

(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
2024 年 2 月 29 日 (29.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/040481 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 27/01 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/114614

(22) 国际申请日: 2022 年 8 月 24 日 (24.08.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(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)。

(72) 发明人: 童开年 (**TONG, Kainian**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 赵东峰 (**ZHAO, Dongfeng**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 周鹏程 (**ZHOU, Pengcheng**); 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: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (**BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市海

淀区上地信息产业基地三街 1 号楼四层 C 段 457, Beijing 100085 (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, CV, 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, 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, SC, 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)。

(54) **Title:** OPTICAL ASSEMBLY, PROJECTION DISPLAY MEDIUM, OPTICAL SYSTEM AND VEHICLE

(54) 发明名称: 光学组件、投影显示介质、光学系统及运载工具

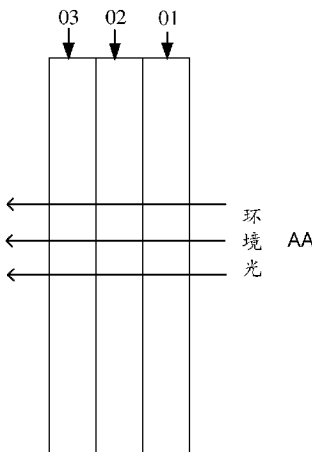


图 1

AA Ambient light

(57) **Abstract:** An optical assembly, a projection display medium, an optical system, and a vehicle. The optical assembly comprises a dimming layer (01), a first phase modulation layer (02), and a second phase modulation layer (03). The light transmittance of the dimming layer (01) is adjustable, and the dimming layer (01) receives ambient light and transmits the ambient light at a first light transmittance. One side of the first phase modulation layer (02) receives the ambient light transmitted by the dimming layer (01), and after being subjected to first phase modulation, the ambient light is incident to the second phase modulation layer (03) from the other side of the first phase modulation layer (02). One side of the second phase modulation layer (03) receives the ambient light emitted from the first phase modulation layer (02), and after being subjected to second phase modulation, the ambient light is emitted from the other side of the second phase modulation layer (03). The first phase modulation compensates for the second phase modulation, or the second phase modulation compensates for the first phase modulation. The contrast of a projected image is adjusted by adjusting the light transmittance of the dimming layer (01), thereby improving the effect of projection display. The present application can be used for a transparent display system in a vehicle.



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种光学组件、投影显示介质、光学系统及运载工具, 光学组件包括调光层(01)、第一相位调制层(02)和第二相位调制层(03)。调光层(01)的透光率可调, 调光层(01)接收环境光, 并在第一透光率下对环境光进行透射。第一相位调制层(02)的一侧接收调光层(01)透射的环境光, 并对环境光进行第一相位调制后, 从第一相位调制层(02)的另一侧入射至第二相位调制层(03); 第二相位调制层(03)的一侧接收从第一相位调制层(02)出射的环境光, 并对环境光进行第二相位调制后, 从第二相位调制层(03)的另一侧出射。第一相位调制补偿第二相位调制, 或者, 第二相位调制补偿第一相位调制。通过调整调光层(01)的透光率调整投影图像的对比度, 提升投影显示的效果。可以用于车辆中的透明显示系统。

光学组件、投影显示介质、光学系统及运载工具

技术领域

本申请涉及光学技术领域，特别涉及一种光学组件、投影显示介质、光学系统及运载工具。

背景技术

随着光学技术的发展，透明显示系统获得了越来越广泛的应用，例如可以应用在车辆上，以车载玻璃为载体显示图像。透明显示系统包括投影光源和投影显示介质，投影光源向投影显示介质发射投影光，投影显示介质反射该投影光以实现成像。

目前，投影显示介质可以是透明的，不仅能够反射投影光，还可以透过环境光。这样一来，在投影显示介质显示侧的观看者不仅能够看到投影光所成的投影图像，还能够看到投影显示介质后的环境，从而实现透明显示的效果。例如，在车辆领域，可以以车辆的玻璃为载体实现投影显示，例如以前挡风玻璃、侧窗玻璃、或顶窗玻璃等为载体实现投影显示。

但是，环境光会影响投影图像的对比度，从而影响投影显示的效果。

发明内容

本申请提供了一种光学组件、投影显示介质、光学系统及运载工具，该光学组件的透光率可调，在该光学组件应用于透明显示投影图像的投影显示介质时，能够通过调整光学组件的透光率调整投影图像的对比度，以提升投影显示的效果。

第一方面，提供了一种光学组件，包括：调光层、第一相位调制层和第二相位调制层。调光层的透光率可调，调光层接收环境光，以及在第一透光率下对所述环境光进行透射；此处的第一透光率是指调光层调整后的透光率，在将调光层的透光率调整为第一透光率后，调光层便可以在第一透光率下对环境光进行透射。所述第一相位调制层的一侧接收所述调光层透射的所述环境光，并对接收到的所述环境光进行第一相位调制后，从所述第一相位调制层的另一侧入射至所述第二相位调制层；所述第二相位调制层的一侧接收从所述第一相位调制层出射的所述环境光，并对接收到的所述环境光进行第二相位调制后，从所述第二相位调制层的另一侧出射。本申请中的膜层具有垂直于其厚度方向的两个相对的表面，膜层的一侧和另一侧可以是这两个表面所在的两侧。

对光进行相位调制（如上述第一相位调制和第二相位调制）能够改变光的特性（如传播状态、能量分布等）。在本申请实施例中，第一相位调制用于补偿第二相位调制，或者，第二相位调制用于补偿第一相位调制。此处一个相位调制补偿另一个相位调制是指：一个相位调制用于抵消（或减轻）另一个相位调制对光线的特性的改变。根据上述内容可知，环境光在透过调光层后，会依次在第一相位调制层中进行第一相位调制，以及在第二相位调制层中进行第二相位调制。但由于第一相位调制和第二相位调制存在补偿关系，因此，在经过第一相位调制层和第二相位调制层之后，环境光的特性不变（或者改变较小）。这样一来，就使得本申请实施例提供的光学组件不仅能够对环境光的透过率进行控制，还对透过的环境光

的特性影响较小。环境光可以看做是在光学组件上进行了透射，在光学组件用于投影显示时，位于第二相位调制层另一侧的观看者能够透过光学组件看到光学组件后的环境。

由于调光层的透光率可调，且调光层能够在第一透光率下对环境光进行透射，并且第一相位调制层和第二相位调制层对透过调光层的环境光的特性的影响较小，这样一来，在该光学组件用于透明显示投影图像时，该光学组件不仅能够透过环境光，并且能够对环境光的透过率进行控制，实现对光学组件的透光率的控制。因此，可以根据需要调整光学组件透过的环境光的多少，实现对投影图像的对比度的调整，提升投影显示的效果。

本申请提供的光学组件可以用于透明显示投影图像，也可以不用于透明显示投影图像。比如，该光学组件可以用于贴附在门窗上，用来调节门窗的透明度。总之，本申请提供的光学组件的透光率可调，因此，可以根据需要灵活调整光学组件的透光率。

进一步地，调光层可以采用多种方式调整透光率，本申请中以调光层采用电控的方式调整透光率为例。可以理解的是，调光层也可以不采用电控的方式调整透光率，比如，调光层采用磁控的方式调整透光率，或者，调光层采用机械控制的方式调整透光率，本申请对此不作限定。

在调光层采用电控的方式调整透光率时，调光层用于在电信号的控制下调整透光率。示例地，调光层包括：第一电极层和第二电极层，以及位于第一电极层和第二电极层之间的光学层；该光学层用于基于第一电极层和第二电极层上加载的电信号的改变调整透光率。在第一电极层和第二电极层上加载的电信号（如电压）的改变时，第一电极层和第二电极层之间的电场发生改变，光学层可以根据该电场的改变调整透光率。

调光层中的光学层可以是任一种能够根据第一电极层和第二电极层上加载的电信号的变化调整透光率的膜层。比如，该光学层为聚合物分散液晶层（polymer dispersed liquid crystal, PDLC）、电致变色（electrochromism, EC）层或悬浮粒子（suspended particle, SP）层中的一种。可以理解的是，光学层 013 也可以不是聚合物分散液晶层、电致变色层或悬浮粒子层，本申请对此不作限定。

进一步地，在本申请提供的光学组件用于透明显示投影图像时，投影光源可以向光学组件的第二相位调制层所在的一侧投射投影光，以在该光学组件的这一侧成投影图像。示例地，第二相位调制层的另一侧（远离调光层的一侧）接收投影光，并对接收到的投影光进行第三相位调制后，从第二相位调制层的另一侧出射至目标区域。

可见，投影光从第二相位调制层的另一侧射入后，在第二相位调制层中经过第三相位调制后，从该第二相位调制层的另一侧射出。并且，投影光在射出第二相位调制层后会射向目标区域。根据第一相位调制层的介绍可知，对光线进行相位调制能够改变光线的特性，在本申请实施例中，第二相位调制层通过对投影光进行的第三相位调制，能够改变投影光的特性，以使经过第三相位调制的投影光射向上述目标区域。由于投影光射向上述目标区域，因此，当观看者位于该目标区域时，观看者便可以看到投影光所呈的投影图像，而当观看者位于该目标区域外时，观看者不会看到投影光所呈的投影图像。可见，当该光学组件用于透明显示投影图像时，该光学组件能够实现向目标区域定向投影的效果。

进一步地，第二相位调制层对投影光进行第三相位调制的可实现方式多种多样。

在一种可选地实现方式中，所述第二相位调制层包括：本体层、反射层和粒子层；所述反射层和所述粒子层位于所述本体层和所述第一相位调制层之间；并且，所述反射层位于所

述本体层和所述粒子层之间，或者，所述粒子层位于所述本体层和所述反射层之间；所述本体层靠近所述第一相位调制层的一侧，具有第一锯齿结构；所述本体层透光，所述反射层反射所述本体层透射的所述投影光；

第一锯齿结构可以称为菲涅尔锯齿结构，第一锯齿结构包括依次排布的多个齿，这些齿的周期、对应的距离和/或对应的倾斜角度沿这些齿的排布方向不断变化。可以根据目标区域所在的位置，以及投影光源所在的位置，设置这些齿的周期、对应的距离和对应的倾斜角度等参数，以使投影光能够被传输至目标区域。

粒子层可以包括多个粒子，在粒子层中粒子的作用下，反射层的表面凹凸不平，从而使得反射层能够在反射投影光时，对投影光进行散射。由于投影光会在反射层上反射和散射，因此，观看者在目标区域内的各个位置均能够看到投影图像，并且，还可以通过对经过散射的投影光的散射角度进行设计，以调整投影光传输至的目标区域的大小。

第一相位调制层靠近第二相位调制层的一侧具有与第一锯齿结构相匹配的第二锯齿结构。这种情况下，可以看做是第一相位调制层 02 填平第二相位调制层 03，或者第二相位调制层 03 填平第一相位调制层 02。第一相位调制层的折射率与本体层的折射率相同（也可以不同）。第一相位调制层、粒子层、反射层和本体层均透过环境光。环境光在第一相位调制层中经过的第一相位调制与第一相位调制层中的第二锯齿结构相关，环境光在第二相位调制层中经过的第二相位调制与本体层的第一锯齿结构相关。由于本体层的第一锯齿结构与第一相位调制层的第二锯齿结构相匹配，并且，第一相位调制层的折射率与本体层的折射率相同，因此，使得环境光在第一相位调制层上经过的处理与环境光在本体层经过的处理能够大致抵消。所以，环境光在第一相位调制层上经过的第一相位调制能够补偿环境光在第二相位调制层上经过的第二相位调制，或者第二相位调制能够补偿第一相位调制。

可选地，粒子层的折射率也可以与本体层的折射率相同，此时，第一相位调制层、粒子层和本体层就均具有相同的折射率。环境光在第一相位调制层上经过的处理与环境光在本体层和粒子层上经过的处理能够大致抵消。所以，能够提升第一相位调制对第二相位调制的补偿效果，或者提升第二相位调制对第一相位调制的补偿效果。类似地，环境光在反射层上的折射率也可以与本体层的折射率相同。这样一来，也能够提升第一相位调制对第二相位调制的补偿效果，或者提升第二相位调制对第一相位调制的补偿效果。当环境光在第一相位调制层、粒子层、反射层和本体层上的折射率均相同时，环境光在第一相位调制层上经过的处理与环境光在第二相位调制层上经过的处理能够大致抵消，第一相位调制对第二相位调制的补偿效果（或者提升第二相位调制对第一相位调制的补偿效果）较好。可以理解的是，粒子层的折射率也可以与本体层的折射率不同，环境光在反射层上的折射率也可以与本体层的折射率不同，本申请对此不作限定。

可选地，在所述第二相位调制层包括：本体层、反射层和粒子层时，反射层的性能可以与投影光源发出的投影光的波长相关。比如，所述投影光的波长为至少一种波长，对于从所述投影光源所在侧入射的光，所述反射层反射所述至少一种波长的光，并透射除所述至少一种波长之外的其他波长的光；或者，所述投影光为目标偏振方向的偏振光，对于从所述投影光源所在侧入射的光，所述反射层反射所述目标偏振方向的偏振光，并透射除所述目标偏振方向的偏振光之外的光。可见，对于从投影光源所在侧入射的光，反射层可以根据投影光的特征，选择性地对具有该特征的光进行反射，以及对不具有该特征的光进行透射。这样一来，

反射层能够对较多的投影光进行反射，以使较多的投影光被传输至目标区域，从而能够提升观看者看到的投影光的亮度，提升投影显示效果，且不影响环境光的传输；另外还能提升投影光的利用率，实现节能和降低功耗的效果。

第二方面，提供了一种投影显示介质。该投影显示介质包括前述第一方面提供的任意一种光学组件，该投影显示介质还可以包括：第一透明层和第二透明层中的至少一层。第一透明层和第二透明层的材质均可以是玻璃等透明材质。所述第一透明层位于所述调光层远离所述第一相位调制层的一侧，所述第二透明层位于所述第二相位调制层远离所述第一相位调制层的一侧。其中，在投影显示介质包括第一透明层时，第一透明层能够起到对调光层的保护作用，在投影显示介质包括第二透明层时，第二透明层能够起到对第二相位调制层的保护作用。

以下将通过三个示例对包括第一透明层和第二透明层中至少一层的投影显示介质进行说明。

示例（1）：投影显示介质包括第一透明层和第二透明层，第一透明层和第二透明层的材质均可以是玻璃，这种情况下，投影显示介质可以是车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃。

示例（2）：投影显示介质包括第一透明层，该第一透明层为车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃。这种情况下，光学组件可以附着（如贴附或静电吸附等）在第一透明层上，且光学组件位于车辆的外部。

示例（3）：投影显示介质包括第二透明层，该第二透明层为车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃。这种情况下，光学组件可以附着（如贴附或静电吸附等）在第二透明层上，且光学组件位于车辆的内部。

进一步地，在投影显示介质包括第二透明层时，投影显示介质可以包括第一透明层和第二透明层，或者，投影显示介质可以不包括第一透明层且包括第二透明层。这种情况下，投影显示介质还包括：增亮层。所述第二相位调制层的另一侧接收依次透过所述增亮层和所述第二透明层的投影光，并对接收到的所述投影光进行第三相位调制后，从所述第二相位调制层的所述另一侧依次经过所述第二透明层和所述增亮层后出射至目标区域；所述第二相位调制层对接收到的所述环境光进行第二相位调制后，从所述第二相位调制层的另一侧依次透过所述第二透明层和所述增亮层后出射；所述增亮层和所述第二透明层对所述投影光的透过率，大于所述第二透明层对所述投影光的透过率。这样一来，相比没有增亮层的投影显示介质，本申请提供的具有增亮层的投影显示介质能够接收较多的投影光，并将较多的投影光进行第三相位调制后传输至目标区域，从而能够提升观看者看到的投影光的亮度，提升投影显示效果。

可选地，在投影显示介质包括第二透明层和增亮层时，增亮层的性能与投影光源发出的投影光的波长相关。比如，投影光源发出的投影光的波长为至少一种波长，对于从投影光源所在侧入射的光，增亮层可以透射该至少一种波长的光，并反射除该至少一种波长之外的其他波长的光；或者，投影光源发出的投影光为目标偏振方向的偏振光，对于从投影光源所在侧入射的光，增亮层可以透射目标偏振方向的偏振光，并反射除目标偏振方向的偏振光之外的光。可见，对于从投影光源所在侧入射的光，增亮层可以根据投影光的特征，选择性地对具有该特征的光进行透射，以及对不具有该特征的光进行反射。这样一来，增亮层能够对较

多的投影光进行透射，以使较多的投影光被传输至目标区域，从而能够提升观看者看到的投影光的亮度，提升投影显示效果；另外，还能提升投影光的利用率，实现节能和降低功耗的效果。

第二方面，提供了一种光学系统，包括：投影光源，以及第一方面中任一设计所述的光学组件或者第二方面中任一设计所述的投影显示介质。所述投影光源用于向所述光学组件中所述第二相位调制层的另一侧投射投影光。该投影光在光学组件上经过第三相位调制后传输至投影光源所在侧的目标区域，以使目标区域的观看者看到投影图像。

第三方面，提供了一种运载工具，包括：第二方面中任一设计所述的光学系统。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种光学组件的结构示意图；
- 图 2 为本申请实施例提供的一种光学组件的分解示意图；
- 图 3 为本申请实施例提供的一种调光层的结构示意图；
- 图 4 为本申请实施例提供的一种调光层不透光时环境光的传输示意图；
- 图 5 为本申请实施例提供的一种投影光的传输示意图；
- 图 6 为本申请实施例提供的一种光学组件的应用场景示意图；
- 图 7 为本申请实施例提供的另一种光学组件的应用场景示意图；
- 图 8 为本申请实施例提供的另一种光学组件的应用场景示意图；
- 图 9 为本申请实施例提供的一种第二相位调制层的结构示意图；
- 图 10 为本申请实施例提供的另一种第二相位调制层的结构示意图；
- 图 11 为本申请实施例提供的一种第二相位调制层中第一锯齿结构的示意图；
- 图 12 为本申请实施例提供的另一种投影光的传输示意图；
- 图 13 为本申请实施例提供的另一种第二相位调制层中第一锯齿结构的示意图；
- 图 14 为本申请实施例提供的又一种第二相位调制层中第一锯齿结构的示意图；
- 图 15 为本申请实施例提供的又一种第二相位调制层的结构示意图；
- 图 16 为本申请实施例提供的一种投影显示介质的结构示意图；
- 图 17 为本申请实施例提供的另一种投影显示介质的结构示意图；
- 图 18 为本申请实施例提供的又一种投影显示介质的结构示意图；
- 图 19 为本申请实施例提供的一种光学系统的结构示意图；
- 图 20 为本申请实施例提供的另一种光学系统的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的原理、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

随着光学技术的迅速发展，投影显示系统获得越来越多的应用，尤其是能够实现同时观看投影显示内容和外界景观的光学系统（也称透明显示系统）逐渐受到关注。这种光学系统包括投影光源和投影显示介质，其中，投影光源可以向投影显示介质发射投影光，投影显示介质用于反射该投影光，以及透射环境光。在投影显示介质显示侧的观看者不仅能够看到投影光所成的投影图像，还能够看到投影显示介质后的环境，从而实现透明显示的效果。

以设置在车辆内的透明显示系统（一种光学系统）为例，可以在车辆的玻璃上（例如前挡风玻璃、侧窗玻璃、或顶窗玻璃等）附着光学组件，作为投影显示介质。投影光源产生的光经过光学元件成像，投射到投影显示介质上以显示图像，其中图像生成方式例如可以包括薄膜晶体管（thin film transistor, TFT）液晶屏（TFT-LCD）技术、数字光处理（digital light processing, DLP）技术和微机电系统（MEMS）技术。其中，TFT-LCD 技术的工作原理是 LCD 背光光源照亮后，通过集成在 LCD 面板每个像素点背后的薄膜晶体管驱动液晶分子旋转改变光源偏振状态，从而呈现不同的明暗灰度，再通过红绿蓝（red green blue, RGB）滤色片呈现彩色图像。DLP 技术以数字微镜装置作为主要光学控制元件调节反射光，并在匀光片上实现投射成像。MEMS 技术使用具有较高功率的三基色单色激光器作为光源，激光经光学元件和处理芯片的整合与扫描后投射在显示屏上。透明显示系统可以用于在光学组件上显示例如时速、导航、转速、里程、油量、剩余电量、告警信息、提示信息、天气信息、视频等信息。

以光学组件附着在前挡风玻璃，且透明显示系统可以用于通过光学组件显示仪表上显示的信息（例如时速、导航、转速、里程、油量、剩余电量、告警信息、提示信息等）为例。在安全性方面，当驾驶员正常驾驶车辆时，如果车辆上未设置透明显示系统，那么驾驶员的视线需要在道路和仪表之间来回切换，容易导致视觉疲劳和注意力分散；而如果车辆设置有透明显示系统，那么驾驶员的视线就减少了在道路和仪表之间来回切换，不会轻易导致视觉疲劳和注意力分散。并且，驾驶员查看仪表需要低头 20 度~25 度，而驾驶员查看前挡风玻璃上显示的信息只需要低头 5 度~10 度即可，因此透明显示系统可以让驾驶员不用将视线从路面上挪开就能获取驾驶信息。

但是，在透明显示的情况下，环境光和投影光均会进入人眼，使得环境光会影响投影图像的对比度，从而影响投影显示的效果。本申请实施例提供了一种光学组件，该光学组件对环境光的透光率可调，从而可以根据需要调整进入人眼的环境光的多少，实现对投影图像的对比度的调整，提升投影显示的效果。

示例地，图 1 为本申请实施例提供的一种光学组件的结构示意图，图 1 示出的是光学组件的截面的结构。如图 1 所示，该光学组件包括：调光层 01、第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03。以下将分别对这三个膜层进行介绍。

（1）调光层 01 的透光率可调（也称雾度可调）。调光层 01 接收环境光，以及在第一透光率下对环境光进行透射。此处的第一透光率是指调光层 01 调整后的透光率，在将调光层 01 的透光率调整为第一透光率后，调光层 01 便可以在第一透光率下对环境光进行透射。

由于调光层 01 的透光率可调，因此，调光层的第一透光率可以不是固定不变的透光率，可以根据需要将调光层的透光率调整至需要的第一透光率。比如，在需要调光层 01 的透光率为 100% 时，可以将调光层 01 的透光率调整为 100%，此时第一透光率为 100%。在需要调光层 01 的透光率为 50% 时，可以将调光层 01 的透光率调整为 50%，此时第一透光率为 50%。在需要调光层 01 的透光率为 0% 时，可以将调光层 01 的透光率调整为 0%，此时第一透光率为 0%。

（2）第一相位调制层 02 的一侧接收调光层 01 透射的环境光，并对接收到的环境光进行第一相位调制后，从第一相位调制层 02 的另一侧入射至第二相位调制层 03。示例地，第一相位调制层 02 的一侧靠近调光层 01，且第一相位调制层 02 的另一侧远离调光层 01；从调光

层 01 射出的环境光会进入第一相位调制层 02 的一侧,并在第一相位调制层 02 中经过第一相位调制后,从第一相位调制层 02 的另一侧射出至第二相位调制层 03。

本申请实施例中的膜层具有垂直于其厚度方向的两个相对的表面,膜层的一侧和另一侧可以是这两个表面所在的两侧。比如,如图 2 所示,第一相位调制层 02 具有垂直于其厚度方向 X 的表面 021 和表面 022,其中,表面 021 所在侧为第一相位调制层 02 的一侧,表面 022 所在侧为第一相位调制层 02 的另一侧。

(3) 第二相位调制层 03 的一侧接收从第一相位调制层 02 出射的环境光,并对接收到的环境光进行第二相位调制后,从第二相位调制层 03 的另一侧出射。示例地,第二相位调制层 03 的一侧靠近第一相位调制层 02,且第二相位调制层 03 的另一侧远离第一相位调制层 02;从第一相位调制层 02 射出的环境光会进入第二相位调制层 03 的一侧,并在第二相位调制层 03 中经过第二相位调制后,从第二相位调制层 03 的另一侧射出第二相位调制层 03。

根据第一相位调制层 02 的介绍可知,膜层的一侧和另一侧可以是该膜层中垂直于其厚度方向的两个相对的表面所在的两侧。如图 2 所示,第二相位调制层 03 具有垂直于其厚度方向 X 的表面 031 和表面 032,其中,表面 031 所在侧为第二相位调制层 03 的一侧,表面 032 所在侧为第二相位调制层 03 的另一侧。

在本申请实施例中,第一相位调制用于补偿第二相位调制,或者,第二相位调制用于补偿第一相位调制。因此可以将第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 之一称为相位补偿层,另一个称为相位调制层,例如将第一相位调制层 02 称为相位补偿层,第二相位调制层 03 称为相位调制层。此处的一个相位调制补偿另一个相位调制是指:一个相位调制用于抵消(或减轻)另一个相位调制对光线的特性的改变。根据上述内容可知,环境光在透过调光层 01 后,会依次在第一相位调制层 02 中进行第一相位调制,以及在第二相位调制层 03 中进行第二相位调制。但由于第一相位调制和第二相位调制存在补偿关系,因此,在经过第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 之后,环境光的特性不变(或者改变较小)。这样一来,就使得本申请实施例提供的光学组件不仅能够对环境光的透过率进行控制,还对透过的环境光的特性影响较小。如图 1 所示,环境光可以看做是在光学组件上进行了透射,在光学组件用于投影显示时,位于第二相位调制层另一侧的观看者能够透过光学组件看到光学组件后的环境。

对光进行相位调制(如上述第一相位调制和第二相位调制)能够改变光的特性(如传播状态、能量分布等)。本申请实施例中用于对光进行相位调制的结构(如上述第一相位调制层 02、第二相位调制层 03)的相位调制功能,可以与该结构的几何形状和/或结构中各个区域的折射率相关。通过设计该结构的几何形状和/或结构中各个区域的折射率,实现该结构对光的相位调制功能。比如,将第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 相互靠近的表面设置为相互匹配的锯齿面,使光在第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 中经过相互补偿的相位调制;又比如,将第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 相互靠近的表面设置为相互匹配的浮雕光栅的表面,使光在第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 中经过相互补偿的相位调制;再比如,通过设计第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 中各个区域的折射率,使得第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 形成功能相互补偿的光栅,进而使光在第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 中经过相互补偿的相位调制。

本申请提供的光学组件中相邻的层之间可以接触,也可以是该相邻的层之间还存在其他层(附图中未示出)。比如,调光层 01 和第一相位调制层 02 之间还可以存在其他层(如用

于支撑调光层 01 和第一相位调制层 02 的透明层)。光学组件中相接触的膜层之间可以采用胶粘或静电贴附等方式贴合, 本申请实施例对此不作限定。

综上所述, 本申请实施例提供的光学组件包括: 调光层、第一相位调制层和第二相位调制层。其中, 调光层的透光率可调, 且调光层能够在第一透光率下对环境光进行透射, 并且第一相位调制层和第二相位调制层对透过调光层的环境光的特性的影响较小, 这样一来, 在该光学组件用于透明显示投影图像时, 该光学组件不仅能够透过环境光, 并且能够对环境光的透过率进行控制, 实现对光学组件的透光率的控制。因此, 可以根据需要调整光学组件透过的环境光的多少, 实现对投影图像的对比度的调整, 提升投影显示的效果。

比如, 在需要投影图像具有较高的对比度时, 可以将调光层的透光率调整的较低, 从而减少光学组件透过的环境光, 此时环境光对投影光的影响较少, 投影图像的显示效果较好。在需要投影图像具有较低的对比度时, 可以将调光层的透光率调整的较高, 从而增多光学组件透过的环境光, 此时光学组件的透明度较高, 透明显示的效果较好。

本申请实施例提供的光学组件可以用于透明显示投影图像, 也可以不用于透明显示投影图像。比如, 该光学组件可以用于贴附在门窗上, 用来调节门窗的透明度。光学组件还可以应用在其他场景中, 本申请实施例在此不做一一列举。总之, 本申请实施例提供的光学组件的透光率可调, 因此, 可以根据需要灵活调整光学组件的透光率。

进一步地, 调光层 01 可以采用多种方式调整透光率, 本申请实施例中以调光层 01 采用电控的方式调整透光率为例。可以理解的是, 调光层 01 也可以不采用电控的方式调整透光率, 比如, 调光层 01 采用磁控的方式调整透光率, 或者, 调光层 01 采用机械控制的方式调整透光率, 本申请实施例对此不作限定。

在调光层 01 采用电控的方式调整透光率时, 调光层 01 用于在电信号的控制下调整透光率。示例地, 图 3 为本申请实施例提供的一种调光层 01 的结构示意图, 如图 3 所示, 调光层 01 包括: 第一电极层 011 和第二电极层 012, 以及位于第一电极层 011 和第二电极层 012 之间的光学层 013; 第一电极层 011 和第二电极层 012 的材质均可以是透明导电材质, 如氧化铟锡等。该光学层 013 用于基于第一电极层 011 和第二电极层 012 上加载的电信号的改变调整透光率。在第一电极层 011 和第二电极层 012 上加载的电信号(如电压)的改变时, 第一电极层 011 和第二电极层 012 之间的电场发生改变, 光学层 013 可以根据该电场的改变调整透光率。

示例地, 在第一电极层 011 和第二电极层 012 上未加载电信号时, 第一电极层 011 和第二电极层 012 之间不存在电场, 此时, 光学层 013 的透光率为 0%, 调光层 01 的透光率为 0%, 如图 4 所示, 环境光无法透过调光层 01。在第一电极层 011 和第二电极层 012 上分别加载电信号, 以使第一电极层 011 和第二电极层 012 之间形成一定的电场时, 光学层 013 的透光率约为 100%, 调光层 01 的透光率约为 100%, 此时, 调光层 01 几乎完全透明, 如图 1 所示, 环境光可以透过调光层 01。可以理解的是, 此处是图 3 所示的调光层 01 调整透光率的一种示例, 在调整调光层 01 的透光率时, 可以根据需要选择是否向第一电极层 011 和第二电极层 012 加载电信号, 以及需要加载在第一电极层 011 和第二电极层 012 上的电信号的大小, 实现调光层 01 的透光率的调整。

请继续参考图 3, 调光层 01 中的光学层 013 可以是任一种能够根据第一电极层 011 和第二电极层 012 上加载的电信号的变化调整透光率的膜层。比如, 该光学层 013 为聚合物分散

液晶层、电致变色层或悬浮粒子层中的一种。其中，聚合物分散液晶层包括多个液晶，液晶能够在第一电极层 011 和第二电极层 012 之间电场的作用下偏转，以改变聚合物分散液晶层的透光率。电致变色层能够在第一电极层 011 和第二电极层 012 之间电场的作用下改变颜色，从而改变电致变色层的透光率。悬浮粒子层包括多个悬浮粒子，类似聚合物分散液晶层，悬浮粒子层中的悬浮粒子能够在第一电极层 011 和第二电极层 012 之间电场的作用下偏转，以改变悬浮粒子层的透光率。可以理解的是，光学层 013 也可以不是聚合物分散液晶层、电致变色层或悬浮粒子层，本申请实施例对此不作限定。

进一步地，在本申请实施例提供的光学组件用于透明显示投影图像时，投影光源可以向光学组件的第二相位调制层所在的一侧投射投影光，以在该光学组件的这一侧成投影图像。示例地，如图 5 所示，第二相位调制层 03 的另一侧（远离调光层 01 的一侧）接收投影光，并对接收到的投影光进行第三相位调制后，从第二相位调制层 03 的另一侧出射至目标区域 Q。

可见，投影光从第二相位调制层 03 的另一侧射入后，在第二相位调制层 03 中经过第三相位调制后，从该第二相位调制层 03 的另一侧射出至目标区域 Q。根据第一相位调制层 02 的介绍可知，对光线进行相位调制能够改变光线的特性，在本申请实施例中，第二相位调制层 03 通过对投影光进行的第三相位调制，能够改变投影光的特性，以使经过第三相位调制的投影光射向上述目标区域 Q。

由于投影光射向上述目标区域，因此，当观看者位于该目标区域时，观看者便可以看到投影光所呈的投影图像，而当观看者位于该目标区域外时，观看者不会看到投影光所呈的投影图像。可见，当该光学组件用于透明显示投影图像时，该光学组件能够实现向目标区域定向投影的效果。假设车辆的副驾驶位上观看者位于目标区域，而车辆的主驾驶位上观看者位于目标区域外。光学组件能够将投影光传输至目标区域，以使副驾驶位上的观看者看到投影图像，而主驾驶位上的观看者不会看到投影图像，从而减少了投影图像对主驾驶位上观看者的影响。

示例地，如图 6 所示，光学组件贴附在车辆的前挡风玻璃上，投影光源发出的投影光经过光学组件发射至副驾驶位所在的目标区域。此时，副驾驶位的观看者能够看到投影光所呈的投影图像，且由于环境光能够透过光学组件，因此副驾驶位的观看者还能够看到前挡风玻璃后的环境。主驾驶位的观看者无法看到投影光所呈的投影图像，因此投影图像的显示对主驾驶位上的观看者的影响较小。类似的，投影光源发出的投影光可以经过光学组件发射至主驾驶位所在的目标区域，以方便主驾驶位的驾驶员及时了解驾驶信息，并减少视线转移，提高驾驶安全。

又示例地，如图 7 所示，在图 6 的基础上，目标区域包括车辆的副驾驶位和后排座位所在区域，主驾驶位在目标区域之外。此时，副驾驶位和后排座位的观看者均能够看到投影光所呈的投影图像，且由于环境光能够透过光学组件，因此这些观看者还能够看到前挡风玻璃后的环境。主驾驶位的观看者无法看到投影光所呈的投影图像，因此投影图像的显示对主驾驶位上的观看者的影响较小。

再示例地，如图 8 所示，光学组件贴附在车辆的侧窗玻璃上，投影光源发出的投影光经过光学组件发射至后排座位所在的目标区域。此时，后排座位的观看者均能够看到投影光所呈的投影图像，且由于环境光能够透过光学组件，因此后排座位的观看者还能够看到侧窗玻璃后的环境。主驾驶位和副驾驶位的观看者均无法看到投影光所呈的投影图像，且投影图像

的显示对主驾驶位上的观看者的影响较小。

本申请实施例中以目标区域是第二相位调制层 03 远离第一相位调制层 02 一侧的部分区域为例，可以理解的是，目标区域也可以是第二相位调制层 03 远离第一相位调制层 02 一侧的全部区域，本申请实施例不对目标区域的大小和位置进行限定。

进一步地，第二相位调制层对投影光进行第三相位调制的可实现方式多种多样。

在一种可选地实现方式中，第二相位调制层可以利用特殊的几何形状（如下述第一锯齿结构），对投影光进行反射和散射的方式对投影光进行第三相位调制。

如图 9 所示，第二相位调制层 03 包括：本体层 031、反射层 032 和粒子层 033。反射层 032 和粒子层 033 位于本体层 031 和第一相位调制层 02 之间；并且，反射层 032 位于本体层 031 和粒子层 033 之间。粒子层 033 可以包括多个粒子（可以称为散射粒子），本申请实施例不对这些粒子的尺寸和数量进行限定，图 9 中为了便于示出这些粒子，将这些粒子的尺寸画的较大；这些粒子的尺寸实际较小，当这些粒子的尺寸小到一定程度时，图 9 所示的第二相位调制层可以如图 10 所示。可以看出，在粒子层 033 中粒子的尺寸较小时，粒子层 033 和反射层 032 可以相似，图 10 中仅示出了叠加的反射层 032 和粒子层 033，并未分别示出反射层 032 和粒子层 033。即反射层 032 和粒子层 033 可以理解为反射层，该反射层的表面微观上比较粗糙或者说凹凸不平，从而使得反射层能够在反射投影光时，对投影光进行散射。

请参考图 9 或图 10，本体层 031 靠近第一相位调制层 02 的一侧，具有第一锯齿结构 0311。本体层 031 透光，反射层 032 反射本体层 031 透射的投影光。投影光在射向本体层 031 远离反射层 032 的一侧后，投影光会透过本体层 031，之后到达反射层 032；反射层 032 会将该投影光反射至本体层 031；投影光再次透过本体层 031 后，便可以从本体层 031 远离反射层 032 的一侧射向目标区域。

在这种可选地实现方式中，第一锯齿结构 0311 可以称为菲涅尔锯齿结构，如图 9 或图 10 所示，第一锯齿结构 0311 包括依次排布的多个齿 A，这些齿 A 的周期、对应的距离和/或对应的倾斜角度沿这些齿 A 的排布方向不断变化。以图 10 所示的本体层 031 为例，请参考图 11，齿 A 的周期 Z1 是指：齿 A 在该排布方向 Y 上的最大长度；齿 A 对应的距离 Z2 是指：齿 A 的中心与本体层 031 远离第一相位调制层 02 的表面的距离；齿 A 具有沿该排布方向依次排布的两个表面，齿 A 对应的倾斜角度 Z3 是指：齿 A 的这两个表面中任一表面与该排布方向的夹角，图 11 中以这两个表面中位于上方的表面 B2 为例。可以根据目标区域 Q 所在的位置，以及投影光源所在的位置，设置这些齿 A 的周期 Z1、对应的距离 Z2 和对应的倾斜角度 Z3 等参数，以使投影光能够被传输至目标区域。

示例地，请参考图 11，假设投影光源位于光学组件左侧的下方区域，目标区域位于光学组件的左侧的中间区域，上述第一锯齿结构 0311 中的每个齿 A 具有两个表面，分别为靠近投影光源的第一表面 B1，以及远离投影光源的第二表面 B2。齿 A 对应的倾斜角度 Z3 是指：齿 A 的第二表面 B2 与多个齿 A 的排布方向 Y 的夹角。那么第一锯齿结构 0311 中靠近投影光源的齿 A 对应的倾斜角度 Z3 可以较小，而第一锯齿结构 0311 中远离投影光源的齿 A 对应的倾斜角度 Z3 可以较大。这样一来，如图 12 所示，投影光源发出的投影光经过反射层 032 的反射后，便可以传输至目标区域 Q。

可选地，本体层 031 中的第一锯齿结构 0311 也可以有其他实现方式，比如该第一锯齿结构 0311 可以如图 13 或图 14 所示。其中，图 13 所示的第一锯齿结构 0311 中多个齿 A 的周期

Z1 相同，但齿 A 对应的距离 Z2 和倾斜角度 Z3 均沿排布方向变化。图 14 所示的第一锯齿结构 0311 中多个齿 A 对应的距离 Z2 相同，但齿 A 的周期 Z1 和对应的倾斜角度 Z3 均沿排布方向变化。

另外，在这种可选地实现方式中，请继续参考图 9，本体层 031 和第一相位调制层 02 之间还存在粒子层 033。粒子层 033 可以包括多个粒子 0331，在粒子层 033 中粒子 0331 的作用下，反射层 032 的表面凹凸不平，从而使得反射层 032 能够在反射投影光时，对投影光进行散射。如图 12 所示，一束投影光在反射层 032 上经过反射和散射后，会形成向目标区域 Q 传输的多束投影光，本申请实施例不对散射后的投影光的散射角度进行限定。由于投影光会在反射层 032 上反射和散射，因此，观看者在目标区域内的各个位置均能够看到投影图像，并且，还可以通过对经过散射的投影光的散射角度进行设计，以调整投影光传输至的目标区域的大小。比如，若将前述图 6 中经过散射的投影光的散射角度增大，便可以将目标区域由前述图 6 中的副驾驶位所在区域增大为前述图 7 中的副驾驶位和后排座位所在区域。

可选地，本申请实施例中，粒子层 033 中的粒子 0331 可以位于第一锯齿结构 0311 中能够接收到投影光的表面（如图 11 中的第二表面 B2）与第一相位调制层 02 之间，或者，粒子层 033 中的粒子 0331 也可以位于第一锯齿结构 0311 的各个表面与第一相位调制层 02 之间。

请继续参考前述图 9 或前述图 10，在这种可选地实现方式中，第二相位调制层 03 靠近第一相位调制层 02 的一侧具有第二锯齿结构（图中未标出），本体层 031 的第一锯齿结构与第一相位调制层 02 的第二锯齿结构相匹配。这种情况下，可以看做是第一相位调制层 02 填平第二相位调制层 03，或者第二相位调制层 03 填平第一相位调制层 02。第一相位调制层 02 的折射率与本体层 031 的折射率相同（也可以不同），比如，第一相位调制层 02 和本体层 031 的材质均可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene glycol terephthalate, PET）或聚甲基丙烯酸甲酯（polymethyl methacrylate, PMMA）。

第一相位调制层 02、粒子层 033、反射层 032 和本体层 031 均透过环境光。环境光在第一相位调制层 02 中经过的第一相位调制与第一相位调制层 02 中的第二锯齿结构相关，环境光在第二相位调制层 03 中经过的第二相位调制与本体层 031 的第一锯齿结构相关。由于本体层 031 的第一锯齿结构与第一相位调制层 02 的第二锯齿结构相匹配，并且，第一相位调制层 02 的折射率与本体层 031 的折射率相同，环境光在第一相位调制层 02 上经过的处理与环境光在本体层 031 经过的处理能够大致抵消。所以，环境光在第一相位调制层 02 上经过的第一相位调制能够补偿环境光在第二相位调制层 03 上经过的第二相位调制，或者第二相位调制能够补偿第一相位调制。

可选地，粒子层 033 的折射率也可以与本体层 031 的折射率相同，此时，第一相位调制层 02、粒子层 033 和本体层 031 就均具有相同的折射率。环境光在第一相位调制层 02 上经过的处理与环境光在本体层 031 和粒子层 033 上经过的处理能够大致抵消。所以，能够提升第一相位调制对第二相位调制的补偿效果，或者提升第二相位调制对第一相位调制的补偿效果。

类似地，环境光在反射层 032 上的折射率也可以与本体层 031 的折射率相同。这样一来，也能够提升第一相位调制对第二相位调制的补偿效果，或者提升第二相位调制对第一相位调制的补偿效果。

当环境光在第一相位调制层 02、粒子层 033、反射层 032 和本体层 031 上的折射率均相

同时,环境光在第一相位调制层 02 上经过的处理与环境光在第二相位调制层 03 上经过的处理能够大致抵消,第一相位调制对第二相位调制的补偿效果(或者第二相位调制对第一相位调制的补偿效果)较好。

可以理解的是,粒子层 033 的折射率也可以与本体层 031 的折射率不同,环境光在反射层 032 上的折射率也可以与本体层 031 的折射率不同,本申请实施例对此不作限定。

另外,第一相位调制层 02 远离第二相位调制层 03 的表面,以及本体层 031 远离第一相位调制层 02 的表面均可以是平面。

图 9 和图 10 所示的光学组件中以反射层 032 位于本体层 031 和粒子层 033 之间为例,可选地,也可以是粒子层 033 位于本体层 031 和反射层 032 之间,比如,在图 9 所示的光学组件的基础上,如图 15 所示,粒子层 033 位于本体层 031 和反射层 032 之间。可见,在本申请实施例中,反射层 032 和粒子层 033 位于本体层 031 和第一相位调制层 02 之间,但本申请实施例不对反射层 032 和粒子层 033 的排布顺序进行限定。

本体层 031 和第一相位调制层 02 之间存在粒子层 033。在粒子层 033 中多个粒子 0331 的作用下,本体层 031 靠近粒子层 033 的表面可以凹凸不平(如图 9 所示),或者,第一相位调制层 02 靠近粒子层 033 的表面可以凹凸不平(如图 15 所示),又或者,本体层 031 和第一相位调制层 02 靠近粒子层 033 的表面均可以凹凸不平(附图中未示出),本申请实施例对此不作限定。

可选地,一方面,在本体层 031 靠近粒子层 033 的表面可以凹凸不平时,若需要制造图 9 所示的光学组件中的第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03,则可以首先提供第一相位调制层 02;之后,在第一相位调制层 02 的第二锯齿结构表面采用涂覆、蒸镀等方式形成粒子层 033;在形成粒子层 033 后,可以在粒子层 033 上采用涂覆或蒸镀等方式形成上述反射层 032;最后,在反射层 032 上覆盖材质较软的膜层,形成本体层 031。另一方面,在第一相位调制层 02 靠近粒子层 033 的表面可以凹凸不平时,若需要制造图 15 所示的光学组件中的第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03,则可以首先提供第二相位调制层 03 中的本体层 031;之后,在本体层 031 的第一锯齿结构表面采用涂覆、蒸镀等方式形成粒子层 033;在形成粒子层 033 后,可以在粒子层 033 上采用涂覆或蒸镀等方式形成上述反射层 032;最后,在反射层 032 上覆盖材质较软的膜层,形成第一相位调制层 02。可以理解的是,此处仅以这两种制造方式为例,光学组件的第一相位调制层 02 和第二相位调制层 03 的制造方式不限于这两种制造方式。

进一步地,根据以上内容可知,反射层 032 用于反射投影光以及透射环境光。可选地,对于从投影光源所在侧入射的光,反射层 032 可以根据投影光的特征,选择性地对具有该特征的光进行反射,以及对不具有该特征的光进行透射。比如反射层 032 对具有该特征的光的反射率大于 85%,如该反射率约为 100%。反射层 032 对不具有该特征的光的透射率大于 85%,如该透射率约为 100%。这样一来,反射层 032 能够对较多的投影光进行反射,以使较多的投影光被传输至目标区域,从而能够提升观看者看到的投影光的亮度,提升投影显示效果,且不影响环境光的传输;另外还能提升投影光的利用率,实现节能和降低功耗的效果。

示例地,投影光的波长为至少一种波长,对于从投影光源所在侧入射的光,反射层 032 反射该至少一种波长的光,并透射除该至少一种波长之外的其他波长的光,这种情况下,反射层也可以称为带通反射层。比如,投影光为激光,且投影光的波长包括:红光波段的波长、

绿光波段的波长和蓝光波段的波长，对于从投影光源所在侧入射的光，反射层 032 可以反射红光波段的光、绿光波段的光和蓝光波段的光，并透射除红光波段、绿光波段和蓝光波段之外的其他波段的光。

又示例地，投影光为目标偏振方向的偏振光，对于从投影光源所在侧入射的光，反射层 032 反射目标偏振方向的偏振光，并透射除目标偏振方向的偏振光之外的光，这种情况下，反射层也可以称为偏振层。比如，投影光是某一偏振方向的激光，那么对于从投影光源所在侧入射的光，反射层 032 可以反射该偏振方向的光，并透射不具有该偏振方向的光。此处以投影光包括一种偏振方向的光为例，该投影光也可以包括多种偏振方向的光，本申请实施例对此不作限定。

以上实施例中以第二相位调制层 03 包括本体层 031、反射层 032 和粒子层 033，且第二相位调制层 03 利用如图 9 所示的几何形状对投影光进行反射和散射的方式对投影光进行第三相位调制为例。可选地，第二相位调制层 03 也可以有其他可实现方式。比如，该第二相位调制层 03 可以是基于数字全息图 (computer generated hologram, CGH) 的空间光相位调制器 (也称 CGH)、全息光学元件 (holographic optical element, HOE) (如全息光栅) 或表面浮雕光栅等。第二相位调制层 03 可以基于衍射的原理实现上述第二相位调制层的功能 (如对环境光进行第二相位调制，以及对投影光进行第三相位调制)。可以根据上述第二相位调制层的功能，设计基于数字全息图的空间光相位调制器、全息光学元件和表面浮雕光栅中任一器件对光的衍射能力，以使该器件能够利用其衍射能力对环境光进行第二相位调制，以及对投影光进行第三相位调制。

基于本申请实施例提供的光学组件，本申请实施例还提供了一种投影显示介质。该投影显示介质可以包括：本申请实施例提供的任一种光学组件，以及第一透明层和第二透明层中的至少一层。第一透明层和第二透明层的材质均可以是玻璃等透明材质。

示例地，如图 16 所示，投影显示介质在包括图 1 所示的光学组件的基础上，投影显示介质还包括：第一透明层 04 和第二透明层 05。第一透明层 04 位于调光层 01 远离第一相位调制层 02 的一侧，第二透明层 05 位于第二相位调制层 03 远离第一相位调制层 02 的一侧。图 16 以投影显示介质包括第一透明层 04 和第二透明层 05 为例，投影显示介质也可以包括第一透明层 04 或第二透明层 05。其中，在投影显示介质包括第一透明层时，第一透明层能够起到对调光层的保护作用，在投影显示介质包括第二透明层时，第二透明层能够起到对第二相位调制层的保护作用。

以下将通过三个示例对包括第一透明层和第二透明层中至少一层的投影显示介质进行说明。

示例 (1)：请继续参考图 16，投影显示介质包括第一透明层 04 和第二透明层 05，第一透明层 04 和第二透明层 05 的材质均可以是玻璃，这种情况下，投影显示介质可以是车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃。车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃包括两层玻璃 (第一透明层 04 和第二透明层 05)，光学组件承载在这两层玻璃之间。

示例 (2)：如图 17 所示，投影显示介质包括第一透明层 04，该第一透明层 04 为车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃。这种情况下，光学组件可以附着 (如贴附或静电吸附等) 在第一透明层上 (光学组件承载在第一透明层上)，且光学组件位于车辆的外部。

示例(3):如图18所示,投影显示介质包括第二透明层05,该第二透明层05为车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃。这种情况下,光学组件可以附着(如贴附或静电吸附等)在第二透明层上(光学组件承载在第二透明层上),且光学组件位于车辆的内部。

进一步地,在投影显示介质包括第二透明层05时,如图16所示,投影显示介质可以包括第一透明层04和第二透明层05,或者,如图18所示,投影显示介质可以不包括第一透明层04且包括第二透明层05。在投影显示介质包括第二透明层05时,如图16或图18所示,投影显示介质还包括:增亮层06。

增亮层06可以位于第二透明层05远离第一相位调制层02的一侧。投影光可以依次经过增亮层06和第二透明层05到达第二相位调制层03。投影光和环境光均可以从第二相位调制层03依次经过第二透明层05和增亮层06出射。示例地,第二相位调制层03的另一侧接收依次透过增亮层06和第二透明层05的投影光,并对接收到的投影光进行第三相位调制后,从第二相位调制层03的另一侧依次经过第二透明层05和增亮层06后出射至目标区域;第二相位调制层03对接收到的环境光进行第二相位调制后,从第二相位调制层的另一侧依次透过第二透明层05和增亮层06后出射。

增亮层06和第二透明层05对投影光的透过率,大于第二透明层05对投影光的透过率。这样一来,相比没有增亮层06的投影显示介质,本申请实施例提供的具有增亮层06的投影显示介质能够接收较多的投影光,并将较多的投影光进行第三相位调制后传输至目标区域,从而能够提升观看者看到的投影光的亮度,提升投影显示效果,另外还能提升对投影光的利用率,实现节能和降低功耗的效果。

可选地,对于从投影光源所在侧入射的光,增亮层06可以根据投影光的特征,选择性地对具有该特征的光进行透射,以及对不具有该特征的光进行反射。比如增亮层06对具有该特征的光的透射率大于85%,如该透射率约为100%。增亮层06对不具有该特征的光的反射率大于85%,如该反射率约为100%。这样一来,增亮层06能够对较多的投影光进行透射,以使较多的投影光被传输至目标区域,从而能够提升观看者看到的投影光的亮度,提升投影显示效果;另外,还能提升投影光的利用率,实现节能和降低功耗的效果。

示例地,投影光的波长为至少一种波长,对于从投影光源所在侧入射的光,增亮层06透射该至少一种波长的光,并反射除该至少一种波长之外的其他波长的光。比如,投影光为激光,投影光的波长为:红光波段的波长、绿光波段的波长和蓝光波段的波长,对于从投影光源所在侧入射的光,增亮层06可以透射红光波段的光、绿光波段的光和蓝光波段的光,并反射除红光波段、绿光波段和蓝光波段之外的其他波段的光。

又示例地,投影光为目标偏振方向的偏振光,对于从投影光源所在侧入射的光,增亮层06透射目标偏振方向的偏振光,并反射除目标偏振方向的偏振光之外的光。比如,投影光是某一偏振方向的激光,那么对于从投影光源所在侧入射的光,增亮层06可以透射该偏振方向的光,并反射不具有该偏振方向的光。此处以投影光包括一种偏振方向的光为例,该投影光也可以包括多种偏振方向的光,本申请实施例对此不作限定。

进一步地,本申请实施例还提供了一种光学系统。该光学系统可以是投影系统(如前述透明显示系统),该光学系统包括:投影光源,以及本申请实施例提供的任一种光学组件或投影显示介质(投影显示介质包括光学组件)。投影光可以是激光,也可以不是激光,如投

影光为发光二极管（light-emitting diode, LED）等发出的光。

以光学系统包括投影光源和光学组件为例。如图 19 所示，该光学系统包括：投影光源 20，以及前述实施例提供的任一种光学组件 10（图 19 中以图 1 所示的光学组件为例），投影光源 20 用于向光学组件 10 中第二相位调制层 03 的另一侧投射投影光。该投影光在光学组件 10 上经过第三相位调制后传输至投影光源 20 所在侧的目标区域，以使目标区域的观看者看到投影图像。

以光学系统包括投影光源和投影显示介质为例。如图 20 所示，该光学系统包括：投影光源 20 和投影显示介质，图 20 中以图 16 所示的投影显示介质为例。投影显示介质包括光学组件 10，投影光源 20 用于向光学组件 10 中第二相位调制层 03 的另一侧投射投影光。这种情况下，投影光源 20 向车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃上投射投影光，以在车辆内的目标区域成投影图像。在投影光源 20 向车辆的前挡风玻璃上投射投影光时，该目标区域可以是副驾驶位所在区域，或者，后排座位所在区域。在投影光源 20 向车辆的侧窗玻璃上投射投影光时，该目标区域可以是后排座位所在区域。可以理解的是，光学系统中的投影显示介质也可以如图 17 或图 18 所示，本申请实施例在此不做赘述。

进一步地，本申请实施例提供的光学系统还可以包括控制器（附图中未示出），控制器可以与光学组件中的调光层连接，用于控制调光层调整透光率。比如，请参考前述图 3，在调光层 01 包括第一电极层 011、第二电极层 012 和光学层 013 时，控制器可以与第一电极层 011 和第二电极层 012 电连接。控制器可以通过改变第一电极层 011 和第二电极层 012 上加载的电信号，调整光学层 013 的透光率，从而调整调光层 01 的透光率。

控制器可以根据用户的指令控制调光层调整透光率，也可以自动控制调光层调整透光率，本申请实施例对此不做限定。

示例地，在控制器根据用户的指令控制调光层调整透光率时，控制器用于接收调光指令（用户触发的指令），该调光指令用于指示多种透光率中的目标透光率；控制器还用于根据该调光指令，控制调光层将透光率调整为目标透光率。这种情况下，用户可以在交互部件上选择多种透光率中的目标透光率，以触发上述调光指令。交互部件可以属于控制器，也可以是独立于控制器之外且与控制器电连接的部件。该交互部件可以是触控屏（如车辆的中控屏），或者按钮（如旋转按钮）等。

又示例地，在控制器自动控制调光层调整透光率时，控制器用于根据环境光的亮度，控制调光层调整透光率。比如，在环境光的亮度大于亮度阈值时，控制器可以控制调光层降低透光率；在环境光的亮度小于该亮度阈值时，控制器可以控制调光层提升透光率。这样一来，便能够降低环境光对光学系统的显示效果的影响，提升投影显示的效果。

可以理解的是，控制器也可以既根据用户的指令控制调光层调整透光率，又自动控制调光层调整透光率。比如，控制器可以接收模式设置指令，该模式设置指令用于指示控制器的手动模式或自动模式。在该模式设置指令用于指示手动模式时，控制器根据用户的指令控制调光层调整透光率；在该模式设置指令用于指示自动模式时，控制器自动控制调光层调整透光率。

另外，本申请实施例以光学系统为投影系统，且该投影系统包括投影光源、光学组件（或者投影显示介质）和控制器为例。该光学系统也可以不是投影系统，且该光学系统可以不包括投影光源，比如光学系统包括光学组件（或者投影显示介质）和控制器，本申请实施例对

此不作限定。

基于本申请实施例提供的任意一种光学系统，本申请实施例还提供了一种包括该光学系统的终端设备。

可选地，终端设备可以是运载工具。本申请中的运载工具可以包括路上交通工具、水上交通工具、空中交通工具、工业设备、农业设备、或娱乐设备等。例如运载工具可以为车辆，该车辆为广义概念上的车辆，可以是交通工具（如商用车、乘用车、摩托车、飞行车、火车等），工业车辆（如：叉车、挂车、牵引车等），工程车辆（如挖掘机、推土车、吊车等），农用设备（如割草机、收割机等），游乐设备，玩具车辆等，本申请实施例对车辆的类型不作具体限定。再例如，运载工具可以为飞机、轮船、或潜水艇等交通工具。

又可选地，终端设备也可以是显示设备，如家庭投影电视、用于商业展示的投影显示设备等。

本申请中，“至少一种”是指一种或多种，“多种”指的是两种或两种以上，“多个”指的是两个或两个以上。“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在附图中，为了图示的清晰可能夸大了部分或全部的层的尺寸，或者部分或全部区域的尺寸。

以上所述仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种光学组件，其特征在于，包括：调光层、第一相位调制层和第二相位调制层；

所述调光层的透光率可调，所述调光层接收环境光，以及在第一透光率下对所述环境光进行透射；

所述第一相位调制层的一侧接收所述调光层透射的所述环境光，并对接收到的所述环境光进行第一相位调制后，从所述第一相位调制层的另一侧入射至所述第二相位调制层；

所述第二相位调制层的一侧接收从所述第一相位调制层出射的所述环境光，并对接收到的所述环境光进行第二相位调制后，从所述第二相位调制层的另一侧出射；其中，所述第一相位调制用于补偿所述第二相位调制，或者，所述第二相位调制用于补偿所述第一相位调制。

2.根据权利要求 1 所述的光学组件，其特征在于，所述调光层用于在电信号的控制下调整所述透光率。

3.根据权利要求 2 所述的光学组件，其特征在于，所述调光层包括：第一电极层和第二电极层，以及位于所述第一电极层和第二电极层之间的光学层，所述光学层用于基于所述第一电极层和第二电极层上加载的电信号的改变调整所述透光率。

4.根据权利要求 3 所述的光学组件，其特征在于，所述光学层为聚合物分散液晶层、电致变色层或悬浮粒子层中的一种。

5.根据权利要求 1 至 4 任一所述的光学组件，其特征在于，所述第二相位调制层的另一侧接收投影光，并对接收到的所述投影光进行第三相位调制后，从所述第二相位调制层的所述另一侧出射至目标区域。

6.根据权利要求 5 所述的光学组件，其特征在于，所述第二相位调制层包括：本体层、反射层和粒子层；

所述反射层和所述粒子层位于所述本体层和所述第一相位调制层之间；并且，所述反射层位于所述本体层和所述粒子层之间，或者，所述粒子层位于所述本体层和所述反射层之间；所述本体层靠近所述第一相位调制层的一侧，具有第一锯齿结构；所述本体层透光，所述反射层反射所述本体层透射的所述投影光；

所述第一相位调制层靠近所述第二相位调制层的一侧具有与所述第一锯齿结构相匹配的第二锯齿结构，且所述第一相位调制层的折射率与所述本体层的折射率相同。

7.根据权利要求 6 所述的光学组件，其特征在于，所述粒子层的折射率与所述本体层的折射率相同。

8.根据权利要求 6 或 7 所述的光学组件，其特征在于，所述投影光的波长包括至少一种波长，对于从所述投影光所在侧入射的光，所述反射层反射所述至少一种波长的光，并透射

除所述至少一种波长之外的其他波长的光；

或者，所述投影光为目标偏振方向的偏振光，对于从所述投影光所在侧入射的光，所述反射层反射所述目标偏振方向的偏振光，并透射除所述目标偏振方向的偏振光之外的光。

9.一种投影显示介质，其特征在于，包括如权利要求 1 至 8 任一所述的光学组件，以及第一透明层和第二透明层中的至少一层；

所述第一透明层位于所述调光层远离所述第一相位调制层的一侧，所述第二透明层位于所述第二相位调制层远离所述第一相位调制层的一侧。

10.根据权利要求 9 所述的投影显示介质，其特征在于，所述投影显示介质包括：所述第一透明层，所述第一透明层为车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃；

或者，所述投影显示介质包括：所述第二透明层，所述第二透明层为车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃；

或者，所述投影显示介质包括：所述第一透明层和所述第二透明层，所述投影显示介质为车辆的前挡风玻璃、侧窗玻璃或顶窗玻璃。

11.根据权利要求 9 或 10 所述的投影显示介质，其特征在于，所述投影显示介质包括所述第二透明层和增亮层；

所述第二相位调制层的另一侧接收依次透过所述增亮层和所述第二透明层的投影光，并对接收到的所述投影光进行第三相位调制后，从所述第二相位调制层的所述另一侧依次经过所述第二透明层和所述增亮层后出射至目标区域；

所述第二相位调制层对接收到的所述环境光进行第二相位调制后，从所述第二相位调制层的另一侧依次透过所述第二透明层和所述增亮层后出射；

所述增亮层和所述第二透明层对所述投影光的透过率，大于所述第二透明层对所述投影光的透过率。

12.根据权利要求 11 所述的投影显示介质，其特征在于，

所述投影光的波长包括至少一种波长，对于从所述投影光所在侧入射的光，所述增亮层透射所述至少一种波长的光，并反射除所述至少一种波长之外的其他波长的光；

或者，所述投影光为目标偏振方向的偏振光，对于从所述投影光所在侧入射的光，所述增亮层透射所述目标偏振方向的偏振光，并反射除所述目标偏振方向的偏振光之外的光。

13.一种光学系统，其特征在于，包括：投影光源，以及权利要求 1 至 8 任一项所述的光学组件或权利要求 9 至 12 任一项所述的投影显示介质，所述投影光源用于向所述光学组件中所述第二相位调制层的另一侧投射投影光。

14.一种运载工具，其特征在于，包括：权利要求 13 所述的光学系统。

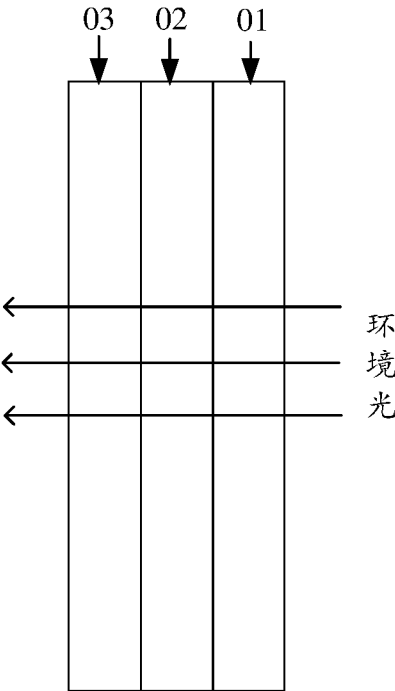


图 1

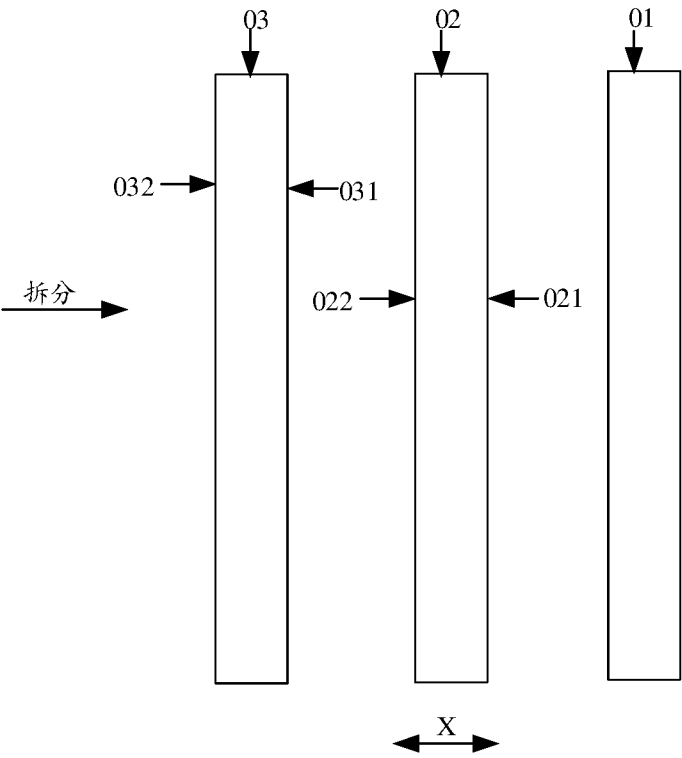


图 2

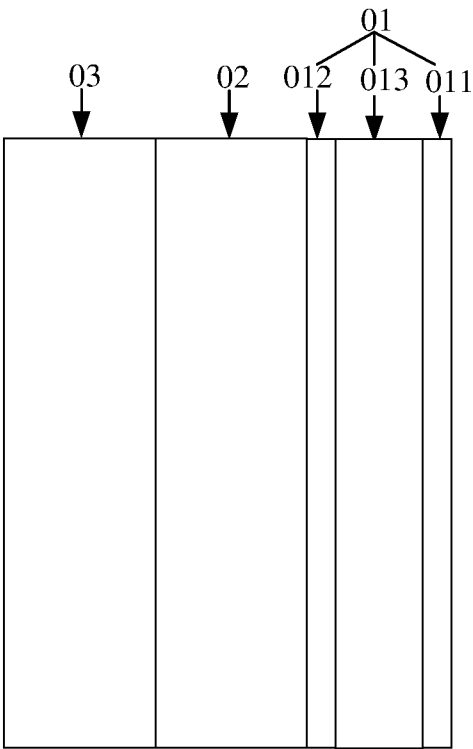


图 3

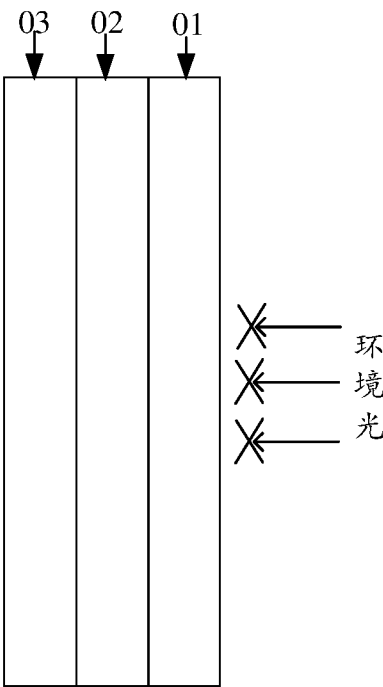


图 4

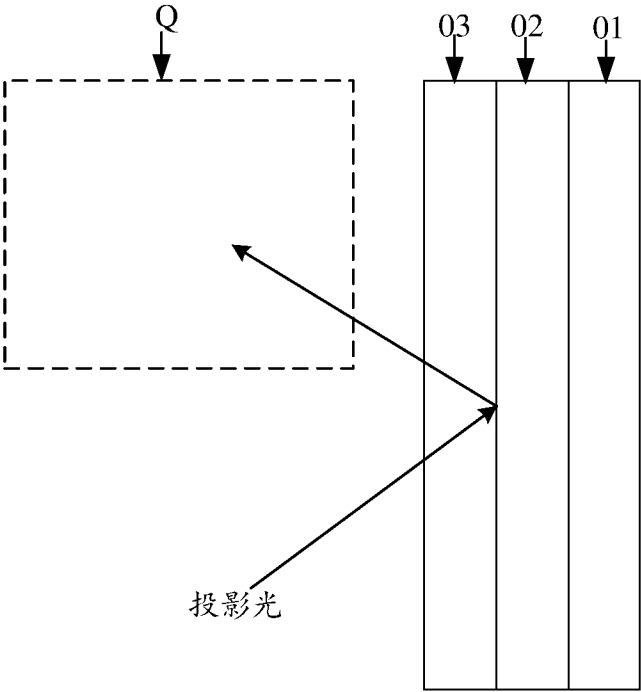


图 5

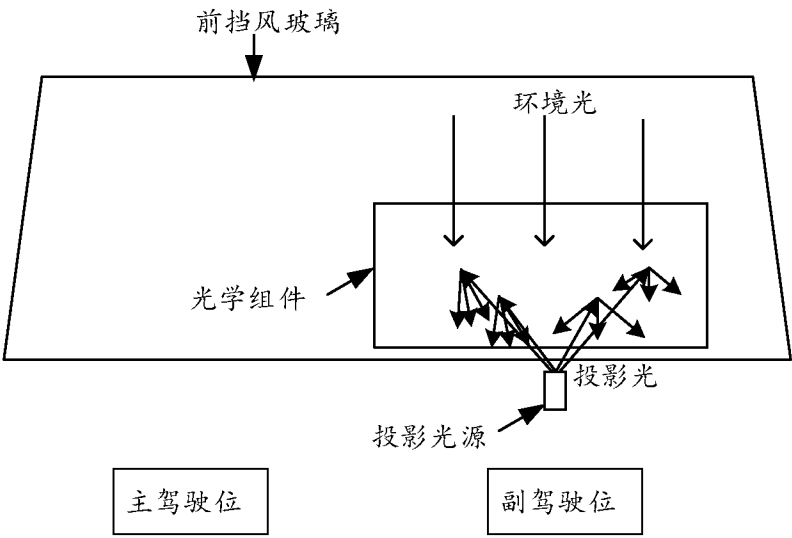


图 6

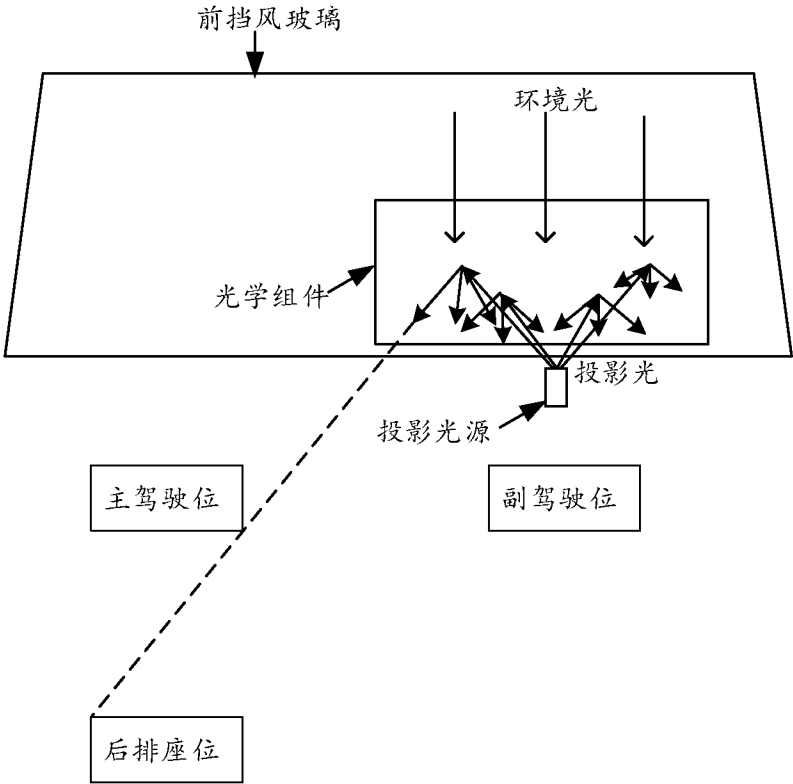


图 7

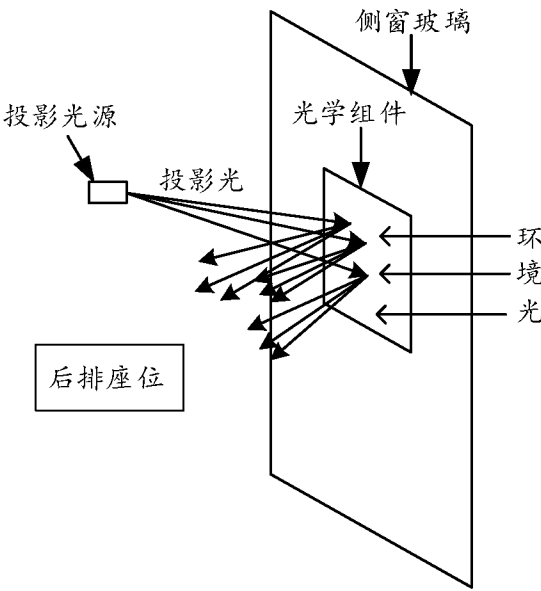


图 8

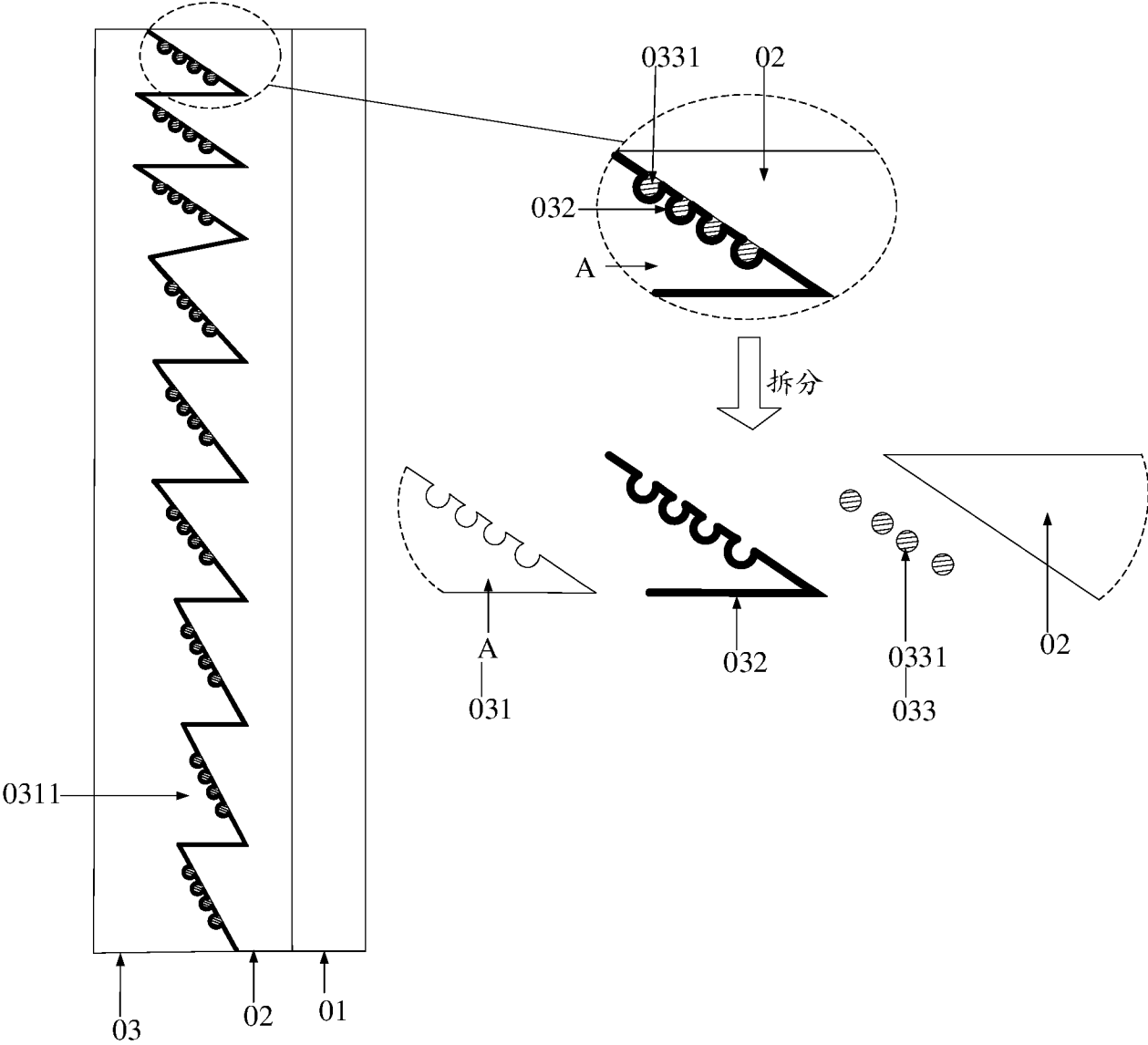


图 9

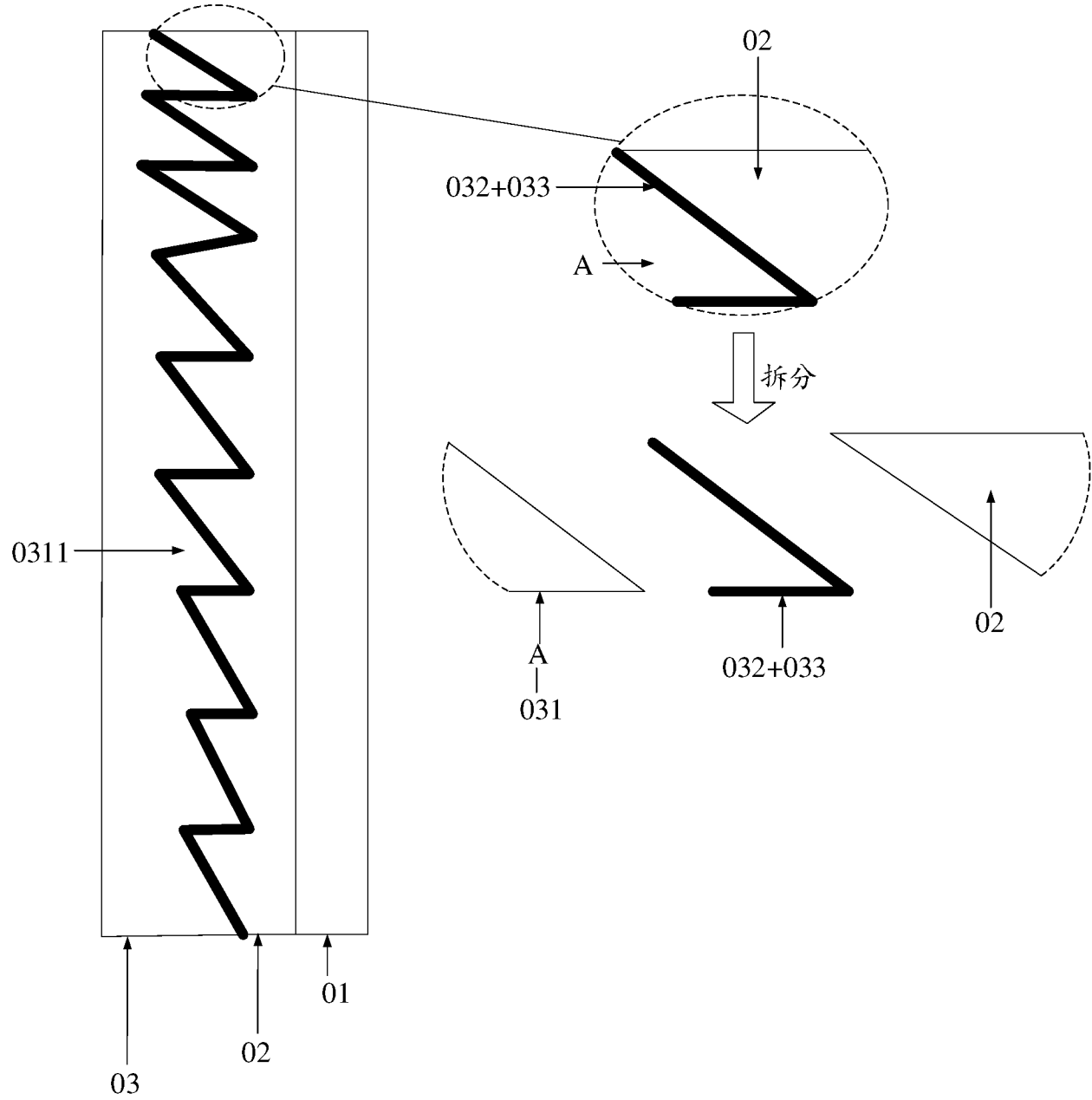


图 10

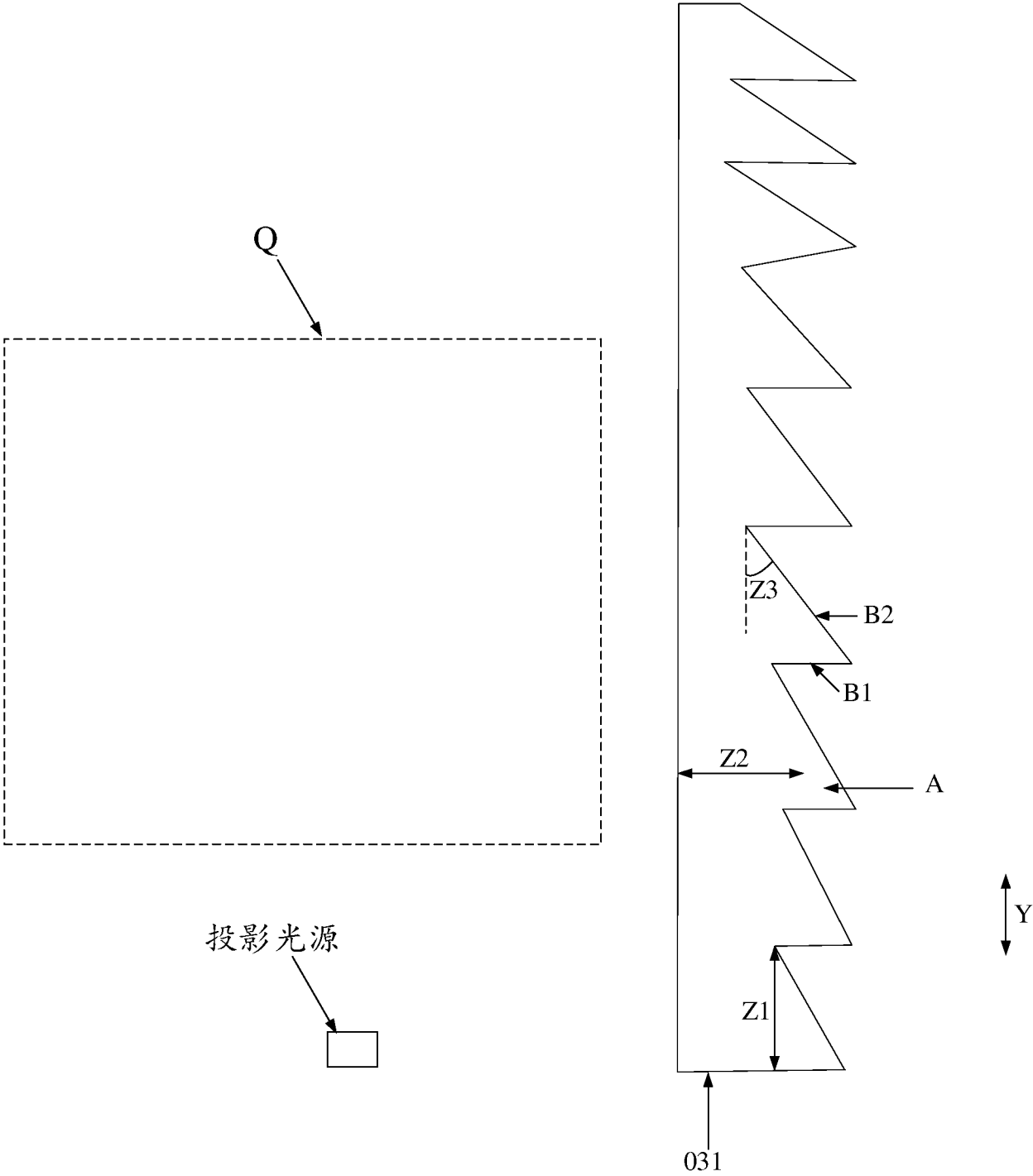


图 11

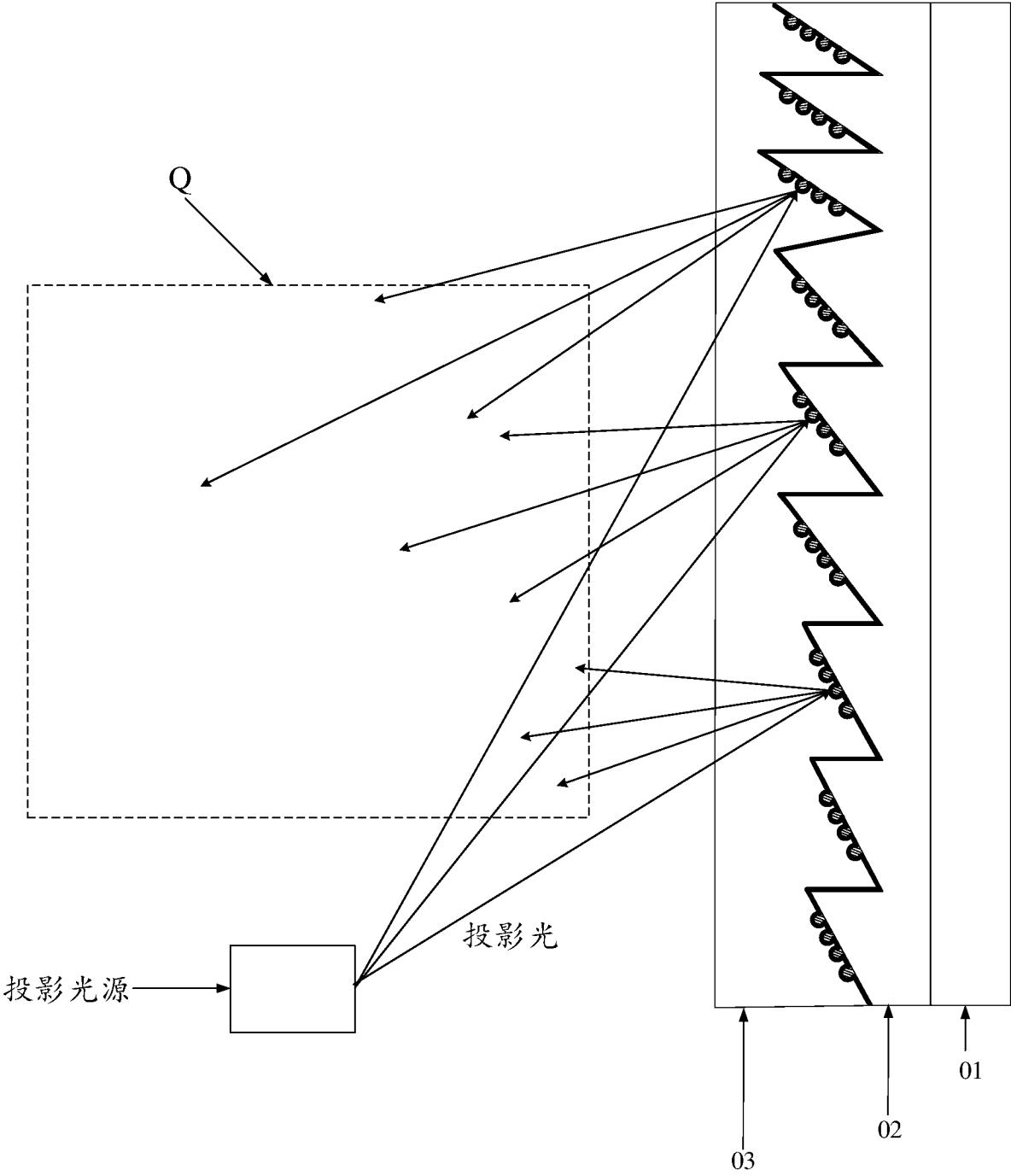


图 12

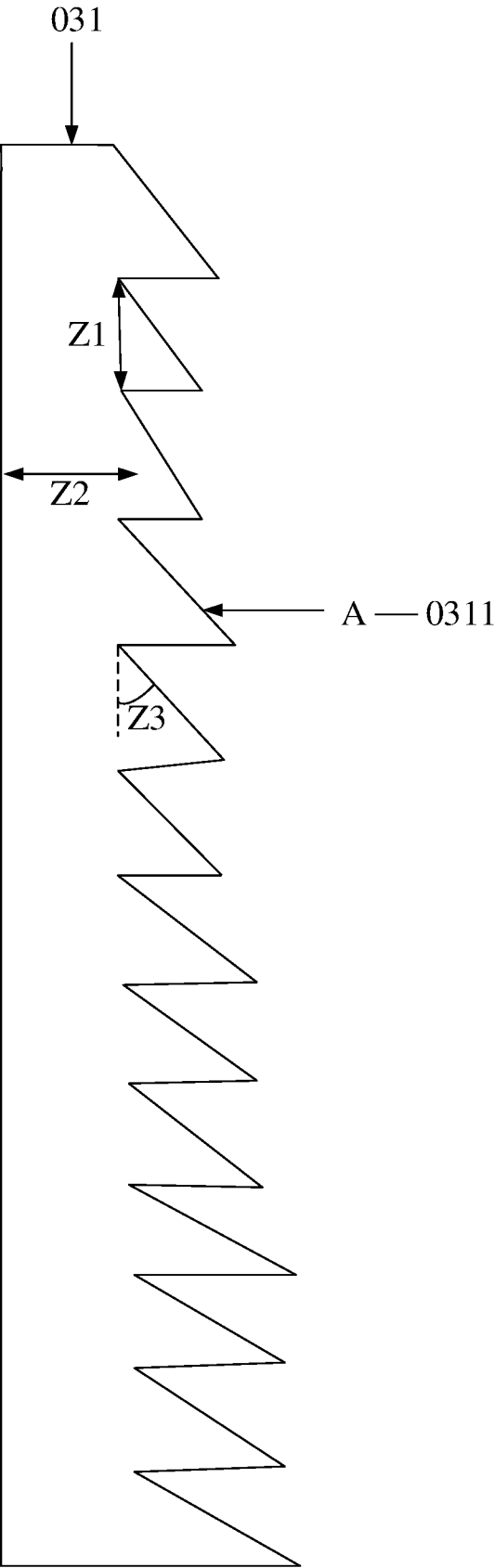


图 13

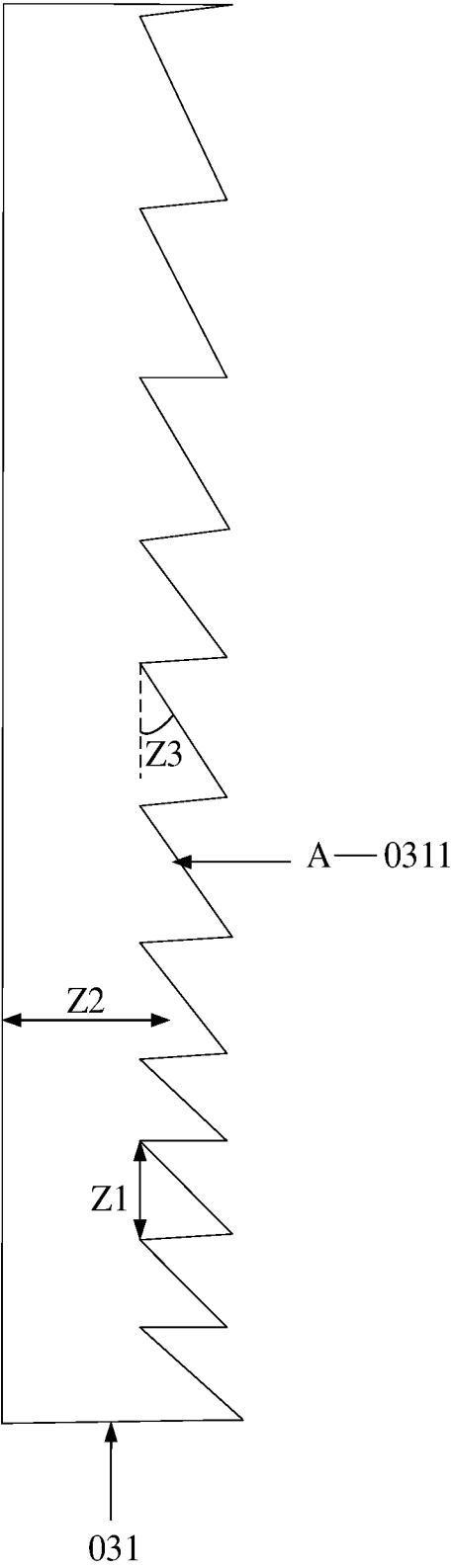


图 14

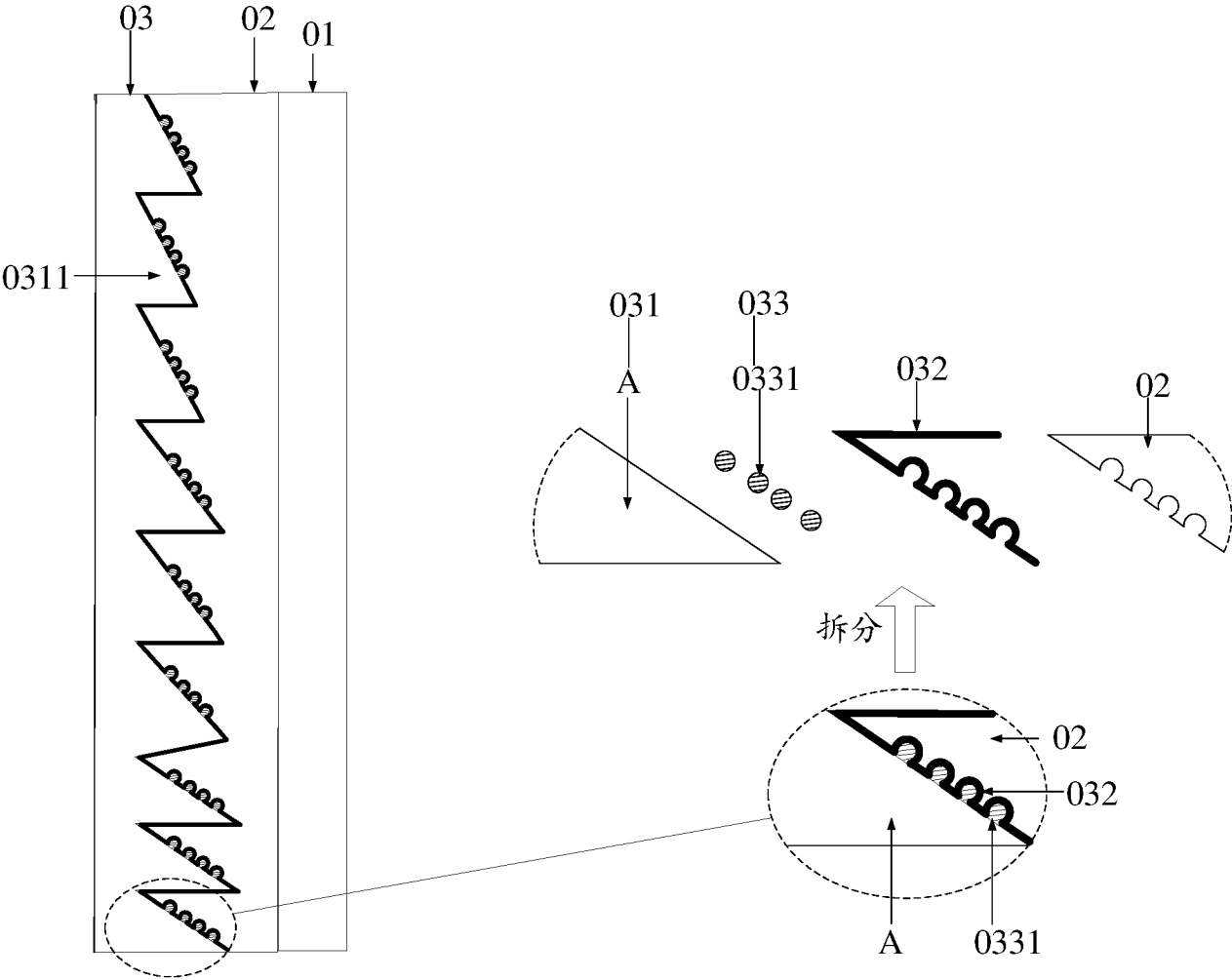


图 15

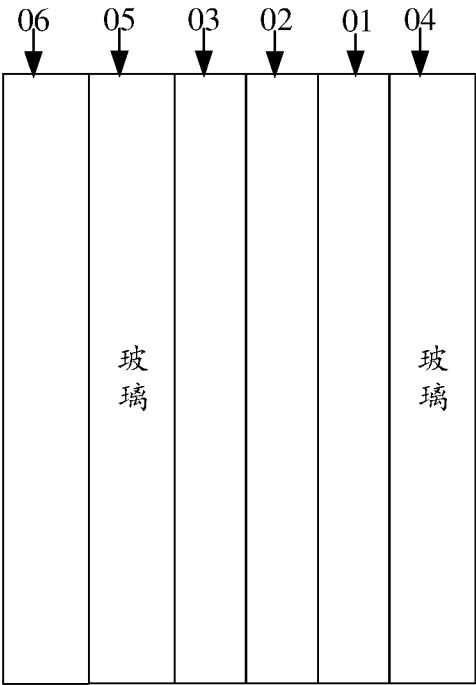


图 16



图 17

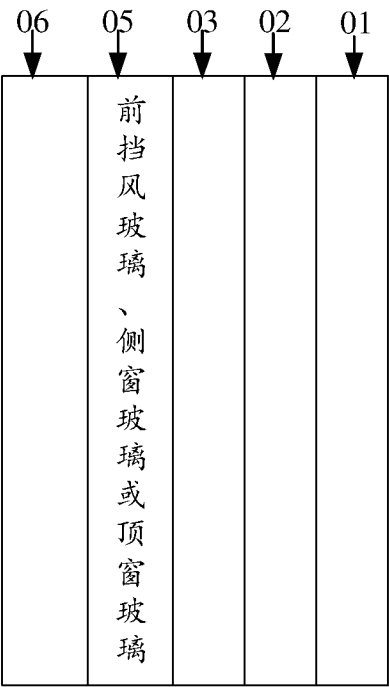


图 18

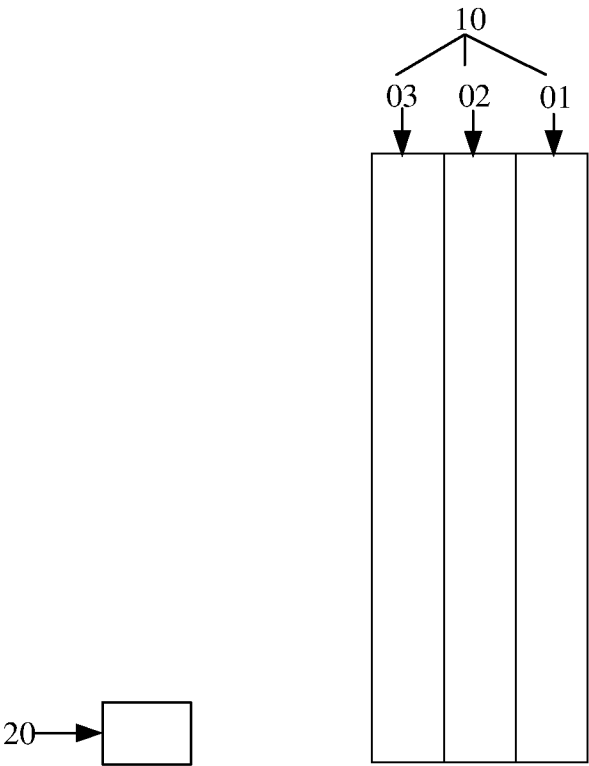


图 19

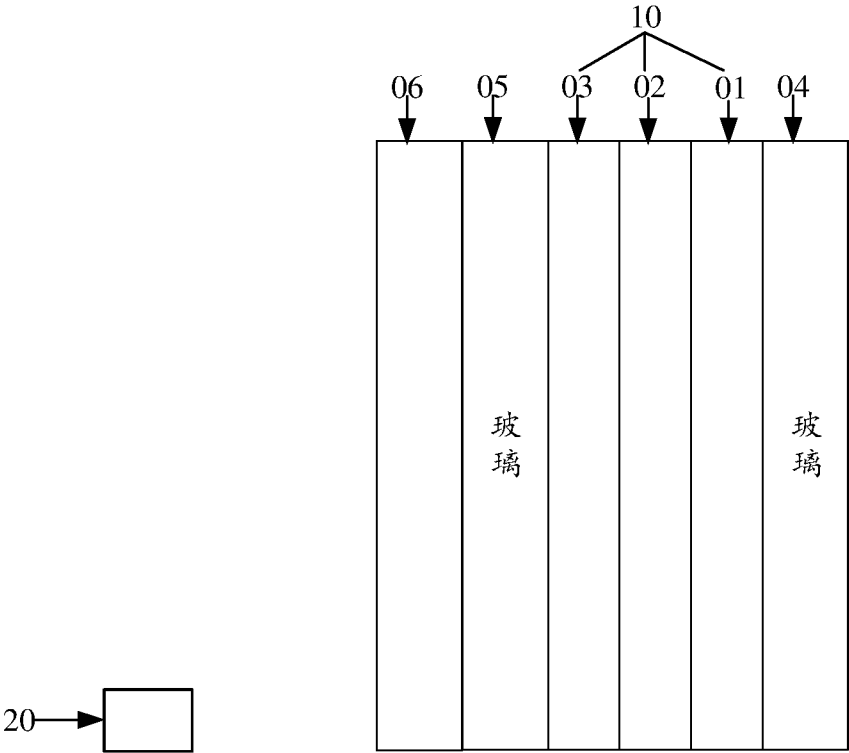


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/114614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01(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)

IPC: 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)

CNTXT; ENTXTC; ENTXT; VEN: 相位调制, 补偿, 棱镜, 透光, 透射率, 调, phase modulat+, compensat+, prism, transmission, adjust+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 113325660 A (APPOTRONICS CORP., LTD.) 31 August 2021 (2021-08-31) description, paragraphs 2-85, and figures 1-8	1-14
Y	CN 106293557 A (BEIJING ZHIGU RUITUO TECHNOLOGY SERVICES CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04) description, paragraphs 60-65, and figures 1-3	1-14
Y	CN 111133754 A (PHOTONIC CRYSTAL CO., LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) description, paragraphs 2-48 and 1-11	1-14
Y	US 2015167921 A1 (CORNING INC.) 18 June 2015 (2015-06-18) description, paragraphs 36-70, and figures 1A-13C	1-14
Y	CN 112684529 A (SHANGHAI HUIXI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2021 (2021-04-20) description, paragraphs 2-64, and figures 1-8	1-14
Y	CN 112396998 A (HISENSE VISUAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 February 2021 (2021-02-23) description, paragraphs 2-83, and figures 1-4	1-14



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

17 March 2023

Date of mailing of the international search report

20 March 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/114614

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113325660	A	31 August 2021	None			
CN	106293557	A	04 January 2017	WO	2016177326	A1	10 November 2016
				US	2018293799	A1	11 October 2018
				US	10482666	B2	19 November 2019
CN	111133754	A	08 May 2020	WO	2018196675	A1	01 November 2018
				EP	3616003	A1	04 March 2020
				EP	3616003	A4	31 March 2021
				US	2018309967	A1	25 October 2018
				US	11425344	B2	23 August 2022
				JP	2020518035	A	18 June 2020
				JP	7043095	B2	29 March 2022
US	2015167921	A1	18 June 2015	WO	2015089147	A1	18 June 2015
				TW	201530195	A	01 August 2015
				TWI	657267	B	21 April 2019
				KR	20160097335	A	17 August 2016
				US	9880328	B2	30 January 2018
				JP	2017503312	A	26 January 2017
				JP	6564376	B2	21 August 2019
				EP	3080646	A1	19 October 2016
CN	112684529	A	20 April 2021	None			
CN	112396998	A	23 February 2021	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/114614

A. 主题的分类 G02B 27/01 (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) IPC: 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)) CNTXT; ENTXTC; ENTXT; VEN: 相位调制, 补偿, 棱镜, 透光, 透射率, 调, phase modulat+, compensat+, prism, transmission, adjust+		
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
Y	CN 113325660 A (深圳光峰科技股份有限公司) 2021年8月31日 (2021 - 08 - 31) 说明书2-85段, 图1-8	1-14
Y	CN 106293557 A (北京智谷睿拓技术服务有限公司) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 说明书60-65段, 图1-3	1-14
Y	CN 111133754 A (深圳光子晶体科技有限公司) 2020年5月8日 (2020 - 05 - 08) 说明书2-48段, 1-11	1-14
Y	US 2015167921 A1 (CORNING INC) 2015年6月18日 (2015 - 06 - 18) 说明书36-70段, 图1A-13C	1-14
Y	CN 112684529 A (上海慧希电子科技有限公司) 2021年4月20日 (2021 - 04 - 20) 说明书2-64段, 图1-8	1-14
Y	CN 112396998 A (海信视像科技股份有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 说明书2-83段, 图1-4	1-14
☐ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年3月17日		国际检索报告邮寄日期 2023年3月20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 程灿 电话号码 (+86) 010-62085714

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/114614

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	113325660	A	2021年8月31日	无			
CN	106293557	A	2017年1月4日	WO	2016177326	A1	2016年11月10日
				US	2018293799	A1	2018年10月11日
				US	10482666	B2	2019年11月19日
CN	111133754	A	2020年5月8日	WO	2018196675	A1	2018年11月1日
				EP	3616003	A1	2020年3月4日
				EP	3616003	A4	2021年3月31日
				US	2018309967	A1	2018年10月25日
				US	11425344	B2	2022年8月23日
				JP	2020518035	A	2020年6月18日
				JP	7043095	B2	2022年3月29日
US	2015167921	A1	2015年6月18日	WO	2015089147	A1	2015年6月18日
				TW	201530195	A	2015年8月1日
				TWI	657267	B	2019年4月21日
				KR	20160097335	A	2016年8月17日
				US	9880328	B2	2018年1月30日
				JP	2017503312	A	2017年1月26日
				JP	6564376	B2	2019年8月21日
				EP	3080646	A1	2016年10月19日
CN	112684529	A	2021年4月20日	无			
CN	112396998	A	2021年2月23日	无			