(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 9 月 6 日 (06.09.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/165831 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 27/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/122392

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810174749.6 2018年3月2日 (02.03.2018) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。 北京京东方光电科技有限公司 (**BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: **赵斌(ZHAO, Bin)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **陈丽莉(CHEN, Lili)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **张浩(ZHANG, Hao)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 **苗京花(MIAO, Jinghua)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 **孙玉坤(SUN, Yukun)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **王雪丰(WANG, Xuefeng)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **王立新(WANG, Lixin)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 **李茜(LI, Xi)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE, VIRTUAL REALITY APPARATUS, AND DRIVING METHOD

(54) **发明名称**: 显示装置、虚拟现实设备及驱动方法

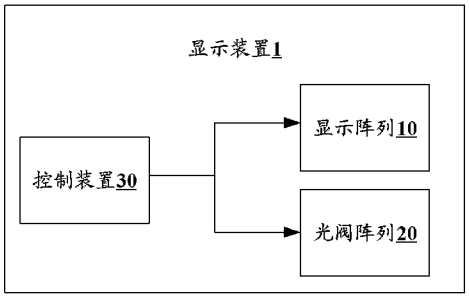


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a display device, a virtual reality apparatus, and a driving method. The driving method is for driving a display device (1). The display device (1) comprises a display array (10) and a light valve array (20). The display array (10) comprises a plurality of rows of subpixels, the light valve array (20) comprises a plurality of sub-light valves, and each of the plurality of sub-light valves corresponds to at least one row of subpixels. The light valve array (20) is located at a light emitting side of the display array (10). The driving method comprises: when any subpixel of the at least one row of subpixels corresponding to the sub-light valve is in a response phase of a display operation, causing the sub-light valve to block light. The driving method can alleviate the phenomenon of motion blur in the display process and improve the display quality of the display device.

(57) **摘要**: 公开了一种显示装置、虚拟现实设备及驱动方法。该驱动方法用于驱动一显示装置(1)，显示装置(1)包括显示阵列(10)和光阀阵列(20)，显示阵列(10)包括多行子像素；光阀阵列(20)包括多个子光阀，多个子光阀中的每一个与至少一行子像素对应，光阀阵列(20)位于显示阵列(10)的出光侧；驱动方法包括：在与子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态。该驱动方法可以改善显示过程中的拖影现象，提高显示装置的显示质量。

WO 2019/165831 A1

[见续页]

索健文(SUO, Jianwen)；中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 **秦瑞峰(QIN, Ruifeng)**；中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 **郭子强(GUO, Ziqiang)**；中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 **闫桂新(YAN, Guixin)**；中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人：北京市柳沈律师事务所(LIU, SHEN & ASSOCIATES)；中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, 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, 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))。

显示装置、虚拟现实设备及驱动方法

本申请要求于 2018 年 3 月 2 日递交的中国专利申请第 201810174749.6 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开的实施例涉及一种显示装置、虚拟现实设备及驱动方法。

背景技术

随着电子科技水平的不断进步，虚拟现实(Virtual Reality，VR)或增强现实（Augmented Reality，AR）技术作为一种高新技术，已经越来越多地被应用在游戏、娱乐等日常生活中。虚拟现实技术也被称为灵境技术或人工环境。

现有的虚拟现实系统主要是通过带有中央处理器的高性能运算系统模拟一个虚拟的三维世界，并通过头戴设备提供给使用者视觉、听觉等的感官体验，从而让使用者犹如身临其境，同时还可以进行人机互动。

发明内容

本公开至少一实施例提供一种显示装置的驱动方法，其中，所述显示装置包括显示阵列和光阀阵列，所述显示阵列包括多行子像素；所述光阀阵列包括多个子光阀，所述多个子光阀中的每一个与至少一行所述子像素对应，所述光阀阵列位于所述显示阵列的出光侧；所述驱动方法包括：在与所述子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态。

例如，本公开的一实施例提供的驱动方法还包括：在与所述子光阀对应的至少一行子像素处于所述显示操作的显示阶段时，使得该子光阀处于透光状态。

例如，在本公开的一实施例提供的驱动方法中，在所述显示阵列的所述多行子像素沿着扫描方向逐行进入所述响应阶段时，所述光阀阵列的所

述多个子光阀沿所述扫描方向依次进入所述不透光状态；在所述显示阵列的所述多行子像素沿着所述扫描方向依次由所述响应阶段进入所述显示阶段时，所述光阀阵列的所述多个子光阀沿所述扫描方向依次由所述不透光状态变为所述透光状态。

例如，本公开的一实施例提供的驱动方法包括：在对第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作之前，使所述第 m 个子光阀进入所述不透光状态；对所述第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作以使所述第 m 个子光阀对应的子像素进入所述响应阶段，同时将所述第 m 个子光阀保持在所述不透光状态；以及在所述第 m 个子光阀对应的子像素都由所述响应阶段进入所述显示阶段后，使所述第 m 个子光阀由所述不透光状态转变为透光状态。

例如，在本公开的一实施例提供的驱动方法中，在对所述第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作之前，使所述第 m 个子光阀进入所述不透光状态包括：在对所述第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作之前的预定时间使所述第 m 个子光阀开始由所述透光状态向所述不透光状态切换，所述预定时间为所述子光阀的单边响应时间。

例如，本公开的一实施例提供的驱动方法还包括预先获取并存储所述预定时间。

例如，本公开的一实施例提供的驱动方法还包括：对所述子光阀施加光阀驱动电压以使得所述子光阀在所述透光状态和所述不透光状态之间切换。

例如，在本公开的一实施例提供的驱动方法中，所述光阀驱动电压包括第一光阀驱动电压和第二光阀驱动电压，所述第一光阀驱动电压大于所述第二光阀驱动电压；对所述子光阀施加光阀驱动电压以使得所述子光阀在所述透光状态和所述不透光状态之间切换包括：对所述子光阀施加所述第一光阀驱动电压以使得所述子光阀切换为所述不透光状态；以及对所述子光阀施加所述第二光阀驱动电压以使得所述子光阀切换为所述透光状态。

本公开至少一个实施例提供一种显示装置，包括显示阵列、光阀阵列和控制装置；其中，所述显示阵列包括多行子像素；所述光阀阵列包括多个子光阀，所述多个子光阀中的每一个与至少一行所述子像素对应，所述

光阀阵列位于所述显示阵列的出光侧;所述控制装置与所述光阀阵列耦接,且被配置为控制所述光阀阵列的状态,以在与所述子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时,使得该子光阀处于不透光状态;并且在与所述子光阀对应的至少一行子像素处于所述显示操作的显示阶段时,使得该子光阀处于透光状态。

例如,本公开的一实施例提供的显示装置还包括多个光阀驱动电路;其中,所述多个光阀驱动电路分别与所述多个子光阀耦接,且被配置为接收所述控制装置输出的开关控制信号并输出光阀驱动电压以分别驱动所述多个子光阀。

例如,在本公开的一实施例提供的显示装置中,所述多个光阀驱动电路中的每一个包括输入子电路和输出子电路;所述输入子电路与所述控制装置连接以接收所述开关控制信号,且被配置为响应于所述开关控制信号对控制节点的电平进行控制;所述输出子电路与所述输入子电路以及所述子光阀连接,且被配置为在所述控制节点的电平的控制下,输出所述光阀驱动电压至所述子光阀。

例如,在本公开的一实施例提供的显示装置中,所述输入子电路包括第一上拉电阻和第一晶体管;所述第一上拉电阻的第一端被配置为和第一电压端连接以接收第一电压信号,所述第一上拉电阻的第二端被配置为和所述控制节点连接;所述第一晶体管的栅极被配置为和开关控制信号端连接以接收所述开关控制信号,所述第一晶体管的第一极被配置为和第二电压端连接,所述第一晶体管的第二极被配置为和所述控制节点连接。

例如,在本公开的一实施例提供的显示装置中,所述输出子电路包括第二上拉电阻和第二晶体管;所述第二上拉电阻的第一端被配置为和第三电压端连接以接收第三电压信号,所述第二上拉电阻的第二端被配置为和输出端连接,所述输出端被配置为输出所述光阀驱动电压;所述第二晶体管的栅极和所述控制节点连接,所述第二晶体管的第一极和第二电压端连接,所述第二晶体管的第二极和所述输出端连接。

例如,本公开的一实施例提供的显示装置还包括电源电路和电压升压电路,其中,所述电源电路被配置为向所述显示阵列提供显示驱动电压,所述电压升压电路与所述电源电路耦接且被配置为将所述显示驱动电压升压后获得的第三电压信号提供至所述多个光阀驱动电路。

例如，在本公开的一实施例提供的显示装置中，所述显示阵列包括显示驱动电路，所述多个光阀驱动电路和所述显示驱动电路集成在同一电路板上。

例如，在本公开的一实施例提供的显示装置中，所述显示阵列为液晶显示阵列，所述光阀阵列为液晶光阀阵列。

本公开至少一个实施例提供一种显示装置包括显示阵列、光阀阵列和控制装置。所述显示阵列包括多行子像素，所述子像素的显示操作包括响应阶段和在所述响应阶段之后的显示阶段;所述光阀阵列包括多个子光阀，位于所述显示阵列的出光侧；所述控制装置与所述光阀阵列耦接，且被配置为控制所述光阀阵列的状态，以在所述显示阵列中的进行所述显示操作的子像素处于响应阶段时，使得与进行所述显示操作的子像素对应的子光阀处于不透光状态。

例如，在本公开的一实施例提供的显示装置中，所述光阀阵列包括N个子光阀，所述显示阵列包括N个显示子区域，所述N个子光阀分别与所述N个显示子区域对应，N为大于0的整数。

例如，在本公开一实施例提供的显示装置中，所述显示阵列的每个显示子区域包括一行或多行子像素；所述控制装置被配置为当所述显示阵列的显示子区域中的任一子像素处于响应阶段时，控制与所述显示子区域对应的子光阀处于不透光状态，当所述显示阵列的显示子区域中的所有子像素都处于显示阶段时,控制与所述显示子区域对应的子光阀处于透光状态。

例如，本公开一实施例提供的显示装置，还包括N个光阀驱动电路。所述N个光阀驱动电路分别与所述N个子光阀耦接,且被配置为接收所述控制装置输出的开关控制信号并分别驱动所述N个子光阀。

例如，在本公开一实施例提供的显示装置中，所述N个光阀驱动电路中的每一个包括输入子电路和输出子电路。所述输入子电路被配置为响应于所述开关控制信号对所述控制节点的电平进行控制；所述输出子电路被配置为在所述控制节点的电平的控制下，将光阀驱动电压输出至相应的子光阀。

例如，在本公开一实施例提供的显示装置中，所述输入子电路包括第一上拉电阻和第一晶体管。所述第一上拉电阻的第一端被配置为和第一电压端连接以接收第一电压信号，所述第一上拉电阻的第二端被配置为和所

述控制节点连接；所述第一晶体管的栅极被配置为和开关控制信号端连接以接收所述开关控制信号，所述第一晶体管的第一极被配置为和第二电压端连接，所述第一晶体管的第二极被配置为和所述控制节点连接。

例如，在本公开一实施例提供的显示装置中，所述输出子电路包括第二上拉电阻和第二晶体管。所述第二上拉电阻的第一端被配置为和第三电压端连接以接收第三电压信号，所述第二上拉电阻的第二端被配置为和输出端连接，所述输出端用于输出所述光阀驱动电压；所述第二晶体管的栅极和所述控制节点连接，所述第二晶体管的第一极和第二电压端连接，所述第二晶体管的第二极和所述输出端连接。

例如，本公开一实施例提供的显示装置，还包括电源电路和电压升压电路，其中，所述电源电路被配置为向所述显示阵列提供显示驱动电压，所述电压升压电路与所述电源电路耦接且被配置为将所述显示驱动电压升压并作为所述光阀驱动电压输出。

例如，在本公开一实施例提供的显示装置中，所述显示阵列包括显示驱动电路，所述光阀驱动电路和所述显示驱动电路集成同一电路板上。

例如，在本公开一实施例提供的显示装置中，所述显示阵列为液晶显示阵列。

例如，在本公开一实施例提供的显示装置中，所述光阀阵列为液晶光阀阵列，所述液晶光阀阵列包括液晶层和驱动电极阵列，所述驱动电极阵列用于驱动不同位置的液晶层。

本公开至少一实施例还提供一种虚拟现实设备，包括本公开任一实施例的显示装置。

本公开至少一实施例还提供一种显示装置的驱动方法，包括：在所述显示阵列中的进行所述显示操作的子像素处于所述响应阶段时，使得与进行所述显示操作的子像素对应的子光阀处于不透光状态；在所述显示阵列的显示子区域中进行所述显示操作的所有子像素都处于显示阶段时，使得与处于显示阶段的显示子区域对应的子光阀处于透光状态。

例如，在本公开一实施例提供的驱动方法中，在所述显示阵列的子像素沿着扫描方向逐行进入所述响应阶段时，所述光阀阵列的子光阀沿所述扫描方向依次进入所述不透光状态；在所述显示阵列的显示子区域沿着扫描方向依次由所述响应阶段全部进入所述显示阶段时，所述光阀阵列的子

光阀依次由不透光状态变为所述透光状态。

例如，在本公开一实施例提供的驱动方法中，第 m 个显示子区域与第 m 个子光阀对应，m 为大于 0 的整数，所述驱动方法包括：在对所述第 m 个显示子区域进行行扫描之前，使所述第 m 个子光阀进入不透光状态；对所述第 m 个显示子区域进行行扫描以使所述第 m 个显示子区域的子像素进入所述响应阶段，同时将所述第 m 个子光阀保持在所述不透光状态；在所述第 m 个显示子区域的全部子像素都由所述响应阶段进入所述显示阶段时，使所述第 m 个子光阀由不透光状态转变为透光状态。

例如，在本公开一实施例提供的驱动方法中，所述在对所述第 m 个显示子区域进行行扫描之前，使所述第 m 个子光阀进入不透光状态包括：在对所述第 m 个显示子区域进行扫描之前的预定时间使所述第 m 个子光阀开始由透光状态向不透光状态切换，所述预定时间等于所述子光阀的单边响应时间。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

图 1 为本公开一实施例提供的一种显示装置的示意图；

图 2 为图 1 中所示的显示装置中光阀阵列与显示阵列的排布示意图；

图 3 为图 1 中所示的显示装置的结构示意图；

图 4 为公开一实施例提供的另一种显示装置的示意图；

图 5 为图 4 中所示的显示装置中的光阀驱动器的示意图；

图 6A 为图 5 中所示的光阀驱动器中的光阀驱动电路的示意图；

图 6B 为图 6A 中所示的光阀驱动电路的一种具体实现示例的电路示意图；

图 7A 为图 6B 中所示的光阀驱动电路工作时的信号时序图；

图 7B 为一种显示装置的工作原理示意图；

图 8 为本公开一实施例提供的一种虚拟现实设备的示意图；

图 9 为本公开一实施例提供的一种显示装置的驱动方法；以及

图 10 为本公开一实施例提供的一种显示装置的驱动方法。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例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公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

下面，将参照附图详细描述根据本公开的各个实施例。需要注意的是，在附图中，将相同的附图标记赋予基本上具有相同或类似结构和功能的组成部分，并且将省略关于它们的重复描述。

在虚拟现实技术中，由于液晶显示装置（Liquid Crystal Display，LCD）在分辨率和纱窗效应方面具有显著的优势，因此得到了广泛地应用。然而由于 LCD 采用液晶分子偏转来实现显示，因此其响应时间较长，通常为 20-30ms，因此会导致显示装置显示的画面出现模糊现象。尤其是在用户的头部快速转动的情况下，会使显示装置显示的图像快速变化，如果显示装置的响应时间较长，则将导致显示的画面模糊感增强，这严重的影响了用户的体验。即使 LCD 采用快速响应液晶，其响应时间也只能降到 3ms 左右，依然达不到理想要求。

本公开至少一实施例提供一种显示装置，包括显示阵列、光阀阵列和控制装置。显示阵列包括多行子像素，子像素的显示操作包括响应阶段和在响应阶段之后的显示阶段；光阀阵列包括多个子光阀，位于显示阵列的出光侧；控制装置与光阀阵列耦接，且被配置为控制光阀阵列的状态，以在显示阵列

的进行显示操作的子像素处于响应阶段时，使得与进行显示操作的子像素对应的子光阀处于不透光状态。

本公开至少一实施例还提供了一种对应于上述显示装置的驱动方法以及虚拟现实设备。

本公开的实施例提供的显示装置、虚拟现实设备及驱动方法，可以遮挡显示装置中的子像素处于响应阶段时所呈现的模糊画面，使用户仅看到显示装置中子像素处于响应阶段之后的显示阶段的图像，从而解决了因显示装置的响应时间较长带来的画面模糊感，改善了显示装置的拖影现象，从而提高了显示装置的显示质量，使用户在虚拟场景中获得更加逼真的体验。

下面结合附图对本公开的实施例进行详细说明。

图 1 为本公开一实施例提供的一种显示装置的示意图。如图 1 所示，该显示装置 1 包括显示阵列 10、光阀阵列 20 和控制装置 30。

例如，显示阵列 10 包括多行子像素（图中未示出）。例如，每一个子像素的显示操作包括响应阶段和在响应阶段之后的显示阶段。例如，该显示阵列 10 可以采用液晶显示阵列，该液晶显示阵列中的液晶材料例如可以采用快速响应液晶材料。需要注意的是，本公开的实施例包括但不限于此，该显示阵列 10 还可以是其他类型的显示阵列。该响应阶段为子像素中的液晶层响应于刷新脉冲进行翻转的阶段。由于液晶层中的液晶分子的响应时间较长，因此显示阵列在该响应阶段例如会产生模糊现象。该显示阶段为子像素中的液晶层翻转完成后进行正常显示的阶段。

例如，光阀阵列 20 包括多个子光阀，多个子光阀中的每一个与至少一行子像素对应，光阀阵列 20 位于显示阵列 10 的出光侧且与显示阵列 10 对应。例如，该光阀阵列 20 可以采用液晶光阀，该液晶光阀中的液晶材料例如采用和显示阵列 10 相同的快速响应液晶材料。

光阀阵列 20 可以采用如下所示的方式与显示阵列 10 对应，例如，如图 2 所示，该光阀阵列 20 包括 N（N 为大于 0 的整数）个并列的子光阀 S_1，S_2，……，S_N，显示阵列 10 可以相应地被划分为 N 个并列的显示子区域 D_1，D_2，……，D_N，每个显示子区域包含一行或多行子像素。该 N 个子光阀分别与该 N 个显示子区域一一对应，例如，第一个子光阀 S_1 在显示阵列 10 的第一个显示子区域 D_1 的上面，第 N 个子光阀 S_N 在显示阵列 10 的第 N 个显示子区域 D_N 的上面。例如，该 N 个子光阀的排列方向与显示阵列 10 的行扫

描方向或与子像素的行排列的方向一致，该行扫描方向例如如图 2 中所示的箭头 1 的方向。例如，该显示阵列 10 的栅线排列方向为图中的箭头 1 方向，由此显示阵列 10 的行扫描方向为由第一显示子区域 D_1 向第 N 显示子区域 D_N 的方向进行逐行或隔行扫描。例如，随着该扫描操作，该显示阵列 10 的 N 个显示子区域依次进入显示阶段。例如，本公开实施例中的显示阵列中的子像素的行扫描方向可以是如图 7B 中所示的从左眼至右眼或从右眼至左眼的扫描方向。需要注意的是，在本公开的实施例中，对行与列的延伸方向不作限定。

例如，控制装置 30 被配置为随着显示阵列 10 的 N 个显示子区域沿着扫描方向依次进行的显示操作依次控制 N 个子光阀的状态。例如，第 n（n 为大于 0 的整数）个显示子区域中的任一子像素处于响应阶段时，相应地，覆盖在第 n 个显示子区域上的子光阀为不透光状态；第 n 个显示子区域的子像素为显示阶段时，相应地，覆盖在第 n 个显示子区域上的子光阀为透光状态。这样就可以将显示阵列 10 中的液晶处于翻转阶段时产生的模糊图像覆盖而使其不被用户察觉，只显示显示阵列 10 中的液晶翻转完成后的图像，由此提高显示装置的显示质量。

该光阀阵列 20 还包括多个驱动电极，例如，每个驱动电极驱动一个子光阀，驱动电极被配置为驱动该子光阀中的液晶偏转，以使得液晶在透光状态和不透光状态之间进行切换。其具体工作原理将在后面进行详细地介绍。例如，该光阀阵列 20 可以分为 32 个并列的子光阀，对应于分辨率为 1920*1080 的显示阵列 10，每个子光阀包括的驱动电极的宽度为 60 行子像素的宽度，相应地，该显示阵列 10 划分为 32 个并列的显示子区域，每个显示子区域包含 60 行子像素。例如，在该显示子区域中的所有子像素都进入显示阶段时，与其对应的子光阀再由不透光状态切换至透光状态。需要注意的是，本公开的实施例包括但不限于此，并列的显示子区域的个数可以根据具体情况具体设定，例如还可以为 64、128 等。

例如，该控制装置 30 与光阀阵列 20 耦接，且被配置为控制光阀阵列 20 的状态，以在显示阵列 10 中的进行显示操作的子像素处于响应阶段时，使得与进行显示操作的子像素对应的子光阀处于不透光状态。例如，该控制装置 30 还可以与显示阵列 10 耦接，被配置为控制显示阵列 10 的显示操作，由此可方便地同步控制显示阵列 10 和光阀阵列 20。例如，当控制装置 30 控

制显示阵列 10 进行显示操作时，控制装置 30 知道显示阵列 10 所处的时刻（例如处于响应阶段前、响应阶段中、显示阶段中等），从而控制装置 30 可以根据显示阵列所处的时刻去控制光阀阵列 20 的状态，从而可以实现显示阵列 10 和光阀阵列 20 的同步控制。

本公开的一些实施例提供一种显示装置，包括显示阵列、光阀阵列和控制装置。显示阵列包括多行子像素；光阀阵列包括多个子光阀，多个子光阀中的每一个与至少一行子像素对应，光阀阵列位于显示阵列的出光侧；控制装置与光阀阵列耦接，且被配置为控制光阀阵列的状态，以在与子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态；并且在与子光阀对应的至少一行子像素处于显示操作的显示阶段时，使得该子光阀处于透光状态。

在本实施例中，控制装置 30 可以是各种可以实现控制功能的装置，例如中央处理单元（CPU）、数字信号处理器（DSP）等，还可以通过半导体芯片、现场可编程门阵列（FPGA）等方式实现。

例如，该控制装置 30 可以包括处理器和存储器（图中未示出）。该处理器可以是中央处理单元（CPU）或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理单元，可以为通用处理器或专用处理器，可以是基于 X86 或 ARM 架构的处理器等等。存储装置可以包括一个或多个计算机程序产品，所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器（RAM）和/或高速缓冲存储器（cache）等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器（ROM）、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令，处理器可以运行所述程序指令，以实现所述的本公开实施例中（由处理器实现）的功能以及/或者其它期望的功能，例如编码/解码、同步矫正等。在所述计算机可读存储介质中还可以存储各种应用程序和各种数据。

例如，该显示装置 1 中显示阵列 10 和光阀阵列 20 的示例性结构如图 3 所示。显示阵列 10 和光阀阵列 20 重叠设置。例如，该显示阵列 10 包括阵列基板 12、相对基板 15 和液晶层（图中未示出）。彼此相对设置的阵列基板 12 和相对基板 15 通过具有框状的密封件 14（如封框胶）结合。液晶材料设置在阵列基板 12、相对基板 15 和密封件 14 之间空间中以形成液晶层。例如，

相对基板 15 为具有 RGB 滤色器的彩膜基板。例如，阵列基板 12 是有源阵列基板，该有源阵列基板采用薄膜晶体管（TFT）作为子像素的开关元件且通过有源矩阵驱动方法驱动各个子像素。例如，该显示阵列 10 的子像素还包括像素电极 13 和公共电极（图 3 中未示出），显示阵列 10 可以为各种类型，例如水平电场型（例如 IPS 型或 ADS 型）或垂直电场型（例如 TN 型），由此像素电极和公共电极可以都形成在阵列基板 12 上，或分别形成在阵列基板 12 和相对基板 15 上。例如，当向像素电极 13 和公共电极施加电压后，像素电极 13 和公共电极之间形成电场，液晶层的液晶分子沿着电场方向排列以在平面内转动。例如，该显示阵列 10 还包括下偏振片 11 和上偏振片 17。例如，当外部光线（例如，位于图 3 中显示阵列 10 下侧的背光源提供的光线）从阵列基板 12 的一侧照射在显示阵列 10 时，光线经过下偏振片 11 和液晶层后呈偏光状态，从而可以透过液晶层以及上偏振片 17 后射出。

例如，该显示阵列 10 还包括显示驱动电路，该显示驱动电路集成在显示阵列 10 的一侧的电路板 16 上，并通过导线与控制装置 30 相连，以向子像素的像素电极 13 和公共电极施加电压，以控制液晶层的液晶分子的偏转程度，从而实现灰度显示。

例如，如图 3 所示，该光阀阵列 20 设置在显示阵列 10 的出光侧，例如，光阀阵列 20 设置在显示阵列 10 的相对基板 15 的上面。例如，该光阀阵列 20 包括第一透明基板 22、第二透明基板 25 以及分别位于第一透明基板 22 上的第一透明电极 23 和第二透明基板 25 上的第二透明电极 24，即该示例性光阀阵列 20 为垂直电场型。例如，该光阀阵列 20 还包括位于第一透明电极 23 和第二透明电极 24 之间的液晶层（图 3 中未示出）。例如，该第一透明电极 23 和第二透明电极 24 构成驱动电极阵列，用于驱动不同位置的液晶层。例如，该液晶层可以和显示阵列 10 中的液晶层相同。例如，彼此相对设置的第一透明基板 22 和第二透明基板 25 通过具有框状的密封件 27(如封框胶) 结合。液晶材料设置在第一透明基板 22、第二透明基板 25 和密封件 27 形成的封闭空间中以形成液晶层。

例如，第一透明电极 23 和第二透明电极 24 相对设置。例如，第一透明电极 23 和第二透明电极 24 的材质可以是透明导电材料。例如，该透明导电材料可以是包括铟锡氧化物（ITO）或铟锌氧化物（IZO）等透明金属氧化物的材料。例如，第一透明基板 22 和第二透明基板 25 的材质可以为玻璃基材

或树脂基材等透明材料。需要说明的是，第一透明基板 22 和第二透明基板 25 分别采用的材料可以相同也可以不同，还可以为玻璃基材和树脂基材的任意组合。

在本实施例中，如图 3 所示，例如，第一透明电极 23 设置为一个面状公共电极，第二透明电极 24 的形状可以设置为条形，由此使得第一透明电极 23 和第二透明电极 24 可以对彼此重叠部分的液晶层的偏转进行控制。例如，该光阀阵列 20 中包括 N 个彼此并列设置的第二透明电极 24，该 N 个第二透明电极 24 分别位于 N 个子光阀中。例如，每个条形的第二透明电极 24 和与其相对的第一透明电极 23 形成一对驱动电极，且每对驱动电极都可以单独驱动。例如，第 n 个子光阀通过第 n 对驱动电极驱动，例如，该第 n 对驱动电极包括第二透明电极 24 和与其对应的第一透明电极 23，且通过第二透明电极 24 和与其对应的第一透明电极 23 之间形成的电场驱动相应的液晶分子进行翻转，以控制该第 n 个子光阀在透光状态与不透光状态之间进行切换。例如，每一个第二透明电极 24 通过位于光阀阵列 20 上左侧或右侧的导线（图 3 中未示出）与光阀驱动电路连接，例如，该第一透明电极 23 可以与光阀阵列 20 的电路板 26 上的公共电压端（图 3 中未示出）连接以接收公共电压。例如，该 N 个第二透明电极 24 可以分别与 N 个光阀驱动电路连接，由此可以向 N 个第二透明电极 24 分别输入相应的光阀驱动电压，实现对该驱动电极阵列中每个驱动电极的单独驱动。

例如，在另一个示例中，与图 3 所示不同的是，光阀阵列 20 可以包括多个第一透明电极，这些第一透明电极可以是与第二透明电极 24 排列方向相同的条形电极，且与第二透明电极 24 一一对置，由此构成 N 对驱动电极，用于对彼此重叠部分的液晶层的偏转进行控制。在该示例中，这些第一透明电极可以被施加公共电压，以作为公共电极。

例如，该光阀驱动电路可以集成在光阀阵列 20 的电路板 26 上。需要注意的是，该光阀驱动电路的电路板 26 和显示驱动电路的电路板 16 也可以集成为同一电路板。例如，电路板 16 和电路板 26 均可以采用柔性电路板（Flexible Printed Circuit，FPC）。例如，当第 n（n 为大于 0 的整数）个显示子区域中的任一子像素处于响应阶段时，光阀驱动电路施加相应的光阀驱动电压至第 n 个子光阀包括的一对驱动电极，以控制该子光阀中的液晶分子翻转，使得该子光阀改变为不透光状态。例如，在第 n 个显示子区域中的所有

子像素都位于显示阶段时，则相应地使得该子光阀改变为透光状态。

例如，该光阀阵列 20 还包括上偏振片 21。例如，该显示阵列 10 的上偏振片 17 可以用作该光阀阵列 20 的下偏振片。或者，可以为光阀阵列 20 提供单独的下偏振片，其偏振方向与显示阵列 10 的上偏振片 17 相同。例如，经显示阵列 10 的液晶层偏转后的光线从光阀阵列的第二透明基板 25 的一侧照射在光阀阵列 20 时，光线经过显示阵列 10 的上偏振片 17（即光阀阵列 20 的下偏振片）和光阀阵列 20 中的液晶层后呈偏光状态，从而可以透过液晶层以及上偏振片 21 射出。

例如，控制装置 30 控制将电压脉冲输入光阀驱动电路，光阀驱动电路将驱动电压输入第二透明电极 24，并通过改变施加在第二透明电极 24 上的电压，控制液晶层中液晶分子的偏转，从而控制光阀阵列 20 的各个子光阀在透光状态和不透光状态两种状态之间切换。

该显示装置通过遮挡显示装置中的子像素处于响应阶段时所呈现的模糊画面，使用户仅看到显示装置中子像素处于响应阶段之后的显示阶段的图像，从而避免了因显示装置的响应时间较长带来的画面模糊感，改善了显示装置的拖影现象，从而提高了显示装置的显示质量，使用户在虚拟场景中获得更加逼真的体验。

如图 4 所示，在本公开的另一个实施例中，在图 1 所示的实施例的基础上，该显示装置 1 还包括光阀驱动器 40、电源电路 50 和电压升压电路 60。

例如，该电源电路 50 被配置为向显示阵列 10 提供显示驱动电压。例如，该电源电路 50 输出的电压可以为 4.2V，并分别发送至控制装置 30 和电压升压电路 60。例如，该控制装置 30 将该电源电路 50 发送的电源电压转换成相应的显示驱动电压，以驱动显示阵列 10 的显示。例如，该显示驱动电压可以是施加至像素电极和公共电极的、用于驱动液晶层的液晶分子偏转的电压。

例如，电压升压电路 60 与电源电路 50 耦合且被配置为将显示驱动电压升压后获得的第三电压信号提供至光阀驱动器 40。例如，电压升压电路 60 可以采用 DCDC 电压转换芯片。该电压升压电路 60 将电源电路 50 输出的电源电压拉升至第三电压信号，并将该第三电压信号输入至光阀驱动器 40，以通过该光阀驱动器 40 输出光阀驱动电压至相应的子光阀的驱动电极。例如，在本示例中光阀驱动电压的大小可以是 5.8V-8V。通过设置电压升压电路 60，

显示装置 1 无需为光阀阵列 20 单独提供电源电路，使得显示阵列 10 和光阀阵列 20 可以共用同一个电源电路。需要注意的是，该电源电路 50 提供的用于显示阵列 10 的显示驱动电压和光阀阵列 20 所需的光阀驱动电压的大小可以根据具体情况而定，本公开的实施例对此不作限制。

例如，如图 5 所示，该光阀驱动器 40 包括 N 个光阀驱动电路 400。例如，N 个光阀驱动电路 400 分别与 N 个子光阀 S_1，S_2，……，S_N 的驱动电极耦接，且被配置为接收控制装置 30 输出的开关控制信号（例如图 5 中所示的 GPIO_1、GPIO_2、GPIO_3、GPIO_N）并输出光阀驱动电压以分别驱动 N 个子光阀。例如，第一个光阀驱动电路 400 的输出端 OUT_1 与光阀阵列 20 中的第一个第二透明电极 24 耦接，以用于控制第一个子光阀的透光状态，第 N 个光阀驱动电路 400 的输出端 OUT_N 与第 N 个第二透明电极 24 耦接以用于控制第 N 个子光阀的透光状态。

图 6A 示出了图 5 中所示的光阀驱动器 40 中包括的光阀驱动电路 400 的示意图。例如，如图 6A 所示，每一个光阀驱动电路 400 包括输入子电路 410 和输出子电路 420。

该输入子电路 410 与控制装置连接以接收开关控制信号，且被配置为响应于开关控制信号 GPIO 对控制节点 N 的电平进行控制。例如，该输入子电路 410 与第一电压端 VCC、第二电压端 GND 以及开关控制信号端 GPIO 连接，且被配置为在开关控制信号端 GPIO 输入的低电平的控制下，使得控制节点 N 和第二电压端 GND 连接，从而拉低控制节点 N 的电位。例如，第一电压端 VCC 可以被配置为保持输入直流高电平信号，第二电压端 GND 例如为接地端。例如，将该第一电压端 VCC 输入的直流高电平信号称为第一电压信号，例如，将该第二电压端 GND 提供的接地信号称为第二电压信号，以下各实施例与此相同，不再赘述。例如，在本实施例中，第一电压端 VCC 输入的第一电压信号可以采用 5V 的直流电压信号，需要注意的是，本公开的实施例包括但不限于此，该第一电压信号的大小可以视具体情况而定。

该输出子电路 420 与输入子电路 410 以及子光阀连接，且被配置为在控制节点 N 的电平的控制下，输出光阀驱动电压至相应的子光阀。例如，输出子电路 420 与第二电压端 GND、第三电压端 VDD 和输出端 OUT 连接，且被配置为在控制节点 N 的电平的控制下，将第三电压端 VDD 输入的第三电压信号转换为光阀驱动电压并输出至光阀驱动电路 400 的输出端 OUT。例如，

输出端 OUT 与第二透明电极耦接。例如，第三电压端 VDD 可以被配置为保持输入直流高电平信号，并将该直流高电平信号称为第三电压信号，以下各实施例与此相同，不再赘述。例如，该第三电压信号为电压升压电路 60 输出的电压，例如，在本示例中，第三电压信号的值为光阀阵列 20 所需的光阀驱动电压的大小，例如，该第三电压信号的值可以是 5.8V-8V 之间的任一值，需要注意的是，本公开的实施例包括但不限于此，该第三电压信号的大小可以视具体情况而定。

例如，如图 6B 所示，该输入子电路 410 可以实现为第一上拉电阻 R1 和第一晶体管 T1。第一上拉电阻 R1 的第一端被配置为和第一电压端 VCC 连接以接收第一电压信号，第一上拉电阻 R1 的第二端被配置为和控制节点 N 连接; 第一晶体管 T1 的栅极被配置为和开关控制信号端 GPIO 连接以接收开关控制信号，第一晶体管 T1 的第一极被配置为和第二电压端 GND 连接，第一晶体管 T1 的第二极被配置为和控制节点 N 连接。例如，在本实施例中，该第一上拉电阻 R1 的阻值为约 10K。例如，该第一晶体管 T1 可以采用 P 型晶体管。例如，该第一晶体管 T1 也可以采用 PNP 型三极管 2N2905 来替换以实现相应的功能。需要注意的是，本公开的实施例包括但不限于此，该第一晶体管 T1 可以是其他任何能够实现相应功能的晶体管，该第一上拉电阻 R1 的阻值大小视具体情况而定，本公开的实施例对此不作限制。

例如，该输出子电路 420 可以实现为第二上拉电阻 R2 和第二晶体管 T2。第二上拉电阻 R2 的第一端被配置为和第三电压端 VDD 连接以接收第三电压信号，第二上拉电阻 R2 的第二端被配置为和输出端 OUT 连接以输出光阀驱动电压；第二晶体管 T2 的栅极和控制节点 N 连接，第二晶体管 T2 的第一极和第二电压端 GND 连接，第二晶体管 T2 的第二极和第二上拉电阻 R2 的第二端连接，即和输出端 OUT 连接。例如，在本实施例中，该第二上拉电阻 R2 的阻值为约 100K。需要说明的是，在本公开的实施例中，第二上拉电阻 R2 可以起到分压的作用，例如，在第三电压信号固定的情形下，通过调节第二上拉电阻 R2 的值可以调节输出端 OUT 输出的光阀驱动电压的值。

例如，该第二晶体管 T2 可以采用 N 型晶体管。例如，该第二晶体管 T2 也可以采用 N 型场效应管 IRF540 来替换以实现相应的功能。需要注意的是，本公开的实施例包括但不限于此，该第二晶体管 T2 可以是其他任何能够实现相应功能的晶体管，该第二上拉电阻 R2 的阻值的大小视具体情况而定，

本公开的实施例对此不作限制。

需要说明的是，本公开的实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或场效应晶体管或其他特性相同的开关器件，本公开的实施例中均以薄膜晶体管为例进行说明。这里采用的晶体管的源极、漏极在结构上可以是对称的，所以其源极、漏极在结构上可以是没有区别的。在本公开的实施例中，为了区分晶体管除栅极之外的两极，直接描述了其中一极为第一极，另一极为第二极。

下面结合图 7A 所示的信号时序图和图 7B 所示的示意图，对图 6A 和图 6B 中所示光阀驱动电路的工作原理进行说明。

例如，该显示阵列 10 的扫描方向为由第一显示子区域 D_1 向第 N 显示子区域 D_N 的方向进行扫描。例如，如图 7B 中的箭头 2 所示。例如，随着显示阵列 10 的依次扫描，该显示阵列 10 的 N 个显示子区域中的子像素依次进入显示阶段。例如，显示阵列 10 由第一个显示子区域 D_1 扫描至第 m 个显示子区域 D_m。如图 7B 所示，第 m 个显示子区域中的任一子像素处于液晶的响应阶段，因此覆盖在其上的第 m 个子光阀处于不透光状态，例如如图 7B 中的黑态区域 102 所示，以对第 m 个显示子区域因液晶的响应阶段产生的模糊图像进行遮挡，从而改善用户的视觉体验。例如，如图 7B 所示，对于所有子像素都处于显示阶段的显示子区域，相应的，对应的子光阀处于透光状态，例如如图 7B 中的白态区域 101 所示。例如，该显示阵列 10 的扫描方向为图中箭头 2 的方向，该子光阀变黑态的方向例如为图 7B 中箭头 3 的方向，该箭头 3 的方向和箭头 2 的方向一致。例如，在本示例中，对于当前显示阵列 10 扫描至第 n 个显示子区域的情况下，在图 7A 中所示的第一阶段 1、第二阶段 2、第三阶段 3 和第四阶段 4 共四个阶段中，该光阀驱动电路分别进行如下操作。

如图 7A 所示，在第三阶段 3，第 m 个显示子区域开始扫描，因此在此阶段，与其对应的第 m 个子光阀应该处于不透光状态（即图 7B 中所示的黑态），因此，在此阶段的光阀驱动电路向第 m 个子光阀的第二透明电极 24 施加光阀驱动电压。由于光阀阵列中的液晶由透光状态变为不透光状态存在响应时间，因此需要提前对该第 m 个子光阀的驱动电极（例如，图 3 中所示的第二透明电极 24）施加光阀驱动电压，因此，在显示阵列进行扫描之前的第二阶段，对该第 m 个子光阀的第二透明电极 24 施加光阀驱动电压。又由于

光阀驱动电路将光阀驱动电压输出需要一定的时间，因此需要提前对该光阀驱动电路 400 的开关控制信号端 GPIO 施加开关控制信号，因此，在图 7A 中的第一阶段 1 提前对该光阀驱动电路 400 的开关控制信号端 GPIO 施加开关控制信号以使得光阀驱动电路在第二阶段 2 输出光阀驱动电压。

第一阶段 1，对该光阀驱动电路 400 的开关控制信号端 GPIO 输入低电平信号，该低电平信号使得第一晶体管 T1 导通，从而使得控制节点 N 与第二电压端 GND 连接，因此，控制节点 N 的电平被下拉至低电平。因此，在控制节点 N 的低电平的控制下，第二晶体管 T2 截止，从而使得光阀驱动电路 400 的输出端 OUT 通过第二上拉电阻 R2 与第三电压端 VDD 连接，从而使得输出端 OUT 输出第三电压端 VDD 提供的高电平。由于光阀驱动电路 400 存在传输延迟，因此，在第一阶段 1，光阀驱动电路 400 的输出端 OUT 的电位是由低电平逐渐升高为高电平，由于第一阶段 1 保持的时间为光阀驱动电路 400 存在的传输延迟的时间，因此，在由第一阶段 1 进入第二阶段 2 后，光阀驱动电路 400 的输出端 OUT 输出的光阀驱动电压的电平已经完成由低电平向高电平的转变。

例如，在本实施例中，光阀驱动电路的传输延迟时间为 1 毫秒（ms）左右，所以，在对第 m 个子光阀施加光阀驱动电压时，提前 1ms 对第 m 个光阀驱动电路 400 的开关控制信号端 GPIO 施加开关控制信号。需要注意的是，因为不同的光阀驱动电路存在的传输延迟的时间可能不同，所以该提前的时间与具体的光阀驱动电路有关，本公开的实施例对此不作限制。

第二阶段 2，由于光阀阵列由透光状态变为不透光状态时，液晶翻转存在响应时间，因此在对第 m 个显示子区域进行扫描之前，提前对第 m 个子光阀的驱动电极施加光阀驱动电压，使第 m 个子光阀进入不透光状态。因此，在此阶段，控制装置 30 仍然对该光阀驱动电路 400 的开关控制信号端 GPIO 输入低电平信号，因此，输出端 OUT 输出高电平。输出端 OUT 将该高电平输出至第 m 个子光阀的驱动电极以驱动第 m 个子光阀中的液晶层偏转，从而第 m 个子光阀在第二阶段 2 完成由透光状态至不透光状态的切换过程。

例如，该第二阶段 2 为第 m 个子光阀由透光状态向不透光状态切换的阶段，该切换的时间称为单边响应时间。例如，该单边响应时间为图像的亮度从一个灰阶变到另一个灰阶所需的时间。例如，该单边响应时间可以为图像亮度由高灰阶变到低灰阶所需的时间，也可以为由低灰阶变到高灰阶所需的

时间，例如，该单边响应时间为响应时间的一半。例如，在本实施例中，显示阵列 10 的响应时间约为 3ms 左右，因此其单边响应时间约为 1.5ms 左右，因此，在本实施例中需要提前约 1.5ms 向第 m 个子光阀施加光阀驱动电压，以使其在 1.5ms 之后由透光状态完全切换至不透光状态。需要注意的是，该预定时间与光阀阵列所采用的材料有关，其大小视具体情况而定，本公开的实施例对此不作限制。

第三阶段 3，对应第 m 个显示子区域的响应阶段。在此阶段，对第 m 个显示子区域进行扫描以使第 m 个显示子区域进入响应阶段，同时将第 m 个子光阀保持在不透光状态。在对该第 m 个显示子区域进行扫描时，由于该显示子区域中的液晶材料存在响应时间，因此会出现模糊图像的现象。因此，该第三阶段 3 需要保持的时间为第 m 个显示子区域的响应时间。例如，第 m 个显示子区域包括 p 行子像素，在本示例中，例如每个显示子区域包括 60 行子像素。因此，对第 m 个显示子区域进行扫描的过程，即是对该 p 行子像素扫描并写入数据电压的过程。因此在该 p 行子像素全部结束扫描以及响应阶段的时候，关闭施加光阀驱动电压，使得该第 m 个子光阀由不透光状态向透光状态切换。

在第三阶段 3，该光阀驱动电路 400 的开关控制信号端 GPIO 输入低电平信号，使得该光阀驱动电路 400 的输出端 OUT 仍然输出高电平信号。输出端 OUT 将该高电平继续输出至第 m 个子光阀的驱动电极以驱动第 m 个子光阀中的液晶层偏转，从而使得第 m 个子光阀在显示阵列的响应阶段继续保持为不透光状态。例如，在本实施例中，第 m 个显示子区域的响应时间约为 3ms 左右，第 m 个显示子区域的扫描时间约为 0.5ms 左右，因此可以将第 m 个子光阀保持在不透光状态的时间为 3.5ms。

第四阶段 4，在第 m 个显示子区域中的所有子像素由响应阶段进入显示阶段时，使得提供至第 m 个子光阀的光阀驱动电压变为低电平，从而使得第 m 个子光阀由不透光状态切换至透光状态。由于驱动电极在控制第 m 个子光阀由不透光状态切换至透光状态时，第 m 个子光阀中的液晶翻转需要一定的时间，因此，该阶段保持的时间为第 m 个子光阀的单边响应时间。

在第四阶段 4，该光阀驱动电路 400 的开关控制信号端 GPIO 输入高电平信号，使得第一晶体管 T1 截止，从而使得控制节点 N 通过第一上拉电阻 R1 与第一电压端 VCC 连接，因此控制节点 N 变为高电平。在控制节点 N

的高电平的控制下，第二晶体管 T2 导通，从而使得输出端 OUT 与第二电压端 GND 连接，输出端 OUT 输出低电平，从而使得施加至第 m 个子光阀的光阀驱动电压变为低电平。例如，在本实施例中，第 m 个子光阀的单边响应时间为 1.5ms，因此在关闭驱动电压 1.5ms 后，第 m 个子光阀由不透光状态进入透光状态，用户可以看到显示阵列 10 显示的图像。

本公开一实施例还提供一种虚拟现实设备 100，该虚拟现实设备 100 例如为头戴式虚拟现实头盔。例如，如图 8 所示，该虚拟现实设备 100 包括本公开实施例提供的任一显示装置 1，例如，包括图 1 或图 4 中所示的显示装置 1。

本公开的一些实施例还提供一种显示装置的驱动方法，该驱动方法可以用于驱动本公开的实施例提供的任一显示装置 1。显示装置 1 包括显示阵列和光阀阵列，显示阵列包括多行子像素；光阀阵列包括多个子光阀，多个子光阀中的每一个与至少一行子像素对应，光阀阵列位于显示阵列的出光侧。该驱动方法包括：在与子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态。

例如，本公开的实施例提供的驱动方法还包括：在与子光阀对应的至少一行子像素处于显示操作的显示阶段时，使得该子光阀处于透光状态。

需要说明的是，关于响应阶段、显示阶段以及光阀阵列与显示阵列的对应方式，可以参考上述关于显示装置的实施例中的对应描述，这里不再赘述。

图 9 为本公开一实施例提供的一种显示装置的驱动方法的流程图。例如，如图 9 所示，该显示装置 1 的驱动方法包括步骤 S110 和步骤 S120。

步骤 S110：在与子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态。

例如，在显示阵列 10 的多行子像素沿着扫描方向例如以逐行或隔行方式进入响应阶段时，光阀阵列 20 的多个子光阀沿扫描方向依次进入不透光状态。

步骤 S120：在与子光阀对应的至少一行子像素处于显示操作的显示阶段时（例如，与子光阀对应的至少一行子像素中的所有子像素都处于显示阶段时），使得该子光阀处于透光状态。

例如，在显示阵列 10 的多行子像素沿着扫描方向依次由响应阶段全部

进入显示阶段时，光阀阵列 20 的多个子光阀沿扫描方向依次由不透光状态变为所述透光状态。

例如，在本公开一实施例提供的一种显示装置的驱动方法中，在显示阵列的多行子像素沿着扫描方向逐行进入响应阶段时，光阀阵列的多个子光阀沿扫描方向依次进入不透光状态；在显示阵列的多行子像素沿着扫描方向依次由响应阶段进入显示阶段时，光阀阵列的多个子光阀沿扫描方向依次由不透光状态变为透光状态。

更详细地，如图 10 所示，该显示装置 1 的驱动方法可以包括步骤 S210 至步骤 S230。

步骤 S210：在对第 m 个子光阀对应的子像素（即第 m 个显示子区域中的子像素）进行显示操作之前，使第 m 个子光阀进入不透光状态。

例如，在对第 m 个显示子区域中的子像素进行显示操作（例如，进行行扫描）之前的预定时间使第 m 个子光阀开始由透光状态向不透光状态切换，该预定时间例如等于所述子光阀的单边响应时间。例如，通过向第 m 个子光阀施加光阀驱动电压（例如为高电平）以使其由透光状态向不透光状态切换。

例如，本公开的实施例提供的驱动方法还包括预先获取并存储上述预定时间。例如，在控制装置 30 包括存储器的情形下，预定时间可以存储在存储器中。例如，该预定时间可以根据所采用的液晶材料的不同通过试验获取。

步骤 S220：对第 m 个子光阀对应的子像素（即第 m 个显示子区域中的子像素）进行显示操作（例如，进行行扫描）以使第 m 个子光阀对应的子像素（即第 m 个显示子区域中的子像素）进入响应阶段，同时将第 m 个子光阀保持在不透光状态。

例如，将第 m 个子光阀保持在不透光状态的时间为子像素的响应时间与第 m 个显示子区域的扫描时间的和。

步骤 S230：在第 m 个子光阀对应的子像素（即第 m 个显示子区域中的子像素）都由响应阶段进入显示阶段后，使第 m 个子光阀由不透光状态转变为透光状态。

例如，该第 m 个显示子区域中的子像素由响应阶段进入显示阶段时，使得施加给第 m 个子光阀的光阀驱动电压变为低电平（例如，为零）以使其进入透光状态。例如，从施加低电平的光阀驱动电压至第 m 个子光阀进入透光状态的时间为光阀阵列 10 的单边响应时间。

例如，本公开的实施例提供的驱动方法还包括：对子光阀施加光阀驱动电压以使得子光阀在透光状态和不透光状态之间切换。

例如，光阀驱动电压包括第一光阀驱动电压和第二光阀驱动电压，第一光阀驱动电压大于第二光阀驱动电压；对子光阀施加光阀驱动电压以使得子光阀在透光状态和不透光状态之间切换包括：对子光阀施加第一光阀驱动电压以使得子光阀切换为不透光状态；以及对子光阀施加第二光阀驱动电压以使得子光阀切换为透光状态。

需要说明的是，在本公开的实施例中将高电平的光阀驱动电压称为第一光阀驱动电压，例如，第一光阀驱动电压为 5.8V-8V；将低电平光阀驱动电压称为第二光阀驱动电压，例如，第二光阀驱动电压为 0V。本公开的实施例包括但不限于此，第一光阀驱动电压和第二光阀驱动电压的取值可以根据光阀阵列的具体情况而定。

例如，对除第 m 个子光阀以外的其余 N-1 个子光阀分别施加光阀驱动电压。例如，相邻两个子光阀之间施加光阀驱动电压的时间间隔为每帧画面刷新时间的 N 分之一。例如，在本实施例中，显示阵列的帧频为 60Hz，那么每帧画面刷新的频率约为 16ms，例如，本实施例中包括 32 个子光阀，从而相邻两个子光阀之间施加光阀驱动电压的时间间隔为 0.5ms。例如，对第 m 个子光阀施加光阀驱动电压 0.5ms 后，对第 m+1 个子光阀施加光阀驱动电压。需要注意的是，该相邻两个子光阀之间施加光阀驱动电压的时间间隔视具体情况而定，本公开的实施例对此不作限制。

例如，该驱动方法还包括对除第 m 个光阀驱动电路以外的其余 N-1 个光阀驱动电路分别施加开关控制信号。例如，相邻两个光阀驱动电路之间施加开关控制信号的时间间隔与相邻两个子光阀之间施加光阀驱动电压的时间间隔相同，在此不再赘述。

本公开的实施例提供的显示装置的驱动方法的技术效果可以参考上述实施例中关于显示装置 1 的相应描述，这里不再赘述。

有以下几点需要说明：

（1）本公开实施例附图只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

（2）在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种显示装置的驱动方法，其中，

所述显示装置包括显示阵列和光阀阵列，所述显示阵列包括多行子像素；所述光阀阵列包括多个子光阀，所述多个子光阀中的每一个与至少一行所述子像素对应，所述光阀阵列位于所述显示阵列的出光侧；

所述驱动方法包括：在与所述子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态。

2、根据权利要求 1 所述的驱动方法，还包括：

在与所述子光阀对应的至少一行子像素处于所述显示操作的显示阶段时，使得该子光阀处于透光状态。

3、根据权利要求 2 所述的驱动方法，其中，

在所述显示阵列的所述多行子像素沿着扫描方向逐行进入所述响应阶段时，所述光阀阵列的所述多个子光阀沿所述扫描方向依次进入所述不透光状态；

在所述显示阵列的所述多行子像素沿着所述扫描方向依次由所述响应阶段进入所述显示阶段时，所述光阀阵列的所述多个子光阀沿所述扫描方向依次由所述不透光状态变为所述透光状态。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的驱动方法，包括：

在对第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作之前，使所述第 m 个子光阀进入所述不透光状态；

对所述第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作以使所述第 m 个子光阀对应的子像素进入所述响应阶段，同时将所述第 m 个子光阀保持在所述不透光状态；以及

在所述第 m 个子光阀对应的子像素都由所述响应阶段进入所述显示阶段后，使所述第 m 个子光阀由所述不透光状态转变为透光状态。

5、根据权利要求 4 所述的驱动方法，其中，在对所述第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作之前，使所述第 m 个子光阀进入所述不透光状态包括：

在对所述第 m 个子光阀对应的子像素进行所述显示操作之前的预定时间使所述第 m 个子光阀开始由所述透光状态向所述不透光状态切换，所

述预定时间为所述子光阀的单边响应时间。

6、根据权利要求 5 所述的驱动方法，还包括预先获取并存储所述预定时间。

7、根据权利要求 2-6 任一所述的驱动方法，还包括:

对所述子光阀施加光阀驱动电压以使得所述子光阀在所述透光状态和所述不透光状态之间切换。

8、根据权利要求 7 所述的驱动方法，其中，所述光阀驱动电压包括第一光阀驱动电压和第二光阀驱动电压，所述第一光阀驱动电压大于所述第二光阀驱动电压;

对所述子光阀施加光阀驱动电压以使得所述子光阀在所述透光状态和所述不透光状态之间切换包括:

对所述子光阀施加所述第一光阀驱动电压以使得所述子光阀切换为所述不透光状态；以及

对所述子光阀施加所述第二光阀驱动电压以使得所述子光阀切换为所述透光状态。

9、一种显示装置，包括显示阵列、光阀阵列和控制装置；其中，

所述显示阵列包括多行子像素；所述光阀阵列包括多个子光阀，所述多个子光阀中的每一个与至少一行所述子像素对应，所述光阀阵列位于所述显示阵列的出光侧;

所述控制装置与所述光阀阵列耦接，且被配置为控制所述光阀阵列的状态，以在与所述子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态；并且在与所述子光阀对应的至少一行子像素处于所述显示操作的显示阶段时，使得该子光阀处于透光状态。

10、根据权利要求 9 所述的显示装置，还包括多个光阀驱动电路；其中，

所述多个光阀驱动电路分别与所述多个子光阀耦接，且被配置为接收所述控制装置输出的开关控制信号并输出光阀驱动电压以分别驱动所述多个子光阀。

11、根据权利要求 10 所述的显示装置，其中，所述多个光阀驱动电路中的每一个包括输入子电路和输出子电路;

所述输入子电路与所述控制装置连接以接收所述开关控制信号，且被配置为响应于所述开关控制信号对控制节点的电平进行控制；

所述输出子电路与所述输入子电路以及所述子光阀连接，且被配置为在所述控制节点的电平的控制下，输出所述光阀驱动电压至所述子光阀。

12、根据权利要求 11 所述的显示装置，其中，所述输入子电路包括第一上拉电阻和第一晶体管；

所述第一上拉电阻的第一端被配置为和第一电压端连接以接收第一电压信号，所述第一上拉电阻的第二端被配置为和所述控制节点连接；

所述第一晶体管的栅极被配置为和开关控制信号端连接以接收所述开关控制信号，所述第一晶体管的第一极被配置为和第二电压端连接，所述第一晶体管的第二极被配置为和所述控制节点连接。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的显示装置，其中，所述输出子电路包括第二上拉电阻和第二晶体管；

所述第二上拉电阻的第一端被配置为和第三电压端连接以接收第三电压信号，所述第二上拉电阻的第二端被配置为和输出端连接，所述输出端被配置为输出所述光阀驱动电压；

所述第二晶体管的栅极和所述控制节点连接，所述第二晶体管的第一极和第二电压端连接，所述第二晶体管的第二极和所述输出端连接。

14、根据权利要求 10-13 任一所述的显示装置，还包括电源电路和电压升压电路，其中，所述电源电路被配置为向所述显示阵列提供显示驱动电压，所述电压升压电路与所述电源电路耦接且被配置为将所述显示驱动电压升压后获得的第三电压信号提供至所述多个光阀驱动电路。

15、根据权利要求 10-14 任一所述的显示装置，其中，所述显示阵列包括显示驱动电路，所述多个光阀驱动电路和所述显示驱动电路集成在同一电路板上。

16、根据权利要求 9-15 任一所述的显示装置，其中，所述显示阵列为液晶显示阵列，所述光阀阵列为液晶光阀阵列。

17、一种虚拟现实设备，包括如权利要求 9-16 任一所述的显示装置。

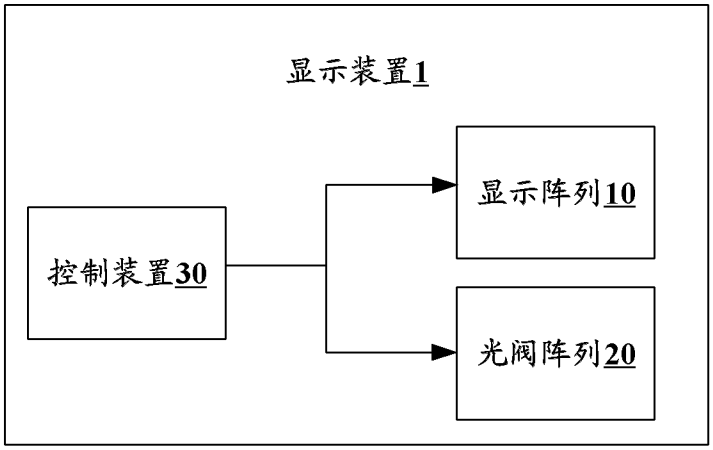

显示装置1
显示阵列10
控制装置30
光阀阵列20

图 1

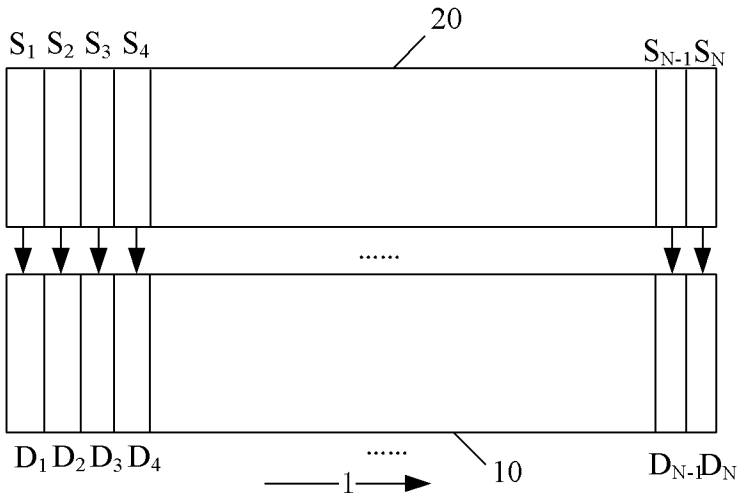

20
S1 S2 S3 S4
SN-1SN
.....
D1 D2 D3 D4
.....
10
DN-1DN
1

图 2

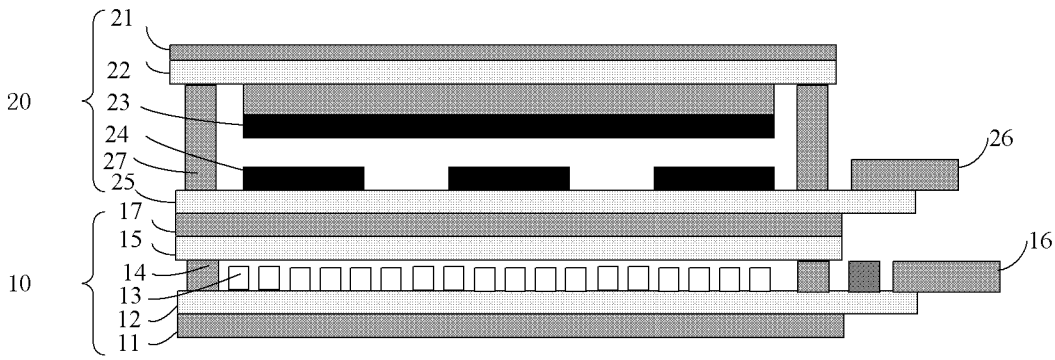

21
22
20
23
24
27
25
26
17
15
16
14
10
13
12
11

图 3

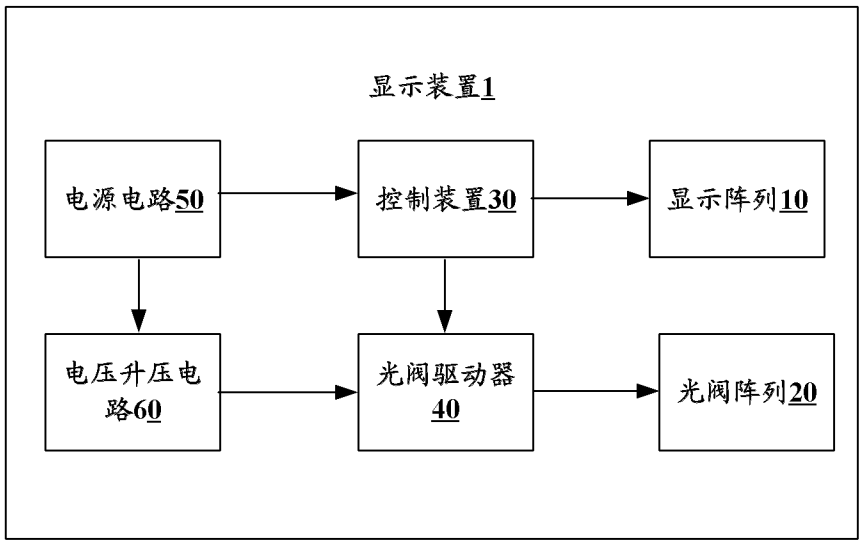

显示装置1
电源电路50
控制装置30
显示阵列10
电压升压电路60
光阀驱动器40
光阀阵列20

图 4

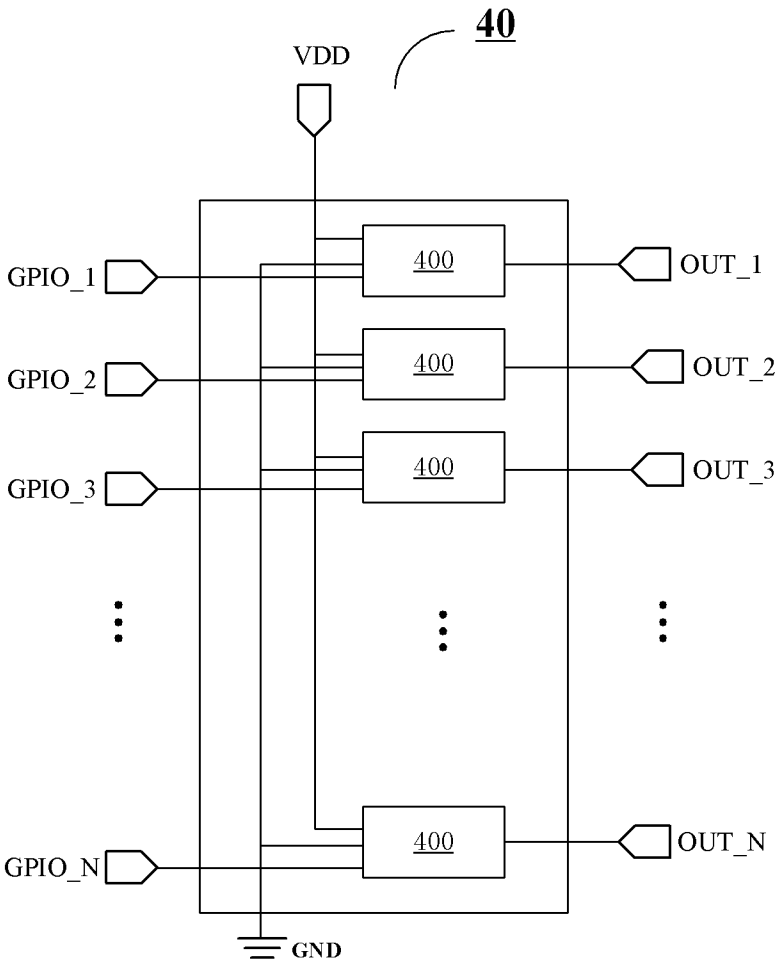

40
VDD
400
400
400
400
GPIO_1
GPIO_2
GPIO_3
GPIO_N
OUT_1
OUT_2
OUT_3
OUT_N
GND

图 5

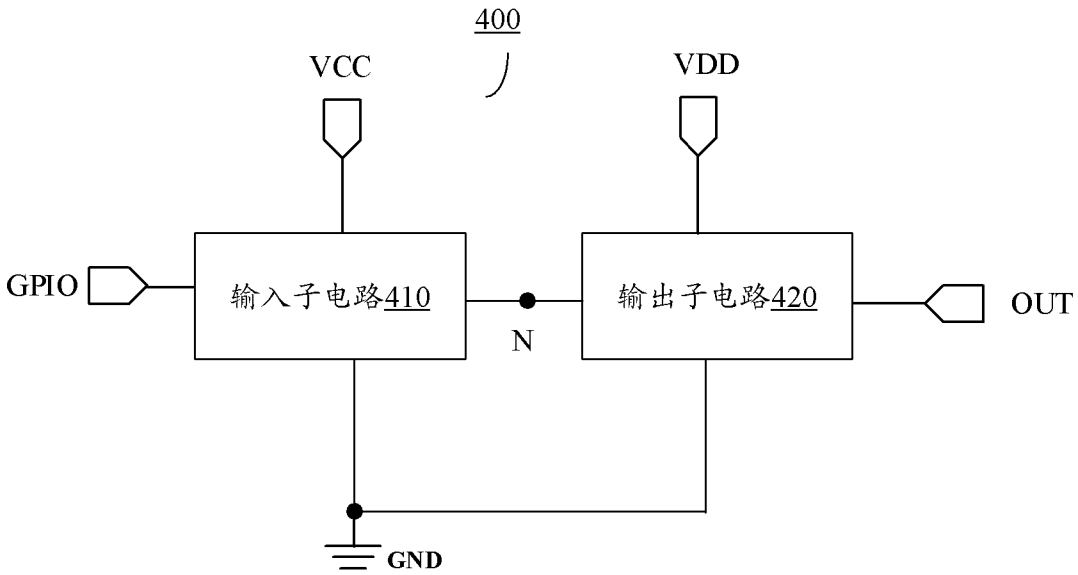

400
VCC
VDD
GPIO
输入子电路410
N
输出子电路420
OUT
GND

图 6A

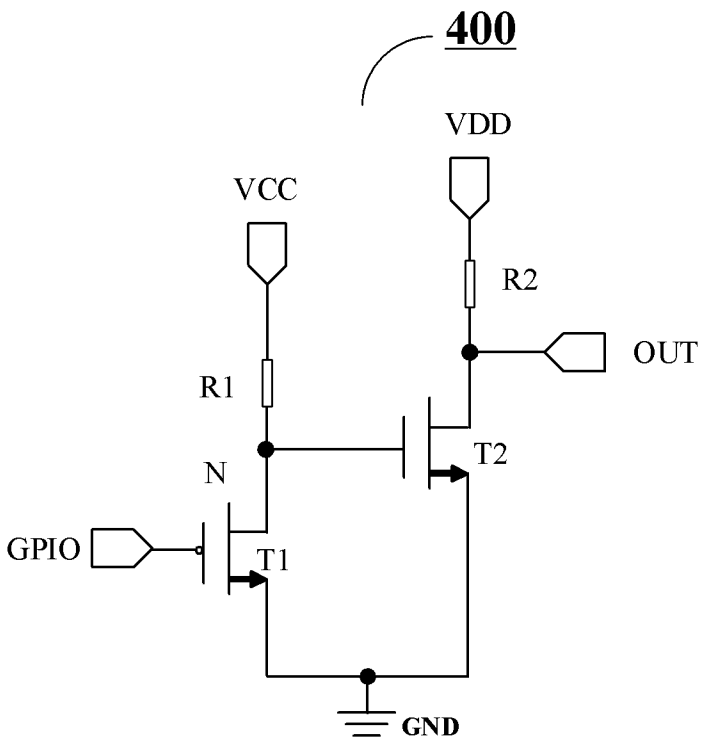

400
VDD
VCC
R2
OUT
R1
T2
N
GPIO
T1
GND

图 6B

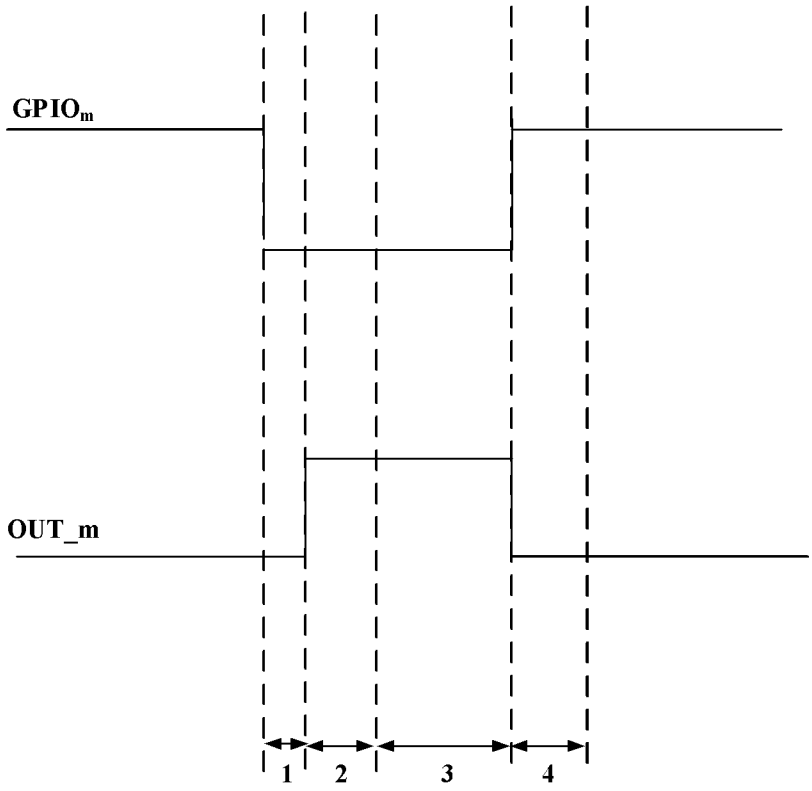


图 7A

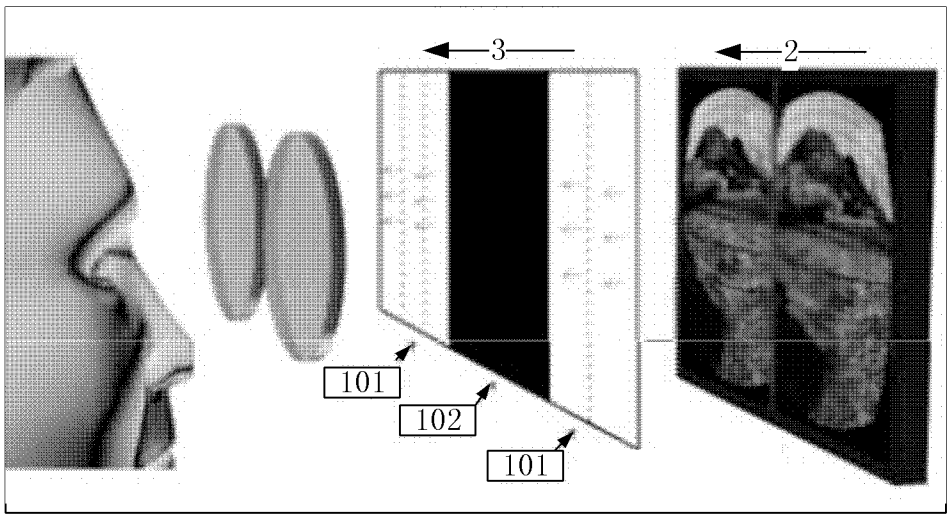


图 7B

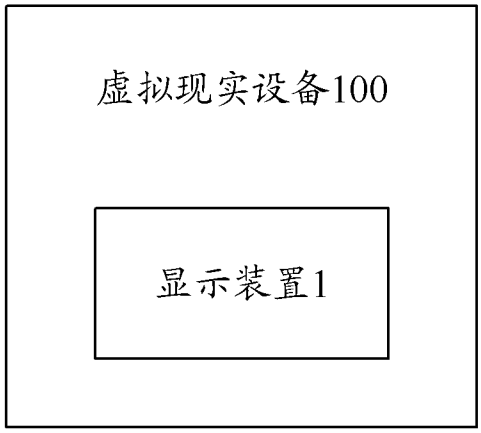

虚拟现实设备100
显示装置1

图 8

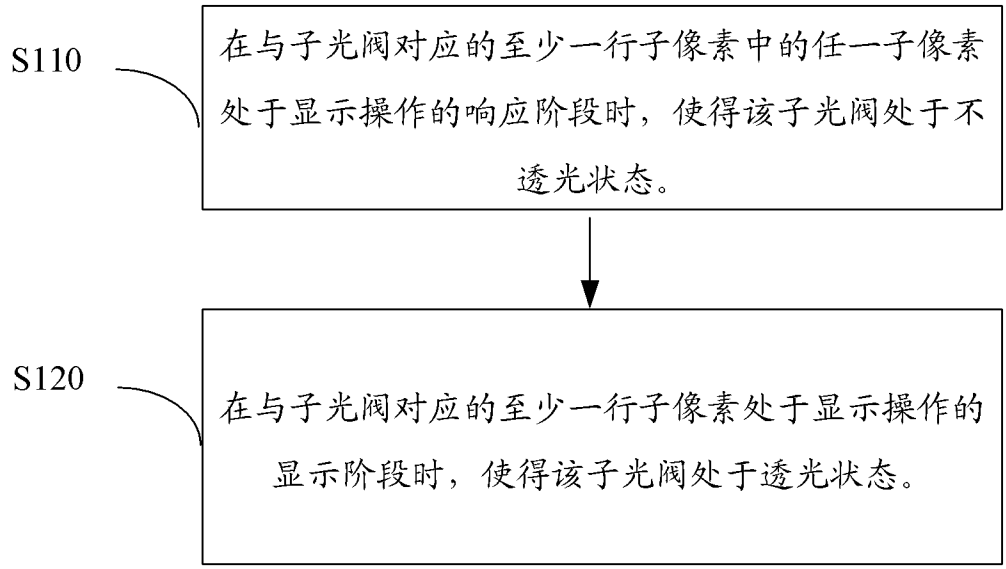

S110
在与子光阀对应的至少一行子像素中的任一子像素处于显示操作的响应阶段时，使得该子光阀处于不透光状态。
S120
在与子光阀对应的至少一行子像素处于显示操作的显示阶段时，使得该子光阀处于透光状态。

图 9

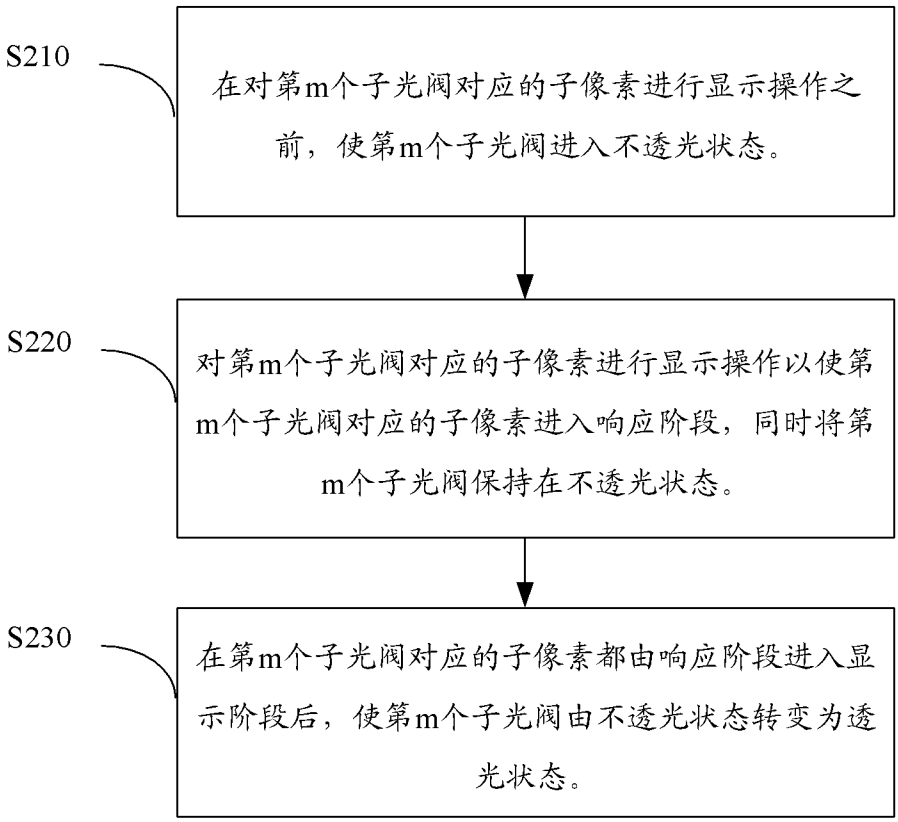

S210
在对第m个子光阀对应的子像素进行显示操作之前，使第m个子光阀进入不透光状态。
S220
对第m个子光阀对应的子像素进行显示操作以使第m个子光阀对应的子像素进入响应阶段，同时将第m个子光阀保持在不透光状态。
S230
在第m个子光阀对应的子像素都由响应阶段进入显示阶段后，使第m个子光阀由不透光状态转变为透光状态。

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/122392

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/00(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)

G09G3/-, G02B+

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; SIPOABS; DWPI: 光阀, 光栅, 虚拟现实, 开启, 关闭, 逐行, 多行, 不透光, 阵列, optical, virtual, VR, AR, proof, reality, grating, tight, light, valve?, augmented,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106154552 A (WENG, ZHIBIN) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs [0016]-[0034], and figures 1-6	1-17
A	CN 205656369 U (BEIJING FIRESVR TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 October 2016 (2016-10-19) entire document	1-17
A	US 5808797 A (SILICON LIGHT MACHINES INC.) 15 September 1998 (1998-09-15) entire document	1-17

☐ 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
15 March 2019	**22 March 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/122392

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106154552 A	23 November 2016	WO 2017143726 A1	31 August 2017
CN 205656369 U	19 October 2016	None	
US 5808797 A	15 September 1998	WO 9726569 A3	09 October 1997
		EP 0875010 B1	02 May 2002
		US 6219015 B1	17 April 2001
		JP 4053598 B2	27 February 2008
		JP 2001518198 A	09 October 2001
		DE 69712311 D1	06 June 2002
		AT 217094 T	15 May 2002
		EP 0875010 A2	04 November 1998
		CA 2243347 A1	24 July 1997
		CA 2243347 C	10 May 2005
		WO 9726569 A2	24 July 1997
		DE 69712311 T2	19 December 2002

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/122392

A. 主题的分类

G02B 27/00(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)

G09G3/-, G02B+

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS; SIPOABS; DWPI:光阀，光栅，虚拟现实，开启，关闭，逐行，多行，不透光，阵列，optical，virtual，VR，AR，proof，reality，grating，tight，light，valve?，augmented，

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 106154552 A (翁志彬) 2016年 11月 23日 (2016-11-23) 说明书[0016]-[0034]段和附图1-6	1-17
A	CN 205656369 U (北京焰火工坊科技有限公司) 2016年 10月 19日 (2016-10-19) 全文	1-17
A	US 5808797 A (SILICON LIGHT MACHINES INC) 1998年 9月 15日 (1998-09-15) 全文	1-17

☐ 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
2019年 3月 15日	2019年 3月 22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 李军 电话号码 62085773

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/122392

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	106154552	A	2016年 11月 23日	WO	2017143726	A1	2017年 8月 31日
CN	205656369	U	2016年 10月 19日		无		
US	5808797	A	1998年 9月 15日	WO	9726569	A3	1997年 10月 9日
				EP	0875010	B1	2002年 5月 2日
				US	6219015	B1	2001年 4月 17日
				JP	4053598	B2	2008年 2月 27日
				JP	2001518198	A	2001年 10月 9日
				DE	69712311	D1	2002年 6月 6日
				AT	217094	T	2002年 5月 15日
				EP	0875010	A2	1998年 11月 4日
				CA	2243347	A1	1997年 7月 24日
				CA	2243347	C	2005年 5月 10日
				WO	9726569	A2	1997年 7月 24日
				DE	69712311	T2	2002年 12月 19日