

(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
2023 年 1 月 5 日 (05.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/274331 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 9/31 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/102553
- (22) 国际申请日: 2022 年 6 月 29 日 (29.06.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110732720.7 2021年6月29日 (29.06.2021) CN
202110739855.6 2021年6月30日 (30.06.2021) CN
202110915610.4 2021年8月10日 (10.08.2021) CN
- (71) 申请人: 青岛海信激光显示股份有限公司(HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD) [CN/CN];
中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。
- (72) 发明人: 崔峻岳(CUI, Lingyue); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。
吴超(WU, Chao); 中国山东省青岛市黄岛区

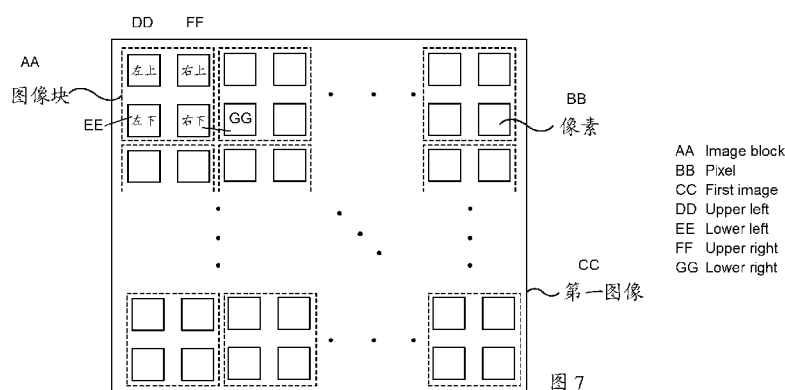
前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 郭大勃(GUO, Dabo); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 肖纪臣(XIAO, Jichen); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: PROJECTION DEVICE, AND TRANSMISSION METHOD FOR PROJECTED IMAGE DATA

(54) 发明名称: 投影设备及投影图像数据传输方法



(57) Abstract: Provided in some of the embodiments of the present disclosure are a projection device, and a transmission method for projected image data. The projection device comprises a main control circuit, a display driving circuit and a light projection assembly. The main control circuit is configured to perform signal conversion on an image to be projected, so as to obtain a first image signal; decompose a first image into a plurality of frames of first sub-image; and sequentially transmit, on the basis of the display order of the plurality of frames of first sub-image, image signals of the plurality of frames of first sub-image to the display driving circuit. The display driving circuit is configured to control, on the basis of three primary color signals of one of at least two frames of first sub-image, the light projection assembly to project one frame of first sub-image; and control, on the basis of other primary color signals of the other one of the at least two frames of first sub-image and a target primary color signal of one frame of first sub-image, the light projection assembly to project the other frame of first sub-image. The light projection assembly is configured to project one frame of first sub-image and the other frame of first sub-image, so as to form the first image.



SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

(57) 摘要: 本公开一些实施例提供一种投影设备及投影图像数据传输方法。该投影设备包括主控制电路、显示驱动电路和光投影组件。主控制电路被配置为: 对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号; 将第一图像分解为多帧第一子图像; 基于多帧第一子图像的显示顺序, 依次向显示驱动电路传输多帧第一子图像的图像信号。显示驱动电路被配置为: 基于至少两帧第一子图像中的一帧第一子图像的三基色信号, 控制光投影组件投影一帧第一子图像; 并基于至少两帧第一子图像中的其他帧第一子图像中的其他基色信号以及一帧第一子图像中的目标基色信号, 控制光投影组件投影其他帧第一子图像。光投影组件被配置为投影一帧第一子图像和其他帧第一子图像, 以形成第一图像。

投影设备及投影图像数据传输方法

本申请要求于 2021 年 06 月 29 日提交的、申请号为 202110732720.7 的中国专利申请的优先权，于 2021 年 06 月 30 日提交的、申请号为 202110739855.6 的中国专利申请的优先权，以及于 2021 年 08 月 10 日提交的、申请号为 202110915610.4 的中国专利申请的优先权；其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开实施例涉及投影显示技术领域，尤其涉及一种投影设备及投影图像数据传输方法。

背景技术

投影设备因具有色彩纯度高、色域大和亮度高等优点，被广泛应用于显示领域。通常，在投影设备投影图像的过程中，若待投影图像的分辨率大于该投影设备的分辨率，则投影设备需要将该待投影图像进行压缩处理，以降低该待投影图像的分辨率至小于或等于该投影设备的分辨率，然后再将压缩处理后的待投影图像投影到屏幕。

发明内容

一方面，本公开一些实施例提供一种投影设备。所述投影设备包括主控制电路、显示驱动电路和光投影组件。所述显示驱动电路与所述主控制电路耦接，所述光投影组件与所述显示驱动电路耦接。所述主控制电路被配置为：对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号，所述第一图像信号为三色差分信号；将所述第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像，所述第一图像的分辨率大于光阀的分辨率，且每帧所述第一子图像的分辨率小于或等于所述光阀的分辨率；基于所述多帧第一子图像的显示顺序，依次向所述显示驱动电路传输所述多帧第一子图像的图像信号，其中，每一次向所述显示驱动电路传输至少两帧第一子图像的图像信号，且所述至少两帧第一子图像的图像信号包括一帧第一子图像的三基色信号，以及其他帧第一子图像中除目标基色信号之外的其他基色信号。所述显示驱动电路被配置为：接收所述至少两帧第一子图像的图像信号，基于所述至少两帧第一子图像中的所述一帧第一子图像的三基色信号，控制光投影组件投影所述一帧第一子图像，并基于所述至少两帧第一子图像中的其他帧第一子图像中的所述其他基色信号、以及所述一帧第一子图像中的所述目标基色信号，控制所述光投影组件投影所述其他帧第一子图像。所述光投影组件被配置为：在所述显示驱动电路的控制下，投影所述一帧第一子图像和所述其他帧第一子图像，以形成所述第一图像。

另一方面，本公开另一些实施例提供一种投影设备。所述投影设备包括主控制电路、多个显示驱动电路和光投影组件。所述多个显示驱动电路均与所述主控制电路耦接，且均与光投影组件耦接。所述主控制电路被配置为：对所述待投影图像进行信号转换得到第一图像信号，所述第一图像信号为三色差分信号；将所述第一图像信号对应的第一图像划分为多个第一子投影图像，所述第一图像的分辨率大于光阀的分辨率，且每个所述第一子投影图像的分辨率小于或等于所述光阀的分辨率。所述多个显示驱动电路中的每个显示驱动电路被配置为：获取一个第一子投影图像的图像信号；根据所述第一子投影图像的图像信号控制所述光投影组件投影所述第一子投影图像。所述光投影组件被配置为：在所述多个显示驱动电路的控制下，投影所述多个第一子投影图像，以形成所述第一图像。

又一方面，本公开一些实施例提供一种投影图像数据传输方法。所述投影图像数据

传输方法包括：对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号，所述第一图像信号为三色差分信号；将所述第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像，所述第一图像的分辨率大于光阀的分辨率，且每个所述第一子图像的分辨率小于或等于所述光阀的分辨率；基于所述多帧第一子图像的显示顺序，依次向显示驱动电路传输所述多帧第一子图像的图像信号，其中，每一次向所述显示驱动电路传输至少两帧第一子图像的图像信号，且所述至少两帧第一子图像的图像信号包括一帧第一子图像的三基色信号，以及其他帧第一子图像中除目标基色信号之外的其他基色信号。

附图说明

为了更清楚地说明本公开中的技术方案，下面将对本公开一些实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，然而，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例的附图，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。此外，以下描述中的附图可以视作示意图，并非对本公开实施例所涉及的产品的实际尺寸、方法的实际流程、信号的实际时序等的限制。

- 图 1 为根据一些实施例的投影设备的结构图之一；
- 图 2 为根据一些实施例的投影设备的结构图之二；
- 图 3 为示出了根据一些实施例的投影设备中的光路的图；
- 图 4 为根据一些实施例的光阀中微镜片的排列图之一；
- 图 5 为图 4 中的光阀中一个微镜片摆动的位置示意图；
- 图 6 为根据一些实施例的微小反射镜片的工作示意图；
- 图 7 为根据一些实施例的第一图像的结构图之一；
- 图 8 为根据一些实施例的第一图像的结构图之二；
- 图 9 为根据一些实施例的投影设备的结构图之三；
- 图 10 为根据一些实施例的第一子图像的结构图；
- 图 11 为根据一些实施例的投影图像数据传输方法的流程图之一；
- 图 12 为根据一些实施例的投影图像数据传输方法的流程图之二；
- 图 13 为根据一些实施例的投影设备的结构图之四；
- 图 14 为根据一些实施例的第一图像的结构图之三；
- 图 15 为根据一些实施例的光阀中微镜片的排列图之二；
- 图 16 为根据一些实施例的投影设备的结构图之五；
- 图 17 为根据一些实施例的投影设备的结构图之六；
- 图 18 为根据一些实施例的投影设备的结构图之七。

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中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，然而，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

除非上下文另有要求，否则，在整个说明书和权利要求书中，术语“包括 (comprise)”及其其他形式例如第三人称单数形式“包括 (comprises)”和现在分词形式“包括 (comprising)”被解释为开放、包含的意思，即为“包含，但不限于”。在说明书的描述中，术语“一个实施例 (one embodiment)”、“一些实施例 (some embodiments)”、“示

例性实施例(exemplary embodiments)”、“示例(example)”、“特定示例(specific example)”或“一些示例(some examples)”等旨在表明与该实施例或示例相关的特定特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一个实施例或示例中。上述术语的示意性表示不一定是指同一实施例或示例。此外，所述的特定特征、结构、材料或特点可以以任何适当方式包括在任何一个或多个实施例或示例中。

本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开的一些实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排除的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在描述一些实施例时，可能使用了“耦接”和“连接”及其衍伸的表达。例如，描述一些实施例时可能使用了术语“连接”以表明两个或两个以上部件彼此间有直接物理接触或电接触。又如，描述一些实施例时可能使用了术语“耦接”以表明两个或两个以上部件有直接物理接触或电接触。然而，术语“耦接”或“通信耦合(communicatively coupled)”也可能指两个或两个以上部件彼此间并无直接接触，但仍彼此协作或相互作用。这里所公开的实施例并不必然限制于本文内容。

“A、B和C中的至少一个”与“A、B或C中的至少一个”具有相同含义，均包括以下A、B和C的组合：仅A，仅B，仅C，A和B的组合，A和C的组合，B和C的组合，及A、B和C的组合。

“A和/或B”，包括以下三种组合：仅A，仅B，及A和B的组合。

如本文中所使用，根据上下文，术语“如果”任选地被解释为意思是“当……时”或“在……时”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地，根据上下文，短语“如果确定……”或“如果检测到[所陈述的条件或事件]”任选地被解释为是指“在确定……时”或“响应于确定……”或“在检测到[所陈述的条件或事件]时”或“响应于检测到[所陈述的条件或事件]”。

本文中“适用于”或“被配置为”的使用意味着开放和包容性的语言，其不排除适用于或被配置为执行额外任务或步骤的设备。

另外，“基于”的使用意味着开放和包容性，因为“基于”一个或多个所述条件或值的过程、步骤、计算或其他动作在实践中可以基于额外条件或超出所述的值。

本公开实施例提供了一种投影设备，例如激光投影设备。如图1所示，该投影设备包括主控制电路1、显示驱动电路2和光投影组件3。主控制电路1与显示驱动电路2耦接，显示驱动电路2与光投影组件3耦接。主控制电路1被配置为接收外部的图像信号，显示驱动电路2被配置为根据上述图像信号控制光投影组件3进行投影形成相应的图像。

首先，结合图1-图6描述光投影组件3的基本原理。

如图2和图3所示，光投影组件3包括光源组件31、镜头32和光机33。该光源组件31被配置为提供光束。该光机33被配置为根据图像信号对该光束进行调制以获得投影光束。该镜头32被配置为透射投影光束，并将该投影光束投射至投影屏幕或墙壁上进行成像。

光机 33 的一端和镜头 32 连接, 且光机 33 和镜头 32 沿着第一方向 A 设置。比如, 第一方向 A 为该投影设备 10 的投影光束的出射方向。光机 33 的另一端连接光源组件 31, 以接收光源组件 31 发出的激光光束。

光源组件 31

在一些实施例中, 光源组件 31 可以为单色光源或多色光源。

在一些示例中, 光源组件 31 为单色光源, 该单色光源可以包括蓝色激光器。此时, 光源组件 31 还可以包括荧光轮和/或滤色轮, 以保证光源组件 31 出射的激光光束可以为红绿蓝三个颜色的光束。然而, 光源组件 31 也可以不包括荧光轮或滤色轮中的至少一个, 但是为了保证投影设备的投影效果, 荧光轮和/或滤色轮可以包括在光机 33 中。该荧光轮可被激发出荧光。

在另一些示例中, 光源组件 31 为多色光源。例如, 该多色光源包括集成在一个封装单元内的三色激光芯片或者三组单色的激光器。示例性地, 该三组单色的激光器可以包括一组绿色激光器、一组红色激光器和一组蓝色激光器。每组激光器可包括一个或多个激光器。这样, 可以使得光源组件 31 直接出射红绿蓝三个颜色的光束。例如, 在光源组件 31 包括集成设置的两组红色激光器、一组蓝色激光器和一组绿色激光器的情况下, 该投影设备可称为全色激光投影设备。每组激光器可包括一个激光器。蓝色激光器设置在红色激光器和绿色激光器的中间。如此设置, 由于蓝色激光器所能承受的温度更高, 因此更有利于红色激光器和绿色激光器的快速散热, 使得该光源组件 31 的可靠性更高。

镜头 32

在一些实施例中, 镜头 32 可以是变焦镜头、定焦可调焦镜头、或者定焦镜头。上述投影设备可以为超短焦投影设备、短焦投影设备或长焦投影设备。例如, 上述投影设备为超短焦投影设备, 镜头 32 为超短焦投影镜头, 镜头 32 的投射比通常小于 0.3, 比如 0.24。

光机 33

在一些实施例中, 如图 3 所示, 光机 33 包括光阀 331 以及振镜 332。光阀 331 被配置为接收光源组件 31 发出的三基色的光束, 根据图像信号对三基色的光束进行调制以得到投影光束, 并将投影光束全反射至振镜 332。振镜 332 被配置为响应于振镜驱动电流, 其镜片转动, 从而透射并偏转投影光束。振镜 332 在透射该投影光束时, 其镜片的转动角度在不同时刻不同, 从而使得不同时刻的光束发生位移, 进而光斑发生错位, 形成发生错位的光束。这样, 发生错位的光束会入射至镜头 32 中, 从而在投影屏幕上也会出现错位叠加的画面。由于人眼视觉暂留现象, 错位叠加的画面如果是相关联的, 则在视觉上, 图像的信息量会增加, 清晰度会提高, 从而可达到分辨率提升的效果。

在一些实施例中, 如图 3 所示, 上述光机 33 除光阀 331 和振镜 332 以外, 还包括光导管 333、透镜组件 334、反射镜 335 和棱镜组件 336。光导管 333 的出光口朝向透镜组件 334 的入光面, 光导管 333 的中心线与透镜组件 334 的主光轴重合。光导管 333 配置为接收光源组件 31 提供的激光光束, 并对该激光光束进行匀化。透镜组件 334 的出光侧朝向反射镜 335 的反射面。透镜组件 334 配置为对该匀化后的光束进行准直和会聚, 会聚后的光束出射至反射镜 335。反射镜 335 的反射面朝向棱镜组件 336 的第一入光面 3361, 以便反射镜 335 可以将透镜组件 334 整形后的光束反射至棱镜组件 336。棱镜组件 336 可以将反射镜 335 反射后的光束折射至光阀 331。棱镜组件 336 的第一出光面 3362(也为入光面) 朝向光阀 331, 并且棱镜组件 336 的第二出光面 3363 朝向振镜 332。

例如,透镜组件 334 可以包括凸透镜和/或凹透镜。棱镜组件 336 可以是全内反射(Total Internal Reflection, TIR)棱镜或 RTIR (Refraction Total Internal Reflection, 折射全内反射)棱镜。

光导管 333 例如为矩形光导管,该矩形导光管的尺寸可以与光阀 331 的尺寸成预设比例,以使得经过透镜组件 334 整形的光束正好覆盖光阀 331 的工作区域,从而可保证投影设备的成像效果。此外,还可避免因光束到达光阀 331 的非工作区而导致的该非工作区的温度升高。

光阀 331

上述光阀 331 例如为数字微镜器件(Digital Micromirror Device, DMD)。如图 4 所示,光阀 331 包含大量的(a large number of)可被单独驱动以转动的微镜片(micromirror) 3311,这些微镜片 3311 呈阵列排布,每个微镜片 3311 对应显示待投影图像中的一个像素。如图 5 所示,在数字光处理(Digital Light Processing, DLP)投影架构中,每个微镜片 3311 相当于一个数字开关,在外力作用下可以在正负 12 度或者正负 17 度的范围内转动。

如图 6 所示,微镜片 3311 在负的转动角度下反射出的光,称之为 OFF 光。OFF 光为无效光,通常会打到如图 5 所示的光吸收单元上而被吸收掉。微镜片 3311 在正的转动角度下反射出的光,称之为 ON 光。ON 光是被微镜片 3311 接收,并在其正的转动角度下反射至镜头 32 的有效光束,用于投影成像。微镜片 3311 的 ON 状态为光源组件 31 发出的光束经微镜片 3311 反射后可以进入镜头 32 的情况下,微镜片 3311 所处且可以保持的状态,即微镜片 3311 处于正的转动角度时的状态。微镜片 3311 的 OFF 状态为光源组件 31 发出的光束经微镜片 3311 反射后未进入镜头 32 的情况下,微镜片 3311 所处且可以保持的状态,即微镜片 3311 处于负的转动角度的状态。

例如,对于处于转动角度为 $\pm 12^\circ$ 的微镜片 3311,位于 $+12^\circ$ 的状态即为 ON 状态,位于 -12° 的状态即为 OFF 状态,而对于 -12° 和 $+12^\circ$ 之间的转动角度,实际中未使用,微镜片 3311 的实际工作状态仅开状态和关状态。而对于处于转动角度为 $\pm 17^\circ$ 的微镜片 3311,位于 $+17^\circ$ 的状态即为 ON 状态,位于 -17° 的状态即为 OFF 状态。图像信号通过处理后转换成 0、1 这样的数字信号,这些数字信号可以驱动所述微镜片 3311 转动。

在一帧图像的显示周期内,部分或全部微镜片 3311 会在开状态和关状态之间切换一次,从而根据微镜片 3311 在开状态和关状态分别持续的时间来实现一帧图像中的各个像素的灰阶。例如,当像素具有 0~255 这 256 个灰阶时,与灰阶 0 对应的微镜片在一帧图像的整个显示周期内均处于关状态,与灰阶 255 对应的微镜片在一帧图像的整个显示周期内均处于开状态,而与灰阶 127 对应的微镜片在一帧图像的显示周期内一半时间处于开状态、另一半时间处于关状态。因此通过图像信号控制光阀 331 中每个微镜片在一帧图像的显示周期内所处的状态以及各状态的维持时间,可以控制该微镜片 3311 对应像素的亮度(灰阶),实现对投射至光阀 331 的光束进行调制的目的。

振镜 332

由上述描述可知,振镜 332 被配置为响应于振镜驱动电流,其镜片发生转动并透射光阀 331 反射的投影光束。

振镜 332 例如可以为具有四个转动位置的四维振镜(也称为双轴振镜)。示例性地,在光阀 331 的分辨率为 4K 的情况下,该振镜 332 的每个转动位置可以对应显示一帧分辨率为 4K 的图像。此时,4 帧分辨率为 4K 的图像可以通过振镜 332 分别显示在图像显示平

面的不同位置，从而形成一个分辨率为 8K 的图像。

在本公开一些实施例中，主控制电路 1 还被配置为：对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号，第一图像信号为三色差分信号（例如，12 通道的 RGB 信号）；将第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像，第一图像的分辨率大于光阀 331 的分辨率，且每帧第一子图像的分辨率小于或等于光阀 331 的分辨率；基于多帧第一子图像的显示顺序，依次向显示驱动电路 2 传输多帧第一子图像的图像信号，其中，每一次向显示驱动电路 2 传输至少两帧第一子图像的图像信号，且该至少两帧第一子图像的图像信号包括一帧第一子图像的三基色信号，以及其他帧第一子图像中除目标基色信号之外的其他基色信号。

显示驱动电路 2 被配置为：在接收到至少两帧第一子图像的图像信号之后，基于该至少两帧第一子图像中的一帧第一子图像的三基色信号，控制光投影组件 3 投影该一帧第一子图像，并基于该至少两帧第一子图像中的其他帧第一子图像中的其他基色信号以及该一帧第一子图像中的目标基色信号，控制光投影组件 3 投影该其他帧第一子图像。

需要说明的是，在主控制电路 1 与显示驱动电路 2 之间可以通过多对数据接口传输每一帧图像的 RGB 信号。通常，一帧图像的 RGB 信号需要三对数据接口来传输。因此，在主控制电路 1 与显示驱动电路 2 之间的数据接口数量较少（例如只有 5 对数据接口）的情况下，主控制电路 1 一次只能够向显示驱动电路 2 传输一帧图像，导致投影图像数据传输的效率较低。然而，在本公开的一些实施例中，对于上述投影设备，主控制电路 1 在每一次向显示驱动电路 2 传输第一图像的第一子图像的图像信号时，通过删除部分第一子图像的目标基色信号，使得主控制电路 1 可以仅向显示驱动电路 2 传输一帧第一子图像的三基色信号和其他帧第一子图像的除目标基色之外的其他基色信号，从而使得主控制电路 1 可以每一次向显示驱动电路 2 传输至少两帧第一子图像的图像信号，使得显示驱动电路 2 可以基于该至少两帧第一子图像中一帧第一子图像的三基色信号显示该第一子图像，并基于该一帧第一子图像的目标基色信号和其他帧第一子图像的其他基色信号显示该其他帧第一子图像，提高了投影图像数据传输的效率。

下面，结合图 7-图 10，对上述投影设备中的主控制电路 1 和显示驱动电路 2 进行举例说明。

主控制电路 1

在一些实施例中，主控制电路 1 可以为系统级芯片（System on Chip, SoC）。在该示例中，SoC 可以通过通信接口（例如，高清多媒体接口（High Definition Multimedia Interface, HDMI）、通用串行总线（Universal Serial Bus, USB）接口等）从信号源处接收视频信号，在接收到视频信号之后可以对该视频信号进行解码得到待投影图像信号，再对该待投影图像信号进行信号转换得到三色差分信号。此外，该 SoC 还通过信号线（例如，迷你串行 SCSI（Mini Serial Attached SCSI, MiniSAS）信号线、柔性扁平电缆（Flexible Flat Cable, FFC）、同轴线等）与显示驱动电路 2 耦接，以便将三色差分信号传输给显示驱动电路 2，从而由显示驱动电路 2 控制光投影设备 3 根据上述三色差分信号投影形成上述待投影图像信号对应的图像。

在一些实施例中，以上述 HDMI 接口为 HDMI2.1 且上述信号线为 4 路 MiniSAS 信号线为例，HDMI2.1 可以支持 4K@120Hz 和 8K@60Hz 的视频信号传输。其中，上述 8K@60Hz 中符号 @ 之前的部分表示该待投影图像的分辨率，即，该待投影图像所包括的像素个数；符号 @ 之后的部分标识表示该待投影图像的刷新率，即，该待投影图像被显示时，每秒被

重绘的次数。例如, 8K 表示该待投影图像中包括 7680×4320 个像素; 60Hz 表示该待投影图像被显示时, 每秒被重绘 60 次。

在另一些示例中, 主控制电路 1 可以包括 SoC 和信号转换电路。在该示例中, SoC 可以通过至少 4 路 MiniSAS 信号线与信号转换电路耦接。SoC 在对视频信号进行解码得到待投影图像信号后, 可以传输该待投影图像信号至该信号转换电路, 从而通过该信号转换电路对该待投影图像进行信号转换, 以得到三色差分信号。此外, 信号转换电路可通过至少 4 路 MiniSAS 信号线与显示驱动电路 2 耦接, 以便将三色差分信号传输给显示驱动电路 2。应理解, 上述信号转换电路可以为现场可编程逻辑门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)。

由于显示驱动电路 2 需要根据三色差分信号控制光投影组件 3 进行图像投影, 因此, 在主控制电路 1 对视频信号进行解码后得到的待投影图像信号为高清晰度图像信号 (例如, 8K@60Hz 的图像信号) 时, 主控制电路 1 将解码得到的待投影图像信号转换为三色差分信号, 使得后续将该三色差分信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像并传输至显示驱动电路 2 后, 显示驱动电路 2 可以根据该三色差分信号控制光投影组件 3 投影该多帧第一子图像, 而无需再进行信号转换以得到三色差分信号, 从而减少了显示驱动电路 2 的处理步骤, 保证了显示驱动电路 2 正常工作, 进而保证了第一图像信号的稳定输出。

如前所述, 光阀 331 的分辨率等于其所包括的微镜片 3311 的个数, 一个微镜片 3311 对应显示待投影图像中的一个像素。因此, 在该第一图像信号对应的第一图像的分辨率 (即, 待投影图像的分辨率) 大于光阀 331 的分辨率的情况下, 光阀 331 中的微镜片 3311 的个数小于该第一图像中的像素个数, 使得该光阀 331 中的微镜片 3311 不足以完整显示该第一图像中的全部像素。

为使该第一图像能够正常投影, 可以将第一图像分解为多帧子图像进行分别投影, 以保证该第一图像的显示效果。例如, 主控制电路 1 可以将该第一图像分解为多帧第一子图像, 且该第一子图像的分辨率小于或等于光阀 331 的分辨率。然后, 主控制电路 1 可以基于该多帧第一子图像的显示顺序, 依次向显示驱动电路 2 传输该多帧第一子图像的图像信号。其中, 每一次向显示驱动电路 2 传输至少两帧第一子图像的图像信号, 且该至少两帧第一子图像的图像信号包括一帧第一子图像的三基色信号, 以及其他帧第一子图像中除目标基色信号之外的其他基色信号。

为便于理解, 下面, 以第一图像的分辨率为 8K 且光阀 331 的分辨率为 4K (即, 光阀 331 一次能够显示 3840×2160 个像素) 为例, 对上述主控制电路 1 的工作过程进行示例性说明。

首先, 主控制电路 1 可以根据第一图像的分辨率和光阀 331 的分辨率, 确定多帧第一子图像的个数 F。

示例性地, 主控制电路 1 可以根据下述公式 (1), 计算得到多帧第一子图像的个数 F。

$$F = [f] = \left\lceil \frac{M_1}{M_0} \right\rceil \quad (1)$$

其中, $[f]$ 表示将 f 的值向上取整; M_1 表示第一图像的分辨率; M_0 表示光阀 331 的分辨率。在该示例中, $M_1=7680 \times 4320$, $M_0=3840 \times 2160$, 即得到 $F=4$ 。此时, 主控制电路 1 可以将第一图像分解为 4 帧分辨率为 4K 的第一子图像。

然后, 主控制电路 1 可以根据多帧第一子图像的个数 F, 将第一图像划分为 N 个图像块, 然后每次从每个图像块中各选取出一个像素, 以构成一帧第一子图像。

示例性地，主控制电路 1 可以根据下述公式 (2)，计算得到图像块的个数 N。

$$N = \frac{M_1}{F} \quad (2)$$

在该示例中，主控制电路 1 可以将第一图像划分为 8294400 (即， $7680 \times 4320 \div 4$) 个图像块，此时，每个图像块包括 4 个像素。需要说明的是，本公开实施例对第一图像的每个图像块中 4 个像素的排列方式不做限制。例如，参照图 7，每个图像块中的 4 个像素呈两行、两列的方式排列。此时，一个图像块中的 4 个像素可以分别位于该图像块中左上、左下、右上和右下这四个位置。或者，参照图 8，每个图像块中的 4 个像素可以呈一行、四列的方式排列。此时，一个图像块中的 4 个像素分别位于该图像块中左 1、左 2、左 3 和左 4 这四个位置处。

以每个图像块中的 4 个像素呈如图 7 所示的方式排列为例，主控制电路 1 可以选取出每个图像块中位于左上位置处的像素构成第 1 帧第一子图像，选取出每个图像块中位于左下位置处的像素构成第 2 帧第一子图像，选取出各个图像块中位于右下位置处的像素构成第 3 帧第一子图像，再选取出各个图像块中位于右上位置处的像素构成第 4 帧第一子图像。

需要说明的是，本公开实施例对构成第 1 帧第一子图像的各个像素在各自所在图像块中的位置不做限制，该第 1 帧第一子图像可以是每个图像块中位于左上位置处的像素构成的，也可以是每个图像块中位于其他位置 (例如，左下、右上或右下) 处的像素构成的。但是，对于任意一个图像块中的像素而言，被选取作为相邻两帧第一子图像的两个像素相邻。

示例性地，主控制电路 1 在选取出每个图像块中位于左上位置处的像素构成第 1 帧第一子图像的情况下，可以选取出每个图像块中位于左下位置处的像素构成第 2 帧第一子图像，也可以选取出每个图像块中位于右上位置处的像素构成第 2 帧第一子图像。此时，对于任意一个图像块中的像素而言，被选取作为第 1 帧第一子图像的像素与被选取作为第 2 帧第一子图像的像素相邻。这样，能够使显示驱动电路 2 控制光投影组件 3 依次投影多帧第一子图像时，相邻两帧第一子图像的显示连续性更强，显示效果更好。

然后，主控制电路 1 可以通过多个第一数据接口将多帧第一子图像的图像信号传输至显示驱动电路 2 的多个第二数据接口。其中，该多个第一数据接口与该多个第二数据接口对应设置，且一个第一数据接口和与其对应的一个第二数据接口构成一对数据接口，一对数据接口用于传输三基色信号中的一个基色信号 (例如，红色基色信号)。

以主控制电路 1 与显示驱动电路 2 之间具有如图 9 所示的 5 对数据接口为例。此时，为了提升图像信号传输的效率，主控制电路 1 可以分两次将上述四帧第一子图像的图像信号传输至显示驱动电路 2。即，第一次传输时，主控制电路 1 通过三对数据接口向显示驱动电路 2 传输第 1 帧第一子图像的三基色信号，通过两对数据接口向显示驱动电路 2 传输第 2 帧第一子图像中除目标基色之外的其他基色信号；第二次传输时，主控制电路 1 通过三对数据接口向显示驱动电路 2 传输第 3 帧第一子图像的三基色信号，通过两对数据接口向显示驱动电路 2 传输第 4 帧第一子图像中除目标基色之外的其他基色信号。

在一些实施例中，主控制电路 1 可以将蓝色基色作为目标基色。由于人眼对蓝色不敏感，将蓝色基色确定为目标基色，显示驱动电路 2 在利用至少两帧第一子图像中的一帧第一子图像的蓝色基色信号、来显示该至少两帧第一子图像中的其他帧第一子图像时，人眼不会明显感知到该其他帧第一子图像的内容发生了变化，确保了第一图像的显示效果。

在该实施例中，参照图 10，主控制电路 1 可以在第一次传输过程中向显示驱动电路 2

传输第 1 帧第一子图像的红色基色信号 R1、绿色基色信号 G1 和蓝色基色信号 B1，以及第 2 帧第一子图像的红色基色信号 R2 和绿色基色信号 G2；在第二次传输过程中向显示驱动电路 2 传输第 3 帧第一子图像的红色基色信号 R3、绿色基色信号 G3 和蓝色基色信号 B3，以及第 4 帧第一子图像的红色基色信号 R4 和绿色基色信号 G4。这样，显示驱动电路 2 可以将第一次传输过程中接收到的第 1 帧第一子图像的蓝色基色信号 B1 复用为第 2 帧第一子图像的蓝色基色信号，以显示该第 2 帧第一子图像；并将第二次传输过程中接收到的第 3 帧第一子图像的蓝色基色信号 B3 复用为第 4 帧第一子图像的蓝色基色信号，以显示该第 4 帧第一子图像。

在另一些实施例中，主控制电路 1 可以确定三基色中的每个基色在第一图像中的占比，并根据三基色中每个基色在第一图像中的占比，确定目标基色。在该实施例中，确定目标基色的方法可以参考下方的方法实施例，此处不再赘述。

显示驱动电路 2

该显示驱动电路 2 可以为数字光处理芯片（Digital Light Processing Chip, DLPC）。示例性地，DLPC 可以对图像信号（例如，上述至少两帧第一子图像的图像信号）进行数字处理，以驱动光投影组件 3 把光源组件 31 提供的光束投影出来，形成与该图像信号对应的投影图像。

显示驱动电路 2 接收到上述至少两帧第一子图像的图像信号之后，可以基于该至少两帧第一子图像中的一帧第一子图像的三基色信号，控制光投影组件 3 投影该一帧第一子图像，并基于该至少两帧第一子图像中的其他帧第一子图像中的其他基色信号以及该一帧第一子图像中的目标基色信号，控制光投影组件 3 投影该其他帧第一子图像。这样，显示驱动电路 2 可以控制光投影组件 3 叠加显示接收到的至少两帧第一子图像，从而实现在低分辨率的投影设备上显示高分辨率的待投影图像。

继续以第一图像的分辨率为 8K 且光阀 331 的分辨率为 4K 为例，主控制电路 1 可以分两次将第一图像的四帧第一子图像的图像信号传输至显示驱动电路 2。这样，第一次传输完成后，显示驱动电路 2 接收到第 1 帧第一子图像的三基色信号和第 2 帧第一子图像中除目标基色之外的其他基色信号。此时，显示驱动电路 2 可以基于第 1 帧第一子图像的三基色信号控制光投影组件 3 投影该第 1 帧第一子图像，并基于第 1 帧第一子图像的目标基色信号和第 2 帧第一子图像的其他基色信号控制光投影组件 3 投影该第 2 帧第一子图像。第二次传输完成后，显示驱动电路 2 接收到第 3 帧第一子图像的三基色信号和第 4 帧第一子图像中除目标基色之外的其他基色信号。此时，显示驱动电路 2 可以基于第 3 帧第一子图像的三基色信号控制光投影组件 3 投影该第 3 帧第一子图像，并基于第 3 帧第一子图像的目标基色信号和第 4 帧第一子图像的其他基色信号控制光投影组件 3 投影该第 4 帧第一子图像。

示例性地，以目标基色为蓝色为例，继续参照图 10，显示驱动电路 2 可以控制光投影组件 3 根据第 1 帧第一子图像的红色基色信号 R1、绿色基色信号 G1 和蓝色基色信号 B1 投影该第 1 帧第一子图像；根据第 1 帧第一子图像的蓝色基色信号 B1 以及第 2 帧第一子图像的红色基色信号 R2 和绿色基色信号 G2 投影该第 2 帧第一子图像；根据第 3 帧第一子图像的红色基色信号 R3、绿色基色信号 G3 和蓝色基色信号 B3 投影该第 3 帧第一子图像；再根据第 3 帧第一子图像的蓝色基色信号 B3 以及第 4 帧第一子图像的红色基色信号 R4 和绿色基色信号 G4 投影该第 4 帧第一子图像。

本公开实施例还提供一种如图 11 所示的投影图像数据传输方法, 包括以下 S1~S3。需要说明的是, 该投影图像数据传输方法可以由上述投影设备的主控制电路 1 中的 SoC 执行, 也可以由该主控制电路 1 中的 FPGA 执行, 或者, 还可以由该 SoC 和该 FPGA 共同执行, 本公开实施例对此不做限制。以下, 以 SoC 执行该投影图像数据传输方法为例, 对该投影图像数据传输方法进行示例性说明。

另外, 该投影图像数据传输方法中各步骤的具体实现方式可以参照前述实施例, 在以下各步骤中不再赘述。

S1, 对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号。

其中, 该第一图像信号为三色差分信号。

S2, 将第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像。

其中, 第一图像的分辨率大于光阀 331 的分辨率, 且每个第一子图像的分辨率小于或等于该光阀 331 的分辨率。

S3, 基于多帧第一子图像的显示顺序, 依次向显示驱动电路 2 传输多帧第一子图像的图像信号。

其中, 每一次向显示驱动电路 2 传输至少两帧第一子图像的图像信号, 且该至少两帧第一子图像的图像信号包括一帧第一子图像的三基色信号, 以及其他帧第一子图像中除目标基色信号之外的其他基色信号。

在一些实施例中, 上述目标基色为蓝色基色。

在另一些实施例中, SoC 可以先确定三基色中的每个基色在第一图像中的占比, 然后根据三基色中每个基色在第一图像中的占比, 确定目标基色。下面结合示例详细描述确定目标基色的过程。此时, 如图 12 所示, 上述投影图像数据传输方法还可以包括: S31-S32。

S31, 确定三基色中的每个基色在第一图像中的占比。

在一些实施例中, SoC 可以根据第一图像的像素个数以及每个像素中的三基色值, 确定三基色中的每个基色在第一图像中的占比。

示例性地, SoC 可以通过下述公式 (3), 确定三基色中第 j 个基色在第一图像中的占比。

$$S_j = \sum_{i=1}^{i=M_1} \left(\frac{1}{2^n} \times H_{ij} \right) \quad (3)$$

其中, Σ 表示求和; j 为小于或等于 3 的正整数; H_{ij} 为第一图像中的第 i 个像素的第 j 个基色的基色值; n 为每个基色的基色值所占用的位数, 即, 用二进制表示该基色值所需占用的位数。示例性地, 上述 n 可以为 8、12、24 或者 32。

例如, 在 j=1 且第 1 个基色为蓝色的情况下, H_{i1} 为分辨率为 8K 的第一图像的 33177600 个像素中, 第 i 个像素的蓝色基色值。

S32, 根据三基色中每个基色在第一图像中的占比, 确定目标基色。

在一些实施例中, SoC 可以将三基色中占比最小的基色确定为目标基色。

例如, 假设第一图像的三基色中红色的占比最小、且 SoC 每次向显示驱动电路 2 传输两帧第一子图像, 则 SoC 可以向显示驱动电路传输第 1 帧第一子图像的三基色信号, 以及第 2 帧第一子图像的绿色基色信号和蓝色基色信号。此时, 由于红色在第一图像中的占比最小, 因此显示驱动电路 2 在采用第 1 帧第一子图像的绿色基色信号以及第 2 帧第一子图像的绿色基色信号和蓝色基色信号显示该第 2 帧第一子图像时, 人眼不会明显感知到该第

2 帧第一子图像的内容发生了变化,确保了第一图像的显示效果。

在另一些实施例中,SoC 可以将每个基色在第一图像中的占比于第一阈值进行比较,以确定目标基色。其中,第一阈值为 SoC 预先存储的数值,该第一阈值例如可以是用户输入的。当某个基色在第一图像中的占比小于该第一阈值时,可以认为第一图像中含有较少该基色。

在该实施例中,首先,SoC 可以判断是否存在占比小于第一阈值的基色。

示例性地,若存在占比小于第一阈值的基色,则可能出现以下三种情况。

情况 1: 三基色中仅有一个基色的占比小于第一阈值。

在该情况下,SoC 可以将该占比小于第一阈值的基色确定为目标基色。

情况 2: 三基色中存在两个占比小于第一阈值的基色,且蓝色基色的占比大于或等于该第一阈值。

在该情况下,SoC 可以将三基色中占比最小的基色确定为目标基色。或者,SoC 也可以在两个占比小于第一阈值的基色中随机选取一个基色作为目标基色。

情况 3: 三基色中存在两个占比小于第一阈值的基色,且蓝色基色的占比小于该第一阈值。

在该情况下,SoC 可以将蓝色确定为目标基色。或者,SoC 可以将三基色中占比最小的基色确定为目标基色。再或者,SoC 可以在两个占比小于第一阈值的基色中随机选取一个基色作为目标基色。

或者,若不存在占比小于第一阈值的基色,则 SoC 可以直接确定蓝色为目标基色,也可以根据第一图像中目标像素的三基色的基色值确定目标基色。

其中,目标像素为基色值大于基色阈值 k 的像素。由于目标像素的基色值较大,该目标基色为第一图像中较亮的像素,因此,人眼观察第一图像时,相较于其他像素,人眼对该目标像素的敏感度更高。

示例性地,基色阈值 k 可以通过下述公式 (4) 确定。

$$k = w \times y \quad (4)$$

其中, w 为第一图像中单个像素的三基色的基色值中的最大值, w 大于 0 且小于或等于 255; y 为百分比阈值。

例如,在 w 等于 250, y 等于 60% 的情况下,基色值阈值 $k=250 \times 60\%=150$ 。此时,假设第一图像中一像素 A 的三基色的基色值为 (50,60,155),则该像素 A 的蓝色基色值大于基色值阈值,SoC 可以将该像素 A 确定为目标像素之一。或者,假设第一图像中一像素 B 的三基色的基色值为 (160,175,155),则该像素 B 的三个基色值均大于基色值阈值,SoC 可以将该像素 B 确定为目标像素之一。

确定出第一图像中的目标像素后,SoC 可以获取所述第一图像中目标像素的每个基色的基色值总和与第一图像中所有像素的该基色的基色值总和的比值,将该比值小于或等于第二阈值的基色确定为目标基色。

其中,第二阈值为 SoC 预先存储的数值,该第二阈值例如可以是用户输入的。当某个基色的比值小于该第二阈值时,可以认为第一图像的目标像素中含有较少该基色。

示例性地,SoC 可以通过下述公式 (5) 计算得到上述比值。

$$P_j = \frac{\sum_{v=1}^{v=Q} H_{vj}}{\sum_{i=1}^{M_1} H_{ij}} \quad (5)$$

其中, P_j 为目标像素中第 j 个基色的基色值总和与第一图像中所有像素的该第 j 个基色的基色值的总和的比值; H_{vj} 为 Q 个目标像素中第 v 个目标像素的第 j 个基色的基色值, v 为小于或等于 Q 的正整数; Q 为小于或等于 M_1 的正整数。

示例性地, 在三基色中仅有一个基色的上述比值小于或等于上述第二阈值的情况下, SoC 可以将该一个基色确定为目标基色。例如, 在 $j=1$ 、第 1 个基色为蓝色、 $P_1=20\%$ 、第二阈值为 30% 且 P_2 和 P_3 均大于 30% 的情况下, SoC 可以将蓝色确定为目标基色。

或者, 当三基色中有多个基色的上述比值小于或等于上述第二阈值的情况下, SoC 可以将该多个基色中比值最小的基色作为目标基色。

本公开实施例提供的投影图像数据传输方法与上述投影设备对应, 其技术效果可以参照上述投影设备的技术效果, 此处不再赘述。

本公开实施例还提供另一种投影设备。该投影设备的结构可以参考图 13。如图 13 所示, 该投影设备包括主控制电路 1、多个显示驱动电路 2 和光投影组件 3。多个显示驱动电路 2 均与主控制电路 1 耦接。多个显示驱动电路 2 还均与光投影组件 3 耦接。

与上述图 1 中的投影设备不同的是, 主控制电路 1 被配置为: 将第一图像信号对应的第一图像划分为多个第一子投影图像, 该第一图像的分辨率大于光阀 331 的分辨率, 且每个第一子投影图像的分辨率小于或等于该光阀 331 的分辨率。多个显示驱动电路 2 中的每个显示驱动电路 2 被配置为: 获取一个第一子投影图像的图像信号; 根据该第一子投影图像的图像信号控制光投影组件 3 投影该第一子投影图像。此时, 多个显示驱动电路 2 分别控制光投影组件 3 投影第一子投影图像之后, 可形成上述第一图像。

本公开实施例提供的投影设备, 通过主控制电路 1 将第一图像划分为多个第一子投影图像再传输至显示驱动电路 2, 可以降低单个显示驱动电路 2 所需处理的图像的分辨率, 减少单个显示驱动电路 2 所需处理的数据量, 降低了对显示驱动电路 2 的处理能力的要求, 从而进一步保证了显示驱动电路 2 正常工作, 保证了第一图像信号的稳定输出。

下面, 结合图 13-图 18, 对上述投影设备中各部件所实现的功能进行举例说明。

主控制电路 1

在主控制电路 1 对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号后, 为保证第一图像信号的稳定输出, 主控制电路 1 可以将第一图像信号对应的第一图像划分为多个第一子投影图像, 该第一图像的分辨率大于光阀 331 的分辨率, 且每个第一子投影图像的分辨率小于或等于该光阀 331 的分辨率。与上述实施例不同的是, 该多个第一子投影图像是将第一图像进行区域划分后得到的, 而非进行分帧处理后得到的。

为便于理解, 下面, 以第一图像的分辨率为 8K 且光阀 331 的分辨率为 4K 为例, 对上述主控制电路 1 将第一图像划分为多个第一子投影图像的工作过程进行示例性说明。

首先, 主控制电路 1 可以根据第一图像的分辨率和光阀 331 的分辨率, 确定多个第一子投影图像的个数 T 。

示例性地, 主控制电路 1 可以根据下述公式 (6), 计算得到多个第一子投影图像的个数 T 。

$$T = F = [f] = \left\lceil \frac{M_1}{M_0} \right\rceil \quad (6)$$

根据前述实施例，在该示例中， $T=4$ 。

然后，主控制电路 1 可以根据多个第一子投影图像的个数 T ，将第一图像划分为 T 个图像区域，以一个图像区域内的像素构成一个第一子投影图像。

示例性地，主控制电路 1 可以将第一图像按照如图 14 所示的方式，将第一图像划分为第一图像区域、第二图像区域、第三图像区域和第四图像区域这 4 个图像区域，然后以第一图像区域内的像素构成第一个第一子投影图像、以第二图像区域内的像素构成第二个第一子投影图像、以第三图像区域内的像素构成第三个第一子投影图像、再以第四图像区域内的像素构成第四个第一子投影图像。这样，每个第一子投影图像的分辨率均与光阀 331 的分辨率相等，均为 4K。

再然后，主控制电路 1 可以直接将划分出的 T 个第一子投影图像分别传输给多个显示驱动电路 2，由该多个显示驱动电路 2 对该 T 个第一子投影图像进行分帧处理，以得到与该 T 个第一子投影图像对应的 T 组第二子图像（一组第二子图像为构成一个第一子投影图像的多帧第二子图像，且每帧该第二子图像的分辨率小于或等于待接收该第二子图像的显示驱动电路 2 所对应的光阀区域的分辨率），从而使每个接收到第一子投影图像的显示驱动电路 2 根据该第一子投影图像的多帧第二子图像控制光投影组件 3 进行投影。此时，一个第一子投影图像的图像信号是指该第一子投影图像整个图像的信号。

或者，主控制电路 1 可以在划分出 T 个第一子投影图像后，先对这 T 个第一子投影图像进行分帧处理，以得到前述的 T 组第二子图像，然后再将该 T 组第二子图像分别传输给多个显示驱动电路 2。这样，一个显示驱动电路 2 可以直接根据接收到的一组第二子图像控制光投影组件 3 进行投影。此时，一个第一子投影图像的图像信号是指该第一子投影图像的多帧第二子图像的信号。

需要说明的是，上述实施例仅是以第一子投影图像的个数与显示驱动电路 2 的个数相等为例，进行的示例性说明，本公开实施例不限制第一子投影图像的个数与显示驱动电路 2 的个数之间的大小关系。例如，当第一子投影图像的个数为四，显示驱动电路 2 的个数为二时，主控制电路 1 可以分别向一个显示驱动电路 2 传输两个第一子投影图像的图像信号。或者，当第一子投影图像的个数为二，显示驱动电路 2 的个数为四时，主控制电路 1 可以从该四个显示驱动电路 2 中随机选取出两个显示驱动电路 2，然后分别向该两个显示驱动电路 2 传输一个第一子投影图像的图像信号。

另外，上述对第一子投影图像进行分帧处理的方法可以参照前述实施例，在此不再赘述。

光投影组件 3

与上述实施例不同的是，该光投影组件 3 中的光阀 331 被划分为了与多个显示驱动电路 2 一一对应的多个光阀区域。其中，每个光阀区域与对应的显示驱动电路 2 耦接，且被配置为投影其对应的显示驱动电路获取的第一子投影图像。也就是说，在该实施例中，一个显示驱动电路 2 不再统一控制一个光阀 331 中的所有微镜片 3311，而是只控制与其对应的一个光阀区域中的微镜片 3311。

以第一图像的分辨率为 8K、光阀 331 的分辨率为 4K 且显示驱动电路 2 的个数为四为例，光投影组件 3 中的光阀 331 包括四个光阀区域。示例性地，光阀 331 中四个光阀区域的划分方式可以参照图 15。如图 15 所示，以光阀 331 的中心点为原点，建立一个直角坐标系，该直角坐标系中的一个象限中的微镜片 3311 构成一个光阀区域。此时，如图 16 所

示, 投影设备的四个显示驱动电路 2 分别与光阀 331 的四个光阀区域一一对应耦接, 且每个显示驱动电路 2 均根据其接收到的一个分辨率为 4K 的第一子投影图像的图像信号, 控制对应的光阀区域投影该第一子投影图像。

多个显示驱动电路 2

该多个显示驱动电路 2 中的每个显示驱动电路 2 获取一个第一子投影图像的图像信号后, 可以根据该第一子投影图像的图像信号控制光投影组件 3 投影该第一子投影图像。

在一些实施例中, 当一个第一子投影图像的图像信号是指该第一子投影图像的多帧第二子图像的信号时, 一个显示驱动电路 2 可以直接根据接收到的该多帧第二子图像的信号和该多帧第二子图像的显示顺序, 控制与其对应的光阀区域依次投影该多帧第二子图像, 以完成投影该第一子投影图像。

参照图 17, 以待投影图像的分辨率为 8K、光阀 331 的分辨率为 4K 为例, 每个显示驱动电路 2 分别接收一个第一子投影图像的四帧第二子图像的信号。其中, 一个第一子投影图像的分辨率为 4K, 一帧第二子图像的分辨率为 2K (即, 一帧第二子图像包括 1920×1080 个像素)。然后, 每个显示驱动电路 2 可以直接根据接收到的一个第一子投影图像的四帧第二子图像的信号和该四帧第二子图像的显示顺序, 控制与该显示驱动电路 2 对应的光阀区域依次投影该四帧第二子图像, 以使该光阀区域实现投影该第一子投影图像。

在另一些示例中, 当一个第一子投影图像的图像信号是指该第一子投影图像整个图像的信号时, 一个显示驱动电路 2 可以先对该第一子投影图像进行分帧处理, 以将该第一子投影图像分解为多帧第二子图像。然后, 该一个显示驱动电路 2 可以根据该多帧第二子图像的显示顺序, 控制与其对应的光阀区域依次投影该多帧第二子图像, 以完成投影该第一子投影图像。

参照图 18, 以待投影图像的分辨率为 8K、光阀 331 的分辨率为 4K 为例, 每个显示驱动电路 2 分别接收一个分辨率为 4K 的第一子投影图像。然后, 每个显示驱动电路 2 可以根据接收到的第一子投影图像的信号, 将该第一子投影图像分解为四帧分辨率为 2K 的第二子图像。再然后, 每个显示驱动电路 2 可以根据分解得到的四帧第二子图像的信号和该四帧第二子图像的显示顺序, 控制与该显示驱动电路 2 对应的光阀区域 (分辨率为 2K) 依次投影该四帧第二子图像, 以使该光阀区域实现投影该第一子投影图像。

本公开实施例还提供又一种投影设备。该投影设备的架构可以参照图 1。

与上述实施例不同的是, 该投影设备中的主控制电路 1 在对待投影图像信号进行信号转换得到第一图像信号后, 不对该第一图像信号对应的第一图像进行分帧处理, 而是直接将该第一图像信号传输至显示驱动电路 2。显示驱动电路 2 接收到第一图像信号后, 可以将该第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像。然后, 显示驱动电路 2 可以基于该多帧第一子图像的显示顺序, 控制光投影组件 3 依次投影该多帧第一子图像, 以完成投影该第一图像。

本公开实施例提供的投影设备, 主控制电路 1 在对待投影图像信号进行信号转换得到第一图像信号后, 直接将该第一图像信号传输至显示驱动电路 2。从而, 显示驱动电路 2 接收到第一图像信号后, 可以直接根据该第一图像信号, 将与该第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像。然后, 显示驱动电路 2 可以基于该多帧第一子图像的显示顺序, 控制光投影组件 3 依次投影该多帧第一子图像, 以完成在分辨率低的投影设备上显示分辨率高的第一图像, 保证了该第一图像的稳定显示。

上述投影设备所包括的部件可以参照前述实施例，在此不再赘述。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种投影设备,包括:

主控制电路,被配置为:

对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号,所述第一图像信号为三色差分信号;

将所述第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像,所述第一图像的分辨率大于光阀的分辨率,且每帧所述第一子图像的分辨率小于或等于所述光阀的分辨率;

基于所述多帧第一子图像的显示顺序,依次向显示驱动电路传输所述多帧第一子图像的图像信号,其中,每一次向所述显示驱动电路传输至少两帧第一子图像的图像信号,且所述至少两帧第一子图像的图像信号包括一帧第一子图像的三基色信号,以及其他帧第一子图像中除目标基色信号之外的其他基色信号;

所述显示驱动电路,与所述主控制电路耦接,且被配置为:

接收所述至少两帧第一子图像的图像信号,基于所述至少两帧第一子图像中的所述一帧第一子图像的三基色信号,控制光投影组件投影所述一帧第一子图像,并基于所述至少两帧第一子图像中的其他帧第一子图像中的所述其他基色信号、以及所述一帧第一子图像中的所述目标基色信号,控制所述光投影组件投影所述其他帧第一子图像;

所述光投影组件,与所述显示驱动电路耦接,且被配置为:

在所述显示驱动电路的控制下,投影所述一帧第一子图像和所述其他帧第一子图像,以形成所述第一图像。

2、根据权利要求1所述的投影设备,其中,所述目标基色为蓝色基色。

3、根据权利要求1所述的投影设备,其中,所述主控制电路还被配置为:

确定三基色中的每个基色在所述第一图像中的占比;

根据所述三基色中每个基色在所述第一图像中的占比,确定所述目标基色。

4、根据权利要求3所述的投影设备,其中,所述主控制电路还被配置为:根据所述第一图像的像素个数以及每个像素中的三基色值,确定三基色中的每个基色在所述第一图像中的占比。

5、根据权利要求3所述的投影设备,其中,所述主控制电路还被配置为:

在存在占比小于第一阈值的基色的情况下,则将所述三基色中占比最小的基色确定为所述目标基色;

在不存在占比小于第一阈值的基色的情况下,则确定蓝色为所述目标基色。

6、根据权利要求3所述的投影设备,其中,所述主控制电路还被配置为:将所述三基色中占比最小的基色确定为所述目标基色。

7、根据权利要求3所述的投影设备,其中,所述主控制电路还被配置为:

在存在占比小于第一阈值的基色的情况下,将所述三基色中占比最小的基色确定为所述目标基色;

在不存在占比小于第一阈值的基色的情况下,根据所述第一图像中目标像素的三基色的基色值确定所述目标基色;所述目标像素为基色值大于基色阈值的像素。

8、根据权利要求7所述的投影设备,其中,所述主控制电路还被配置为:

在不存在占比小于第一阈值的基色的情况下,获取所述第一图像中目标像素的每个基色的基色值总和与所述第一图像中所有像素的所述基色的基色值总和的比值;

将所述比值小于或等于第二阈值的基色确定为所述目标基色。

9、一种投影设备，包括：

主控制电路，被配置为：

对所述待投影图像进行信号转换得到第一图像信号，所述第一图像信号为三色差分信号；

将所述第一图像信号对应的第一图像划分为多个第一子投影图像，所述第一图像的分辨率大于光阀的分辨率，且每个所述第一子投影图像的分辨率小于或等于所述光阀的分辨率；

多个显示驱动电路，均与所述主控制电路耦接，且均与光投影组件耦接；每个显示驱动电路被配置为：获取一个第一子投影图像的图像信号；根据所述第一子投影图像的图像信号控制所述光投影组件投影所述第一子投影图像；

所述光投影组件，被配置为：

在所述多个显示驱动电路的控制下，投影所述多个第一子投影图像，以形成所述第一图像。

10、根据权利要求 9 所述的投影设备，还包括：

所述光投影组件，包括所述光阀，所述光阀包括与所述多个显示驱动电路一一对应的多个光阀区域；每个所述光阀区域与对应的显示驱动电路耦接，且被配置为投影所述对应的显示驱动电路获取的所述第一子投影图像。

11、根据权利要求 10 所述的投影设备，其中，

所述主控制电路还被配置为：将每一个第一子投影图像分解为多帧第二子图像；每帧所述第二子图像的分辨率小于或等于待接收所述第二子图像的所述显示驱动电路所对应的光阀区域的分辨率；

所述每个显示驱动电路还被配置为：根据所述多帧第二子图像的显示顺序，控制对应的所述光阀区域依次投影所述多帧第二子图像。

12、一种投影图像数据传输方法，包括：

对待投影图像进行信号转换得到第一图像信号，所述第一图像信号为三色差分信号；

将所述第一图像信号对应的第一图像分解为多帧第一子图像，所述第一图像的分辨率大于光阀的分辨率，且每个所述第一子图像的分辨率小于或等于所述光阀的分辨率；

基于所述多帧第一子图像的显示顺序，依次向显示驱动电路传输所述多帧第一子图像的图像信号，其中，每一次向所述显示驱动电路传输至少两帧第一子图像的图像信号，且所述至少两帧第一子图像的图像信号包括一帧第一子图像的三基色信号，以及其他帧第一子图像中除目标基色信号之外的其他基色信号。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述目标基色为蓝色基色。

14、根据权利要求 12 所述的方法，还包括，

确定三基色中的每个基色在所述第一图像中的占比；

根据所述三基色中每个基色在所述第一图像中的占比，确定所述目标基色。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其中，确定三基色中的每个基色在所述第一图像中的占比，包括：

根据所述第一图像的像素个数以及每个像素中的三基色值，确定三基色中的每个基色在所述第一图像中的占比。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其中，根据所述三基色中每个基色在所述第一图像

中的占比，确定所述目标基色，包括：

在存在占比小于第一阈值的基色的情况下，则将所述三基色中占比最小的基色确定为所述目标基色；

在不存在占比小于第一阈值的基色的情况下，则确定蓝色为所述目标基色。

17、根据权利要求 14 所述的方法，其中，根据所述三基色中每个基色在所述第一图像中的占比，确定所述目标基色，包括：将所述三基色中占比最小的基色确定为所述目标基色。

18、根据权利要求 14 所述的方法，其中，根据所述三基色中每个基色在所述第一图像中的占比，确定所述目标基色，包括：

在存在占比小于第一阈值的基色的情况下，将所述三基色中占比最小的基色确定为所述目标基色；

在不存在占比小于第一阈值的基色的情况下，根据所述第一图像中目标像素的三基色的基色值确定所述目标基色；所述目标像素为基色值大于基色阈值的像素。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其中，根据所述第一图像中目标像素的三基色的基色值确定所述目标基色，包括：

获取所述第一图像中目标像素的每个基色的基色值总和与所述第一图像中所有像素的所述基色的基色值总和的比值；

将所述比值小于或等于第二阈值的基色确定为所述目标基色。

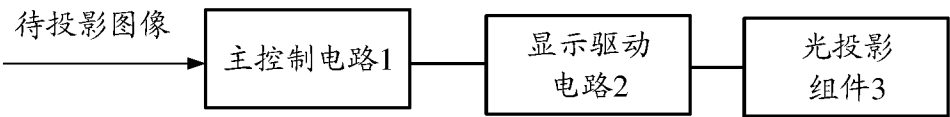


图 1

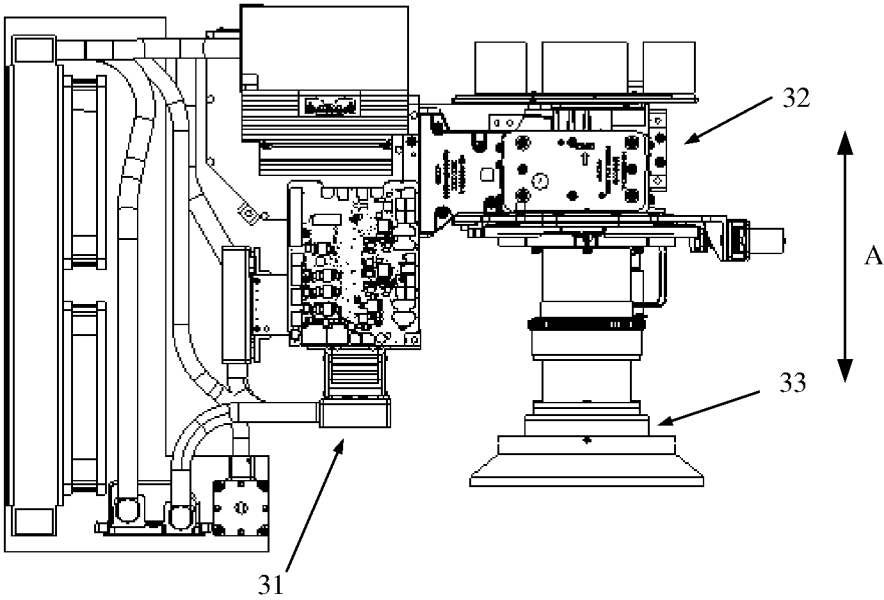


图 2

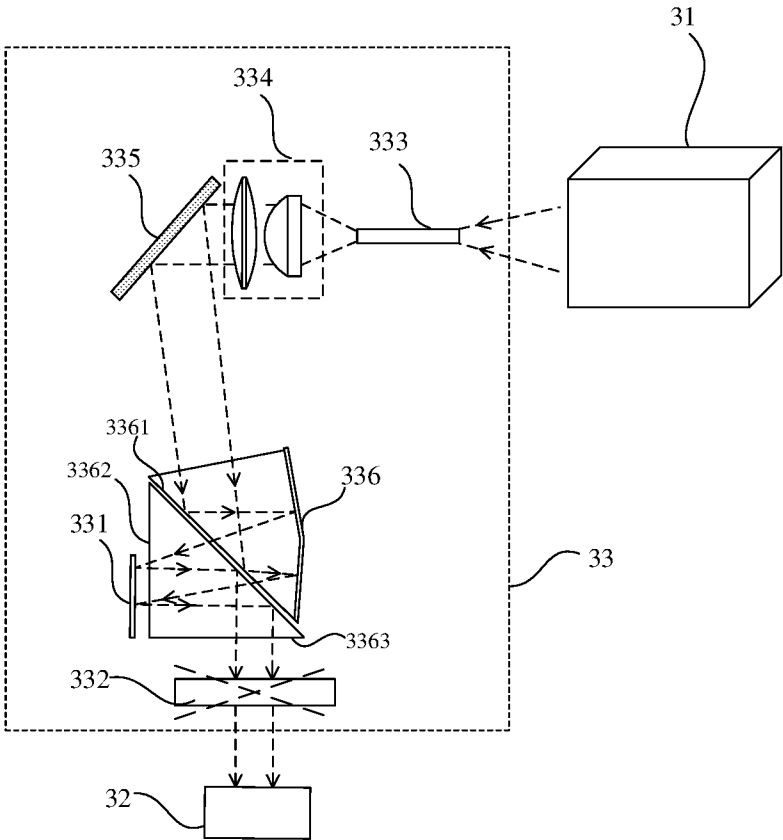


图 3

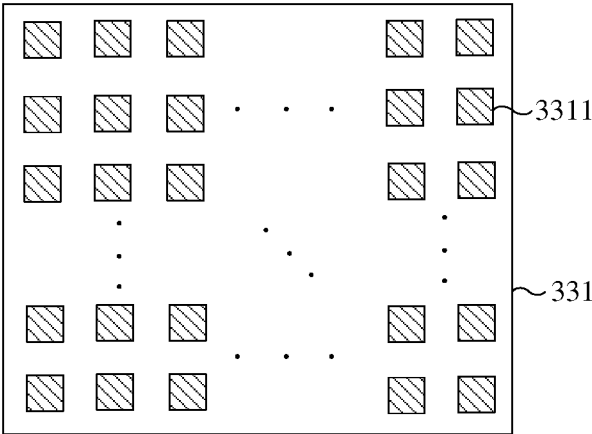


图 4

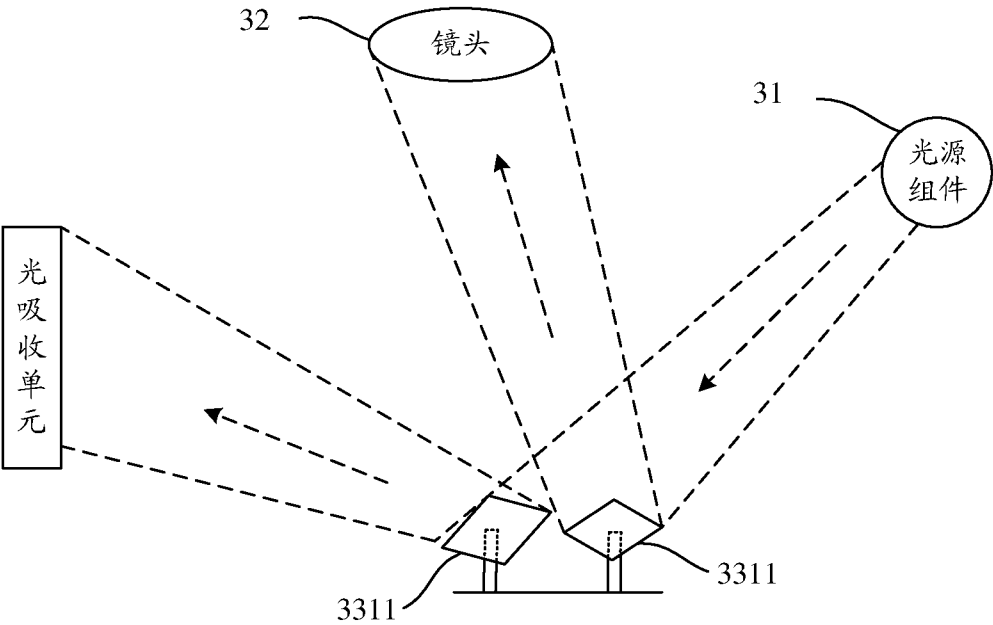


图 5

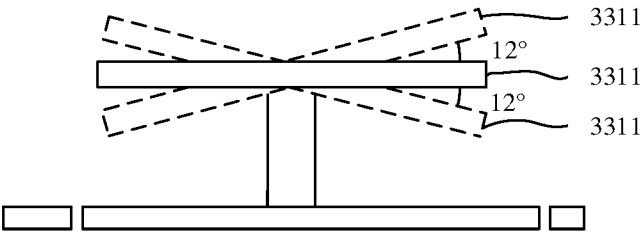


图 6

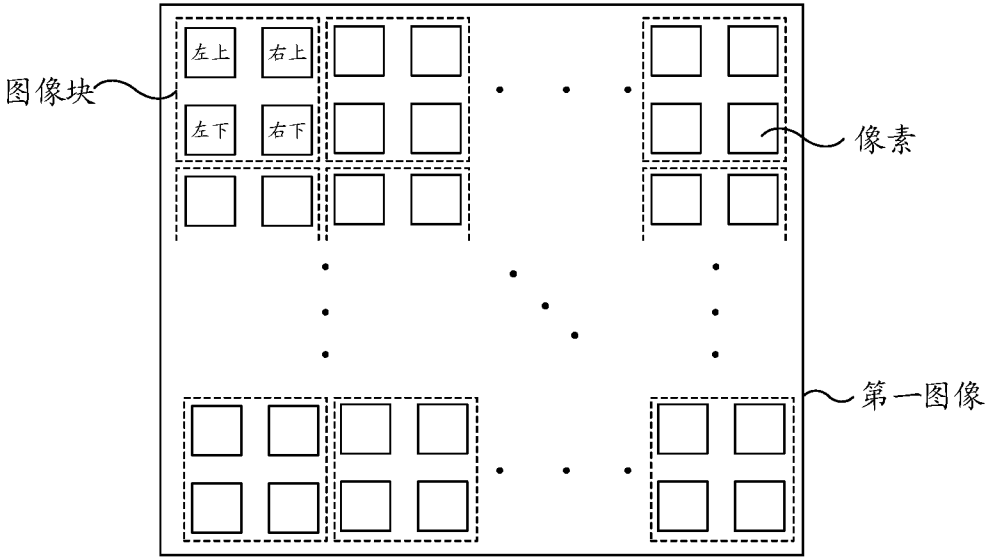


图 7

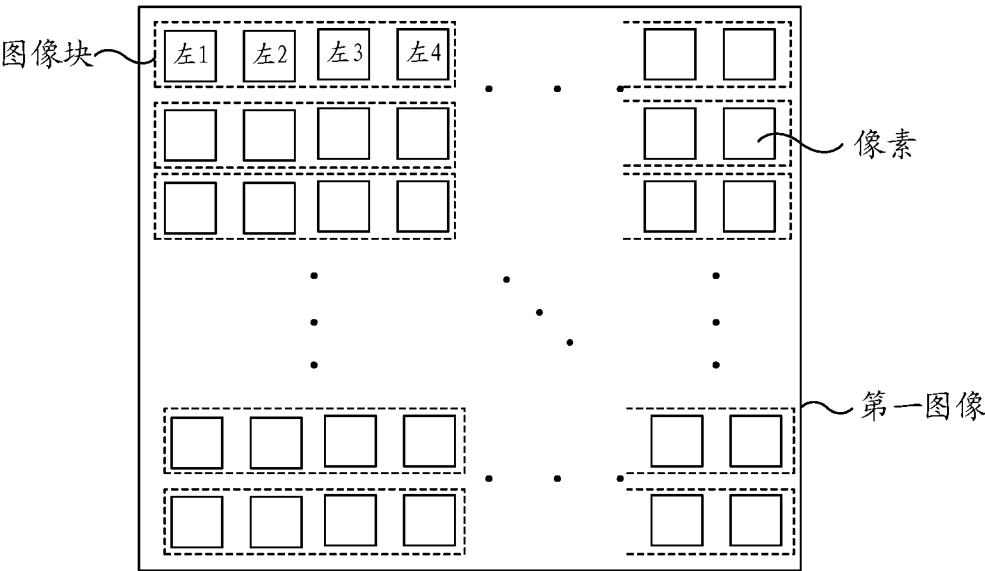


图 8

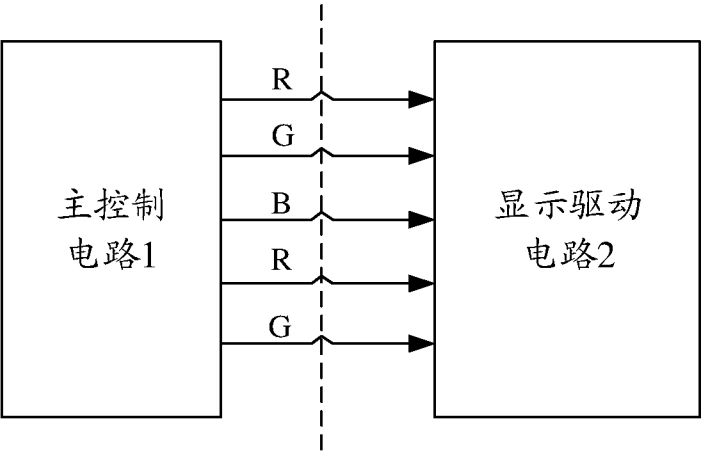


图 9

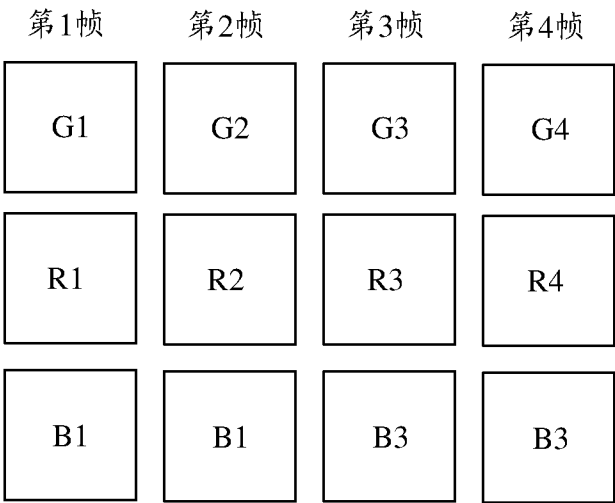


图 10

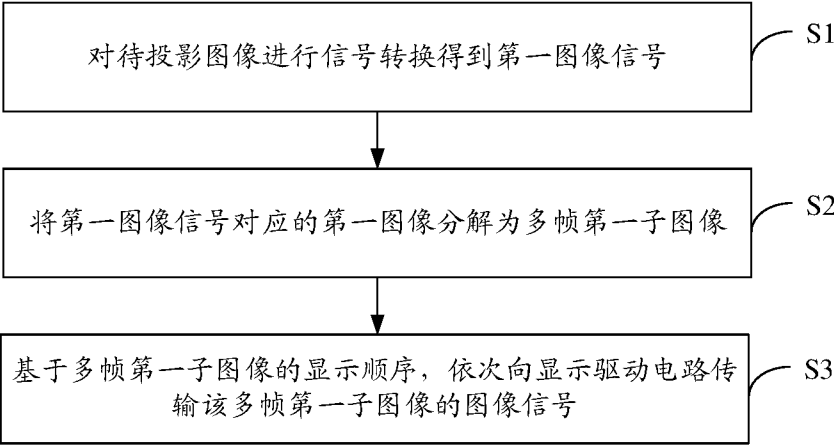


图 11

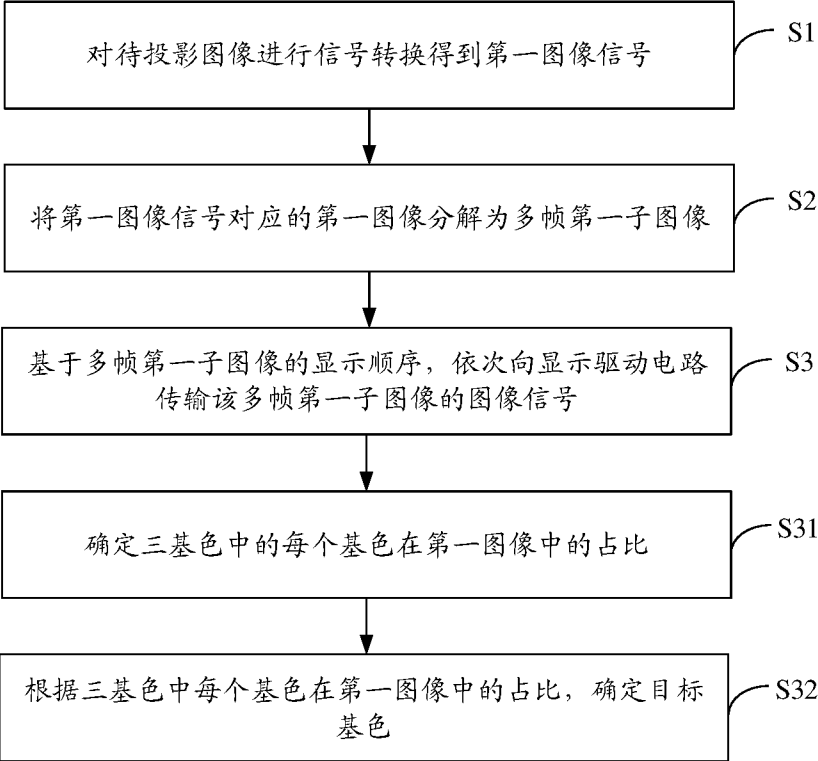


图 12

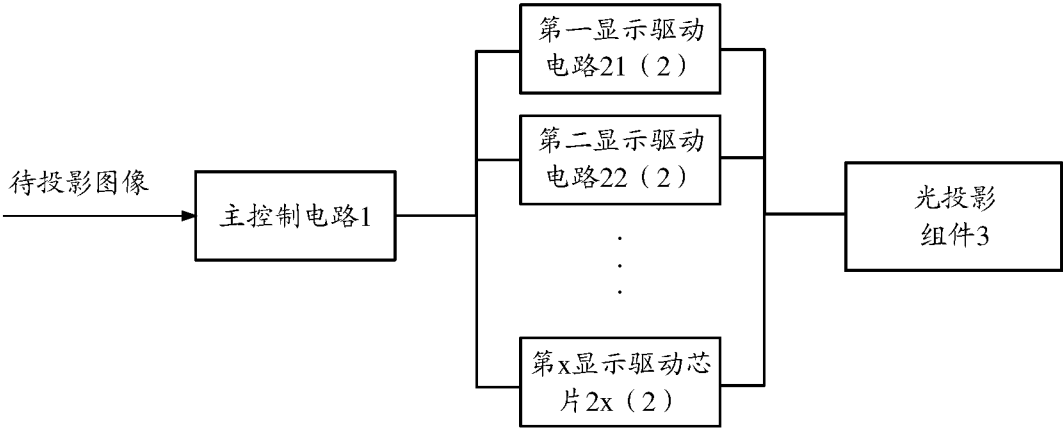


图 13

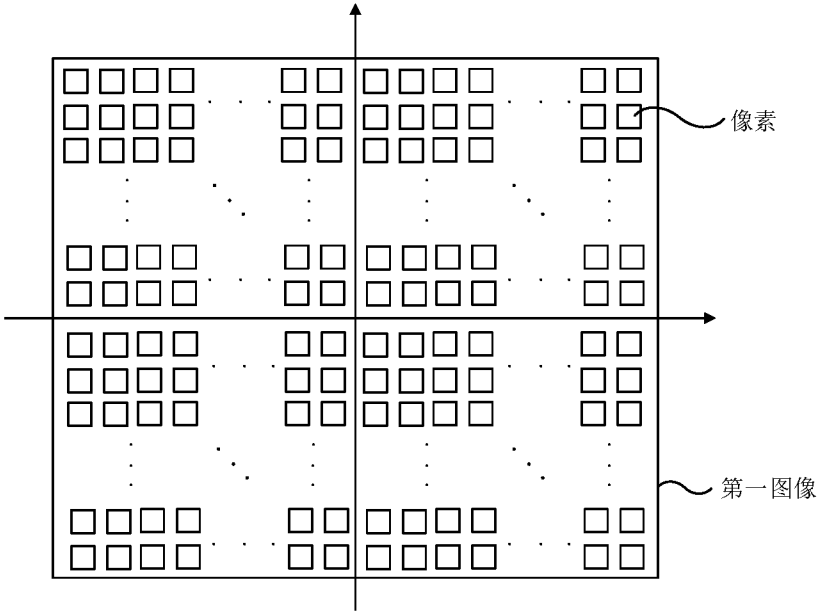


图 14

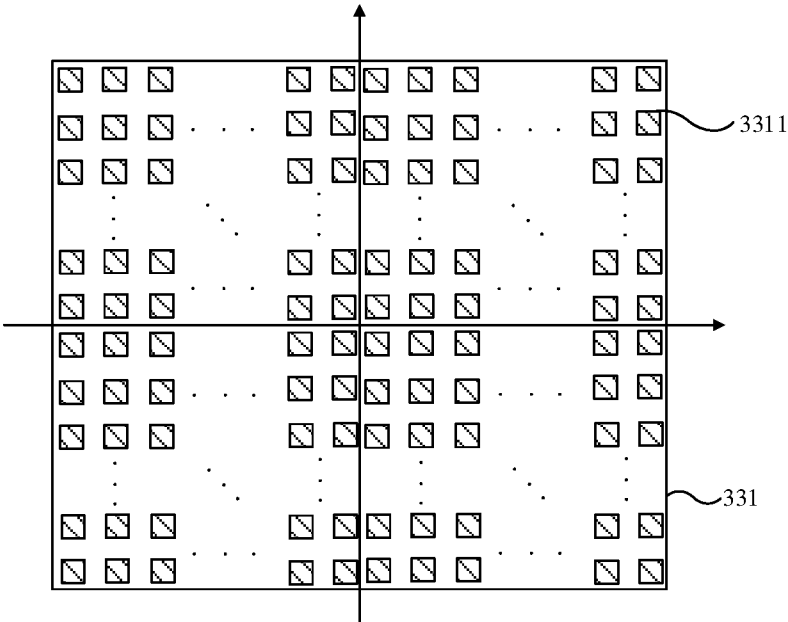


图 15

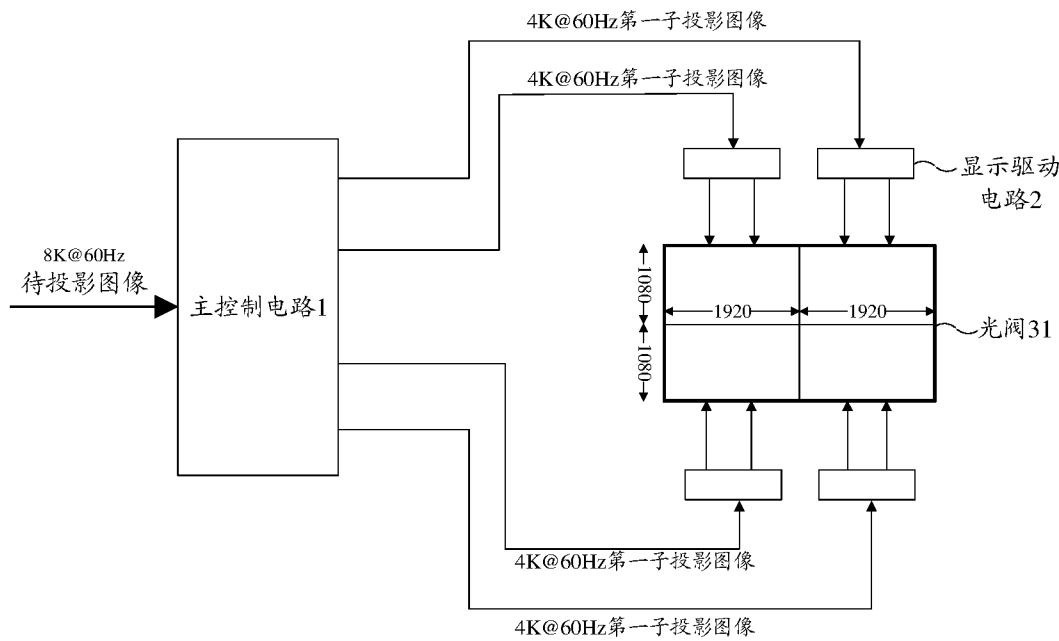


图 16

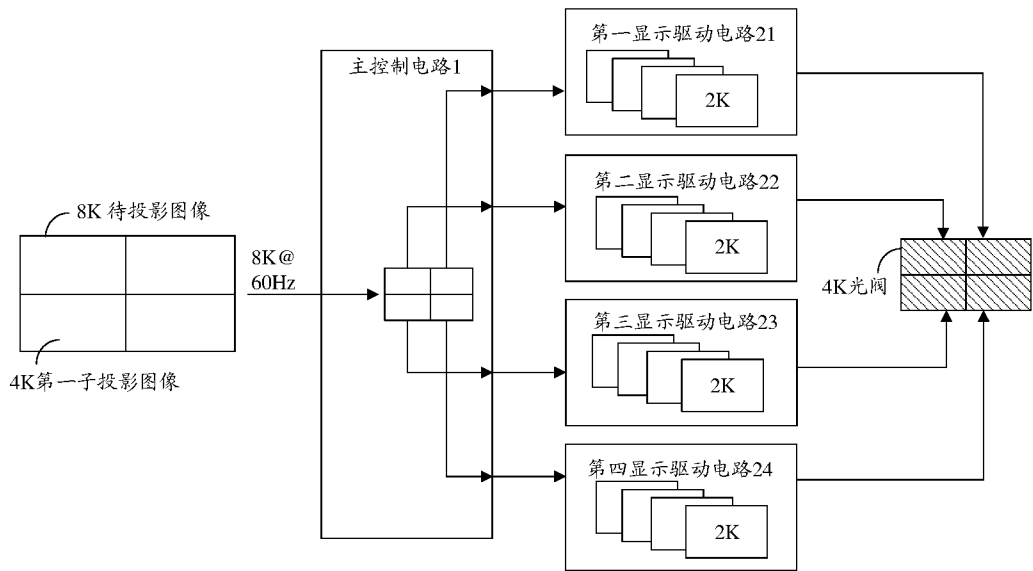


图 17

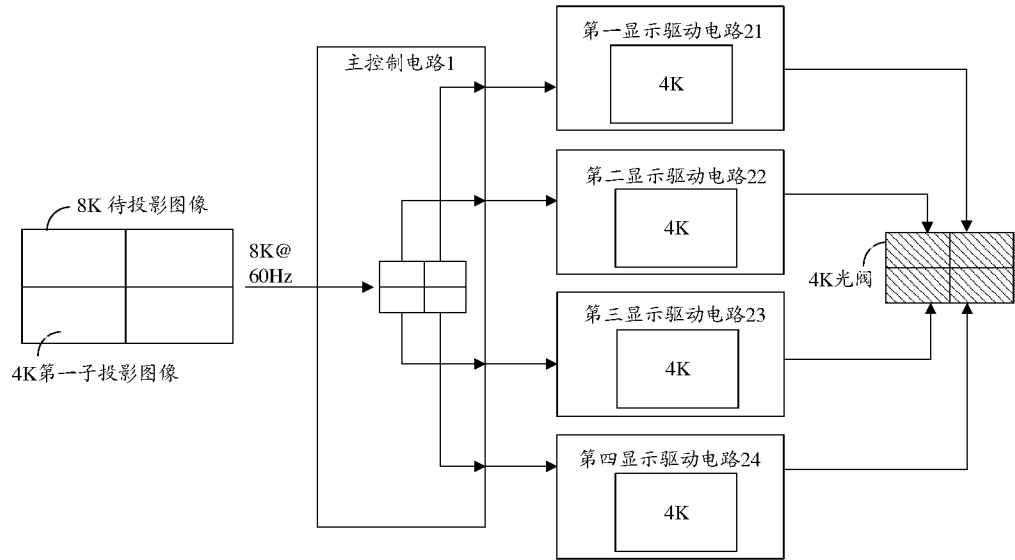


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/102553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 9/31(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)

H04N 9/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, CJFD: 投影, 分解, 切块, 切帧, 子帧, 划分, 分割, 两, 多, 数, 二, 三, 子图像, 基色, 蓝色, 红色, 绿色, 公用, 共用, 重复, 两次, 连续, 显示, 呈现; VEN, DWPI, EPTXT, USTXT, WOTXT, IEEE: projector+, project+, two+, multi+, couple?, several+, sub, few+, frame?, image?, primary+, color+, blue, reuse?, reusing, share?, sharing, display+, show+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113542701 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 22 October 2021 (2021-10-22) description, paragraphs 0039-0140	9-11
X	CN 110602470 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 0069-0146	9-11
Y	CN 110602470 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 0069-0146	1-8, 12-19
PY	CN 113422944 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 21 September 2021 (2021-09-21) description, paragraphs 0054-0083	1-8, 12-19
A	CN 1841178 A (SEIKO EPSON CORP.) 04 October 2006 (2006-10-04) entire document	1-19
A	CN 111108546 A (SONY CORP.) 05 May 2020 (2020-05-05) entire document	1-19



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

26 August 2022

Date of mailing of the international search report

28 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/102553

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108074512 A (ZTE CORP.) 25 May 2018 (2018-05-25) entire document	1-19
A	CN 108965841 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) entire document	1-19
A	CN 108271009 A (SHENZHEN ZHIKONGWANG TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 July 2018 (2018-07-10) entire document	1-19
A	US 2017269465 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 21 September 2017 (2017-09-21) entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/102553

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113542701	A	22 October 2021	WO	2021213100	A1	28 October 2021
CN	110602470	A	20 December 2019	WO	2021051814	A1	25 March 2021
				CN	110602470	B	08 February 2022
				US	11044447	B2	22 June 2021
CN	113422944	A	21 September 2021	None			
CN	1841178	A	04 October 2006	JP	2006276319	A	12 October 2006
				US	2006221303	A1	05 October 2006
				US	7625093	B2	01 December 2009
				JP	2006276406	A	12 October 2006
CN	111108546	A	05 May 2020	DE	112018005469	T5	25 June 2020
				US	2020260056	A1	13 August 2020
				KR	20200057706	A	26 May 2020
				JP	WO2019064985	A1	26 November 2020
				WO	2019064985	A1	04 April 2019
				US	10939079	B2	02 March 2021
CN	108074512	A	25 May 2018	WO	2018090570	A1	24 May 2018
CN	108965841	A	07 December 2018	CN	108965841	B	24 August 2021
CN	108271009	A	10 July 2018	None			
US	2017269465	A1	21 September 2017	US	2018196338	A1	12 July 2018
				US	2014347634	A1	27 November 2014
				US	9664989	B2	30 May 2017
				US	9939719	B2	10 April 2018
				US	11340521	B2	24 May 2022

A. 主题的分类 H04N 9/31 (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) H04N 9/- 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, CNTXT, CNKI, CJFD: 投影, 分解, 切块, 切帧, 子帧, 划分, 分割, 两, 多, 数, 二, 三, 子图像, 基色, 蓝色, 红色, 绿色, 公用, 共用, 重复, 两次, 连续, 显示, 呈现; VEN, DWPI, EPTXT, USTXT, WOTXT, IEEE:projector+, project+, two+, multi+, couple?, several+, sub, few+, frame?, image?, primary+, color+, blue, reuse?, reusing, share?, sharing, display+, show+		
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 113542701 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 说明书第0039-0140段	9-11
X	CN 110602470 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年12月20日 (2019 - 12 - 20) 说明书0069-0146段	9-11
Y	CN 110602470 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年12月20日 (2019 - 12 - 20) 说明书0069-0146段	1-8, 12-19
PY	CN 113422944 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年9月21日 (2021 - 09 - 21) 说明书0054-0083段	1-8, 12-19
A	CN 1841178 A (精工爱普生株式会社) 2006年10月4日 (2006 - 10 - 04) 全文	1-19
A	CN 111108546 A (索尼公司) 2020年5月5日 (2020 - 05 - 05) 全文	1-19
A	CN 108074512 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年5月25日 (2018 - 05 - 25) 全文	1-19
☒ 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 2022年8月26日		国际检索报告邮寄日期 2022年9月28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 黄文波 电话号码 (86-28)62969345

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 108965841 A（青岛海信激光显示股份有限公司）2018年12月7日（2018 - 12 - 07） 全文	1-19
A	CN 108271009 A（深圳市智控王科技有限公司）2018年7月10日（2018 - 07 - 10） 全文	1-19
A	US 2017269465 A1（TEXAS INSTRUMENTS INC.）2017年9月21日（2017 - 09 - 21） 全文	1-19

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/102553

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	113542701	A	2021年10月22日	WO	2021213100	A1	2021年10月28日
CN	110602470	A	2019年12月20日	WO	2021051814	A1	2021年3月25日
				CN	110602470	B	2022年2月8日
				US	11044447	B2	2021年6月22日
CN	113422944	A	2021年9月21日	无			
CN	1841178	A	2006年10月4日	JP	2006276319	A	2006年10月12日
				US	2006221303	A1	2006年10月5日
				US	7625093	B2	2009年12月1日
				JP	2006276406	A	2006年10月12日
CN	111108546	A	2020年5月5日	DE	112018005469	T5	2020年6月25日
				US	2020260056	A1	2020年8月13日
				KR	20200057706	A	2020年5月26日
				JP	W02019064985	A1	2020年11月26日
				WO	2019064985	A1	2019年4月4日
				US	10939079	B2	2021年3月2日
CN	108074512	A	2018年5月25日	WO	2018090570	A1	2018年5月24日
CN	108965841	A	2018年12月7日	CN	108965841	B	2021年8月24日
CN	108271009	A	2018年7月10日	无			
US	2017269465	A1	2017年9月21日	US	2018196338	A1	2018年7月12日
				US	2014347634	A1	2014年11月27日
				US	9664989	B2	2017年5月30日
				US	9939719	B2	2018年4月10日
				US	11340521	B2	2022年5月24日