

## (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  
2019年10月24日(24.10.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/201020 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*G02B 27/26* (2006.01)     *H04N 13/337* (2018.01)  
*G03B 21/28* (2006.01)     *H04N 9/31* (2006.01)  
*G03B 21/14* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/076800

(22) 国际申请日: 2019年3月4日(04.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201810347582.9     2018年4月18日(18.04.2018) CN

(71) 申请人: 深圳市时代华影科技股份有限公司 (SHENZHEN TIMEWAYING TECHNOLOGY CO.,LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区中区高新中一道9号软件

大厦10层1007室, Guangdong 518000 (CN)。VOLFONI 研发公司 (VOLFONI R&D SARL) [FR/FR]; 法国尼斯, Nice (FR)。

(72) 发明人: 邓树端 (TANG, Shu Tuen); 中国广东省深圳市南山区高新区中区高新中一道9号软件大厦10层1007室, Guangdong 518000 (CN)。帕尔默·斯蒂芬·约翰 (PALMER, Stephen John); 中国广东省深圳市南山区高新区中区高新中一道9号软件大厦10层1007室, Guangdong 518000 (CN)。周永业 (CHOW, Kenny Wing Yip); 中国广东省深圳市南山区高新区中区高新中一道9号软件大厦10层1007室, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所 (普通合伙) (HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY

(54) Title: POLARIZATION MODULATION DEVICE AND METHOD FOR STEREOSCOPIC PROJECTION LIGHT, AND STEREOSCOPIC IMAGE PROJECTION SYSTEM

(54) 发明名称: 立体投影光的偏振调制装置、方法及立体影像放映系统

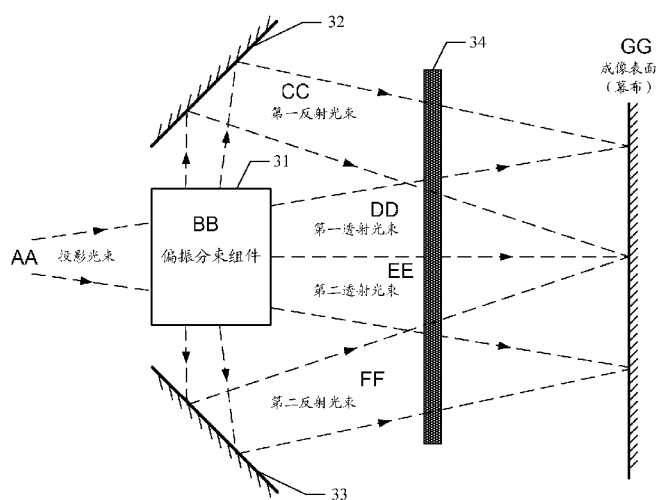


图 3

AA Projected light beam  
BB Polarization beam splitting assembly  
CC First reflected light beam  
DD First transmitted light beam  
EE Second transmitted light beam  
FF Second reflected light beam  
GG Imaging surface (screen)

(57) Abstract: Disclosed by the present invention are a polarization modulation device and method for stereoscopic projection light, and a stereoscopic image projection system. The device comprises a polarization beam splitting assembly, a first optical path direction adjusting assembly, a second optical path direction adjusting assembly and a polarization state modulation assembly, wherein the polarization beam splitting assembly may split a projected light beam carrying image information into a first transmitted light beam, a second transmitted light beam, a first reflected light beam, and a second reflected light beam that have four different polarization states or that have three different polarization states. Compared to existing technology, by means of dividing a light beam corresponding to a complete image screen into two reflected light beams when polarized, the present invention may effectively reduce the optical path difference between a reflected light beam and a transmitted light beam in contrast with a double optical path polarization splitting method



WO 2019/201020 A1

**FIRM)**; 中国广东省深圳市福田区南园路68号  
上步大厦10H, 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。
- (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))。

having only one reflected light beam, such that a subsequent optical path direction adjusting assembly and optical path compensation assembly may be selected in a smaller size, thereby greatly reducing the overall size of the device.

(57) 摘要: 本发明公开了一种立体投影光的偏振调制装置、方法及立体影像放映系统, 装置包括偏振分束组件、第一光路方向调整组件、第二光路方向调整组件及偏振态调制组件, 偏振分束组件可以将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态, 或具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束; 相较于现有技术而言, 本发明通过将一副完整影像画面所对应的光束在起偏时分成两个反射光束, 与只有一个反射光束的双光路偏振分光方式相比, 能够有效减少反射光束与透射光束的光程差, 使得后续的光路方向调整组件、光程补偿组件可以选用更小的尺寸, 从而使整个装置体积大大缩小。

## 立体投影光的偏振调制装置、方法及立体影像放映系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于投影显示技术领域，尤其涉及一种立体投影光的偏振调制装置、方法及立体影像放映系统。

### 背景技术

[0002] 立体影像的观影原理，是由人的左右眼分别接收按照帧顺序播放的左右眼视频图像，再经过大脑将左右眼视频图像予以合成，产生立体效果。

[0003] 目前的左右眼接收图像的技术主要有左右偏振分光方式、左右快门开关同步方式和左右红蓝分光方式等，其中，左右偏振分光方式的使用更为广泛。在左右偏振分光方式中，按照技术发展轨迹先后产生了单光路偏振分光技术和双光路偏振分光技术。

[0004] 一种典型的单光路偏振分光的原理如图1所示，投影机11按照帧顺序依次投射出携带有左眼图像的投影光束和携带有右眼图像的投影光束，投影光束由偏振片12进行起偏而转换为线偏振光，再由偏振调制器13根据帧顺序调制出左旋圆偏振光和右旋圆偏振光、并投射至幕布15，观众的左右眼分别通过佩戴的圆偏光眼镜16接收由幕布15反射的左旋圆偏振光和右旋圆偏振光，其中同步电路14用于控制投影机11和偏振调制器13同步工作。但是由于偏振片12为吸收型，在起偏过程中仅将部分光能量进行起偏而舍弃了另一部分光能量，使得大量的光能量在偏振片12上转化为热量，在使用高亮度的电影投影机时，偏振片12的温度会迅速上升，使得偏振片12的老化速度加快，光学性能明显变差，严重时强光束会将偏振片12烧毁。因此单光路偏振分光后来被双光路偏振分光取代。

[0005] 双光路偏振分光方式的原理如图2所示，主要基于一斜板式的分光棱镜实现，该分光棱镜具有一倾斜设置的偏振分光膜2，来自投影机的投影光束被偏振分光膜分束为透射的P偏振光和反射的S偏振光，然后再将P偏振光转换为S偏振光或将S偏振光转换为P偏振光，最后再统一将两束光按照帧顺序调制为左旋圆偏振光或右旋圆偏振光。由于投影光在起偏过程中被充分利用，也提高了投影光线

的利用率和投影画面的亮度。

[0006] 但是，采用双光路偏振分光的调制系统尺寸会较大，所需光学器件也较大，在器件加工与组装时存在诸多困难。

## 发明概述

### 技术问题

[0007] 本发明实施例的主要目的在于提供一种立体投影光的偏振调制装置、方法及立体影像放映系统，可以解决现有中基于双光路偏振分光技术的立体投影偏振光调制装置体积较大的技术问题。

### 问题的解决方案

#### 技术解决方案

[0008] 为解决上述技术问题，本发明实施例第一方面提供了一种立体投影光的偏振调制装置，该装置包括：

[0009] 偏振分束组件，用于将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态，或具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束；

[0010] 第一光路方向调整组件，用于调整所述第一反射光束的传播方向，使得所述第一反射光束向成像表面所在的方向传播；

[0011] 第二光路方向调整组件，用于调整所述第二反射光束的传播方向，使得所述第二反射光束向所述成像表面所在的方向传播；

[0012] 偏振态调制组件，用于按照帧顺序对所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束中的部分或全部进行偏振态调制。

[0013] 本发明实施例第二方面提供了一种立体影像放映系统，该系统包括：

[0014] 投影机，用于以帧顺序依次投射出携带有左眼影像信息的投影光束和携带有右眼影像信息的投影光束；

[0015] 偏振调制装置，所述偏振调制装置为本发明实施例第二方面提供的立体投影光的偏振调制装置；

[0016] 幕布，用于供所述立体投影光的偏振调制装置调制出的具有相同偏振态的各投影光束成像，且将所成的像反射至用户佩戴的3D眼镜。

[0017] 本发明实施例第三方面提供了一种立体投影光的偏振调制方法，该方法包括下述步骤：

[0018] 将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态，或具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束；

[0019] 调整第一反射光束和第二反射光束的传播方向，使得所述第一反射光束和所述第二反射光束向成像表面所在的方向传播；

[0020] 按照帧顺序对所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束中的部分或全部进行偏振态调制。

### 发明的有益效果

#### 有益效果

[0021] 本发明实施例提供了一种立体投影光的偏振调制装置，相较于现有技术而言：本发明实施例所提供的立体光的投影偏振调制装置采用偏振分光组件将投影光束分束为具有四种不同偏振态，或具有三种不同偏振态的四束光束，包括两束透射光束与两束反射光束，本发明实施例通过将一副完整影像画面所对应的光束在起偏时分成两个反射光束，与只有一个反射光束的双光路偏振分光方式相比，能够有效减少反射光束与透射光束的光程差，使得后续的光路方向调整组件、光程补偿组件可以选用更小的尺寸，从而使整个装置体积大大缩小。

### 对附图的简要说明

#### 附图说明

[0022] 图1是现有技术提供的立体影像放映系统采用单光路偏振分光的原理示意图；

[0023] 图2是现有技术提供的立体影像放映系统采用双光路偏振分光的原理示意图；

[0024] 图3是本发明第一实施例提供的立体投影光的偏振调制装置的结构原理图；

[0025] 图4A是本发明第二实施例提供的立体投影光的偏振调制装置的结构原理图；

[0026] 图4B是本发明第二实施例提供的立体投影光的偏振调制装置的另一结构原理图

；

[0027] 图5是本发明第二实施例提供的棱镜组结构形式的偏振分束组件的结构原理图

；

[0028] 图6A和图6B是本发明第三实施例提供的立体投影光的偏振调制装置的结构原

理图；

[0029] 图7A和图7B分别是本发明第三实施例提供的第一基板上的偏振分光层的线栅结构示意图；

[0030] 图8A和图8B分别是本发明第三实施例提供的第二基板上的偏振分光层的线栅结构示意图；

[0031] 图9是本发明第三实施例提供的棱镜组结构形式的偏振分束组件的结构原理图；

[0032] 图10A和图10B分别是本发明第三实施例提供的棱镜组结构形式的偏振分束组件中两个偏振分光层的线栅结构示意图；

[0033] 图11是本发明第三实施例提供的两个透射光束存在混合偏振区域的光路示意图；

[0034] 图12A和图12B是本发明第四实施例提供的立体投影光的偏振调制装置的结构原理图；

[0035] 图13是本发明第四实施例提供的棱镜组结构形式的偏振分束组件的结构原理图。

## 实施该发明的最佳实施例

### 本发明的最佳实施方式

[0036] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，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，而非全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域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。

[0037] 请参见图3，图3是本发明第一实施例提供的立体投影光的偏振调制装置的结构原理图，本发明第一实施例中，上述立体投影光的偏振调制装置包括：偏振分束组件31、第一光路方向调整组件32、第二光路方向调整组件33和偏振态调制组件34，各组件的功能介绍如下：

[0038] 偏振分束组件31：用于将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态，或具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及

第二反射光束。例如，偏振分束组件31可以将携带有影像信息的投影光束分束为具有第一偏振态的第一透射光束、具有第二偏振态的第二透射光束、具有第三偏振态的第一反射光束及具有第四偏振态的第二反射光束，其中，第一偏振态、第二偏振态、第三偏振态及第四偏振态的偏振方向互不相同；或者，将携带有影像信息的投影光束分束为具有第一偏振态的第一透射光束与第二透射光束、具有第二偏振态的第一反射光束及具有第三偏振态的第二反射光束，其中，第一偏振态、第二偏振态及第三偏振态的偏振方向互不相同。

[0039] 本发明实施例所提供的立体投影光的偏振调制装置在使用时放置于投影机与成像表面（即幕布）之间，用于对投影机所投射出的投影光束进行光学作用，使投影光束在投射至成像表面之前具有统一的线偏振或圆偏振等偏振状态，成像表面再将具有偏振状态的投影光束反射至观众佩戴的3D眼镜中，其中，成像表面需具有保偏特性，即成像表面在反射投影光束的过程中不能改变投影光束的偏振状态，通常采用金属幕布实现。

[0040] 首先，投影机交替投射出携带有左眼影像信息的投影光束和携带有右眼影像信息的投影光束，例如可以按照帧顺序的方式投射，类似于播放视频，T1时刻投射携带左眼影像信息的投影光束，T2时刻投射携带右眼影像信息的投影光束、T3时刻再投射携带左眼影像信息的投影光束，T4时刻再投射携带右眼影像信息的投影光束，……，依此类推。从硬件上要求投影机支持帧频率为100HZ或更高帧频率的视频播放，可采用数字微镜式投影机、硅上液晶式投影机等。

[0041] 然后，由偏振分束组件31对投影光束进行偏振分束，本发明实施例中，偏振分束组件31将投影光束分为四束光，即第一透射光束、第一反射光束、第二透射光束、第二反射光束。其中，第一透射光束和第二透射光束直接向成像表面所在的方向传播，而第一反射光束由于被反射导致传播方向会与所对应的第一透射光束的传播方向垂直，同理，第二反射光束由于被反射导致传播方向会与所对应的第二透射光束的传播方向垂直，因此需要利用第一光路方向调整组件32与第二光路方向调整组件33，分别调整第一反射光束和第二反射光束的传播方向，以使第一反射光束和第二反射光束可以向成像表面所在的方向传播。

[0042] 其中，第一透射光束与第一反射光束携带的图像信息相同、并且在成像表面上

的成像位置相同，相应地，第二透射光束与第二反射光束携带的图像信息相同、并且在成像表面上的成像位置相同。

[0043] 需要强调的是，由于第一透射光束和第二透射光束都是在分束后直接向成像表面所在的方向传播，因此，宏观看上去像是一整束光，但是由于二者的偏振状态有可能不同，实质上还是应当理解为这是两束不同的光束。此外，图3中仅示意性地示出了第一透射光束与第二透射光束的传播路径，实际上由于投影机投射出的投影光束是发散的，该投影光束在经过偏振分束组件31分束之后得到的第一透射光束和第二透射光束仍然是发散的，使得第一透射光束和第二透射光束在成像表面的成像区域会有部分重叠。

[0044] 其中，上述第一偏振态、第二偏振态、第三偏振态及第四偏振态均为线偏振，例如，第一偏振态的偏振方向为水平方向，第二偏振态的偏振方向与水平方向的夹角的取值区间为 $(0^\circ, 90^\circ)$ ，第三偏振态与第一偏振态的偏振方向正交，第四偏振态与第二偏振态的偏振方向正交。优选的一种情况为：第一偏振态的偏振方向为水平方向（P偏振光），第二偏振态的偏振方向与水平方向的夹角为 $45^\circ$ ，则第三偏振态的偏振方向为竖直方向（S偏振光），第四偏振态的偏振方向与水平方向的夹角为 $-45^\circ$ 。

[0045] 偏振分束组件31可以采用由若干层光学薄膜叠加而成偏振分光膜来进行分束起偏，也可以采用光学线栅进行分束起偏，或者同时采用偏振分光膜和光学线栅结构进行分束起偏，例如采用偏振分光膜分束出第一透射光束和第一反射光束，采用光学线栅结构分束出第二透射光束和第二反射光束。

[0046] 第一光路方向调整组件32：用于调整第一反射光束的传播方向，使得第一反射光束向成像表面所在的方向传播。

[0047] 第一光路方向调整组件32的调整方向可以使第一反射光束最终在成像表面的成像位置与第一透射光束的成像位置重叠，具体实施时，可以将第一光路方向调整组件32的调整方向设置为可调，以利于调整第一反射光束在成像表面的成像位置，通常可以采用平面镜、可对光束大小进行扩大或缩小的曲面镜等具有反射功能的器件实现，当然，也可以采用透镜等具有改变光路方向的光学器件实现。

- [0048] 第二光路方向调整组件33：用于调整第二反射光束的传播方向，使得第二反射光束向成像表面所在的方向传播。
- [0049] 同理，第二光路方向调整组件33的调整方向可以使第二反射光束最终在成像表面的成像位置与第二透射光束的成像位置重叠，具体实施时，可以将第二光路方向调整组件的调整方向设置为可调，以利于调整第二反射光束33在成像表面的成像位置，通常可以采用平面镜、可对光束大小进行扩大或缩小的曲面镜等具有反射功能的器件实现，当然，也可以采用透镜等具有改变光路方向的光学器件实现。
- [0050] 偏振态调制组件34：用于按照帧顺序对上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束中的部分或全部进行偏振态调制，以使第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束具有相同的偏振态。
- [0051] 偏振态调制组件34将四束光按照帧顺序依次调制为仅能被左眼所接收的偏振态和仅能被右眼所接收的偏振态，例如，在当前帧将四束光调制为能被左眼接收而不能被右眼接收的偏振态，在下一帧将四束光调制为不能被左眼接收而能被右眼接收的偏振态。
- [0052] 但是，在任何一帧内，四束光的偏振态需要在到达成像表面之前被调制为一致，具体调制时，可以只调制部分光束的偏振态，例如，无论是在播放左眼影像对应的图像帧还是右眼影像对应的图像帧，偏振态调制组件34都将第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束的偏振态全部调制为第一透射光束的偏振态，这样四束光便具有相同的偏振态；还可以使四束光都参与偏振态的调制过程，例如，在播放左眼影像对应的图像帧时，偏振态调制组件34将第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束的偏振态全部调制为第一透射光束的偏振态，这样四束光便具有相同的偏振态，而在播放右眼影像对应的图像帧时，偏振态调制组件34将第一透射光束、第二透射光束和第二反射光束的偏振态全部调制为第一反射光束的偏振态，这样四束光便具有相同的偏振态。
- [0053] 如上文所述，被上述偏振分束组件31分束出的四束光的偏振态统一转换为线性的同一偏振态，那么，若观众佩戴的是线偏光眼镜，偏振态调制组件只需在每一帧将四束光均调制为相同的线偏振态即可，而若观众佩戴的是圆偏光眼镜，

还需要进一步调制为左旋圆偏振光和右旋圆偏振光。当需要调制为圆偏振光时，偏振态调制组件34需包括：偏振态转换器和光调制器。

[0054] 其中，偏振态转换器需要在每一帧时，将四束光调制为具有统一的线偏振态，基于上文所述的原理，偏振态转换器有两种工作模式：

[0055] 模式一：偏振态转换器对上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束中的部分光束进行偏振态调制，以使上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束具有相同的偏振态。

[0056] 模式二：偏振态转换器按照帧顺序来对上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束中的部分光束进行偏振态调制。

[0057] 然后，再由光调制器将具有相同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束按照帧顺序调制为左旋圆偏振光和右旋圆偏振光。

[0058] 另外，上述光调制器还可以将具有相同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束按照帧顺序调制为左旋椭圆偏振光和右旋椭圆偏振光。其中，左旋圆偏振光的偏振方向与右旋圆偏振光的偏振方向正交，左旋椭圆偏振光的偏振方向与右旋椭圆偏振光的偏振方向正交。

[0059] 其中，当偏振态转换器工作在上述的模式一时，可选用波片、TN液晶盒等器件实现。

[0060] 上述光调制器可选用具有四分之一波长延迟功能的器件实现，例如液晶器件或四分之一波片，可以是四束光路共用一个光调制器，也可以在四束光的光路上分别设置一个光调制器。

[0061] 综上所述，在第一实施例中，由于一副完整影像画面所对应的投影光束在起偏时被偏振分束组件31分成两个反射光束，有效减少了反射光束与透射光束的光程差，使得后续的光路方向调整组件、光程补偿组件可以选用更小的尺寸，从而使整个装置的体积大大缩小。

[0062] 本发明第一实施例中的偏振分束组件31、偏振态转换器的结构、位置可以有多种设计方式，只要能满足上述光学功能即可，下文继续列举若干实施例来进行解释、说明。应当理解，具体实施时，本领域技术人员还可以在本发明的基础之上根据需要灵活变化出其他各种实施方案。

- [0063] 图4A示出了本发明第二实施例的立体投影光的偏振调制装置，该实施例中的偏振分束组件用于将携带有影像信息的投影光束分束为具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束，适用于观众佩戴圆偏光眼镜的情形。
- [0064] 本实施例中，偏振分束组件包括第一基板3111和第二基板3112，两个基板彼此相连接呈V字形，相连接的位置形成有脊A1，该脊A1的凸出方向与投影光束的传播方向相逆，即脊A1的凸出方向朝向投影机。具体使用时，最好将脊A1放置于投影光束的中心线上。第一基板3111设有第一偏振分光层，第二基板3112上设有第二偏振分光层，当投影光束投射至上述两个基板上时，第一基板3111上的第一偏振分光层可透射出第一透射光束且反射出第一反射光束，第二基板3112上的第二偏振分光层可透射出第二透射光束且反射出第二反射光束。
- [0065] 本实施例中的第一光路方向调整组件321的功能与第一实施例中的第一光路方向调整组件32的功能相同，本实施例中的第二光路方向调整组件331的功能与第一实施例中的第二光路方向调整组件33的功能相同，具体不再赘述。
- [0066] 其中，上述偏振分光层由若干层光学薄膜叠加而成，在实际应用时，可将这若干层光学薄膜贴在玻璃板上使用，当投影光束穿过这若干层光学薄膜时，即可分束为具有不同偏振方向的透射光束与反射光束，例如，可分束为偏振方向为竖直方向的透射光束，及偏振方向与竖直方向的夹角为 $45^\circ$ 的反射光束。
- [0067] 请再次参阅图4A，在图4A中，“①”表示所在光束为线偏振态且具有第一偏振态；“②”表示所在光束为线偏振态且具有第二偏振态；“③”表示所在光束为线偏振态且具有第三偏振态；“●”则表示所在光束为圆偏振态。
- [0068] 其中，第一反射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向正交，第二透射光束和第二反射光束中，有一个光束的偏振方向与第一透射光束或第一反射光束的偏振方向相同，且第二反射光束的偏振方向与第二透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为 $(0^\circ, 90^\circ)$ ，该夹角具体可优选为 $45^\circ$ ；或者，第二反射光束的偏振方向与第二透射光束的偏振方向正交，第一透射光束和第一反射光束中，有一个光束的偏振方向与第二透射光束或第二反射光束的偏振方向相同，且第一反射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为 $(0^\circ, 90^\circ)$

°)，该夹角具体可优选为45°。图4A中，第一反射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向正交，第二透射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向相同，且第二反射光束的偏振方向与第二透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为(0°，90°)；或者，第二反射光束的偏振方向与第二透射光束的偏振方向正交，第二透射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向相同，且第一反射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为(0°，90°)。

[0069] 偏振态调制组件包括：第一偏振态转换器3411、第二偏振态转换器3412和光调制器3413。其中，第一偏振态转换器3411、第二偏振态转换器3412分别位于上述第一反射光束及第二反射光束所在的光路，用于调整上述第一反射光束及第二反射光束的偏振态，使得上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束的偏振态相同。

[0070] 另外，本发明实施例中，还可以将第一偏振态转换器3411设置于第一透射光束所在的光路上，将第二偏振态转换器3412设置于第二反射光束所在的光路上。如图4B所示，图4B示出了本发明第二实施例的立体投影光的偏振调制装置的另一结构原理图，图4B中，第一反射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向正交，第二透射光束的偏振方向与第一反射光束的偏振方向相同，且第二反射光束的偏振方向与第二透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为(0°，90°)；或者，第二反射光束的偏振方向与第二透射光束的偏振方向正交，第二透射光束的偏振方向与第一反射光束的偏振方向相同，且第一反射光束的偏振方向与第一透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为(0°，90°)。

[0071] 应当理解，在具体实施时，第一偏振态转换器3411、第二偏振态转换器3412的位置具有多种变化情况，上述优选实施例仅描述了其中的两种，剩余情况包括：分别位于第一反射光束与第二透射光束所在的光路、分别位于第一透射光束与第二透射光束所在的光路、分别位于第一透射光束与第二反射光束所在的光路，在此不再赘述。另外，位于第一反射光束或第二反射光束上的偏振态转换器，具体位置还可以在偏振分束组件与第一光路方向调整组件或第二光路方向调整组件之间。

[0072] 在将上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束的偏振

态调制为同一偏振态之后，再由光调制器3413将统一具有相同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束按照帧顺序调制为左旋圆偏振光和右旋圆偏振光，例如，在当前帧，光调制器3413将各光束调整为左旋圆偏振光，以使观众佩戴的圆偏光眼镜的左镜片能透过该左旋圆偏振光、而右镜片则不能透过该左旋圆偏振光；在下一帧，光调制器3413将各光束调整为右旋圆偏振光，以使观众佩戴的圆偏光眼镜的右镜片能透过该右旋圆偏振光、而左镜片则不能透过该右旋圆偏振光。另外，上述光调制器3413还可以将具有相同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束按照帧顺序调制为左旋椭圆偏振光和右旋椭圆偏振光。

[0073] 作为第二实施例的一种变化结构，偏振分束组件还可以设计成偏振分光棱镜组的结构。如图5所示，该偏振分光棱镜组由至少第一棱镜3121、第二棱镜3122和第三棱镜3123三个等腰直角棱镜贴合形成，贴合后整体呈长方体结构，三个等腰直角棱镜采用透明的基材制成。第三棱镜3123的两个直角边分别与第一棱镜3121的斜边和第二棱镜3122的斜边相贴合，贴合处分别具有第一偏振分光层3124和第二偏振分光层3125，第一偏振分光层3124和第二偏振分光层3125垂直并彼此相连接呈V字形，相连接的位置形成有脊A2，该脊A2的凸出方向与投影光束的传播方向相逆，并且上述投影光束投射至上述偏振分光棱镜组上时，第一偏振分光层3124可透射出第一透射光束且反射出第一反射光束，第二偏振分光层3125可透射出第二透射光束且反射出第二反射光束。在上述偏振分光棱镜组中，脊A2所在的面为投影光束的入射面，具体使用时，最好将脊A2放置于投影光束的中心线上。

[0074] 第一偏振分光层3124和第二偏振分光层3125同样可以由若干层光学薄膜叠加而成，当无偏振的投影光束入射至第一偏振分光层3124上的光学薄膜时，可分束出透射的具有第一偏振态的第一透射光束，以及反射的具有第二偏振态的第一反射光束；当无偏振的投影光束入射至第二偏振分光层3125上的光学薄膜时，可分束出透射的具有第一偏振态的第二透射光束，以及反射的具有第三偏振态的第二反射光束。

[0075] 综上所述，在第二实施例中，一副完整影像画面所对应的投影光束在起偏时被

两个基板上的偏振分光层分成两个反射光束，或者被棱镜组内部的两个偏振分光层分成两个反射光束，有效减少了反射光束与透射光束的光程差，使得后续的光路方向调整组件、光程补偿组件可以选用更小的尺寸，从而使整个装置体积大大缩小，并且，这种“V”形结构的偏振分束组件与双光路的斜板式的分光棱镜相比，可以做到更薄，厚度减小差不多一半。

[0076] 进一步地，基于上述实施例，图6A示出了本发明第三实施例的立体投影光的偏振调制装置，该实施例中的偏振分束组件用于将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束，同样适用于观众佩戴圆偏光眼镜的情形。

[0077] 本实施例中，偏振分束组件中的第一基板3111和第二基板3112上的偏振分光层采用线栅结构来实现偏振分光，具体地，参照图7A或图7B，图7A或图7B为第一基板3111上偏振分光层上的线栅结构；参照图8A或图8B，图8A或图8B为第二基板3112上偏振分光层上的线栅结构。

[0078] 可以看出，第一基板3111偏振分光层中线栅的排列方向，与第二基板3112偏振分光层中线栅的排列方向具有一定的夹角，该夹角的取值区间为 $(0^\circ, 90^\circ)$ ，本实施例中，该夹角可优选为 $45^\circ$ 。

[0079] 在图6A中，“①”表示所在光束为线偏振态且具有第一偏振态；“②”表示所在光束为线偏振态且具有第二偏振态；“③”表示所在光束为线偏振态且具有第三偏振态；“④”表示所在光束为线偏振态且具有第四偏振态；“●”则表示所在光束为圆偏振态。其中，第一偏振态的偏振方向与第二偏振态的偏振方向的夹角的取值区间为 $(0^\circ, 90^\circ)$ ，第三偏振态的偏振方向与第一偏振态的偏振方向正交，第四偏振态的偏振方向与第二偏振态的偏振方向正交。具体的，上述夹角可优选为 $45^\circ$ 。

[0080] 可以理解的是，本实施例中，偏振分束组件中的第一基板3111和第二基板3112上的偏振分光层也可以采用由若干层光学薄膜叠加而成偏振分光膜来实现偏振分光。

[0081] 本发明实施例中，偏振态调制组件包括：第一偏振态转换器、第二偏振态转换器、第二偏振态转换器、和光调制器。其中，第一偏振态转换器、第二偏振态

转换器及第二偏振态转换器位于上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束中的任意三个光束所在的光路，用于调整经过第一偏振态转换器、第二偏振态转换器及第二偏振态转换器的光束的偏振态，使得上述第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束的偏振态相同。

[0082] 请再次参阅图6A，作为一种优选的实施例，第一偏振态转换器3421位于第一反射光束所在的光路上，用于将第一反射光束的偏振态从第三偏振态转换为第一偏振态；第二偏振态转换器3422位于第二透射光束所在的光路上，用于将第二透射光束的偏振态从第二偏振态转换为第一偏振态；第三偏振态转换器3423位于第二反射光束所在的光路上，用于将第二反射光束的偏振态从第四偏振态转换为第一偏振态。

[0083] 另外，如图6B所述，图6B示出了本发明第二实施例的立体投影光的偏振调制装置的另一结构原理图，本发明实施例中，还可以将第一偏振态转换器3421设置于第一透射光束所在的光路上，用于将第一透射光束的偏振态从第一偏振态转换为第三偏振态，将第二偏振态转换器3422设置于第二透射光束所在的光路上，用于将第二透射光束的偏振态从第二偏振态转换为第三偏振态，将第三偏振态转换器3423设置于第二反射光束所在的光路上，用于将第二反射光束的偏振态从第四偏振态转换为第三偏振态。

[0084] 应当理解，在具体实施时，第一偏振态转换器3421、第二偏振态转换器3422及三偏振态转换器3423的设置方式一共具有四种情况，上述优选实施例仅描述了其中的两种，剩余两种情况在此不再赘述。另外，位于第一反射光束或第二反射光束上的偏振态转换器，具体位置还可以在偏振分束组件与第一光路方向调整组件或第二光路方向调整组件之间。

[0085] 在第一偏振态转换器3421、第二偏振态转换器3422及第三偏振态转换器3423各自将所在光束的偏振态调整为一致之后，再由光调制器3424将统一具有第一偏振态或第三偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束按照帧顺序调制为左旋圆偏振光和右旋圆偏振光，例如，在当前帧，光调制器3424将各光束调整为左旋圆偏振光，以使观众佩戴的圆偏光眼镜的左镜片能透过该左旋圆偏振光、而右镜片则不能透过该左旋圆偏振光；在下一帧，光

调制器3424将各光束调整为右旋圆偏振光，以使观众佩戴的圆偏光眼镜的右镜片能透过该右旋圆偏振光、而左镜片则不能透过该右旋圆偏振光。另外，上述光调制器3424还可以将具有相同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束和第二反射光束按照帧顺序调制为左旋椭圆偏振光和右旋椭圆偏振光。

[0086] 作为第三实施例的一种变化结构，偏振分束组件同样可以设计成偏振分光棱镜组的结构。如图9所示，该偏振分光棱镜组由至少第一棱镜3131、第二棱镜3132和第三棱镜3133三个等腰直角棱镜贴合形成，贴合后整体呈长方体结构，三个等腰直角棱镜采用透明的基材制成。第三棱镜3133的两个直角边分别与第一棱镜3131的斜边和第二棱镜3132的斜边相贴合，贴合处分别具有第一偏振分光层3134和第二偏振分光层3135，第一偏振分光层3134和第二偏振分光层3135垂直并彼此相连接呈V字形，相连接的位置形成有脊A3，该脊A3的凸出方向与投影光束的传播方向相逆，并且上述投影光束投射至上述偏振分光棱镜组上时，第一偏振分光层3134可透射出第一透射光束且反射出第一反射光束，第二偏振分光层3135可透射出第二透射光束且反射出第二反射光束。在上述偏振分光棱镜组中，脊A3所在的面为投影光束的入射面，具体使用时，最好将脊A3放置于投影光束的中心线上。

[0087] 其中，第一偏振分光层3134和第二偏振分光层3135同样可以采用线栅结构，当无偏振的投影光束入射至第一偏振分光层3134上的线栅结构时，可分束出透射的具有第一偏振态的第一透射光束，以及反射的具有第三偏振态的第一反射光束；当无偏振的投影光束入射至第二偏振分光层3135上的线栅结构时，可分束出透射的具有第二偏振态的第二透射光束，以及反射的具有第四偏振态的第二反射光束。

[0088] 而对于采用棱镜组结构的偏振分束组件上的偏振分光层，图10A和图10B分别示出了第一偏振分光层3124上的线栅结构和第二偏振分光层3125上的线栅结构，可以看出，图10A中各线栅沿竖直方向排列时，当无偏振的投影光束 $R_{\text{Randomly}}$ 入射至第一偏振分光层3124上的线栅结构时，可分束出透射的具有第一偏振态的第一透射光束 $R_1$ ，以及反射的具有第三偏振态的第一反射光束 $R_2$ ；而图10B

中，当无偏振的投影光束 $R_{\text{Randomly}}$ 入射至第二偏振分光层3125上的线栅结构时，可分束出透射的具有第二偏振态的第二透射光束 $R_3$ ，以及反射的具有第四偏振态的第二反射光束 $R_4$ 。

[0089] 可以理解的是，本实施例中，上述棱镜组结构中的第一偏振分光层3134和第二偏振分光层3135也可以采用由若干层光学薄膜叠加而成偏振分光膜来实现偏振分光。

[0090] 综上所述，在本发明第三实施例中，一副完整影像画面所对应的投影光束在起偏时被两个基板上的偏振分光层分成两个反射光束，或者被棱镜组内部的两个偏振分光层分成两个反射光束，有效减少了反射光束与透射光束的光程差，使得后续的光路方向调整组件、光程补偿组件可以选用更小的尺寸，从而使整个装置体积大大缩小，并且，这种“V”形结构的偏振分束组件与双光路的斜板式的分光棱镜相比，可以做到更薄，厚度减小差不多一半。

[0091] 进一步地，考虑到第三实施例中，投影光束在经过偏振分束组件时并不是被严格地分成上下互不交叉的两部分，实际上通过偏振分束组件上半部分的光束会有一部分传播到下面，反之，通过偏振分束组件下半部分的光束也会有一部分传播到上面，所以在成像表面的中央区域实际是两种偏振态的光束混在一起，如图11所示，其中“点划线”表示投影光束的上半部分，“长短线”表示投影光束的下半部分，可以看出，在透射过偏振分束组件之后，投影光束的上半部分和下半部分会有一个混合区域，当该混合区域存在有两种偏振态的透射光时，后续的偏振态调制组件在对该混合区域的投影光束进行偏振态一致性调整时会有一定的困难。为解决此技术问题，本发明第四实施例提供了一种立体投影光的偏振调制装置，此实施例适用于观众佩戴圆偏光眼镜的情形。

[0092] 请参阅图12A与图12B，与第三实施例不同的是，本实施例中第二偏振态转换器3422放置的位置，图12A中，第一偏振态转换器3421位于第一反射光束所在的光路，用于将第一反射光束的偏振态转换为第一目标偏振态，第二偏振态转换器3422贴附于偏振分束组件中的第一偏振分光层，并位于第一偏振分光层可透射出第一透射光束的一侧，用于将第一透射光束的偏振态转换为第一目标偏振态，第三偏振态转换器3423位于第二反射光束所在的光路，用于将第二反射光

束的偏振态转换为第一目标偏振态，上述第一目标偏振态与第二透射光束的偏振态相同；

[0093] 图12B中，第一偏振态转换器3421位于第一反射光束所在的光路，用于将第一反射光束的偏振态转换为第二目标偏振态，第二偏振态转换器3422贴附于偏振分束组件中的第二偏振分光层，并位于第二偏振分光层可透射出第二透射光束的一侧，用于将第二透射光束的偏振态转换为第二目标偏振态，第三偏振态转换器3423位于第二反射光束所在的光路，用于将第二反射光束的偏振态转换为第二目标偏振态，上述第二目标偏振态与第一透射光束的偏振态相同。

[0094] 通过上述方式，相对于在第二透射光束在和第一透射光束混合之前，就将第二透射光束的偏振态进行了转换，在图11中示出的混合区域中的光束的偏振态已经一致。

[0095] 对于第三实施例中所示的棱镜结构形式的偏振分束组件，可以将第二偏振态转换器3422封装于该偏振分光棱镜组中，并位于第二偏振分光层3135可透射出第二透射光束的一侧，如图13所示。当然，也可以将第一偏振态转换器3421封装于第一偏振分光层3134可透射出第一透射光束的一侧。

[0096] 第四实施例其余部分与第三实施例相同，不再赘述。

[0097] 可以理解的是，当本发明第二实施例中的第一透射光束与第二透射光束的偏振态不同时，同样可以采用本发明第四实施例中所描述的方式，将偏振态转换器贴附于偏振分束组件中的第一偏振分光层可透射出第一透射光束的一侧；或者，将偏振态转换器贴附于偏振分束组件中的第二偏振分光层可透射出第二透射光束的一侧。

[0098] 综上所述，在第四实施例中，一副完整影像画面所对应的投影光束不仅在起偏时被两个基板上的偏振分光层或者被棱镜组内部的两个偏振分光层分成两个反射光束，而且在第二透射光束在和第一透射光束混合之前，就已经将第二透射光的偏振态进行了转换，因此，在有效减少反射光束与透射光束的光程差、使整个装置体积大大缩小的同时，还更有利于后续的偏振光调制组件对两个透射光束的偏振态的调制，同样，本实施例中的“V”形结构的偏振分束组件与双光路的斜板式的分光棱镜相比，也可以做到更薄，厚度减小差不多一半。

- [0099] 本发明第五实施例还提供了一种立体影像放映系统，包括投影机、偏振调制装置和幕布。其中，投影机用于以帧顺序依次投射出携带有左眼影像信息的投影光束和携带有右眼影像信息的投影光束；偏振调制装置可以采用上文任一实施例所提供偏振调制装置；而幕布则用于作为成像表面供所述立体投影光的偏振调制装置调制出的具有相同偏振态的各投影光束成像，并将所成的像反射至用户佩戴的3D眼镜。
- [0100] 本发明第六实施例还提供了一种立体投影光的偏振调制方法，所述方法包括下述步骤：
- [0101] 步骤S1，将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态，或具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束。
- [0102] 步骤S2，调整第一反射光束和第二反射光束的传播方向，使得第一反射光束和第二反射光束向成像表面所在的方向传播。
- [0103] 步骤S3，按照帧顺序对所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束中的部分或全部进行偏振态调制，使得第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束具有相同的偏振态。
- [0104] 上述各步骤具体的实现原理请参阅上文所披露的内容，不再一一赘述。
- [0105] 需要说明的是上述各实施例在具体实施时，还可以添加不同的功能组件实现相应的效果，例如，可以在各光束的光路中设置起过滤作用的偏振器件，使得各光束的偏振态更为纯净，还可以在部分光束的光路中设置光程补偿组件，使得所有光束在到达成像表面时的光程相同。
- [0106] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种立体投影光的偏振调制装置，其特征在于，所述装置包括：  
偏振分束组件，用于将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态，或具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束；  
第一光路方向调整组件，用于调整所述第一反射光束的传播方向，使得所述第一反射光束向成像表面所在的方向传播；  
第二光路方向调整组件，用于调整所述第二反射光束的传播方向，使得所述第二反射光束向所述成像表面所在的方向传播；  
偏振态调制组件，用于按照帧顺序对所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束中的部分或全部进行偏振态调制。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述偏振分束组件包括两个基板，所述两个基板彼此相连呈V字形，且相连所形成的脊的凸出方向与所述投影光束的传播方向相逆；  
所述两个基板上设有第一偏振分光层与第二偏振分光层，所述投影光束投射至所述两个基板上时，所述第一偏振分光层可透射出所述第一透射光束且反射出所述第一反射光束，所述第二偏振分光层可透射出所述第二透射光束且反射出所述第二反射光束。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述偏振分束组件为偏振分光棱镜组；所述偏振分光棱镜组由至少三个棱镜贴合形成，贴合处形成第一偏振分光层与第二偏振分光层，所述第一偏振分光层与所述第二偏振分光层彼此相连呈V字形，且相连所形成的脊的凸出方向与所述投影光束的传播方向相逆，所述投影光束投射至所述偏振分光棱镜组上时，所述第一偏振分光层可透射出所述第一透射光束且反射出所述第一反射光束，所述第二偏振分光层可透射出所述第二透射光束且反射出所述第二反射光束。
- [权利要求 4] 如权利要求2或3所述的装置，其特征在于，所述第一偏振分光层为线

栅结构，所述第二偏振分光层由若干层光学薄膜叠加而成；或者，所述第一偏振分光层与第二偏振分光层均由若干层光学薄膜叠加而成；所述第一反射光束的偏振方向与所述第一透射光束的偏振方向正交，所述第二透射光束和所述第二反射光束中，有一个光束的偏振方向与所述第一透射光束或所述第一反射光束的偏振方向相同，且所述第二反射光束的偏振方向与所述第二透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为  $(0^\circ, 90^\circ)$ 。

[权利要求 5] 如权利要求4所述的装置，其特征在于，所述第二反射光束的偏振方向与所述第二透射光束的偏振方向的夹角为  $45^\circ$ 。

[权利要求 6] 如权利要求4所述的装置，其特征在于，所述偏振态调制组件包括第一偏振态转换器、第二偏振态转换器及光调制器；所述第一偏振态转换器与第二偏振态转换器分别位于所述第一反射光束与所述第二反射光束所在的光路，或者分别位于所述第一反射光束与所述第二透射光束所在的光路，或者分别位于所述第一透射光束与所述第二透射光束所在的光路，或者分别位于所述第一透射光束与所述第二反射光束所在的光路，用于调整经过所述第一偏振态转换器与第二偏振态转换器的光束的偏振态，使得所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束的偏振态相同；所述光调制器用于将具有同一偏振态的所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束按照帧顺序调制为左旋圆偏振光和右旋圆偏振光。

[权利要求 7] 如权利要求2或3所述的装置，其特征在于，所述第一偏振分光层与第二偏振分光层均为线栅结构，所述第一偏振分光层的线栅排列方向与所述第二偏振分光层的线栅排列方向的夹角的取值区间为  $(0^\circ, 90^\circ)$ ；或者，所述第一偏振分光层与第二偏振分光层均由若干层光学薄膜叠加而成；其中，所述第一透射光束的偏振方向与所述第二透射光束的偏振方向的夹角的取值区间为  $(0^\circ, 90^\circ)$ ，所述第一反射光束的偏振方向与

所述第一透射光束的偏振方向正交，所述第二反射光束的偏振方向与  
所述第二透射光束的偏振方向正交。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的装置，其特征在于，所述第一偏振分光层的线栅  
排列方向与所述第二偏振分光层的线栅排列方向的夹角为45°；所述  
第一透射光束的偏振方向与所述第二透射光束的偏振方向的夹角为45  
°。

[权利要求 9] 如权利要求7所述的装置，其特征在于，所述偏振态调制组件包括第  
一偏振态转换器、第二偏振态转换器、第三偏振态转换器及光调制器  
；  
所述第一偏振态转换器、第二偏振态转换器及第三偏振态转换器位于  
所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第  
二反射光束中的任意三个光束所在的光路，用于调整经过所述第一偏  
振态转换器、第二偏振态转换器及第三偏振态转换器的光束的偏振态  
，使得所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及  
所述第二反射光束的偏振态相同；  
所述光调制器用于将具有同一偏振态的所述第一透射光束、所述第二  
透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束按照帧顺序调制为  
左旋圆偏振光和右旋圆偏振光。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的装置，其特征在于，所述第一偏振态转换器位于  
所述第一反射光束所在的光路，用于将所述第一反射光束的偏振态转  
换为第一目标偏振态，所述第二偏振态转换器贴附于所述偏振分束组  
件中的第一偏振分光层，并位于所述第一偏振分光层可透射出所述第  
一透射光束的一侧，用于将所述第一透射光束的偏振态转换为所述第  
一目标偏振态，所述第三偏振态转换器位于所述第二反射光束所在  
的光路，用于将所述第二反射光束的偏振态转换为所述第一目标偏振  
态，所述第一目标偏振态与所述第二透射光束的偏振态相同；  
或者，所述第一偏振态转换器位于所述第一反射光束所在的光路，用  
于将所述第一反射光束的偏振态转换为第二目标偏振态，所述第二偏

振态转换器贴附于所述偏振分束组件中的第二偏振分光层，并位于所述第二偏振分光层可透射出所述第二透射光束的一侧，用于将所述第二透射光束的偏振态转换为所述第二目标偏振态，所述第三偏振态转换器位于所述第二反射光束所在的光路，用于将所述第二反射光束的偏振态转换为所述第二目标偏振态，所述第二目标偏振态与所述第一透射光束的偏振态相同。

[权利要求 11]

一种立体影像放映系统，其特征在于，所述系统包括：

投影机，用于以帧顺序依次投射出携带有左眼影像信息的投影光束和携带有右眼影像信息的投影光束；

偏振调制装置，所述偏振调制装置为权利要求1至10任意一项所述的立体投影光的偏振调制装置；

幕布，用于供所述立体投影光的偏振调制装置调制出的具有相同偏振态的各投影光束成像，且将所成的像反射至用户佩戴的3D眼镜。

[权利要求 12]

一种立体投影光的偏振调制方法，其特征在于，所述方法包括下述步骤：

将携带有影像信息的投影光束分束为具有四种不同偏振态，或具有三种不同偏振态的第一透射光束、第二透射光束、第一反射光束及第二反射光束；

调整第一反射光束和第二反射光束的传播方向，使得所述第一反射光束和所述第二反射光束向成像表面所在的方向传播；

按照帧顺序对所述第一透射光束、所述第二透射光束、所述第一反射光束及所述第二反射光束中的部分或全部进行偏振态调制。

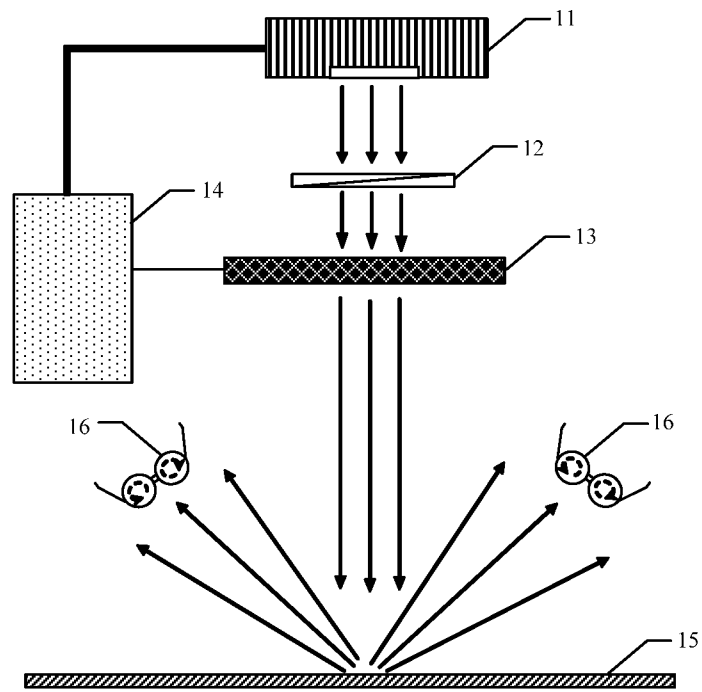


图 1

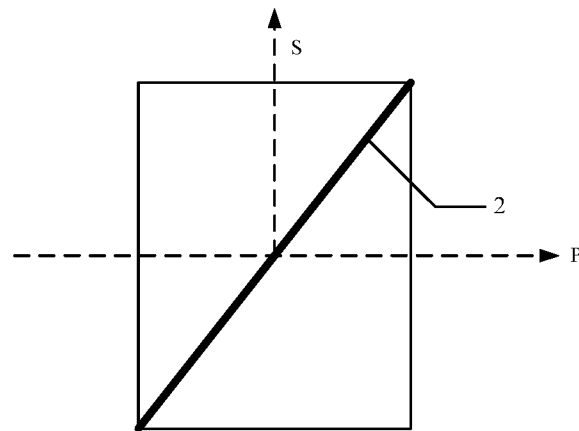


图 2

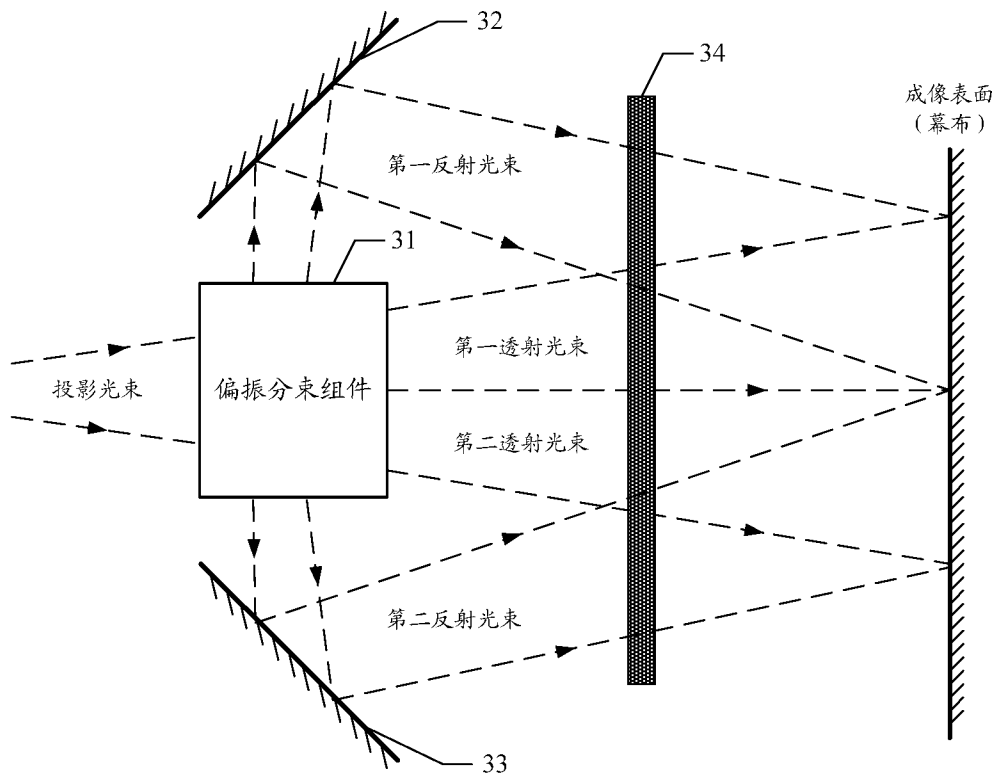


图 3

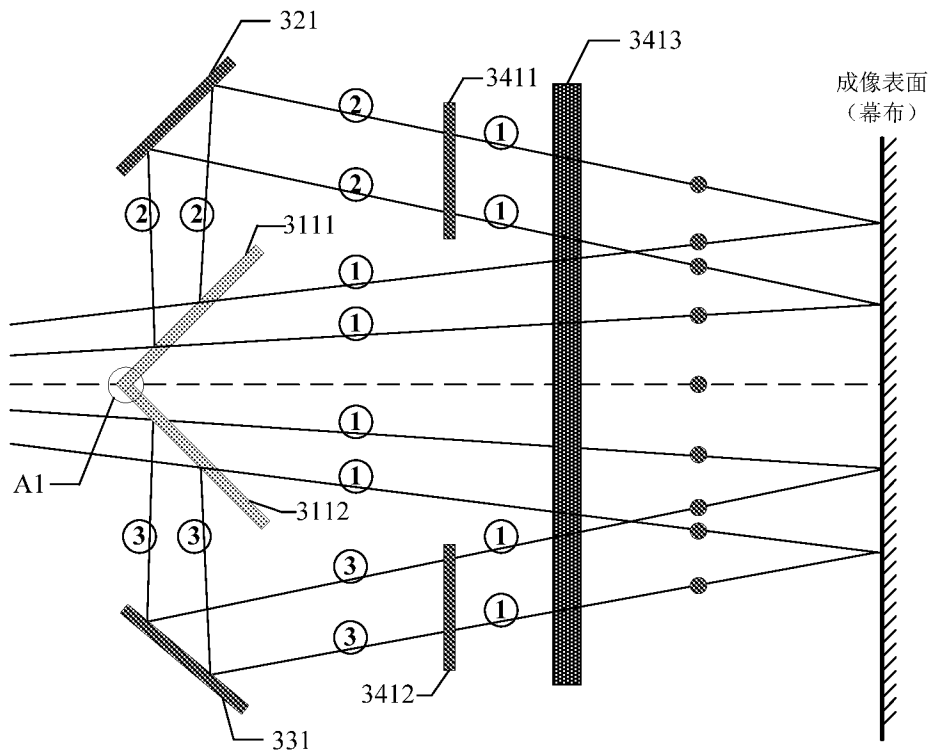


图 4A

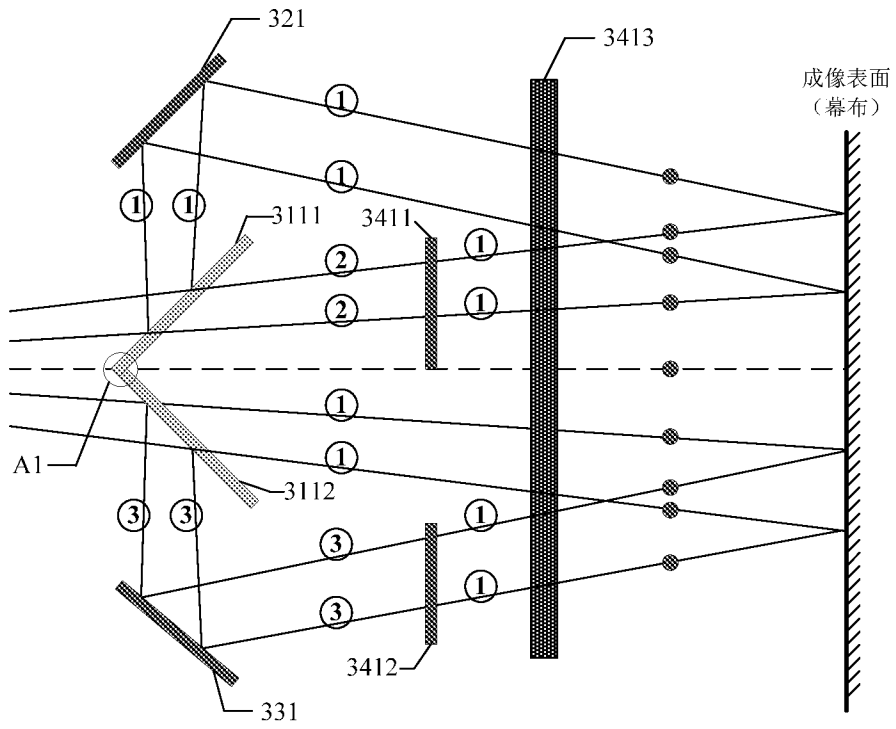


图 4B

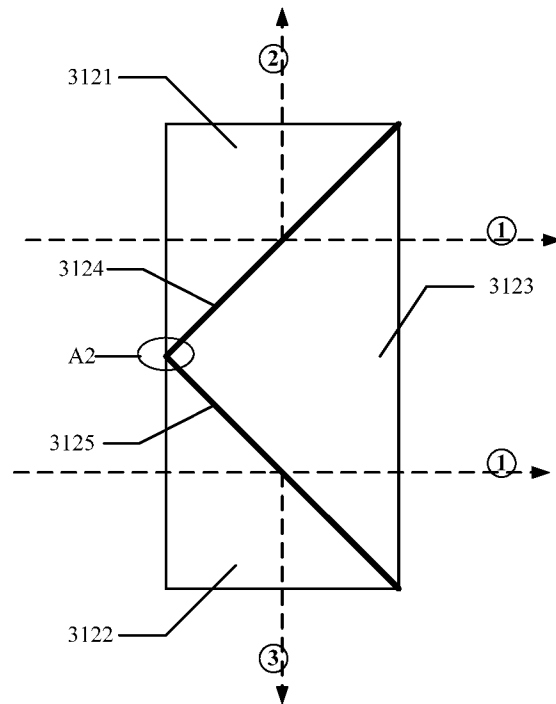


图 5

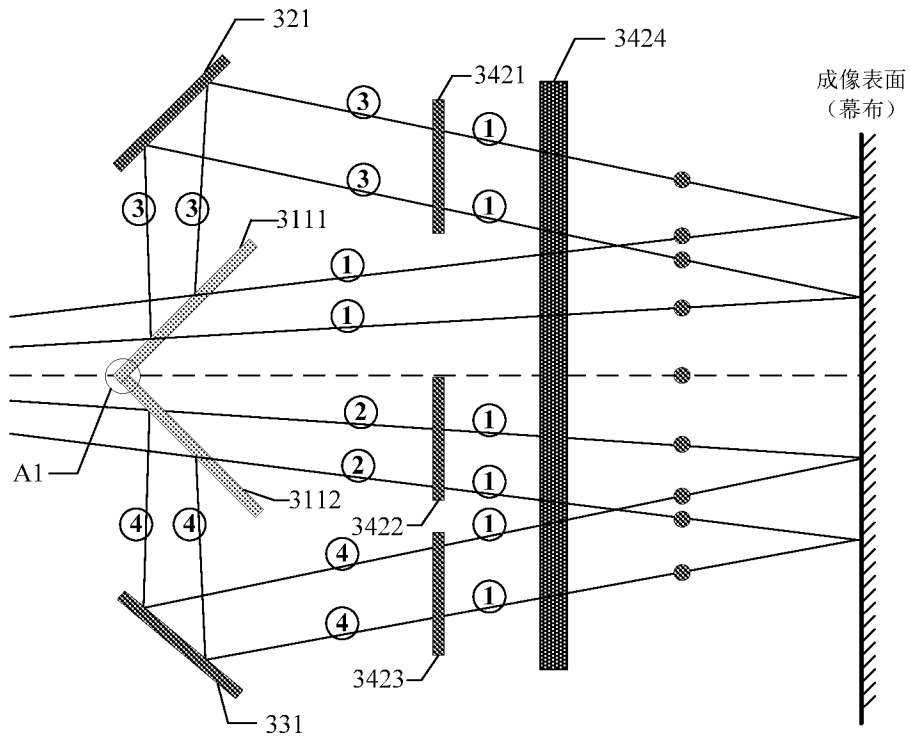


图 6A

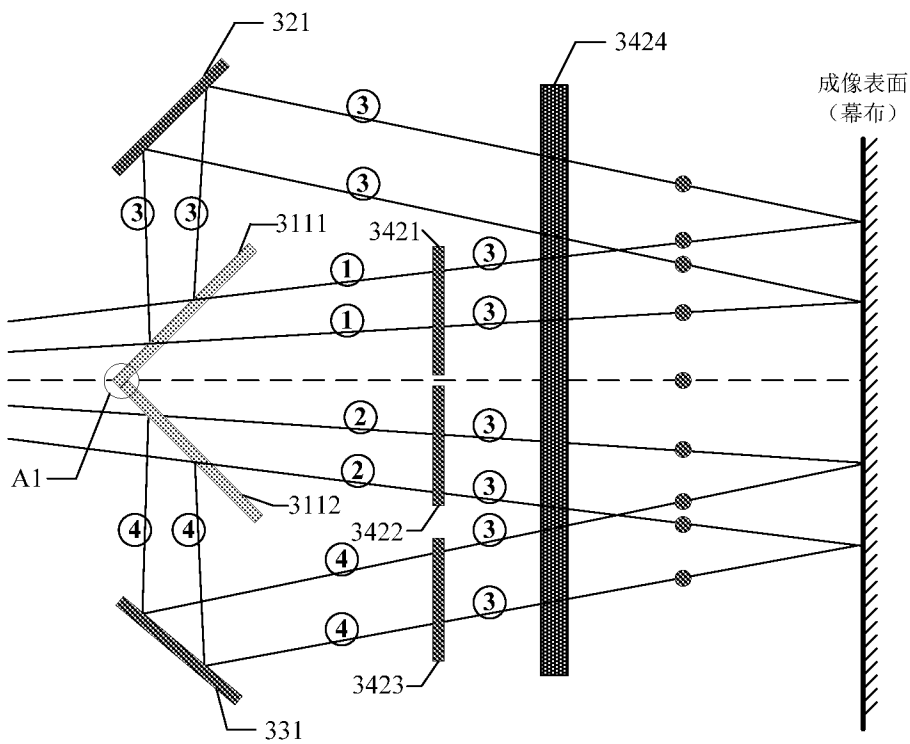


图 6B

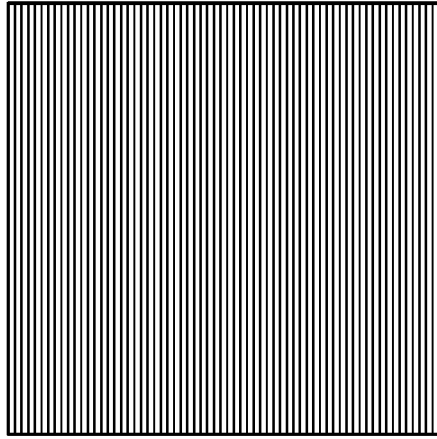


图 7A

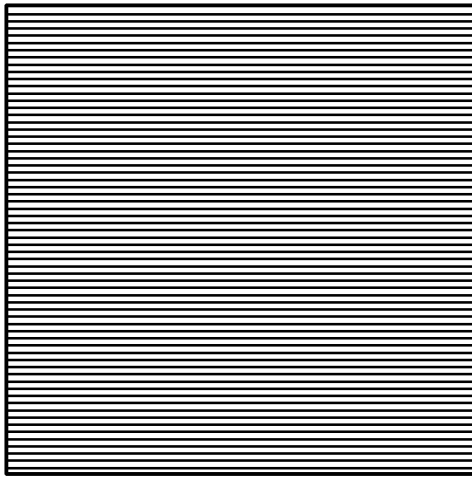


图 7B

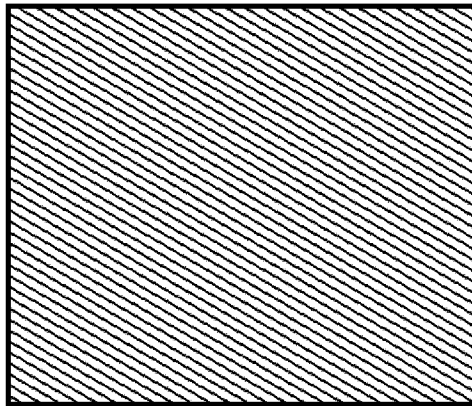


图 8A

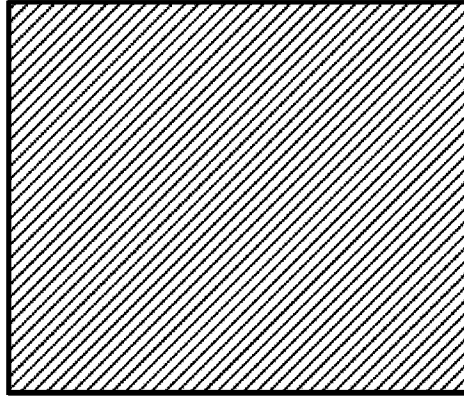


图 8B

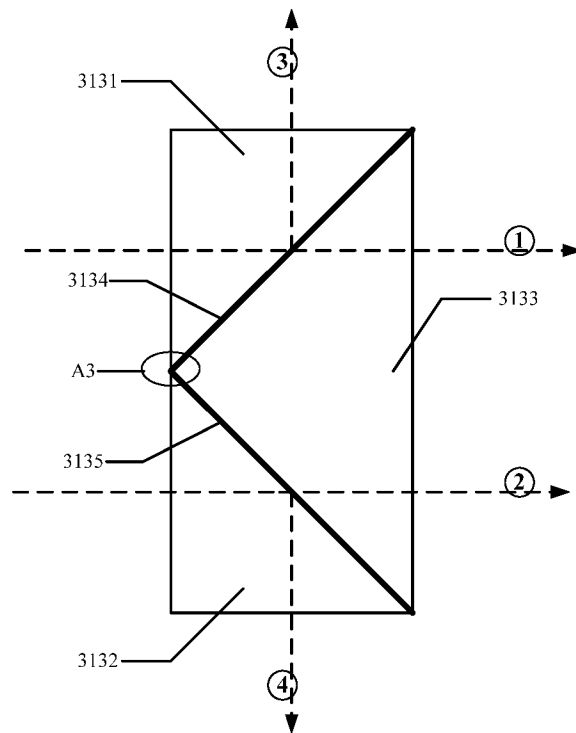


图 9

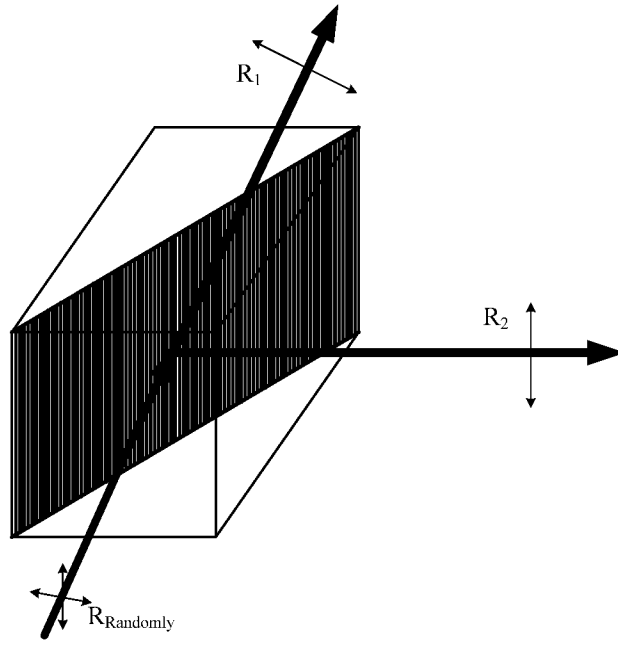


图 10A

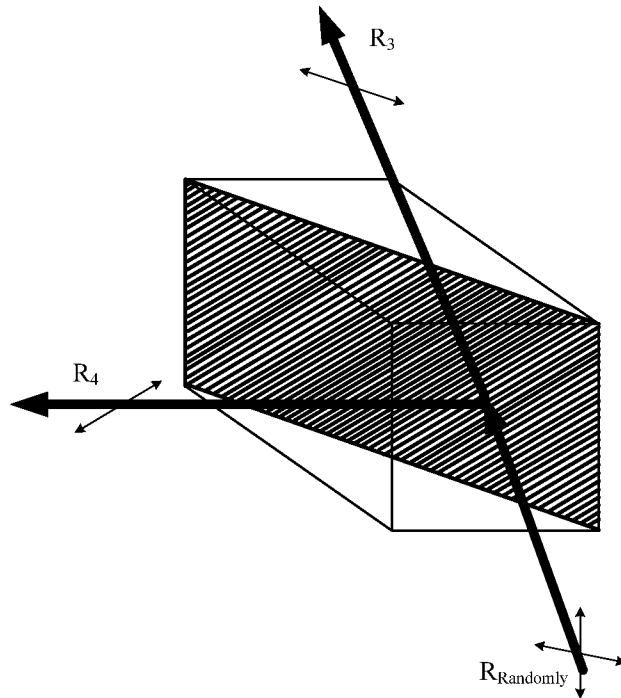


图 10B

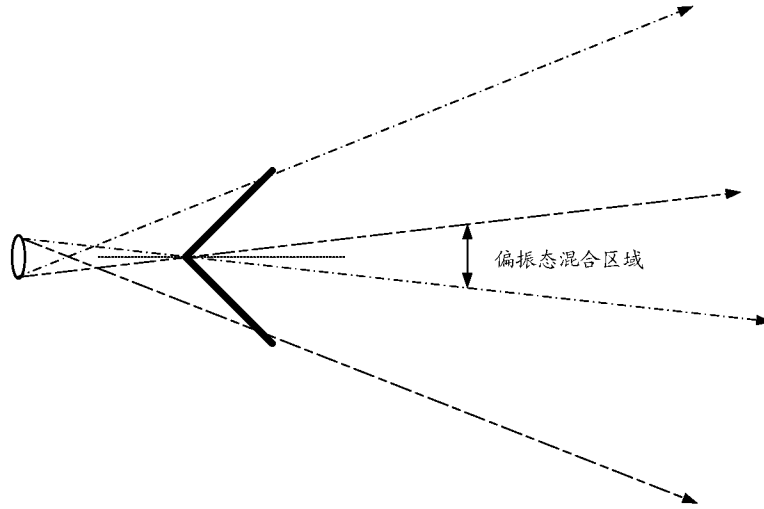


图 11

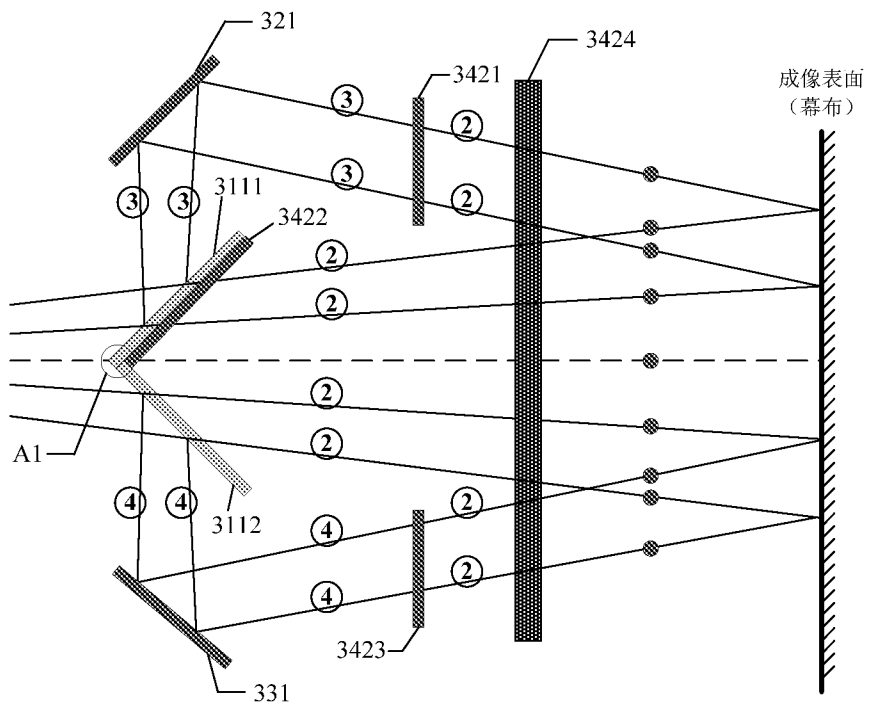


图 12A

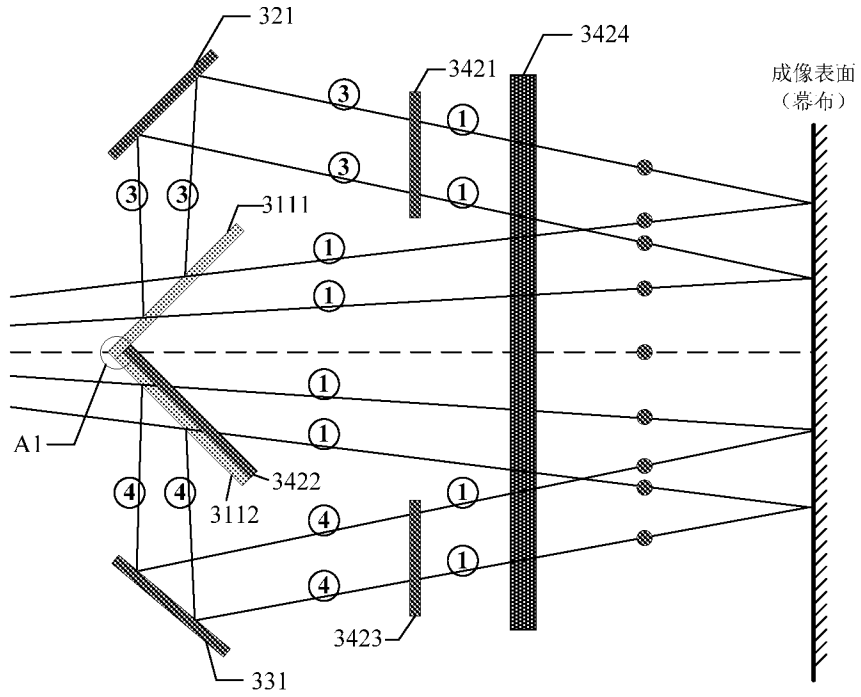


图 12B

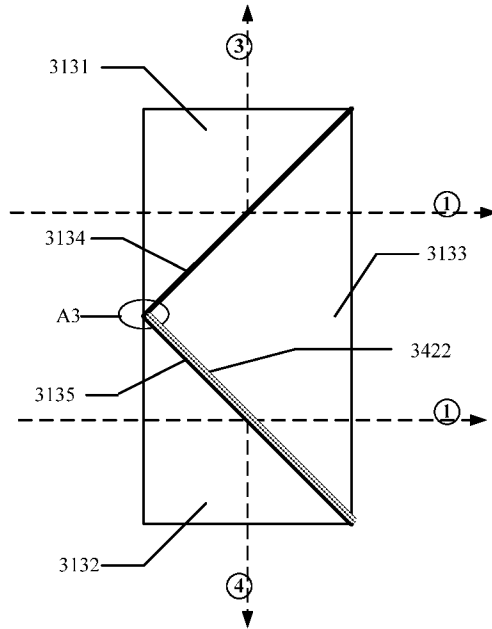


图 13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/076800

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
G02B 27/26(2006.01)i; G03B 21/28(2006.01)i; G03B 21/14(2006.01)i; H04N 13/337(2018.01)i; H04N 9/31(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B; G03B; H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 偏振, 投影, 分光, 反射, 双, 第二, 光路, polariz+, project+, split+, spectral+, reflect+		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108427209 A (SHENZHEN TIMEWAYING TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 21 August 2018 (2018-08-21) claims 1-12	1-12
X	CN 203705728 U (VOLFONI RESEARCH DEVELOPMENT CO., LTD.) 09 July 2014 (2014-07-09) description, paragraphs [0003]-[0099], and figures 1-3	1-12
X	CN 104954775 A (SHENZHEN ESTAR DISPLAYTECH CO., LTD.) 30 September 2015 (2015-09-30) description, paragraphs [0002]-[0078]	1-12
X	CN 203405635 U (SHENZHEN TIMEWAYING TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 January 2014 (2014-01-22) description, paragraphs [0004]-[0039]	1-12
A	CN 103616772 A (WANG, GAOSHENG) 05 March 2014 (2014-03-05) entire document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>03 April 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 May 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b>		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/076800**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108427209	A	21 August 2018	CN	208044209	U	02 November 2018
CN	203705728	U	09 July 2014	FR	3000232	A1	27 June 2014
CN	104954775	A	30 September 2015	WO	2015143781	A1	01 October 2015
CN	203405635	U	22 January 2014	AU	2014271272	B2	14 February 2019
				EP	2869116	A1	06 May 2015
				WO	2015032173	A1	12 March 2015
				US	9638926	B2	02 May 2017
				US	2015109539	A1	23 April 2015
				AU	2014271272	A1	19 March 2015
				CA	2885281	A1	12 March 2015
				CA	2885281	C	21 August 2018
				EP	2869116	A4	20 January 2016
				IN	201402948	P2	04 December 2015
				EA	30953	B1	31 October 2018
CN	103616772	A	05 March 2014	CN	103616772	B	24 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/076800

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>G02B 27/26(2006.01)i; G03B 21/28(2006.01)i; G03B 21/14(2006.01)i; H04N 13/337(2018.01)i; H04N 9/31(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G02B; G03B; H04N</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;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI: 偏振, 投影, 分光, 反射, 双, 第二, 光路, polariz+, project+, split+, spectral+, reflect+</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></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>PX</td> <td>CN 108427209 A (深圳市时代华影科技股份有限公司 等) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 权利要求1-12</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 203705728 U (VOLFONI研发公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0003]-[0099]段, 附图1-3</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104954775 A (深圳市亿思达科技集团有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0002]-[0078]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 203405635 U (深圳市时代华影科技开发有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第[0004]-[0039]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103616772 A (王高胜) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文</td> <td>1-12</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	PX	CN 108427209 A (深圳市时代华影科技股份有限公司 等) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 权利要求1-12	1-12	X	CN 203705728 U (VOLFONI研发公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0003]-[0099]段, 附图1-3	1-12	X	CN 104954775 A (深圳市亿思达科技集团有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0002]-[0078]段	1-12	X	CN 203405635 U (深圳市时代华影科技开发有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第[0004]-[0039]段	1-12	A	CN 103616772 A (王高胜) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 108427209 A (深圳市时代华影科技股份有限公司 等) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 权利要求1-12	1-12																		
X	CN 203705728 U (VOLFONI研发公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0003]-[0099]段, 附图1-3	1-12																		
X	CN 104954775 A (深圳市亿思达科技集团有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0002]-[0078]段	1-12																		
X	CN 203405635 U (深圳市时代华影科技开发有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第[0004]-[0039]段	1-12																		
A	CN 103616772 A (王高胜) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-12																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><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>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 4月 3日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 5月 24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>沈婷婷</p> <p>电话号码 86-(0512)-88997293</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/076800

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	108427209	A	2018年 8月 21日	CN	208044209	U	2018年 11月 2日
CN	203705728	U	2014年 7月 9日	FR	3000232	A1	2014年 6月 27日
CN	104954775	A	2015年 9月 30日	WO	2015143781	A1	2015年 10月 1日
CN	203405635	U	2014年 1月 22日	AU	2014271272	B2	2019年 2月 14日
				EP	2869116	A1	2015年 5月 6日
				WO	2015032173	A1	2015年 3月 12日
				US	9638926	B2	2017年 5月 2日
				US	2015109539	A1	2015年 4月 23日
				AU	2014271272	A1	2015年 3月 19日
				CA	2885281	A1	2015年 3月 12日
				CA	2885281	C	2018年 8月 21日
				EP	2869116	A4	2016年 1月 20日
				IN	201402948	P2	2015年 12月 4日
				EA	30953	B1	2018年 10月 31日
CN	103616772	A	2014年 3月 5日	CN	103616772	B	2016年 8月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)