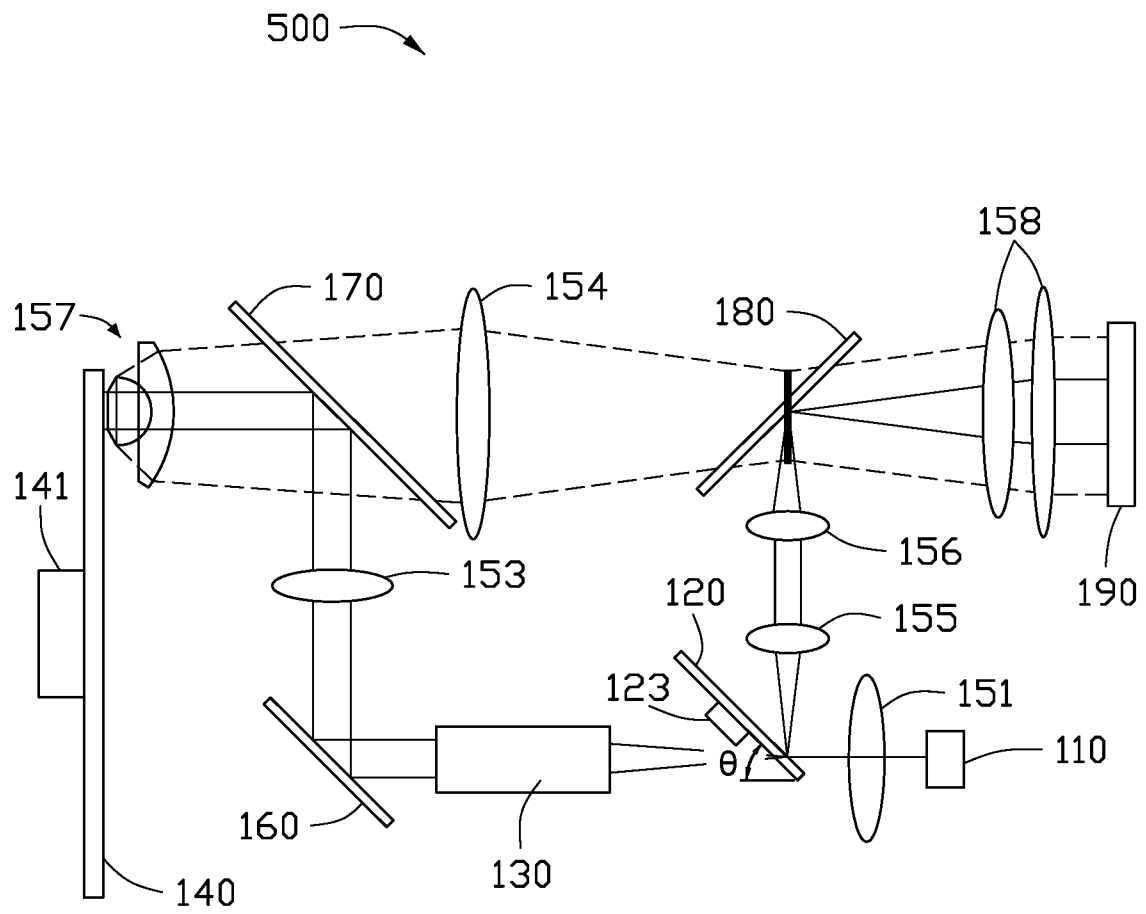


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/086242

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; F21V

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: 分光, 分束, 半反半透, 半透半反, 均光, 匀光, 均匀, 平均, 均一, 扩散, 散射, 磷光, 荧光, 波长, 辐射, 颜色, 波段, 转换, 转化, 变化, 激发, 受激, 量子点, 色轮, 色环, 色盘, 转盘, 转轮, split+, homogeniz+, wavelength, convers+, convert+, color, wheel, fluorescen+, phosphorescen+, diffus+, scatter+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104765239 A (SHENZHEN ESTAR DISPLAYTECH CO., LTD.) 08 July 2015 (2015-07-08) claims 1-10, description paragraphs 0034-0055 and figures 1-7	1-14
Y	CN 106886124 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 23 June 2017 (2017-06-23) claims 1-12, description paragraphs 0037-0085 and figures 1-3f	1-14
PY	CN 110928121 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 27 March 2020 (2020-03-27) claims 1-13, description paragraphs 0030-0049 and figures 1-9	1-14
E	CN 210720999 U (WUXI SEEMILE LASER DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 June 2020 (2020-06-09) claims 1-14, description paragraphs 0043-0070 and figures 2-11b	1, 14
Y	CN 102298253 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 28 December 2011 (2011-12-28) claims 1-6, description paragraphs 0030-0033 and figures 1-2	1-14
Y	CN 102645830 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 22 August 2012 (2012-08-22) claims 1-12, description paragraphs 0055-0057 and figure 7	1-14



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

22 June 2020

Date of mailing of the international search report

30 June 2020

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/CN2020/086242**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012242912 A1 (PANASONIC CORP) 27 September 2012 (2012-09-27) entire document	1-14
A	CN 105446065 A (CHINA HUALU GROUP CO., LTD.) 30 March 2016 (2016-03-30) entire document	1-14
A	JP 2010204565 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 16 September 2010 (2010-09-16) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/086242

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104765239	A	08 July 2015	None			
CN	106886124	A	23 June 2017	CN	106886124	B	01 February 2019
CN	110928121	A	27 March 2020	WO	2020057299	A1	26 March 2020
CN	210720999	U	09 June 2020	None			
CN	102298253	A	28 December 2011	US	2011317395	A1	29 December 2011
CN	102645830	A	22 August 2012	CN	104991409	B	01 February 2017
				CN	102645830	B	29 July 2015
				CN	104977790	A	14 October 2015
				CN	104977790	B	29 March 2017
				CN	104991410	A	21 October 2015
				CN	104991410	B	17 May 2017
				CN	104991409	A	21 October 2015
US	2012242912	A1	27 September 2012	JP	2012212129	A	01 November 2012
				US	8840253	B2	23 September 2014
				US	2014354892	A1	04 December 2014
				JP	5842162	B2	13 January 2016
				US	9588411	B2	07 March 2017
CN	105446065	A	30 March 2016	CN	105446065	B	16 June 2017
JP	2010204565	A	16 September 2010	None			

A. 主题的分类 G03B 21/20 (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 21; F21V 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, DWPI: 分光, 分束, 半反半透, 半透半反, 均光, 匀光, 均匀, 平均, 均一, 扩散, 散射, 磷光, 荧光, 波长, 辐射, 颜色, 波段, 转换, 转化, 变化, 激发, 受激, 量子点, 色轮, 色环, 色盘, 转盘, 转轮, split+, homogeniz+, wavelength, convers+, convert+, color, wheel, fluorescen+, phosphorescen+, diffus+, scatter+		
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
Y	CN 104765239 A (深圳市亿思达科技集团有限公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 权利要求1-10、说明书第0034-0055段及附图1-7	1-14
Y	CN 106886124 A (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 权利要求1-12、说明书第0037-0085段及附图1-3f	1-14
PY	CN 110928121 A (深圳光峰科技股份有限公司) 2020年 3月 27日 (2020 - 03 - 27) 权利要求1-13、说明书第0030-0049段及附图1-9	1-14
E	CN 210720999 U (无锡视美乐激光显示科技有限公司) 2020年 6月 9日 (2020 - 06 - 09) 权利要求1-14、说明书第0043-0070段及附图2-11b	1, 14
Y	CN 102298253 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2011年 12月 28日 (2011 - 12 - 28) 权利要求1-6、说明书第0030-0033段及附图1-2	1-14
Y	CN 102645830 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2012年 8月 22日 (2012 - 08 - 22) 权利要求1-12、说明书第0055-0057段及附图7	1-14
☒ 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 2020年 6月 22日		国际检索报告邮寄日期 2020年 6月 30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		受权官员 张晓宁 电话号码 86-(010)-62085608

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
A	US 2012242912 A1 (PANASONIC CORP) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文	1-14
A	CN 105446065 A (中国华录集团有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-14
A	JP 2010204565 A (SANYO ELECTRIC CO) 2010年 9月 16日 (2010 - 09 - 16) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/086242

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	104765239	A	2015年 7月 8日	无	
CN	106886124	A	2017年 6月 23日	CN 106886124	B 2019年 2月 1日
CN	110928121	A	2020年 3月 27日	WO 2020057299	A1 2020年 3月 26日
CN	210720999	U	2020年 6月 9日	无	
CN	102298253	A	2011年 12月 28日	US 2011317395	A1 2011年 12月 29日
CN	102645830	A	2012年 8月 22日	CN 104991409	B 2017年 2月 1日
				CN 102645830	B 2015年 7月 29日
				CN 104977790	A 2015年 10月 14日
				CN 104977790	B 2017年 3月 29日
				CN 104991410	A 2015年 10月 21日
				CN 104991410	B 2017年 5月 17日
				CN 104991409	A 2015年 10月 21日
US	2012242912	A1	2012年 9月 27日	JP 2012212129	A 2012年 11月 1日
				US 8840253	B2 2014年 9月 23日
				US 2014354892	A1 2014年 12月 4日
				JP 5842162	B2 2016年 1月 13日
				US 9588411	B2 2017年 3月 7日
CN	105446065	A	2016年 3月 30日	CN 105446065	B 2017年 6月 16日
JP	2010204565	A	2010年 9月 16日	无	