

(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
2015年1月22日 (22.01.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/007171 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/29 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/081795
- (22) 国际申请日: 2014年7月8日 (08.07.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310307101.9 2013年7月19日 (19.07.2013) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 剑桥大学 (UNIVERSITY OF CAMBRIDGE) [GB/GB]; 英国剑桥郡汤姆森大道 9JJ 号, Cambridge (GB)。
- (72) 发明人: 初大平 (CHU, Daping); 英国剑桥郡汤姆森大道 9JJ 号, Cambridgeshire (GB)。 罗伯森布莱恩 (ROBERTSON, Brian); 英国剑桥郡汤姆森大道 9JJ 号电气部, Cambridgeshire (GB)。 周炯 (ZHOU, Jiong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 姚峻 (YAO, Jun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区丹棱街 16 号海兴大厦 C 座 1108, Beijing 100080 (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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))。

(54) Title: STEREO IMAGING APPARATUS, METHOD, AND DISPLAY

(54) 发明名称: 立体成像的装置、方法和显示器

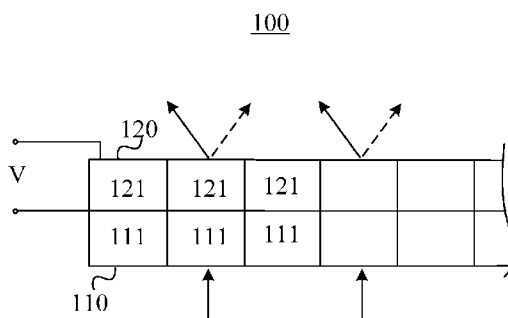


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Provided are a stereo imaging apparatus, method, and display. The stereo imaging apparatus comprises: a display panel, comprising multiple pixel units and used to display an image in a time division manner; an electro-optic modulation layer, comprising multiple electro-optic modulation units that are separately arranged at positions corresponding to multiple pixels, and used to deflect, according to an applied time-varying electric field and in an alternating manner, light rays of the image displayed by the multiple pixel units to different directions, the time-varying electric field changing synchronously in accordance with the image that is displayed in the time division manner. This technical solution can improve the resolution of autostereoscopic display.

(57) 摘要: 提供了一种立体成像装置、方法和显示器。立体成像装置包括: 显示面板, 包括多个像素单元, 用于按照时分方式显示图像; 电光调制层, 包括多个电光调制单元, 分别布置在与多个像素对应的位置, 用于根据所施加的时分变化的电场, 将多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的方向, 其中时分变化的电场随着按照时分方式显示的图像同步变化。该技术方案可以提高自由立体显示的分辨率。



WO 2015/007171 A1

立体成像的装置、方法和显示器

本申请要求于 2013 年 7 月 19 日提交中国专利局、申请号为 201310307101.9、发明名称为“立体成像的装置、方法和显示器”的中国专利 5 申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及显示技术，尤其是涉及一种立体成像的装置、方法和显示器。

10 背景技术

自由立体 (auto-stereoscopic) 也称为裸眼双视显示器或裸眼三维显示器或双目立体视差显示器。在现有的自由立体显示器中，每个微透镜覆盖多个像素，并在中心深度平面 (central depth plane) 上产生立体图像。用户的双眼聚焦在中心深度平面上时可以看到立体图像。

15 常规技术方案使用具有固定折射率的微透镜阵列 (即静态微透镜阵列)，并将指定像素对应的图像的光线折射到 N 个不同的方向上。在该方案中，在每个方向上，立体图像的分辨率会降低 (即总像素数的 $1/N$)。

发明内容

20 本发明的实施例提供了一种立体成像的装置、方法和显示器，能够提高自由立体显示的分辨率。

第一方面，提供了一种立体成像装置，包括：显示面板，包括多个像素单元，用于按照时分方式显示图像；电光调制层，包括多个电光调制单元，分别布置在与多个像素单元对应的位置，用于根据所施加的时分变化的电 25 场，将多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向，其中时分变化的电场随着按照时分方式显示的图像同步变化。

在第一种可能的实现方式中，多个电光调制单元与多个像素单元一一对应，其中，电光调制层包括：电光调制介质层，电调制介质层包括电光调制介质，并且具有出光面以及入光面；第一电极层，包括位于电光调制介质层的出光面的电极；第二电极层，包括位于电光调制介质层的入光面的电极， 30 其中多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括位于电光调制介质层中

的电光调制介质、位于第一电极层中的至少一个第一电极和位于第二电极层中的至少一个第二电极，电光调制介质根据至少一个第一电极与至少一个第二电极之间施加的电压配置所形成的电场，将电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向。

5 结合第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括：至少两个第一电极，用于分别接收至少两个电压，至少一个第二电极作为公共电极，用于接收参考电压。

结合第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第一电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第二种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

20 结合第二种至第四种可能的实现方式中的任一种，在第五种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置所形成的电场，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，并在第二时段根据至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置所形成的电场，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，其中第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

结合第二种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得电光调制

介质在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，并在第二时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，并且相邻电光调制单元在第一时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，并在第二时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，其中第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

结合第二种至第七种可能的实现方式中的任一种，在第八种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括至少两个第二电极，至少两个第二电极的排布方向与至少两个第一电极的排布方向不相同，在立体成像装置处于第一方向时，至少两个第一电极分别接收至少两个电压，至少两个第二电极作为公共电极接收参考电压，并且在立体成像装置处于第二方向时，至少两个第一电极作为公共电极接收参考电压，至少两个第二电极分别接收至少两个电压。

结合第八种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第二电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第八种可能的实现方式，在第十种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极之

间的电阻膜，两个第二电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

5 结合第八种至第十种可能的实现方式中的任一种，在第十一种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，并在第四时段根据作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极
10 之间接收的第四电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，其中第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

结合第八种可能的实现方式，在第十二种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极
15 之间的电阻膜，两个第二电极分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

20 结合第十二种可能的实现方式，在第十三种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少两个第二电极接收的第三电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，并在第四时段根据作为公共电极的两个第一电极与两个第二电极上接收的第四电压配置，将与电光调
25 制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，并且相邻电光调制单元在第三时段根据相邻电光调制单元的作为公共电极的两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，并在第四时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的两个
30 第二电极之间接收的第三电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，其中第三电压配置

不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

结合第二种至第七种可能的实现方式中的任一种，在第十四种可能的实现方式中，至少一个第二电极包括连续的氧化铟锡 ITO 透明导电膜。

结合第一种至第十四种可能的实现方式中的任一种，在第十五种可能的实现方式中，电光调制介质包括液晶或铌酸锂晶体。

结合第一种至第十五种可能的实现方式中的任一种，在第十六种可能的实现方式中，每个电光调制单元的宽度小于等于 $75\mu\text{m}$ 。

结合第一种至第十六种可能的实现方式中的任一种，在第十七种可能的实现方式中，在立体成像装置的至少一个方向上的单位长度内，电光调制单元所包含的电极的数量大于像素单元的数量。

结合第一种至第十七种可能的实现方式中的任一种，在第十八种可能的实现方式中，电光调制层还在未施加电场的情况下使得显示面板呈现二维图像。

第二方面，提供了一种立体成像装置，包括：显示面板，包括多个像素单元，用于显示图像；电光调制层，包括多个电光调制单元，其中多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括电光调制介质、位于电光调制介质的出光面的至少两个第一电极和位于电光调制介质层的入光面的至少两个第二电极，电光调制介质根据至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的电压配置所形成的电场，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向，至少两个第一电极的排布方向和至少两个第二电极的排布方向不相同。

在第一种可能的实现方式中，至少两个第一电极在立体成像装置处于第一方向时分别接收至少两个电压并且在立体成像装置处于第二方向时作为公共电极接收参考电压，至少两个第二电极在立体成像装置处于第一方向时作为公共电极接收参考电压，并且在立体成像装置处于第二方向时接收至少两个电压。

结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第一电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的

投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第二电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

5 结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第一电极接收的两个电压与公共电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极之间的电阻膜，至少两个第二电极包括的两个第二电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

15 结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得电光调制介质在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极之间的电阻膜，两个第二电极分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

25 结合第二方面或第二方面的上述任何一种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，显示面板按照时分方式显示图像，并且多个电光调制单元

根据所接收的电压配置形成的时分变化的电场，将多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向，其中多个电光调制单元与多个像素单元一一对应，时分变化的电场随着按照时分方式显示的图像同步变化。

第三方面，提供了一种显示器，包括：如上的立体成像装置；背光层，与立体成像装置的电光调制层相叠加，用于发射背光；控制模块，用于控制立体成像装置的显示面板按照时分方式显示图像，并且控制立体成像装置的电光调制层根据所施加的时分变化的电场，将显示面板显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向。

在第一种可能的实现方式中，控制模块包括：方向计算子模块，用于根据传感器反馈的信息计算图像的投射方向；电压计算子模块，用于根据投射方向计算与投射方向对应的电压配置；显示控制子模块，用于根据投射方向控制立体成像装置的显示面板按照时分方式显示与投射方向对应的图像；电压控制子模块，用于根据电压配置控制立体成像装置的电光调制层施加的时分变化的电场，以控制立体成像装置的电光调制层将图像的光线交替地偏转至不同的投射方向。

结合第三方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，传感器反馈的信息包括人眼位置信息、陀螺仪信息、加速度信息和温度信息中的至少一个。

第四方面，提供了一种立体成像方法，包括：在多个像素单元上按照时分方式显示图像；在多个电光调制单元上施加时分变化的电场；根据时分变化的电场，将多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向，其中时分变化的电场随着按照时分方式显示的图像同步变化。

在第一种可能的实现方式中，多个像素单元与多个电光调制单元一一对应，在多个电光调制单元上施加时分变化的电场，包括：在多个像素单元中的每个像素单元的至少一个第一电极和至少一个第二电极层之间接收电压配置形成电场。

结合第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，在多个像素单元中的每个像素单元的至少一个第一电极和至少一个第二电极层之间接收电压配置形成电场，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在至少一个第二电极上接收参考电压。

结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在至少一个第二电极上接收参考电压，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的多个第一电极上分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得多个电光调制单元在多个第一电极上接收的多个电压与至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在至少一个第二电极上接收参考电压，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与在至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第四方面的第二种至第四种可能的实现方式中的任何一种，在第五种可能的实现方式中，根据时分变化的电场，将多个像素单元显示的图像的光线偏转至不同的投射方向，包括：多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置所形成的电场，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第二时段根据至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置所形成的电场，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，其中第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在至少一个第二电极上接收参考电压，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性

相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第四方面的第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，根据时分变化的电场，将多个像素单元显示的图像的光线偏转至不同的投射方向，包括：多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据两个
5 第一电极与至少一个第二电极上接收的第一电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第二时段根据两个第一电极与至少一个第二电极上接收的第二电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向；相邻电光调制单元在第一时段根据相邻电光
10 调制单元的两个第一电极与至少一个第二电极之间接收的第二电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向；相邻电光调制单元在第二时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，其中第一电压配置不同于
15 第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

结合第四方面的第二种至第七种可能的实现方式中的任一种，在第八种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第二电极的排布方向与至少两个第一电极的排布方向不相同，在多个像素单元中的每个像素单元的至少一个第一电极和至少一个第二电极层之间接收电
20 压配置形成电场，包括：在立体成像装置处于第一方向时，分别在至少两个第一电极上接收至少两个电压，并在作为公共电极的至少两个第二电极上接收参考电压，其中立体成像方法还包括：在立体成像装置处于第二方向时，在作为公共电极的至少两个第一电极上接收参考电压，并分别在至少两个第二电极上接收至少两个电压。

结合第四方面的第八种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，分别在至少两个第二电极上接收至少两个电压，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的多个第二电极上分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得每个电光调制单元在多个第二电极上接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电
30 场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第四方面的第八种可能的实现方式，在第十种可能的实现方式中，

分别在至少两个第二电极上接收至少两个电压，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第二电极上分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元在两个第二电极上接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的5 作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第四方面的第八种至第十种可能的实现方式中的任一种，在第十一种可能的实现方式中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第四时段根据10 作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，其中第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。15

结合第四方面的第八种可能的实现方式，在第十二种可能的实现方式中，分别在至少两个第二电极上接收至少两个电压，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第二电极上分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元20 共用一个第二电极，使得每个电光调制单元在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第四方面的第十二种可能的实现方式，在第十三种可能的实现方式25 中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少两个第二电极接收的第三电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第四时段根据作为公共电极的两个第一电极与两个第二电极上接收的第四电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向；相邻电光调制单元在第三时段30 根据相邻电光调制单元的作为公共电极的两个第一电极与至少两个第二

电极之间接收的第四电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向；相邻电光调制单元在第四时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，其中第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

第五方面，提供了一种立体成像方法，包括：在多个像素单元上显示图像；在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收电压配置形成电场；根据电场，将每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向，至少两个第一电极的排布方向与至少两个第二电极的排布方向不相同。

在第一种可能的实现方式中，在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收电压配置形成电场，包括：在立体成像装置处于第一方向时，分别在至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且将至少两个第二电极作为公共电极接收参考电压；在立体成像装置处于第二方向时，将至少两个第一电极作为公共电极接收参考电压，并且在至少两个第二电极上接收至少两个电压。

结合第五方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，分别在至少两个第一电极上接收至少两个电压，包括：在多个第一电极分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得每个电光调制单元在多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向，其中在至少两个第二电极上接收至少两个电压，包括：在多个第二电极分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得每个电光调制单元在多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第五方面的第一种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，分别在至少两个第一电极上接收至少两个电压，包括：分别在连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极上

接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向，其中在至少两个第二电极上接收至少两个电压，包括：分别在连接有电阻膜的两个第二电极上接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作
5 用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第五方面的第一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，分别在至少两个第一电极上接收至少两个电压，包括：分别在连接有电阻膜
10 的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向，其中在至少两个第二电极上接收至少两个电压，
15 包括：分别在连接有电阻膜的两个第二电极上接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得每个电光调制单元在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

结合第五方面或第五方面的上述任何一种可能的实现方式，多个电光调制单元与多个像素单元一一对应，在多个像素单元上显示不同的投射方向的图像，包括：在多个像素单元上按照时分方式显示图像，其中在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收电压配置形成电场，包括：在多个电光调制单元中的每个电光调制单
20 元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收时分变化的电压配置形成时分变化的电场，时分变化的电场随着按照时分方式显示的图像同步变化。

本发明的实施例的技术方案可以按照时分方式显示不同的方向的图像，并且根据所施加的时分变化的电场，将多个像素单元显示的图像的光线偏转
30 至不同的方向，使得每个方向上呈现的图像的分辨率为显示面板的全部像素单元，从而提高了自由立体显示的分辨率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本
5 发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是根据本发明的一个实施例的一种立体成像装置的结构示意图。

图 2 是根据本发明的实施例的电光调制单元施加电场前后的液晶分子状态的示意图。

10 图 3 是根据本发明的实施例的立体成像装置的不同显示状态的示意图。

图 4 是根据本发明的另一实施例的立体成像装置的结构示意图。

图 5 是根据本发明的一个实施例的显示器的结构示意图。

图 6 是根据本发明的一个实施例的立体成像装置的示意性剖面图。

图 7 是根据本发明的另一实施例的立体成像装置的示意图。

15 图 8 是根据本发明的另一实施例的立体成像装置的示意图。

图 9 是根据本发明的实施例的立体成像装置的两种显示状态的示意图。

图 10 是根据本发明的另一实施例的立体成像装置的电极配置的示意图。

图 11 是根据本发明的一个实施例的立体成像方法的示意性流程图。

图 12 是根据本发明的一个实施例的立体成像方法的示意性流程图。

20

具体实施方式

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作出创
25 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。

在本发明的实施例中，立体成像可以指三维显示或自由立体显示。

除了分辨率较低之外，固定折射率的微透镜阵列还使得立体成像装置无法在立体成像和二维成像之间切换，而且当立体成像装置旋转 90 度之后，立体成像的效果会完全消失。另外，由于每个微透镜覆盖了多个像素，因此
30 会造成串扰 (crosstalk)，即一只眼睛看到了另一只眼睛应该看到的图像。为了克服上述固定折射率的微透镜阵列存在的不足之处，本发明的实施例提出

了一种使用活动的（或电可调）棱镜阵列和时分复用技术相结合的自由立体显示方案。

图 1 是根据本发明的一个实施例的一种立体成像装置 100 的结构示意图。立体成像装置 100 包括：显示面板 110 和电光调制层 120。

5 显示面板 110 包括多个像素单元（或显示单元）111，用于按照时分方式显示图像，例如，显示不同投射方向的图像，其中不同投射方向对应于不同观察方向。电光调制层 120 包括多个电光调制单元 121，分别布置在与多个像素单元对应的位置，用于根据所施加的时分变化的电场 E，将多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向，以在呈现立体图像，
10 例如，在中心深度平面上产生裸眼能够看到的立体图像。

例如，上述多个电光调制单元可以直接设置在像素单元上，或者设置在完整覆盖或者包覆多个像素单元的位置处，例如，在像素单元与电光调制单元之间有一定间隔（空间）/或者间隔物（填充物，隔板、绝缘板等。）

根据本发明的实施例，电光调制层可以由液晶构成。液晶在施加电场后
15 能够改变折射率，不同的电场可以对应于不同的折射率，即采用液晶在电光调制层形成电可调的棱镜阵列。当光线通过施加了电场的液晶时，出射光的相位差会随着外加电场的变化而变化。本发明的实施例并不限于此，电光调制层也可以由施加电场时能够改变折射率的其它晶体材料构成，例如，可以由锂酸铌晶体构成。

20 根据本发明的实施例，可以在液晶的两个相对的平面上布置电极，并且通过给电极施加电压来给液晶施加电场。

在电光调制层 120 中，每个电光调制单元包括的液晶在施加电场之后相当于一个微透镜，多个电调制单元形成微透镜阵列。图 2 是根据本发明的实施例的电光调制单元施加电场前后的液晶分子状态的示意图。例如，参见图
25 2 中的 (a)，对于列向型液晶材料来说，液晶分子是棒状的并且是单轴的，棒状的纵向为长轴方向。参见图 2 中的 (b)，在一个平面内排列的液晶分子，在没有施加电压的情况下，其长轴指向特定的方向。参见图 2 中的 (c)，在所施加的电压超过液晶的阈值电压时，液晶分子会被重定向，即进行机械旋转，从而使得入射光线的相位发生偏移。这种机械旋转是由施加的电压诱导
30 偶极距产生的扭矩所引起的。

显示单元 110 上的三个像素单元（例如，红、黄和蓝色像素单元）111

可以构成一个显示像素（或图像像素），根据本发明的实施例并不限于此，例如，也可以是显示单元 110 上的每个像素单元构成一个显示像素。

不同的投射方法对应的观察方向可以包括一个左眼观察方向（例如，图 1 中的实线箭头所指的方向）和一个右眼观察方向（例如，图 1 中的虚线箭头所指的方向），根据本发明的实施例并不限于此，例如，不同的观察方向可以包括多个左眼观察方向和多个右眼观察方向，以供多人同时观看立体图像。

例如，为了使得立体成像装置呈现出来的立体图像的分辨率为全部像素单元，所施加的电场要满足在视觉暂留的时间内用全部像素显示每个方向的图像。给多个像素单元施加电场时所采用的时分方式可以与显示面板显示不同投射方向的图像时所采用的时分方式一致，使得人眼可以在不同的观察方向上观察到多个像单元呈现的立体图像。以两个投射方向为例，在第一时段，每个像素单元显示第一投射方向（例如，对应于右眼观察方向）的图像，而与该像素单元对应的电光调制单元根据所施加的第一电场将该像素单元发出的光线偏转至第一投射方向，在第二时段，该像素单元显示第二投射方向（例如，对应于左眼观察方向）的图像，而该电光调制单元根据所施加的第二电场将该像素单元发出的光线偏转至第二投射方向。

本发明的实施例的技术方案可以按照时分方式显示不同方向的图像，并且根据所施加的时分变化的电场，将多个像素单元显示的图像的光线偏转至不同的方向，使得每个方向上呈现的图像的分辨率为显示面板的全部像素单元，从而提高了自由立体显示的分辨率。

根据本发明的实施例，电光调制层还在未施加电场的情况下使得显示面板呈现二维图像。

图 3 是根据本发明的实施例的立体成像装置的不同显示状态的示意图。参见图 3 中的 (a)，在施加第一电场的情况下，液晶在第一电场的作用下形成棱镜，以将背光射入显示面板后产生的光线偏转至右眼观察方向。参见图 3 中的 (b)，在施加第二电场的情况下，液晶在第二电场的作用下形成棱镜，以将背光射入显示面板后产生的光线偏转至左眼观察方向。参见图 3 中的 (c)，在没有施加电场的情况下，液晶将不会使光线偏转，在这种情况下，可以呈现二维的图像。

应理解的是，本发明的实施例并不限于所有像素单元在同一时段显示相

同投射方向的图像，例如，也可以是在第一时段，第一部分像素单元显示第一投射方向的图像，而第二部分像素单元显示第二投射方向的图像，在第二时段，第一部分像素单元显示第二投射方向的图像，第二部分像素单元显示第一投射方向的图像，只要能够在人眼视觉暂留的时间内在不同观察方向观察到所有像素单元显示的图像即可，换句话说，只要第一时段与第二时段之和小于人眼视觉暂留的时间即可。

根据本发明的实施例，每次显示的是双目立体视差的一个视野（view），而没有像常规技术方案那样将显示面板进行空间分割，因此，相比常规技术具有较高的分辨率。

10 应理解的是，在具体实现时，可以在电光调制层上方覆盖玻璃盖板，并且显示面板和电光调制层之间以及电光调制层与玻璃盖板之间可以根据需要设置其它介质。

本发明的实施例可以设置专门的控制模块控制显示面板按时分方式显示不同投射方向的图像，同时控制电光调制单元上施加的电场按照时分方式变化，以在不同的投射方向上显示相应的图像，从而形成裸眼能够观察到的立体图像。

20 根据本发明的实施例，多个电光调制单元与多个像素单元一一对应，电光调制层包括：电光调制介质层，电调制介质层包括电光调制介质，并且具有出光面以及入光面；第一电极层，包括位于电光调制介质层的出光面的电极；第二电极层，包括位于电光调制介质层的入光面的电极，其中多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括位于电光调制介质层中的电光调制介质、位于第一电极层中的至少一个第一电极和位于第二电极层中的至少一个第二电极，电光调制介质根据至少一个第一电极与至少一个第二电极之间接收的电压配置所形成的电场，将电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向，用于将光线偏转至预设的投射方向。

30 根据本发明的实施例，上述电极可以由透明导电材料制成，例如，可以是氧化铟锡（Indium Tin Oxide，ITO）之类的透明导电材料。电光调制介质可以包括液晶或铌酸锂晶体等晶体材料，即电光调制介质层可以是液晶层或其它晶体层。上述至少一个第二电极可以是连续的ITO透明导电膜。例如，透明导电膜电极分布在盖板的内表面和电解质基板的上方，除了用于产生电场，还用于分隔显示面板和液晶层。本发明的实施例可以针对每个像素上设

置可调液晶棱镜，即设置像素级别的可调液晶棱镜。因此，本发明的实施例能够消除像素之间的串扰现象。

5 根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括：至少两个第一电极，用于分别接收至少两个电压，至少一个第二电极作为公共电极，用于接收参考电压。

上述至少两个第一电极可以是一系列导电条纹，这些导电条纹可以均匀分布，也可以非均匀分布，只要布置成在接收电压时能够使得电光调制单元产生微透镜的效果或者线性相位的效果即可。每个第一电极上接收的电压与参考电压之间的电势差在液晶层形成相应的电场。参考电压例如可以是 0V。

10 根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第一电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

15 根据本发明的实施例，通过调整这些电极上接收的电压，可以在液晶层中产生电场，从而给液晶层催生一个需要的相位配置。不同的相位配置取决于不同的电压配置和电极分布。例如，每个电光调制单元可以包括 4 个第一电极，其中一个电极位于像素单元的边缘，接收的电压分别为 V1、V2、V3 和 V4。每个电光调制单元包括的第一电极可以多于 4 个或少于 4 个。液晶的平滑特性使得 4 个电极足以产生近似平滑的相位分布。

20 根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

25 例如，两个第一电极可以是 ITO 材料制成的两个导电条纹，沿每个电光调制单元的两个相对的边缘布置，并且与相邻电光调制单元的第一电极保持预设的间隔。连续电阻膜可由具有特定电阻率的透明材料制成，连接在两个导电条纹之间，以便在两个第一电极接收不同的电压时在电阻膜上产生连续变化的电压分布，连续变化的电压分布与参考电压之间的电势差在电阻膜覆

30

盖的液晶层中产生连续变化的电场分布，连续变化的电场分布使与该电阻膜对应的液晶产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置所形成的电场，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，并在第二时段根据至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置所形成的电场，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，其中第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

例如，公共电极接收参考电压，至少两个第一电极在第一时段和第二时段分别接收相应的电压。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得电光调制介质在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，并在第二时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，并且相邻电光调制单元在第一时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，并在第二时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，其中第一电压配置不同于第二电压配置，以

便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括至少两个第二电极，至少两个第二电极的排布方向与至少两个第一电极的排布方向不相同，至少两个第一电极在立体成像装置处于第一方向时，至少两个第一电极分别接收至少两个电压，至少两个第二电极作为公共电极接收参考电压，并且在立体成像装置处于第二方向时，至少两个第一电极作为公共电极接收参考电压，并且在立体成像装置处于第二方向时接收至少两个电压，至少两个第二电极分别接收至少两个电压。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第二电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极之间的电阻膜，两个第二电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，并在第四时段根据作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，其中第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极之间的电阻膜，两个第二电极分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下

产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少两个第二电极接收的第三电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，并在第四时段根据作为公共电极的两个第一电极与两个第二电极上接收的第四电压配置，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，并且相邻电光调制单元在第三时段根据相邻电光调制单元的作为公共电极的两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，并在第四时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，其中第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

15 根据本发明的实施例，每个电光调制单元的宽度可以小于等于 $75\mu\text{m}$ 。

可选地，作为另一实施例，每个电光调制单元的宽度可以小于等于 $25\mu\text{m}$ 。

根据本发明的实施例，在立体成像装置的至少一个方向上的单位长度内，电光调制单元所包含的电极的数量大于像素单元的数量。换句话说，每个像素单元对应的电光调制单元包含的电极数量多于一个。

20 图4是根据本发明的另一实施例的立体成像装置400的结构示意图。立体成像装置400包括：显示面板410和电光调制层420。

显示面板410包括多个像素单元411，用于显示图像。电光调制层420包括多个电光调制单元421，其中多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括电光调制介质、位于电光调制介质的出光面的至少两个第一电极和位于电光调制介质层的入光面的至少两个第二电极，电光调制介质根据至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的电压配置所形成的电场，将与电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向，至少两个第一电极的排布方向和至少两个第二电极的排布方向不相同。

30 例如，至少两个第一电极的排布方向与至少两个第二电极的排布方向垂直，或者说至少两个第一电极的纵向与至少两个第二电极的纵向垂直。

根据本发明的实施例，至少两个第一电极在立体成像装置处于第一方向时分别接收至少两个电压并且在立体成像装置处于第二方向时作为公共电极接收参考电压，至少两个第二电极在立体成像装置处于第一方向时作为公共电极接收参考电压，并且在立体成像装置处于第二方向时接收至少两个电压。

换句话说，在立体成像装置处于第一方向时，将至少两个第一电极分别接收相应的电压，并且将至少两个第二电极接收相同的参考电压；在立体成像装置处于第二方向时，将至少两个第二电极分别接收相应的电压，并且将至少两个第一电极接收相同的参考电压。

10 根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第一电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第二电极，用于分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得电光调制介质在多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

20 根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第一电极接收的两个电压与公共电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能；多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极之间的电阻膜，至少两个第二电极包括的两个第二电极用于分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

30 根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在两个第一电极之间的电阻膜，两个第一电极分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单

元共用一个第一电极，使得电光调制介质在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能；多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在两个第二电极之间的电阻膜，两个第二电极
5 分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得电光调制介质在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

10 根据本发明的实施例，显示面板按照时分方式显示不同的投射方向的图像，并且多个电光调制单元根据所接收的电压配置形成的时分变化的电场，将多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向，其中多个电光调制单元与多个像素单元一一对应，时分变化的电场随着按照时分方式显示的图像同步变化。

15 图 5 是根据本发明的一个实施例的显示器 500 的结构示意图。显示器 500 包括立体成像装置 510，背光层 520 和控制模块 530。背光层 520 与立体成像装置的电光调制层相叠加，用于发射背光。立体成像装置 510 可以是上述实施例的立体成像装置。控制模块 530，用于控制立体成像装置的显示面板按照时分方式显示不同的投射方向的图像，并且控制立体成像装置的电光调
20 制层根据所施加的时分变化的电场，将显示面板显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向。

根据本发明的实施例，控制模块 530 包括：方向计算子模块 531、电压计算子模块 532、电压控制子模块 533 和显示控制子模块 534。

25 立体显示（例如，3D 显示）的内容的切换需要与微透镜阵列的切换保持同步。立体显示的内容可以是存储在设备本地的不同格式的同一个内容，也可以是存储在云端的不同格式的同一个内容。下面以上述采用多个电极的电极配置为例描述立体显示系统。方向计算子模块 531 用于根据传感器反馈的信息计算图像的投射方向，即根据信息反馈计算显示内容的投射方向（或者投射角度）。例如，方向计算子模块 631 可以接收下列信息反馈：1）人眼跟踪的信息反馈，例如，人眼的位置信息；2）陀螺仪的信息反馈；3）其他
30 传感器，例如，加速度传感器，温度传感器等的信息反馈。方向计算子模块

531 可以将内容的投射方向的计算结果提供给电压计算子模块 532。电压计算子模块 532 用于根据投射方向计算与投射方向对应的电压配置，即可以根据显示内容的投射方向的计算结果得到相应的电压配置，例如，通过计算或者查表得到所需要的电极的电压序列模式，并将电压配置（或电压序列模式）

5 输入到电压控制子模块 533 来控制多个电极接收的电压（例如，V1，V2，V3 和 V4）的大小，从而来控制电光调制单元（例如，电可调液晶）的相位特性。电压控制子模块 533，用于根据电压配置控制立体成像装置的电光调制层施加的时分变化的电场，以控制立体成像装置的电光调制层将图像的光线交替地偏转至不同的投射方向。显示控制子模块 534，用于根据投射方向

10 控制立体成像装置的显示面板按照时分方式显示与投射方向对应的图像

对于上述可旋转的立体成像装置，如果显示的内容存储在云端，当立体成像装置旋转 90 度的信号反馈到云端的服务器时，云端的服务器可以根据识别出来的立体成像装置的屏幕的特点传送旋转后的立体显示的内容到立体成像装置。根据立体成像装置所在的终端设备的不同，传感器可以包括头部跟踪、眼部跟踪、视点跟踪、陀螺仪和重力加速器等微传感器。根据本发

15 明的实施例可以根据传输传感器的反馈信息来确定合适的自由立体显示轴，从而得知液晶透镜阵列所需要的电压模式，进而来显示合适的立体显示内容。

上面描述了本发明的实施例的立体成像装置和显示器。下面详细描述本发明的实施例的立体成像装置的电极配置。

20 图 6 是根据本发明的一个实施例的立体成像装置 600 的示意性剖面图。

在本实施例中，为了描述方便，仅仅示出了电光调制层的六个电光调制单元。在每个电光调制单元中，连续的透明导电膜（即第二电极）设置在液晶电光调制单元的一面（例如，入光面），四个导电条纹（第一电极）设置在液晶电光调制单元的另外一面（例如，出光面），并通过在透明导电膜上

25 接收公共电压，在四个导电条纹上接收相应的电压来产生电场，从而使得相应的电光调制单元产生离轴柱面透镜的效果。在整个电光调制层中，连续的透明导电膜可以是一个整体，而每个导电条纹可以跨过一系列像素单元。

参见图 6，立体成像装置 600 包括显示面板 610、液晶 620、玻璃盖板 630、第一电极 640 和第二电极 650。第一电极 640 是一系列导电条纹，这些

30 导电条纹可以均匀分布，也可以非均匀分布。每个像素单元上可以布置 5 个第一电极，并且每个像素单元的边缘电极同样是相邻像素的边缘电极，这样，

每个像素单元上实际平均布置了 4 个电极，并且分别接收 4 个电压 V1、V2、V3、和 V4，例如，V1、V2、V3、和 V4 可以是 5V 左右的电压，根据本发明的实施例并不限于此，例如，根据实际需要，可以选择 2.6V 至 21V 之间的电压。第二电极 650 为连续的透明导电薄膜，位于显示面板 610 与液晶 620 5 之间。通过调整电极电压 V_n ，可以在每个像素单元对应的液晶上产生满足要求的相位分布。由于液晶具有平滑不连续电压的趋势的性质，因此，4 个以上的电压分布足以产生满足要求的相位分布。在第一电极上接收的电压可以以很高的频率（例如，50HZ 左右）在 $+V_n$ 和 $-V_n$ 之间切换，以便保持直流（DC）电压的平稳。每个像素单元尺寸可以设置为小于等于 $75\mu\text{m}$ 。

10 图 7 是根据本发明的另一实施例的立体成像装置 700 的示意图。

在本实施例中，为了描述方便，仅仅示出了电光调制层的六个电光调制单元。在每个电光调制单元中，连续的透明导电膜（即第二电极）设置在液晶电光调制单元的一面（例如，入光面），连接在导电条纹之间的电阻膜（第一电极）设置在液晶电光调制单元的另一面（例如，出光面），并通过在透明导电膜上接收公共电压，在导电条纹上接收相应的电压来产生电场，从而 15 使得相应的电光调制单元产生具有线性相位的透镜的效果。在整个电光调制层中，连续的透明导电膜可以是一个整体，而连接在导电条纹之间的电阻膜可以跨过一系列像素单元。

参见图 7，立体成像装置 700 包括显示面板 710、液晶 720、玻璃盖板 20 730、第一电极 740 和第二电极 750。第一电极 740 由连接在两个导电条纹之间的电阻膜构成。相邻像素单元的第一电极之间存在电极间隙。每个第一电极的两个导电条纹接收不同的电压 V （例如， $V=0$ 和 $V>V_{th}$ ），从而在电阻膜上形成线性分布的电压。具体而言，两个导电条纹可以为 ITO 透明导电膜。电压 $V=0$ 和 $V>V_{th}$ 分别接收在两个导电条纹上。由于电阻膜具有导电率 R ， 25 所以连接在两个导电条纹之间的电阻膜有线性的电压下降，从而导致液晶呈现一种线性的相位斜坡，如图 7 中的折线所示。

图 8 是根据本发明的另一实施例的立体成像装置 800 的示意图。图 8 是图 8 的实施例的立体成像装置在不同状态之间切换的示意图。立体成像装置 800 包括显示面板 810、液晶 820、玻璃盖板 830、第一电极 840 和第二电极 30 850。

图 8 的实施例与图 7 的实施例类似，第一电极 840 也是由连接在两个导

电条纹之间的电阻膜构成，不同的是，图 8 的实施例采用了复用导电条纹的方案，即相邻的电光调制单元共用一个导电条纹，并采用时间和空间间隔的波束控制来实现最大的分辨率。具体而言，每个像素单元有两个导电条纹，通过在两个导电条纹上接收电压 V_1 和 V_2 可以产生一个三角形的相位延迟分布，如图 8 中的折线所示。如图 8 中的 (a) 所示，在第一时段（例如，第一图像帧）通过相邻像素的光线会分别偏向两个不同的方向（到左眼和右眼方向）。如果，在第二副图像帧时候，我们交换 V_1 和 V_2 ，这样三角形的相位分布会交换。这个相位分布会让光偏转和之前帧不同的方向。因此，与在第一帧将所有像素单元的光线偏转到左眼观察方向，而在第二帧将所有像素单元的光线偏转到右眼观察方向的方法不同，在实施例中，在第一帧将选择第一部分像素单元的光线偏转到左眼观察方向，并将选择的第二部分像素单元的光线偏转到右眼观察方向，然后在下一帧将选择的第一部分像素单元的光线偏转到右眼观察方向，并将选择的第二部分像素的光线偏转到左眼观察方向。由于人类视觉系统的持久性，可以观察到一个方向上两个时间上的不一致的画面好像是一个画面，从而能够获得和图 7 的实施例一样的画面分辨率。

图 9 是根据本发明的实施例的立体成像装置的两种显示状态的示意图。图 9 中的 (a) 和 (b) 分别显示了图 8 中的 (a) 和 (b) 中相应的三角形相位模式的光学行为特性在两个不同状态之间切换。图 9 中的 (a) 描述了第一种状态，即在第一时段，像素单元 A 将光线向左眼观察方向偏转，像素单元 B 将光线向右眼观察方向偏转。图 9 中的 (b) 描述了第二种状态，即在第二时段，像素单元改变相位模式导致偏转方向的交换，即像素单元 A 将光线向右眼观察方向偏转，像素单元 B 将光线向左眼观察方向偏转。

图 10 是根据本发明的另一实施例的立体成像装置的电极配置的示意图。在本实施例中，立体成像装置的电极配置可以包括分布在立体成像装置的液晶层一侧（例如，出光面）的多个第一电极，以及分布在立体成像装置的液晶层的另一侧（入光面）的多个第二电极，其中多个第一电极与多个第二电极可以正交布置，即第一电极纵向与第二电极的纵向成 90° 。本发明的实施例并不限于此，例如，第一电极和第二电极之间的夹角也可以小于 90° 。与前面的实施例不同的是，第一电极和第二电极均采用多个导电条纹或者包括两个导电条纹和连接在两个导电条纹之间的电阻膜。

在本实施例中，在立体成像装置处于第一方向时，可以将多个第一电极接收用于产生透镜效果所需的电压，而将作为公共电极的多个第二电极接收相同的参考电压（例如，0V），并且在立体成像装置经过旋转处于第二方向时，将多个第一电极作为公共电极接收相同的参考电压，并将多个第二电极接收用于产生透镜效果的电压，使得用户可以在立体成像装置旋转的情况下，仍然可以看到立体图像。下面以第一电极与第二电极正交为例进行说明。应理解，上述参考电压可以大于 0V，例如，0.5V。当一个电极（例如，第一电极或第二电极）上接收的参考电压为例如 V_0 伏时，与该电极对应的另一电极（例如，第二电极或第一电极）应该接收纯交流电压再加上 V_0 伏。

5 具体而言，可以在液晶层的顶面和底面分别设置 ITO 透明导电膜电极（包含一系列的导电条纹）。例如，对于每个像素单元 $P(m,n)$ ，在液晶层的顶面沿 y 方向上设置 4 个电极，并在底面在 x 方向上设置 4 个电极。假设共有 $M \times N$ 个像素单元，这样会有 $4M$ 个电极在 x 方向上， $4N$ 个电极在 y 方向上。另外，可以优化相邻电极之间的间隔，使得当一个平面上的电极置于
15 相同电势时，在这些电极附近会产生几乎平滑的电势分布。例如，可以将位于液晶层的同一液晶平面上的电极之间的距离设置成一样或者设置成小于两个电极所在液晶平面之间的距离。

根据本发明的实施例，在立体显示装置工作时，为了使显示对准一个方向，可以给一个液晶平面上的所有电极都接收 0V 电压以作为接地平面或者
20 接收一定的电压以作为参考平面，而将另一液晶平面上的电极接收产生离轴透镜模式（off-axis lens patterns）所需的电压。这样可以保证自由立体显示轴位于相应的方向。当立体成像装置检测到自身旋转了 90 度，则可以通过交换两个电极平面上的电压的设置将自由立体显示轴切换到另一方向。

下面以液晶透镜为例详细本发明的实施例的时分复用方法。

25 为了能使用户看到立体图像，可以将离轴液晶透镜或者具有相位斜坡的液晶透镜快速地在不同的状态之间切换。

例如，在两个投射方向（ $Q=2$ ）且刷新频率（refresh rate） $f_{\text{refresh}}=25\text{Hz}$ 的情况下，需要满足切换时间（switching time） $\tau < 20\text{ms}$ ，在 $f_{\text{refresh}}=25\text{Hz}$ 且投射方向 $Q=4$ 的情况下，切换时间 $\tau < 10\text{ms}$ ，而在投射方向 $Q=8$ 的情况下，则切换时间 $\tau < 5\text{msec}$ ，其中切换时间为 $\tau = 1/(Q * f_{\text{refresh}})$ 。液晶从一个状态切换到另外一个状态需要一定的时间（对于传统的平面列向型液晶分子而
30

言, 接通时间大约为 2ms, 松弛时间大约为 100ms)。这个接通时间和松弛时间是光学单元 (cell) 的厚度、液晶材料、所接收的电压和温度的函数。

一种减小接通时间和松弛时间的方法是过驱动电极 (即接收高的+ve or -ve 电压脉冲), 采用过驱动电极方式可以迫使液晶分子朝想要的状态变化。然后, 通过脉动地产生显示背光, 能够避免残留瞬态切换效应。这样做的目的是确保在液晶的相位分布稳定之前光线不会入射到液晶透镜阵列上。根据本发明的实施例不限于此, 也可以采用其他快速切换的技术, 例如, 可以使用 π 型光学单元 (pi-cell) 的配置, 其切换时间比平面对齐 (planar aligned) 的光学单元要快很多。

5 这样, 在实现多用户/多投射方向的方案时, 需要最小化切换时间。这可以通过减少光学单元之间的间距空隙来实现。当然, 也可以采用 pi-cell 和过驱动电压的方式来缩短切换时间。

图 11 是根据本发明的一个实施例的立体成像方法的示意性流程图。图 11 的立体成像方法包括以下内容。

15 1110, 在多个像素单元上按照时分方式显示图像。

1120, 在多个电光调制单元上施加时分变化的电场。

1130, 据时分变化的电场, 将多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向, 其中时分变化的电场随着按照时分方式显示的图像同步变化。

20 根据本发明的实施例, 多个像素单元与多个电光调制单元一一对应, 其中在 1120 中, 可以在多个像素单元中的每个像素单元的至少一个第一电极和至少一个第二电极层之间接收电压配置形成电场。

25 根据本发明的实施例, 在 1120 中, 可以在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压, 并且在至少一个第二电极上接收参考电压。

30 根据本发明的实施例, 在 1120 中, 可以在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的多个第一电极上分别接收多个电压, 其中多个电压中的至少两个电压不同, 使得多个电光调制单元在多个第一电极上接收的多个电压与至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能, 用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例, 在 1120 中, 可以在多个电光调制单元中的每个

电光调制单元的连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与在至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

5 根据本发明的实施例，在 1130 中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第一时段根据至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置所形成的电场，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第二时段根据至少两个第一电极与作为公共电
10 极的至少一个第二电极之间接收的第二电压配置所形成的电场，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，其中第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

根据本发明的实施例，在 1120 中，可以在多个电光调制单元中的每个
15 电光调制单元的连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

20 根据本发明的实施例，在 1130 中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第一时段根据两个第一电极与至少一个第二电极上接收的第一电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第二时段根据两个第一电极与至少一个第二电极上接收的第二电压配置，将与每个电
25 光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向；相邻电光调制单元可以在第一时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与至少一个第二电极之间接收的第二电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向；相邻电光调制单元可以在第二时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与至少一个第二电极之间接收
30 的第一电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，其中第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一

时段和第二时段形成时分变化的电场。

根据本发明的实施例，多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第二电极的排布方向与至少两个第一电极的排布方向不相同，其中在 1120 中，可以在立体成像装置处于第一方向时，分别在至少两个第一电极上接收至少两个电压，并在作为公共电极的至少两个第二电极上接收参考电压，其中图 11 的立体成像方法还包括：在立体成像装置处于第二方向时，在作为公共电极的至少两个第一电极上接收参考电压，并分别在至少两个第二电极上接收至少两个电压。

根据本发明的实施例，在 1120 中，可以在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的多个第二电极上分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得每个电光调制单元在多个第二电极上接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例，在 1120 中，可以在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第二电极上分别接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元在两个第二电极上接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能。

根据本发明的实施例，在 1130 中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第三时段根据作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第四时段根据作为公共电极的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，其中第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

根据本发明的实施例，在 1120 中，可以在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第二电极上分别用于接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得每个电光调制单元在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有

线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

根据本发明的实施例，在 1130 中，多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第三时段根据两个第一电极与作为公共电极的至少两个第二电极接收的第三电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向；多个电光调制单元中的每个电光调制单元可以在第四时段根据作为公共电极的两个第一电极与两个第二电极上接收的第四电压配置，将与每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向；相邻电光调制单元可以在第三时段根据相邻电光调制单元的作为公共电极的两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向；相邻电光调制单元可以在第四时段根据相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，其中第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

图 12 是根据本发明的一个实施例的立体成像方法的示意性流程图。图 12 的立体成像方法包括以下内容。

1210，在多个像素单元上显示图像。

1220，在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收电压配置形成电场。

1230，根据电场，将每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向，至少两个第一电极的排布方向与至少两个第二电极的排布方向不相同。

在 1220 中，可以在立体成像装置处于第一方向时，分别在至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且将至少两个第二电极作为公共电极接收参考电压；在立体成像装置处于第二方向时，将至少两个第一电极作为公共电极接收参考电压，并且在至少两个第二电极上接收至少两个电压。

在 1220 中，可以在多个第一电极分别接收多个电压，其中多个电压中的至少两个电压不同，使得每个电光调制单元在多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，并且可以在多个第二电极分别接收多个电压，

其中多个电压中的至少两个电压不同，使得每个电光调制单元在多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

5 在 1220 中，可以分别在连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，并且可以分别在连接有电阻膜的两个第二电极上接收两个电压，其中两个电压不同，使得每个电光调制单元
10 在两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

 在 1220 中，可以分别在连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第
15 一电极，使得每个电光调制单元在两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，并且可以分别在连接有电阻膜的两个第二电
20 极上接收两个电压，其中两个电压不同，并且每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得每个电光调制单元在两个第二电极接收的
两个电压与作为公共电极的至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

 根据本发明的实施例，多个电光调制单元与多个像素单元一一对应，其中
25 1210 中，可以在多个像素单元上按照时分方式显示不同的投射方向的图像，并且在 1220 中，可以在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间施加时分变化的电压配置形成时分变化的电场。

 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特
30 定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方

法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

5 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

10 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

15 另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

20 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用

25 时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

30 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种立体成像装置，其特征在于，包括：

显示面板，包括多个像素单元，用于按照时分方式显示图像；

电光调制层，包括多个电光调制单元，分别布置在与所述多个像素单元
5 对应的位置，用于根据所施加的时分变化的电场，将所述多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至不同的投射方向，其中所述时分变化的电场随着所述按照时分方式显示的图像同步变化。

2、根据权利要求 1 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元与所述多个像素单元一一对应，其中，所述电光调制层包括：

10 电光调制介质层，所述电调制介质层包括电光调制介质，并且具有出光面以及入光面；

第一电极层，包括位于所述电光调制介质层的出光面的电极；

第二电极层，包括位于所述电光调制介质层的入光面的电极，

其中所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括位于电光调制
15 介质层中的电光调制介质、位于第一电极层中的至少一个第一电极和位于第二电极层中的至少一个第二电极，所述电光调制介质根据所述至少一个第一电极与所述至少一个第二电极之间施加的电压配置所形成的电场，将所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向。

3、根据权利要求 2 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光
20 调制单元中的每个电光调制单元包括：至少两个第一电极，用于分别接收至少两个电压，所述至少一个第二电极作为公共电极，用于接收参考电压。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个
25 电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第一电极，用于分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述电光调制介质在所述多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的所述至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

5、根据权利要求 3 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光
30 调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在所述两个第一电极之间的电阻膜，所述两个第一电极用于分别接收两个电压，其中所述两个电压不同，使得所述电光调制介质在所述两个第一电极接收的两个电压与

作为公共电极的所述至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

6、根据权利要求 3 至 5 中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，
5 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据所述至少两个第一电极与作为公共电极的至少一个第二电极之间接收的第一电压配置所形成的电场，将与所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，并在第二时段根据所述至少两个第一电极与作为公共电极的所述至少一个第二电极之间接收的第二电压配置所形成的电场，将与所
10 述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第二投射方向，其中所述第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

7、根据权利要求 3 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在所述两个第一
15 电极之间的电阻膜，所述两个第一电极分别用于接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得所述电光调制介质在所述两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少一个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

8、根据权利要求 7 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据所述两个第一电极与作为公共电极的所述至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向，并在第二
20 时段根据所述两个第一电极与作为公共电极的所述至少一个第二电极之间接收的第二电压配置，将与所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，并且所述相邻电光调制单元在所述第一时段根据所述相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的所述至少一个第二电极之间接收的所述第二电压配置，将与所述相邻电光调制单元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第二投射方向，并在所
25 述第二时段根据所述相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的所述至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与所述相邻电光调制单
30

元的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第一投射方向，其中所述第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

9、根据权利要求3至8中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，
5 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括至少两个第二电极，所述至少两个第二电极的排布方向与所述至少两个第一电极的排布方向不相同，在所述立体成像装置处于第一方向时，所述至少两个第一电极分别接收所述至少两个电压，所述至少两个第二电极作为公共电极接收所述参考电压，并且在所述立体成像装置处于第二方向时，所述至少两个第一电极作为公共电
10 极接收所述参考电压，所述至少两个第二电极分别接收所述至少两个电压。

10、根据权利要求9所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第二电极，用于分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述电光调制介质在所述多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极
15 接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

11、根据权利要求9所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在所述两个第二电极之间的电阻膜，所述两个第二电极用于分别接收两个电压，其中所述两
20 个电压不同，使得所述电光调制介质在所述两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

12、根据权利要求9至11中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，
25 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据作为公共电极的所述至少两个第一电极与所述至少两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，并在第四时段根据作为公共电极的所述至少两个第一电极与所述至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与所述电光调制介质对应的
30 像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，其中所述第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

13、根据权利要求 9 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在所述两个第二电极之间的电阻膜，所述两个第二电极分别用于接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得所述电光调制介质在所述两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

14、根据权利要求 13 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据所述两个第一电极与作为公共电极的所述至少两个第二电极接收的第三电压配置，将与所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向，并在第四时段根据作为公共电极的所述两个第一电极与所述两个第二电极上接收的第四电压配置，将与所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，并且所述相邻电光调制单元在所述第三时段根据所述相邻电光调制单元的作为公共电极的两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的所述第四电压配置，将与所述相邻电光调制介质的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第四投射方向，并在所述第四时段根据所述相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与所述相邻电光调制介质的电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第三投射方向，其中所述第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

15、根据权利要求 3 至 8 中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，所述至少一个第二电极包括连续的氧化铟锡 ITO 透明导电膜。

16、根据权利要求 2 至 15 中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，所述电光调制介质包括液晶或铌酸锂晶体。

17、根据权利要求 2 至 16 中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，所述每个电光调制单元的宽度小于等于 $75\mu\text{m}$ 。

18、根据权利要求 2 至 17 中的任一项所述的立体成像装置，在立体成像装置的至少一个方向上的单位长度内，所述电光调制单元所包含的电极的数量大于像素单元的数量。

19、根据权利要求 2 至 18 中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，所述电光调制层还在未施加电场的情况下使得所述显示面板呈现二维图像。

20、一种立体成像装置，其特征在于，包括：

5 显示面板，包括多个像素单元，用于显示图像；

电光调制层，包括多个电光调制单元，其中所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括电光调制介质、位于所述电光调制介质的出光面的至少两个第一电极和位于所述电光调制介质层的入光面的至少两个第二电极，所述电光调制介质根据所述至少两个第一电极与所述至少两个第二电极之间接收的电压配置所形成的电场，将与所述电光调制介质对应的像素单元显示的图像的光线偏转至预设的投射方向，所述至少两个第一电极的排布方向和所述至少两个第二电极的排布方向不相同。

21、根据权利要求 20 所述的立体成像装置，其特征在于，所述至少两个第一电极在所述立体成像装置处于第一方向时分别接收所述至少两个电压并且在所述立体成像装置处于第二方向时作为公共电极接收所述参考电压，所述至少两个第二电极在所述立体成像装置处于所述第一方向时作为公共电极接收所述参考电压，并且在所述立体成像装置处于所述第二方向时接收所述至少两个电压。

22、根据权利要求 21 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第一电极，用于分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述电光调制介质在所述多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的所述至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向；

25 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括多个第二电极，用于分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述电光调制介质在所述多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

30 23、根据权利要求 21 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在所述两个第

一电极之间的电阻膜，所述两个第一电极用于分别接收两个电压，其中所述两个电压不同，使得所述电光调制介质在所述两个第一电极接收的两个电压与所述公共电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向；

- 5 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在所述两个第二电极之间的电阻膜，所述至少两个第二电极包括的两个第二电极用于分别接收两个电压，其中所述两个电压不同，使得所述电光调制介质在所述两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

- 24、根据权利要求 21 所述的立体成像装置，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第一电极和连接在所述两个第一电极之间的电阻膜，所述两个第一电极分别用于接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得所述电光调制介质在所述两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向；

- 15 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元包括两个第二电极和连接在所述两个第二电极之间的电阻膜，所述两个第二电极分别用于接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得所述电光调制介质在所述两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第二电极接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

- 25、根据权利要求 20 至 24 中的任一项所述的立体成像装置，其特征在于，所述显示面板按照时分方式显示图像，并且所述多个电光调制单元根据所接收的电压配置形成的时分变化的电场，将所述多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至所述不同的投射方向，其中所述多个电光调制单元与所述多个像素单元一一对应，所述时分变化的电场随着所述按照时分方式显示的图像同步变化。

- 26、一种显示器，其特征在于，包括：

如权利要求 1 至 25 所述的立体成像装置;

背光层, 与所述立体成像装置的电光调制层相叠加, 用于发射背光;

控制模块, 用于控制所述立体成像装置的显示面板按照时分方式显示图像, 并且控制所述立体成像装置的电光调制层根据所施加的时分变化的电场, 将所述显示面板显示的图像的光线交替地偏转至所述不同的投射方向。

5

27、根据权利要求 26 所述的显示器, 其特征在于, 所述控制模块包括: 方向计算子模块, 用于根据传感器反馈的信息计算所述图像的投射方向;

电压计算子模块, 用于根据所述投射方向计算与所述投射方向对应的电压配置;

10

显示控制子模块, 用于根据所述投射方向控制所述立体成像装置的显示面板按照时分方式显示与所述投射方向对应的图像;

电压控制子模块, 用于根据所述电压配置控制所述立体成像装置的电光调制层施加的时分变化的电场, 以控制所述立体成像装置的电光调制层将所述图像的光线交替地偏转至不同的投射方向。

15

28、根据权利要求 27 所述的显示器, 其特征在于, 所述传感器反馈的信息包括人眼位置信息、陀螺仪信息、加速度信息和温度信息中的至少一个。

29、一种立体成像方法, 其特征在于, 包括:

在多个像素单元上按照时分方式显示图像;

20

在多个电光调制单元上施加时分变化的电场;

根据所述时分变化的电场, 将所述多个像素单元显示的图像的光线交替地偏转至所述不同的投射方向, 其中所述时分变化的电场随着所述按照时分方式显示的图像同步变化。

30、根据权利要求 29 所述的立体成像方法, 其特征在于, 所述多个像素单元与所述多个电光调制单元一一对应, 所述在多个电光调制单元上施加时分变化的电场, 包括:

25

在所述多个像素单元中的每个像素单元的至少一个第一电极和至少一个第二电极层之间接收电压配置形成电场。

31、根据权利要求 30 所述的立体成像方法, 所述在所述多个像素单元中的每个像素单元的至少一个第一电极和至少一个第二电极层之间接收电压配置形成电场, 包括:

30

在上述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在所述至少一个第二电极上接收参考电压。

32、根据权利要求 31 所述的立体成像方法，其特征在于，所述在所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在所述至少一个第二电极上接收参考电压，包括：

在上述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的多个第一电极上分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述多个电光调制单元在所述多个第一电极上接收的多个电压与所述至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

33、根据权利要求 31 所述的立体成像方法，其特征在于，所述在所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在所述至少一个第二电极上接收参考电压，包括：

在上述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中所述两个电压不同，使得所述每个电光调制单元在所述两个第一电极接收的两个电压与在所述至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

34、根据权利要求 31 至 33 中的任一项所述的立体成像方法，其特征在于，所述根据所述时分变化的电场，将所述多个像素单元显示的图像的光线偏转至所述不同的投射方向，包括：

所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据所述至少两个第一电极与作为公共电极的所述至少一个第二电极之间接收的第一电压配置所形成的电场，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向；

所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第二时段根据所述至少两个第一电极与作为公共电极的所述至少一个第二电极之间接收的第二电压配置所形成的电场，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向，其中所述第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

35、根据权利要求 31 所述的立体成像方法，其特征在于，所述在所述

多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极上接收至少两个电压，并且在所述至少一个第二电极上接收参考电压，包括：

5 在所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得所述每个电光调制单元在所述两个第一电极接收的两个电压与所述至少一个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

10 36、根据权利要求 35 所述的立体成像方法，其特征在于，所述根据所述时分变化的电场，将所述多个像素单元显示的图像的光线偏转至所述不同的投射方向，包括：

所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第一时段根据所述两个第一电极与所述至少一个第二电极上接收的第一电压配置，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第一投射方向；

15 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第二时段根据所述两个第一电极与所述至少一个第二电极上接收的第二电压配置，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第二投射方向；

20 所述相邻电光调制单元在所述第一时段根据所述相邻电光调制单元的两个第一电极与所述至少一个第二电极之间接收的所述第二电压配置，将与所述相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第二投射方向；

25 所述相邻电光调制单元在所述第二时段根据所述相邻电光调制单元的两个第一电极与所述至少一个第二电极之间接收的第一电压配置，将与所述相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第一投射方向，其中所述第一电压配置不同于第二电压配置，以便在第一时段和第二时段形成时分变化的电场。

30 37、根据权利要求 31 至 36 中的任一项所述的立体成像方法，其特征在于，所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第二电极的排布方向与所述至少两个第一电极的排布方向不相同，所述在所述多个像素单元中的每个像素单元的至少一个第一电极和至少一个第二电极层之间接收电压配置形成电场，包括：

在所述立体成像装置处于第一方向时，分别在所述至少两个第一电极上接收所述至少两个电压，并在作为公共电极的所述至少两个第二电极上接收所述参考电压，其中所述立体成像方法还包括：

5 在所述立体成像装置处于第二方向时，在作为公共电极的所述至少两个第一电极上接收所述参考电压，并分别在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压。

38、根据权利要求 37 所述的立体成像方法，其特征在于，所述分别在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压，包括：

10 在所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的多个第二电极上分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述每个电光调制单元在所述多个第二电极上接收的多个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

15 39、根据权利要求 37 所述的立体成像方法，其特征在于，所述分别在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压，包括：

20 在所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第二电极上分别接收两个电压，其中所述两个电压不同，使得所述每个电光调制单元在所述两个第二电极上接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

40、根据权利要求 37 至 39 中的任一项所述的立体成像方法，其特征在于，

25 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据作为公共电极的所述至少两个第一电极与所述至少两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向；

30 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第四时段根据作为公共电极的所述至少两个第一电极与所述至少两个第二电极之间接收的第四电压配置，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向，其中所述第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

41、根据权利要求 37 所述的立体成像方法，其特征在于，所述分别在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压，包括：

5 在所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元的连接有电阻膜的两个第二电极上分别用于接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得所述每个电光调制单元在所述两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

42、根据权利要求 41 所述的立体成像方法，其特征在于，

10 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第三时段根据所述两个第一电极与作为公共电极的所述至少两个第二电极接收的第三电压配置，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第三投射方向；

15 所述多个电光调制单元中的每个电光调制单元在第四时段根据作为公共电极的所述两个第一电极与所述两个第二电极上接收的第四电压配置，将与所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至第四投射方向；

20 所述相邻电光调制单元在所述第三时段根据所述相邻电光调制单元的作为公共电极的两个第一电极与至少两个第二电极之间接收的所述第四电压配置，将与所述相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第四投射方向；

25 所述相邻电光调制单元在所述第四时段根据所述相邻电光调制单元的两个第一电极与作为公共电极的两个第二电极之间接收的第三电压配置，将与所述相邻电光调制单元对应的像素单元显示的图像的光线偏转至所述第三投射方向，其中所述第三电压配置不同于第四电压配置，以便在第三时段和第四时段形成时分变化的电场。

43、一种立体成像方法，其特征在于，包括：

在多个像素单元上显示图像；

30 在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收电压配置形成电场；

根据所述电场，将所述每个电光调制单元对应的像素单元显示的图像的

光线偏转至预设的投射方向，所述至少两个第一电极的排布方向与所述至少两个第二电极的排布方向不相同。

44、根据权利要求 43 所述的立体成像方法，其特征在于，所述在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收电压配置形成电场，包括：

在所述立体成像装置处于第一方向时，分别在所述至少两个第一电极上接收所述至少两个电压，并且将所述至少两个第二电极作为公共电极接收所述参考电压；

在所述立体成像装置处于第二方向时，将所述至少两个第一电极作为公共电极接收所述参考电压，并且在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压。

45、根据权利要求 44 所述的立体成像方法，其特征在于，所述分别在所述至少两个第一电极上接收所述至少两个电压，包括：

在多个第一电极分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述每个电光调制单元在所述多个第一电极接收的多个电压与作为公共电极的所述至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向，

其中所述在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压，包括：

在多个第二电极分别接收多个电压，其中所述多个电压中的至少两个电压不同，使得所述每个电光调制单元在所述多个第二电极接收的多个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生离轴透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

46、根据权利要求 44 所述的立体成像方法，其特征在于，所述分别在所述至少两个第一电极上接收所述至少两个电压，包括：

分别在连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中所述两个电压不同，使得所述每个电光调制单元在所述两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向，

其中所述在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压，包括：

分别在连接有电阻膜的两个第二电极上接收两个电压，其中所述两个电

压不同，使得所述每个电光调制单元在所述两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

5 47、根据权利要求 44 所述的立体成像方法，其特征在于，所述分别在所述至少两个第一电极上接收所述至少两个电压，包括：

分别在连接有电阻膜的两个第一电极上接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第一电极，使得所述每个电光调制单元在所述两个第一电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第二电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向，

其中所述在所述至少两个第二电极上接收所述至少两个电压，包括：

15 分别在连接有电阻膜的两个第二电极上接收两个电压，其中所述两个电压不同，并且所述每个电光调制单元与相邻电光调制单元共用一个第二电极，使得所述每个电光调制单元在所述两个第二电极接收的两个电压与作为公共电极的所述至少两个第一电极上接收的参考电压所形成的电场的作用下产生具有线性相位倾斜的透镜的功能，用于将光线偏转至预设的投射方向。

20 48、根据权利要求 43 至 47 中的任一项所述的立体成像方法，其特征在于，所述多个电光调制单元与所述多个像素单元一一对应，所述在多个像素单元上显示不同的投射方向的图像，包括：

在多个像素单元上按照时分方式显示图像，

25 其中所述在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收电压配置形成电场，包括：

在多个电光调制单元中的每个电光调制单元的至少两个第一电极与至少两个第二电极之间接收时分变化的电压配置形成时分变化的电场，所述时分变化的电场随着所述按照时分方式显示的图像同步变化。

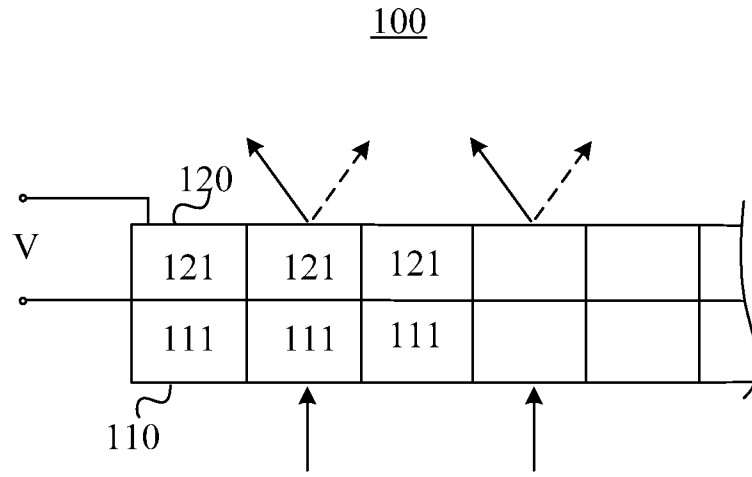


图 1

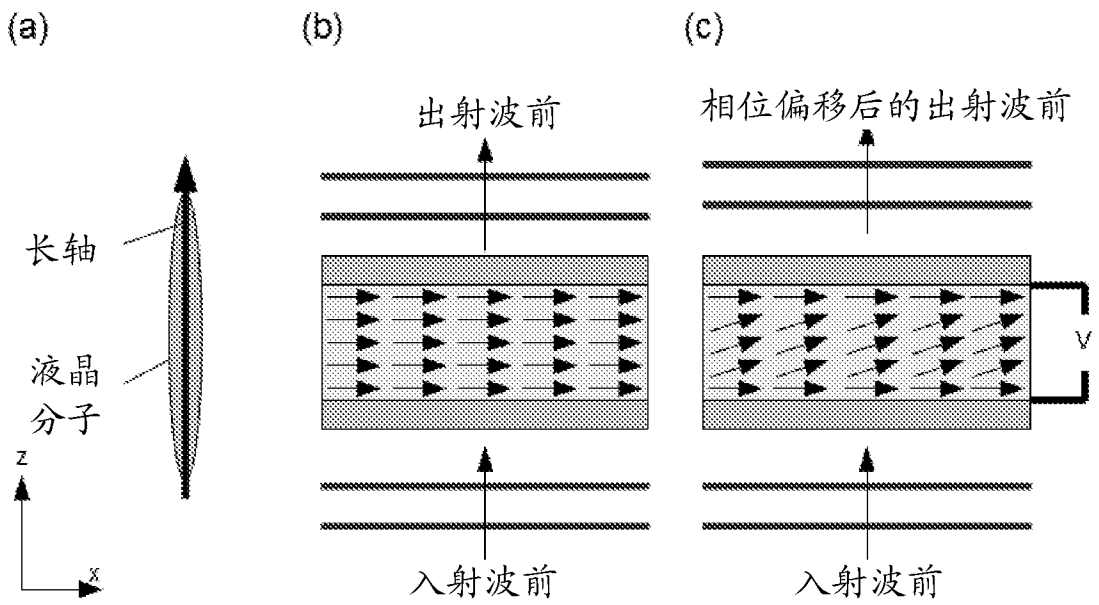


图 2

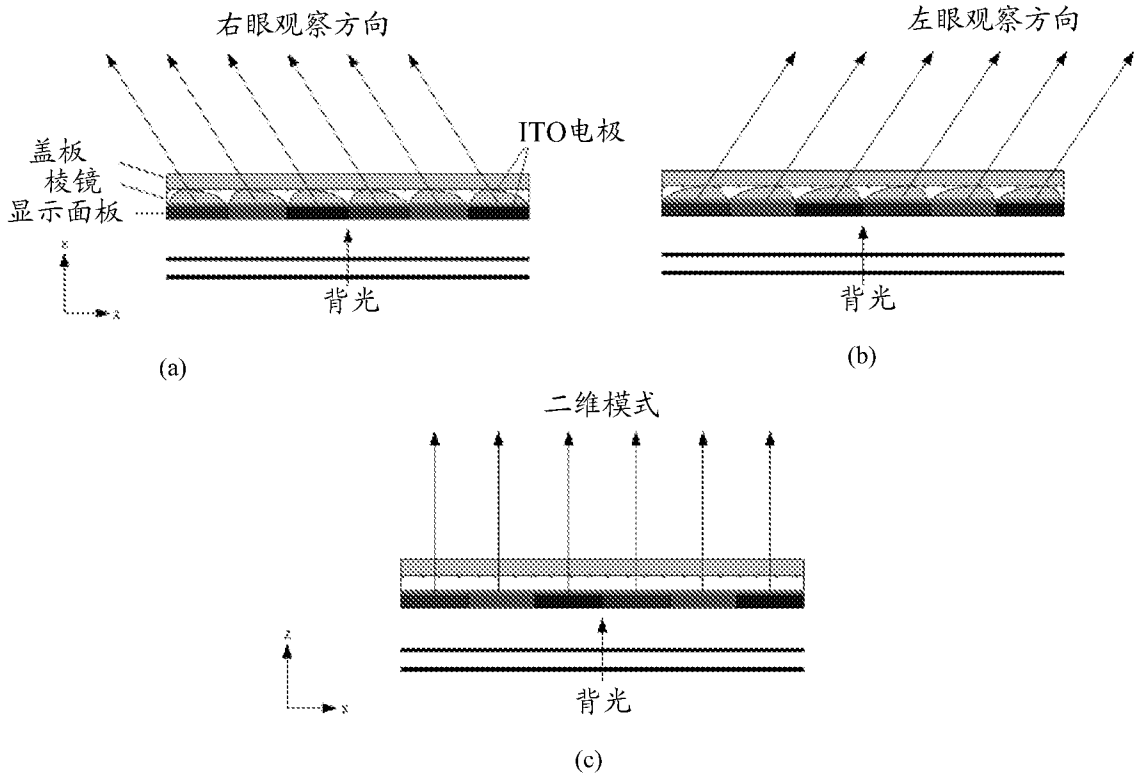


图 3

400

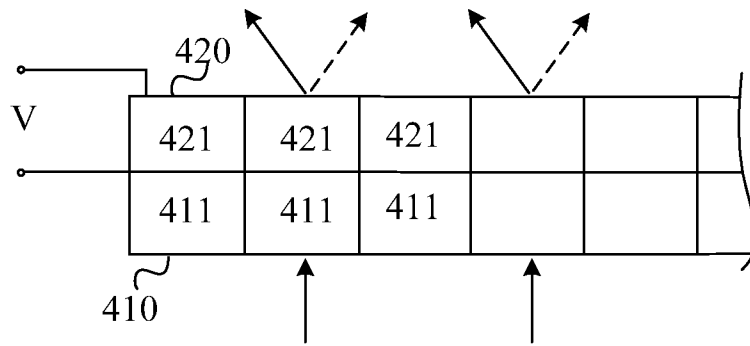


图 4

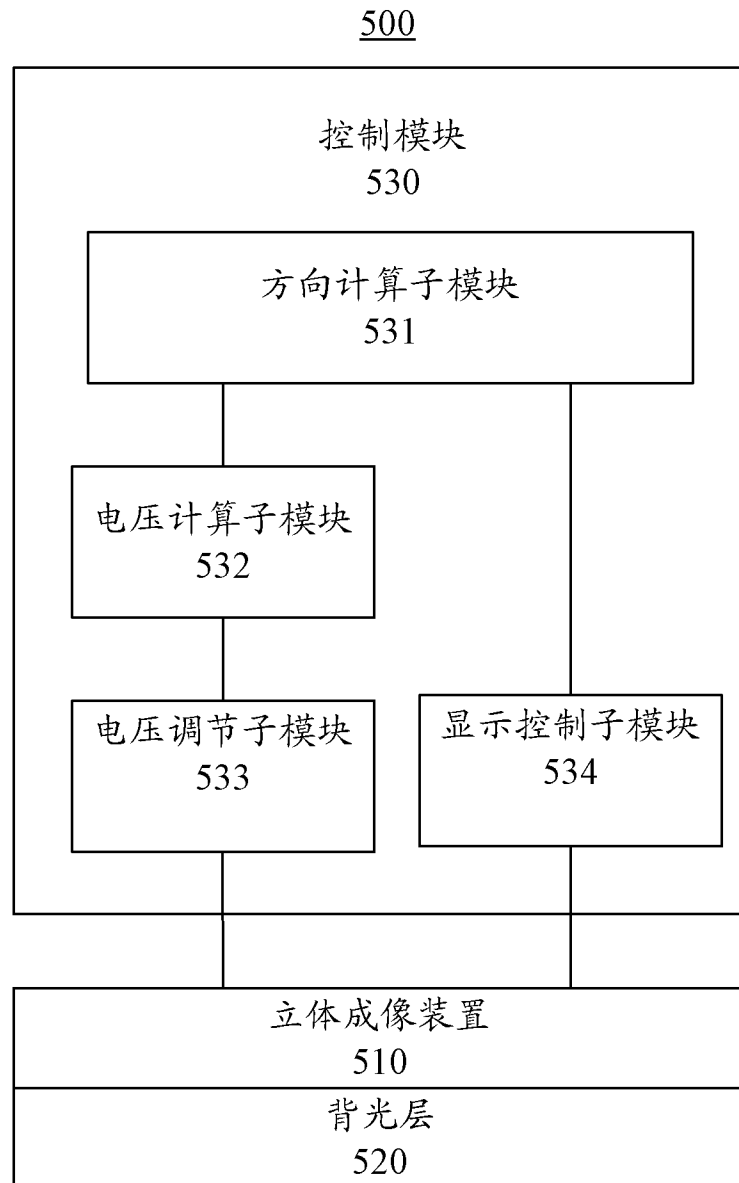
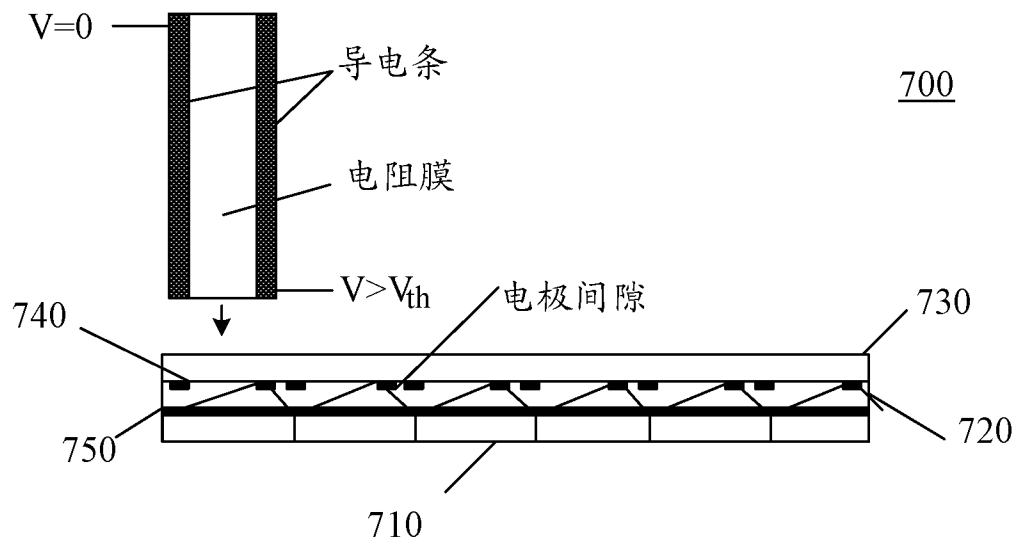
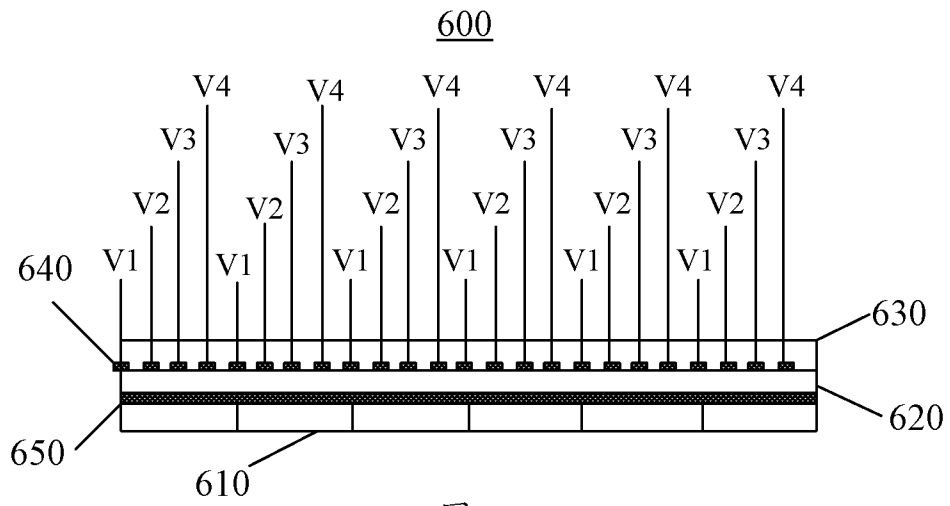


图 5



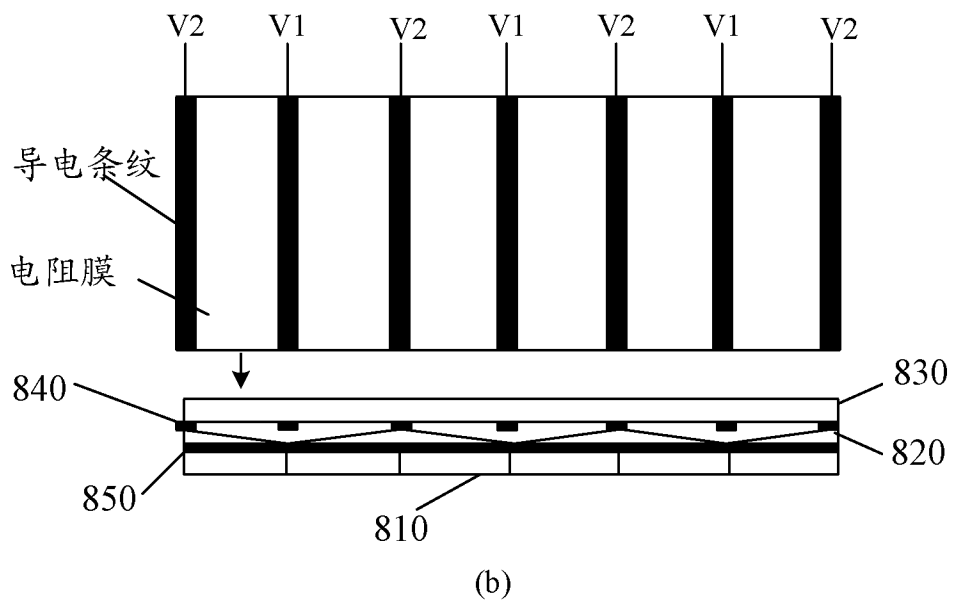
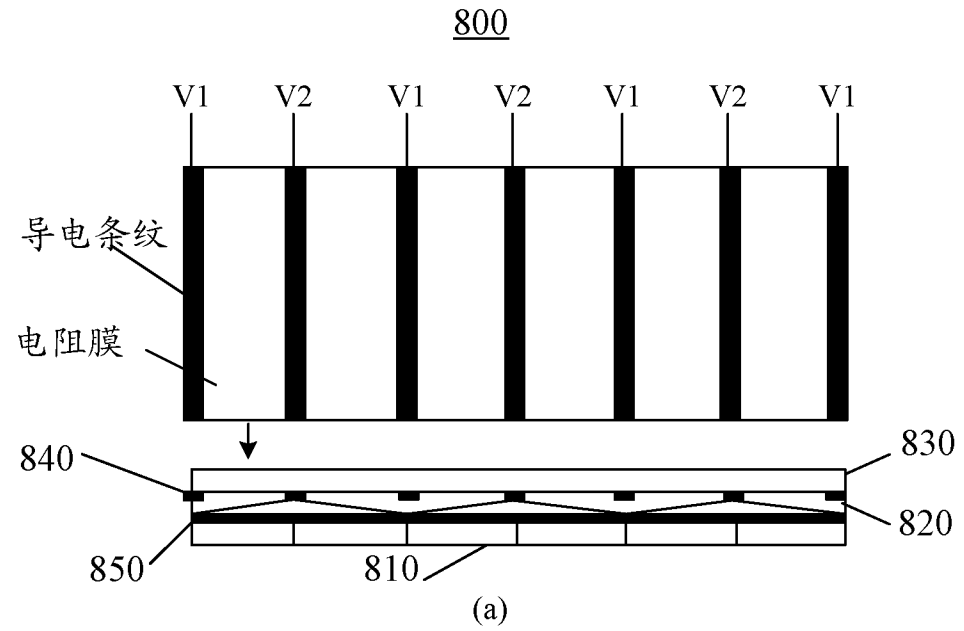


图 8

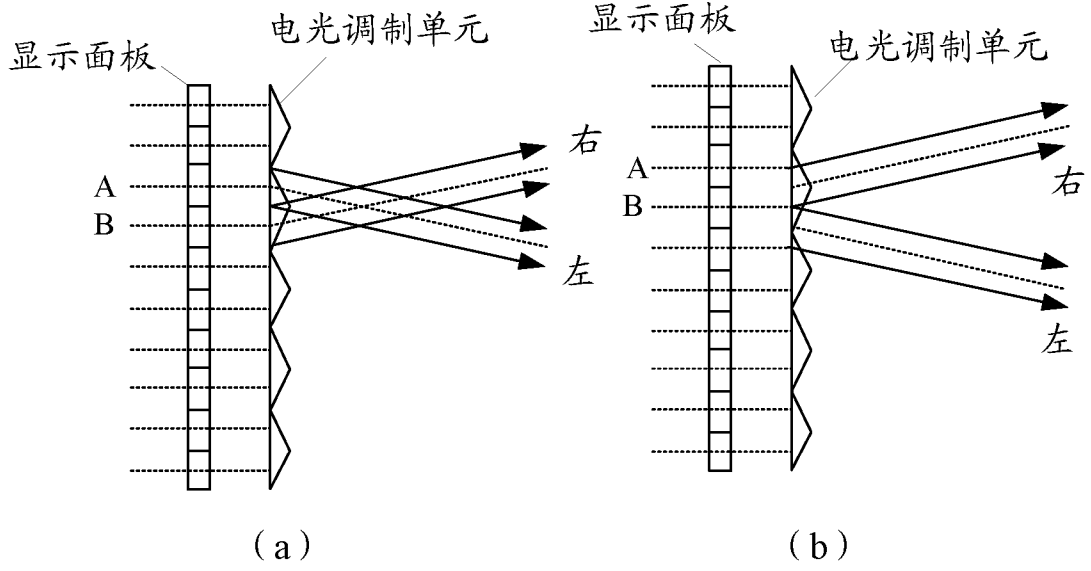


图 9

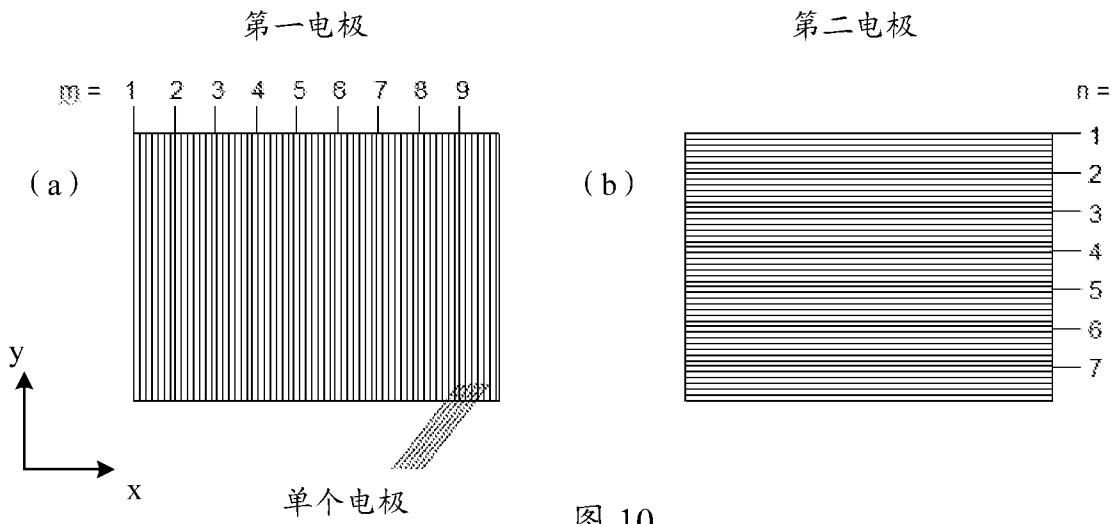


图 10

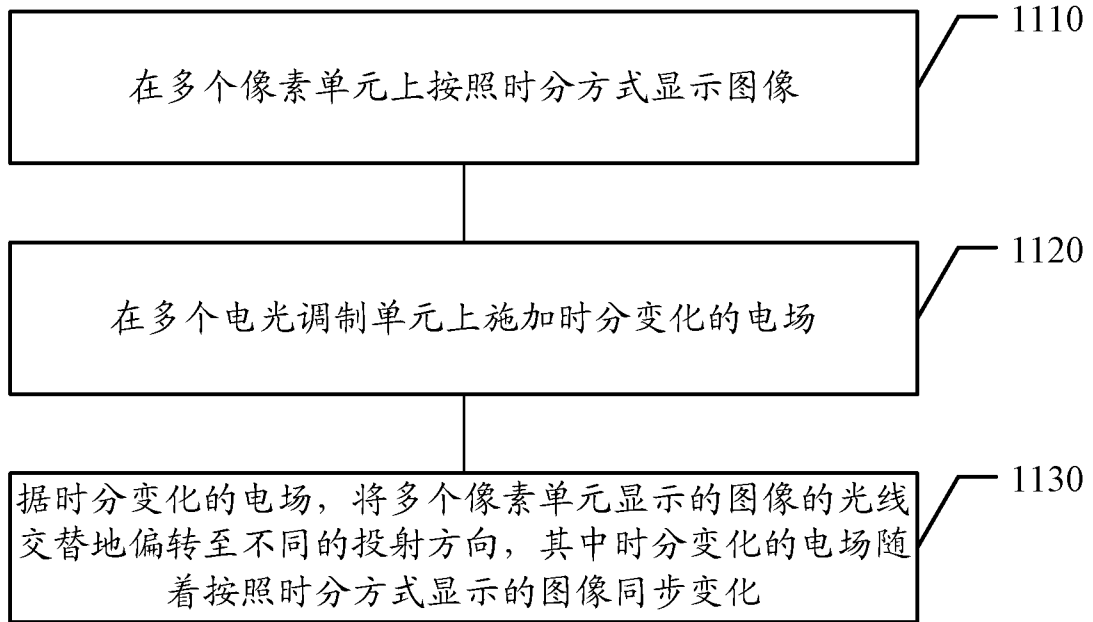


图11

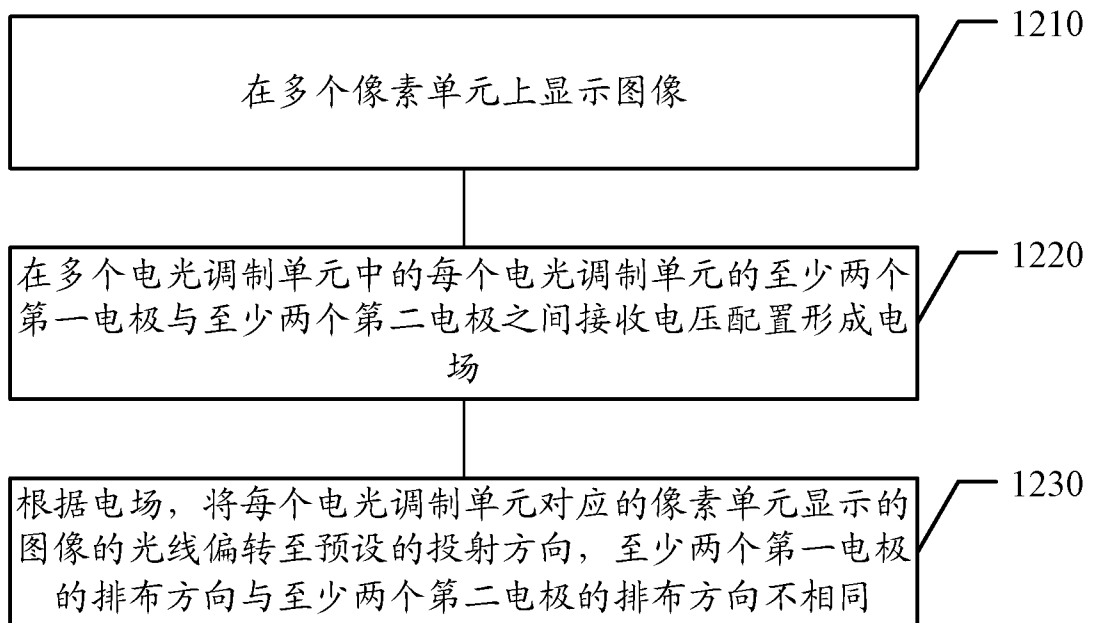


图12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/081795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/29 (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)

G02F 1/-; H04N 13/-

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, WPI, EPODOC: autostereoscopic bare eye time division sequence liquid crystal len prism electrode strip vertical perpendicular rotate electrode resistor resistance film linear phase tilt incline electric field voltage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103792753 A (DAYU OPTOELECTRONICS CO., LTD) 14 May 2014 (14.05.2014) description, paragraphs [0055] and [0056], figures 2A and 2B	1-4, 6, 16, 18, 19, 26, 29-32, 34
X	CN 103176308 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 26 June 2013 (26.06.2013) description, paragraphs [0025] to [0031] and figures 1 to 4	1-4, 6, 15-18, 26-32, 34
Y	CN 103176308 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 26 June 2013 (26.06.2013) description, paragraphs [0025] to [0031] and figures 1 to 4	9, 10, 12, 19, 25, 37, 38, 40, 48

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 10 September 2014	Date of mailing of the international search report 29 September 2014
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 CAO, Yile Telephone No. (86-10) 61648243

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/081795

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102135673 A (SONY CORPORATION) 27 July 2011 (27.07.2011) description, paragraphs [0058] to [0084], [0089] to [0094] and figures 1 to 4	20-22,43-45
Y	CN 102135673 A (SONY CORPORATION) 27 July 2011 (27.07.2011) description, paragraphs [0058] to [0084], [0089] to [0094] and figures 1 to 4	9-10, 12, 19, 25, 37-38, 40, 48
X	CN 102207657 A (SUPERD CO., LTD) 05 October 2011 (05.10.2011) description, paragraphs [0047] to [0061] and figures 1 to 8	1-4, 6, 15-19, 26-32, 34
X	WO 2013060273 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD et al.) 02 May 2013 (02.05.2013) description, page 3, the second paragraph from the bottom to page 8, the fourth paragraph and figures 2 to 5	1-4, 6, 15-19, 26-32, 34
X	WO 2007072289 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V.) 28 June 2007 (28.06.2007) description, page 10, line 17 to page 13, line 3 and figures 9 to 13	20-22,43-45
A	CN 102402096 A (KUNSHAN LONGTENG PHOTOELECTRIC CO., LTD) 04 April 2012 (04.04.2012) the whole document	1-48
A	JP 2012141575 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 July 2012 (26.07.2012) the whole document	1-48

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/081795

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103792753 A	14 May 2014	None	
CN 103176308 A	26 June 2013	None	
CN 102135673 A	27 July 2011	US 2011181827 A1	28 July 2011
		US 8427626 B2	23 April 2013
		JP 2012013871 A	19 January 2012
		JP 2011154197 A	11 August 2011
CN 102207657 A	05 October 2011	CN 102207657 B	02 July 2014
WO 2013060273 A1	02 May 2013	US 2014063381 A1	06 March 2014
		CN 102629009 A	08 August 2012
WO 2007072289 A2	28 June 2007	US 8493440 B2	23 July 2013
		CN 101444105 B	22 June 2011
		CN 101444105 A	27 May 2009
		US 2008266387 A1	30 October 2008
		JP 5305922 B2	02 October 2013
		WO 2007072289 A3	27 November 2008
		EP 1967017 A2	10 September 2008
		JP 2009520231 A	21 May 2009
CN 102402096 A	04 April 2012	None	
JP 2012141575 A	26 July 2012	US 2012162550 A1	28 June 2012
		CN 102566064 A	11 July 2012
		KR 20120074966 A	06 July 2012
		EP 2472885 A2	04 July 2012

A. 主题的分类 G02F 1/29(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) G02F1/-; H04N13/- 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 WPI EPODOC:自由立体 裸眼 时分 电场 电压 液晶 透镜 棱镜 电极 垂直 旋转 电极 电阻膜 线性相位倾斜;autostereoscopic bare eye time division sequence liquid crystal len prism elctrode strip vertical perpendicular rotate electrode resistor resistance film linear phase tilt incline.		
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 103792753 A (大显光电股份有限公司) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第[0055]-[0056]段、附图2A-2B	1-4, 6, 16, 18-19, 26, 29-32, 34
X	CN 103176308 A (上海交通大学) 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26) 说明书第[0025]-[0031]段、附图1-4	1-4, 6, 15-18, 26-32, 34
Y	CN 103176308 A (上海交通大学) 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26) 说明书第[0025]-[0031]段、附图1-4	9-10, 12, 19, 25, 37-38, 40, 48
X	CN 102135673 A (索尼公司) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 说明书第[0058]-[0084]段, 第[0089]-[0094]段、附图1-4	20-22, 43-45
Y	CN 102135673 A (索尼公司) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 说明书第[0058]-[0084]段, 第[0089]-[0094]段、附图1-4	9-10, 12, 19, 25, 37-38, 40, 48
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 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 2014年 9月 10日		国际检索报告邮寄日期 2014年 9月 29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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		受权官员 曹轶乐 电话号码 (86-10)61648243

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
X	CN 102207657 A (深圳超多维光电子有限公司) 2011年 10月 05日 (2011 - 10 - 05) 说明书第[0047]-[0061]段、附图1-8	1-4, 6, 15-19, 26-32, 34
X	WO 2013060273 A1 (京东方科技集团股份有限公司 等) 2013年 5月 02日 (2013 - 05 - 02) 说明书第3页倒数第2段至第8页第4段、附图2-5	1-4, 6, 15-19, 26-32, 34
X	WO 2007072289 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 2007年 6月 28日 (2007 - 06 - 28) 说明书第10页第17行至第13页第3行、附图9-13	20-22, 43-45
A	CN 102402096 A (昆山龙腾光电有限公司) 2012年 4月 04日 (2012 - 04 - 04) 全文	1-48
A	JP 2012141575 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2012年 7月 26日 (2012 - 07 - 26) 全文	1-48

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/081795

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	103792753	A	2014年 5月 14日	无			
CN	103176308	A	2013年 6月 26日	无			
CN	102135673	A	2011年 7月 27日	US	2011181827	A1	2011年 7月 28日
				US	8427626	B2	2013年 4月 23日
				JP	2012013871	A	2012年 1月 19日
				JP	2011154197	A	2011年 8月 11日
CN	102207657	A	2011年 10月 05日	CN	102207657	B	2014年 7月 02日
WO	2013060273	A1	2013年 5月 02日	US	2014063381	A1	2014年 3月 06日
				CN	102629009	A	2012年 8月 08日
WO	2007072289	A2	2007年 6月 28日	US	8493440	B2	2013年 7月 23日
				CN	101444105	B	2011年 6月 22日
				CN	101444105	A	2009年 5月 27日
				US	2008266387	A1	2008年 10月 30日
				JP	5305922	B2	2013年 10月 02日
				WO	2007072289	A3	2008年 11月 27日
				EP	1967017	A2	2008年 9月 10日
				JP	2009520231	A	2009年 5月 21日
CN	102402096	A	2012年 4月 04日	无			
JP	2012141575	A	2012年 7月 26日	US	2012162550	A1	2012年 6月 28日
				CN	102566064	A	2012年 7月 11日
				KR	20120074966	A	2012年 7月 06日
				EP	2472885	A2	2012年 7月 04日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)