



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114594585 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202210344659.3	CN 101867838 A, 2010.10.20
(22) 申请日 2022.03.31	CN 104714358 A, 2015.06.17
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 114594585 A	CN 106019789 A, 2016.10.12
(43) 申请公布日 2022.06.07	CN 107092157 A, 2017.08.25
(73) 专利权人 歌尔光学科技有限公司 地址 261061 山东省潍坊市高新区清池街 道永春社区惠贤路3999号歌尔光电产 业园三期1号厂房	CN 107861242 A, 2018.03.30
(72) 发明人 郑泓祐	CN 112130413 A, 2020.12.25
(74) 专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务 所(特殊普通合伙) 11442 专利代理师 扈梦曲	CN 113589627 A, 2021.11.02
(51) Int. Cl. G02B 17/00 (2006.01) G02B 17/02 (2006.01)	CN 113873103 A, 2021.12.31
(56) 对比文件 CN 103852960 A, 2014.06.11	CN 113970833 A, 2022.01.25
	CN 113970834 A, 2022.01.25
	CN 114236831 A, 2022.03.25
	CN 1952730 A, 2007.04.25
	CN 205942116 U, 2017.02.08
	CN 2904018 Y, 2007.05.23
	JP 2001208968 A, 2001.08.03
	JP 2020030305 A, 2020.02.27
	JP H06175123 A, 1994.06.24
	TW 200815905 A, 2008.04.01
	US 2018292742 A1, 2018.10.11
	刘浩. LCoS光引擎中分光合光部分的技术分 析.《现代显示》.2008, (第9期), 45-47.

审查员 谢小漪

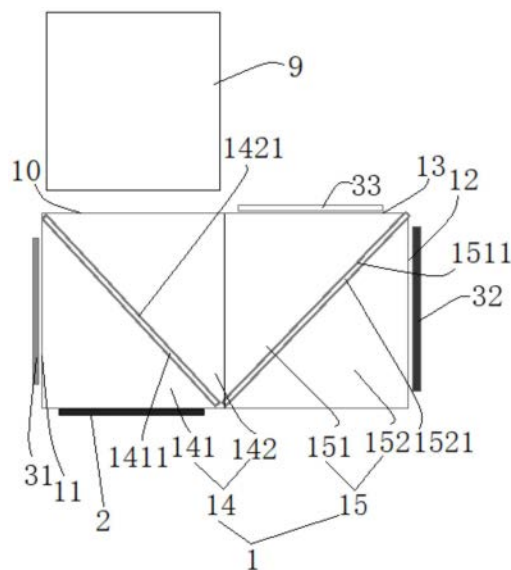
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称
 一种光学模组以及电子设备

(57) 摘要

本申请公开了一种光学模组以及电子设备。所述光学模组包括：光路处理组件和至少两个发光显示器；所述光路处理组件包括组合式镜片和反射镜，所述反射镜位于所述组合式镜片的一侧，并且所述反射镜与所述组合式镜片的出射面相背设置；其中一个发光显示器发出的光线通过所述光路处理组件从所述出射面出射，在所述光路处理组件内形成第一光路；另外一个所述发光显示器发出的光线通过所述光路处理组件从所述出射面出射，在所述光路处理组件内形成第二光路，其中第一光路的光程等于第二光路的光程。

CN 114594585 B



1. 一种光学模组,其特征在于,所述光学模组包括:光路处理组件和至少两个发光显示器;

所述光路处理组件包括组合式镜片(1)和反射镜(2),所述反射镜(2)位于所述组合式镜片(1)的一侧,并且所述反射镜(2)相对的表面与所述组合式镜片(1)的出射面(10)相背设置;

其中一个发光显示器发出的光线通过所述光路处理组件从所述出射面(10)出射,在所述光路处理组件内形成第一光路;另外一个所述发光显示器发出的光线通过所述光路处理组件从所述出射面(10)出射,在所述光路处理组件内形成第二光路,其中第一光路的光程等于第二光路的光程;

所述光学模组包括三个发光显示器,所述三个发光显示器包括:第一发光显示器(31)、第二发光显示器(32)和第三发光显示器(33);所述组合式镜片(1)具有第一入射面(11)、第二入射面(12)和第三入射面(13);

所述第一发光显示器(31)位于所述第一入射面(11)一侧,所述第一入射面(11)与所述出射面(10)相邻并相互垂直;

所述第二发光显示器(32)位于所述第二入射面(12)一侧,所述第二入射面(12)与所述第一入射面(11)平行设置;

所述第三发光显示器(33)位于所述第三入射面(13)一侧,所述第三入射面(13)与所述出射面(10)相邻,且平行设置或者所述第三发光显示器(33)位于所述第三入射面(13)一侧,所述第三入射面(13)与所述反射镜(2)相对的表面相邻,且平行设置。

2. 根据权利要求1所述的光学模组,其特征在于,所述组合式镜片包括互相贴合排列的第一棱镜(14)和第二棱镜(15),所述第一棱镜(14)和第二棱镜(15)分别通过两个直角三棱镜的斜面胶合而成;

所述第一棱镜(14)的胶合斜面和所述第二棱镜(15)的胶合斜面存在夹角。

3. 根据权利要求1所述的光学模组,其特征在于,所述组合式镜片包括互相贴合排列的第一棱镜(14)和第二棱镜(15),所述第一棱镜(14)和第二棱镜(15)分别通过两个直角三棱镜的斜面胶合而成;

所述第一棱镜(14)的胶合斜面和所述第二棱镜(15)的胶合斜面平行设置。

4. 根据权利要求2或3所述的光学模组,其特征在于,所述第一棱镜(14)包括第一直角三棱镜(141)和第二直角三棱镜(142),所述第一直角三棱镜(141)的斜面上设置有第一膜层(1411),所述第二直角三棱镜(142)的斜面上设置有第二膜层(1421);

所述第二棱镜(15)包括第三直角三棱镜(151)和第四直角三棱镜(152),所述第三直角三棱镜(151)的斜面上设置有第三膜层(1511),所述第四直角三棱镜(152)的斜面上设置有第四膜层(1521)。

5. 根据权利要求1所述的光学模组,其特征在于,所述组合式镜片(1)还包括第一补偿镜片(4),在所述第一入射面(11)和/或与所述反射镜(2)相对的表面设置有所述第一补偿镜片(4);

所述组合式镜片(1)还包括第二补偿镜片(5),所述第二补偿镜片(5)设置在所述第二发光显示器(32)的光路上以及所述第三发光显示器(33)的光路上。

6. 根据权利要求5所述的光学模组,其特征在于,所述组合式镜片(1)包括互相贴合排

列的第一棱镜(14)和第二棱镜(15),在所述第一棱镜(14)和所述第二棱镜(15)之间设置有所述第二补偿镜片(5)。

7.根据权利要求1所述的光学模组,其特征在于,所述组合式镜片(1)还包括第一补偿镜片(4),在所述第一入射面(11)和/或与所述反射镜(2)相对的表面上设置有所述第一补偿镜片(4);

所述组合式镜片(1)还包括第三补偿镜片(6),在所述第二入射面(12)上设置有所述第三补偿镜片(6);

所述组合式镜片(1)还包括第四补偿镜片(7),在所述第三入射面(13)上设置有所述第四补偿镜片(7)。

8.根据权利要求6所述的光学模组,其特征在于,所述第一补偿镜片(4)包括第一偏光片(41)和第一相位延迟片(42),所述第一偏光片(41)设置在所述第一入射面上,所述第一相位延迟片(42)设置在与所述反射镜(2)相对的表面上;所述第一偏光片(41)的厚度为 $T1\text{mm}$,第一相位延迟片(42)的厚度为 $T2\text{mm}$;

所述第二补偿镜片(5)的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$ 。

9.根据权利要求7所述的光学模组,其特征在于,所述第一补偿镜片(4)包括第一偏光片(41)和第一相位延迟片(42),所述第一偏光片(41)设置在所述第一入射面(11)上,所述第一相位延迟片(42)设置在与所述反射镜(2)相对的表面上;所述第一偏光片(41)的厚度为 $T1\text{mm}$,第一相位延迟片(42)的厚度为 $T2\text{mm}$;

所述第三补偿镜片(6)的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$;

所述第四补偿镜片(7)的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$ 。

10.根据权利要求1所述的光学模组,其特征在于,所述组合式镜片(1)由第一平板玻璃(16)和第二平板玻璃(17)组成,所述第一平板玻璃(16)和所述第二平板玻璃(17)之间存在夹角,并且所述第一平板玻璃(16)的一端和所述第二平板玻璃(17)的一端贴合。

11.根据权利要求10所述的光学模组,其特征在于,所述第一平板玻璃(16)和所述第二平板玻璃(17)上均设置有膜层。

12.根据权利要求1所述的光学模组,其特征在于,所述光路处理组件还包括调整镜片(8),所述调整镜片(8)位于所述出射面(10)一侧。

13.一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括镜头(9)和如权利要求1-12任一项所述的光学模组,所述镜头(9)设置在所述出射面(10)一侧。

一种光学模组以及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及光学设备技术领域,更具体地,本申请涉及一种光学模组以及电子设备。

背景技术

[0002] 在现有技术中,参照图1所示,光学模组主要是通过发光显示器和十字镜片组(X-Plate)组成。十字镜片组(X-Plate)存在厚度及制程公差问题,导致发光显示器发出的光线经过十字镜片组后画面分辨率会变差。参见图1可看出,位于十字镜片组下方的发光显示器发出的光线经过十字镜片组边缘的光程为 $2A$,但在图1中方框框住的位置处,发光显示器发出的光线所经过的光程会逐渐递减,光程从 $2A$ 逐渐递减至 $1A$,使得发光显示器发出光线所经过的光程不相同,从而影响成像质量。

[0003] 另外参照图1所示,十字镜片组由两片较短长度的平板玻璃黏合于一片较长长度的平板玻璃上组成,例如两片较短的长度平板玻璃包括第一短板01和第二短板02,一片较长长度的平板玻璃为第一长板03,黏合过程中会第一短板01和第二短板02会产生倾斜公差,发光显示器发出的光线会因为组装公差产生倾斜而影响分辨率。

发明内容

[0004] 本申请的一个目的是提供一种光学模组以及电子设备新技术方案。

[0005] 根据本申请实施例的第一方面,提供了一种光学模组。所述光学模组包括:光路处理组件和至少两个发光显示器;

[0006] 所述光路处理组件包括组合式镜片和反射镜,所述反射镜位于所述组合式镜片的一侧,并且所述反射镜相对的表面与所述组合式镜片的出射面相背设置;

[0007] 其中一个发光显示器发出的光线通过所述光路处理组件从所述出射面出射,在所述光路处理组件内形成第一光路;另外一个所述发光显示器发出的光线通过所述光路处理组件从所述出射面出射,在所述光路处理组件内形成第二光路,其中第一光路的光程等于第二光路的光程。

[0008] 可选地,所述光学模组包括三个发光显示器,所述三个发光显示器包括:第一发光显示器、第二发光显示器和第三发光显示器;所述组合式镜片具有第一入射面、第二入射面和第三入射面;

[0009] 所述第一发光显示器位于所述第一入射面一侧,所述第一入射面与所述出射面相邻并相互垂直;

[0010] 所述第二发光显示器位于所述第二入射面一侧,所述第二入射面与所述第一入射面平行设置;

[0011] 所述第三发光显示器位于所述第三入射面一侧,所述第三入射面与所述出射面相邻,且平行设置。

[0012] 可选地,所述光学模组包括三个发光显示器,所述三个发光显示器包括:第一发光

显示器、第二发光显示器和第三发光显示器；所述组合式镜片具有第一入射面、第二入射面和第三入射面；

[0013] 所述第一发光显示器位于所述第一入射面一侧，所述第一入射面与所述出射面相邻并相互垂直；

[0014] 所述第二发光显示器位于所述第二入射面一侧，所述第二入射面与所述第一入射面平行设置；

[0015] 所述第三发光显示器位于所述第三入射面一侧，所述第三入射面与所述反射镜所对的表面相邻，且平行设置。

[0016] 可选地，所述组合式镜片包括互相贴合排列的第一棱镜和第二棱镜，所述第一棱镜和第二棱镜分别通过两个直角三棱镜的斜面胶合而成；

[0017] 所述第一棱镜的胶合斜面和所述第二棱镜的胶合斜面存在夹角。

[0018] 可选地，所述组合式镜片包括互相贴合排列的第一棱镜和第二棱镜，所述第一棱镜和第二棱镜分别通过两个直角三棱镜的斜面胶合而成；

[0019] 所述第一棱镜的胶合斜面和所述第二棱镜的胶合斜面平行设置。

[0020] 可选地，所述第一棱镜包括第一直角三棱镜和第二直角三棱镜，所述第一直角三棱镜的斜面上设置有第一膜层，所述第二直角三棱镜的斜面上设置有第二膜层；

[0021] 所述第二棱镜包括第三直角三棱镜和第四直角三棱镜，所述第三直角三棱镜的斜面上设置有第三膜层，所述第四直角三棱镜的斜面上设置有第四膜层。

[0022] 可选地，所述组合式镜片还包括第一补偿镜片，在所述第一入射面和/或与所述反射镜相对的表面上设置有所述第一补偿镜片；

[0023] 所述组合式镜片还包括第二补偿镜片，所述第二补偿镜片设置在所述所述第二发光显示器的光路上以及第三发光显示器的光路上。

[0024] 可选地，所述组合式镜片包括互相贴合排列的第一棱镜和第二棱镜，在所述第一棱镜和所述第二棱镜之间设置有所述第二补偿镜片。

[0025] 可选地，所述组合式镜片还包括第一补偿镜片，在所述第一入射面和/或与所述反射镜相对的表面上设置有所述第一补偿镜片；

[0026] 所述组合式镜片还包括第三补偿镜片，在所述第二入射面上设置有所述第三补偿镜片；

[0027] 所述组合式镜片还包括第四补偿镜片，在所述第三入射面上设置有所述第四补偿镜片。

[0028] 可选地，所述第一补偿镜片包括第一偏光片和第一相位延迟片，所述第一偏光片设置在所述第一入射面上，所述第一相位延迟片设置在与所述反射镜相对的表面上；所述第一偏光片的厚度为 $T1\text{mm}$ ，第一相位延迟片的厚度为 $T2\text{mm}$ ；所述第二补偿镜片的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$ 。

[0029] 可选地，所述第一补偿镜片包括第一偏光片和第一相位延迟片，所述第一偏光片设置在所述第一入射面上，所述第一相位延迟片设置在与所述反射镜相对的表面上；所述第一偏光片的厚度为 $T1\text{mm}$ ，第一相位延迟片的厚度为 $T2\text{mm}$ ；所述第三补偿镜片的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$ ；所述第四补偿镜片的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$ 。

[0030] 可选地，所述组合式镜片由第一平板玻璃和第二平板玻璃组成，所述第一平板玻

璃和所述第二平板玻璃之间存在夹角,并且所述第一平板玻璃的一端和所述第二平板玻璃的一端贴合。

[0031] 可选地,所述第一平板玻璃和所述第二平板玻璃上均设置有膜层。

[0032] 可选地,所述光路处理组件还包括调整镜片,所述调整镜片位于所述出射面一侧。

[0033] 根据本申请实施例第二方面,提供了一种电子设备。所述电子设备包括镜头和如第一方面所述的光学模组,所述镜头设置在所述出射面一侧。

[0034] 在本申请实施例中,提供了一种光学模组,光学模组包括组合式镜片、反射镜和至少两个发光显示器,不同发光显示器发出的光线经过光路处理组件后,不同光线所经过的光程相等,提升了图像分辨率,改善了成像质量。

[0035] 通过以下参照附图对本申请的示例性实施例的详细描述,本申请的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0036] 构成说明书的一部分的附图描述了本申请的实施例,并且连同说明书一起用于解释本申请的原理。

[0037] 图1所示为现有技术中光学模组的结构示意图。

[0038] 图2所示为本申请实施例中光学模组的结构示意图一。

[0039] 图3所示为本申请实施例中第一发光显示器的光路示意图。

[0040] 图4所示为本申请实施例中第二发光显示器的光路示意图。

[0041] 图5所示为本申请实施例中第三发光显示器的光路示意图。

[0042] 图6所示为本申请实施例中光学模组的结构示意图二。

[0043] 图7所示为本申请实施例中光学模组的结构示意图三。

[0044] 图8所示为本申请实施例中光学模组的结构示意图四。

[0045] 图9所示为本申请实施例中光学模组的结构示意图五。

[0046] 图10所示为本申请实施例中光学模组的结构示意图六。

[0047] 附图标记说明:

[0048] 1、组合式镜片;10、出射面;11、第一入射面;12、第二入射面;13、第三入射面;14、第一棱镜;15、第二棱镜;141、第一直角三棱镜;142、第二直角三棱镜;151、第三直角三棱镜;152、第四直角三棱镜;1411、第一膜层;1421、第二膜层;1511、第三膜层;1521、第四膜层;16、第一平板玻璃;17、第二平板玻璃;

[0049] 2、反射镜;

[0050] 31、第一发光显示器;32、第二发光显示器;33、第三发光显示器;

[0051] 4、第一补偿镜片;41、第一偏光片;42、第一相位延迟片;

[0052] 5、第二补偿镜片;51、第二偏光片;52、第二相位延迟片;

[0053] 6、第三补偿镜片;61、第三偏光片;62、第三相位延迟片;

[0054] 7、第四补偿镜片;71、第四偏光片;72、第四相位延迟片;

[0055] 8、调整镜片;9、镜头;

[0056] 01、第一短板;02、第二短板;03、第一长板。

具体实施方式

[0057] 现在将参照附图来详细描述本申请的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。

[0058] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本申请及其应用或使用的任何限制。

[0059] 对于相关领域普通技术人员已知的技术和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术和设备应当被视为说明书的一部分。

[0060] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0061] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0062] 本申请提供了一种了光学模组，以解决现有技术中使用如图1所示的光学模组(发光显示器和十字镜片组(X-Plate)组成的光学模组)后，会造成画面分辨率低，成像质量不佳的技术问题。

[0063] 参照图2-图10所示，光学模组包括：光路处理组件和至少两个发光显示器。光路处理组件包括组合式镜片1和反射镜2，所述反射镜2位于所述组合式镜片1的一侧，并且反射镜2相对的表面与组合式镜片1的出射面10相背设置，即反射镜2反射的光线经过组合式镜片1由出射面10出射。其中一个发光显示器发出的光线通过光路处理组件从组合式镜片1的出射面10出射，并在光路处理组件内形成了第一光路。另外一个发光显示器发出的光线通过光路处理组件从组合式镜片1的出射面10出射，并在光路处理组件内形成了第二光路，其中第一光路的光程等于第二光路的光程。

[0064] 在该实施例中，光路处理组件对发光显示器发出的光线进行处理，即光路处理组件对发光显示器发出的光线进行反射或者透射。光路处理组件包括组合式镜片1和反射镜2，即组合式镜片1和反射镜2组合在一起构成了光路处理组件。反射镜2位于组合式镜片1的一侧，以将反射镜2反射的光线通过组合式镜片1传输至出射面10。在使用中，在出射面10的一侧设置镜头9，使得反射镜2与镜头9是相背设置的，以将反射镜2反射的光线通过组合式镜片1传输至镜头9。

[0065] 在该实施例中，光路处理组件包括组合式镜片1和反射镜2，反射镜2改变发光显示器发出光线的路径，以延长靠近出射面10的发光显示器的路径，避免靠近出射面10的发光显示器发出的光线直接传输至出射面10，进而避免了不同发光显示器发出的光线所经过的光程不一致的情况。在一个具体地的实施例中，发光显示器可以是微发光二极管显示器(micro-LED)。

[0066] 在该实施例中，至少两个发光显示器可以位于组合式镜片1的不同侧，至少两个发光显示器也可以位于组合式镜片1的同一侧，不同发光显示器的设置位置可以根据组合式镜片1的结构以及反射镜2的排布位置，以灵活排布。

[0067] 参照图2-图7所示，不同发光显示器位于组合式镜片1的不同侧，即至少两个发光显示器发出的光线从组合式镜片1的不同侧进入组合式镜片1内，并进行传输。例如在一个实施例中，发光显示器发出的光线只经过组合式镜片1进行传输。经过组合式镜片1传输至

组合式镜片1的出射面10,进而传输至镜头9。或者在另一个实施例中,发光显示器发出的光线经过组合式镜片1和反射镜2进行传输。经过组合式镜片1和反射镜2的传输,并传输至组合式镜片1的出射面10,进而传输至镜头9。无论发光显示器发出的光线是只经过组合式镜片1传输,还是通过组合式镜片1和反射镜2进行传输,不同的发光显示器发出的光线在光路处理组件内所经过的光程均是一致的。

[0068] 在现有技术中,光线透过X-Plate区域聚焦位置是不一样的,参照图1所示,发光显示器发出光线所经过的光程为2A时形成的聚焦点,和发光显示器发出光线所经过的光程为1A时形成的聚焦点的位置是不一样的,自然会影响成像质量。

[0069] 在该实施例中,不同发光显示器发出的光线经过光路处理组件后,不同光线所经过的光程是相等的,避免了在现有技术中,发光显示器发出的光线透过X-Plate区域聚焦位置不一样的问题,进而提升了成像质量和图像分辨率。

[0070] 在一个实施例中,参照图2-图9所示,所述光学模组包括三个发光显示器,三个发光显示器包括:第一发光显示器31、第二发光显示器32、以及第三发光显示器33。组合式镜片1具有第一入射面11、第二入射面12和第三入射面13。

[0071] 第一发光显示器31位于第一入射面11一侧,第一入射面11与所述出射面10相邻并相互垂直。也即第一入射面11与反射镜2相对的表面相邻并相互垂直。也就是说,第一发光显示器31发出的第一波段光线是从第一入射面11进入组合式镜片1内。在不设置反射镜2的情况下,第一发光显示器31发出的第一波段光线可以直接被传输至出射面10,或者第一波段光线可能直接被传输至组合式镜片1外。

[0072] 在该实施例中,由于第一入射面11的位置关系,为了确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等,在出射面10相背的表面一侧设置有反射镜2,第一发光显示器31发出的第一波段光线通过第一入射面11进入组合式镜片1后,先传输至反射镜2,经过反射镜2的反射再次进入组合式镜片1内,最终经过出射面10传输至镜头9内。

[0073] 在该实施例中,第二发光显示器32位于第二入射面12一侧,第二入射面12与第一入射面11平行设置;也就是说,第一入射面11和第二入射面12在组合式镜片1的长度方向是平行设置的,即第二入射面12相对于第一入射面11更远离出射面10设置,为了确保第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程与第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程相等,以及确保第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等,第二发光显示器32发出的第二波段光线通过第二入射面12进入组合式镜片1后,沿组合式镜片1的长度方向传输,进而经过组合式镜片1的一次反射传输至出射面10,最后经过出射面10传输至镜头9内。

[0074] 在该实施例中,第三发光显示器33位于第三入射面13一侧,第三入射面13与出射面10相邻,且平行设置。也就是说,第三入射面13与第一入射面11垂直,同时第三入射面13与第二入射面12垂直。由于第三入射面13与出射面10是平行设置的,为了确保第三入射面13发出的第三波段光线能够传输至出射面10,第三波段光线通过第三入射面13进入组合式镜片1后,需要经过反射传输至出射面10。为了确保第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程与第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程相等,以及确保第三

发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,第三发光显示器33发出的第三波段光线通过第三入射面13进入组合式镜片1后,经过组合式镜片1两次反射传输至出射面10,最后经过出射面10传输至镜头9内。

[0075] 本实施例对第一发光显示器31、第二发光显示器32和第三发光显示器33的设置位置进行限定,确保了第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程等于第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程,以及第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程等于第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程。在该实施例中,第一发光显示器31、第二发光显示器32以及第三发光显示器33发出光线形成的光程是一致的,提升了图像分辨率以及成像质量。

[0076] 在一个实施例中,参照图10所示,光学模组包括三个发光显示器,三个发光显示器包括:第一发光显示器31、第二发光显示器32和第三发光显示器33;组合式镜片1具有第一入射面11、第二入射面12和第三入射面13;第一发光显示器31位于所述第一入射面11一侧,所述第一入射面11与所述出射面10相邻并相互垂直;第二发光显示器32位于所述第二入射面12一侧,所述第二入射面12与所述第一入射面11平行设置;第三发光显示器33位于所述第三入射面13一侧,所述第三入射面13与所述反射镜2相对的表面相邻,且平行设置。

[0077] 在该实施例中,第一发光显示器31发出的第一波段光线的传输路径与上文中图2-图6所示的第一发光显示器31发出的第一波段光线的传输路径是一致的。第二发光显示器32发出的第二波段光线的传输路径与上文中图2-图6所示的第二发光显示器32发出的第二波段光线的传输路径是一致的。其中本实施例第三发光显示器33的设置位置与上文中图2-图7所示的第三发光显示器33的设置位置不相同的。本实施例中,第三发光显示器33与反射镜2设置在同一侧。第三发光显示器33发出的第三波段光线通过第三入射面13进入组合式镜片1后,也是经过组合式镜片1的两次反射传输至出射面10,最后经过出射面10传输至镜头9内。

[0078] 因此在申请中,第一发光显示器31、第二发光显示器32、和第三发光显示器33的位置不做特别限定,即第一发光显示器31、第二发光显示器32、和第三发光显示器33可以位于组合式镜片的不同侧,或者第一发光显示器31、第二发光显示器32、和第三发光显示器33可以位于组合式镜片1的相同侧。本申请中,在组合式镜片1和反射镜2对光线的处理作用下,满足第一波段光线所经过的光程等于第二波段光线所经过的光程,以及等于第三波段光线所经过的光程。

[0079] 在一个实施例中,参照图2-图5以及图7-图9所示,组合式镜片1包括互相贴合排列的第一棱镜14和第二棱镜15,第一棱镜14和第二棱镜15分别通过两个直角三棱镜的斜面胶合而成;第一棱镜14的胶合斜面与所述第二棱镜15的胶合斜面存在夹角。

[0080] 在该实施例中,第一棱镜14的胶合斜面和第二棱镜15的胶合斜面的位置关系决定了第三发光显示器33的设置位置。具体地,组合式镜片1包括互相贴合排列的第一棱镜14和第二棱镜15,第一棱镜14具有第一入射面11和出射面10,第二棱镜15中与第一入射面11平行设置的表面为第二入射面12,第二棱镜15中与第二入射面12垂直设置的,并与出射面10平行设置的表面为第三入射面13,为了便于第三发光显示器33发出的第三波段光线进入组合式镜片1后,能够直接被第二棱镜15的胶合斜面所反射,并确保三种波段光线所经过的光

程是一致的,将第一棱镜14的胶合斜面 and 所述第二棱镜15的胶合斜面成夹角设置。

[0081] 在一个具体的实施例中,第一棱镜14为第一正方体棱镜,第二棱镜15为第二正方体棱镜,组合式镜片1为长方体棱镜,组合式镜片1的长度方向的尺寸为宽度方向的尺寸的两倍。第一棱镜14的胶合斜面 and 所述第二棱镜15的胶合斜面之间的夹角为 90° 。在该实施例中,能够更准确更方便的确保第一波段光线所经过的光程等于第二波段光线所经过的光程,以及等于第三波段光线所经过的光程。

[0082] 在一个实施例中,参照图10所示,组合式镜片1包括互相贴合排列的第一棱镜14和第二棱镜15,第一棱镜14和第二棱镜15分别通过两个直角三棱镜的斜面胶合而成;第一棱镜14的胶合斜面 and 所述第二棱镜15的胶合斜面平行设置。

[0083] 在该实施例中,第一棱镜14的胶合斜面 and 第二棱镜15的胶合斜面的位置关系决定了第三发光显示器33的设置位置。具体地,组合式镜片1包括互相贴合排列的第一棱镜14和第二棱镜15,第一棱镜14具有第一入射面11和出射面10,第二棱镜15中与第一入射面11平行设置的表面为第二入射面12,第二棱镜15中与第二入射面12垂直设置的,并与反射镜2相对的表面平行设置的表面为第三入射面13,为了便于第三发光显示器33发出的第三波段光线进入组合式镜片后,能够直接被第二棱镜15的胶合斜面所反射,并确保三种波段光线所经过的光程是一致的,将第一棱镜14的胶合斜面 and 所述第二棱镜15的胶合斜面为平行设置。

[0084] 在一个实施例中,参照图2-图5以及图7-图9所示,所述第一棱镜14包括第一直角三棱镜141和第二直角三棱镜142,所述第一直角三棱镜141的斜面上设置有第一膜层1411,所述第二直角三棱镜142的斜面上设置有第二膜层1421。

[0085] 所述第二棱镜15包括第三直角三棱镜151和第四直角三棱镜152,所述第三直角三棱镜151的斜面上设置有第三膜层1511,所述第四直角三棱镜152的斜面上设置有第四膜层1521。

[0086] 在一个例子中,第一膜层1411可以采用贴膜或者镀膜方式设置在第一直角三棱镜141的斜面上;第二膜层1421可以采用贴膜或者镀膜方式设置在第二直角三棱镜142的斜面上;第三膜层1511可以采用贴膜或者镀膜方式设置在第三直角三棱镜151的斜面上;第四膜层1521可以采用贴膜或者镀膜方式设置在第四直角三棱镜152的斜面上。

[0087] 在该实施例中,在直角三棱镜的斜面上进行贴膜或者镀膜,其中膜层的种类有很多种,可以是对单色光穿透、其他光反射的膜层;或者可以是对多色光均能够进行反射的膜层。所以对应到不同发光显示器的放置位置,会有不同的膜层种类选择。

[0088] 例如参照图2所示,第一直角三棱镜141的倾斜面和第二直角三棱镜142的倾斜面贴合设置,以形成第一棱镜14。第三直角三棱镜151的倾斜面和第四直角三棱镜152的倾斜面贴合设置,以形成第二棱镜15。在一个可选的实施例中,第一棱镜14可以是第一正方体棱镜,第二棱镜15可以是第二正方体棱镜。在一个可选的实施例中,第一棱镜14可以是偏振分光棱镜。

[0089] 在该实施例中,参照图3所示,反射镜2位于第一直角三棱镜141的一侧,镜头9位于第二直角三棱镜142的一侧。第一入射面11与反射镜2相对的表面相邻并垂直,以及第一入射面11与出射面10相邻并垂直。第一入射面11设置在第一直角三棱镜141上,出射面10设置在第二直角三棱镜142上。

[0090] 第一发光显示器31发出的第一波段光线通过第一入射面11进入第一棱镜14后,首先经过第一膜层1411反射至反射镜2,然后经过反射镜2的反射重新进入第一棱镜14内,经过第一膜层1411以及第二膜层1421的透射传输至出射面10,最终经过出射面10传输至镜头9内。参照图3所示,箭头所示为第一发光显示器31发出的第一波段光线的光路。

[0091] 在该实施例中,参照图4所示,第二发光显示器32发出的第二波段光线通过第二入射面12进入第二棱镜15后,依次经过第四膜层1521、第三膜层1511的透射传输至第一棱镜14,然后经过第二膜层1421反射至出射面10,最终经过出射面10传输至镜头9内。参照图4所示,箭头所示为第二发光显示器32发出的第二波段光线的光路。

[0092] 在该实施例中,参照图5所示,第三发光显示器33发出的第三波段光线通过第三入射面13进入第三直角三棱镜151后,首先经过第三膜层1511反射传输至第一棱镜14,然后经过第二膜层1421反射至出射面10,最终经过出射面10传输至镜头9内。参照图5所示,箭头所示为第三发光显示器发出的第三波段光线的光路。因此第三膜层1511用于对第三波段光线进行反射,以及能够对第二波段光线能够进行透射。考虑到第三膜层1511对不同波段的光线进行反射或者透射,结合不同发光显示器发出光线的波长,为了方便第三膜层1511的制备,第二发光显示器32可以是红光发光显示器,第三发光显示器33可以是绿光发光显示器,第一发光显示器31可以是蓝光发光显示器;或者第二发光显示器32可以是绿光发光显示器,第三发光显示器33可以是红光发光显示器,第一发光显示器31可以是蓝光发光显示器。

[0093] 在一个实施例中,参照图7-图8所示,组合式镜片1还包括第一补偿镜片4,在第一入射面11和/或与反射镜2相对的表面上设置有第一补偿镜片4;组合式镜片1还包括第二补偿镜片5,第二补偿镜片5设置在所述第二发光显示器32的光路上以及第三发光显示器33的光路上。

[0094] 具体地,为了确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等,在第一入射面11和/或与反射镜2相对的表面上设置第一补偿镜片4的情况下,需要在第二发光显示器32的光路上以及第三发光显示器33的光路上设置第二补偿镜片5。

[0095] 在一个具体的实施例中,组合式镜片1包括互相贴合排列的第一棱镜14和第二棱镜15,在第一棱镜14和第二棱镜15之间设置有第二补偿镜片5。

[0096] 例如在第一入射面11上设置有第一补偿镜片4,在第一棱镜14和第二棱镜15之间设置第二补偿镜片5,第一补偿镜片4的厚度和第二补偿镜片5的厚度相等,以确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0097] 或者在反射镜2相对的表面上设置第一补偿镜片4,在第一棱镜14和第二棱镜15之间设置第二补偿镜片5,第二补偿镜片5的厚度为第一补偿镜片4的两倍(由于第一发光显示器31发出的第一波段光线经过第一补偿镜片4后,被反射镜2反射,被反射镜2反射后再次经过第一补偿镜片4进入第一棱镜14),以确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0098] 或者在第一入射面11的表面和反射镜2的表面上均设置有第一补偿镜片4,在第一

棱镜14和第二棱镜15之间设置第二补偿镜片5,以确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0099] 在一个具体的实施例中,所述第一补偿镜片4包括第一偏光片41和第一相位延迟片42,所述第一偏光片41设置在所述第一入射面11上,所述第一相位延迟片42设置在与所述反射镜2相对的表面上;所述第一偏光片41的厚度为 $T1\text{mm}$,第一相位延迟片42的厚度为 $T2\text{mm}$;所述第二补偿镜片5的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$ 。例如第一相位延迟片42可以是四分之一波片。

[0100] 参照图7-图8所示,组合式镜片1包括第一直角三棱镜141、第二直角三棱镜142、第三直角三棱镜151和第四直角三棱镜152。第一直角三棱镜141和第二直角三棱镜142组合形成第一棱镜14,第三直角三棱镜151和第四直角三棱镜152组合形成第二棱镜15。

[0101] 在该实施例中,组合式镜片1还包括第一偏光片41和第一相位延迟片42,第一发光显示器31与第一棱镜14之间设置有第一偏光片41(第一偏光片41可以设置在第一入射面11上),在反射镜2与第一棱镜14之间设置有第一相位延迟片42(第一相位延迟片42可以设置在反射镜2相对的表面上)。

[0102] 在该实施例中,第一发光显示器31发出的第一波段光线经过第一偏光片41进入第一直角三棱镜141内,经过第一膜层1411的反射,第一波段光线经过第一相位延迟片42传输至反射镜2,进而经过反射镜2的反射,第一波段光线再次经过第一相位延迟片42传输至第一直角三棱镜141内,经过第一膜层1411和第二膜层1421的透射进入第二直角三棱镜142,并经过出射面10被镜头9所接收。

[0103] 为了确保第二发光显示器32发出第二波段光线所经过的光程、以及第三发光显示器33发出第三波段光线所经过的光程,均与第一发光显示器31发出第一波段光线所经过的光程相等,在第二发光显示器32的光路上以及第三发光显示器33的光路上设置第二补偿镜片5。第二补偿镜片5包括第二偏光片51和所述第二相位延迟片52。

[0104] 例如第二发光显示器32和第三发光显示器33可以共用第二偏光片51和第二相位延迟片52,使得第二发光显示器32发出第二波段光线所经过的光程、以及第三发光显示器33发出第三光线所经过的光程,均与第一发光显示器31发出第一波段光线所经过的光程相等。

[0105] 具体地,在一个实施例中,参照图7所示,在第一棱镜14和第二棱镜15之间设置有第二补偿镜片5,第二补偿镜片5包括第二偏光片51和第二相位延迟片52,第二发光显示器32发出的第二波段光线和第三发光显示器33发出的第三波段光线经过第二偏光片51和第二相位延迟片52传输后,进入第一棱镜14,进而经过第二膜层1421的反射传输至出射面10外,最后被镜头9接收。

[0106] 在该实施例中,需要确保第二偏光片51和第二相位延迟片52的总厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$,以确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0107] 在一个实施例中,参照图8所示,所述组合式镜片1还包括第一补偿镜片4,在所述第一入射面11和/或与所述反射镜2相对的表面上设置有所述第一补偿镜片4。所述组合式

镜片1还包括第三补偿镜片6,在所述第二入射面12上设置有所述第三补偿镜片6。所述组合式镜片1还包括第四补偿镜片7,在所述第三入射面13上设置有所述第四补偿镜片7。

[0108] 在一个具体的实施例中,在第一入射面11上设置有第一补偿镜片4,在第二入射面12上设置有第三补偿镜片6,在第三入射面13上设置有第四补偿镜片7,第一补偿镜片4的厚度与第三补偿镜片6的厚度相等,以及与第四补偿镜片7的厚度相等,以确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0109] 或者在反射镜2相对的表面上设置第一补偿镜片4,在第二入射面12上设置有第三补偿镜片6,在第三入射面13上设置有第四补偿镜片7,此时需要限定第三补偿镜片6的厚度为第一补偿镜片4的两倍,以及第四补偿镜片7的厚度为第一补偿镜片4的两倍(由于第一发光显示器31发出的第一波段光线经过第一补偿镜片4后被反射镜2反射,被反射镜2反射后,再次经过第一补偿镜片4后再次进入第一棱镜14),以确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0110] 或者在第一入射面11的表面和反射镜2的表面上设置均设置有第一补偿镜片4,在第二入射面12上设置有第三补偿镜片6,在第三入射面13上设置有第四补偿镜片7,以确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0111] 在一个实施例中,所述第一补偿镜片4包括第一偏光片41和第一相位延迟片42,所述第一偏光片41设置在所述第一入射面11上,所述第一相位延迟片42设置在与所述反射镜2相对的表面上;所述第一偏光片41的厚度为 $T1\text{mm}$,第一相位延迟片42的厚度为 $T2\text{mm}$;所述第三补偿镜片6的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$;所述第四补偿镜片7的厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$ 。

[0112] 在一个具体的实施中,为了确保第二发光显示器32发出第二波段光线所经过的光程、以及第三发光显示器33发出第三波段光线所经过的光程,均与第一发光显示器31发出的第一波段所经过的光程相等,在第二发光显示器32的光路上设置有第三补偿镜片6,第三补偿镜片6包括第三偏光片61和第三相位延迟片62,同时在第三发光显示器33的光路上设置有第四补偿镜片7,第四补偿镜片7包括第四偏光片71和第四相位延迟片72。

[0113] 具体地,参照图8所示,在第二发光显示器32与第四直角三棱镜152之间设置有第三偏光片61和第三相位延迟片62,同时在第三发光显示器33与第三直角三棱镜151之间设置有第四偏光片71和第四相位延迟片72,以确保第二发光显示器32发出第二波段光线所经过的光程、以及第三发光显示器33发出第三波段光线所经过的光程,均与第一发光显示器31发出的第一波段所经过的光程相等。在该实施例中,需要确保第三偏光片61和第三相位延迟片62的总厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$,以及需要确保第四偏光片71和第四相位延迟片72的总厚度为 $T1\text{mm}+2T2\text{mm}$,以最终确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。

[0114] 在一个实施例中,参照图6所示,所述组合式镜片1由第一平板玻璃16和第二平板玻璃17组成,所述第一平板玻璃16和所述第二平板玻璃17之间存在夹角,并且所述第一平

板玻璃16的一端和所述第二平板玻璃17的一端贴合。

[0115] 在该实施例中,组合式镜片1由第一平板玻璃16和第二平板玻璃17组成,第一平板玻璃16和所述第二平板玻璃17之间存在夹角。在一个可选的实施例中,第一平板玻璃16和第二平板玻璃17之间存在 90° 夹角,以使组合式镜片1的长度尺寸为组合式镜片1的宽度尺寸的2倍,确保第一发光显示器31发出的第一波段光线所经过的光程,与第二发光显示器32发出的第二波段光线所经过的光程相等,以及与第三发光显示器33发出的第三波段光线所经过的光程相等。在组合式镜片1的制程过程中,第一平板玻璃16的一端和第二平板玻璃17的一端贴合设置,避免了现有技术中两片较短的平板玻璃在粘接时出现的倾斜误差。

[0116] 在一个具体的实施例中,反射镜2和第一发光显示器31靠近第一平板玻璃16设置,同时反射镜2与第一发光显示器31相互垂直。第二发光显示器32和第三发光显示器33靠近第二平板玻璃17设置,同时第二发光显示器32和第三发光显示器33相互垂直。

[0117] 在一个实施例中,所述第一平板玻璃16和第二平板玻璃17上均设置有膜层。

[0118] 在该实施例中,第一平板玻璃16和第二平板玻璃17上均设置有膜层,使得第一发光显示器31发出的第一波段光线、第二发光显示器32发出的第二波段光线以及第三发光显示器33发出的第三波段光线进入组合式镜片1后能够进行传输,并同时确保了第一发光显示器31发出第一波段光线所经过的光程、第二发光显示器32发出第二波段光线所经过的光程以及第三发光显示器33发出第三波段光线所经过的光程相等。

[0119] 在一个实施例中,参照图9所示,所述光路处理组件还包括调整镜片8,所述调整镜片8位于所述出射面10一侧。

[0120] 在该实施例中,光路处理组件还包括调整镜片8,调整镜片8用于对进入镜头9的光线进行调整,即调整镜片8用于对第一发光显示器31进入镜头9的光线进行处理、以及对第二发光显示器32进入镜头9的光线进行处理、以及对第三发光显示器33进入镜头9的光线进行处理。例如调整镜片8可以是准直透镜。其中调整镜片8的材质可以是玻璃或者塑胶。

[0121] 根据本申请实施例第二方面,提供了一种电子设备。所述电子设备包括镜头9和如第一方面所述的光学模组,镜头9设置在出射面10一侧。在该实施例中,将光学模组应用在电子设备中,提升了电子设备的成像画面和画面分辨率。

[0122] 上文实施例中重点描述的是各个实施例之间的不同,各个实施例之间不同的优化特征只要不矛盾,均可以组合形成更优的实施例,考虑到行文简洁,在此则不再赘述。

[0123] 虽然已经通过示例对本申请的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本申请的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本申请的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本申请的范围由所附权利要求来限定。

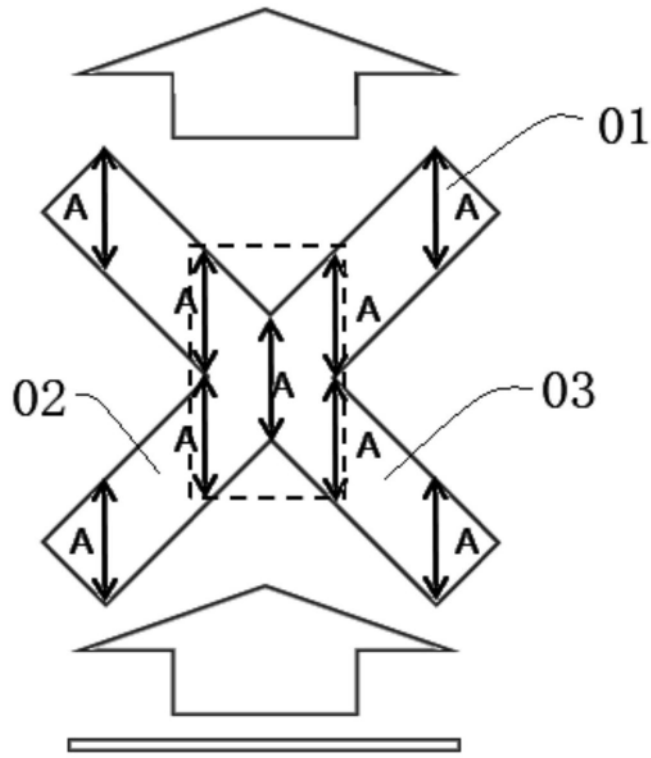


图1

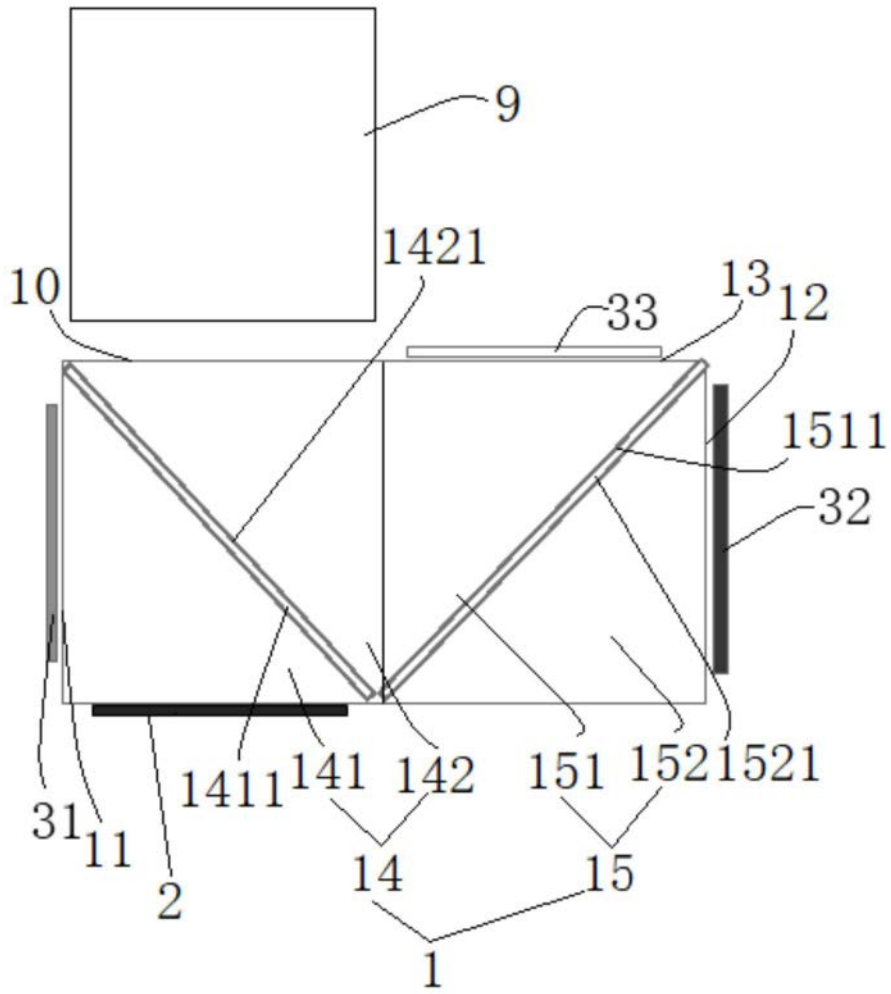


图2

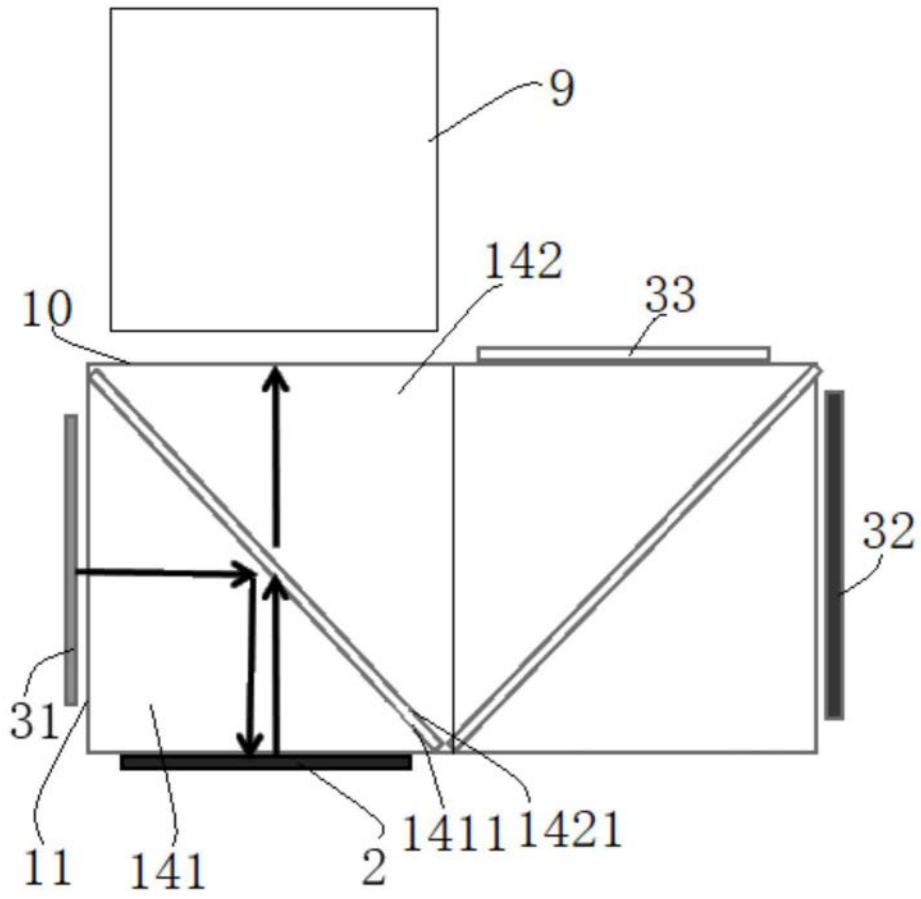


图3

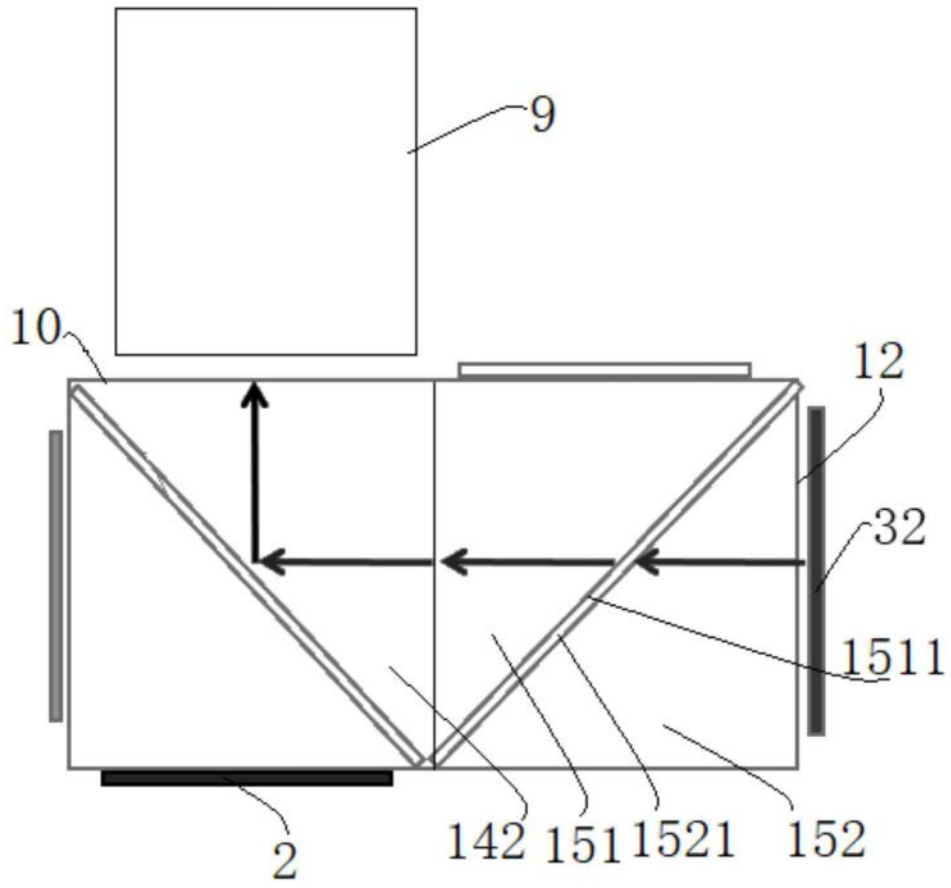


图4

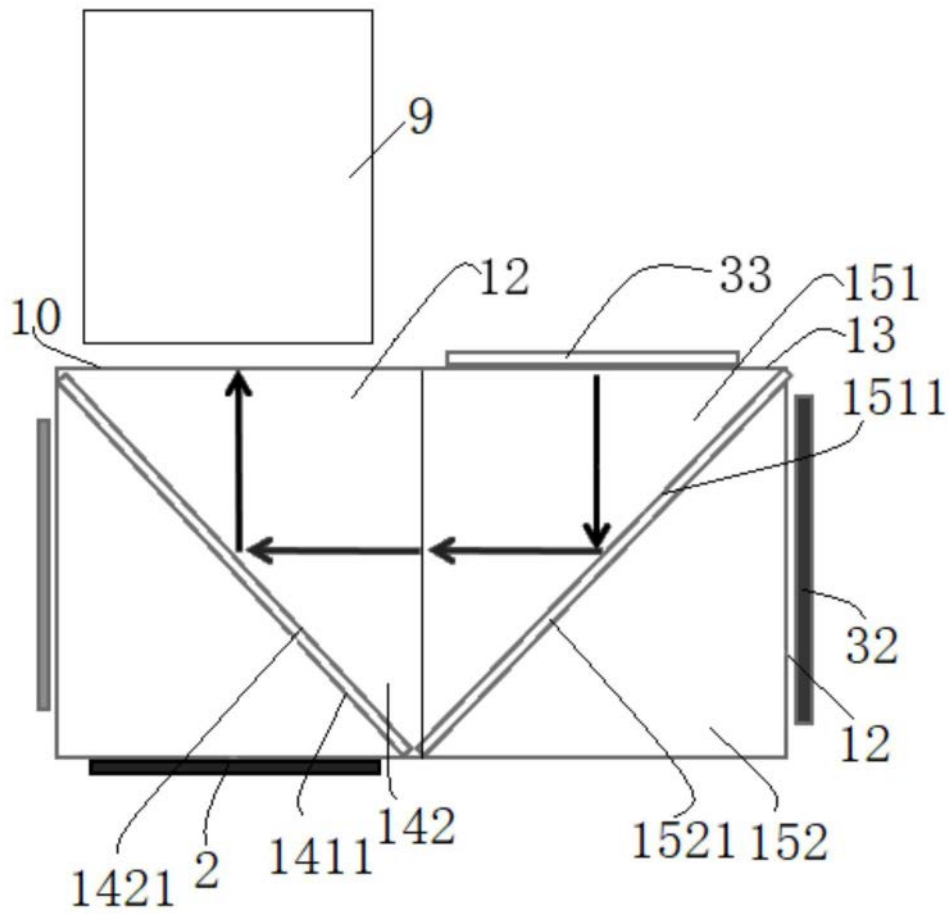


图5

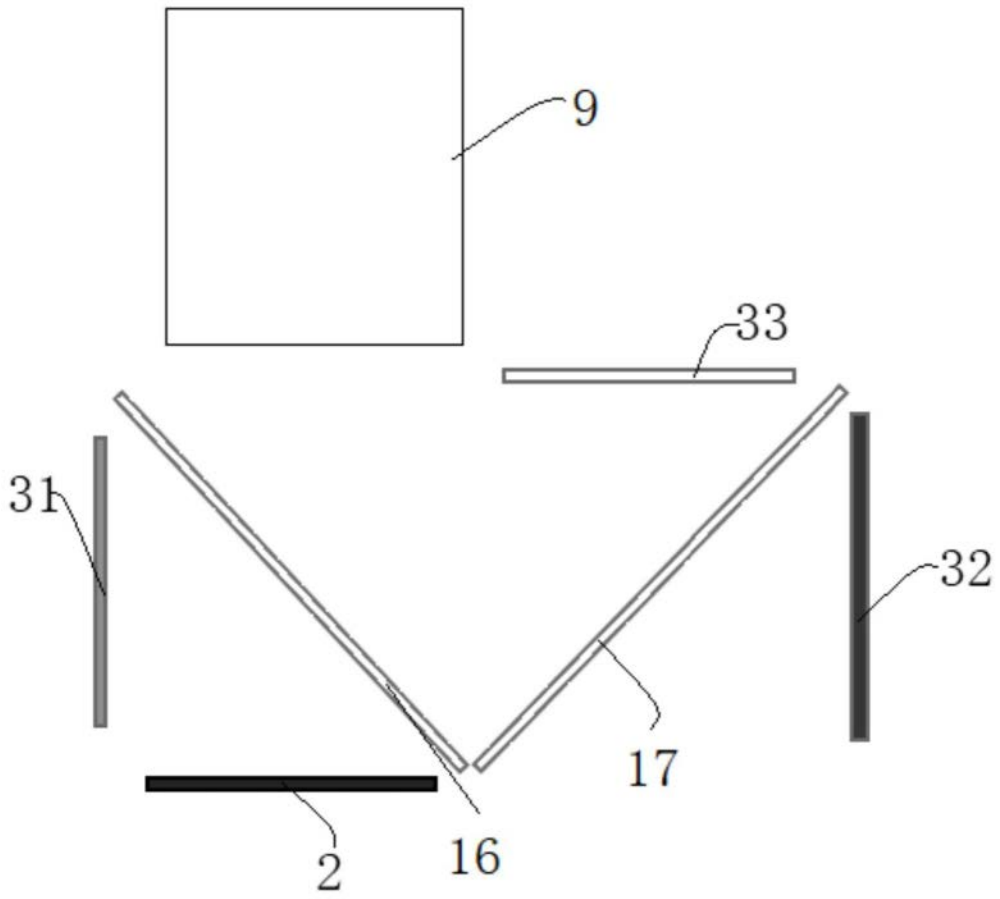


图6

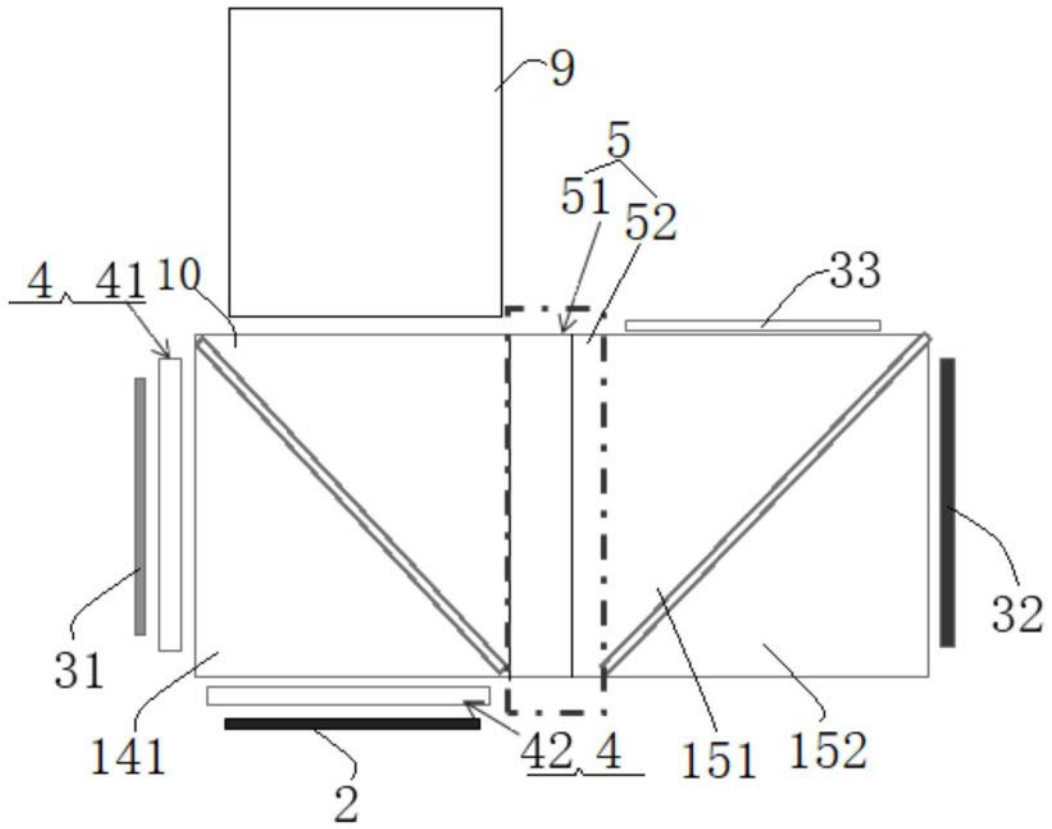


图7

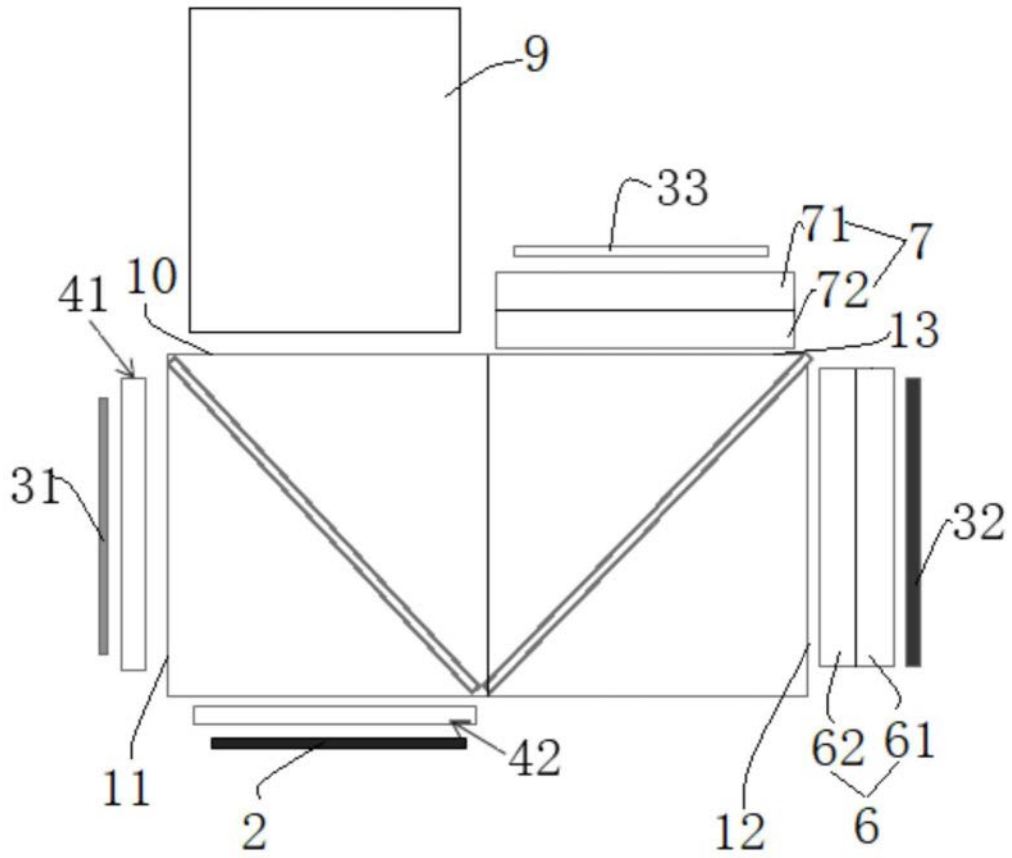


图8

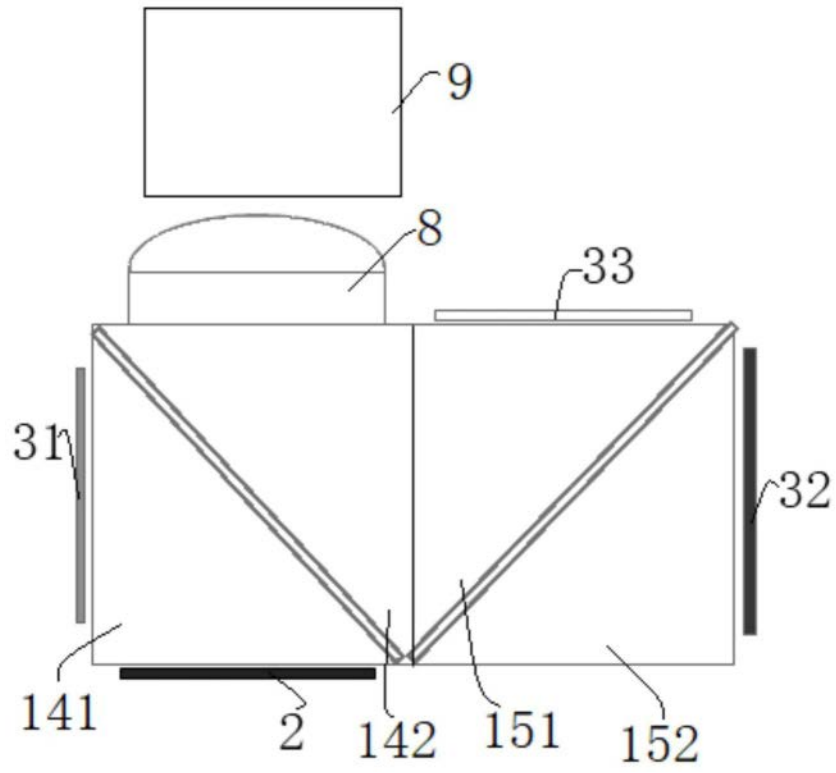


图9

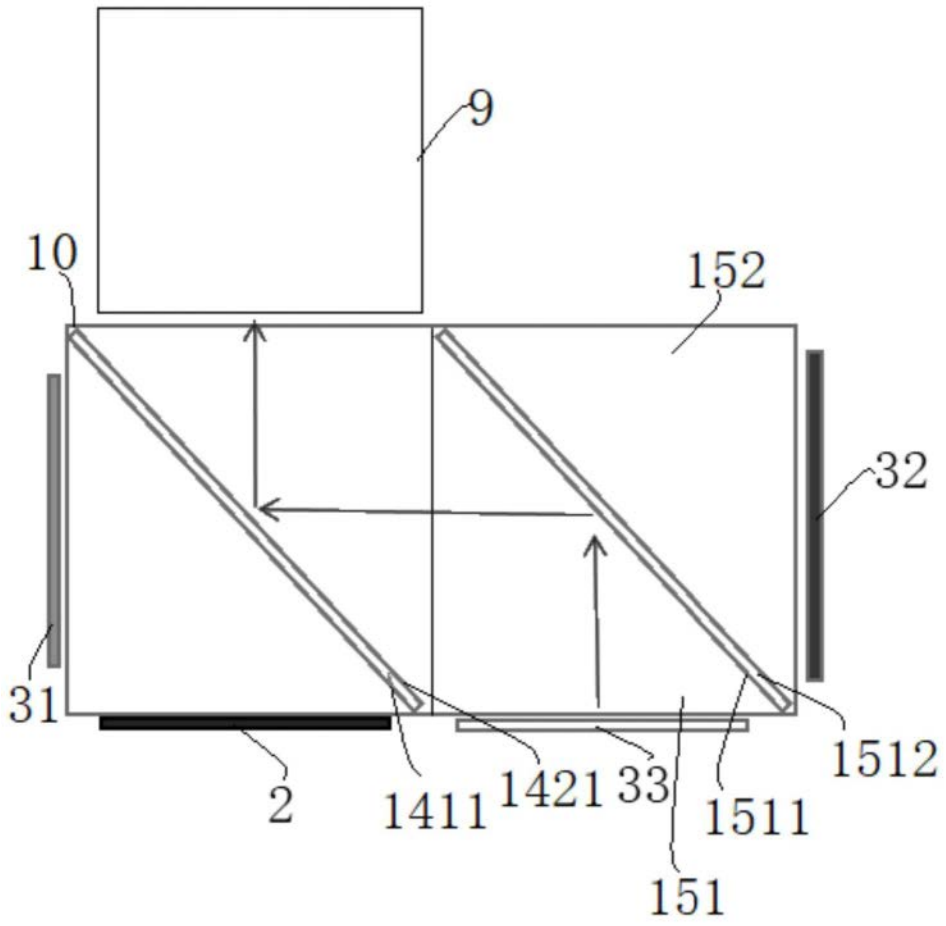


图10