(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 2 月 15 日 (15.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/028236 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081257

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 20 日 (20.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610636912.7 2016年8月6日 (06.08.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳南山区茶光路1089号深圳集成电路设计应用产业园401周艺, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 周宇轩(ZHOU, Yuxuan); 中国广东省深圳南山区茶光路1089号深圳集成电路设计应用产业园401周艺, Guangdong 518055 (CN)。 陈红运(CHEN, Hongyun); 中国广东省深圳南山区茶光路1089号深圳集成电路设计应用产业园401周艺, Guangdong 518055 (CN)。 李屹(LI, Yi); 中国广东省深圳南山区茶光路1089号深圳集成电路设计应用产业园401周艺, Guangdong 518055 (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, 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。

(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,

(54) **Title:** DISPLAY SYSTEM AND IMAGE MODULATION METHOD

(54) 发明名称: 显示系统及图像调制方法

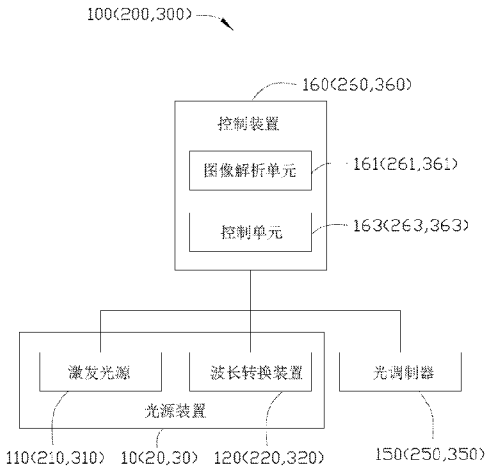

图1

10(20, 30) Light source device
110(210, 310) Excitation light source
120(220, 320) Wavelength conversion device
150(250, 350) Light modulator
160(260, 360) Control device
161(261, 361) Image parsing unit
163(263, 363) Control unit

(57) **Abstract:** A display system (100, 200, 300), comprising: a light source device (10, 20, 30), a control device (160, 260, 360), and a light modulator (150, 250, 350). The light source device (10, 20, 30) is used to emit at least a first light, a first fill-in light, a second light, and a third light. The control device (160, 260, 360) is used to receive one frame of inputted image data, and according to the image data, generate a first light modulation signal, a first fill-in light modulation signal, a second light modulation signal, and a third light modulation signal respectively corresponding to the first light, the first fill-in light, the second light and the third light. The light modulator (150, 250, 350) is used to, according to modulation signals and within a frame time, perform image modulation on the light in a corresponding color emitted by the light source device (10, 20, 30). The first light modulation signal corresponds to first light gray-scale image data, the first fill-in light modulation signal corresponds to first fill-in light gray-scale image data, and the first fill-in light gray-scale image data is obtained by changing the gray-scale value of each pixel of the first light gray-scale image data to n times of the original gray-scale value, where $0<n<1$. Also provided is an image modulation method.

WO 2018/028236 A1

[见续页]

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（100，200，300），其包括光源装置（10，20，30）、控制装置（160，260，360）及光调制器（150，250，350）。光源装置（10，20，30）用于至少出射第一光、第一补光、第二光和第三光。控制装置（160，260，360），用于接收一帧输入图像数据，并根据该图像数据生成分别对应第一光、第一补光、第二光和第三光的第一光调制信号、第一补光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号。光调制器（150，250，350）用于在一帧时间内根据调制信号对所述光源装置（10，20，30）出射的相应颜色的光进行图像调制。所述第一光调制信号对应第一光灰度图像数据，所述第一补光调制信号对应第一补光灰度图像数据，所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中0＜n＜1。还提供一种图像调制方法。

显示系统及图像调制方法

技术领域

[1] 本发明涉及投影技术领域，特别涉及一种显示系统及图像调制方法。

背景技术

[2] 目前，投影装置广泛应用于电影播放、会议以及宣传等各种应用场合。投影装置内的光源输出红绿蓝三基色的单色光，光调制器对红绿蓝三基色进行调制，产生各基色光的单色图像，再将各单色图像合成为一幅彩色图像，并成像于屏幕上。

对发明的公开

技术问题

[3] 然而，出于某些原因，如人眼对某种颜色的敏感度较低，或是光源中产生某种颜色光的发光效率低，造成显示的图像中所述颜色亮度较低。

问题的解决方案

技术解决方案

[4] 有鉴于此，有必要提供一种避免上述问题的显示系统及图像调制方法。

[5] 一种显示系统，其包括：

[6] 光源装置，用于至少出射不同颜色的第一光、第二光和第三光；

[7] 控制装置，用于接收一帧输入图像数据，该输入图像数据包括第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据，所述控制装置根据第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据生成分别对应第一光、第二光和第三光的第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号；

[8] 光调制器，位于所述光源装置出射的光的传输路径中，用于在一帧时间内根据所述第一光调制信号对第一光进行图像调制、根据所述第二光调制信号对第二光进行图像调制、根据所述第三光调制信号对第三光进行图像调制，其特征在于，

[9] 所述光源装置还用于出射第一补光，所述第一补光与所述第一光的颜色相同；

[10] 所述控制装置还用于根据第一补光灰度图像数据生成对应所述第一补光的第一补光调制信号，所述光调制器在一帧时间内根据所述第一补光调制信号对第一补光进行图像调制，经调制后的第一光、第二光、第三光和第一补光共同构成显示系统的一帧输出图像；

[11] 所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中0＜n＜1。

[12] 作为一种优选技术方案，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置至少包括第一区域、第二区域及第三区域，所述第一区域包括至少第一子区域及第二子区域，所述第一子区域在所述激发光源照射下能够出射所述第一光，所述第二子区域在所述激发光源照射下能够出射所述第一补光，所述第二区域在所述激发光源照射下能够出射所述第二光，所述第三区域在所述激发光源照射下能够出射所述第三光；

[13] 所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。

[14] 作为一种优选技术方案，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置相对于所述激发光源作周期性运动，以使所述波长转换装置的不同区域周期性的处于所述激发光源的照射下；所述波长转换装置至少包括第一区域、第二区域及第三区域，在所述激发光源的照射下，所述第一区域出射第一光或第一补光，所述第二区域出射第二光，所述第三区域出射第三光；所述波长转换装置在一帧时间内转动M周，其中M为大于或等于2的整数，在所述激发光源的照射下，所述第一区域在所述M周中的一周出射所述第一补光，且在其余（M-1）周内出射所述第一光；所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。

[15] 作为一种优选技术方案，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置相对于所述激发光源作周期性运动，以使所述波长转换装置的不同区域周期性的处于所述激发光源的照射下；所述波长转换装置包括至少两个区域组，每个区域组都包括第一区域、第二区域及第三区域，且各个区域组设置相同，在所述激发光源的照射下，所述第一区域出射第一光或第一补光，所述

第二区域出射第二光，所述第三区域出射第三光；所述波长转换装置的其中一个区域组的第一区域在所述激发光源的照射下能够出射所述第一补光，所述波长转换装置的其余区域组的第一区域在所述激发光源照射下能够出射所述第一光；所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置的各个区域出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。

[16] 作为一种优选技术方案，所述第一区域承载有第一颜色波长转换材料层，所述第一颜色波长转换材料层能够吸收所述激发光源出射的光并出射第一光；所述第三区域承载有第三颜色波长转换材料层，所述第三颜色波长转换材料层能够吸收所述激发光源出射的光并出射第三光。

[17] 作为一种优选技术方案，所述第一颜色波长转换材料层包括红色荧光粉，第三颜色波长转换材料层包括绿色荧光粉。

[18] 作为一种优选技术方案，所述激发光源为蓝色激发光源，所述第二区域为散射透射区域或者漫反射区域。

[19] 作为一种优选技术方案，所述第一光与所述第一补光为红光。

[20] 本发明还提供一种图像调制方法，应用于一显示系统，所述显示系统的光源产生第一光、第二光、第三光及第一补光，所述图像调制方法包括：

[21] 获取一帧输入图像数据信号，该输入图像数据包括第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据，根据第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据分别生成第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号，

[22] 根据第一补光灰度图像数据产生第一补光调制信号，所述第一光与所述第一补光颜色相同，所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中$0<n<1$；

[23] 将所述第一光调制信号、所述第二光调制信号、所述第三光调制信号和所述第一补光调制信号输入到所述显示系统的光调制器，所述光调制器依据各调制信号对所述显示系统的光源发出的相应的光进行图像调制。

[24] 作为一种优选技术方案，图像调制方法还包括：探测所述显示系统的光源发出的光，并产生同步信号，将所述同步信号与各光调制信号输入到所述光调制器

使得所述光调制器的调制信号与所述光源发出的相应的光同步。

发明的有益效果

有益效果

[25] 相对于现有技术，本发明提供的显示系统及图像调制方法，还通过出射第一补光以及对应所述第一补光的第一补光调制信号进行补光，所述第一补光调制信号对应第一补光灰度图像数据，所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，从而改善了第一补光对应的颜色的图像质量，进而提高了显示系统的显示质量。

对附图的简要说明

附图说明

[26] 图1是本发明提供的显示系统的示意图。

[27] 图2是本发明第一实施方式的显示系统的波长转换装置的平面结构示意图。

[28] 图3是光源经由图2所示波长转换装置射出的各种颜色光的发光时序图。

[29] 图4是本发明第二实施方式的显示系统的波长转换装置的平面结构示意图。

[30] 图5是本发明第三实施方式的显示系统的波长转换装置的平面结构示意图。

[31] 图6是本发明提供的图像调制方法的流程图。

[32] 主要元件符号说明

[33]

[Table 1]

显示系统	100、 200、 300
光源装置	10、 20、 30
激发光源	110、 210、 310
波长转换装置	120、 220、 320
红色区域	122、 222、 322
第一子区域	1221
第二子区域	1223
蓝色区域	124、 224、 324
绿色区域	126、 226、 326
光调制器	150、 250、 350
控制装置	160、 260、 360
图像解析单元	161、 261、 361
控制单元	163、 263、 363

[34] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[35] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[36] 需要说明的是，在本发明中，当一个组件被认为是与另一个组件“相连”时，它可以是与另一个组件直接相连，也可以是通过居中组件与另一个组件间接相连。

[37] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。

[38] 请参阅图1所示，本发明第一实施方式提供一种显示系统100，其包括光源装置10、光调制器150及控制装置160。光调制器150，位于光源装置10出射的光的传输路径中，用于对光源装置10出射的光进行图像调制。控制装置160用于控制光源装置10及光调制器150以及显示系统100的其他功能模组的工作。本实施方式中，显示系统100为投影显示系统。当然，显示系统100还包括其它必要或非必要结构特征，例如，投影屏幕等，为节省篇幅，在此不做赘述。

[39] 光源装置10，其包括激发光源110及波长转换装置120。激发光源110，用于出射激发光；波长转换装置120，用于接收所述激发光源出射的光并在不同时段分别出射不同颜色的光。

[40] 激发光源110可以为蓝色激光光源（如蓝色激光器或蓝色激光二极管）。在一种变更实施方式中，激发光源110也可以是其他颜色的光源，并不以蓝色光源为限，如激发光源110可以是紫外激光光源（如紫外激光器或紫外光激光二极管），从而发出紫外激发光。进一步地，激发光源110优选为半导体激光光源，用以提供高亮度的激发光。

[41] 请参阅图2所示，为波长转换装置120的平面结构示意图。本实施方式中，波长转换装置120为色轮。波长转换装置120大致呈圆盘状，其包括沿其圆周运动方向设置的至少三个区域（如122、124、126），用于分别射出该至少两种颜色的光。可以理解，该至少三个区域（如122、124、126）的大小可以依据实际需要设定为相同或不同。本实施方式中，区域（122、124、126）的数量为三，波长转换装置120包括红色区域（第一区域）122、蓝色区域（第二区域）124及绿色区域（第三区域）126，分别用于接收激发光源110的光并射出红光、蓝光及绿光。红色区域122包括连接设置的第一子区域1221及第二子区域1223。所述波长转换装置120相对于所述激发光源110作周期性运动，以使所述波长转换装置120的不同区域周期性的处于所述激发光源110的照射下。当然，在其他实施方式中，波长转换装置也可以不限于色轮，例如可以是往复运动的带状运动装置，也

可以是可旋转的桶状/筒状波长转换装置。

[42] 本实施方式中，波长转换装置120为透射式波长转换装置，即激发光源110的光从波长转换装置120的一侧入射，并从波长转换装置120的另一侧射出光。优选地，波长转换装置120上的至少一区域（如122、124、126）承载波长转换材料，所述波长转换材料包括荧光粉，激发光源110发出的光照射在波长转换装置120上的波长转换材料从而进行波长转换以产生其他颜色的光，从而波长转换装置120射出不同颜色的光。当然，在其他实施方式中，波长转换装置也可以为反射式波长转换装置，即入射光与出射光在波长转换装置的同一侧，这时需要光引导装置将入射光与出射光的光路区分开。

[43] 具体地，在一种实施例中，波长转换装置120的红色区域122设有红光波长转换材料（如红色荧光粉），蓝色区域124为散射透射区域，绿色区域设置有绿光波长转换层(如绿色荧光粉)。请参阅图3，是本发明的光源装置10工作时的发光时序图。具体地，图3是激发光源110经由波长转换装置120射出的各种颜色光的发光时序图。光源装置10工作时，波长转换装置120以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色区域122、蓝色区域124及绿色区域126依序接收自激发光源110射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。可以理解，当所述激发光源110为紫外激光光源时，蓝色区域124承载蓝光波长转换材料，所述蓝光波长转换材料包括蓝色荧光粉，当所述激发光源110的光照射在蓝色区域124时，蓝色荧光粉受到激发射出蓝光。可以理解，波长转换装置120为反射式波长转换装置而所述激发光源110为蓝色激发光源时，蓝色区域124设置为漫反射区域。

[44] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置120的多个区域（如122、124与126）上也可以设置滤光材料层，激发光源110发出白光，经由该多个区域（如122、124与126）滤光后，波长转换装置120射出该至少两种颜色的光。具体地，波长转换装置120的红色区域122的波长转换材料为红色滤光材料层，波长转换装置120的蓝色区域124的波长转换材料为蓝色滤光材料层，该绿色区域126设置有绿光滤光材料层。与上述类似地，光源装置10工作时，波长转换装置120以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色区域122、蓝色区域124及绿色区域126依序接收自激发光源110射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。

[45] 本实施方式中，第一子区域1221、第二子区域1223、蓝色区域124及绿色区域126在波长转换装置120上的形状大小相同。激发光源110照射在第一子区域1221、第二子区域1223、蓝色区域124及绿色区域126的时长相同。可以理解，所述第一子区域1221、第二子区域1223、蓝色区域124及绿色区域126的形状大小可以不相同。第一子区域1221在激发光源110的照射下射出的红色光为第一光，第二子区域1223在激发光源110的照射下出射的红色光为第一补光。蓝色区域124在激发光源110的照射下射出的蓝色光为第二光。绿色区域126在激发光源110的照射下射出的绿色光为第三光。

[46] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置120可以为带状或筒状结构，其能够依序发出不同颜色的光。

[47] 光调制器150位于波长转换装置120出射的光的传输路径中。波长转换装置120出射的光能够入射到光调制器150。经光调制器150调制后的红、蓝、绿色光到达投影镜头进行投影输出图像。可以理解，光调制器150可以为LCD、LCoS、DMD等。

[48] 控制装置160包括图像解析单元161及控制单元163。图像解析单元161用以接收输入图像数据信号并对所述输入图像数据进行解析处理，并根据该输入图像数据生成分别对应第一光、第二光和第三光的第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号。所述输入图像数据包括多帧输入图像数据，每帧输入图像数据至少包括第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据、第三光灰度图像数据，一般地，图像传输采用RGB三基色图像数据。此处的灰度图像数据，指不含颜色信息、仅包含图像各像素亮度级别的数据信息。

[49] 光调制器150在一帧时间内根据第一光调制信号对第一光进行图像调制、根据所述第二光调制信号对第二光进行图像调制、根据所述第三光调制信号对第三光进行图像调制。

[50] 控制单元163与激发光源110、波长转换装置120及光调制器150连接。控制单元163依据所述输入图像数据生成调制信号以控制光调制器150在光源装置10出射第一光、第二光及第三光的时段内进行图像调制。

[51] 设某一帧输入图像数据中第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据及第三光

灰度图像数据在某一像素点的原灰度值分别为R、B及G，0≤R≤255，0≤B≤255，0≤G≤255。控制单元163依据第一光灰度图像数据生成第一光调制信号，依据第二光灰度图像数据生成第二光调制信号，及依据第三光灰度图像数据生成第三光调制信号，所述第一光调制信号至少包括红色在相应像素点的灰度值，所述第二光调制信号至少包括蓝色在相应像素点的灰度值，所述第三光调制信号至少包括绿色在相应像素点的灰度值。

[52] 控制单元163还对应第一补光生成第一补光调制信号，以控制光调制器150依据所述第一补光调制信号在光源装置10出射第一补光时进行图像调制。所述第一补光调制信号对应第一补光灰度图像数据，所述第一补光灰度数据预设于控制单元163。所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中0＜n＜1，则第一补光灰度值为R×n。即一帧输出图像由四个子帧图像调制合成，其包括：第一光图像、第一补光图像、第二光图像及第四光图像。所述第一光调制信号对应的光为第一光，所述第二光调制信号对应的光为第二光，所述第三光调制信号对应的光为第三光，所述第一补光调制信号对应的光为第一补光。

[53] 例如，某一帧输入图像数据中第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据及第三光灰度图像数据在某一像素点的原灰度值分别为R、G及B，以R、G、B分别为250、200、100为例，设n为0.5，则补充灰度值为250×0.5。

[54] 控制单元163控制激发光源110点亮，激发光源110照射在波长转换装置120的第一子区域1221时，波长转换装置120出射第一光，控制单元163控制光调制器150依据所述第一光调制信号对所述第一光进行图像调制，所述第一光灰度图像在相应像素点的灰度值为250；当激发光源110照射在波长转换装置120的第二子区域1223时，波长转换装置120出射第一补光，控制单元163控制光调制器150依据所述第一补光调制信号对所述第一补光进行图像调制，所述第一补光图像在相应像素点调制的灰度值为250×0.5；当激发光源110照射在波长转换装置120的蓝色区域124时，波长转换装置120出射第二光，控制单元163控制光调制器150依据所述第二光调制信号对所述第二光进行调制，所述第二光图像在相应像素点的灰度值为200；当激发光源110照射在波长转换装置120的绿色区域126时，波

长转换装置120发出第三光，控制单元163控制光调制器150依据所述第三光调制信号对所述第三光进行调制，所述第三光图像在相应像素点的灰度值为100。通过对所述第一光图像、所述第一补光图像、所述第二光图像及所述第三光图像调制合成待投影的彩色输出图像。在理想状态下，不需要第一补光，第一光、第二光和第三光就可以输出正常显示的图像。然而，由于通常红光光源随使用时间的增长衰减较其他光源快，使得输出图像红色不足，因此增加了第一补光，对红色进行补充，使得显示系统能够显示正常的图像，并不会使得图像失真。

[55] 本实施方式中，所述控制单元163控制激发光源110输出光并产生同步信号，各光调制信号与所述同步信号输入到所述显示系统的光调制器150，使得所述光调制器150的调制信号与所述激发光源110发出的相应的光同步以进行图像调制。

[56] 可以理解，所述控制单元163控制激发光源110输出光并产生的信号可以为非同步信号，即所述光调制器150的调制信号不与所述激发光源110同步，如所述光调制器150的调制信号晚于所述激发光源110输出光的时刻。

[57] 可以理解，在其它实施例中，红色区域122可以包括两个以上的子区域，设所述子区域的数量为M，所述M为大于等于2的整数，控制装置160对应所述至少两个以上的子区域的补光对应生成多个补光调制调制信号，每个补光调制调制信号光调制器通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到。

[58] 可以理解，本发明不限定对红光进行补光，其也可以对其他颜色进行补光，如绿光或蓝光，于其它实施例中，若对绿光进行补充，则可在波长转换装置120上将绿色区域126设成至少两个子区域。

[59] 可以理解，本发明不限定仅对其中一种颜色光进行补充，其可以对一种以上的颜色光进行补光，如在调制一帧图像时，同时对红光及绿光进行补充。

[60] 本实施方式中，所述第一补光和所述第一光相同。可以理解，所述第一补光和所述第一光也可以不相同，如通过控制激发光源110的驱动电流致使第一补光和第一光的光强不同。

[61] 请再次参阅图1所示，本发明第二实施方式提供的显示系统200，其包括光源装

置20、光调制器250及控制装置260。光调制器250，位于光源装置20出射的光的传输路径中，用于对光源装置20出射的光进行图像调制。控制装置260用于控制光源装置20及光调制器250。

[62] 光源装置20，其包括激发光源210及波长转换装置220。激发光源210，用于出射激发光；波长转换装置220，用于接收所述光源出射的光并在不同时段出射至少两种颜色的光。

[63] 激发光源210可以为蓝色激光光源（如蓝色激光器或蓝色激光二极管）。在一种变更实施方式中，激发光源210也可以是其他颜色的光源，并不以蓝色光源为限，如激发光源210可以是紫外激光光源（如紫外激光器或紫外光激光二极管），从而发出紫外激发光。进一步地，激发光源210优选为半导体激光光源，用以提供高亮度的激发光。

[64] 图4为波长转换装置220的平面结构示意图。本实施方式中，波长转换装置220为色轮。波长转换装置220大致呈圆盘状，其包括沿其圆周运动方向设置的至少三个区域（如222、224、226），用于分别射出该至少两种颜色的光。可以理解，该至少三个区域（如222、224、226）的大小可以依据实际需要设定为相同或不同。本实施方式中，区域（222、224、226）的数量为三，波长转换装置220包括红色区域222、蓝色区域224及绿色区域226，分别用于接收激发光源210的光并出射红光、蓝光及绿光。

[65] 本实施方式中，波长转换装置220为透射式波长转换装置，即激发光源210的光从波长转换装置220的一侧入射，并从波长转换装置220的另一侧射出至少两种颜色的光。优选地，波长转换装置220上的至少一区域（如222、224、226）承载波长转换材料，所述波长转换材料为荧光粉，激发光源210发出的光照射在波长转换装置220上的波长转换材料从而进行波长转换以产生其他颜色的光，从而波长转换装置220射出至少两种颜色的光。

[66] 具体地，在一种实施例中，波长转换装置220的红色区域222设有红光波长转换材料（如红色荧光粉），蓝色区域224为透射区域，绿色区域设置有绿光波长转换层(如绿色荧光粉)。光源装置20工作时，波长转换装置220以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色区域（第一区域）222、蓝色区域（第二区域）224及绿

色区域（第三区域）226依序接收自激发光源210射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。可以理解，当所述激发光源210为紫外激光光源时，蓝色区域224承载蓝光波长转换材料，所述蓝光波长转换材料为蓝色荧光粉，当所述激发光源210的光照射在蓝色区域224时，蓝色荧光粉受到激发射出蓝光。

[67] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置220的多个区域（如222、224与226）上也可以设置滤光材料层，激发光源210发出白光，经由该多个区域（如222、224与226）滤光后，波长转换装置220射出该至少两种颜色的光。具体地，波长转换装置220的红色区域222的波长转换材料为红色滤光材料层，波长转换装置220的蓝色区域224的波长转换材料为蓝色滤光材料层，该绿色区域226设置有绿光滤光材料层。光源装置20工作时，波长转换装置220以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色区域222、蓝色区域224及绿色区域226依序接收自激发光源210射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。

[68] 本实施方式中，红色区域222、蓝色区域224及绿色区域226在波长转换装置220上的形状大小相同。红色区域222在激发光源210照射下出射第一光，蓝色区域224在激发光源210照射下出射第二光，蓝色区域224在激发光源210照射下出射第二光。

[69] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置220可以为带状结构或筒状结构，其能够依序出射不同颜色光。

[70] 光调制器250位于波长转换装置220出射的光的传输路径中。波长转换装置220出射的光能够入射到光调制器250。经光调制器250调制后的红、蓝、绿光到达投影镜头进行投影显示图像。可以理解，光调制器250可以为LCD、LCoS、DMD等。

[71] 控制装置260包括图像解析单元261及控制单元263。图像解析单元261用以接收输入图像数据信号并对所述输入图像数据进行解析处理。所述输入图像数据包括多帧输入图像数据，每帧输入图像数据至少包括第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据、第三光灰度图像数据。

[72] 控制单元263与激发光源210、波长转换装置220及光调制器250连接。控制单元263依据所述输入图像数据生成调制信号以控制光调制器250在光源装置20出射

第一光、第二光及第三光的时段内进行图像调制。

[73] 设某一帧输入图像数据中第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据及第三光灰度图像数据在某一像素点的原灰度值分别为R、B及G，0≤R≤255，0≤B≤255，0≤G≤255。控制单元263依据第一光灰度图像数据生成第一光调制信号，依据第二光灰度图像数据生成第二光调制信号，及依据第三光灰度图像数据生成第三光调制信号，所述第一光调制信号至少包括红色在相应像素点的灰度值，所述第二光调制信号至少包括蓝色在相应像素点的灰度值，所述第三光调制信号至少包括绿色在相应像素点的灰度值。所述第一光调制信号对应的光为第一光，所述第二光调制信号对应的光为第二光，所述第三光调制信号对应的光为第三光，所述第一补光调制信号对应的光为第一补光。

[74] 设控制单元263控制波长转换装置220在调制一帧输出图像时间，旋转M周，即波长转换装置220交替出射红、蓝、绿光的循环次数为M。设波长转换装置220旋转其中一周的时段内。

[75] 控制单元263预设第一补光灰度图像数据，并对应所述第一补光灰度图像数据生成第一补光调制信号。控制单元263还预设在波长转换装置220旋转至第P周时，控制单元263控制光调制器250依据所述第一补光调制信号在光源装置20出射第一光时进行图像调制，即在波长转换装置220旋转的第P周出射的第一光为第一补光。所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中0＜n＜1，则第一补光灰度值为R×n。

[76] 一帧输出图像由多帧单色图像调制合成，所述多帧单色图像包括（M-1）帧第一光图像，一帧第一补光图像、M帧第二光图像及M帧第三光图像，且红、蓝、绿图像交替出现。

[77] 本实施方式中，波长转换装置220在调制一帧输出图像时共旋转2周，每帧输出图像对应六帧单色图像数据，光调制器250对波长转换装置220转动第一圆周调制生成的单色图像为第一光图像、第二光图像、第三光图像，光调制器250对波长转换装置220转动第二圆周调制生成的单色图像为第一补光图像、第二光图像、第三光图像。

[78] 例如，某一帧输入图像数据中第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据及第

三光灰度图像数据在某一像素点的原灰度值分别为R、G及B，以R、G、B分别为250、200、100为例，设n为0.5，则补充灰度值为125。

[79] 控制单元263控制激发光源210点亮，控制单元263控制光调制器250对波长转换装置220转动第一圆周出射的光进行图像调制，调制生成的第一光图像、第二光图像、第三光图像在相应像素点的灰度值分别为250、200、100，控制单元263控制光调制器250对波长转换装置220转动第二圆周出射的光进行调制，调制生成的第一补光图像、第二光图像、第三光图像在相应像素点的灰度值分别为125、200、100。此处需要注意的是，在理论上的理想状态下，在波长转换装置220转动两周内，第一光图像、第二光图像和第三光图像能够构成正常显示的图像，即一个第一光图像+两个第二光图像+两个第三光图像叠加构成正常输出图像——相对于一个第一光图像+一个第二光图像+一个第三光图像的技术方案，本技术方案可以缩短每次第二光和第三光的调制时间（例如减半）。第一补光图像作为红光光源衰减下对红色图像的额外补充，为本发明在实际非理想状态情况中的应用。

[80] 请再次参阅图1所示，本发明第三实施方式提供的显示系统300，其包括光源装置30、光调制器350及控制装置360。光调制器350，位于光源装置30出射的光的传输路径中，用于对光源装置30出射的光进行图像调制。控制装置360用于控制光源装置30及光调制器350。

[81] 光源装置30，其包括激发光源310及波长转换装置320。激发光源310，用于出射光；波长转换装置320，用于接收所述激发光源310出射的光并在不同时段出射不同颜色的光。

[82] 激发光源310可以为蓝色激光光源（如蓝色激光器或蓝色激光二极管）。在一种变更实施方式中，激发光源310也可以是其他颜色的光源，并不以蓝色光源为限，如激发光源310可以是紫外激光光源（如紫外激光器或紫外光激光二极管），从而发出紫外激发光。进一步地，激发光源310优选为半导体激光光源，用以提供高亮度的激发光。

[83] 图5为波长转换装置320的平面结构示意图。本实施方式中，波长转换装置320为色轮。波长转换装置320大致呈圆盘状，其包括沿其圆周运动方向设置的M个

区域组。图5示出波长转换装置320包括3个区域组。每个区域组均包括一个红色区域（第一区域）322、一个蓝色区域（第二区域）324及一个绿色区域（第三区域）326，每一红色区域322位于一个蓝色区域324及一个绿色区域326之间。红色区域322在激发光源310照射下能够出射红光，蓝色区域324在激发光源310照射下能够出射蓝光，绿色区域326在激发光源310照射下能够出射绿光。本实施方式中，波长转换装置320为透射式波长转换装置，即激发光源210的光从波长转换装置320的一侧入射，并从波长转换装置220的另一侧射出至少两种颜色的光。所述M个区域组设置相同，各区域组的红色区域的大小、结构、成分都相同，各区域组的蓝色区域的大小、结构、成分都相同，各区域组的绿色区域的大小、结构、成分都相同。各个区域组的红色区域、蓝色区域、绿色区域的排列顺序沿波长转换装置320周期性运动方向相同。

[84] 波长转换装置320的红色区域322设有红光波长转换材料（如红色荧光粉），蓝色区域324为散射透射区域，绿色区域326设置有绿光波长转换层(如绿色荧光粉)。光源装置30工作时，波长转换装置320以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色区域322、蓝色区域324及绿色区域326依序接收自激发光源310射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。可以理解，当所述激发光源310为紫外激光光源时，蓝色区域324承载蓝光波长转换材料，所述蓝光波长转换材料为蓝色荧光粉，当所述激发光源310的光照射在蓝色区域324时，蓝色荧光粉受到激发射出蓝光。

[85] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置320上也可以设置滤光材料层，激发光源310发出白光，经由该滤光材料层滤光后，波长转换装置320射出该至少两种颜色的光。具体地，波长转换装置320的红色区域322的波长转换材料为红色滤光材料层，波长转换装置320的蓝色区域324的波长转换材料为蓝色滤光材料层，该绿色区域326设置有绿光滤光材料层。光源装置30工作时，波长转换装置320以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色区域322、蓝色区域324及绿色区域326依序接收自激发光源310射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。

[86] 本实施方式中，红色区域322、蓝色区域324及绿色区域326在波长转换装置320上的形状大小相同。红色区域322在激发光源310照射下出射第一光或第一补光，蓝色区域324在激发光源310照射下出射第二光，蓝色区域324在激发光源310

照射下出射第二光。

[87] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置320可以为带状结构或筒状结构，其能够依序出射不同颜色色光。

[88] 光调制器350位于波长转换装置320出射的光的传输路径中。波长转换装置320出射的光能够入射到光调制器350。经光调制器350调制后的红、蓝、绿光到达投影镜头进行投影显示图像。可以理解，光调制器350可以为LCD、LCoS、DMD等。

[89] 控制装置360包括图像解析单元361及控制单元363。图像解析单元361用以接收输入图像数据信号并对所述输入图像数据进行解析处理。所述输入图像数据包括多帧输入图像数据，每帧输入图像数据至少包括第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据、第三光灰度图像数据。

[90] 控制单元363与激发光源310、波长转换装置320及光调制器350连接。控制单元363依据所述输入图像数据生成调制信号以控制光调制器350在光源装置30出射第一光、第二光及第三光的时段内进行图像调制。

[91] 设某一帧输入图像数据中第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据及第三光灰度图像数据在某一像素点的原灰度值分别为R、B及G，$0\leq R\leq 255$，$0\leq B\leq 255$，$0\leq G\leq 255$。控制单元363依据第一光灰度图像数据生成第一光调制信号，依据第二光灰度图像数据生成第二光调制信号，及依据第三光灰度图像数据生成第三光调制信号，所述第一光调制信号至少包括红色在相应像素点的灰度值，所述第二光调制信号至少包括蓝色在相应像素点的灰度值，所述第三光调制信号至少包括绿色在相应像素点的灰度值。所述第一光调制信号对应的光为第一光，所述第二光调制信号对应的光为第二光，所述第三光调制信号对应的光为第三光，所述第一补光调制信号对应的光为第一补光。

[92] 设控制单元363控制波长转换装置320旋转1周的时间为调制一帧输出图像时间，即波长转换装置320交替出射红、蓝、绿光的循环次数为M。其中M为大于或等于2的整数。

[93] 控制单元363预设第一补光灰度图像数据，并对应所述第一补光灰度图像数据生成第一补光调制信号。控制单元363还预设在波长转换装置320旋转至第P个区

域组的红色区域322时，控制单元363控制光调制器350依据所述第一补光调制信号在光源装置30出射第一光时进行图像调制，即在波长转换装置320的第P个区域组的红色区域322出射第一补光。所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中0＜n＜1，则第一补光灰度值为R×n。

[94] 一帧输出图像由多帧单色图像调制合成，所述多帧单色图像包括（M-1）帧第一光图像，一帧第一补光图像、M帧第二光图像及M帧第三光图像，且红、蓝、绿图像交替出现。

[95] 本实施方式中，设M为3，设按波长转换装置320逆时针方向旋转时的第2个区域组的红色区域322出射的第一光为第一补光，在调制一帧输出图像时对应9帧单色图像数据，光调制器350对波长转换装置320转动依次调制生成的单色图像为第一光图像、第二光图像、第三光图像、第一补光图像、第二光图像、第三光图像、第一光图像、第二光图像、第三光图像。

[96] 例如，某一帧输入图像数据中第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据及第三光灰度图像数据在某一像素点的原灰度值分别为R、B及G，以R、B、G分别为250、200、100为例，设n为0.5，则补充灰度值为125。

[97] 控制单元363控制激发光源310点亮，控制单元363控制光调制器350对波长转换装置320转动一圆周出射的光进行图像调制，调制生成的9帧单色图像在相应像素点的灰度值分别为250、200、100、125、200、100、250、200、100。此处需要注意的是，在理论上的理想状态下，在波长转换装置320转动一周内，第一光图像、第二光图像和第三光图像能够构成正常显示的图像，即两个第一光图像+三个第二光图像+三个第三光图像叠加构成正常输出图像——相对于一个第一光图像+一个第二光图像+一个第三光图像的技术方案，本技术方案可以缩短第一光的调制时间至1/2，并缩短第二光和第三光的调制时间至1/3。第一补光图像作为红光光源衰减下对红色图像的额外补充，为本发明在实际非理想状态情况中的应用。

[98] 可以理解，所述波长转换装置320可以包括M个红色区域322、至少一个蓝色区域324及M个绿色区域326，至少一个红色区域322不与其余红色区域322连接设置

于一起。例如，红色区域322的数量为3时，蓝色区域324及绿色区域326的数量均为1个，两个红色区域322连接设置于一起，另一个红色区域322单独设置于蓝色区域324与绿色区域326之间，所述波长转换装置320的区域依次为：红色区域、红色区域、蓝色区域、红色区域、绿色区域。所述M个红色区域中的一个在所述激发光源310的照射下能够出射所述第一补光，其余的红色区域322在所述激发光源310照射下能够出射所述第一光，所述蓝色区域324在所述激发光源照射下能够出射所述第二光，所述绿色区域326在所述激发光源310照射下能够出射所述第三光。

[99] 可以理解，所述第一光与所述第一补光可以不相同，所述第一补光可以包含所述第一光的波段。

[100] 本发明的显示系统可以应用于投影机领域，如影院投影、家庭投影、教育投影、工程投影，也可以应用于电视、拼墙等显示设备。

[101] 本发明另提供一种图像调制方法，应用于显示系统上，所述显示系统的光源产生第一光、第二光、第三光及第一补光，请参阅图6所示，所述图像调制方法包括以下步骤：

[102] 步骤601，获取一帧输入图像数据信号，根据该输入图像数据信号生成第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号，所述第一光调制信号对应第一光灰度图像数据，所述第二光调制信号对应第二光灰度图像数据，所述第三光调制信号对应第三光灰度图像数据。本实施方式中，所述显示系统的控制装置能够接收所述输入图像数据，并根据该输入图像数据信号生成第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号。所述输入图像数据至少包括所述第一光灰度图像数据、所述第二光灰度图像数据、所述第三光灰度数据。

[103] 步骤602，产生第一补光调制信号，所述第一补光调制信号对应第一补光灰度图像数据，所述第一光与所述第一补光颜色相同，所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中$0<n<1$。所述显示系统的控制装置能够产生第一补光调制信号。

[104] 步骤603，将所述第一光调制信号、所述第二光调制信号、所述第三光调制信号和所述第一补光调制信号输入到所述显示系统的光调制器，所述光调制器依

据各调制信号对所述显示系统的光源发出的相应的光进行图像调制。本实施方式中，将所述第一光调制信号、所述第二光调制信号、所述第三光调制信号和所述第一补光调制信号输入到所述显示系统的光调制器，所述光调制器依据各调制信号对所述显示系统的光源发出的相应的光进行图像调制时，还包括探测所述显示系统的光源发出的光，并产生同步信号，将所述同步信号与各光调制信号输入到所述光调制器使得所述光调制器的调制信号与所述光源发出的相应的光同步。所述第一光调制信号对应所述第一光，所述第二光调制信号对应所述第二光，所述第三光调制信号对应所述第三光，所述第一补光调制信号对应所述第一补光。

[105] 进一步地，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置。所述波长转换装置至少包括第一区域、第二区域及第三区域，所述第一区域包括至少第一子区域及第二子区域，所述第一子区域在所述光源照射下能够出射所述第一光，所述第二子区域在所述激发光源照射下能够出射所述第一补光，所述第二区域在所述激发光源照射下能够出射所述第二光，所述第三区域在所述激发光源照射下能够出射所述第三光，所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。

[106] 进一步地，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置相对于所述激发光源作周期性运动，以使所述波长转换装置的不同区域周期性的处于所述激发光源的照射下。所述波长转换装置至少包括第一区域、第二区域及第三区域，所述控制装置能够控制所述波长转换装置转动M周，所述M为大于等于2的整数，在所述激发光源的照射下，所述波长转换装置转动其中一周的第一区域出射第一补光，所述波长转换装置转动的其余（M-1）圆周中所述第一区域出射所述第一光，所述第二区域在所述激光源的照射下能够出射所述第二光，所述第三区域在所述激光源的照射下能够出射所述第三光，所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。

[107] 进一步地，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置包括M个第一区域、M个第二区域及M个第三区域，所述第一区域、所述第二区域

及所述第三区域交替设置，其中一个第一区域在出射所述第一补光，其余第一区域在所述光源照射下出射所述第一光，所述第二区域在所述光源照射下出射所述第二光，所述光源能够照射在所述第三区域以能够出射所述第三光，所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置的各个区域出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。可以理解，所述第二区域的数量至少为一个，所述第三区域的数量至少为一个，其中一个第一区域设置于一个所述第二区域及所述第三区域之间，所述M个第一区域中的一个在所述激发光源的照射下能够出射所述第一补光。

[108] 进一步地，所述光源为激发光源，所述第一区域承载有第一颜色波长转换材料层，所述第一颜色波长转换材料层能够吸收所述激发光并出射第一光；所述第三区域承载有第三颜色波长转换材料层，所述第三颜色波长转换材料层能够吸收所述激发光并出射第三光。

[109] 进一步地，所述第一颜色波长转换材料层包括红色荧光粉，第三颜色波长转换材料层包括绿色荧光粉。

[110] 进一步地，所述光源为紫外激发光源，所述第三颜色波长转换材料层包括蓝色荧光粉。

[111] 本发明提供的显示系统及图像调制方法，还通过出射第一补光以及对应所述第一补光的第一补光调制信号进行补光，所述第一补光调制信号对应第一补光灰度图像数据，所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，进而提高了所述显示系统的显示质量。

[112] 可以理解的是，本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化等用在本发明的设计，只要其不偏离本发明的技术效果均可。这些依据本发明精神所做的变化，都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

权利要求书

[权利要求 1] 1.一种显示系统，其包括：

光源装置，用于至少出射不同颜色的第一光、第二光和第三光；

控制装置，用于接收一帧输入图像数据，该输入图像数据包括第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据，所述控制装置根据第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据生成分别对应第一光、第二光和第三光的第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号；

光调制器，位于所述光源装置出射的光的传输路径中，用于在一帧时间内根据所述第一光调制信号对第一光进行图像调制、根据所述第二光调制信号对第二光进行图像调制、根据所述第三光调制信号对第三光进行图像调制，其特征在于，

所述光源装置还用于出射第一补光，所述第一补光与所述第一光的颜色相同；

所述控制装置还用于根据第一补光灰度图像数据生成对应所述第一补光的第一补光调制信号，所述光调制器在一帧时间内根据所述第一补光调制信号对第一补光进行图像调制，经调制后的第一光、第二光、第三光和第一补光共同构成显示系统的一帧输出图像；

所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中$0<n<1$。

[权利要求 2] 2. 如权利要求1所述的显示系统，其特征在于，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置至少包括第一区域、第二区域及第三区域，所述第一区域包括至少第一子区域及第二子区域，所述第一子区域在所述激发光源照射下能够出射所述第一光，所述第二子区域在所述激发光源照射下能够出射所述第一补光，所述第二区域在所述激发光源照射下能够出射所述第二光，所述第三区域在所述激发光源照射下能够出射所述第三光；

所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。

[权利要求 3] 3. 如权利要求1所述的显示系统，其特征在于，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置相对于所述激发光源作周期性运动，以使所述波长转换装置的不同区域周期性的处于所述激发光源的照射下；

所述波长转换装置至少包括第一区域、第二区域及第三区域，在所述激发光源的照射下，所述第一区域出射第一光或第一补光，所述第二区域出射第二光，所述第三区域出射第三光；

所述波长转换装置在一帧时间内转动M周，其中M为大于或等于2的整数，在所述激发光源的照射下，所述第一区域在所述M周中的一周出射所述第一补光，且在其余（M-1）周内出射所述第一光；

所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制。

[权利要求 4] 4. 如权利要求1所述的显示系统，其特征在于，所述光源装置包括激发光源及波长转换装置，所述波长转换装置相对于所述激发光源作周期性运动，以使所述波长转换装置的不同区域周期性的处于所述激发光源的照射下；

所述波长转换装置包括至少两个区域组，每个区域组都包括第一区域、第二区域及第三区域，且各个区域组设置相同，在所述激发光源的照射下，所述第一区域出射第一光或第一补光，所述第二区域出射第二光，所述第三区域出射第三光；

所述波长转换装置的其中一个区域组的第一区域在所述激发光源的照射下能够出射所述第一补光，所述波长转换装置的其余区域组的第一区域在所述激发光源照射下能够出射所述第一光；

所述控制装置能够控制所述光调制器在所述波长转换装置的各个区域出射相应颜色光的时段内依相应的光调制信号进行图像调制

。

[权利要求 5] 5. 如权利要求2-4中任意一项所述的显示系统，其特征在于，所述第一区域承载有第一颜色波长转换材料层，所述第一颜色波长转换材料层能够吸收所述激发光源出射的光并出射第一光；所述第三区域承载有第三颜色波长转换材料层，所述第三颜色波长转换材料层能够吸收所述激发光源出射的光并出射第三光。

[权利要求 6] 6. 如权利要求5所述的显示系统，其特征在于，所述第一颜色波长转换材料层包括红色荧光粉，第三颜色波长转换材料层包括绿色荧光粉。

[权利要求 7] 7. 如权利要求6所述的显示系统，其特征在于，所述激发光源为蓝色激发光源，所述第二区域为散射透射区域或者漫反射区域。

[权利要求 8] 8. 如权利要求1-4中任意一项所述的显示系统，其特征在于，所述第一光与所述第一补光为红光。

[权利要求 9] 9. 一种图像调制方法，应用于一显示系统，所述显示系统的光源产生第一光、第二光、第三光及第一补光，所述图像调制方法包括：

获取一帧输入图像数据信号，该输入图像数据包括第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据，根据第一光灰度图像数据、第二光灰度图像数据和第三光灰度图像数据分别生成第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号，

根据第一补光灰度图像数据产生第一补光调制信号，所述第一光与所述第一补光颜色相同，所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中$0<n<1$；

将所述第一光调制信号、所述第二光调制信号、所述第三光调制信号和所述第一补光调制信号输入到所述显示系统的光调制器，所述光调制器依据各调制信号对所述显示系统的光源发出的相应的光进行图像调制。

[权利要求 10] 10. 如权利要求9所述的图像调制方法，其特征在于，包括：探测所述显示系统的光源发出的光，并产生同步信号，将所述同步信号与各光调制信号输入到所述光调制器使得所述光调制器的调制信号与所述光源发出的相应的光同步。

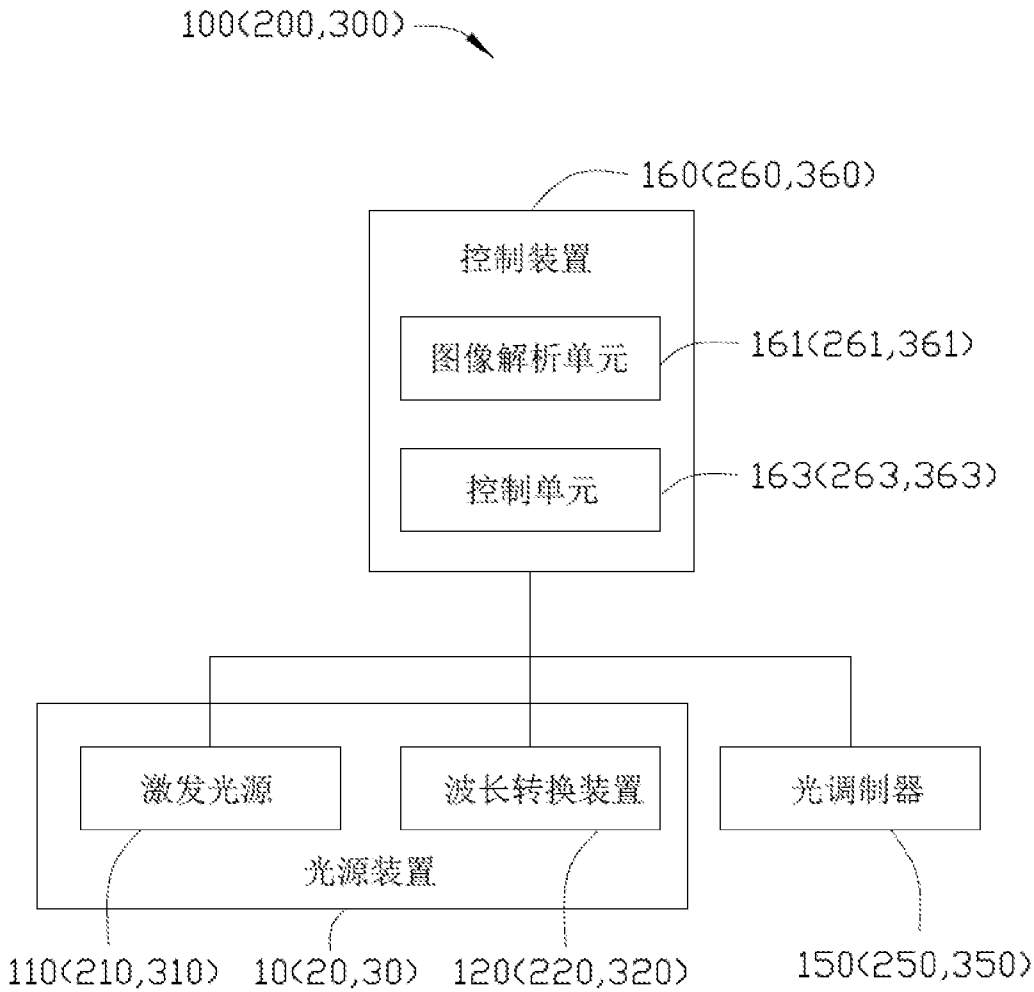
100(200,300)
160(260,360)
控制装置
图像解析单元
161(261,361)
控制单元
163(263,363)
激发光源
波长转换装置
光调制器
光源装置
110(210,310)
10(20,30)
120(220,320)
150(250,350)

图1

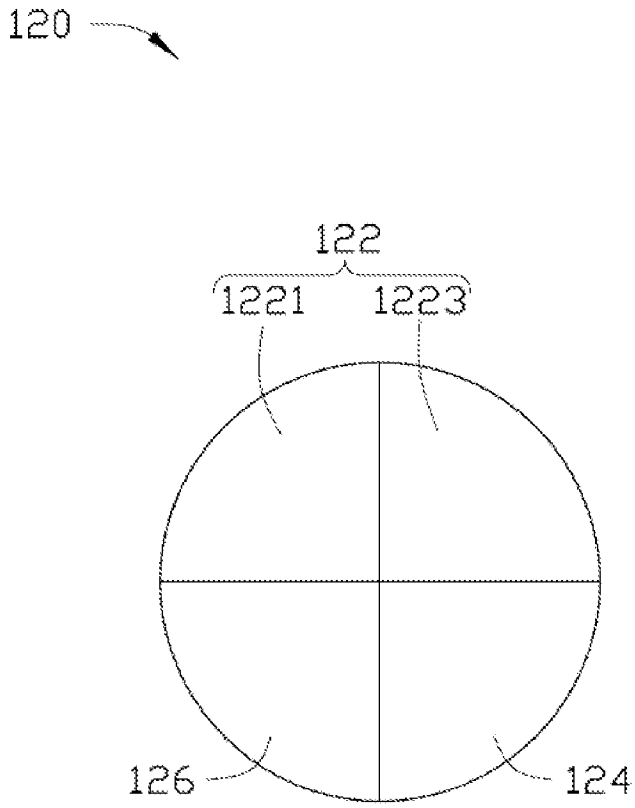

图2

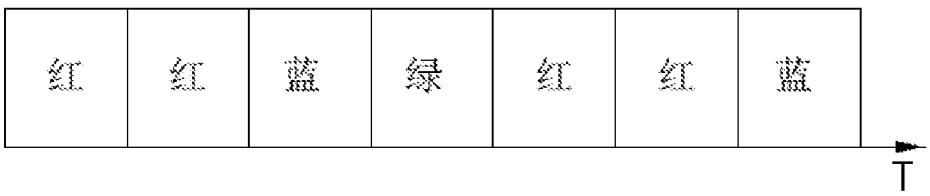

图3

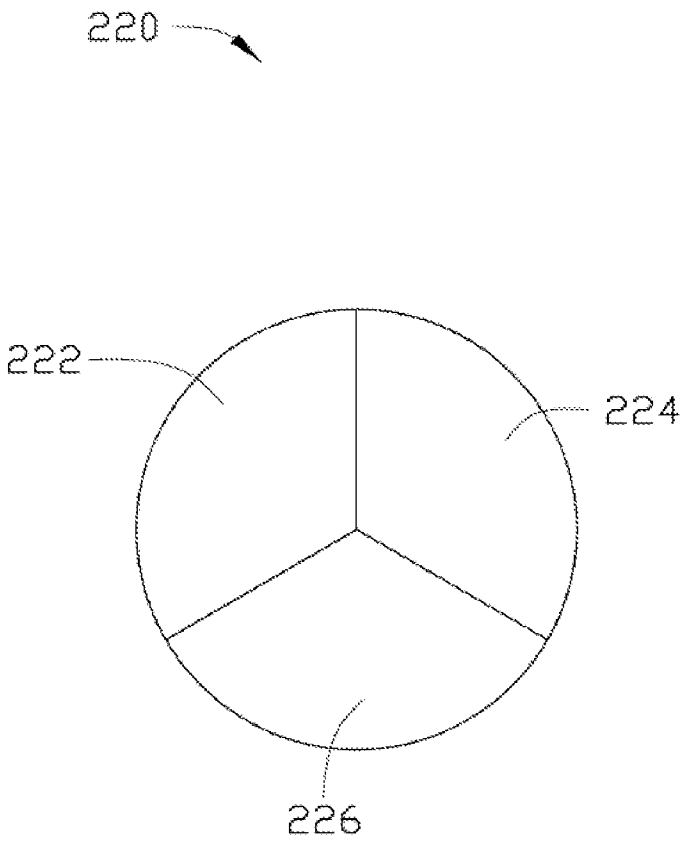

图4

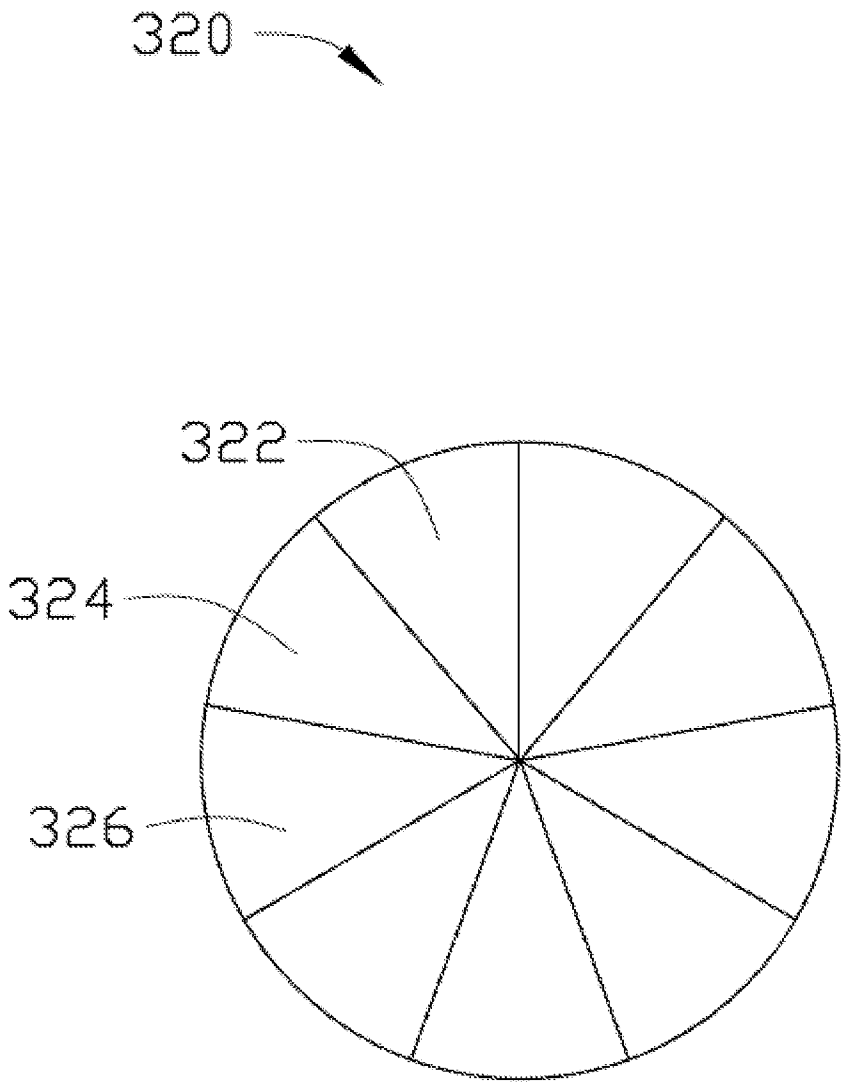

图5

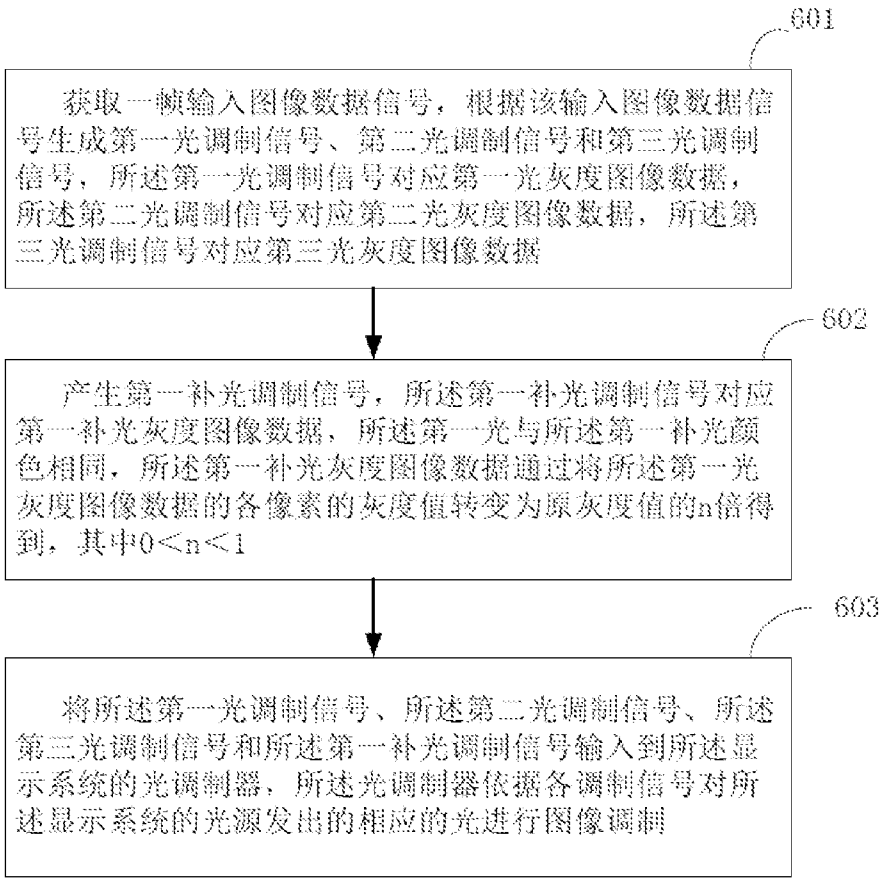
601
获取一帧输入图像数据信号，根据该输入图像数据信号生成第一光调制信号、第二光调制信号和第三光调制信号，所述第一光调制信号对应第一光灰度图像数据，所述第二光调制信号对应第二光灰度图像数据，所述第三光调制信号对应第三光灰度图像数据
602
产生第一补光调制信号，所述第一补光调制信号对应第一补光灰度图像数据，所述第一光与所述第一补光颜色相同，所述第一补光灰度图像数据通过将所述第一光灰度图像数据的各像素的灰度值转变为原灰度值的n倍得到，其中0<n<1
603
将所述第一光调制信号、所述第二光调制信号、所述第三光调制信号和所述第一补光调制信号输入到所述显示系统的光调制器，所述光调制器依据各调制信号对所述显示系统的光源发出的相应的光进行图像调制

图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/081257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/00 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: supplement, display+, project+, imag+, compensat+, reinforc+, enhanc+, gray, grey, modulat+, signal, frame

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 206115129 U (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 19 April 2017 (19.04.2017), description, paragraphs [0056]-[0075] and [0100]-[0111], and figures 1-3 and 6-7	1-2, 5-10
A	CN 102854715 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 02 January 2013 (02.01.2013), description, paragraphs [0026]-[0035] and [0052]-[0058], and figures 3-5	1-10
A	CN 101282416 A (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.), 08 October 2008 (08.10.2008), the whole document	1-10
A	US 5905545 A (TEXAS INSTRUMENTS INC.), 18 May 1999 (18.05.1999), the whole document	1-10
A	US 2012069269 A1 (ROSSELLA LIMITED), 22 March 2012 (22.03.2012), the whole document	1-10
A	US 2008136977 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 12 June 2008 (12.06.2008), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 May 2017 (17.05.2017)	**05 June 2017 (05.06.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 **HU, Tao** Telephone No.: (86-10) **62413615**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/081257

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 206115129 U	19 April 2017	None	
CN 102854715 A	02 January 2013	CN 102854715 B	09 December 2015
		CN 105005171 A	28 October 2015
		CN 105022208 A	04 November 2015
CN 101282416 A	08 October 2008	CN 101282416 B	14 April 2010
US 5905545 A	18 May 1999	US 5612753 A	18 March 1997
US 2012069269 A1	22 March 2012	US 2007188718 A1	16 August 2007
		US 8047658 B2	01 November 2011
		US 7883216 B2	08 February 2011
		US 2010156958 A1	24 June 2010
US 2008136977 A1	12 June 2008	US 8194192 B2	05 June 2012
		JP 2008145508 A	26 June 2008
		JP 2008145507 A	26 June 2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/081257

A. 主题的分类

G03B 21/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G03B

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）)

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC：显示，投影，成像，图像，图象，补充，加强，增强，灰度，调制，信号，帧display+, project+,imag+,compensat+,reinforc+,enhanc+,gray,grey,modulat+,signal,frame

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
PX	CN 206115129 U (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2017年 4月 19日 (2017-04-19) 说明书[0056]-[0075]段，[0100]-[0111]段、附图1-3，6-7	1-2，5-10
A	CN 102854715 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2013年 1月 2日 (2013-01-02) 说明书[0026]-[0035]段，[0052]-[0058]段、附图3-5	1-10
A	CN 101282416 A (青岛海信电器股份有限公司) 2008年 10月 8日 (2008-10-08) 全文	1-10
A	US 5905545 A (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 1999年 5月 18日 (1999-05-18) 全文	1-10
A	US 2012069269 A1 (ROSSELLA LIMITED) 2012年 3月 22日 (2012-03-22) 全文	1-10
A	US 2008136977 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2008年 6月 12日 (2008-06-12) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 5月 17日	2017年 6月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	胡涛
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413615

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/081257

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	206115129	U	2017年 4月 19日	无			
CN	102854715	A	2013年 1月 2日	CN	102854715	B	2015年 12月 9日
				CN	105005171	A	2015年 10月 28日
				CN	105022208	A	2015年 11月 4日
CN	101282416	A	2008年 10月 8日	CN	101282416	B	2010年 4月 14日
US	5905545	A	1999年 5月 18日	US	5612753	A	1997年 3月 18日
US	2012069269	A1	2012年 3月 22日	US	2007188718	A1	2007年 8月 16日
				US	8047658	B2	2011年 11月 1日
				US	7883216	B2	2011年 2月 8日
				US	2010156958	A1	2010年 6月 24日
US	2008136977	A1	2008年 6月 12日	US	8194192	B2	2012年 6月 5日
				JP	2008145508	A	2008年 6月 26日
				JP	2008145507	A	2008年 6月 26日