

(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
2018 年 10 月 11 日 (11.10.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/184387 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01) **G02B 26/04** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/109340
- (22) 国际申请日: 2017 年 11 月 3 日 (03.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710221224.9 2017 年 4 月 6 日 (06.04.2017) CN
- (71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 21 楼、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 21 楼、22 楼, Guangdong 518000

(CN)。 胡飞 (HU, Fei); 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 21 楼、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 21 楼、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, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: DISPLAY SYSTEM

(54) 发明名称: 一种显示系统

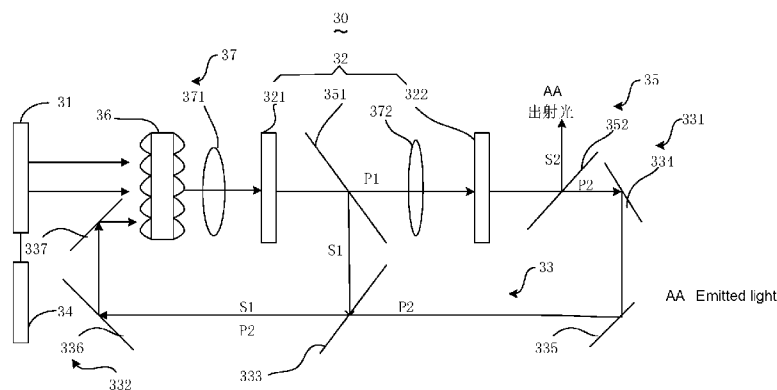


图 3

(57) Abstract: A display system (20) comprising: a light source (21), a light modulator (22), a recycling device (23), and a light intensity adjustment device (24), where: the light source (21) is used for emitting a source light, the source light is shone on the light modulator (22); the light modulator (22) is used for modulating, on the basis of image data of an image to be displayed, the light shone thereon so as to form an image light (P) and a non-image light (S); the recycling device (23) is used for recycling the non-image light (S), the recycled non-image light (S) is shone on the light modulator (22); the light intensity adjustment device (24) is used for adjusting, on the basis of the intensity of the non-image light (S) corresponding to the currently modulated image to be displayed, the intensity of the source light emitted by the light source (21), thus allowing the total intensity of the source light shone on the light modulator (22) and of the recycled non-image light (S) to be kept consistent in modulation cycles for different pictures to be displayed. The display system (20), while being inexpensive, increases image brightness and ensures that the relative brightness of different pictures matches correlations with image data of the pictures.



(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))。

(57) 摘要: 一种显示系统(20), 包括: 光源(21)、光调制器(22)、回收装置(23)和光强度调整装置(24), 其中: 光源(21)用于发出源光, 源光入射至光调制器(22); 光调制器(22)用于根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制, 形成图像光(P)和非图像光(S); 回收装置(23)用于将非图像光(S)进行回收, 回收的非图像光(S)入射至光调制器(22); 光强度调整装置(24)用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光(S)的强度, 调整光源(21)发出的源光的强度, 使得在不同待显示画面的调制周期内, 入射至光调制器(22)的源光和回收的非图像光(S)的总强度保持一致。显示系统(20)能够在低成本的情况下, 提高图像的亮度, 并保证不同画面的相对亮度与画面的图像数据的相对关系相匹配。

发明名称：一种显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种显示系统。

背景技术

[0002] 现有技术的投影装置中，LCD Liquid Crystal Display，液晶显示器）一般采用并联的方式，由于LCD的方式，每个LCD处理至少一种颜色的光，然后合光后形成合成光出射。具体如图1所示，光源发出的光，经过双色镜11分光后分别达到红、绿、蓝LCD 12-14上，LCD对光进行处理形成图像光，经过X-Cube 15合光后，通过投影镜头出射打在屏幕上形成图像。

技术问题

[0003] 现有技术中，为了达到高亮度显示，现有的常规做法是提高灯的功率，以提高光源的出光总亮度，但是这降低了灯的寿命和增加了成本，并且亮度的提高也非正比的。同时，现有技术中，图像的亮度与其图像数据的匹配关系也不能保证。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种显示系统，能够在低成本的情况下，提高图像的亮度，并保证不同画面的相对亮度与画面的图像数据的相对关系相匹配。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种显示系统，包括光源、光调制器、回收装置和光强度调整装置，其中：

[0006] 所述光源用于发出源光，所述源光入射至所述光调制器；

[0007] 所述光调制器用于根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的图像光和不用于显示图像的非图像光；

[0008] 所述回收装置用于将所述非图像光进行回收，回收的非图像光入射至所述光调制器；

- [0009] 所述光强度调整装置用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光的强度，调整所述光源发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，入射至所述光调制器的所述源光和所述回收的非图像光的总强度保持一致。
- [0010] 其中，还包括：
- [0011] 匀光元件，位于所述光源与所述光调制器之间的光路上，所述源光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件，所述匀光元件用于对从其入射侧入射的光进行匀光，匀光后的光出射至所述光调制器；
- [0012] 所述回收装置引导所述回收的非图像光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件，所述回收的非图像光被所述匀光元件匀光。
- [0013] 其中，所述光源为激光光源，所述激光光源发射激光。
- [0014] 其中，光调制器时序调制光源发出的源光。
- [0015] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种显示系统，包括光源、匀光元件、第一光调制器、第二光调制器和回收装置，其中：
- [0016] 所述光源用于发出源光，所述源光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件；
- [0017] 所述匀光元件用于对从其入射侧入射的光进行匀光，匀光后的光出射至所述第一光调制器；
- [0018] 所述第一光调制器根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的第一图像光和不用于显示图像的第一非图像光；
- [0019] 所述第一图像光入射至所述第二光调制器，所述第二光调制器根据所述待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的第二图像光和不用于显示图像的第二非图像光；
- [0020] 所述回收装置用于回收所述第一非图像光和所述第二非图像光，使得所述第一非图像光和所述第二非图像光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件，所述第一非图像光和所述第二非图像光被所述匀光元件匀光。
- [0021] 其中，所述源光和所述回收装置回收的光以大致平行于所述匀光元件的光轴方向入射至所述匀光元件，所述源光在所述匀光元件的入射面上的照射区域与所述回收装置回收的光在所述匀光元件的入射面上的照射区域不同。

[0022] 其中，还包括：

[0023] 第一偏振分束器，用于将所述第一光调制器调制形成的第一图像光和第一非图像光分离成两路出射，且使得所述第一图像光沿能够达到所述第二光调制器的光路出射，以及使得所述第一非图像光沿能够达到所述回收装置的光路出射；

[0024] 第二偏振分束器，用于将所述第二光调制器调制形成的第二图像光和第二非图像光分离成两路出射，且使得所述第二图像光出射至预定的出射光路，以及使得所述第二非图像光沿能够达到所述回收装置的光路出射。

[0025] 其中，所述第一非图像光和所述第二非图像光的偏振方向相互垂直，所述回收装置利用偏振合光将所述第一非图像光和所述第二非图像光合成一路光，并将合成的光引导至所述匀光元件。

[0026] 其中，所述回收装置包括第一反射镜组件和第二反射镜组件以及偏振合光器，其中：

[0027] 所述第一反射镜组件设置在所述第一非图像光和第二非图像光的其中一个的光路上，用于反射所述第一非图像光和所述第二非图像光的其中一个到所述偏振合光器中；

[0028] 所述偏振合光器设置在所述第一非图像光和第二非图像光的另外一个的光路上，用于对进入的第一非图像光和第二非图像光进行偏振合光；

[0029] 所述第二反射镜组件设置在所述偏振合光器的出射端，用于将经过偏振合光后的所述第一非图像光和第二非图像光进行反射到所述匀光元件的入射侧。

[0030] 其中，所述显示系统还包括第一起偏器和第二起偏器，其中：

[0031] 所述第一起偏器用于对所述第一非图像光进行偏振，得到第一偏振方向；

[0032] 所述第二起偏器用于对所述第二非图像光进行偏振，得到第二偏振方向；

[0033] 其中，所述第一偏振方向和所述第二偏振方向相互垂直。

[0034] 其中，所述回收装置包括偏振合光器、第一反射镜组件、第二反射镜组件以及第三反射镜组件，其中：

[0035] 所述第一反射镜组件设置在所述第二非图像光的光路上，用于反射所述第二非图像光到所述偏振合光器中；

[0036] 所述第二反射镜组件设置在所述第一非图像光的光路上，用于反射所述第一非

图像光到所述偏振合光器中；

[0037] 所述偏振合光器用于对进入的第一非图像光和第二非图像光进行偏振合光；

[0038] 所述第三反射镜组件设置在所述偏振合光器的出射端，用于将经过偏振合光后的所述第一非图像光和第二非图像光进行反射到所述匀光元件的入射侧。

[0039] 其中，所述回收装置包括第一反射镜组件和第二反射镜组件，其中：

[0040] 所述第一反射镜组件用于引导所述第一非图像光反射到所述匀光元件的入射侧；

[0041] 所述第二反射镜组件用于引导所述第二非图像光反射到所述匀光元件的入射侧。

[0042] 其中，还包括：

[0043] 所述光强度调整装置用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光的强度，调整所述光源发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，从所述入射侧入射至所述匀光元件的所述源光和所述回收的非图像光的总强度保持一致。

发明的有益效果

有益效果

[0044] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明提供一种显示系统，该显示系统包括光源、光调制器、回收装置和光强度调整装置，其中，光源用于发出源光，源光入射至光调制器；光调制器用于根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的图像光和不用于显示图像的非图像光；回收装置用于将非图像光进行回收，回收的非图像光入射至光调制器；光强度调整装置用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光的强度，调整光源发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，入射至光调制器的源光和回收的非图像光的总强度保持一致。因此，本发明由于对非图像光进行了回收，因此保持较低成本，并且提高图像的亮度，另外，本发明的还根据非图像光的强度调整光源发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，入射至光调制器的源光和回收的非图像光的总强度保持一致，因此保证不同画面的相对亮度与画面的图像数据的相对关系相匹配。

对附图的简要说明

附图说明

- [0045] 图1是现有技术的一种光源系统的结构示意图;
- [0046] 图2是本发明实施例提供的一种显示系统的结构示意图;
- [0047] 图3是本发明实施例提供的另一种显示系统的结构示意图;
- [0048] 图4是本发明实施例提供的又一种显示系统的结构示意图;
- [0049] 图5是本发明实施例提供的又一种显示系统的结构示意图;
- [0050] 图6是本发明实施例提供的又一种显示系统的结构示意图;
- [0051] 图7是本发明实施例提供的又一种显示系统的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0052] 请参阅图2，图2是本发明实施例提供的一种显示系统的结构示意图。如图2所示，本发明的显示系统20包括光源21、光调制器22、回收装置23和光强度调整装置24。
- [0053] 其中，光源21用于发出源光，源光入射至光调制器22。
- [0054] 光源21可为激光光源、LED光源或者荧光光源。本实施例中，光源21优选激光光源，激光光源发射激光。因为激光光学扩展量小，进入匀光元件（后文详述）的时候无需充满整个匀光元件的入射面，而可以留出空间给回收的非图像光再次入射，使得非图像光更容易回收。
- [0055] 光调制器22用于根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的图像光P和不用于显示图像的非图像光S。具体为，时序调制光源21发出的源光。
- [0056] 其中，光调制器22为LCD。其上的光束优选以F#2.4左右出射，其次，考虑到光调制器22本身的透过率、开口率以及加工工艺、成本，在允许范围内尽量将光调制器22做大，以提高其效率以及降低成本。具体的，光调制器22的尺寸优选接近匀光元件的尺寸，当显示系统20为摄影系统时，光调制器22是后面光机中成像系统里的空间光调制器的尺寸的5倍以上。
- [0057] 回收装置23用于将非图像光进行回收，回收的非图像光S入射至光调制器22，

非图像光S被光调制器22调制。

[0058] 光强度调整装置24用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光S 的强度，调整光源20发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，入射至光调制器的源光和回收的非图像光S的总强度保持一致。

[0059] 本实施例中，显示系统20还包括匀光元件26，位于光源21与光调制器22之间的光路上，源光从匀光元件26的入射侧入射至匀光元件26，匀光元件26用于对从其入射侧入射的光进行匀光，匀光后的光出射至光调制器22。本实施例中，匀光元件26优选为复眼透镜，在其他实施例中，匀光元件26还可以为其他。进入复眼透镜26的光优选与复眼透镜26的方向垂直。即源光和回收回来的非图像光S优选平行。

[0060] 显示系统20还包括偏振分束器25，用于将光调制器22调制形成的图像光P和非图像光S分离成两路出射，且使得图像光出射至预定的出射光路，以及使得非图像光沿能够达到回收装置23的光路出射。由于光调制器22为LCD，经过LCD调制的光具有不同的偏振方向。本实施例的偏振分束器25即是通过透射特定的偏振方向的光，如图像光P，反射其他偏振方向的光，如非图像光S，来实现分光效果的。

[0061] 本实施例的回收装置23包括反射镜231-233，反射镜231-233配合引导非图像光S反射回匀光元件26的入射侧入射至匀光元件26，回收的非图像光S被匀光元件26匀光。

[0062] 显示系统20还包括光收集装置27，设置在匀光元件26和光调制器22之间。用于对经过匀光元件26匀光后的光进行收集，以进入光调制器22。其中，光收集装置27为透镜或透镜组件的形式。

[0063] 因此，本实施例由于对非图像光进行了回收，因此保持较低成本，并且提高图像的亮度，另外，本发明的还根据非图像光的强度调整光源发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，入射至光调制器的源光和回收的非图像光的总强度保持一致，因此保证不同画面的相对亮度与画面的图像数据的相对关系相匹配。

[0064] 请参阅图3，图3是本发明实施例提供的另一种显示系统的结构示意图。如图3

所示，本实施例的显示系统30依然包括光源31、匀光元件36、光调制器32、回收装置33、光强度调整装置34、偏振分束器35以及光收集装置37。并且，光源31、匀光元件36、光调制器32、回收装置33、光强度调整装置34、偏振分束器35以及光收集装置37的功能和形状结构与前文所述的光源21、匀光元件26、光调制器22、回收装置23、光强度调整装置24、偏振分束器25以及光收集装置27均相同。

[0065] 本实施例中的显示系统30与前文所述的显示系统20的不同之一在于，本实施例的光调制器32包括两个，即第一光调制器321和第二光调制器322。使得偏振分束器35以及光收集装置37均包括两个，分别为第一偏振分束器351和第二偏振分束器352以及第一光收集装置371和第二光收集装置372。

[0066] 具体而言，光源31用于发出源光，源光31从匀光元件36的入射侧入射至匀光元件36。

[0067] 匀光元件36用于对从其入射侧入射的光进行匀光，匀光后的光出射至第一光调制器321。

[0068] 第一光调制器321根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的第一图像光P1和不用于显示图像的第一非图像光S1。

[0069] 第一图像光P1入射至第二光调制器322，第二光调制器322根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的第二图像光S2和不用于显示图像的第二非图像光P2。

[0070] 回收装置33用于回收第一非图像光S1和第二非图像光P2，使得第一非图像光S1和第二非图像光P2从匀光元件36的入射侧入射至匀光元件36，第一非图像光S1和第二非图像光P2被匀光元件36匀光。

[0071] 其中，源光和回收装置33回收的光以大致平行于匀光元件36的光轴方向入射至匀光元件36，源光在匀光元件36的入射面上的照射区域与回收装置33回收的光在匀光元件36的入射面上的照射区域不同。有利于将源光和回收光混合均匀，且使得匀光后的源光和回收光入射至第一光调制器321的方向保持一致。

[0072] 光强度调整装置34用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光的强度，调整光源31发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，从入射侧

入射至匀光元件36的源光和回收的非图像光的总强度保持一致。

[0073] 例如第一帧图像中，有1个像素灰度值为100，其余还有100个像素，灰度值均为1。第二帧图像中，有1个像素灰度值为200，其余还有100个像素，灰度值均为1。有两个光调制器，分别是321和322，给该两个调制器的信号一样。假设光源31照明光强度为a，这样经过光回收重新分配后，第一帧图像当中，灰度值为100的像素出射光为 $a/2$ ，第二帧图像当中，灰度值为200的像素出射光为 $2a/3$ ，这样，再与后面的空间光调制器结合，第一帧图像，灰度值为100的像素，出射光为 $a/2*100=50a$ ；第二帧图像，灰度值为200的像素，出射光为 $2a/3*200=400a/3$ ，二者实际亮度比例为8:3，而不是2:1。为了保持2:1的比例，光强度调整装置24调整源光强度，例如可以将第二帧图像光源发出的源光的强度调整为原来的75%，这样比例就变成了 $8/3*0.75=2:1$ 。即保证了不同画面的相对亮度与画面的图像数据的相对关系相匹配。

[0074] 其中，第一偏振分束器351用于将第一光调制器321调制形成的第一图像光P1和第一非图像光S1分离成两路出射，且使得第一图像光P1沿能够达到第二光调制器322的光路出射，以及使得第一非图像光S1沿能够达到回收装置33的光路出射。

[0075] 第二偏振分束器352用于将第二光调制器322调制形成的第二图像光S2和第二非图像光P2分离成两路出射，且使得第二图像光S2出射至预定的出射光路，以及使得第二非图像光P2沿能够达到回收装置33的光路出射。

[0076] 其中，第一非图像光S1和第二非图像光P2的偏振方向相互垂直，回收装置33利用偏振合光将第一非图像光S1和第二非图像光P2合成一路光，并将合成的光引导至匀光元件36。

[0077] 具体而言，回收装置33包括第一反射镜组件331和第二反射镜组件332以及偏振合光器333，其中：

[0078] 第一反射镜组件331设置在第一非图像光S1和第二非图像光P2的其中一个的光路上，用于反射第一非图像光S1和第二非图像光的P2其中一个到偏振合光器333中。偏振合光器333设置在第一非图像光S1和第二非图像光P2的另外一个的光路上，用于对进入的第一非图像光S1和第二非图像光P2进行偏振合光。

- [0079] 如图3所示, 本实施例中, 第一反射镜组件331包括反射镜334和335, 其设置在第二非图像光P2的光路上, 用于反射第二非图像光的P2到偏振合光器333中。偏振合光器333设置在第一非图像光S1的光路上, 用于对进入的第一非图像光S1和第二非图像光P2进行偏振合光。
- [0080] 第二反射镜组件332设置在偏振合光器333的出射端, 用于将经过偏振合光后的第一非图像光P1和第二非图像光S2进行反射到匀光元件36的入射侧。具体的, 第二反射镜组件332包括反射镜336和337, 其配合使用进而将第一非图像光P1和第二非图像光S2反射到匀光元件36的入射侧。
- [0081] 其中, 第一光收集装置371设置在第一光调制器321和匀光元件36之间, 用于对经过匀光元件36匀光后的光进行收集, 以出射至第一光调制器321。第二光收集装置372设置在第一偏振分束器351和第二光调制器352之间, 用于对第一图像光P1进行收集, 以出射至第二光调制器322。
- [0082] 请参阅图4, 请参阅图4, 图4是本发明实施例提供的又一种显示系统的示意图。如图4所示, 本实施例的显示系统40依然包括光源41、匀光元件46、光调制器42、回收装置43、光强度调整装置44、偏振分束器45以及光收集装置47。并且, 光源41、匀光元件46、光调制器42、回收装置43、光强度调整装置44、偏振分束器45以及光收集装置47的功能和形状结构与前文所述的, 光源31、匀光元件36、光调制器32、回收装置33、光强度调整装置34、偏振分束器35以及光收集装置37均相同。
- [0083] 本实施例中的显示系统40与前文所述的显示系统30的不同在于, 本实施例的回收装置43包括偏振合光器433、第一反射镜组件431、第二反射镜组件432以及第三反射镜组件434。
- [0084] 其中, 第一反射镜组件431设置在第二非图像光S2的光路上, 用于反射第二非图像光S2到偏振合光器433中。其中, 第一反射镜组件431只包含一个反射镜。
- [0085] 第二反射镜组件432设置在第一非图像光P1的光路上, 用于反射第一非图像光P1到偏振合光器433中。其中, 第二反射镜组件432包含反射镜435和436, 其配合使用将第一非图像光P1反射到偏振合光器433中。
- [0086] 偏振合光器433用于对进入的第一非图像光P1和第二非图像光S2进行偏振合光

- 。
- [0087] 第三反射镜组件434设置在偏振合光器433的出射端，用于将经过偏振合光后的第一非图像光P1和第二非图像光S2进行反射到匀光元件46的入射侧。其中，第三反射镜组件434只包含一个反射镜。
- [0088] 此外，本实施例的第二光收集装置472具体是设置在第一偏振分束器451和反射镜435之间，用于对第一非图像光P1进行收集，并出射至反射镜435中。
- [0089] 实施例的显示系统40结构更加紧凑。
- [0090] 请参阅图5，图5是本发明实施例提供的又一种显示系统的结构示意图。如图5所示，本实施例的显示系统50依然包括光源51、匀光元件56、光调制器52、回收装置53、光强度调整装置54以及光收集装置57。并且，光源51、匀光元件56、光调制器52、回收装置53、光强度调整装置54的功能和形状结构与前文所述的光源41、匀光元件46、光调制器42、回收装置43、光强度调整装置44均相同。
- 。
- [0091] 本实施例的显示系统50与前文所述的显示系统30的不同之处在于，本实施例的显示系统50的第一光调制器521和第二光调制器522为DMD（Digital Micromirror Device，数据微镜装置）。
- [0092] 并且，本实施例的显示系统50还包括第一起偏器581和第二起偏器582。第一起偏器581将第一光调制器521调制得到的第一非图像光P1进行偏振，使得第一非图像光P1具有第一偏振方向。第二起偏器582将第二光调制器522调制得到的第二非图像光S2进行偏振，使得第二非图像光S2具有与第一偏振方向垂直的第二偏振方向。
- [0093] 本实施例中，光回收装置531的第一反射镜组件531设置在第一非图像光P1的光路上，用于反射第一非图像光P1偏振合光器533中。偏振合光器533设置在第二非图像光S2的光路上，用于对进入的第一非图像光P1和第二非图像光S2进行偏振合光。
- [0094] 第二反射镜组件532设置在偏振合光器533的出射端，用于将经过偏振合光后的第一非图像光P1和第二非图像光S2进行反射到匀光元件56的入射侧。具体的，第二反射镜组件532包括反射镜534-536，其配合使用进而将第一非图像光P1和第

二非图像光S2反射到匀光元件56的入射侧。

[0095] 进一步的，本实施例的光收集装置57只包含设置在匀光元件56和第一光调制器521之间的光收集装置571。

[0096] 在其他实施例中，还可在光源51和匀光元件56之间设置一个偏振器，用于对光源51发出的源光进行偏振为偏振光。

[0097] 请参阅图6，图6是本发明实施例提供的又一种显示系统的结构示意图。如图6所示，本实施例的显示系统60与前文所述的显示系统50的不同之处在于，本实施例的第一起偏器681和第二起偏器682设置在第一光调制器621和第二光调制器622之间。具体的，第一起偏器681和第二起偏器682分别对第一光调制器621调制出来的第一图像光P1和第一非图像光S1进行偏振，使其分别具有相互垂直的第一偏振方向和第二偏振方向。

[0098] 进一步的，本实施例的光源系统60还包括匀光元件69，设置在第一起偏器681和第二光调制器622之间。因此，第一图像光P1具有一定的光分布，进入第二光调制器622，使得第一光调制器621调制出的第一图像光P1再次进行调制，从而提高对比度。第一非图像光进入匀光元件69进行匀光后进入第二光调制器622中，从而提高亮度。同时在第一起偏器681和匀光元件之间设置反射镜634，用于对第一起偏器681进行偏振后的第一非图像光S1反射到匀光元件69中。在匀光元件69和第二光调制器622之间设置偏振合光器633，用于将第一起偏器681和第二起偏器682进行偏振后的光进行合光，进入光第二调制器622中。进一步的，通过反射镜635-638将经过第二光调制器622调制后的第二非图像光P2进行反射回收匀光元件66中，从而提高亮度。

[0099] 请参阅图7，图7是本发明实施例提供的又一种显示系统的结构示意图。如图7所示，本实施例的显示系统70与前文所述的显示系统50的区别在于，本实施例的显示系统70分别将经过第一光调制器721和第二光调制器722调制后的第一非图像光和第二非图像光进行回收匀光元件66处。具体的，本实施例的显示系统70的回收装置73包括第一反射镜组件731和第二反射镜组件732。

[0100] 其中，第一反射镜组件731用于引导第一非图像光反射到匀光元件76的入射侧。具体包括反射镜7311-7314，反射镜7311-7314配合使用以将第一非图像光反射

到匀光元件76的入射侧。

[0101] 第二反射镜组件732用于引导第二非图像光反射到匀光元件76的入射侧。具体包括反射镜7321-7324，反射镜7321-7324配合使用以将第二非图像光反射到匀光元件76的入射侧。

[0102] 综上所述，本发明提高了图像的对比度和光的亮度。进一步的，通过对光源发出的源光进行强度的调整，使得不同画面的相对亮度与画面的图像数据的相对关系相匹配。

[0103] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

[0104]

权利要求书

- [权利要求 1] 1. 一种显示系统，其特征在于，包括光源、光调制器、回收装置和光强度调整装置，其中：
- 所述光源用于发出源光，所述源光入射至所述光调制器；
- 所述光调制器用于根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的图像光和不用于显示图像的非图像光；
- 所述回收装置用于将所述非图像光进行回收，回收的非图像光入射至所述光调制器；
- 所述光强度调整装置用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光的强度，调整所述光源发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，入射至所述光调制器的所述源光和所述回收的非图像光的总强度保持一致。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的显示系统，其特征在于，还包括：
- 匀光元件，位于所述光源与所述光调制器之间的光路上，所述源光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件，所述匀光元件用于对从其入射侧入射的光进行匀光，匀光后的光出射至所述光调制器；
- 所述回收装置引导所述回收的非图像光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件，所述回收的非图像光被所述匀光元件匀光。
- [权利要求 3] 3、根据权利要求1所述的显示系统，其特征在于，所述光源为激光光源，所述激光光源发射激光。
- [权利要求 4] 4、根据权利要求1所述的显示系统，其特征在于，所述光调制器时序调制光源发出的源光。
- [权利要求 5] 一种显示系统，其特征在于，包括光源、匀光元件、第一光调制器、第二光调制器和回收装置，其中：
- 所述光源用于发出源光，所述源光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件；
- 所述匀光元件用于对从其入射侧入射的光进行匀光，匀光后的光出射至所述第一光调制器；

所述第一光调制器根据待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的第一图像光和不用于显示图像的第一非图像光；

所述第一图像光入射至所述第二光调制器，所述第二光调制器根据所述待显示图像的图像数据对入射至其上的光进行调制，形成用于显示图像的第二图像光和不用于显示图像的第二非图像光；

所述回收装置用于回收所述第一非图像光和所述第二非图像光，使得所述第一非图像光和所述第二非图像光从所述匀光元件的入射侧入射至所述匀光元件，所述第一非图像光和所述第二非图像光被所述匀光元件匀光。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的显示系统，其特征在于，所述源光和所述回收装置回收的光以大致平行于所述匀光元件的光轴方向入射至所述匀光元件，所述源光在所述匀光元件的入射面上的照射区域与所述回收装置回收的光在所述匀光元件的入射面上的照射区域不同。

[权利要求 7] 7、根据权利要求5所述的显示系统，其特征在于，还包括：
第一偏振分束器，用于将所述第一光调制器调制形成的第一图像光 and 第一非图像光分离成两路出射，且使得所述第一图像光沿能够达到所述第二光调制器的光路出射，以及使得所述第一非图像光沿能够达到所述回收装置的光路出射；
第二偏振分束器，用于将所述第二光调制器调制形成的第二图像光 and 第二非图像光分离成两路出射，且使得所述第二图像光出射至预定的出射光路，以及使得所述第二非图像光沿能够达到所述回收装置的光路出射。

[权利要求 8] 8、根据权利要求5所述的显示系统，其特征在于，所述第一非图像光 and 所述第二非图像光的偏振方向相互垂直，所述回收装置利用偏振合光将所述第一非图像光和所述第二非图像光合成一路光，并将合成的光引导至所述匀光元件。

[权利要求 9] 9、根据权利要求8所示的显示系统，其特征在于，所述回收装置包括

第一反射镜组件和第二反射镜组件以及偏振合光器，其中：
所述第一反射镜组件设置在所述第一非图像光和第二非图像光的其中一个的光路上，用于反射所述第一非图像光和所述第二非图像光的其中一个到所述偏振合光器中；
所述偏振合光器设置在所述第一非图像光和第二非图像光的另外一个的光路上，用于对进入的第一非图像光和第二非图像光进行偏振合光；
所述第二反射镜组件设置在所述偏振合光器的出射端，用于将经过偏振合光后的所述第一非图像光和第二非图像光进行反射到所述匀光元件的入射侧。

[权利要求 10] 10、根据权利要求9所示的显示系统，其特征在于，所述显示系统还包括第一起偏器和第二起偏器，其中：
所述第一起偏器用于对所述第一非图像光进行偏振，得到第一偏振方向；
所述第二起偏器用于对所述第二非图像光进行偏振，得到第二偏振方向；
其中，所述第一偏振方向和所述第二偏振方向相互垂直。

[权利要求 11] 11、根据权利要求8所示的显示系统，其特征在于，所述回收装置包括偏振合光器、第一反射镜组件、第二反射镜组件以及第三反射镜组件，其中：
所述第一反射镜组件设置在所述第二非图像光的光路上，用于反射所述第二非图像光到所述偏振合光器中；
所述第二反射镜组件设置在所述第一非图像光的光路上，用于反射所述第一非图像光到所述偏振合光器中；
所述偏振合光器用于对进入的第一非图像光和第二非图像光进行偏振合光；
所述第三反射镜组件设置在所述偏振合光器的出射端，用于将经过偏振合光后的所述第一非图像光和第二非图像光进行反射到所述匀光元

件的入射侧。

- [权利要求 12] 12、根据权利要求5所示的显示系统，其特征在于：所述回收装置包括第一反射镜组件和第二反射镜组件，其中：
所述第一反射镜组件用于引导所述第一非图像光反射到所述匀光元件的入射侧；
所述第二反射镜组件用于引导所述第二非图像光反射到所述匀光元件的入射侧。
- [权利要求 13] 13、根据权利要求5所示的显示系统，其特征在于，还包括：
所述光强度调整装置用于根据当前调制的待显示图像对应的非图像光的强度，调整所述光源发出的源光的强度，使得在不同待显示画面的调制周期内，从所述入射侧入射至所述匀光元件的所述源光和所述回收的非图像光的总强度保持一致。

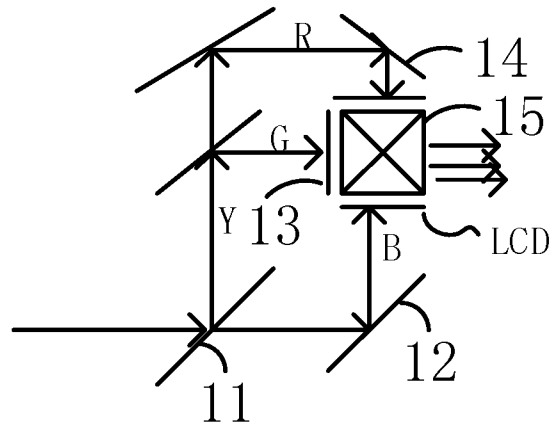


图 1

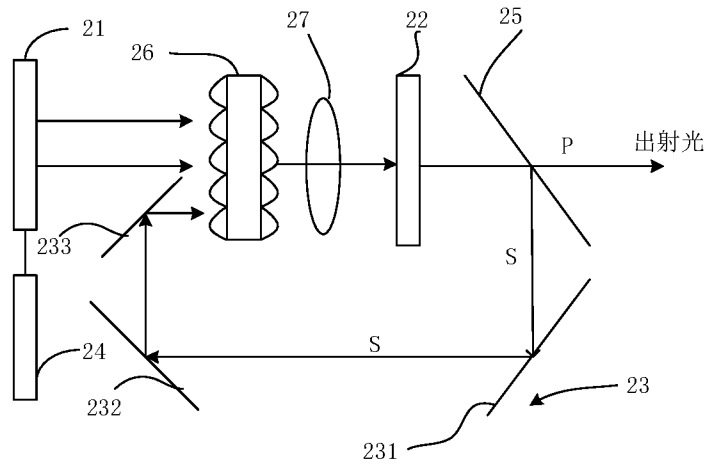
20
~

图 2

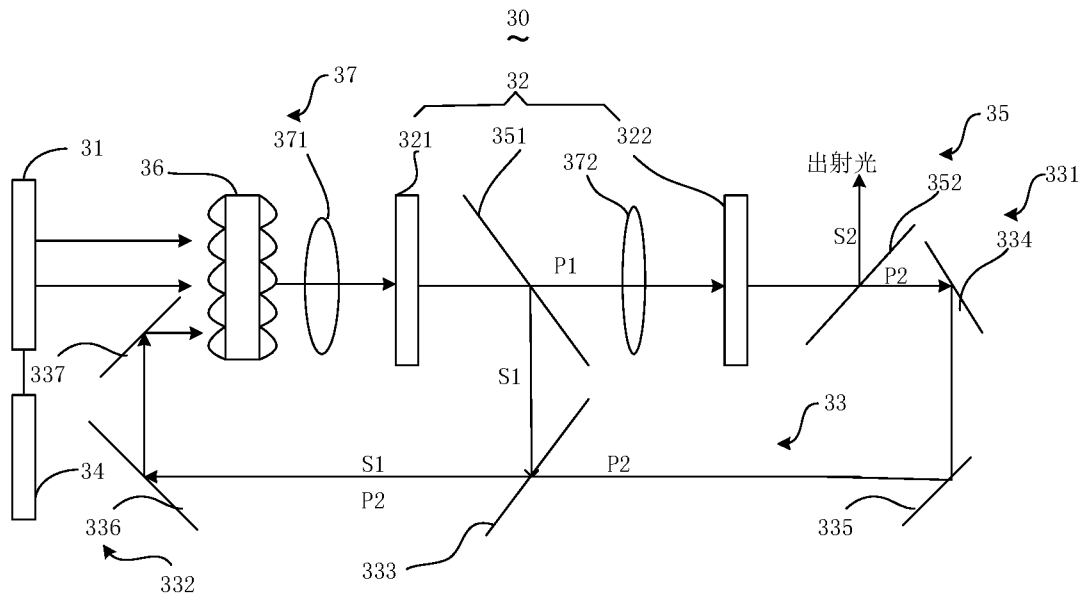


图 3

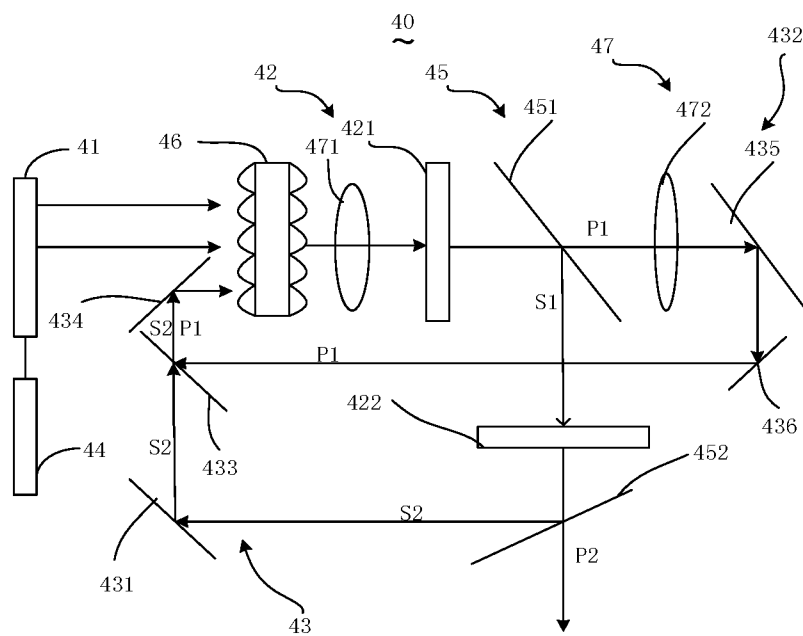


图 4

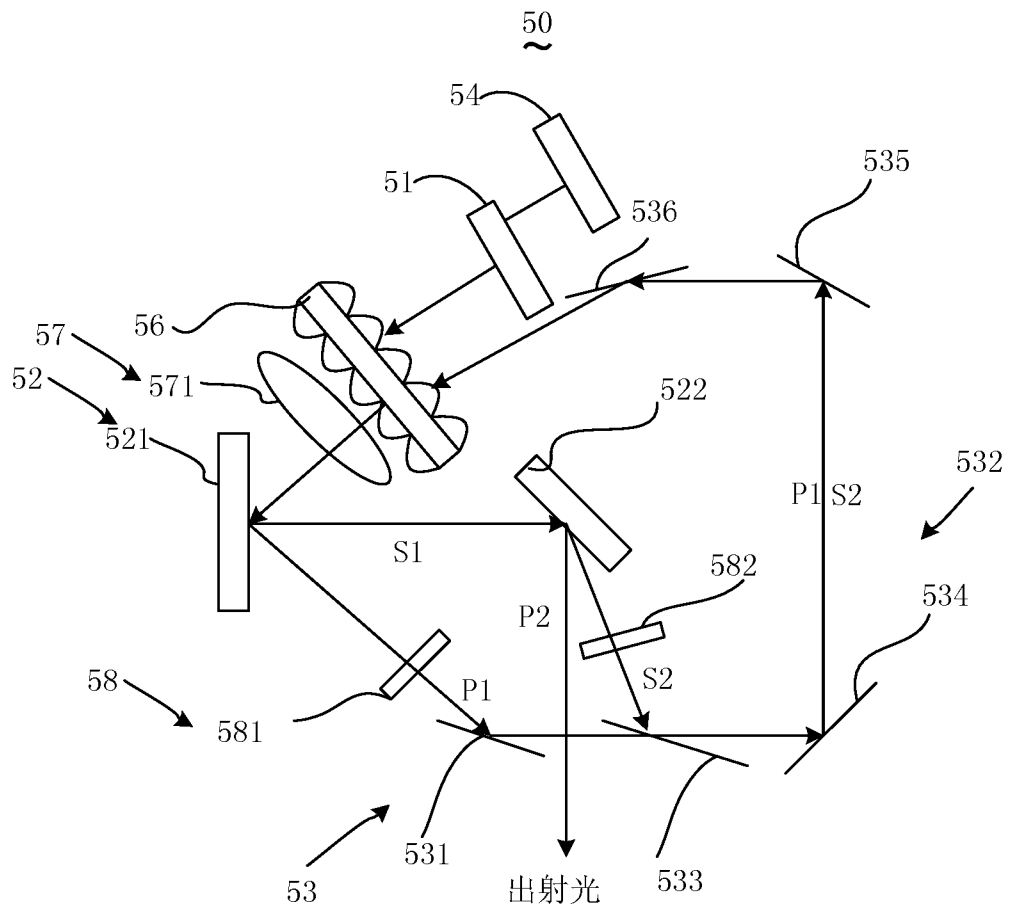
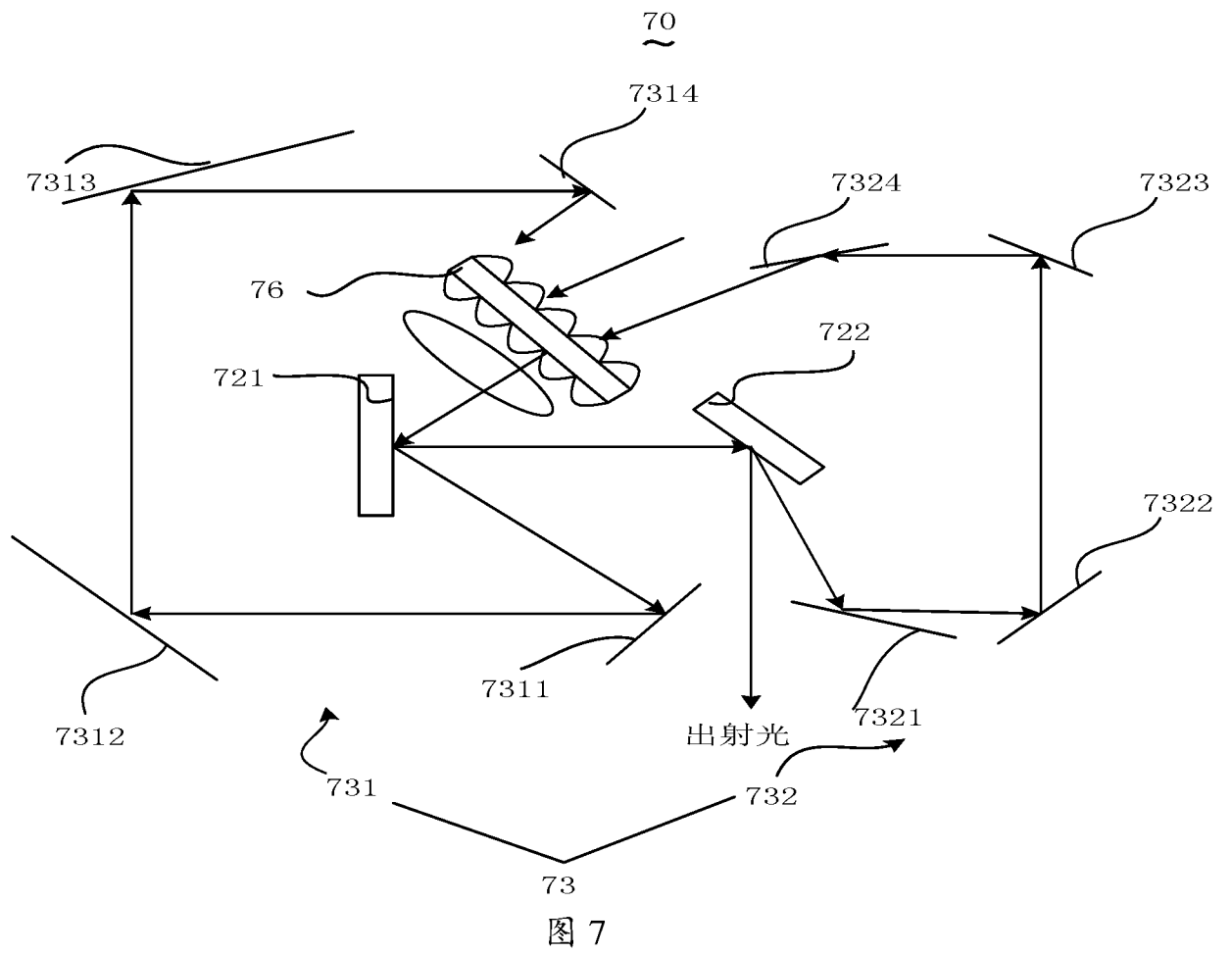


图 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20 (2006.01) i; G02B 26/04 (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/-; G02B 26/-; G03B 35/-; H04N 9/-

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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 光源, 激光, 辐射, 发光二极管, 光调制, 非图象, 非图像, 非显示, 匀光, 投射, 投影, 光强, 回收, 调节, 调整, light w source, laser, LED, optical, modulat+, non w image, non w display, even w light, project+, brightness, recovery, adjust+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102279507 A (JIANGSU LEXVU ELECTRONICS CO., LTD.) 14 December 2011 (14.12.2011), description, paragraphs [0035]-[0042], and figure 2	1-13
A	CN 1555509 A (WAVIEN INC.) 15 December 2004 (15.12.2004), entire document	1-13
A	CN 101702072 A (TANG, Deming) 05 May 2010 (05.05.2010), entire document	1-13
A	CN 106154731 A (SHENZHEN APPOTRONICS CORPORATION) 23 November 2016 (23.11.2016), entire document	1-13
A	US 2016119595 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 28 April 2016 (28.04.2016), entire document	1-13

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

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 08 January 2018	Date of mailing of the international search report 01 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HUANG, Jinlong Telephone No. (86-10) 53962393

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/109340

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102279507 A	14 December 2011	US 2013076995 A1	28 March 2013
		CN 102279507 B	03 April 2013
		US 8982289 B2	17 March 2015
		WO 2011153801 A1	15 December 2011
CN 1555509 A	15 December 2004	TW 578030 B	01 March 2004
		KR 100879407 B1	19 January 2009
		HK 1071442 A1	06 March 2009
		AU 2002258851 A1	05 November 2002
		EP 1417537 B1	11 June 2008
		US 7232228 B2	19 June 2007
		CN 100403161 C	16 July 2008
		CA 2444092 A1	31 October 2002
		MX PA03009764 A	30 June 2004
		JP 2005507086 A	10 March 2005
		WO 02086617 A2	31 October 2002
		KR 20080083367 A	17 September 2008
		EP 1918773 A1	07 May 2008
		US 6840623 B2	11 January 2005
		DE 60227079 D1	24 July 2008
		US 2005073653 A1	07 April 2005
		EP 1417537 A2	12 May 2004
		KR 20030097837 A	31 December 2003
		JP 4295991 B2	15 July 2009
		US 2003063261 A1	03 April 2003
CN 101702072 A	05 May 2010	US 2010110383 A1	06 May 2010
		CN 101702072 B	23 March 2011
		US 8134109 B2	13 March 2012
CN 106154731 A	23 November 2016	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/109340

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2016119595 A1	28 April 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109340

A. 主题的分类 G03B 21/20(2006.01)i; G02B 26/04(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) G03B21/-; G02B26/-; G03B35/-; H04N9/- 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)) CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 光源, 激光, 辐射, 发光二极管, 光调制, 非图象, 非图像, 非显示, 匀光, 投射, 投影, 光强, 回收, 调节, 调整, light w source, laser, LED, optical, modulat+, non w image, non w display, even w light, project+, brightness, recovery, adjust+																				
C. 相关文件 <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>A</td> <td>CN 102279507 A (江苏丽恒电子有限公司) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 说明书第[0035]至第[0042]段, 附图2</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1555509 A (威维恩有限公司) 2004年 12月 15日 (2004 - 12 - 15) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101702072 A (唐德明) 2010年 5月 5日 (2010 - 05 - 05) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106154731 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016119595 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2016年 4月 28日 (2016 - 04 - 28) 全文</td> <td>1-13</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	A	CN 102279507 A (江苏丽恒电子有限公司) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 说明书第[0035]至第[0042]段, 附图2	1-13	A	CN 1555509 A (威维恩有限公司) 2004年 12月 15日 (2004 - 12 - 15) 全文	1-13	A	CN 101702072 A (唐德明) 2010年 5月 5日 (2010 - 05 - 05) 全文	1-13	A	CN 106154731 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-13	A	US 2016119595 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2016年 4月 28日 (2016 - 04 - 28) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 102279507 A (江苏丽恒电子有限公司) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 说明书第[0035]至第[0042]段, 附图2	1-13																		
A	CN 1555509 A (威维恩有限公司) 2004年 12月 15日 (2004 - 12 - 15) 全文	1-13																		
A	CN 101702072 A (唐德明) 2010年 5月 5日 (2010 - 05 - 05) 全文	1-13																		
A	CN 106154731 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-13																		
A	US 2016119595 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2016年 4月 28日 (2016 - 04 - 28) 全文	1-13																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2018年 1月 8日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 1日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 黄金龙 电话号码 (86-10)53962393																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109340

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	102279507	A	2011年 12月 14日	US	2013076995	A1	2013年 3月 28日
				CN	102279507	B	2013年 4月 3日
				US	8982289	B2	2015年 3月 17日
				WO	2011153801	A1	2011年 12月 15日
CN	1555509	A	2004年 12月 15日	TW	578030	B	2004年 3月 1日
				KR	100879407	B1	2009年 1月 19日
				HK	1071442	A1	2009年 3月 6日
				AU	2002258851	A1	2002年 11月 5日
				EP	1417537	B1	2008年 6月 11日
				US	7232228	B2	2007年 6月 19日
				CN	100403161	C	2008年 7月 16日
				CA	2444092	A1	2002年 10月 31日
				MX	PA03009764	A	2004年 6月 30日
				JP	2005507086	A	2005年 3月 10日
				WO	02086617	A2	2002年 10月 31日
				KR	20080083367	A	2008年 9月 17日
				EP	1918773	A1	2008年 5月 7日
				US	6840623	B2	2005年 1月 11日
				DE	60227079	D1	2008年 7月 24日
				US	2005073653	A1	2005年 4月 7日
				EP	1417537	A2	2004年 5月 12日
				KR	20030097837	A	2003年 12月 31日
				JP	4295991	B2	2009年 7月 15日
				US	2003063261	A1	2003年 4月 3日
CN	101702072	A	2010年 5月 5日	US	2010110383	A1	2010年 5月 6日
				CN	101702072	B	2011年 3月 23日
				US	8134109	B2	2012年 3月 13日
CN	106154731	A	2016年 11月 23日	无			
US	2016119595	A1	2016年 4月 28日	无			