

(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
2020年11月26日(26.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/233529 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 27/01 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/090610
- (22) 国际申请日: 2020年5月15日(15.05.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910412213.8 2019年5月17日(17.05.2019) CN
202010321007.9 2020年4月22日(22.04.2020) CN
- (71) 申请人: 未来(北京)黑科技有限公司(FUTURUS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区地盛北街1号院40号楼17层1701室, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 吴慧军(WU, Huijun); 中国北京市北京经济技术开发区地盛北街1号院40号楼17层1701室, Beijing 100176 (CN)。 徐俊峰(XU, Junfeng); 中国北京市北京经济技术开发区地盛北街1号院40号楼17层1701室, Beijing 100176 (CN)。 方涛(FANG, Tao); 中国北京市北京经济技术开发区地盛北街1号院40号楼17层1701室, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所(LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: HEAD-UP DISPLAY SYSTEM, ACTIVE LIGHT-EMITTING IMAGE SOURCE, HEAD-UP DISPLAY AND MOTOR VEHICLE

(54) 发明名称: 抬头显示系统、主动发光像源、抬头显示器和机动车

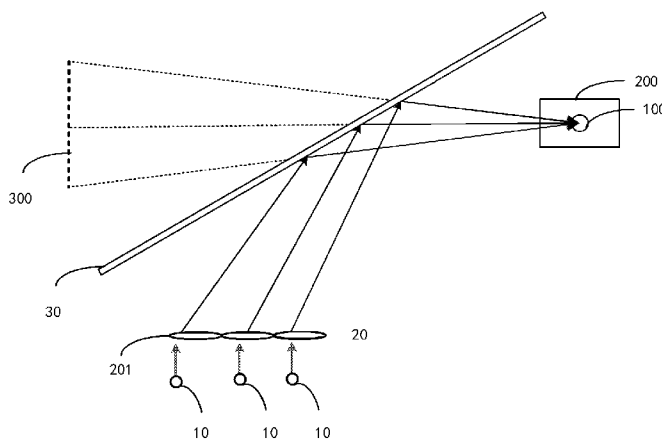


图 1

(57) Abstract: A head-up display system, an active light-emitting image source, a head-up display and a motor vehicle. The head-up display system comprises: a plurality light sources (10), which is arranged according to a preset rule; a microlens array (20), which comprises a plurality of microlenses (201), each microlens (201) corresponding to one or more light sources (10) and adjusting the optical axis direction of light emitted by the one or more light sources (10) corresponding thereto, wherein the microlens array (20) converges the optical axes of light emitted by the plurality of light sources (10) so that the optical axis of light emitted from the microlens array (20) is directed toward a predetermined range (100); and a reflective imaging device (30) that is provided on a side of the microlens array (20) away from the light sources (10) and that emits light to an observation region (200). By means of providing the microlens array (20), light having a certain angle of divergence that is emitted by the light sources (10) may be directed in the same direction so that the utilization rate and the brightness of the light emitted by the light sources (10) may be improved.



WO 2020/233529 A1

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, 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: 一种抬头显示系统、主动发光像源、抬头显示器和机动车。该抬头显示系统包括: 多个光源(10), 多个光源(10)按照预设规则排列; 微透镜阵列(20), 微透镜阵列(20)包括多个微透镜(201), 每个微透镜(201)对应一个或多个光源(10), 并调整与其对应的一个或多个光源(10)发出的光线的光轴方向; 微透镜阵列(20)将多个光源(10)发出光线的光轴会聚, 以使从微透镜阵列(20)出射的光线的光轴指向至预定范围(100); 反射成像装置(30), 设置在微透镜阵列(20)的远离光源(10)的一侧, 将光线出射到观察区域(200)。通过设置微透镜阵列(20), 可以将光源(10)发出的具有一定发散角度的光线朝向同一方向, 从而可以提高光源(10)出射光线的利用率和光线亮度。

抬头显示系统、主动发光像源、抬头显示器和机动车

本申请要求于 2019 年 5 月 17 日递交的中国专利申请第
5 CN201910412213.8 号以及于 2020 年 4 月 22 日递交的中国专利申请第
CN202010321007.9 号的优先权，出于所有目的，在此全文引用上述中国专利
申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

10 本公开涉及一种抬头显示系统、主动发光像源、抬头显示器和机动车。

背景技术

HUD (head up display) 是通过反射式的光学设计，将图像源发出的光线
最终投射到成像窗 (成像板、挡风玻璃等) 上，驾驶员无需低头就可以直接
15 看到画面，避免驾驶员在驾驶过程中低头看仪表盘所导致的分心，提高驾驶
安全系数，同时也能带来更好的驾驶体验。

目前，HUD 通过成像窗显像的画面亮度较低，在光线较强烈的情况如日
光直射下，往往难以看清 HUD 图像。而保证 HUD 在挡风玻璃上显示成像的
亮度，就需要提高 HUD 图像源亮度。传统的 HUD 设计基本采用液晶显示器
20 (Liquid Crystal Display, LCD) 作为图像源，而 LCD 图像源对光源光线的
利用率很低，因此通过提高图像源的亮度来保证 HUD 显示成像的亮度，就
会导致图像源的功耗提高，进而导致功耗增加和发热量大等问题，这些都限
制了 HUD 的进一步推广应用。因此，亟需一种能够在较小功耗下就可实现
高亮度画面显示的 HUD 设计。

25

发明内容

根据本公开的至少一个实施例提供一种抬头显示系统，包括：多个光源，
所述多个光源按照预设规则排列；微透镜阵列，所述微透镜阵列包括多个微
透镜，每个所述微透镜对应一个或多个所述光源，并调整与其对应的一个或
30 多个所述光源发出的光线的光轴方向；所述微透镜阵列将所述多个光源发出

光线的光轴会聚，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向预定范围；反射成像装置，所述反射成像装置设置在所述微透镜阵列的远离所述光源的一侧，所述多个光源发出的光线经过所述微透镜阵列后，出射至所述反射成像装置并在所述反射成像装置表面发生反射，反射光线出射至观察区域。

5 在一些示例中，所述多个光源中的至少部分光源配置为被独立控制发光以形成图像光线。

在一些示例中，所述预设范围的面积小于所述观察区域的面积。

在一些示例中，所述预设规则包括所述多个光源沿第一方向和第二方向展开排列，且所述第一方向与所述第二方向不同。

10 在一些示例中，所述微透镜包括聚光微透镜。

在一些示例中，所述聚光微透镜为凸透镜，所述凸透镜与所述光源一一对应地设置于所述光源的出光方向上。

在一些示例中，所述凸透镜的主轴与所述对应光源发出光线的光轴不重合。

15 在一些示例中，所述聚光微透镜包括第一柱面透镜，所述第一柱面透镜对应地设置在所述沿第一方向展开排列的多个光源的出光方向上。

在一些示例中，所述沿第一方向展开排列的多个所述光源的光轴所在的平面为第一平面；所述第一柱面透镜的主轴与所述第一平面不完全重合。

20 在一些示例中，所述聚光微透镜还包括第二柱面透镜，所述第二柱面透镜设置在所述第一柱面透镜与所述反射成像装置之间，且所述第二柱面透镜的主轴与所述第一柱面透镜的主轴垂直。

在一些示例中，所述多个光源包括红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管中的至少一种。

25 在一些示例中，所述发光二极管的外形和排列方式采用以下各项至少之一：所述发光二极管的外形为圆形，且所述多个发光二极管紧密排列；所述发光二极管的外形为三角形，且所述多个发光二极管紧密排列；所述发光二极管的外形为矩形，且所述多个发光二极管紧密排列；所述发光二极管的外形为六边形，且所述多个发光二极管紧密排列；所述发光二极管的外形为八边形，且所述多个发光二极管紧密排列；所述发光二极管的外形为圆形或八
30 边形，所述多个发光二极管紧密排列，且每四个所述发光二极管之间的空隙

中额外设置大小与所述空隙尺寸相匹配的发光二极管；以及多个所述发光二极管按照第一畸变形态排布，所述第一畸变形态与所述反射成像装置的第二畸变形态呈相反且对应的关系。

5 在一些示例中，所述抬头显示系统还包括弥散元件；所述弥散元件设置在所述微透镜阵列远离所述光源的一侧，所述微透镜阵列出射的光线经过所述弥散元件后扩散，扩散后的光线出射至所述反射成像装置。

在一些示例中，所述弥散元件包括衍射光学元件和散射光学元件中的至少一种。

10 在一些示例中，所述弥散元件将所述微透镜阵列出射的光线转变为具有预设截面形状的光束。

在一些示例中，所述弥散元件为分离式弥散元件，所述弥散元件将所述微透镜阵列出射的光线转变为分别具有预设截面形状且彼此分离的至少两个光束。

15 在一些示例中，所述抬头显示系统还包括发光控制单元；所述发光控制单元与所述多个光源电连接，所述发光控制单元控制所述多个光源的发光状态并形成图像光线。

在一些示例中，所述抬头显示系统还包括光线阻隔元件；所述光线阻隔元件设置在所述微透镜阵列远离所述光源的一侧，所述光线阻隔元件限制所述微透镜阵列出射光线的出射角度。

20 在一些示例中，所述抬头显示系统包括多个微透镜阵列；每个所述微透镜阵列将与其对应的多个所述光源发出光线的光轴进行会聚，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向不同的预定范围；所述微透镜阵列出射光线至所述反射成像装置，并在所述反射成像装置表面发生反射，反射光线出射至不同的观察区域。

25 在一些示例中，抬头显示系统还包括：立体视觉形成层，所述立体视觉形成层设置在所述微透镜阵列远离所述光源的一侧，所述立体视觉形成层将经过其的光线分别出射至第一位置和第二位置。

在一些示例中，所述立体视觉形成层包括：多个间隔设置的阻挡单元；所述阻挡单元与所述微透镜阵列之间设有预设距离。

30 在一些示例中，所述立体视觉形成层包括分光透镜层；所述分光透镜层

包括多个分光透镜。

在一些示例中，所述抬头显示系统还包括至少一个反射元件；所述反射元件设置在所述微透镜阵列与所述反射成像装置之间；所述反射元件包括曲面反射元件和平面反射元件中的至少一种。

5 在一些示例中，所述多个微透镜中的至少两个的主轴彼此不同，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向所述预定范围。

在一些示例中，所述多个光源通过电场激发产生光线。

根据本公开的至少一个实施例提供一种主动发光像源，包括：光源阵列，包括阵列排布的多个光源；光线控制装置，将所述多个光源发出光线的光轴
10 会聚，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向预定范围；弥散元件，设置在所述光线控制装置的出光侧，所述光线控制装置出射的光线经过所述弥散元件后扩散，以将所述光线控制装置出射的光线转变为具有预设截面形状的光束。

根据本公开的至少一个实施例提供一种抬头显示器，包括上述主动发光
15 像源以及反射成像装置，所述反射成像装置设置在所述弥散元件的出光侧，以将从所述弥散元件发出的光线出射至观察区域。

根据本公开的至少一个实施例提供一种机动车，包括上述任一种抬头显示系统或者上述抬头显示器。

20 附图说明

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

图 1 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

25 图 2 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 3a 示出了本公开实施例提供的光源按照预设规则排列的示意图；

图 3b 示出了本公开实施例提供的光源按照预设规则排列的示意图；

图 4 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 5 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

30 图 6 示出了本公开实施例提供的多个光源与柱面透镜对应设置的示意图；

图 7 示出了本公开实施例提供的多个光源光轴所在的第一平面的示意图；

图 8a 示出了本公开实施例提供的多个光源光轴所在的第一平面与柱面透镜的主轴位置关系的第一示意图；

图 8b 示出了本公开实施例提供的多个光源光轴所在的第一平面与柱面透镜的主轴位置关系的第二示意图；

图 8c 示出了本公开实施例提供的多个光源光轴所在的第一平面与柱面透镜的主轴位置关系的第三示意图；

图 9 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 10 示出了本公开实施例提供的第一柱面透镜和第二柱面柱面透镜的示意图；

图 11a 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 11b 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 12a 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 12b 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 13a 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 13b 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 14 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 15a 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 15b 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统发光二极管的排布示意图；

图 16a 示出了本公开实施例提供的图像源反射成畸变虚像的成像示意图；

图 16b 示出了本公开实施例提供的图像源消除畸变反射成像的第一成像

示意图；

图 16c 示出了本公开实施例提供的图像源消除畸变反射成像的第二成像示意图；

图 17 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

5 图 18 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 19a 示出了本公开实施例提供的弥散元件弥散光线的原理示意图；

图 19b 示出了本公开实施例提供的弥散元件弥散光线的原理示意图；

图 20 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 21 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

10 图 22 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 23 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 24 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 25 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 26 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

15 图 27 示出了本公开实施例提供的抬头显示系统的结构示意图；

图 28 示出了本公开实施例所提供的主动发光像源的结构示意图；

图 29 示出了本公开实施例所提供的主动发光像源的结构示意图；

图 30 示出了本公开实施例所提供的主动发光像源的结构示意图；

图 31 示出了本公开实施例所提供的主动发光像源的结构示意图；

20 图 32 示出了本公开实施例所提供的主动发光像源的结构示意图；

图 33 示出了本公开实施例所提供的主动发光像源的结构示意图。

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
25 开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，
所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描
述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获
得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本公开的
30 基本构想，遂图式中仅显示与本公开中有关的组件而非按照实际实施时的组
件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一

种随意的改变，且其组件布局形态也可能更为复杂。

需要说明的是，为了描述上的简洁和直观，下文通过描述若干代表性的实施方式来对本公开的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本公开的方案。但是很明显，本公开的技术方案实现时可以不局限于这些
5 细节。为了避免不必要地模糊了本公开的方案，一些实施方式没有进行细致地描述，而是仅给出了框架。下文中，“包括”是指“包括但不限于”，“根据……”是指“至少根据……，但不限于仅根据……”。“第一”、“第二”等仅用于对特征的指代，而并不意图对该特征进行任何限制、例如顺序上的限制。由于汉语的语言习惯，下文中没有特别指出一个成分的数量时，意味着该成分可以
10 是一个也可以是多个，或可理解为至少一个。

本实施例提供一种抬头显示系统，参见图 1 所示，包括：多个光源 10，多个光源 10 通过电场激发产生光线，多个光源 10 按照预设规则排列；微透镜阵列 20，微透镜阵列 20 包括多个微透镜 201，每个微透镜 201 对应一个或多个光源 10，并调整与其对应的一个或多个光源 10 发出的光线的光轴方向；
15 微透镜阵列 20 将多个光源 10 发出光线的光轴会聚至预定范围 100；反射成像装置 30，反射成像装置 30 设置在微透镜阵列 20 的远离光源 10 的一侧，多个光源 10 发出的光线经过微透镜阵列 20 后，出射至反射成像装置 30 并在反射成像装置 30 表面发生反射，反射光线出射至观察区域 200。例如，上述
“光轴”指光束的中心线。另外，上述实施例以多个光源 10 通过电场激发产生
20 光线为例进行了描述，但根据本公开的实施例不限于此，所述多个光源也可以使用其他类型的光源。

在一些示例中，上述多个光源中的全部或部分光源可以被独立控制发光以形成图像光线。例如，多个光源可以白光光源，从而能够形成灰度图像；或者，多个光源还可以包括诸如红、绿和蓝等不同颜色的光源，通过控制不
25 同颜色的光源的亮度，可以形成彩色图像。

本实施例中，光源 10 通过电场激发产生光线，光源 10 可以为点光源，即光源 10 发出的光线具有一定的发散角度，光线射向不同的方向。本实施例通过设置微透镜阵列 20，可调整多个光源 10 发出的光线的光轴方向，并将光轴会聚至预定范围，从而对光线的传播方向进行改变。被聚集后的光线再
30 经反射成像装置 30 反射，反射后的光线到达观察区域 200，使得眼睛位于观

察区域 200 处的观察者可以看到虚像 300，虚像 300 是多个光源 10 按照预设规则排列形成的图像经反射成像装置 30 后以反射成像装置所成的虚像。例如，观察者可为驾驶员或乘客，此时可以根据实际需求预设观察者需要观看成像的区域，即眼盒区域（eyebow），该眼盒区域是指观察者双眼所在的、可以看到 HUD 图像的区域。此时，只需要上述的观察区域 200 可以覆盖该眼盒区域即可；在一些示例中，观察区域 200 的尺寸与眼盒范围接近，恰好覆盖眼盒范围。本实施例中，眼盒区域及观察区域 200 均具有一定的尺寸，即使观察者双眼相对于眼盒区域的中心偏离一定距离，如上下、左右移动一定距离，只要观察者双眼仍处于眼盒区域内，观察者仍然可以看到 HUD 的图像。

图 2 示出了本实施例抬头显示系统具体的工作原理，为方便解释说明，图 1 及图 2 中均以平面面形的反射成像装置 30 为例进行说明。抬头显示系统包括多个光源 10，光源 10 例如可以为电致发光器件，如发光二极管（Light Emitting Diode, LED）、有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）、迷你发光二极管（Mini LED）、微发光二极管（Micro LED）、冷阴极荧光灯管（Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL）、LED 冷光源（Cold LED Light, CLL）、电激发光（Electro Luminescent, EL）器件、场发射显示器（Field Emission Display, FED）或量子点（Quantum Dot, QD）发光器件等。多个光源 10 按照预设规则排列后，可以形成图像光线，比如顺序排列的 LED 阵列，利用可以发出不同亮度的 LED 阵列，可以形成灰度图像；若 LED 为彩色 LED，其可以发出红光、绿光或蓝光，则通过控制 LED 的通断以及发光亮度，可以形成彩色图像。在一些示例中，光源 10 可为 Mini LED 或 Micro LED，多个光源 10 排列后形成的图像更加清晰细腻，分辨率更高，能耗更低。

图 2 中以实线箭头代表光源 10 发出光线的光轴方向，光轴方向通过光源 10 能量分布的中心，指向光源 10 光强最大的方向；光轴方向例如也可以是光源 10 光强分布对称轴的方向，一般为光源 10 发出光线的中心轴方向；光轴的方向代表了光线传播的主要方向，光轴方向和接近光轴方向的光线的光强大于其他方向光线的光强。图 2 中每个微透镜 201 对应一个光源 10，光源 10 发出光线的光轴方向为光源 10 的中心轴方向，经过微透镜 201 后发生改变。以图 2 中最左侧的光源 10 发出光线的光轴方向 A 为例进行说明，光线经过微透镜后，光轴的方向发生改变，由 A 变为 A1，多个微透镜 201 则分

别改变与其对应的光源发出光线的光轴方向,因此多个光源 10 发出的光线经过微透镜阵列 20 后,多个光轴方向改变并会聚至预定范围 100。可以理解,预定范围可以是一个点,也可以是一个较小的区域,本实施例对此不做限定。图 2 中以多个光源 10 的光轴会聚至一较小区域为例进行说明,当存在反射成像装置 30 时,多个光轴会聚至预定范围 100;当不存在反射成像装置 30 时,光轴 A1 沿图中所示的虚线方向,多个光轴仍会会聚至一定范围内,可以理解,此范围是预定范围 100 相对于反射成像装置 30 的镜像位置 1001,该镜像位置 1001 可以认为是预定范围 100 相对于反射成像装置 30 所成虚像的位置。也即,本实施例中所述微透镜阵列 20 将多个光源 10 发出光线的光轴会聚至预定范围 100,是指微透镜阵列 20 将多个光源 10 发出光线的光轴会聚并经反射成像装置 30 反射后会聚至预定范围 100。

基于上述描述可知,微透镜阵列将多个光源发出的光线的光轴会聚,以使从微透镜阵列出射的光线的光轴可以指向预定范围,例如,该预定范围可以指图 2 中的预定范围 1001。这里的“指向预定范围”可以指从微透镜阵列发出的光线的光轴或其延长线达到预定范围 1001。例如图 2 所示,在从微透镜出射后未经其他光学元件改变方向的情况下,从微透镜阵列发出的光线的光轴会聚到预定范围 1001;而在从微透镜出射后经过其他光学元件改变方向的情况下,则从微透镜阵列发出的光线的光轴的延长线会聚到预定范围 1001。

光源 10 发出的其他的相对于光轴方向具有一定角度的光线经过微透镜 201 后也会改变方向,微透镜阵列 20 将多个光源 10 发出的光线聚集,图 2 中以光源 10 出射的与光轴方向存在一定角度的光线 B(图中虚线箭头)为例进行示意,光线 B 经过微透镜阵列 20 后,光线传播方向发生改变,聚集至观察区域 200。可以理解,光源 10 发出的与光轴方向相同或接近的光线经过微透镜阵列后,光轴方向改变,这部分光线会会聚至预定范围 100;而与光轴方向存在一定角度的光线经过微透镜阵列 20 后,会聚集至观察区域 200,图 2 中以长方形区域进行示意,但并不代表观察区域 200 的形状为长方形。应当理解,观察区域 200 包含且大于预定范围 100,多个光源 10 发出的光线都会聚集在观察区域 200 的范围内,光轴聚集在观察区域内的预定范围 100,因此观察区域 200 内非预定范围 100 的区域内的光线强度会小于预定范围 100 内的光线强度。当存在反射成像装置 30 时,光源 10 发出的光线会聚至

观察区域 200；当不存在反射成像装置 30 时，光源 10 发出的光线仍会会聚至一定范围，可以理解，此范围是观察区域 200 相对于反射成像装置 30 的镜像位置 2001，该镜像位置 2001 可以认为是观察区域 200 相对于反射成像装置 30 所成虚像的位置。

5 例如，预定范围 100 和 1001 的面积均小于观察区域 200 的面积。

例如，微透镜 201 包括聚光微透镜，聚光微透镜可将光线聚集，聚光微透镜包括但不限于凸透镜、菲涅尔透镜或柱透镜，还包括具有聚光效果透镜的组合，如以上几种透镜的组合或以上几种透镜与凹透镜的组合；微透镜的直径包括毫米量级、微米量级或纳米量级，如微透镜的直径为 10-1000 nm 或
10 1-1000 μm 或 1-100 mm。

反射成像装置 30 设置在微透镜阵列 20 远离光源 10 的一侧，多个光源 10 发出的光线经过微透镜阵列 20 后，出射至反射成像装置 30 并在反射成像装置 30 表面发生反射，反射光线出射至观察区域 200，使得观察者（如驾驶员、乘客等）的双眼位于观察区域 200 处时可以观看到 HUD 图像。为方便
15 说明，本公开实施例及说明书附图中以反射成像装置为平面进行示意说明，微透镜阵列 20 出射的光线经反射成像装置 30 反射后到达观察区域 200，使得眼睛处于观察区域 200 的观察者可以观看到图像，此时观察者观看到的像是反射成像装置 30 以反射成像的方式所成的虚像。例如，观察者可为驾驶员或乘客，此时可以根据实际需求预设观察者需要观看成像的区域，即眼盒区域
20 区域（eyebox），该眼盒区域是指观察者双眼所在的、可以看到 HUD 图像的区域，此时，只需要上述的观察区域 200 可以覆盖眼盒区域即可；进一步地，可以设置预设范围 100 与眼盒区域重合，这样双眼在眼盒范围内的观察者就可以看到更高亮度的图像。本实施例中，眼盒区域具有一定的尺寸，即使观察者双眼相对于眼盒区域的中心偏离一定距离，如上下、左右移动一定距离，
25 只要观察者双眼仍处于眼盒区域内，观察者仍然可以看到 HUD 的图像。在实际应用中，反射成像装置 30 可以具有带弧度的曲面面形，其成像原理与图 2 所示的类似，此处不做赘述。本领域技术人员应当理解，曲面的反射成像装置 30 如挡风玻璃，在不同的位置观察，虚像的位置是不固定的，因此当反射成像装置 30 为带有弧度的挡风玻璃或成像窗时，本实施例中的虚像是指从
30 观察区域 200 处观察时所能看到的虚像，即虚像 300 的位置为观察者从观察

区域 200 处观察时的虚像位置。

5 在一些示例中,本实施例所述的抬头显示系统安装在车辆等交通工具上,本实施例中的反射成像装置 30 可以是车辆的挡风玻璃;或者是贴在挡风玻璃上的透反膜;或者是透明材质,包括透明树脂、高分子透明材料或玻璃形成的成像窗,如组合式抬头显示系统(Combiner-HUD, C-HUD)的成像窗。反射成像装置 30 具有透反的特性,不仅可以观察到经反射形成的虚像,车辆外部的光线也可以透过反射成像装置 30 并到达观察区域 200,使得双眼位于观察区域 200 处的观察者也可以正常观看车辆外部的景象;本实施例中的多个光源 10 和微透镜阵列 20 可以设置在车辆的挡风玻璃下方、控制台的表面,10 进一步地,多个光源 10 和微透镜阵列 20 可以大面积设置,微透镜阵列 20 出射的光线经反射成像装置 30 反射后可形成大尺寸的图像,进一步提升抬头显示系统的使用体验。

本实施例中,多个光源 10 通过排列形成图像,通过设置微透镜阵列 20,可以将光源 10 发出的光线的光轴聚集到预定范围 100,即将多个光源 10 发出光线集中聚集至观察区域 200,并在反射成像装置 30 表面发生反射形成图像,进而使得眼睛在光线聚集的观察区域 200 处的观察者能够观察到图像,且由于光线聚集,成像亮度更高,观察者可以观看到亮度更高的像,提高了光线利用率。

在本公开上述实施例的基础上,多个光源 10 按照预设规则排列,预设规则包括多个光源沿第一方向和第二方向展开排列,且第一方向与第二方向不同。例如,参见图 3a 所示,第一方向与第二方向垂直,图 3a 为从光源 10 出光方向俯视的示意图,第一方向包括水平方向,光源 10 沿水平方向展开排列;第二方向包括垂直方向,光源 10 沿垂直方向展开排列,光源 10 通过沿垂直的第一方向和第二方向展开排列(阵列排布)为面光源。第二方向还包括与第一方向不垂直的其他方向,如图 3b 所示,第二方向与第一方向不垂直,25 第二方向与第一方向之间存在夹角 θ , $\theta \in (0, 90^\circ)$,具体可为 10° 、 20° 、 30° 、 45° 或 80° ,光源 10 通过沿第一方向和第二方向展开排列,也可形成面光源。

在本公开上述实施例的基础上,聚光微透镜具体可为凸透镜 2011,凸透镜 2011 与光源 10 一一对应的设置,如图 1、图 2 及图 4 所示,每个光源 10

对应设置一个凸透镜 2011，凸透镜 2011 设置在光源 10 的出光方向上，凸透镜 2011 调整与其对应的光源 10 发出光线的光轴方向；例如，凸透镜 2011 调整与其对应的光源 10 发出光线的光轴方向，例如包括不改变光源 10 发出光线的光轴方向和改变光源 10 发出光线的光轴方向。

5 进一步地，凸透镜 2011 的主轴 C 与光源 10 发出光线的光轴 A 不重合，凸透镜 2011 改变与其对应的光源 10 发出光线的光轴方向。例如，凸透镜的主轴（Main axis）是指通过凸透镜的光心且垂直于透镜的直线。本领域技术人员可以理解，与凸透镜主轴重合的光线经过凸透镜后，光线的传播方向不会发生改变，因此光源 10 发出光线的光轴 A 如果与凸透镜 2011 的主轴重合，
10 经过凸透镜 2011 后，光轴 A 的方向不会发生改变，因此设置凸透镜 2011 的主轴与光源 10 发出光线的光轴不重合，光线经过凸透镜 2011 后光轴 A 的方向会发生改变，主轴 C 与光轴 A 可以平行且不重合。可以理解，光源 10 发出的光线经过凸透镜 2011 后，所有的光源 10 发出的光线的光轴方向均发生改变并聚集至预定范围 100，如图 1 所示；部分光源 10 发出的光线的光轴方向未改变，其余部分光源 10 发出光线的光轴方向改变，光轴聚集至预定范围
15 100，如图 4 所示，虽然部分光源 10 发出光线的光轴方向未改变，但最终会聚集至预定范围 100，本实施例不限定每个光源 10 发出光线的光轴经过微透镜阵列 20 后均会发生改变，光轴聚集至预定范围 100 即可。可选的，凸透镜 2011 包括平凸透镜、双凸透镜或凹凸透镜，本实施例对此不做限定。

20 本实施例中，通过设置与光源 10 一一对应的凸透镜 2011，通过凸透镜 2011 对光线的聚集作用，调整光源 10 出光线的光轴方向，使得多个光源 10 发出光线的光轴会聚至预定范围 100，多个光源 10 发出的光线经反射成像装置 30 反射后聚集至观察区域 200，反射成像亮度更高，双眼处于观察区域 200 的观察者可以观看到亮度更高的成像，提高了光线利用率。

25 在本公开上述实施例的基础上，聚光微透镜包括第一柱面透镜 2012，第一柱面透镜 2012 对应地设置在沿第一方向展开排列的多个光源 10 的出光方向上，第一柱面透镜调整与其对应的多个光源 10 发出光线的光轴方向，如图 5、图 6 所示，微透镜阵列 20 包括多个第一柱面透镜 2012，第一柱面透镜对应地设置在沿第一方向展开排列的多个光源 10 的出光方向上；如图 7 所示，
30 每个第一柱面透镜 2012 对应的沿第一方向展开排列的多个光源 10 发出光线

的光轴 A 所在的平面为第一平面，多个光源 10 发出的光线经过与其对应的第一柱面透镜后，光轴聚集至预定范围 100。例如，柱面透镜 2012 调整与其对应的多个光源 10 发出光线的光轴方向，例如包括不改变多个光源 10 发出光线的光轴方向和改变多个光源 10 发出光线的光轴方向。

5 进一步地，第一柱面透镜 2012 的主轴与第一平面不完全重合，第一柱面透镜 2012 改变与其对应的多个光源 10 发出光线的光轴方向。例如，参见图 8a 所示，第一柱面透镜的主轴为第一柱面透镜柱面的轴向子午线，本领域技术人员可以理解，经过轴向子午线的光线不会发生聚集程度的改变，也即光线的传播方向不会发生改变，因此如果第一平面与第一柱面透镜 2012 的主轴
10 完全重合，即主轴在第一平面上，经过第一柱面透镜 2012 后，多个光源 10 发出光线的光轴 A 的方向不会发生改变，因此设置第一柱面透镜 2012 的主轴与第一平面不完全重合，如图 8a、8b 所示，第一柱面透镜 2012 的主轴与第一平面平行但不重合，多个光源 10 发出的光轴的方向会发生改变并聚集至预定范围 100。可以理解，第一平面也可以与第一柱面透镜的主轴相交，如
15 图 8c 所示，相交处对应的一个或多个光源 10 发出光线的光轴经过第一柱面透镜 2012 的主轴，方向不会发生改变，但最终会聚集至预定范围 100，本实施例不限定每个光源 10 发出光线的光轴经过微透镜阵列 20 后均会发生改变，光轴聚集至预定范围 100 即可。可选的，第一柱面透镜包括平凸柱面透镜、双凸柱面透镜、弯月柱面镜、柱交柱面镜、异形类柱面透镜和以上几种透镜
20 组合中的一项或多项，即第一柱面透镜可为平凸柱面透镜、双凸柱面透镜、弯月柱面透镜、柱交柱面透镜、异形类柱面透镜及透镜组合（如平凸柱面透镜与弯月柱面透镜的组合），本实施例对此不做限定。

本实施例中，通过设置与多个沿第一方向展开排列的光源 10 对应的第一柱面透镜 2012，通过柱面透镜对光线的聚集作用，调整光源 10 出光线的光
25 轴方向，使得多个光源 10 发出光线的光轴会聚至预定范围 100，使得多个光源 10 发出的光线聚集至一个观察区域 200，反射成像亮度更高，双眼处于观察区域 200 的观察者可以观看到亮度更高的成像，提高了光线利用率；并且采用一个柱面透镜 2012 对应多个光源 10 的实施方式，在实际应用中更加简便易行，易于安装和拆卸操作。

30 在本公开上述实施例的基础上，聚光微透镜还包括第二柱面透镜 2013，

第二柱面透镜 2013 设置在第一柱面透镜 2012 与反射成像装置 30 之间,且第二柱面透镜 2013 的主轴与第一柱面透镜 2012 的主轴垂直。例如,参见图 9 所示,第二柱面透镜 2013 设置在第一柱面透镜 2012 与反射成像装置 30 之间,从第一柱面透镜 2012 出射的光线经过第二柱面透镜 2013 后出射至反射成像装置 30,并聚集至观察区域 200;第二柱面透镜 2013 的主轴为第二柱面透镜柱面的轴向子午线。光源 10 出射的光线经过第一柱面透镜 2012 后,柱面透镜不会改变通过柱面透镜主轴的光线的方向和聚集程度,因此经过第一柱面透镜的光线,如图 5 所示,在垂直于第一柱面透镜 2012 主轴的方向上(也即柱面透镜的屈光力子午线方向)会改变光线的方向和聚集程度,因此在平行于第一柱面透镜 2012 主轴的方向上,光线不会聚集,多个光源 10 的光轴聚集的预定范围 100 为长条型的区域,最终光线聚集的观察区域 200 也为长条形的区域;为了使光线聚集程度更高,进一步提高光线利用率,在第一柱面透镜 2012 与反射成像装置 30 之间设置第二柱面透镜 2013。如图 10 所示,微透镜阵列 20 包括多个第一柱面透镜 2012 和多个第二柱面透镜 2013,多个第二柱面透镜 2013 与多个第一柱面透镜 2012 堆叠设置,且第二柱面透镜 2013 的主轴与第一柱面透镜 2012 的主轴相互垂直,将第一柱面透镜 2012 无法改变方向和聚集程度的部分光线再通过第二柱面透镜 2013 进行聚集,两次聚集后的光线会聚至观察区域 200,进一步提高了光线聚集程度,进而提高了光线利用率。

本实施例中,微透镜阵列 20 通过设置包括多个主轴相互垂直的第一柱面透镜 2012 和第二柱面透镜 2013,通过第一柱面透镜和第二柱面透镜在不同方向上对光线的聚集作用,调整光源 10 出光线的光轴方向,使得多个光源 10 发出光线的光轴会聚至预定范围 100,多个光源 10 发出的光线聚集至一个观察区域 200,反射成像亮度更高,双眼处于观察区域 200 的观察者可以观看到亮度更高的成像,进一步提高了光线利用率;并且采用柱面透镜对应多个光源 10 的实施方式,在实际应用中更加简便易行,易于安装和拆卸操作。

在本公开上述实施例的基础上,光源 10 包括红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管中的至少一种。如发出红光谱带的砷化镓二极管、发出绿光谱带的磷化镓二极管,发出黄光谱带的碳化硅二极管和发出蓝光的氮化镓二极管。在一个示范性实施方式中,光源 10 由红色发光二极管、绿色

发光二极管和蓝色发光二极管组成，通过控制 LED 的通断以及发光亮度，可以形成彩色图像。

在一些示例中，本实施例中光源 10 发出的光线为窄带光，窄带例如是指光线波长谱带的半高宽 (Full width at half maximum, FWHM) 小于或等于 60nm，优选地，谱带的半高宽小于或等于 30nm，更优选地，谱带的半高宽小于或等于 10nm。如光源 10 为红色发光二极管，光源 10 发出的窄带光的峰值位于 590nm-690nm 的区间范围内；光源 10 为绿色发光二极管，光源 10 发出的窄带光的峰值位于 500nm~580nm 的区间范围内；光源 10 为蓝色发光二极管，光源 10 发出的窄带光的峰值位于 400nm~470nm 区间范围内。

可以理解，为了 HUD 可以显示彩色的图像，多个光源 10 包括红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管，在一个优选的实施方式中，光源 10 发出的红色窄带光在 $630\text{nm} \pm 10\text{nm}$ ，绿色窄带光在 $540\text{nm} \pm 10\text{nm}$ ，蓝色窄带光在 $450\text{nm} \pm 10\text{nm}$ (蓝色) 这三个波段；可以理解，发出窄带光的多个光源 10 排列形成图像，可以形成更宽的光谱色域，图像更加鲜艳多彩。

进一步地，光源 10 为发光二极管 101，多个发光二极管紧密排列。可以理解，发光二极管一般为点光源，如果分散排列，多个发光二极管 101 之间存在间隙，最终观察到的图像会有较强的颗粒感，因此将多个发光二极管 101 紧密排列，可以提高空间利用率，还可提供良好的观看体验。本实施例中的“紧密排列”指的是排列后，发光二极管 101 之间可以不存在空隙或空隙很小。

例如，通过设计发光二极管的外形，可实现发光二极管的紧密排列。本实施例中的“发光二极管的外形”，具体是指发光管二极管出光面的形状特征。发光二极管 101 的外形为三角形 (例如为正三角形)、四边形 (如菱形、矩形等) 或六边形 (例如为正六边形) 时，可以实现完全紧密堆积排列。可选的，如图 11a 和图 11b 所示，发光二极管 101 的外形为圆形，且多个发光二极管 101 紧密排列，多个发光二极管之间会有较大的空隙；参见图 12a 和图 12b，示出了三角形外形的发光二极管 101 完全紧密排列的两种形式，发光二极管 101 的外形为三角形，且多个发光二极管 101 完全紧密排列，没有空隙；参见图 13a 和图 13b，示出了矩形外形的发光二极管 101 完全紧密排列的两种形式，发光二极管 101 的外形为矩形，且多个发光二极管 101 完全

紧密排列；参见图 14，发光二极管 101 的外形为正六边形，且多个发光二极管 101 完全紧密排列。

可选的，发光二极管 101 的外形还可为八边形（例如为正八边形），且多个发光二极管 101 紧密排列；进一步地，由于八边形不能实现完全紧密排列，在多个发光二极管 101 的空隙之间可以再利用小的发光二极管填充。例如，如图 15a 和图 15b 所示，多个发光二极管 101 之间的空隙中额外设置大小与空隙相匹配的发光二极管 101。填充空隙的发光二极管 101 可以为任意形状，图中以其也为八边形为例进行说明。例如，这里的发光二极管的大小与空隙相匹配是指该空隙恰好能否放入特定大小的发光二极管。

10 可选的，反射成像装置 30 为交通工具上的挡风玻璃或 C-HUD 的透明成像窗时，挡风玻璃和成像窗往往不是平面的，其具有一定的弧度，直接借助挡风玻璃或成像窗反射成像会存在畸变的问题。本实施例中多个发光二极管 101 按照第一畸变形态排布，该第一畸变形态与反射成像装置 30 的第二畸变形态呈相反且对应的关系。例如，反射成像装置 30 的第二畸变形态，是指抬头显示系统的图像源 1 通过反射成像装置 30 反射成像时，虚像的畸变形态。15 图像源 1 包括多个光源 10 和微透镜阵列 20 等，图像源 1 出射图像光线。

例如参见图 16a 和图 16b 所示，为方便描述，以图像源 1 代替多个光源 10 和微透镜阵列 20 等进行解释说明。图像源 1 在反射成像装置 30 上反射成像，但是由于带有弧度的反射成像装置 30 具有第二畸变形态，故该虚像是畸变的虚像，图 16a 中反射成像装置 30 上的网格图形表示畸变的虚像。本实施例根据反射成像装置 30 的第二畸变形态来确定与其呈对应且相反关系的第一畸变形态，并按照第一畸变形态排布图像源 1 中的多个发光二极管 101，例如排布每个发光二极管 101 的位置，以消除反射成像装置 30 带来的畸变。例如参见图 16b 所示，本实施例中的图像源 1 中的发光二极管 101 按照第一畸变形态来排布，图 16b 中图像源 1 中的每个网格表示一个发光二极管 101 或图像源 1 的一个像素单元，从而通过反射成像装置 30 可以形成不存在畸变的虚像，图 16b 中反射成像装置 30 上的网格图形表示不存在畸变的虚像。也就是说，发光二极管 101 按照第一畸变形态来排布，以至少部分或完全抵消由反射成像装置 30 的第二畸变形态所带来的虚像畸变，从而使得观察者能够 25 看到由反射成像装置反射形成的正常图像。30

可选的,当发光二极管 101 按照正常排列方式规则排布时,例如按照图 11a 至图 15b 中的一种排列方式排列,可以将图像源 1 本身发出的图像设为具有第一畸变形态的图像,从而在反射成像装置 30 上也可以形成不存在畸变的虚像,例如参见图 16c 所示。

5 本实施例中,通过设置发出不同颜色光线的发光二极管 101,可实现单色或多色显示,可观察到单色或彩色的 HUD 图像;进一步设置发光二极管 101 的形状,可实现多个发光二极管 101 的紧密排列,可以提高空间利用率,提升图像显示质量,提供良好的观看体验;通过对发光二极管按照特定的排列方式进行排列,可以消除因有弧度的反射成像装置 30 造成的成像畸变,使得
10 得抬头显示系统的成像更加规则,提升抬头显示系统的使用体验。

在本公开上述实施例的基础上,抬头显示系统还包括弥散元件 40。在上述实施例的基础上,微透镜阵列 20 虽然可以将多个光源 10 发出的光线聚集,经反射成像装置 30 反射后光线出射至观察区域 200,但因为光轴方向的光线光强较大,这部分光线会聚至预定范围 100,因此观察区域 200 内非预定范
15 围 100 的区域内的光线强度会小于预定范围 100 内的光线强度,边缘部位的亮度相对较弱。本实施例中通过设置弥散元件 40 来均匀光线亮度,如图 17 所示,光源 10 发出光线的光轴 A 经过微透镜阵列 20 后改变方向为 A1,再经过弥散元件 40 后光线以偏离原光轴 A1 方向的预设扩散角度进行扩散,图中的 A2、A3 表示沿偏离原光轴 A1 方向的预设扩散角度扩散的光线,扩散
20 后的光线会聚至扩散预定范围 1002,扩散区域 1002 的面积大于预设区域 100;与光轴方向光线扩散的原理类似,光源 10 出射的与光轴方向存在一定夹角的、最终会聚至观察区域 200 内非预定范围 100 的区域内的光线经过弥散元件 40 后也会以偏离原传播方向的预设扩散角度扩散。因此经过弥散元件 40 对光线的扩散作用,最终光线会扩散并聚集至扩散观察区域 2002,区域内的光线经
25 过扩散后,强度会均匀分布,如图 18 所示。弥散元件 40 例如可以是成本较低的散射光学元件,如匀光片、扩散片等,或者,弥散元件 40 也可以为对扩散效果控制更加精确的衍射光学元件(Diffractive Optical Elements, DOE),例如光束整形片(Beam Shaper)等;其中,光线透过匀光片等散射光学元件时会发生散射,光线会透射至许多不同的角度,还会发生少量的衍射,但光
30 线的散射起主要作用,形成的光斑较大;而衍射光学元件通过在表面设计特

定的微结构，主要通过衍射起到光扩束作用，光斑较小，且光斑的大小和形状可控。可以理解，光线经过弥散元件 40 后，扩散光束的预设截面形状即对应扩散观察区域 2002 的形状。

5 进一步地，弥散元件 40 将微透镜阵列 20 出射的光线转变为具有预设截面形状的光束，本实施例中，弥散元件 40 例如为衍射光学元件，光线经过弥散元件 40 后扩散的光束在垂直于光轴传播方向的截面具有特定的形状，可选的，光束的预设截面形状包括但不限于线形、圆形、椭圆形、正方形或长方形。如图 19a 示出了光线经过例如为衍射光学元件的弥散元件 40 之后，光线弥散并形成预设截面形状，图 19a 以预设截面形状为矩形为例说明。

10 更进一步地，弥散元件 40 还可以为分离式的弥散元件，即弥散元件 40 可将经过其的光线分散至多个范围，每个范围的形状包括但不限于线形、圆形、椭圆形、正方形或长方形，扩散后的每个范围的形状可以相同或者不同。如图 19b 所示，光线经过分离式的弥散元件 40 之后，可以弥散至多个区域，每个区域对应一个扩散观察区域 2002；图 19b 中以光线弥散至两个矩形区域
15 为例说明。

本实施例中，抬头显示系统通过设置弥散元件，对光线起到弥散作用，可以均匀光线亮度，使得在观察区域内抬头显示系统的成像亮度均匀，提升了使用体验。

在本公开上述实施例的基础上，抬头显示系统还包括发光控制单元 50，
20 发光控制单元 50 与多个光源 10 电连接，发光控制单元 50 控制多个光源 10 的发光状态并形成图像，如图 20 所示。例如，发光控制单元 50 通过传输数字信号将光源 10 点亮，通过控制光源 10 的发光状态，形成单色或彩色的图像，并发出图像光线。例如，这里的发光状态可以为发光的开启或关闭，也可以为发光亮度的调节。例如，多个光源 10 中的每个光源的发光状态可以被
25 发光控制单元 50 独立控制。发光控制单元 50 例如包括发送端、接收端和处理器，其中接收端通过有线或无线的方式接收数字信号，处理器将数字信号转换为控制光源 10 的控制信号，再通过与光源 10 之间的电连接，通过电路如导线进行控制信号的传输，实现对光源 10 的控制，进而形成图像。在一些示例中，发光控制单元 50 可为发光二极管显示屏控制器，光源 10 为发光二
30 极管，通过光源 10 的排列和控制器实现发光二极管的开关，进而形成图像。

本实施例中，抬头显示系统通过设置发光控制单元，实现对多个光源 10 开关状态的控制，形成图像并发出图像光线，使得抬头显示系统实现图像信息显示。

在本公开上述实施例的基础上，抬头显示系统还包括光线阻隔元件 60，
5 光线阻隔元件设置在微透镜阵列 20 远离光源 10 的一侧，限制微透镜阵列 20 出射光线的出射角度。本实施例中，光线阻隔元件 60 包括多个设有预设高度的光线阻隔栅栏，通过多个凸起的光线阻隔栅栏形成栅栏阵列，来物理阻挡光线在某些方向的传播。通过设计光线阻隔栅栏的高度和宽度，可以限制观测者可看到光线的角度。如图 21 所示，通过光线阻隔元件 60 将微透镜阵列
10 20 射出的光线限制在角度 α 内，从而形成了可观察区域；即人眼 eye-1 位于可观察区域内，此时可以看到图像光线，但是人眼 eye-2 位于可观察区域之外，使得人眼 eye-2 并不能看到图像光线。本实施例中，光线阻隔层 60 可以是一层栅栏阵列，该栅栏阵列可以是水平方向，或是垂直方向，或是任意角度，这样只有与栅栏平行的方向的光才可以透过。光线阻隔层 60 的可视角度
15 可以是 48 度、60 度、75 度，或是其他所需的任意角度。此外，光线阻隔层 60 可以是两层栅栏阵列正交堆叠，或是两层栅栏成一定角度错开的堆叠。每一层的栅栏阵列可以是水平方向，或是垂直方向，或是任意角度。可视角度可以是 45 度，60 度，75 度，或是其他所需的任意角度。例如，光线阻隔层 60 可以为防窥光栅。

20 可选的，光线阻隔件 60 还包括光线散射层，光线散射层可防止外部环境光线在光线阻隔元件 60 表面反射产生眩光，进而影响正常的驾驶。光线散射层设置在光线阻隔层 60 远离微透镜阵列 20 的一侧，光线散射层用于散射外部环境光线。本公开实施例中，在光线阻隔层 80 的外侧增设光线散射层可以
25 散射外部的环境光线，例如太阳光等，从而可以防止外部太阳光照射在光线阻隔层 60 表面引起的眩光。例如，光线散射层和光线阻隔层 60 可一体成型，如磨砂式防窥光栅。

本实施例中，在微透镜阵列 20 的外表面增设光线阻隔层 60，可以限制光线出射的角度，例如将没有该光线阻隔层 60 的图像源 1 设置在车辆的控制台表面，这样驾驶员可能会同时看到图像源 1 和挡风玻璃反射后的虚像，影
30 响驾驶员驾驶车辆。而该光线阻隔层 60 可以使光线只朝向挡风玻璃的方向出

射，即从驾驶员的角度无法看到图像源 1 本身的图像，从而在用户驾驶车辆时，可以避免因抬头显示系统屏幕成实像时的亮度影响用户的视野，或者对用户造成眩晕，可以提高驾驶时的安全性。进一步地，还可增设光线散射层，避免外部光线如太阳光反射产生眩光，进一步提高了驾驶安全性。

5 在本公开上述实施例的基础上，抬头显示系统包括多个微透镜阵列 20，每个微透镜阵列 20 将与其对应的多个光源 10 发出光线的光轴会聚至不同的预定范围 100，不同微透镜阵列 20 出射光线至反射成像装置 30，并在所述反射成像装置表面发生反射，反射光线出射至不同的观察区域 200。例如，参见图 22 所示，对于多个观察者的情况，当采用多个微透镜阵列 20 时，其成像示意图参见图 22 所示，图 22 中两个微透镜阵列 20 形成两个观察区域 200，
10 可分别对应不同的观察者，如分别对应司机和乘客即两个眼盒范围。可以理解，两个微透镜阵列 20 各自对应的多个光源 10，可显示相同或不同的内容，从而实现多视角同时观察。

 本实施例中，通过设置多个微透镜阵列 20，将微透镜阵列 20 各自对应的
15 多个光源 10 的光线聚集至不同的观察区域 200，可实现多视角成像，双眼处于不同观察区域 200 的用户可以同时看到不同或相同的图像，进一步提高了抬头显示系统的实用性和使用体验。

 在本公开上述实施例的基础上，抬头显示系统还包括立体视觉形成层 70，
20 立体视觉形成层 70 设置在微透镜阵列 20 远离光源 10 的一侧，立体视觉形成层 70 将经过其的光线分别出射至第一位置和第二位置，如图 23 所示。

 例如，第一位置和第二位置分别为用户的左眼和右眼，立体视觉形成层 70 包括阻挡层 701，阻挡层 701 包括多个间隔设置的阻挡单元 7011，阻挡单元 7011 与微透镜阵列 20 之间设有预设距离，如图 24 所示。为方便描述，图 24 及图 25 中均以图像源 1 代替微透镜阵列 20 及多个光源 10 等进行解释说明。
25 图 24 中，以图像源 1 对应 6 个像素单元、阻挡层 701 包含 5 个阻挡单元 7011 为例说明，每个像素单元包括至少一个光源 10 发出的光线。如图所示，由于阻挡层 701 与图像源 1 之间存在间隔，阻挡层 701 可以阻挡光线，故图像源 1 对应的部分像素单元 (R1、R2、R3) 发出的光线不能到达左眼位置，故左眼只能观看到像素单元 L1、L2、L3 发出的光线；同理，右眼只能观看到
30 像素单元 R1、R2、R3 发出的光线。因此，阻挡层 701 可以将图像源 1 对

应的像素单元分为两部分，一部分像素单元发出的光线只能到达左眼位置，比如像素单元 L1、L2、L3；而另一部分像素单元发出的光线只能到达右眼位置，比如像素单元 R1、R2、R3。通过图像源 1 对应的不同像素单元显示具有视差的两种图像，从而使得左眼观看的图像和右眼观看的图像存在视差，

5 进而实现立体视觉成像。阻挡层 701 中每个阻挡单元 7011 的大小、以及阻挡单元 7011 之间的位置是经过精密计算后特殊设计，进而在特定位置可以成像。该方式不需要观察者佩戴特殊眼睛即可观看立体视觉图像，但是需要观察者在特定的位置才能观看到比较好的 3D 成像效果。

可选的，阻挡层 701 的阻挡单元 7011 包括液晶或光栅；当阻挡单元 7011

10 为液晶时，可通过控制液晶的工作状态实现 2D 图像或立体视觉图像显示的切换，例如，当观察者需要观看 2D 图像时，阻挡层 701 中的液晶呈现一种排列状态以不形成阻挡单元，此时的像素单元正常显示 2D 图像。当观察者需要观看立体视觉图像时，阻挡层 701 的液晶形成阻挡单元，像素单元显示具有视差的图像，使得观察者在特定位置可以观看到立体视觉图像。

15 或者，第一位置和第二位置分别为用户的左眼和右眼，立体视觉形成层 70 包括分光透镜层 702，分光透镜层 702 包括多个分光透镜，分光透镜具体可为柱面透镜。例如，参见图 25 所示，分光透镜层 702 包括多个竖直设置的柱面透镜，且每个柱面透镜至少覆盖两个不同列的图像源 1 的像素单元；柱面透镜用于将一列的像素单元发出的光线射向第一位置、将另一列的像素单元

20 发出的光线射向第二位置，从而可以实现立体视觉成像。图 25 中图像源 1 对应 12 列像素单元，分光透镜层 702 包含 6 个柱面透镜，每个柱面透镜覆盖两列像素单元，如图 25 中最上面的柱面透镜覆盖像素单元 R1 和 L1。基于柱面透镜的折射特性，通过设置柱面透镜的曲面，可以使得一列像素单元发出的光线经过柱面透镜后射向第一位置，比如像素单元 R1 发出的光线射向

25 右眼位置；同时使得另一列像素单元发出的光线经过柱面透镜后射向第二位置，比如像素单元 L1 发出的光线射向左眼位置。通过精确设置柱面透镜的形状，可以使得部分像素单元发出的光线射向某个位置，并使得另一部分像素单元发出的光线射向另外一个位置。即如图 25 所示，像素单元 R1、R2、R3、R4、R5、R6 等发出的光线可以会聚至右眼位置，像素单元 L1、L2、

30 L3、L4、L5、L6 等发出的光线可以会聚至左眼位置，进而使得观察者在特

定位置观看到立体视觉的图像。例如，本实施例中的柱面透镜既可以是光学柱状透镜，也可以液晶柱状透镜。

本实施例中，通过设置立体视觉形成层 70，可实现立体视觉显示，双眼处于第一位置和第二位置的用户可以看到立体视觉的图像，进一步提高了抬头显示系统的实用性和使用体验。

在本公开上述实施例的基础上，抬头显示系统还包括至少一个反射元件 80；反射元件 80 设置在微透镜阵列 20 与反射成像装置 30 之间，反射元件 80 包括曲面反射元件 801 和平面反射元件 802 中的至少一种。例如，反射元件 80 设置在微透镜阵列 20 与反射成像装置 30 之间，是指反射元件 80 设置在微透镜阵列 20 出射的图像光线的光路上。为方便解释说明，图 26 及图 27 中以图像源 1 代替微透镜阵列 20 和光源 10 等。例如，反射元件 80 可为曲面反射元件 801，通过设置曲面反射元件 801，可增加抬头显示系统虚像的成像距离，同时曲面反射元件 801 还可对图像起到一定的放大作用，如图 26 所示；反射元件 80 还包括平面反射元件 802，增加平面反射元件 802 可对光路起到折叠作用，减小抬头显示系统的体积，增加装置的适用性，如图 27 所示。进一步地，曲面反射元件 801 可为自由曲面镜，平面反射元件 802 可为平面铝镜或平面介质膜反射镜，本实施例对此不做限制。

本实施例中，反射元件 80 将光线反射至反射成像装置 30 处，其中曲面反射元件 801 内凹的反光面可以扩大图像源 1 的成像区域，即使图像源 1 的尺寸不大，也可以使得抬头显示系统在形成尺寸较大的虚像；平面反射元件 802 还可进一步压缩抬头显示系统的体积，方便抬头显示系统的安装使用。

本公开实施例提供的上述方案中，通过设置多个光源及微透镜阵列，通过微透镜阵列将多个光源发出光线的光轴会聚至预定范围，聚集后的光线出射至反射成像装置并在反射成像装置表面发生反射形成图像；可以将光源发出的具有一定发散角度的光线朝向同一方向，从而提高光源出射光线的利用率和光线亮度，在同等亮度的要求下，本实施例提供的抬头显示系统在较小的功耗下即可形成高亮度的图像，可以减小功耗。

本实施例提供一种主动发光像源，参见图 28 所示，该主动发光像源包括：光线控制装置 1000 和多个光源 104；多个光源 104 分布设置在不同的位置；光线控制装置 1000 包括准直元件 107。所述准直元件 107 覆盖一个或多个光

源 104, 用于对覆盖的光源 104 发出的光线进行准直并射出。该主动发光像源还包括光线聚集元件 105。所述光线聚集元件 105 设置在所述准直元件 107 远离所述光源 104 的一侧, 用于对所有的所述光源 104 发出的光线进行会聚, 将光线会聚到同一个位置, 即图 2 中的预设位置 1062。如图 28 所示, 光线聚集元件 105 可以对应设置多个准直元件 107。例如, 该预设位置 1062 可为以预设范围, 经过光线聚集元件 105 的光线的光轴指向该预设范围。

本实施例中, 准直元件 107 用于将光线的出射方向调整至预设角度范围内, 图 1 中以一个光源设置一个准直元件 107 为例说明。其中的光源 104 例如可以是 LED, 每个 LED 表面设置一个准直元件 107, 将 LED 发出的扩散光线进行准直, 使得 LED 发出的大部分光线朝向同一个方向。

可选的, 准直元件 107 可以为准直透镜或准直膜; 该准直透镜包括凸透镜、菲涅尔透镜、透镜组合 (比如凸透镜与凹透镜的组合, 菲涅尔透镜与凹透镜的组合等) 中的一种或多种。例如, 该准直元件 107 可以为凸透镜, 则光源 104 可以设置在凸透镜的焦距处, 即凸透镜与光源位置之间的距离为凸透镜的焦距, 以使得光源 104 发出的不同方向的光线经准直元件 107 后可以平行射出。或者, 该准直元件 107 可以为准直膜, 比如 BEF 膜 (Brightness Enhancement Film, 增亮薄膜), 用于将光线的出射方向调整至预设角度范围内, 例如将光线聚集在准直膜法线的 $\pm 35^\circ$ 的角度范围内。

光源 104 具体可以为电致发光器件, 比如发光二极管 (Light Emitting Diode, LED)、白炽灯、激光、量子点光源等, 例如, 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED)、迷你发光二极管 (Mini LED)、微发光二极管 (Micro LED)、冷阴极荧光灯管 (Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)、电致发光显示器 (Electroluminescent Display, ELD)、LED 冷光源 (Cold LED Light, CLL)、电激发光 (Electro Luminescent, EL)、电子发射 (Field Emission Display, FED)、卤钨灯、金属卤化物灯等。

本实施例提供的一种主动发光像源, 通过准直元件将光源发出的光线进行准直, 可以将光源发出的散射光统一朝向同一个方向, 避免光源发散射出光线, 此外, 又通过光纤会聚元件对从准直元件发出的光线进行了会聚, 从而可以提高光源出射光线的亮度; 与传统主动发光像源相比, 在同等亮度的要求下, 本实施例提供的主动发光像源在较小的功率下即可保证足够的亮度,

可以减小功耗。

可选的，为了实现光线会聚，除了利用该会聚元件 105 中，还可以通过调整每个光源光轴的朝向实现光源光线的会聚。参见图 29 所示，所述光线控制装置 1000 还包括方向控制元件 108；所述方向控制元件 108 对应一个或多个光源 104，用于调整所对应的光源 104 的光轴朝向，将所对应的不同位置的光源 104 发出的光线进行会聚；如图 29 所示，将光源 104 发出的光线会聚到预设位置 1062。

本实施例中，通过多个方向控制元件 108 实现对光源 104 发出的光线的会聚。例如，参见图 29 所示，不同位置均设置有光源 104，图 29 中以设置 7 个光源 104 为例说明；相应的，设置 7 个方向控制元件 108，控制光源 104 发出光线的方向。如图 29 所示，方向控制元件 108 将多个光源 104 发出的光线会聚至预设位置 1062 处。图 29 中以 1062 为一个点位置为例说明，本实施例中的预设位置 1062 也可以为一个很小的区域，即只需要将光源 104 发出的光线会聚至该区域内即可。例如，通过设置不同位置的方向控制元件 108 的朝向来调整光源 104 发出光线的方向，即调整光源的光轴朝向，从而实现光线会聚。

可选的，参见图 30 所示，方向控制元件为内凹的基板 1081，所述光源 104 设置在所述基板 1081 的内凹面上，且所述光源 104 所在的平面与所述基板 1081 的内凹面相切。通过设置基板 1081 的形状，也可以调整光源 104 的光轴方向，进而实现会聚功能。

可选的，参见图 31 所示，方向控制元件 108 为设有倾斜角度的透镜 1082，所述透镜 1082 的光轴朝向所述预设位置 1062。利用透镜 1082 的朝向实现对光源 104 的光轴的调整。

在上述实施例的基础上，当采用光线聚集元件 105 或方向控制元件 108 实现会聚时，主动发光像源的成像亮度虽然很高，但是成像较小，且观看范围较小，不适合多人观看。本实施例中，该光线控制装置 100 还包括弥散元件 106。参见图 32 或图 33 所示，弥散元件 106 设置在光线聚集元件 105 远离光源 104 的一侧、或者方向控制元件 108 远离光源 104 的一侧，弥散元件 106 用于将光源 104 发出的光线弥散开、并形成光斑 1061。

以图 33 为例说明，本实施例中，通过多个方向控制元件 108 实现对光源

104 发出的光线的会聚。例如, 参见图 33 所示, 不同位置均设置有光源 104, 图 33 中以设置 7 个光源 104 为例说明; 相应的, 设置 7 个方向控制元件 108, 控制光源 104 发出光线的方向。如图 33 所示, 在不存在弥散元件 106 时, 方向控制元件 108 将多个光源 104 发出的光线会聚至预设位置 1062 处。图 33 中以 1062 为一个点位置为例说明, 本实施例中的预设位置 1062 也可以为一个很小的区域, 即只需要将光源 104 发出的光线会聚至该区域内即可。例如, 通过设置不同位置的方向控制元件 108 的朝向来调整光源 104 发出光线的方向, 从而实现光线会聚。

同时, 若只是将不同位置的光线会聚至很小范围的预设位置 1062 处, 该主动发光像源只能在很小范围内成像, 不方便观察者观看像源所成的像。本实施例中通过弥散元件 106 将光弥散开, 并形成预设形状的、成像范围更大的光斑 1061, 从而方便观察者在较大范围内观看像源成像。例如, 以图 33 中最左侧的方向控制元件 108 为例说明, 如图 33 所示, 在不存在弥散元件 106 时, 最左侧的光源 104 发出的光线 A 可以沿着光路 a 射向预设位置 1062; 当在方向控制元件 108 外部设置弥散元件 106 后, 弥散元件 106 将光线 A 分散成多个光线(包括光线 A1、光线 A2 等)并分散至一个范围内, 即光斑 1061, 方便观察者在光斑 1061 的范围内均可以查看该主动发光像源的成像。

可选的, 弥散元件 106 包括但不限于衍射光学元件(Diffractive Optical Elements, DOE), 例如光束整形片(Beam Shaper), 光线经过衍射光学元件之后, 会弥散开来并且形成一个特定几何形状的光斑, 光斑的大小和形状由衍射光学元件的微观结构所决定。光斑形状包括但不限于圆形、椭圆形、正方形、长方形、蝙蝠翼形状。弥散后的光斑在侧视方向的弥散角可以为 10 度, 优选为 5 度; 在正视方向的弥散角可以为 50 度, 优选为 30 度。

方向控制元件 108 的数量为多个, 不同的方向控制元件 108 设置在不同的位置, 用于调整不同位置的光源所发出光线的出射方向, 且不同位置的光源发出的光线的出射方向均指向同一个预设位置。如图 33 所示, 图 33 中的方向控制元件 108 的数量为 7 个。一个方向控制元件 108 可以调整一个光源 104 发出的光线, 也可以调整多个光源 104 发出的光线, 本实施例对此不做限定。

本领域技术人员可以理解, 图 33 中对弥散元件 106 的弥散作用只是示意

性说明，弥散元件 106 可以将光线弥散至光斑 1061 范围内，并不是将光源 104 发出的光线完全限制在光斑 1061 内。即光线 A 经弥散元件 106 后可以形成更大范围的光斑，其他光源 104 发出的光线经弥散元件 106 可形成其他光斑，但是所有光源 104 发出的光线均可以到达光斑 1061。

5 本实施例提供的一种主动发光像源，通过方向控制元件将不同位置的光线会聚至同一个位置，可以提高光线亮度；同时，通过弥散元件将光线弥散开，从而可以形成预设形状的光斑，方便后续在光斑范围内成像，从而在提高光线亮度的同时，还可以扩大成像范围。

在上述实施例的基础上，方向控制元件 108 用于调整一个或多个光源 104
10 发出的光线的出射方向。

方向控制元件 108 所在平面上的点 (x, y, z) 满足以下方程：

$$(x_p - x_0)(x - x_0) + (y_p - y_0)(y - y_0) + (z_p - z_0)(z - z_0) = 0;$$

其中， x_p, y_p, z_p 分别表示预设位置 1062 的 x 轴坐标、y 轴坐标和 z 轴坐标， x_0, y_0, z_0 分别表示方向控制元件 108 所在平面上的一个已知点的 x 轴坐标、
15 y 轴坐标和 z 轴坐标。

本实施例中，方向控制元件 108 所在的平面指的是当方向控制元件 108 用于调整多个光源 104 发出的光线的出射方向时，多个光源 104 的排列平面。即，光线的出射方向垂直于该方向控制元件 108 所在平面。若光线朝向的预设位置 1062 设为点 P，其坐标为 (x_p, y_p, z_p) ；而该方向控制元件 108 所在平面上
20 的一个已知点 M_0 的坐标为 (x_0, y_0, z_0) ，则光线的出射方向对应的向量为：

$$\overrightarrow{M_0P} = (x_0 - x_p, y_0 - y_p, z_0 - z_p)。$$

$\overrightarrow{M_0P}$ 为方向控制元件 108 所在平面的法向量，而 (x_0, y_0, z_0) 是该平面上的一个点，根据点法式方程可知，方向控制元件 108 所在平面上的点 (x, y, z) 满足以下方程：

$$25 \quad (x_p - x_0)(x - x_0) + (y_p - y_0)(y - y_0) + (z_p - z_0)(z - z_0) = 0。$$

同时，为了保证主动发光像源的会聚效果，方向控制元件 108 的尺寸需

要尽量小，方向控制元件 108 的尺寸具体可根据实际需求而定。其中，方向控制元件 108 所在平面上的点 (x, y, z) 满足如下的取值范围：

$$\begin{cases} x_1 \leq x \leq x_2 \\ y_1 \leq y \leq y_2 \\ z_1 \leq z \leq z_2 \end{cases}; \text{ 其中的 } x_1, x_2, y_1, y_2, z_1, z_2 \text{ 是根据每个方向控制元件 108 所在}$$

位置而确定的数值，且不同的方向控制元件 108 所对应的 $x_1, x_2, y_1, y_2, z_1, z_2$ 的数值不完全相同；或者，

方向控制元件 108 所在平面上的点 (x, y, z) 满足如下的取值范围：

$$\begin{cases} x_0 - \Delta x_1 \leq x \leq x_0 + \Delta x_2 \\ y_0 - \Delta y_1 \leq y \leq y_0 + \Delta y_2 \\ z_0 - \Delta z_1 \leq z \leq z_0 + \Delta z_2 \end{cases}; \text{ 其中的 } \Delta x_1, \Delta x_2, \Delta y_1, \Delta y_2, \Delta z_1, \Delta z_2 \text{ 是基于方向控制}$$

元件 108 的尺寸大小而确定的数值。

在上述实施例的基础上，光线控制装置 1000 还包括光线阻隔元件；光线阻隔元件设置在光线控制装置的最外侧，比如设置在弥散元件 106 远离光源 104 的一侧，光线阻隔元件用于限制主动发光像源的出射光线的出射角度。这里的光线阻隔元件可以与上述实施例中的光线阻隔元件相同，重复之处不再赘述。

在上述实施例的基础上，方向控制元件 108 还包括反射元件；反射元件包括灯杯；灯杯为由反光面围成的中空壳体，且灯杯的开口方向朝向准直元件 107；灯杯远离开口的尾端用于设置光源 104。

此外，根据本实施例的主动发光像源还可以包括如上述实施例中的立体视觉形成层，例如，该立体视觉形成层可以设置在光学控制装置 1000 的出光侧。对于立体视觉形成层的描述可以参照上述实施例，重复之处不再赘述。例如，根据本实施例中的主动发光像源中的光源 104 的外形和排列方式可以与上述实施例中的发光二极管 101 的方式相同，重复之处不再赘述。根据本公开的另外一些实施例还提供一种抬头显示器，该抬头显示器的像源为上述实施例中的任何一种主动发光像源。此外，除了该主动发光像源外，该抬头显示器还可以包括如图 27 中所示的反射元件 80 以及反射成像装置 30，相应的布置也可以参照图 27 以及相关描述，重复之处不再赘述。

根据本公开的一些实施例还提供一种主动发光像源，包括：光源阵列，

包括阵列排布的多个光源；光线控制装置，将所述多个光源发出光线的光轴会聚，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向预定范围；弥散元件，设置在所述光线控制装置的出光侧，所述光线控制装置出射的光线经过所述弥散元件后扩散，以将所述光线控制装置出射的光线转变为具有预设截面形状的光束。例如，这里的“光线控制装置”可以指上述实施例中的微透镜阵列 20 或者光线控制装置 1000 的任何一种。根据本公开的实施例还提供一种包括该主动发光像源的抬头显示器，该抬头显示器可以设置在所述弥散元件的出光侧，以将从所述弥散元件发出的光线出射至观察区域。

根据本公开的另外一些实施例还提供一种机动车，该机动车包括上述任一实施例所述抬头显示系统、抬头显示器或主动发光像源。

此外，需要说明的是，根据图 28-34 说明的主动发光像源也可以应用于前述实施例中的抬头显示系统。

基于上述实施例，本公开还提供了以下技术方案：

(1) 一种抬头显示器，包括：主动发光像源；所述主动发光像源包括像源基板和多个光源，且所有的所述光源设置在所述像源基板上，且设置在所述像源基板的同一侧；所述光源的外形为圆形，且多个光源紧密堆积排列；或者所述光源的外形为矩形，且多个光源完全紧密堆积排列；或者所述光源的外形为六边形，且多个光源完全紧密堆积排列；或者所述光源的外形为八边形，且多个光源紧密堆积排列；或者所述光源的外形为圆形或八边形，多个光源紧密堆积排列，且四个所述光源之间的空隙中额外设置大小与所述空隙相匹配的子光源；或者多个所述光源按照第一畸变形态排布，所述第一畸变形态与挡风玻璃的第二畸变形态呈相反且对应的关系。

(2) 根据(1)所述的抬头显示器，其中，所述主动发光像源，包括：光线控制装置和多个光源；多个所述光源分布设置在不同的位置；所述光线控制装置包括准直元件和光线聚集元件；所述准直元件覆盖一个或多个光源，用于对覆盖的光源发出的光线进行准直并射出；所述光线聚集元件设置在所述准直元件远离所述光源的一侧，用于对所有的所述光源发出的光线进行会聚。

(3) 根据(2)所述的抬头显示器，其中，所述光线控制装置还包括方向控制元件；所述方向控制元件对应一个或多个光源，用于调整所对应的光源的光轴朝向，将所对应的不同位置的光源发出的光线进行会聚。

(4) 根据(3)所述的抬头显示器,其中,所述方向控制元件的数量为多个,且不同的方向控制元件设置在不同的位置,用于调整不同位置的光源发出的光线的出射方向,且不同位置的光源发出的光线的出射方向均指向同一个预设位置。

5 (5) 根据(3)所述的抬头显示器,其中,所述方向控制元件用于调整一个或多个光源发出的光线的出射方向;所述方向控制元件所在平面上的点 (x,y,z) 满足以下方程: $(x_p-x_0)(x-x_0)+(y_p-y_0)(y-y_0)+(z_p-z_0)(z-z_0)=0$;其中, x_p,y_p,z_p 分别表示所述预设位置的x轴坐标、y轴坐标和z轴坐标, x_0,y_0,z_0 分别表示所述方向控制元件所在平面上的一个已知点的x轴坐标、y轴坐标和z轴坐标。

(6) 根据(3)所述的抬头显示器,其中,所述方向控制元件为内凹的基板,所述光源设置在所述基板的内凹面上,且所述光源所在的平面与所述基板的内凹面相切;或者所述方向控制元件为设有倾斜角度的透镜,所述透镜的光轴朝向所述预设位置。

15 (7) 根据(3)所述的抬头显示器,其中,所述方向控制元件还包括反射元件;所述反射元件包括灯杯;所述灯杯为由反光面围成的中空壳体,且所述灯杯的开口方向朝向所述准直元件;所述灯杯远离开口的尾端用于设置光源。

(8) 根据(2)-(7)任一所述的抬头显示器,其中,所述光线控制装置还包括弥散元件;所述弥散元件设置在所述光线聚集元件远离所述光源的一侧、或者所述方向控制元件远离所述光源的一侧,所述弥散元件用于将所述光源发出的光线弥散开、并形成光斑。

25 (9) 根据(2)所述的抬头显示器,其中,所述主动发光像源还包括:阻挡层,所述阻挡层设置在所述准直元件远离所述光源的一侧,且所述阻挡层与所述准直元件之间设有预设距离;所述阻挡层包括多个间隔设置的阻挡单元。

(10) 根据(9)所述的抬头显示器,其中,所述阻挡单元为液晶;或者所述阻挡层是整体式液晶,通过控制所述整体式液晶的液晶单元的工作状态,形成多个间隔设置的阻挡单元。

30 (11) 根据(2)所述的抬头显示器,其中,所述主动发光像源还包括:柱状透镜层,所述柱状透镜层设置在所述准直元件远离所述光源的一侧;所

述柱状透镜层包括多个竖直设置的柱状透镜，且每个柱状透镜至少覆盖两个不同列的光源；所述柱状透镜用于将一列的光源发出的光线射向第一位置、将另一列的光源发出的光线射向第二位置。

5 (12) 根据 (2) - (11) 任一所述的抬头显示器，其中，所述光线控制装置还包括光线阻隔元件；所述光线阻隔元件设置在所述光线控制装置的最外侧，所述光线阻隔元件用于限制所述抬头显示器的出射光线的出射角度。

(13) 根据 (12) 所述的抬头显示器，其中，所述光线阻隔元件包括多个设有预设高度的光线阻隔栅栏，且所述光线阻隔栅栏的高度方向朝向挡风玻璃。

10 (14) 根据 (1) 所述的抬头显示器，其特征在于，还包括：反光镜和曲面镜；所述曲面镜具有内凹的反光面；所述反光镜设置在所述主动发光像源的出射光线的出射路径上，所述反光镜用于将所述主动发光像源发出的光线反射至所述曲面镜；所述曲面镜用于将所述反光镜发出的光线反射至成像区域。

15 以上所述仅是本公开的示范实施方式，应当指出：对于本技术领域的技术人员来说，在不脱离本公开原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

权利要求书

1、一种抬头显示系统，包括：

多个光源，所述多个光源按照预设规则排列；

5 微透镜阵列，所述微透镜阵列包括多个微透镜，每个所述微透镜对应一个或多个所述光源，并调整与其对应的一个或多个所述光源发出的光线的光轴方向；

所述微透镜阵列将所述多个光源发出光线的光轴会聚，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向预定范围；

10 反射成像装置，所述反射成像装置设置在所述微透镜阵列的远离所述光源的一侧，所述多个光源发出的光线经过所述微透镜阵列后，出射至所述反射成像装置并在所述反射成像装置表面发生反射，反射光线出射至观察区域。

2、根据权利要求1所述的抬头显示系统，其中，所述多个光源中的至少部分光源配置为被独立控制发光以形成图像光线。

15 3、根据权利要求1或2所述的抬头显示系统，其中，所述预设范围的面积小于所述观察区域的面积。

4、根据权利要求1-3任一项所述的抬头显示系统，其中，所述预设规则包括所述多个光源沿第一方向和第二方向展开排列，且所述第一方向与所述第二方向不同。

20 5、根据权利要求4所述的抬头显示系统，其中，所述微透镜包括聚光微透镜。

6、根据权利要求5所述的抬头显示系统，其中，所述聚光微透镜为凸透镜，所述凸透镜与所述光源一一对应地设置于所述光源的出光方向上。

25 7、根据权利要求6所述的抬头显示系统，其中，所述凸透镜的主轴与所述对应光源发出光线的光轴不重合。

8、根据权利要求5所述的抬头显示系统，其中，所述聚光微透镜包括第一柱面透镜，所述第一柱面透镜对应地设置在所述沿第一方向展开排列的多个光源的出光方向上。

30 9、根据权利要求8所述的抬头显示系统，其中，所述沿第一方向展开排列的多个所述光源的光轴所在的平面为第一平面；所述第一柱面透镜的主轴

与所述第一平面不完全重合。

10、根据权利要求 8 所述的抬头显示系统，其中，所述聚光微透镜还包括第二柱面透镜，所述第二柱面透镜设置在所述第一柱面透镜与所述反射成像装置之间，且所述第二柱面透镜的主轴与所述第一柱面透镜的主轴垂直。

5 11、根据权利要求 1-10 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述多个光源包括红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管中的至少一种。

12、根据权利要求 11 所述的抬头显示系统，其中，所述发光二极管的外形和排列方式采用以下各项至少之一：

所述发光二极管的外形为圆形，且所述多个发光二极管紧密排列；

10 所述发光二极管的外形为三角形，且所述多个发光二极管紧密排列；

所述发光二极管的外形为矩形，且所述多个发光二极管紧密排列；

所述发光二极管的外形为六边形，且所述多个发光二极管紧密排列；

所述发光二极管的外形为八边形，且所述多个发光二极管紧密排列；

15 所述发光二极管的外形为圆形或八边形，所述多个发光二极管紧密排列，且每四个所述发光二极管之间的空隙中额外设置大小与所述空隙尺寸相匹配的发光二极管；以及

多个所述发光二极管按照第一畸变形态排布，所述第一畸变形态与所述反射成像装置的第二畸变形态呈相反且对应的关系。

20 13、根据权利要求 1-12 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述抬头显示系统还包括弥散元件；

所述弥散元件设置在所述微透镜阵列远离所述光源的一侧，所述微透镜阵列出射的光线经过所述弥散元件后扩散，扩散后的光线出射至所述反射成像装置。

25 14、根据权利要求 13 所述的抬头显示系统，其中，所述弥散元件包括衍射光学元件和散射光学元件中的至少一种。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的抬头显示系统，其中，所述弥散元件将所述微透镜阵列出射的光线转变为具有预设截面形状的光束。

16、根据权利要求 1-15 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述抬头显示系统还包括发光控制单元；

30 所述发光控制单元与所述多个光源电连接，所述发光控制单元控制所述

多个光源的发光状态并形成图像光线。

17、根据权利要求 1-16 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述抬头显示系统还包括光线阻隔元件；

5 所述光线阻隔元件设置在所述微透镜阵列远离所述光源的一侧，所述光线阻隔元件限制所述微透镜阵列出射光线的出射角度。

18、根据权利要求 1-17 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述抬头显示系统包括多个微透镜阵列；

每个所述微透镜阵列将与其对应的多个所述光源发出光线的光轴进行会聚，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向不同的预定范围；

10 所述微透镜阵列出射光线至所述反射成像装置，并在所述反射成像装置表面发生反射，反射光线出射至不同的观察区域。

19、根据权利要求 1-18 任一项所述的抬头显示系统，还包括：立体视觉形成层，所述立体视觉形成层设置在所述微透镜阵列远离所述光源的一侧，所述立体视觉形成层将经过其的光线分别出射至第一位置和第二位置。

15 20、根据权利要求 19 所述的抬头显示系统，其中，所述立体视觉形成层包括：多个间隔设置的阻挡单元；

所述阻挡单元与所述微透镜阵列之间设有预设距离。

21、根据权利要求 19 所述的抬头显示系统，其中，所述立体视觉形成层包括分光透镜层；

20 所述分光透镜层包括多个分光透镜。

22、根据权利要求 1-21 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述抬头显示系统还包括至少一个反射元件；

所述反射元件设置在所述微透镜阵列与所述反射成像装置之间；

所述反射元件包括曲面反射元件和平面反射元件中的至少一种。

25 23、根据权利要求 1-22 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述多个微透镜中的至少两个的主轴彼此不同，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向所述预定范围。

24、根据权利要求 1-23 任一项所述的抬头显示系统，其中，所述多个光源通过电场激发产生光线。

30 25、一种主动发光像源，包括：

光源阵列，包括阵列排布的多个光源；

光线控制装置，将所述多个光源发出光线的光轴会聚，以使从所述微透镜阵列出射的光线的光轴指向预定范围；

5 弥散元件，设置在所述光线控制装置的出光侧，所述光线控制装置出射的光线经过所述弥散元件后扩散，以将所述光线控制装置出射的光线转变为具有预设截面形状的光束。

26、一种抬头显示器，包括如权利要求 25 所述的主动发光像源以及反射成像装置，所述反射成像装置设置在所述弥散元件的出光侧，以将从所述弥散元件发出的光线出射至观察区域。

10 27、一种机动车，包括如权利要求 1-24 任一项所述的抬头显示系统或者如权利要求 26 所述的抬头显示器。

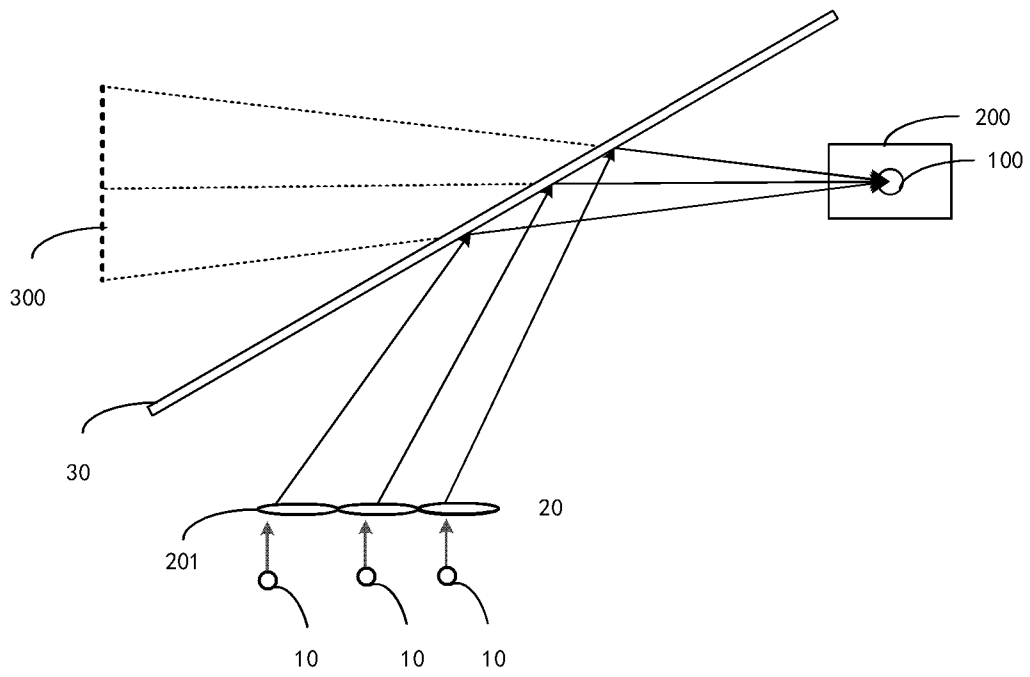


图 1

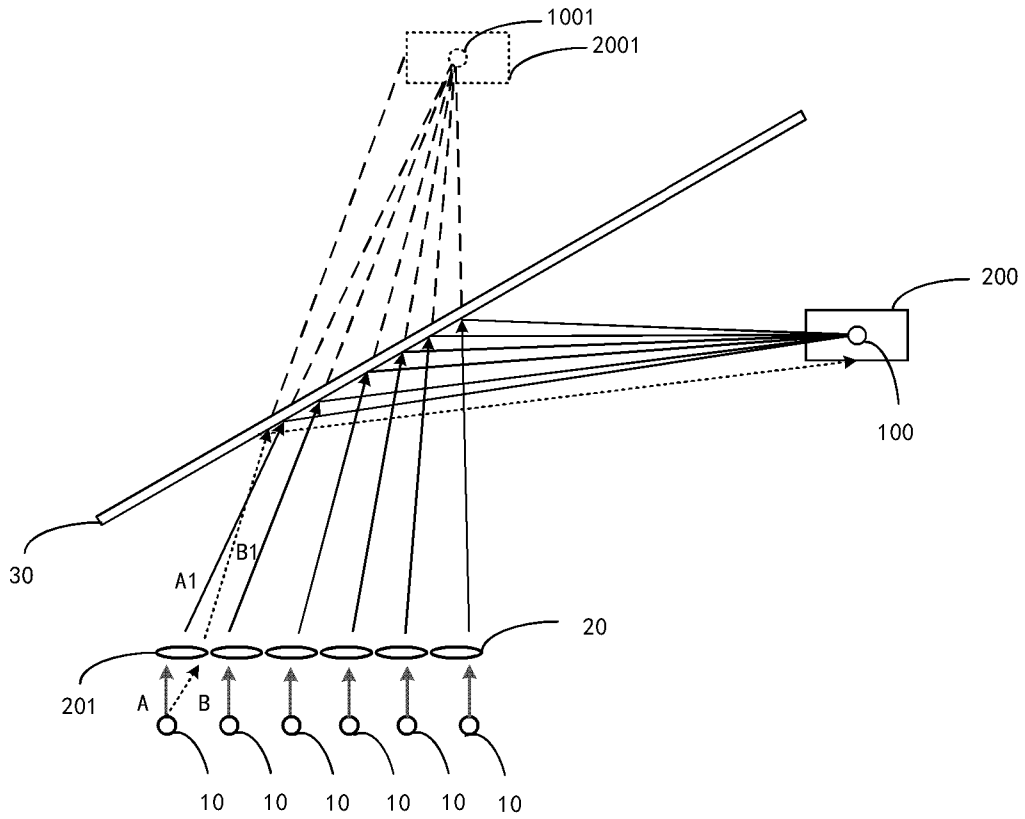


图 2

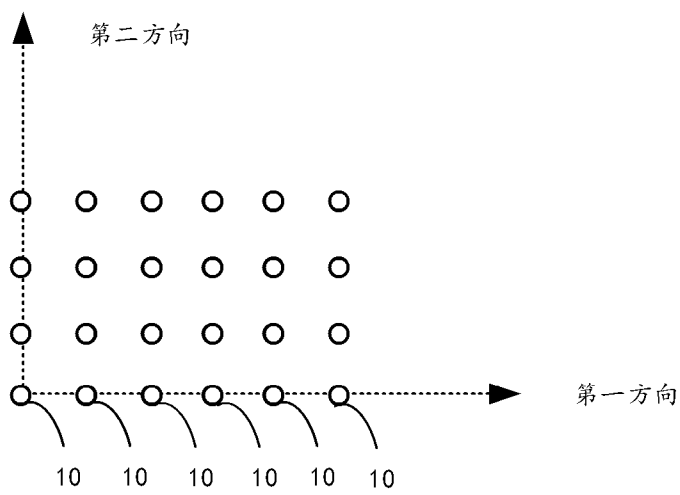


图 3a

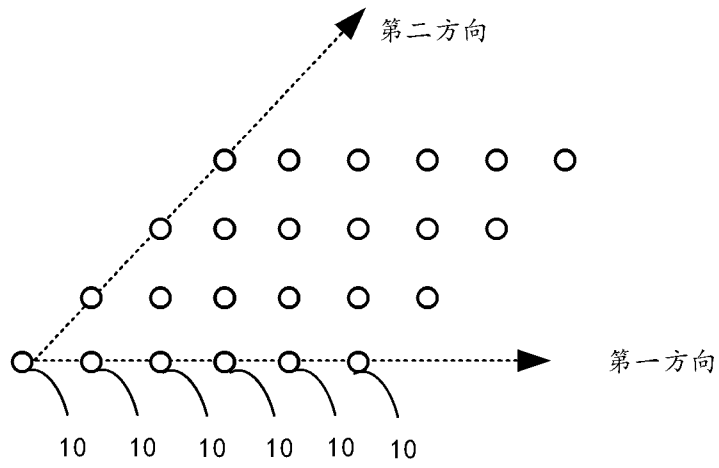


图 3b

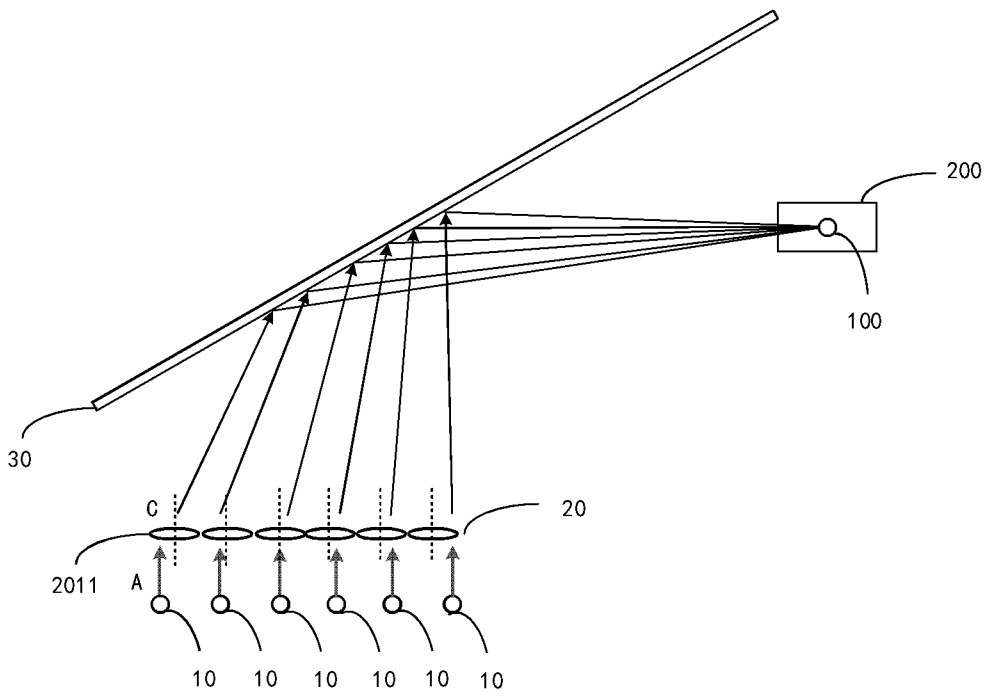


图 4

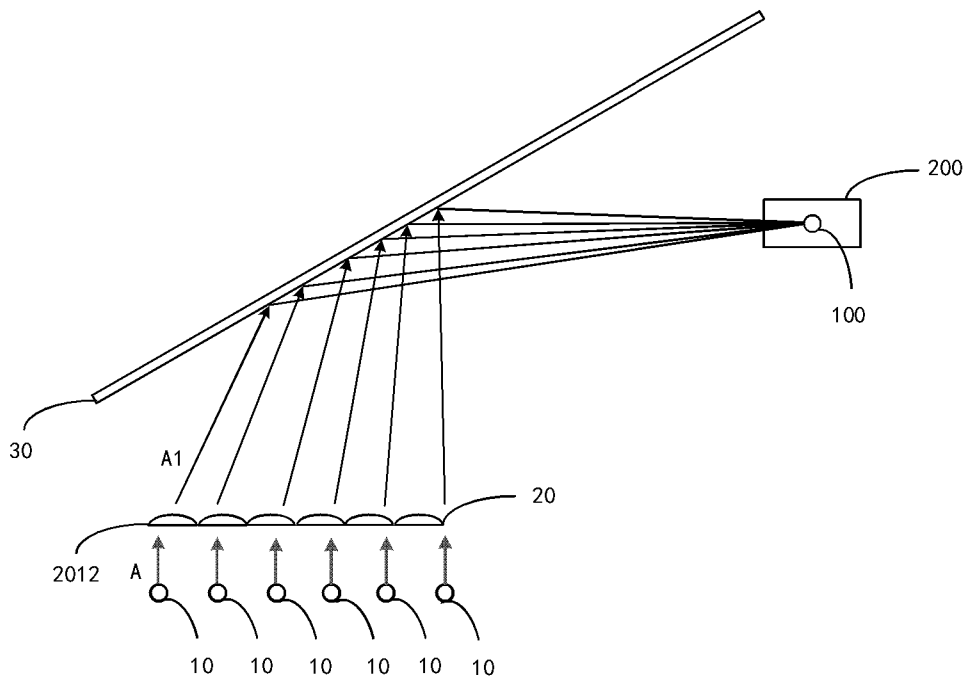


图 5

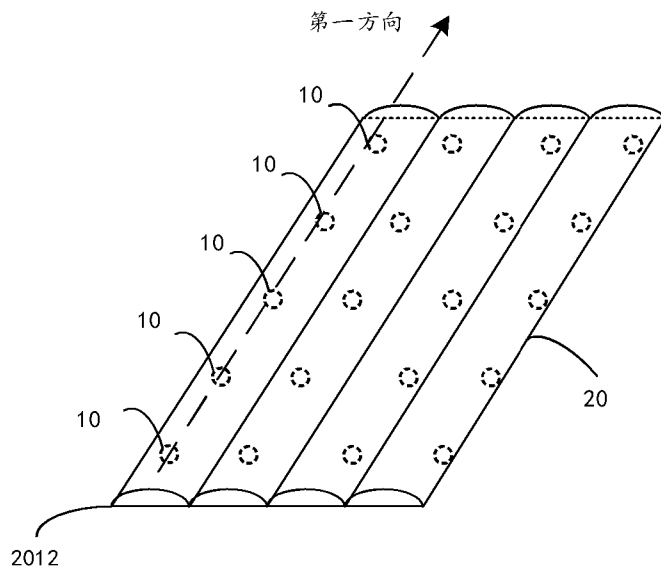


图 6

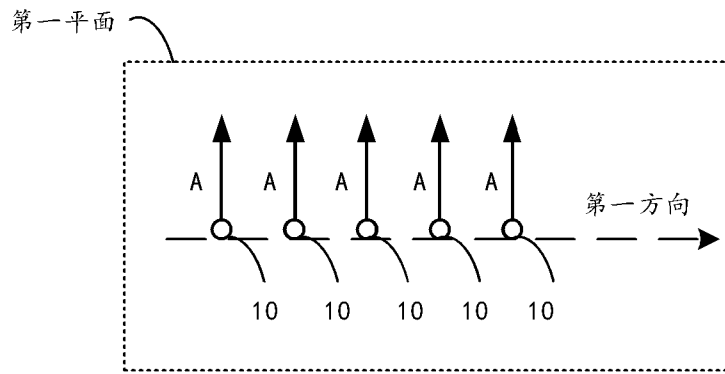


图 7

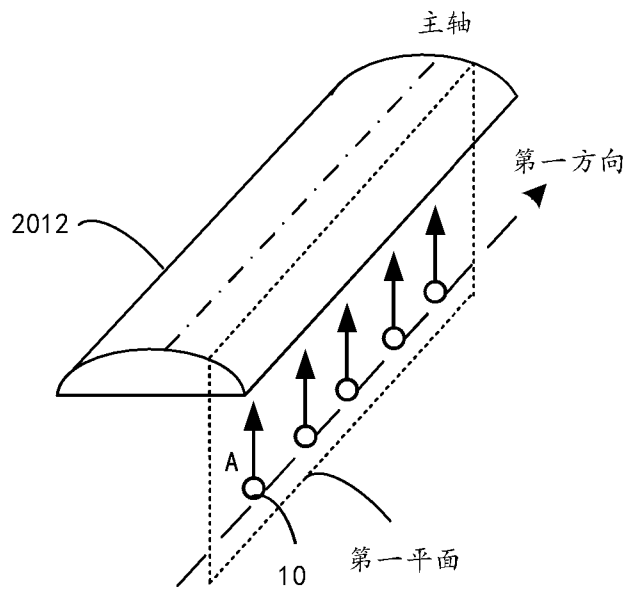


图 8a

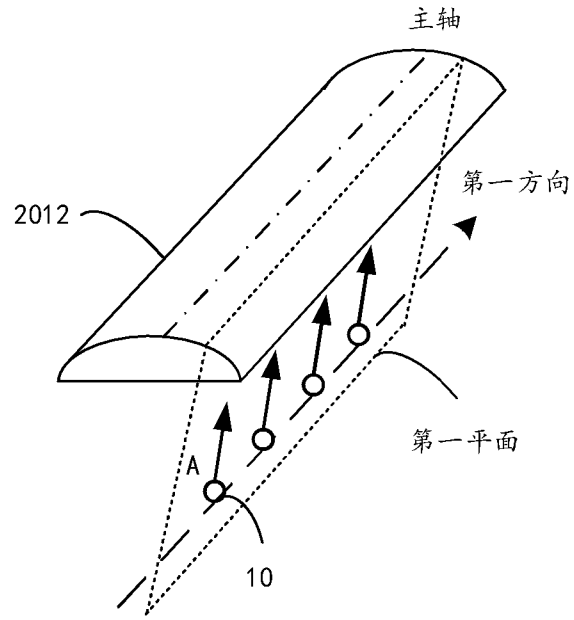


图 8b

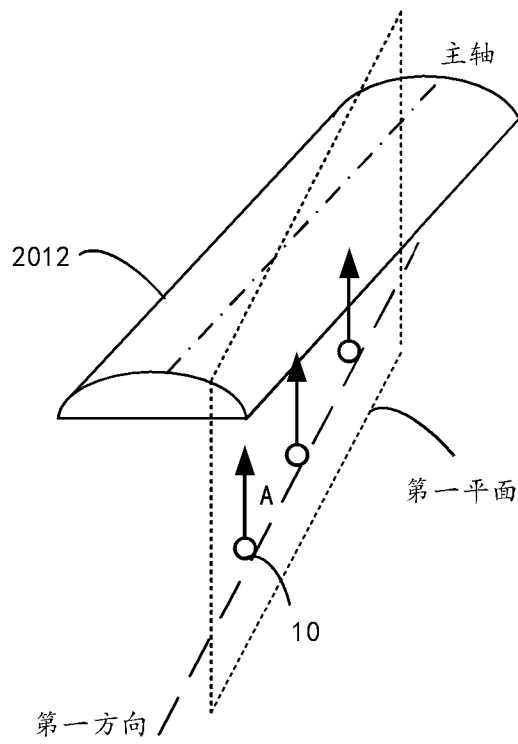


图 8c

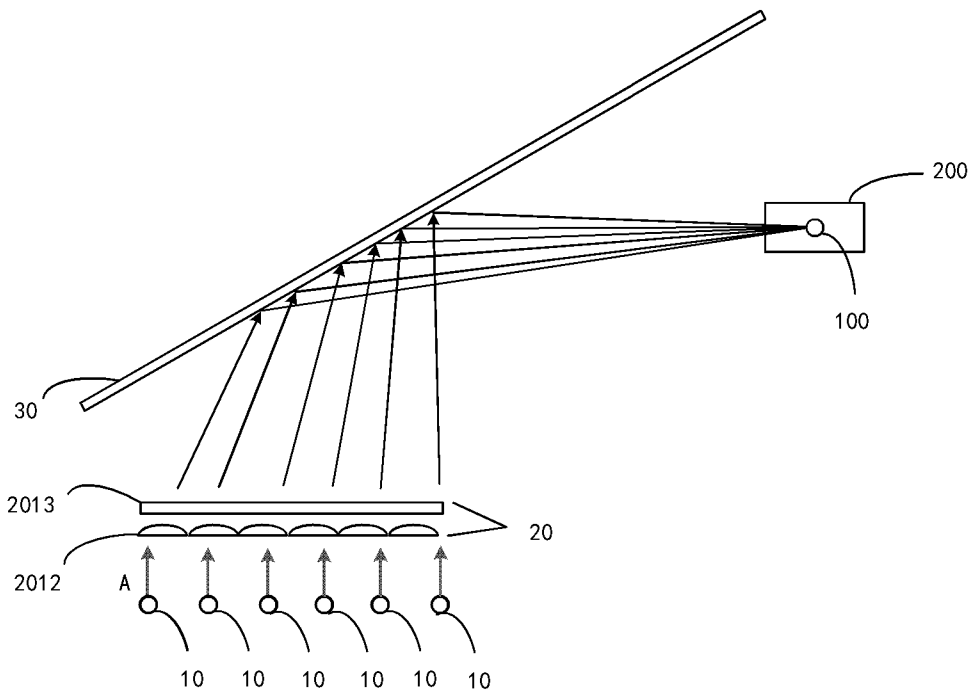


图 9

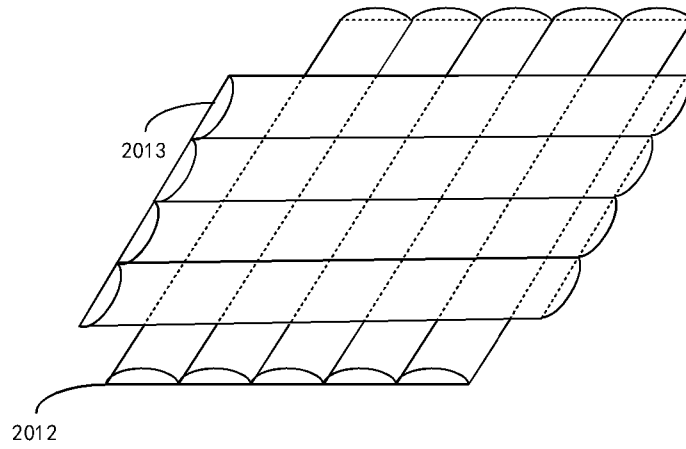


图 10

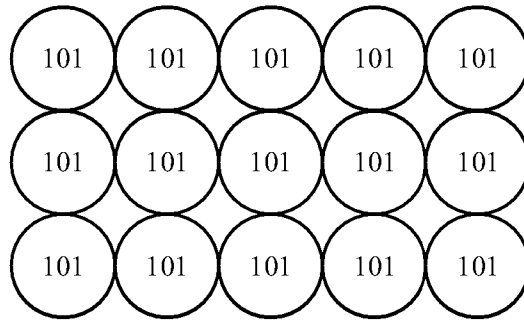


图 11a

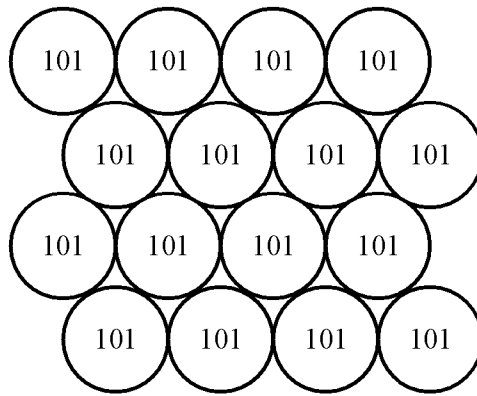


图 11b

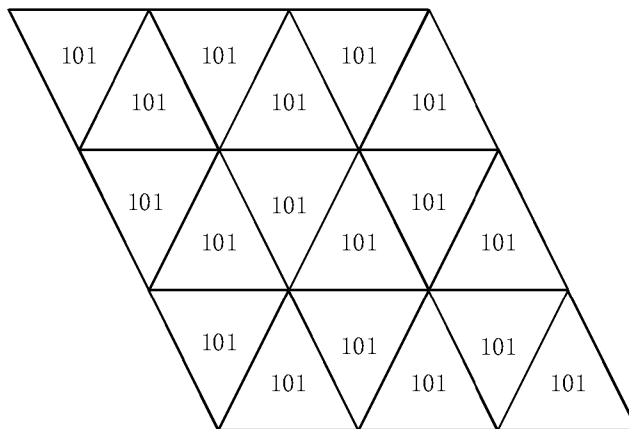


图 12a

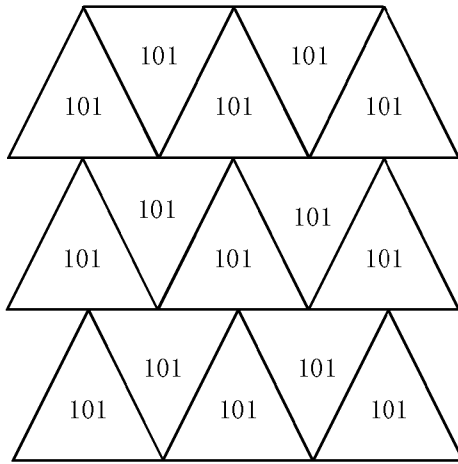


图 12b

101	101	101	101
101	101	101	101
101	101	101	101

图 13a

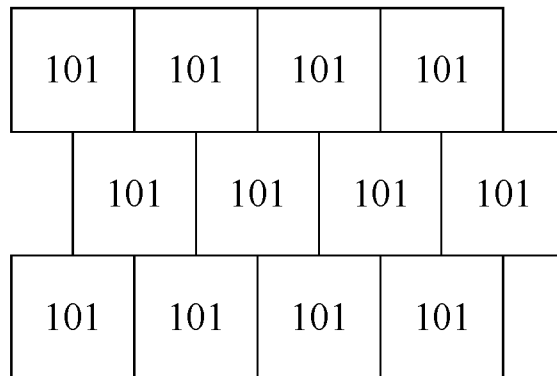


图 13b

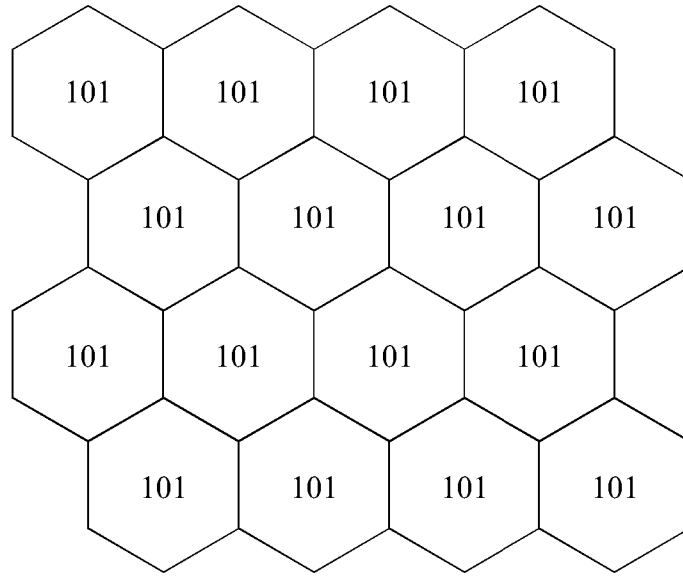


图 14

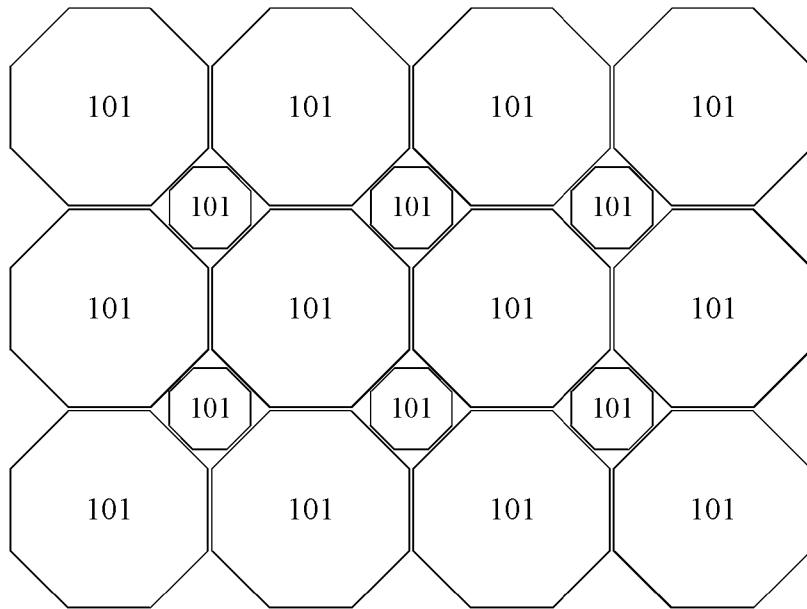


图 15a

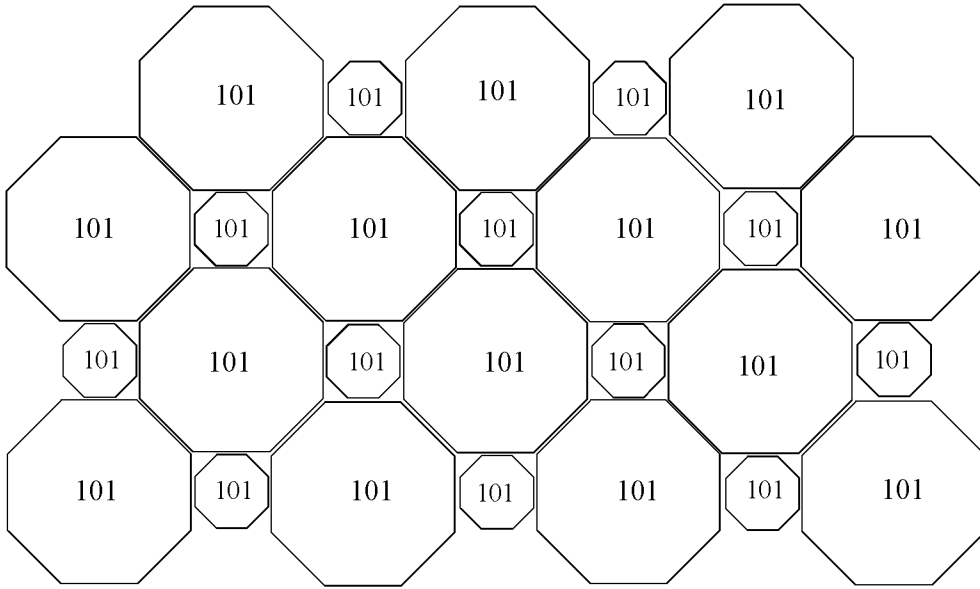


图 15b

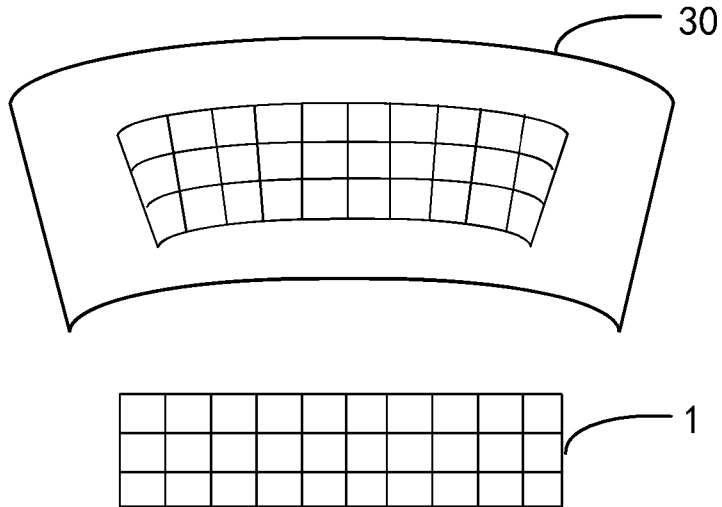


图 16a

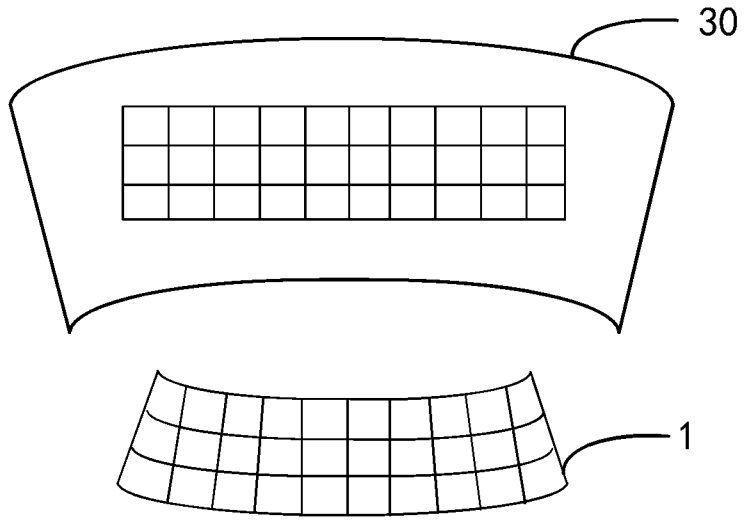


图 16b

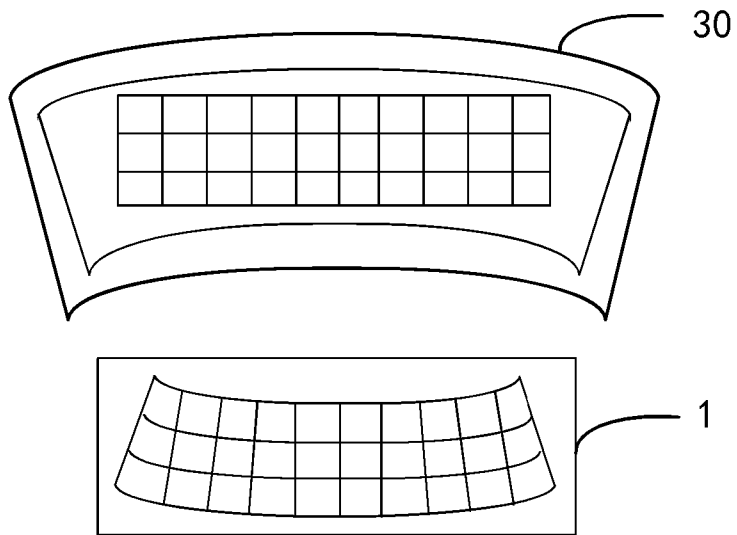


图 16c

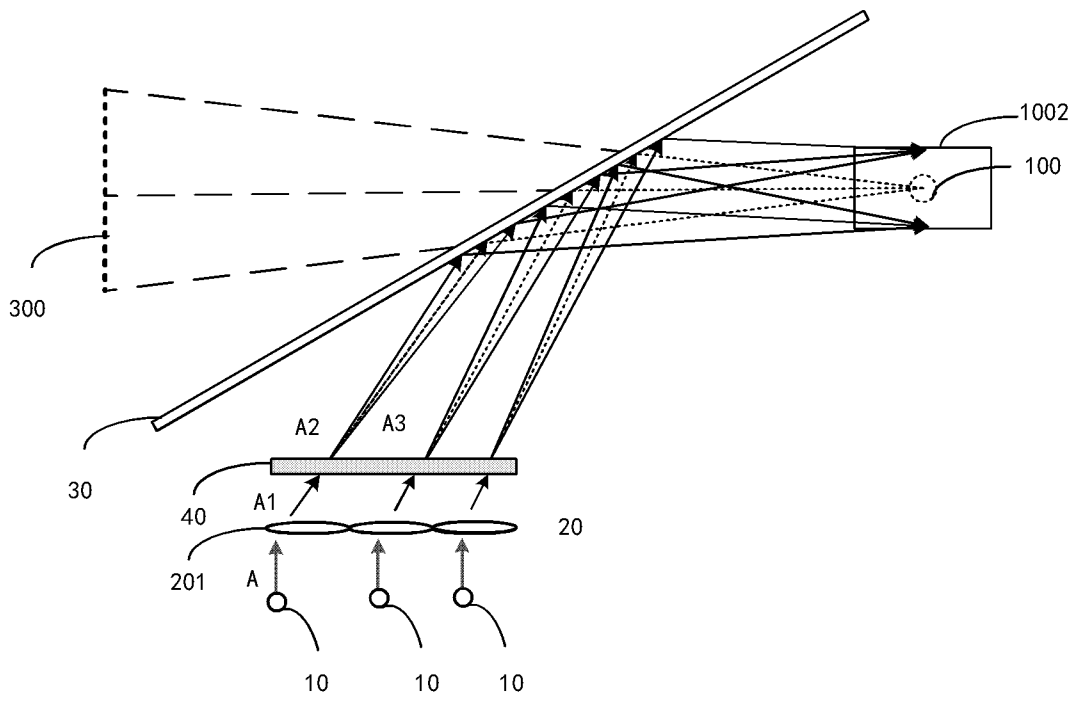


图 17

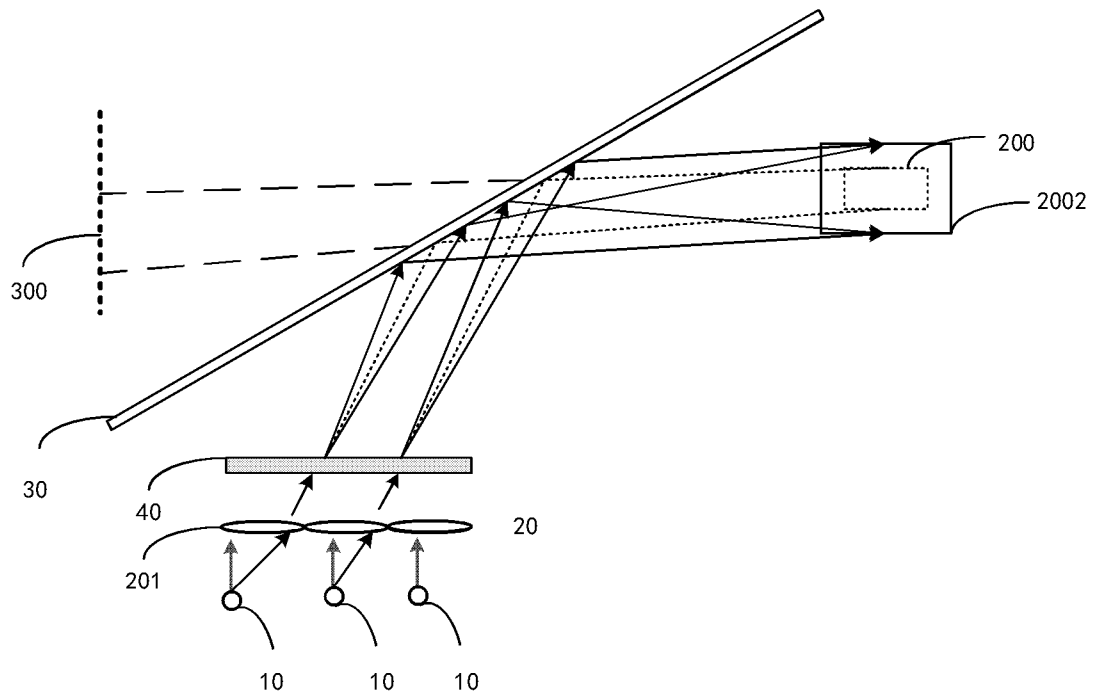


图 18

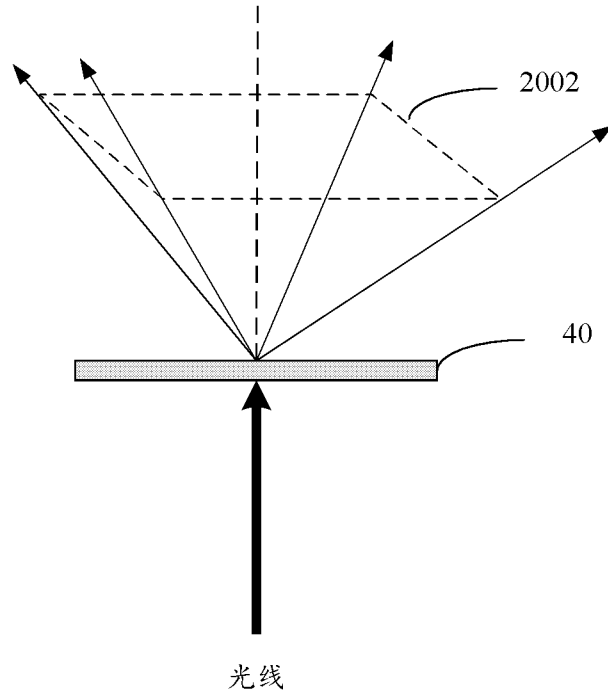


图 19a

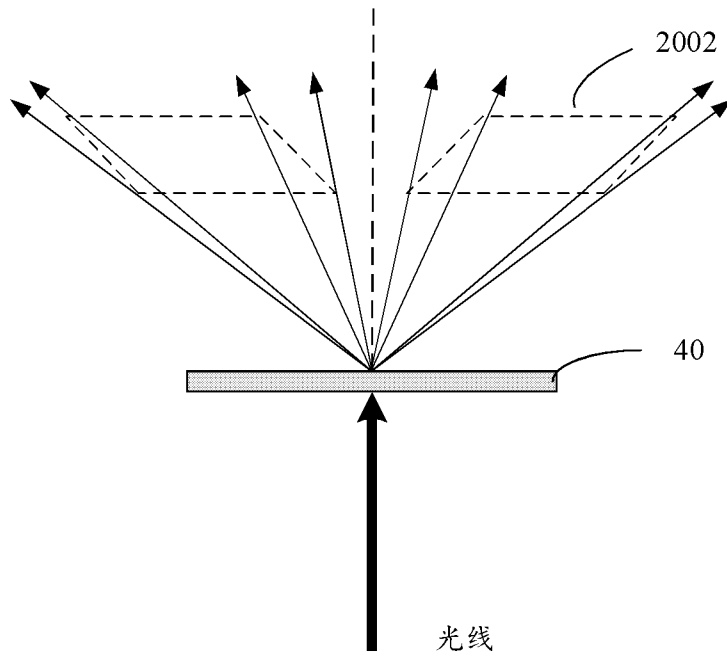


图 19b

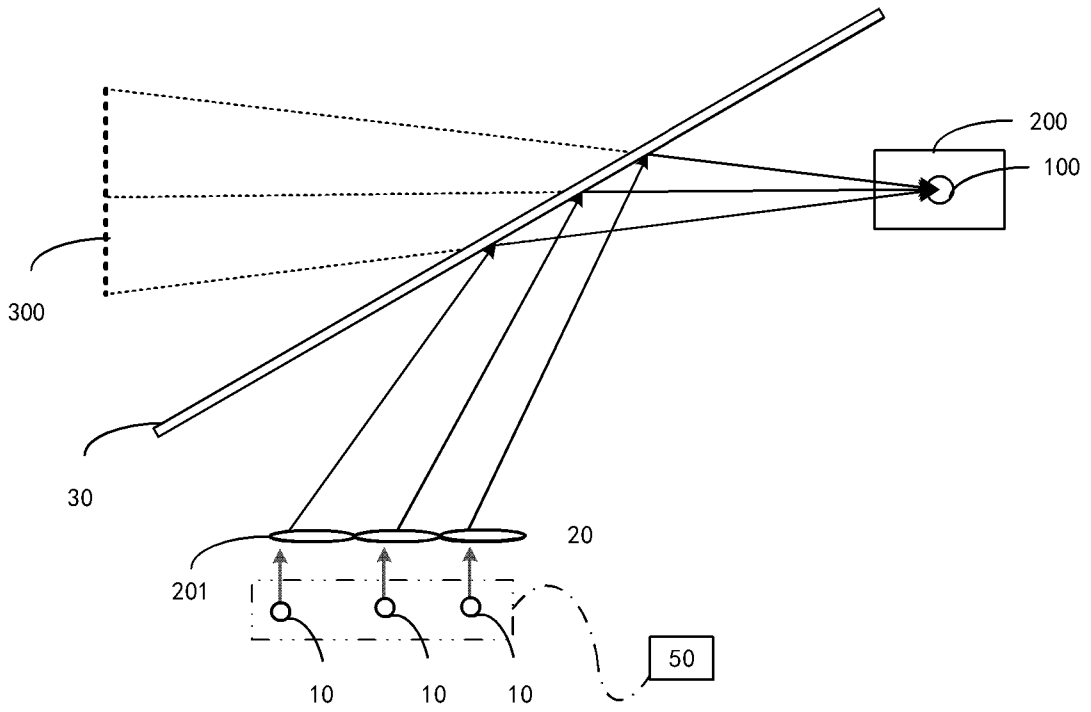


图 20

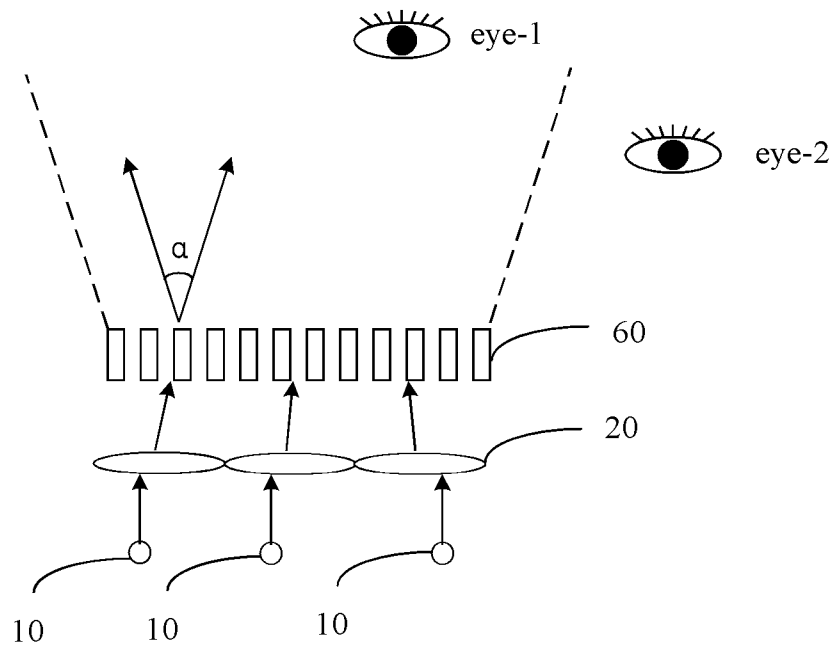


图 21

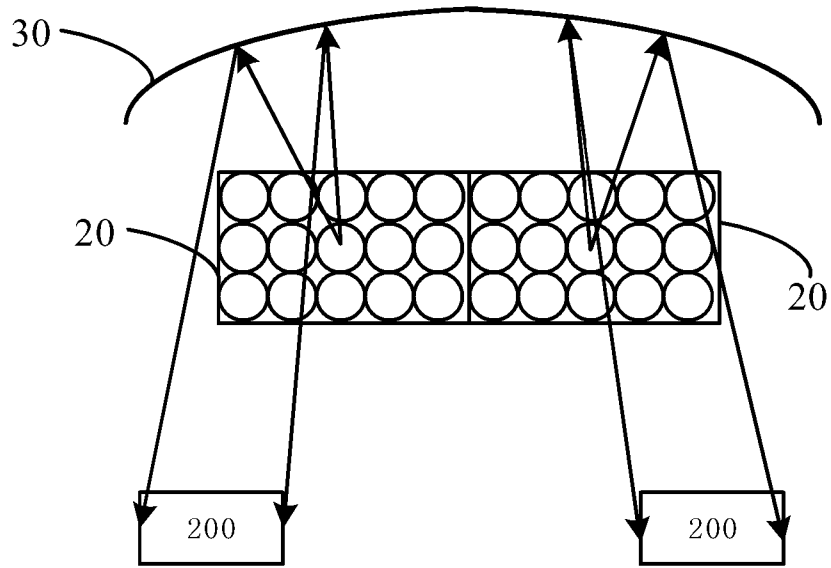


图 22

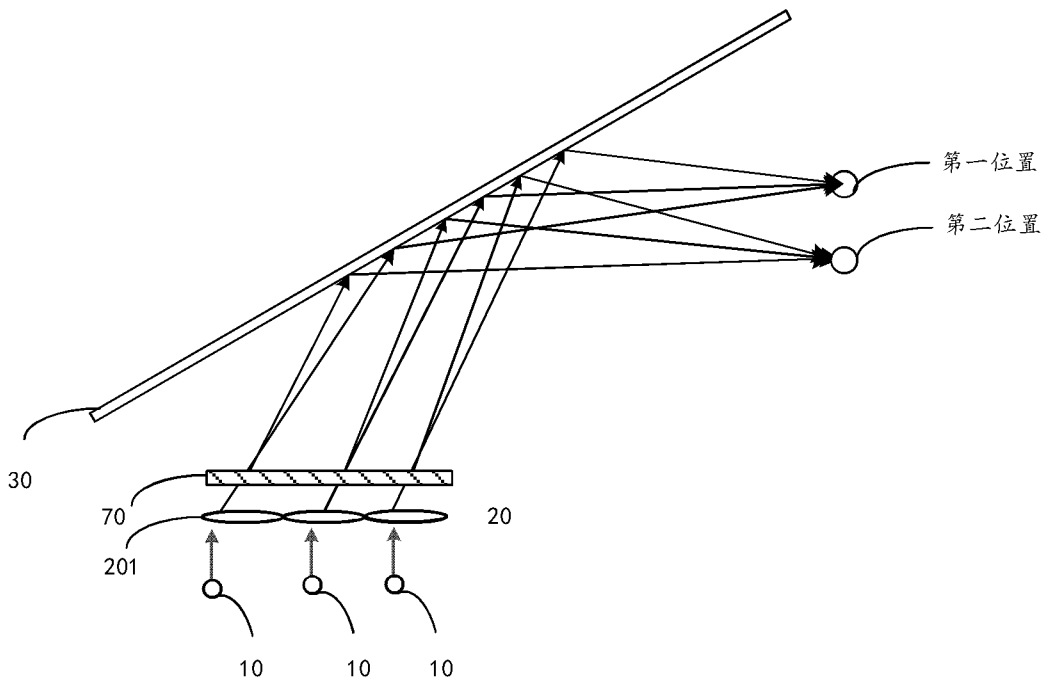


图 23

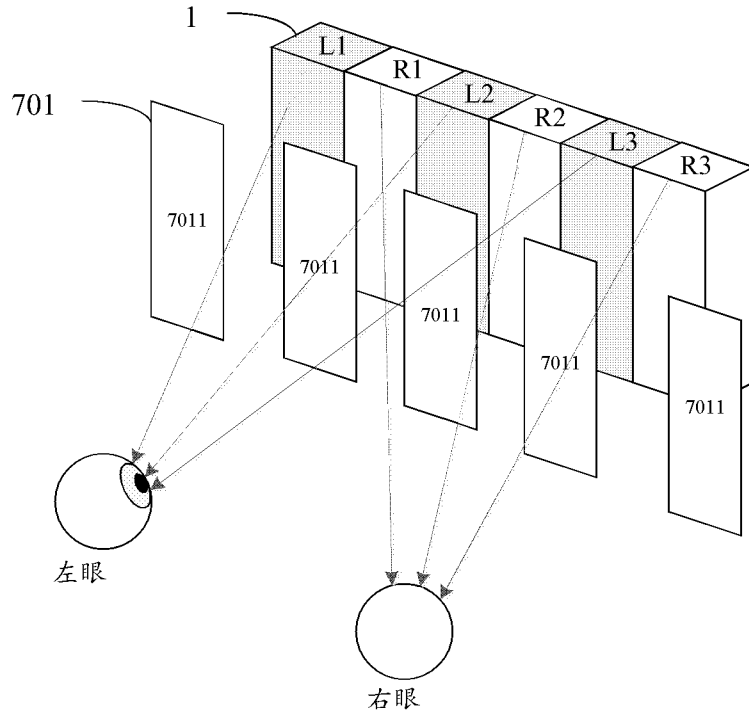


图 24

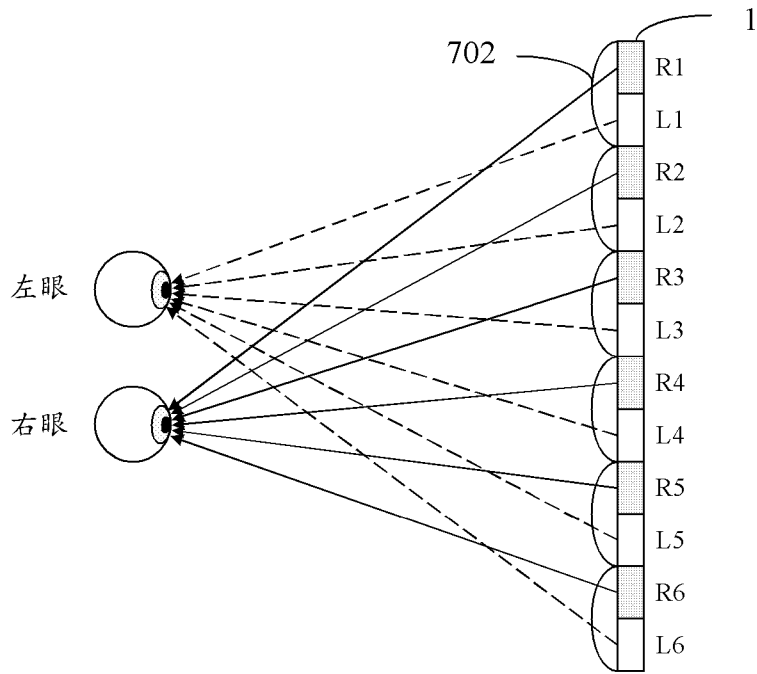


图 25

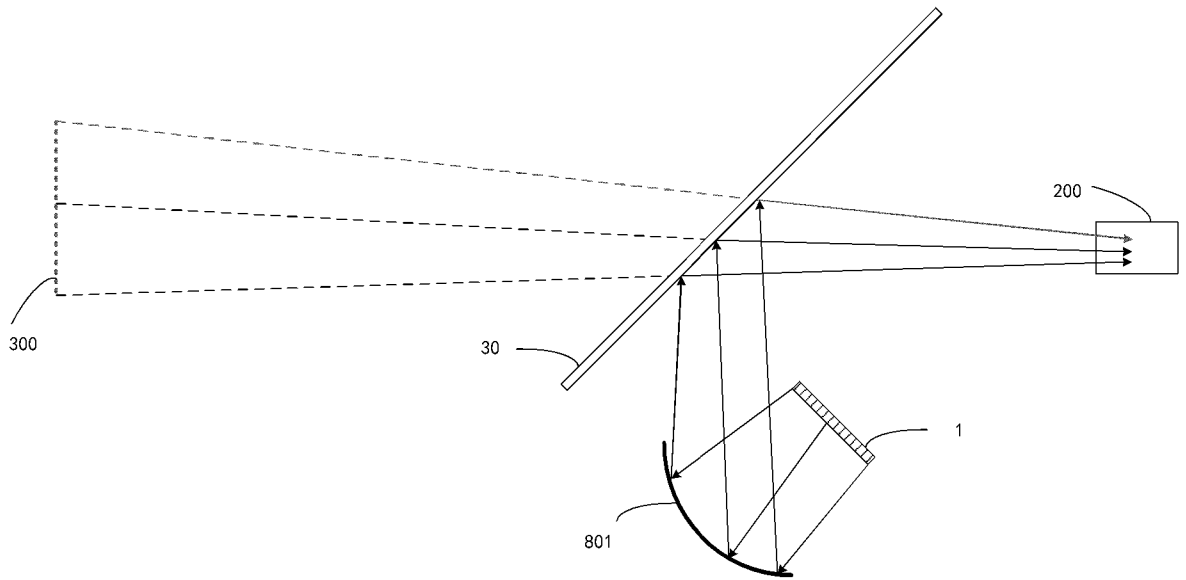


图 26

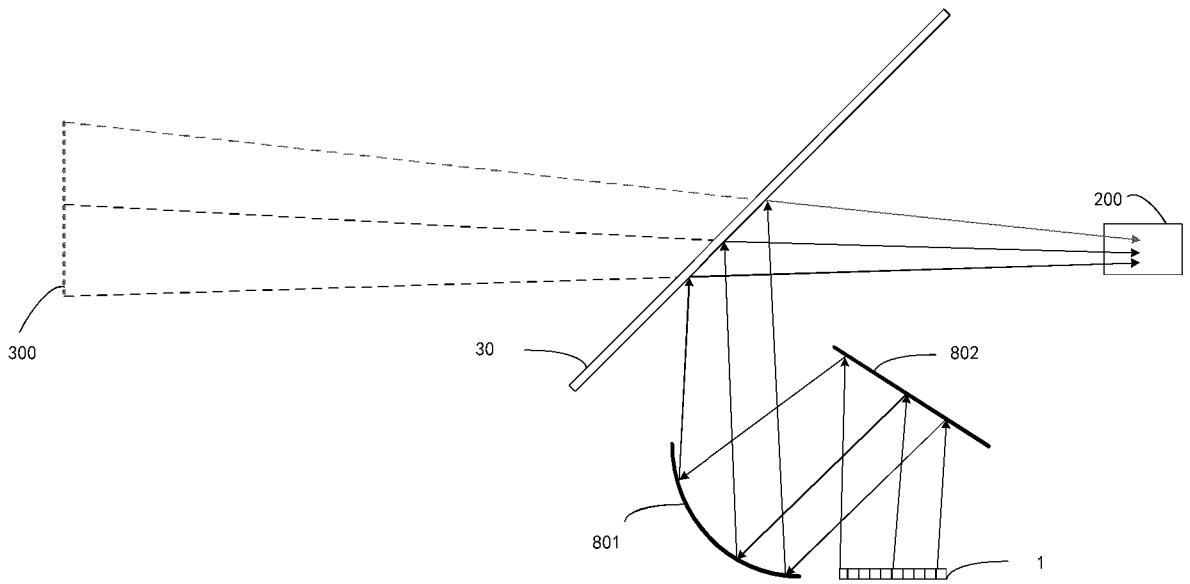


图 27

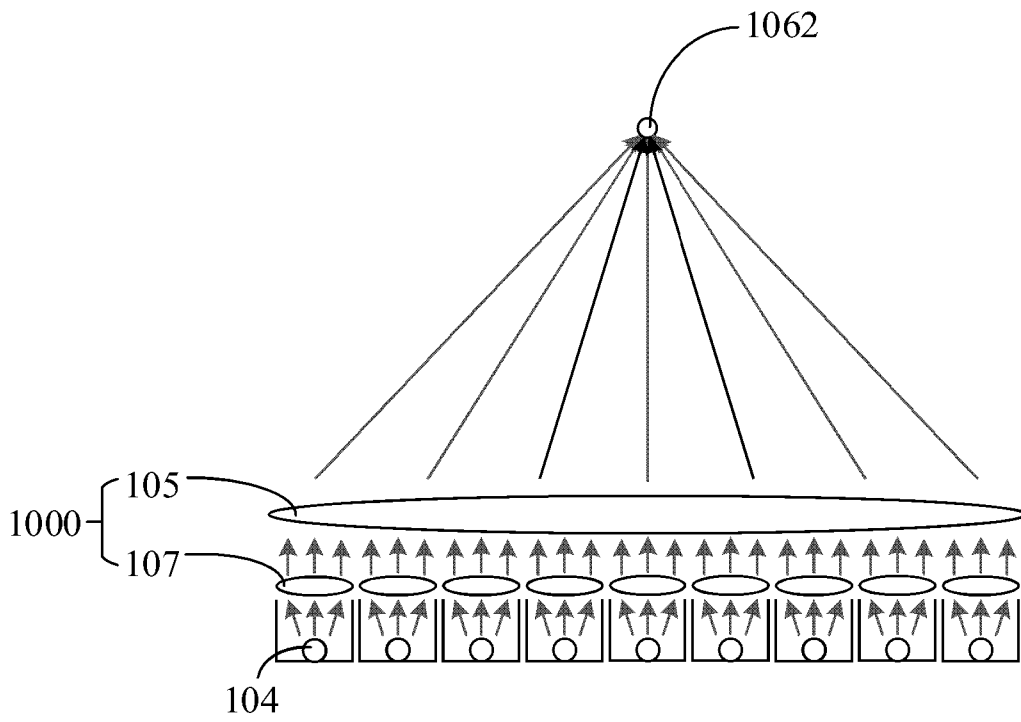


图 28

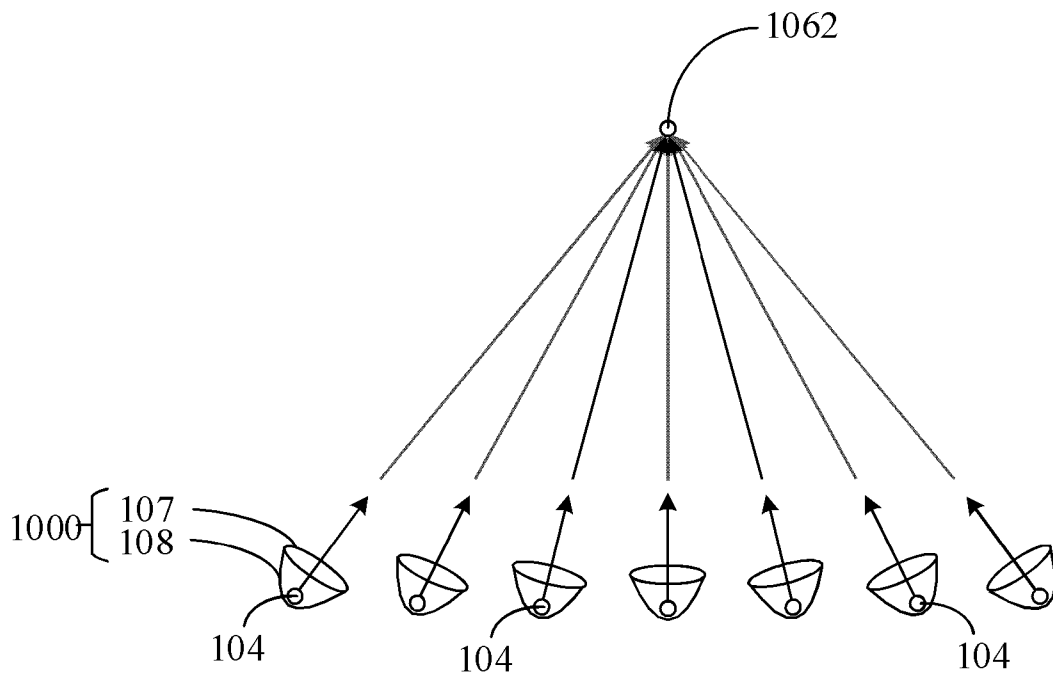


图 29

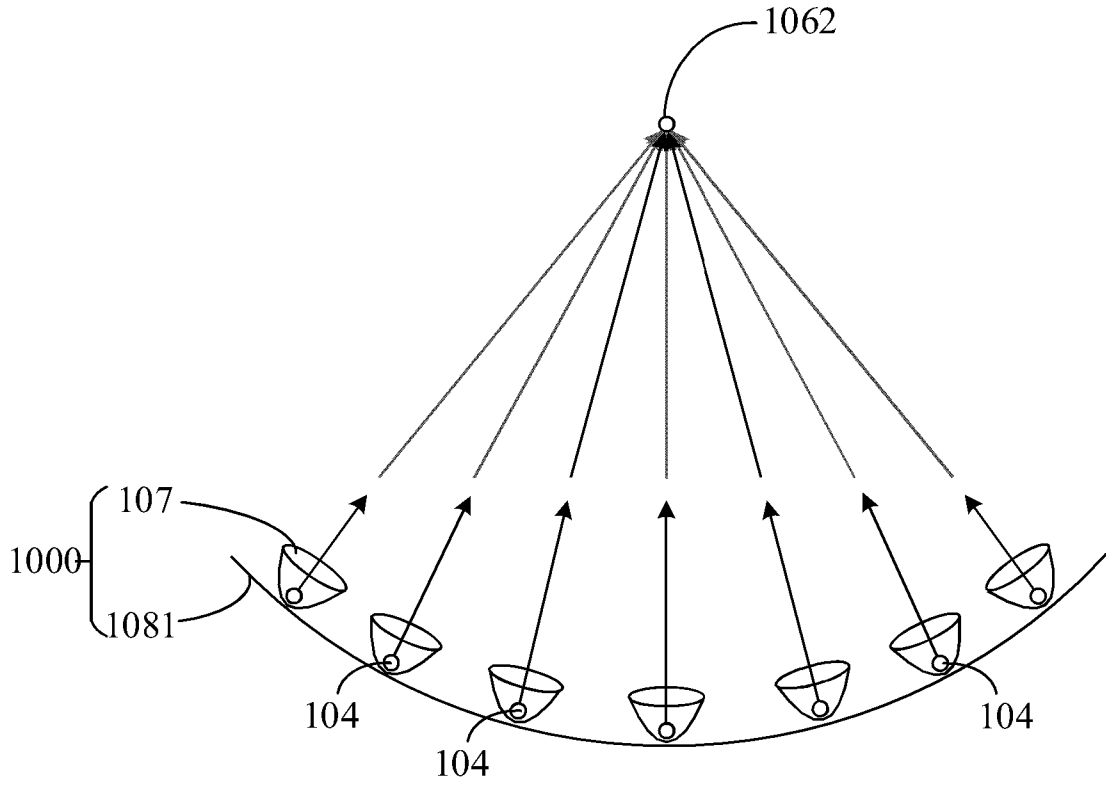


图 30

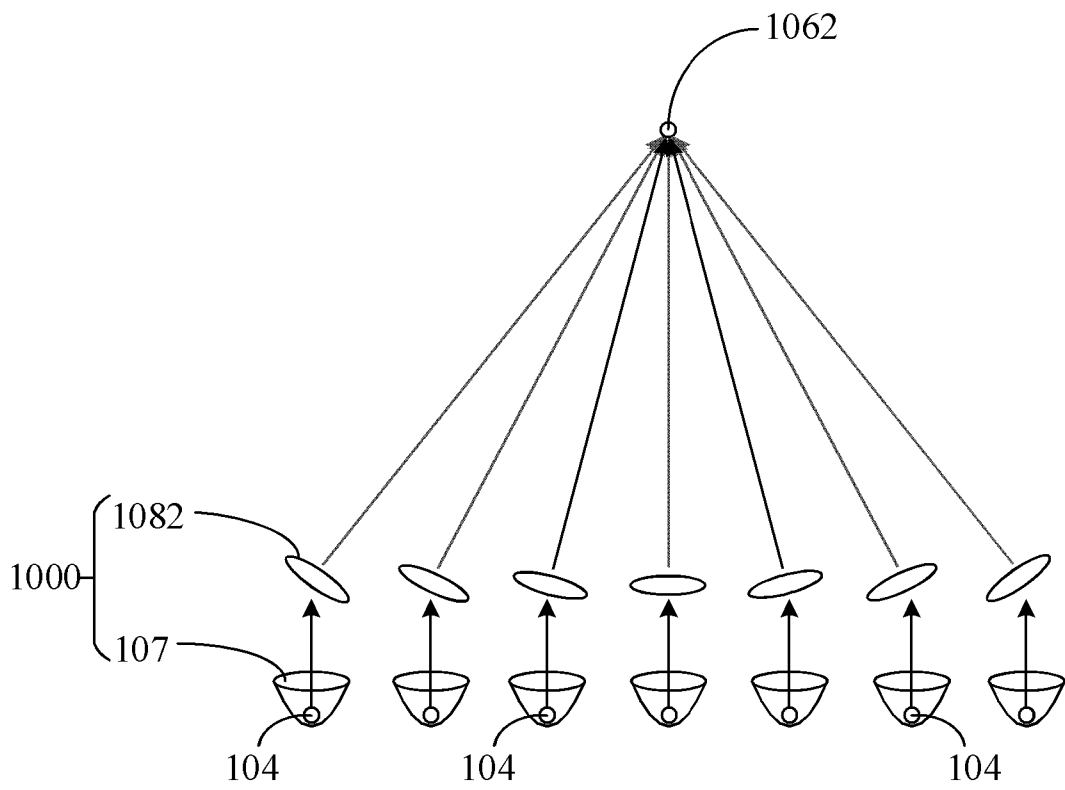


图 31

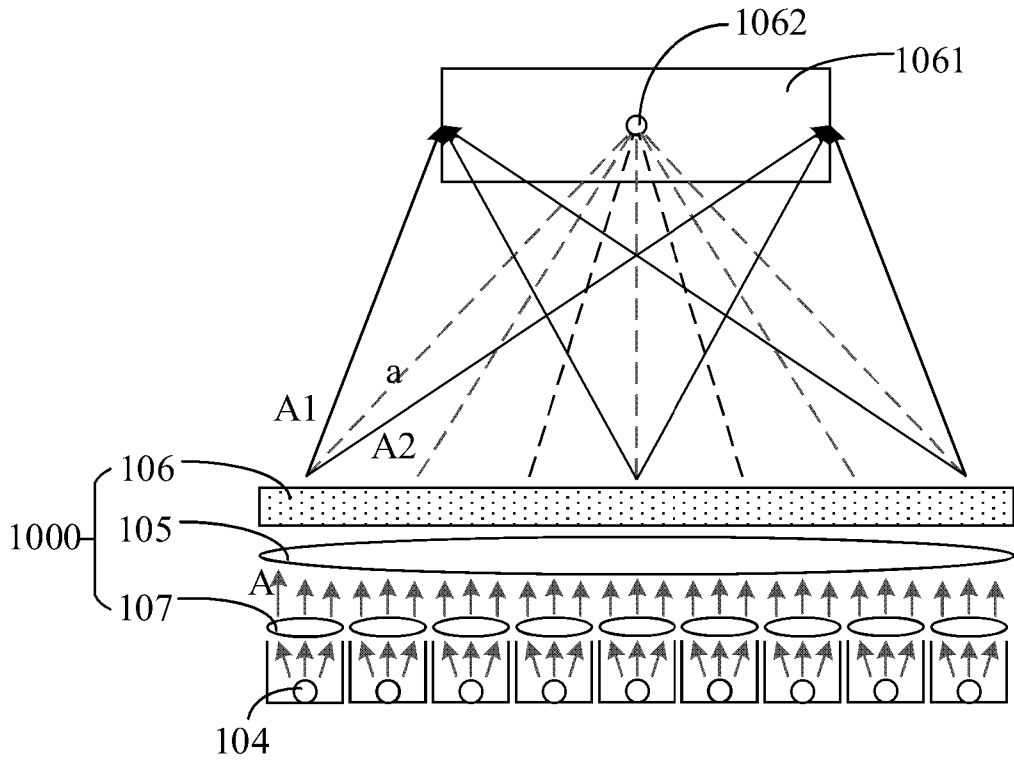


图 32

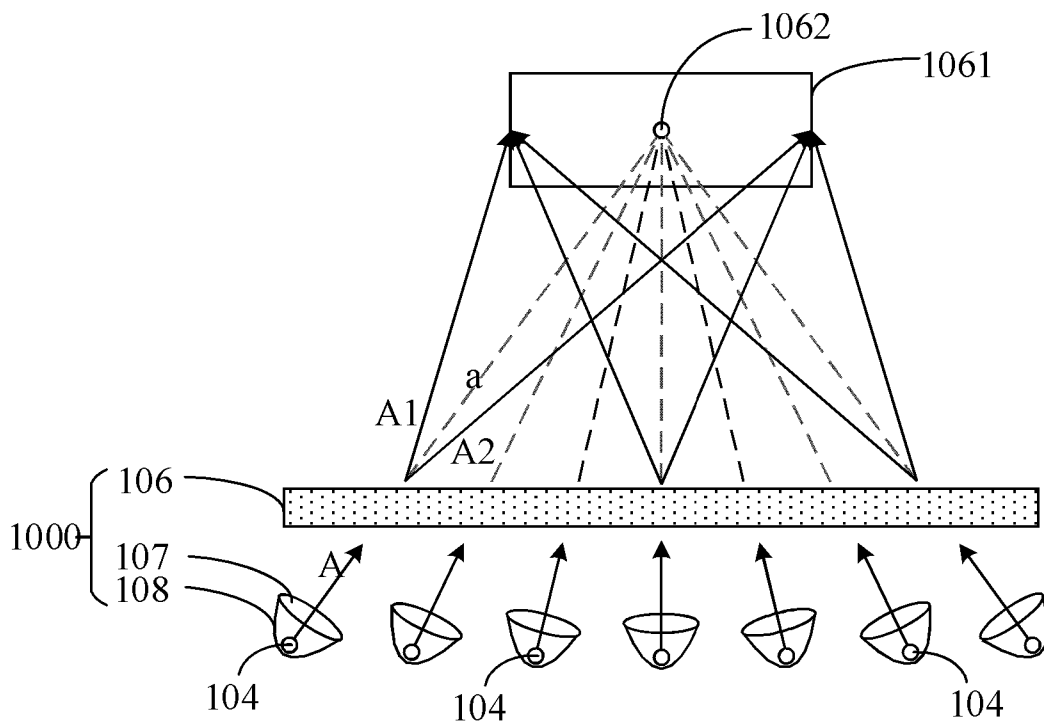


图 33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/090610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B 27/01(2006.01)j 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) G02B27/- 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; CNKI; CNTXT; WPI; EPODOC; 微透镜, 抬头显示, 平面显示, 车载显示, 反射, 会聚, 聚光, 汇聚, 聚焦, 未来 (北京) 黑科技, MICRO W LENS, HUD, REFLECT+, CONVERGEN+, COLLECTING, FOCUS+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 207817313 U (SHENZHEN HCN ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.) 04 September 2018 (2018-09-04) description paragraphs [0020]-[0041], figures 1-2	1-12, 16, 27
Y	CN 207817313 U (SHENZHEN HCN ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.) 04 September 2018 (2018-09-04) description paragraphs [0020]-[0041], figures 1-2	13-15, 25-26
Y	CN 108983423 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) description paragraphs [0044]-[0061], figures 1-8	13-15, 25-26
A	CN 208297842 U (HYUNDAI MOBIS CO., LTD.) 28 December 2018 (2018-12-28) entire document	1-27
A	CN 105204172 A (ROBERT BOSCH GMBH) 30 December 2015 (2015-12-30) entire document	1-27
A	US 2018088255 A1 (SAKAI, Kohji et al.) 29 March 2018 (2018-03-29) entire document	1-27
A	JP 5732969 B2 (NIHON SEIKI CO., LTD.) 10 June 2015 (2015-06-10) entire document	1-27
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 22 July 2020		Date of mailing of the international search report 19 August 2020
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/090610

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	207817313	U	04 September 2018	None			
CN	108983423	A	11 December 2018	US	2020033614	A1	30 January 2020
CN	208297842	U	28 December 2018	KR	20190000140	A	02 January 2019
				US	10670865	B2	02 June 2020
				US	2018373029	A1	27 December 2018
				DE	202018002875	U1	17 July 2018
CN	105204172	A	30 December 2015	CN	105204172	B	06 August 2019
				DE	102014212186	A1	31 December 2015
US	2018088255	A1	29 March 2018	US	10534112	B2	14 January 2020
				US	2019121002	A1	25 April 2019
				US	10203431	B2	12 February 2019
				JP	2018060181	A	12 April 2018
JP	5732969	B2	10 June 2015	JP	2012208440	A	25 October 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/090610

<p>A. 主题的分类</p> <p>G02B 27/01 (2006.01) i</p> <p>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</p>																																						
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G02B27/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNKI;CNTXT;WPI;EPDOC:微透镜, 抬头显示, 平面显示, 车载显示, 反射, 会聚, 聚光, 汇聚, 聚焦, 未来(北京)黑科技, MICRO W LENS, HUD, REFLECT+, CONVERGEN+, COLLECTING, FOCUS+</p>																																						
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 207817313 U (深圳市恒晨电器有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第[0020]-[0041]段, 附图1-2</td> <td>1-12, 16, 27</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 207817313 U (深圳市恒晨电器有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第[0020]-[0041]段, 附图1-2</td> <td>13-15, 25-26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108983423 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第[0044]-[0061]段, 附图1-8</td> <td>13-15, 25-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 208297842 U (现代摩比斯株式会社) 2018年 12月 28日 (2018 - 12 - 28) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105204172 A (罗伯特·博世有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018088255 A1 (SAKAI, Kohji 等) 2018年 3月 29日 (2018 - 03 - 29) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 5732969 B2 (日本精機株式会社) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="1"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 207817313 U (深圳市恒晨电器有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第[0020]-[0041]段, 附图1-2	1-12, 16, 27	Y	CN 207817313 U (深圳市恒晨电器有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第[0020]-[0041]段, 附图1-2	13-15, 25-26	Y	CN 108983423 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第[0044]-[0061]段, 附图1-8	13-15, 25-26	A	CN 208297842 U (现代摩比斯株式会社) 2018年 12月 28日 (2018 - 12 - 28) 全文	1-27	A	CN 105204172 A (罗伯特·博世有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 全文	1-27	A	US 2018088255 A1 (SAKAI, Kohji 等) 2018年 3月 29日 (2018 - 03 - 29) 全文	1-27	A	JP 5732969 B2 (日本精機株式会社) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-27	* 引用文件的具体类型:	“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	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																				
X	CN 207817313 U (深圳市恒晨电器有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第[0020]-[0041]段, 附图1-2	1-12, 16, 27																																				
Y	CN 207817313 U (深圳市恒晨电器有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 说明书第[0020]-[0041]段, 附图1-2	13-15, 25-26																																				
Y	CN 108983423 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第[0044]-[0061]段, 附图1-8	13-15, 25-26																																				
A	CN 208297842 U (现代摩比斯株式会社) 2018年 12月 28日 (2018 - 12 - 28) 全文	1-27																																				
A	CN 105204172 A (罗伯特·博世有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 全文	1-27																																				
A	US 2018088255 A1 (SAKAI, Kohji 等) 2018年 3月 29日 (2018 - 03 - 29) 全文	1-27																																				
A	JP 5732969 B2 (日本精機株式会社) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-27																																				
* 引用文件的具体类型:	“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																																					
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																					
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																					
“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)	“&” 同族专利的文件																																					
“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																																						
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																					
2020年 7月 22日	2020年 8月 19日																																					
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																					
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	张辉																																					
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53962526																																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/090610

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	207817313	U	2018年 9月 4日	无			
CN	108983423	A	2018年 12月 11日	US	2020033614	A1	2020年 1月 30日
CN	208297842	U	2018年 12月 28日	KR	20190000140	A	2019年 1月 2日
				US	10670865	B2	2020年 6月 2日
				US	2018373029	A1	2018年 12月 27日
				DE	202018002875	U1	2018年 7月 17日
CN	105204172	A	2015年 12月 30日	CN	105204172	B	2019年 8月 6日
				DE	102014212186	A1	2015年 12月 31日
US	2018088255	A1	2018年 3月 29日	US	10534112	B2	2020年 1月 14日
				US	2019121002	A1	2019年 4月 25日
				US	10203431	B2	2019年 2月 12日
				JP	2018060181	A	2018年 4月 12日
JP	5732969	B2	2015年 6月 10日	JP	2012208440	A	2012年 10月 25日