

(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 12 月 3 日 (03.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/237684 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 27/01 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/089689
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 31 日 (31.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。
- (72) 发明人: 郑琼羽 (ZHENG, Qiongyu); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

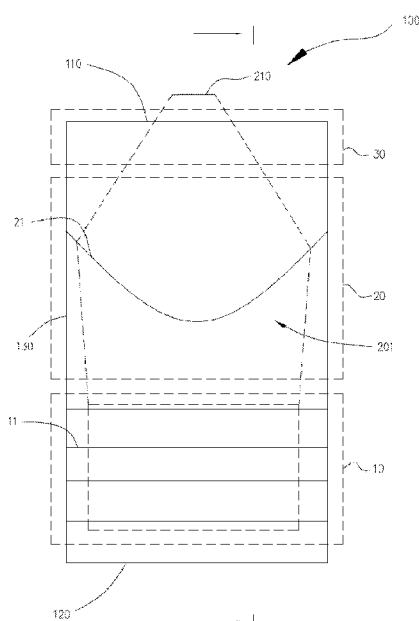
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(54) Title: OPTICAL WAVEGUIDE LENS AND NEAR-EYE DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 光波导镜片及近眼显示装置



(57) Abstract: An optical waveguide lens (100) and a near-eye display device (200). The optical waveguide lens (100) comprises a light exit part (10), a transmission part (20) and a light entrance part (30). The transmission part (20) is connected between the light exit part (10) and the light entrance part (30). The light entrance part (30) is used for light to enter. The light exit part (10) is used for light to exit. The transmission part (20) is provided with a light converging part (201) for converging the entering light. In the case where a viewing angle of the light exit part (10) remains unchanged, the invention can enable the display device (210) to reduce its volume in a light propagation path of the converged light, so that the optical waveguide lens (100) and the near-eye display device (200) satisfy the light-weighted and thin usage requirements, improving the user experience.

(57) 摘要: 一种光波导镜片 (100) 及近眼显示装置 (200)。光波导镜片 (100) 包括出光部 (10)、传输部 (20) 和进光部 (30)。传输部 (20) 连接于出光部 (10) 和进光部 (30) 之间。进光部 (30) 用以供光线进入。出光部 (10) 用以供光线出射。传输部 (20) 设有聚光部 (201), 用于将进入的光线会聚。在维持出光部 (10) 的视场角不变的情况下, 使得显示器件 (210) 在位于会聚的光线传播路径上可减小体积, 使得光波导镜片 (100) 及近眼显示装置 (200) 满足轻薄化使用要求, 提高用户体验。

光波导镜片及近眼显示装置

技术领域

本申请涉及近眼显示设备领域，具体涉及一种光波导镜片及近眼显示装置。

背景技术

目前近眼显示装置利用光波导镜片对显示器件的显示光线进行成像。光波导镜片的视场角大小往往与显示器件的大小成正比，故光波导镜片在保持视场角大小不变的情况下，难以减小显示器件或光学引擎的体积，导致近眼显示装置的整体重量及体积无法轻薄化，降低用户体验。

发明内容

本申请提供一种光波导镜片及近眼显示装置。

本申请提供一种光波导镜片，其中，所述光波导镜片包括出光部、传输部和进光部，所述传输部连接于所述出光部和所述进光部之间，所述进光部用以供光线进入，所述出光部用以供光线出射，所述传输部设有聚光部，用于将进入的光线会聚。

本申请提供一种近眼显示装置，其中，所述近眼显示装置包括上述光波导镜片，所述近眼显示装置还包括显示器件，所述显示器件靠近所述进光部，并朝向所述进光部发射显示光线。

本申请的光波导镜片及近眼显示装置，通过在光波导镜片的出光部和进光部之间设置传输部，传输部可以将进入进光部的光线传输至出光部，并且传输部设有聚光部，聚光部可以将进入进光部的光线会聚，在维持出光部的视场角不变的情况下，使得显示器件在位于会聚的光线传播路径上可减小体积，使得光波导镜片及近眼显示装置满足轻薄化使用要求，提高用户体验。

附图说明

图1是本申请其中一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图2是图1的光波导镜片沿II-II的截面示意图。

图3是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图4是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图5是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图6是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图7是本申请图6的光波导镜片的俯视图。

图8是本申请其中一实施例提供的光波导镜片的另一示意图。

图9是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图10是本申请其中一实施例提供的光波导镜片的另一示意图。

图11是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图12是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图13是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图14是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图15是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图16是本申请另一实施例提供的光波导镜片的示意图。

图17是本申请其中一实施例提供的近眼显示装置的示意图。

图18是本申请另一实施例提供的近眼显示装置的示意图。

图19是本申请另一实施例提供的近眼显示装置的示意图。

具体实施例

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施

例中的特征可以相互组合。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

请参阅图1和图2，本申请提供一种光波导镜片100，光波导镜片100包括出光部10、传输部20和进光部30，传输部20连接于出光部10和进光部30之间。进光部30用以供光线进入，出光部10用以供光线出射。传输部20设有聚光部201，聚光部201用于将进入的光线会聚。可以理解的是，光波导镜片100可以应用于近眼显示装置中，以实现增强现实显示、全息显示、虚拟现实显示等。光波导镜片100的出光部10导出光线图像，以提供显示画面。

通过在光波导镜片100的出光部10和进光部30之间设置传输部20，传输部20可以将进入进光部30的光线传输至出光部10，并且传输部20设有聚光部201，聚光部201可以将进入进光部30的光线会聚，实现在维持出光部10的视场角不变的情况下，使得显示器件210在位于会聚的光线传播路径上可减小体积，使得光波导镜片100及近眼显示装置满足轻薄化使用要求，提高用户体验。

在一个实施例中，光波导镜片100呈矩形板件状。光波导镜片100包括第一短边110和相对第一短边110设置的第二短边120，以及连接第一短边110和第二短边120的两个长边130。进光部30设置邻近于第一短边110。光波导镜片100包括第一表面101和相对第一表面101设置的第二表面102。第一表面101大致平行第二表面102。第一弧形界面21设置于第一表面101和第二表面102之间。进光部30设置于光波导镜片100的边缘。进光部30设有连接第一表面101和第二表面102的入光面31。入光面31与第一表面101呈预设夹角（如图2所示）。通过设置入光面31与第一表面101的夹角，从而调整光线入射入光面31的入射角度，以实现光线可在第一表面101和第二表面102之间来回产生全反射，以降低光线在光波导镜片100内传播时的损耗。出光部10由第一表面101出射光线，以实现用户在朝第一表面101方向上可观察图像。请结合图1和图2所示，以人眼01作为发射源，聚光部201可将出光部10的光线传播路径朝向进光部30会聚，以使设置较小体积的显示器件210靠近进光部30即可满足光线传播需求。

本实施方式中，出光部10设有多个平行排列的反射面11，聚光部201会聚的光线经传输部20达到出光部10，并由各反射面11反射之后出射。每一反射面11倾斜设置，即反射面11与第一表面101呈夹角，每一反射面11在平行光波导镜片100的平面上呈直线延伸。光线从入光面31入射后并到达其中一个反射面11，一部分被该反射面11反射至第一表面101，并从第一表面101透射出去，另一部分透过该反射面11达到下一个反射面11。最终多个反射面11将光线耦合反射至第一表面101，以实现从第一表面101耦合输出光线。

聚光部201包括第一界面，所述第一界面在平行光波导镜片100的平面上呈朝向出光部10或朝向进光部30凸出。将人眼01作为光线发射源，光线经过出光部10传导至光波导镜片100内，光线在光波导镜片100内经来回全反射传导至第一界面，在第一界面折射，并朝向进光部30会聚，实现可减小显示器件210体积的情况下维持视场角不变。

在一个实施例中，如图1所示，所述第一界面为第一弧形界面21。第一弧形界面21连接于第一表面101和第二表面102之间。第一弧形界面21在平行光波导镜片100的平面上呈朝向出光部10凸出的第一曲线延伸。第一弧形界面21靠近进光部30一侧的折射率大于第一弧形界面21靠近出光部10一侧的折射率。可以理解的是，第一弧形界面21至出光部10之间的部分形成“凸透镜结构”，以使第一弧形界面21朝进光部30一侧形成会聚的光线传播路径。可以理解的是，由于光的可逆性，请结合图1和图2所示，将人眼01作为光线发射源，光线经过出光部10传导至光波导镜片100内，光线在光波导镜片100内经来回全反射传

导至第一弧形界面21,在第一弧形界面21折射,并朝向进光部30会聚,实现可减小显示器件210体积的情况下维持视场角不变。当然,在其他实施方式中,第一界面为具有聚光作用的连续折弯面,该连续折弯面可由多个依次呈夹角排列的平面构成。

在另一个实施例中,请参阅图3,与图1所示实施例大致相同,不同的是,第一弧形界面21在平行光波导镜片100的平面上呈朝向进光部30凸出的第一曲线延伸。第一弧形界面21靠近进光部30一侧的折射率小于第一弧形界面21靠近出光部10一侧的折射率。可以理解的是,以人眼作为发射源,光线的传播路径由出光部10经第一弧形界面21后改变传播路径,并经第一弧形界面21朝向进光部30形成会聚的光线传播路径。即光线由出光部10经第一弧形界面21传播后折射,并朝向进光部30会聚,实现可减小显示器件210体积的情况下维持视场角不变。

在另一个实施例中,请参阅图4,与图2所示实施例大致相同,不同的是,进光部30也可以是在第一表面101或第二表面102的边缘设置进光区域,并设有位于第一表面101和第二表面102之间的倾斜反射面32,倾斜反射面32的倾斜方向视进光区域是设置在第一表面101或第二表面102的边缘而定。参照图4,在其中一个实施例中,进光区域设置在第一表面101的边缘,倾斜反射面32与第一表面101于光线传播一侧的夹角为锐角。优选的,夹角的大小满足光线在入射至倾斜反射面32全反射。光线经第一表面101或第二表面102边缘的进光区域入射,并经倾斜反射面32反射后,在第一表面101和第二表面102之间形成全反射,经传输部20传导至出光部10。

在另一个实施例中,请参阅图5,与图2所示实施例大致相同,不同的是,每一反射面11呈弧形曲线弯曲设置。每一反射面11在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面内呈弧形曲线弯曲设置,并且每一反射面11在平行光波导镜片100的平面上呈直线延伸。通过反射面11呈弧形曲线弯曲设置,以人眼01作为发射源,光线进入出光部10后到达其中一个反射面11,一部分光线经反射面11反射至下一个反射面11并可透过一个反射面11,最终光线透过多个反射面11后在传输部20会聚,经传输部20的第一弧形界面21后进一步会聚,以使得显示器件210可以进一步缩小体积。

在另一个实施例中,请参阅图6和图7,与图2所示实施例大致相同,不同的是,入光面31为曲面。入光面31朝背离出光部10的方向凸出。入光面31可以在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面上沿弧形曲线弯曲(如图6),也可以是在平行光波导镜片100的平面上沿弧形曲线延伸(如图7)。可以理解的是,以人眼01作为发射源,光线传播路径从传输部20经过入光面31后折射,可形成进一步会聚的光线传播路径,可以进一步缩小显示器件210的体积。

进一步的,聚光部201还包括第二界面,所述第二界面在平行光波导镜片100的平面上呈朝向出光部10或朝向进光部30凸出。以人眼01作为发射源,光线由出光部10到第二界面,在第二界面处折射,并会聚至第一界面,并在第一界面处折射,以继续会聚,并最终可在靠近进光部30一侧会聚,以实现在维持视场角不变的情况下,可较大程度的缩小显示器件210仍然满足光波导镜片100的光线传导需求。

进一步地,请参阅图8和图9,在一实施例中,所述第一界面为第一弧形界面21,所述第二界面为第二弧形界面22,第二弧形界面22位于第一弧形界面21远离进光部30一侧,第二弧形界面22在平行光波导镜片100的平面上呈朝向进光部30凸出或呈朝向出光部10凸出的第二曲线延伸。

在一个实施例中,第二弧形界面22在平行光波导镜片100的平面上呈朝向进光部30凸出的第二曲线延伸。第二弧形界面22靠近进光部30一侧的折射率小于第二弧形界面22靠近出光部10一侧的折射率。以人眼01作为发射源,光线由出光部10到第二弧形界面22,在第二弧形界面22处折射,并会聚至第一弧形界面21,并在第一弧形界面21处折射,以继续会聚,并最终可在靠近进光部30一侧会聚,以实现在维持视场角不变的情况下,可较大程度的缩小显示器件210仍然满足光波导镜片100的光线传导需求。第一弧形界面21和第二弧形界面22可以分别靠近进光部30和出光部10,即通过调整第一弧形界面21和第二弧形界面22的距离,实现调节光线的会聚程度,方便调整显示器件210体积大小。在其他实施方式中,第二界面为具有聚光作用的连续折弯面,该连续折弯面可由多个依次呈夹角排列的平面构成。

进一步地,第一弧形界面21与进光部30之间形成第一导光部211,第一弧形界面21与第二弧形界面22之间形成第二导光部212。第二弧形界面22与出光部10之间形成第三导光部213。第一导光部211的折

射率不同于第二导光部212的折射率，第二导光部212的折射率不同于第三导光部213的折射率。

可以理解的是，第一导光部211的折射率可以是大于第二导光部212的折射率，也可以是小于第二导光部212的折射率。第二导光部212的折射率可以是大于第三导光部213的折射率。第一导光部211、第二导光部212及第三导光部213之间的折射率关系需要结合第一弧形界面21及第二弧形界面22的凸出或凹陷方向而定，以满足光线的传播路径依次由第二弧形界面22和第一弧形界面21折射后缩拢，使得显示器件210的尺寸变小。

在一个实施例中，请参阅图8，第一弧形界面21在平行光波导镜片100的平面上呈朝向出光部10凸出的第一曲线延伸，第二弧形界面22在平行光波导镜片100的平面上呈朝向进光部30凸出的第二曲线延伸。第一导光部211的折射率大于第二导光部212的折射率，第三导光部213的折射率大于第二导光部212的折射率，第三导光部213的折射率等于第一导光部211的折射率。可以理解的是，第三导光部213的折射率等于第一导光部211的折射率可以是折射率之差小于一定预设范围内，并不是限定于数值上的完全相等。当然，在其他实施例中，第一导光部211的折射率也可以是大于或小于第三导光部213的折射率。

在另一个实施例中，请参阅图10，与图8所示实施例大致相同，不同的是，第二弧形界面22在平行光波导镜片100的平面上呈朝向出光部10凸出的第二曲线延伸。第一导光部211的折射率大于第二导光部212的折射率，第二导光部212的折射率大于第三导光部213的折射率。以人眼作为发射源，出光部10的光线依次经第二弧形界面22和第一弧形界面21连续会聚，以使得显示器件210可进一步缩小体积，并满足视场角不变的需求。

请继续参阅图8和图9，可以理解的是，本申请的第一弧形界面21和第二弧形界面22可以在平行光波导镜片100的平面上可以是朝相同方向凸出，也可以是朝相反方向凸出。根据需要设置第一弧形界面21和第二弧形界面22不同形式的组合，以及根据需要结合第一导光部211的折射率、第二导光部212的折射率和第三导光部213的折射率设置不同的组合，以使得在将人眼作为发射源的情况下，光线经出光部10后经传输部20的聚光部201会聚，并在进光部30会聚传播至显示器件210，进而可设置较小体积的显示器件210。

进一步，第一弧形界面21在平行光波导镜片100的平面上呈朝向出光部10凸出的第一曲线a延伸。第二弧形界面22在平行光波导镜片100的平面上呈朝向进光部30凸出的第二曲线b延伸。第一曲线a的曲率半径的绝对值大于第二曲线b的曲率半径的绝对值。当然，在其他实施方式中，第一曲线a的曲率半径绝对值也可以小于第二曲线b的曲率半径的绝对值。

作为一种可实施的方式，第一弧形界面21和第二弧形界面22满足如下的弧面参数公式：

$$(a) \quad z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \alpha_1 r^2 + \alpha_2 r^4 + \alpha_3 r^6 + \alpha_4 r^8 + \alpha_5 r^{10} + \alpha_6 r^{12} + \alpha_7 r^{14} + \alpha_8 r^{16}$$

其中，c为曲率半径，k为二次曲线系数，r为曲线上的点至原点距离， α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 α_5 、 α_6 、 α_7 、 α_8 依次为2、4、6、8、10、12、14、16阶非球面系数。

在另一个实施例中，请参阅图11，与图10示实施例大致相同，不同的是，第一弧形界面21还在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面上呈曲线延伸。第一弧形界面21大致为“球面”。第一弧形界面21在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面上可以呈朝向出光部10凸出的曲线延伸，也可以是呈朝向进光部30凸出的曲线延伸。第一导光部211的折射率大小和第二导光部212的折射率大小需要结合第一弧形界面21的延伸方向而定。通过第一弧形界面21在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面上呈曲线延伸，以及根据需要设置第一导光部211的折射率、第二导光部212的折射率和第三导光部213的折射率以不同形式组合，在以人眼为发射源的情况下，使得光线经由出光部10经第一弧形界面21折射后，实现光线在靠近进光部30处于空间上多维度会聚。

在另一个实施例中，请参阅图12，与图11示实施例大致相同，不同的是，第二弧形界面22在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面上呈曲线延伸。第二弧形界面22大致为“球面”。第二弧形界面22在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面上可以呈朝向出光部10凸出的曲线延伸，也可以是呈朝向进光部30凸出的曲线延伸。第二导光部212的折射率大小和第三导光部213的折射率大小需要根据第二弧形界面22的延伸方向而定。通过第二弧形界面22在垂直光波导镜片100且平行长边130的平面上呈曲线延伸，以及根据需要设置第一导光部211的折射率、第二导光部212的折射率和第三导光部213的折射率以不同形式组合，实现光线在靠近进光部30处于空间上多维度的进一步会聚。进一步的，

聚光部 201 还包括第三界面, 所述第三界面在平行光波导镜片 100 的平面上呈朝向出光部 10 或朝向进光部 30 凸出。以人眼 01 作为发射源, 光线的传播路径依次经第二界面、第三界面和第一界面折射后, 可朝向进光部 30 会聚传导, 使得显示器件 210 的尺寸可变小。

进一步地, 请参阅图 13, 在一实施例中, 所述第一界面为第一弧形界面 21, 所述第二界面为第二弧形界面 22, 所述第三界面为第三弧形界面 23。第一弧形界面 21 和第二弧形界面 22 之间设置第三弧形界面 23, 第三弧形界面 23 在平行光波导镜片 100 的平面上, 呈朝向进光部 30 凸出或朝向出光部 10 凸出的第三曲线延伸。

本实施方式中, 第三弧形界面 23 在垂直光波导镜片 100 且平行长边 130 的平面上可以是呈直线或曲线延伸。即第三弧形界面 23 可以是“非球形弧面”, 也可以是“球形弧面”。根据需要设置第三弧形界面 23 的曲率半径, 第三弧形界面 23 的曲率半径大小取决于光线在经第三弧形界面 23 的会聚程度。根据需要设置第一弧形界面 21 相对两侧的折射率大小, 设置第二弧形界面 22 相对两侧的折射率大小, 以及设置第三弧形界面 23 相对两侧的折射率大小, 而第一弧形界面 21 相对两侧的折射率、第二弧形界面 22 相对两侧的折射率和第三弧形界面 23 相对两侧的折射率的关系需要结合第一弧形界面 21、第二弧形界面 22 和第三弧形界面 23 的凸出或凹陷方向而定, 以满足光线的传播路径依次经第二弧形界面 22、第三弧形界面 23 和第一弧形界面 21 折射后, 可朝向进光部 30 会聚传导, 使得显示器件 210 的尺寸可变小。通过在第一弧形界面 21 和第二弧形界面 22 之间增加第三弧形界面 23, 并设置第一弧形界面 21、第二弧形界面 22 和第三弧形界面 23 的弧面参数, 可以调整光线在靠近进光部 30 的会聚程度, 以调整显示器件 210 的尺寸大小。在其他实施方式中, 第三界面为具有聚光作用的连续折弯面, 该连续折弯面可由多个依次呈夹角排列的平面构成。

进一步地, 请参阅图 14, 聚光部 201 在第一弧形界面 21 和第二弧形界面 22 之间设置多个依次排布的第三弧形界面 23。多个第三弧形界面 23 的曲率半径可以相互不同。每一第三弧形界面 23 可以是朝进光部 30 凸出或朝向出光部 10 凸出。每一第三弧形界面 23 相对两侧的折射率大小也可以根据每一第三弧形界面 23 的延伸方向设置不同形式组合。每一第三弧形界面 23 满足上述弧面参数公式。通过在第一弧形界面 21 和第二弧形界面 22 之间设置多个第三弧形界面 23, 设置每一第三弧形界面 23 的弧面参数, 以及设置每一第三弧形界面 23 相对两侧的折射率大小, 以增加光线折射次数, 实现聚光部 201 在靠近进光部 20 一侧光线会聚程度增加。

进一步地, 第一表面 101 为平面或曲面, 第二表面 102 为平面或曲面。

在一个实施例中, 请继续参阅图 10, 第一表面 101 和第二表面 102 均为平面。第一表面 101 与第二表面 102 相平行。光线在第一表面 101 和第二表面 102 之间容易满足全反射条件, 以保证光线经传输部 20 有效传导至出光部 10, 并且在出光部 10 可以获得有效输出显示图像的“显示平面”。

在另一个实施例中, 请参阅图 15, 第一表面 101 和第二表面 102 均为曲面。第一表面 101 与第二表面 102 相平行。光线经传输部 20 改变传播路径, 并在出光部 10 可有效输出显示图像的“显示曲面”, 以形成类似“曲面显示屏”结构, 增加用户体验性能。

在另一个实施例中, 请参阅图 16, 第一表面 101 和第二表面 102 均为曲面。第一表面 101 与第二表面 102 非平行设置。第一表面 101 与第二表面 102 可朝相同方向凸出, 或朝相反方向凸出, 以使得光波导镜片 100 可形成“凸透镜”或“凹透镜”结构, 并且第一表面 101 的曲率半径小于或大于第二表面 102 的曲率半径, 以使得光波导镜片 100 方便光波导镜片 100 可满足于近视眼用户或远视眼用户需求。

请参阅图 17, 本申请还提供一种近眼显示装置 200, 近眼显示装置 200 包括光波导镜片 100, 近眼显示装置 200 还包括显示器件 210, 显示器件 210 靠近进光部 30, 并朝向进光部 30 发射显示光线。

本实施方式中, 显示器件 210 为微显示器。显示器件 210 可发出光线束, 以形成图像。显示器件 210 发出的光线束从进光部 30 进入光波导镜片 100。以人眼 01 为发射源, 显示器件 210 可以位于经第二弧形界面 22 和第一弧形界面 21 连续会聚的光线传播路径上, 实现在平行第一短边 110 的宽度尺寸可减小。实现了减小显示器件 210 的体积情况下, 可维持视场角不变, 使得近眼显示装置 200 轻薄化, 提高了用户体验。

在一个实施例中, 显示器件 210 抵触于进光部 30 的入光面 31。第一弧形界面 21 的聚集点位于显示器件 210 上。通过设置第一弧形界面 21 的曲率, 以使第一弧形界面 21 焦点位于显示器 210 的显示面上, 节省

掉了在进光部30和显示器件210之间设置准直器件或具有准直功能的光学引擎器件，实现了近眼显示装置200的结构简单，体积较小，具有较大视场角的性能。

在另一个实施例中，请参阅图18，与图17示实施例大致相同，不同的是，显示器件210与入光面31存在间距。入光面31为曲面。设置入光面31的聚焦点位于显示器件210的显示面上，节省掉了在进光部30和显示器件210之间设置准直器件或具有准直功能的光学引擎器件，实现了近眼显示装置200的结构简单的性能。

在另一个实施例中，请参阅图19，近眼显示装置200还包括光学引擎220，光学引擎220位于显示器件210和进光部30之间，以将显示器件210的显示光线耦合至进光部30。光学引擎220可将显示器件210的光线束进行准直耦合输出至进光部30，使得进光部30可以获得清晰的光线图像。由于光波导镜片100具有会聚光传导路径的性能，从而使得显示器件210和光学引擎220可以设置较小的体积，实现近眼显示装置200的轻薄化，且具有较大视场角，提高用户体验。

以上对本申请实施例所提供的一种光波导镜片及近眼显示装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施例进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施例及应用范围上均会有改变之处，综上，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

1. 一种光波导镜片, 其特征在于, 所述光波导镜片包括出光部、传输部和进光部, 所述传输部连接于所述出光部和所述进光部之间, 所述进光部用以供光线进入, 所述出光部用以供光线出射, 所述传输部设有聚光部, 用于将进入的光线会聚。

2. 如权利要求 1 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述出光部包括多个平行排列的反射面, 所述聚光部会聚的光线经由各反射面反射之后出射。

3. 如权利要求 2 所述的光波导镜片, 其特征在于, 光线在达到其中一个反射面之后, 一部分被该反射面反射, 另一部分透过该反射面到达下一个反射面。

4. 如权利要求 3 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述聚光部包括第一界面, 所述第一界面在平行所述光波导镜片的平面上呈朝向所述出光部或朝向所述进光部凸出。

5. 如权利要求 4 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第一界面在垂直所述光波导镜片, 且平行所述进光部与所述出光部相对方向的平面上, 呈直线或曲线延伸。

6. 如权利要求 4 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述聚光部包括第二界面, 所述第二界面位于所述第一界面远离所述进光部一侧, 所述第二界面在平行所述光波导镜片的平面上呈朝向所述进光部凸出或朝向所述出光部凸出。

7. 如权利要求 6 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第二界面在垂直所述光波导镜片, 且平行所述进光部与所述出光部相对方向的平面上, 呈直线或曲线延伸。

8. 如权利要求 7 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第二界面在垂直所述光波导镜片, 且平行所述进光部与所述出光部相对方向的平面上, 呈朝出光部凸出或朝进光部凸出的曲线延伸。

9. 如权利要求 6 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第一界面与所述进光部之间形成第一导光部, 所述第一界面与所述第二界面之间形成第二导光部, 所述第二界面与所述出光部之间形成第三导光部, 所述第一导光部的折射率不同于所述第二导光部的折射率, 所述第二导光部的折射率不同于所述第三导光部的折射率。

10. 如权利要求 9 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第一导光部的折射率大于所述第二导光部的折射率, 所述第三导光部的折射率大于所述第二导光部的折射率。

11. 如权利要求 9 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第一导光部的折射率等于所述第二导光部的折射率。

12. 如权利要求 6 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述聚光部包括设置在所述第一界面和所述第二界面之间的第三界面, 所述第三界面在平行所述光波导镜片的平面上, 呈朝向所述进光部凸出或朝向所述出光部凸出。

13. 如权利要求 12 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述聚光部包括设置在所述第一界面和所述第二界面之间的多个依次排布的所述第三界面。

14. 如权利要求 1~13 任意一项所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述进光部包括入光面, 所述入光面为平面或曲面。

15. 如权利要求 1~13 任意一项所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述光波导镜片具有第一表面和第二表面, 所述聚光部形成于所述第一表面和所述第二表面之间, 所述第一表面为平面或曲面, 所述第二表面为平面或曲面。

16. 如权利要求 15 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第一表面平行所述第二表面。

17. 如权利要求 15 所述的光波导镜片, 其特征在于, 所述第一表面的曲率半径小于或大于所述第二表面的曲率半径。

18. 一种近眼显示装置, 其特征在于, 所述近眼显示装置包括权利要求 1~17 任意一项所述光波导镜片, 所述近眼显示装置还包括显示器件, 所述显示器件靠近所述进光部, 并朝向所述进光部发射显示光线。

19. 如权利要求 18 所述的近眼显示装置, 其特征在于, 所述显示器件抵触于所述进光部, 所述聚光部的聚集点位于所述显示器件上。

20. 如权利要求 18 所述的近眼显示装置, 其特征在于, 所述近眼显示装置还包括光学引擎, 所述光学引擎位于所述显示器件和所述进光部之间, 以将所述显示器件的显示光线耦合至所述进光部。

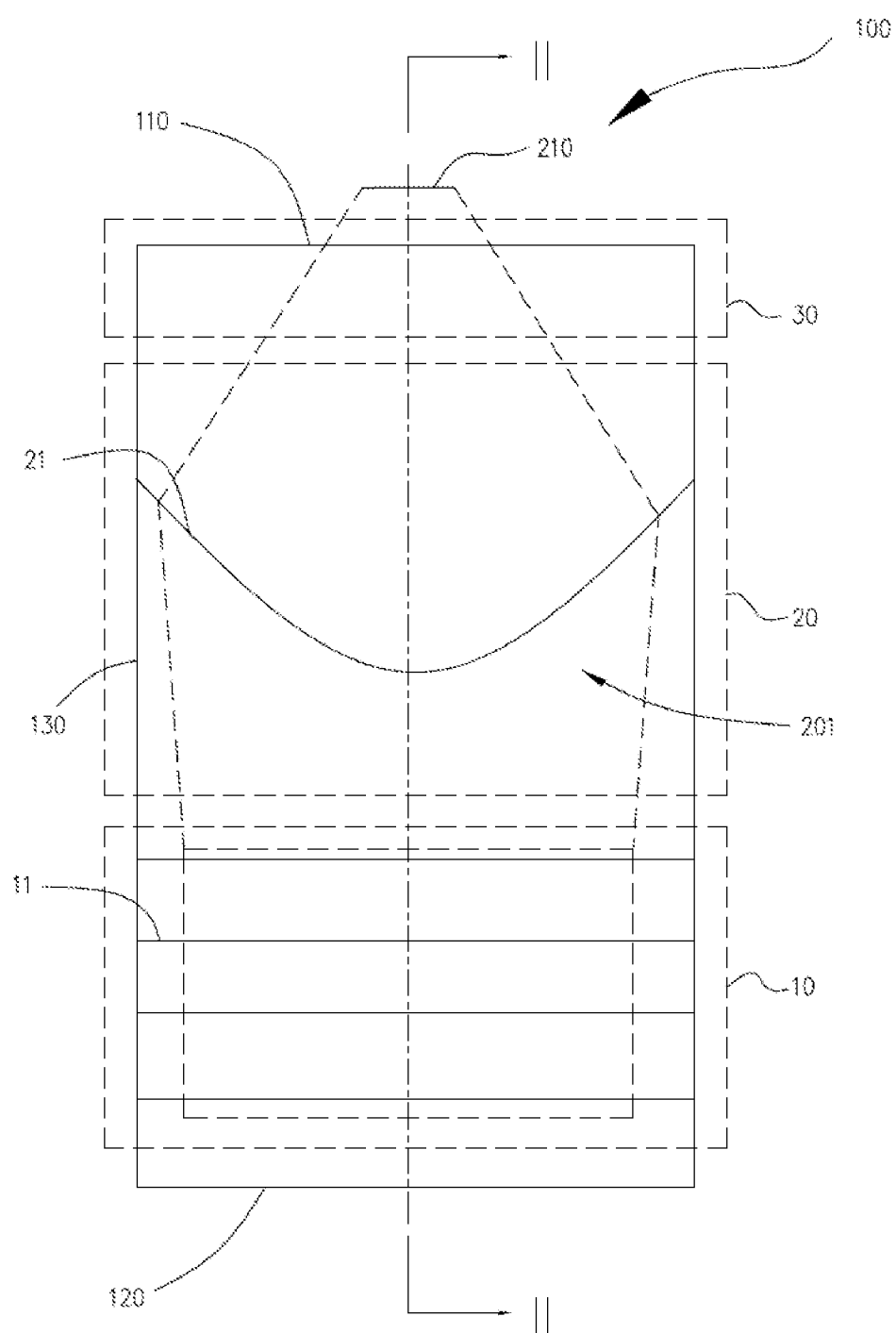
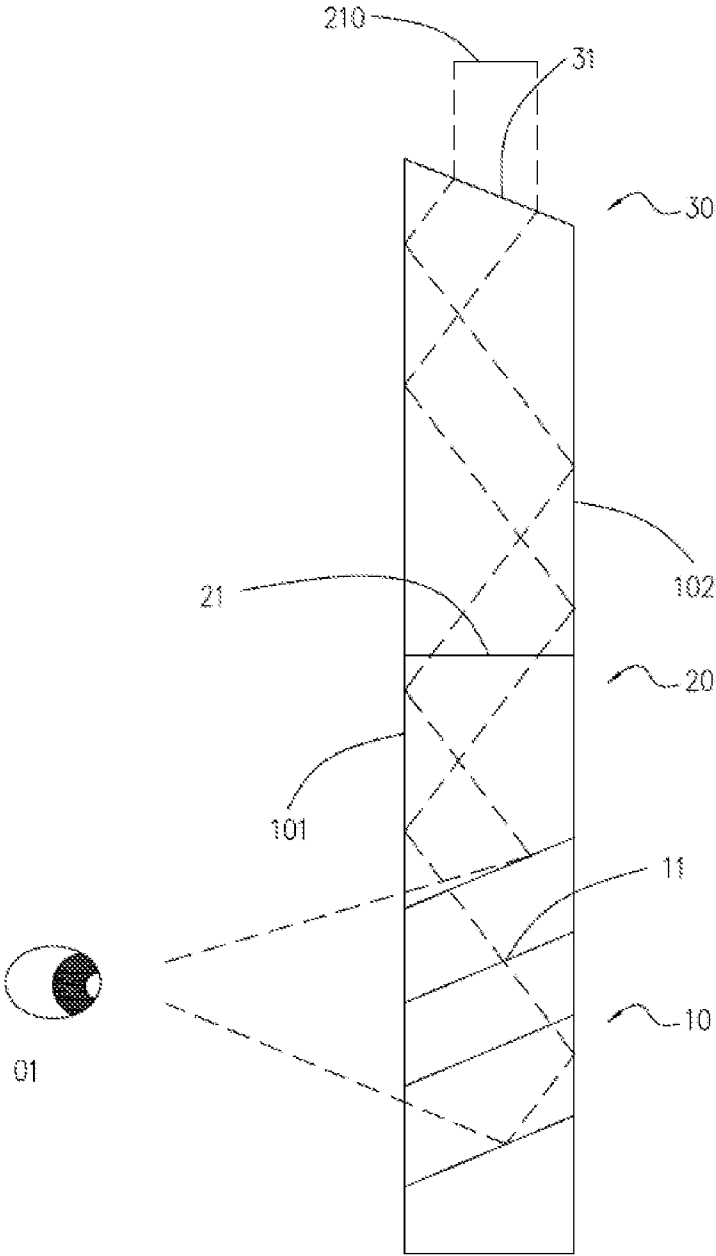


图1



||—||

图2

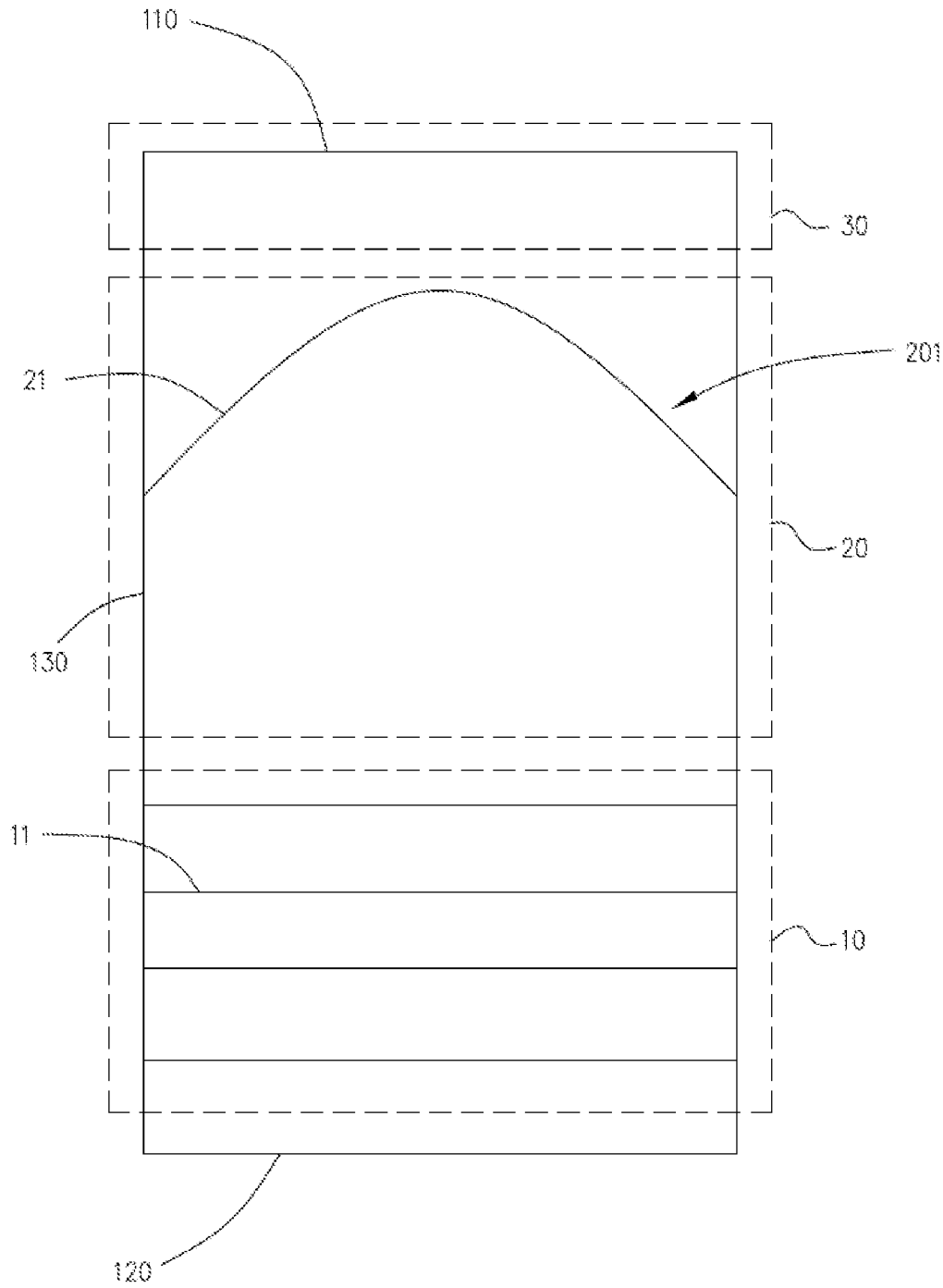


图3

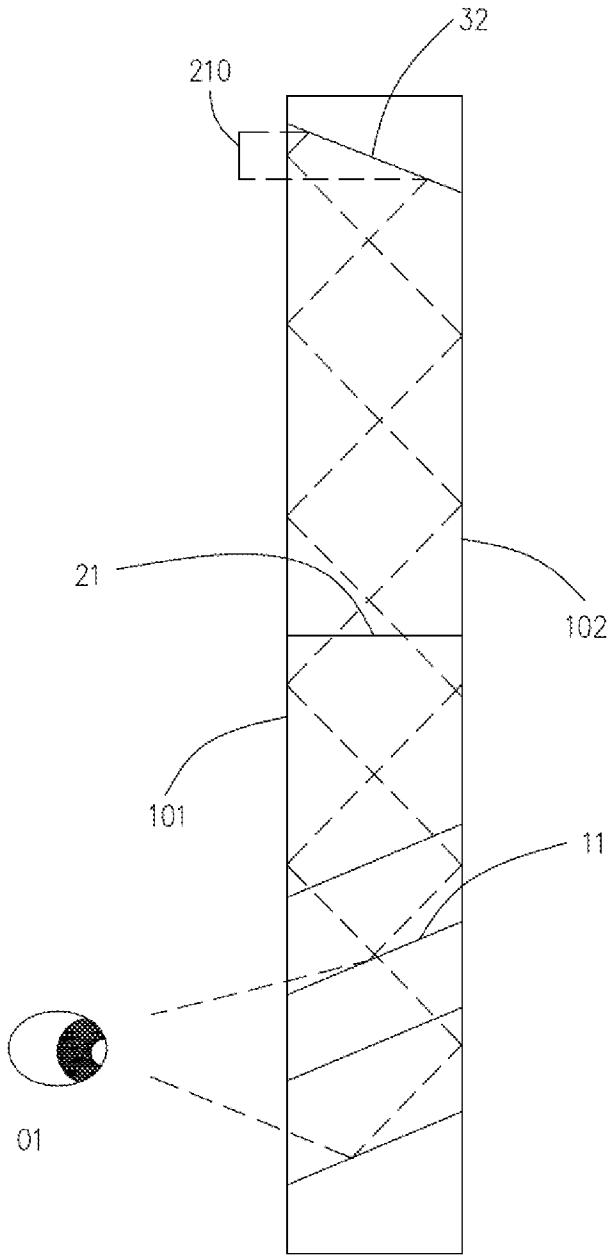


图4

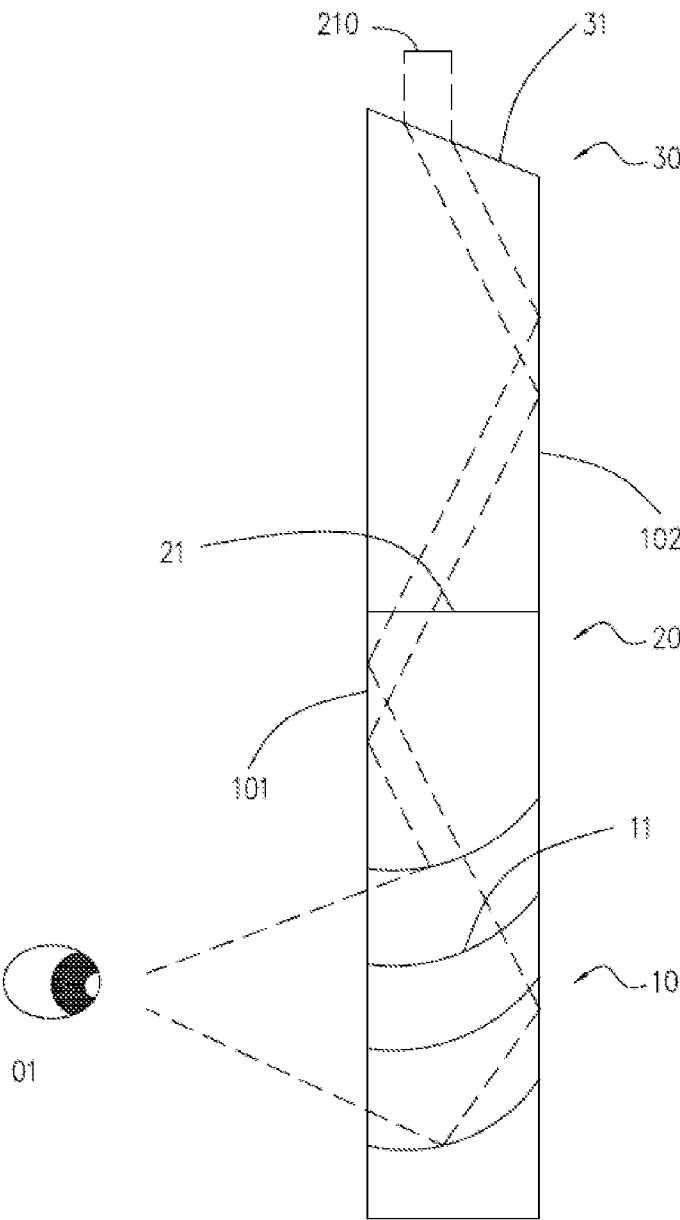


图5

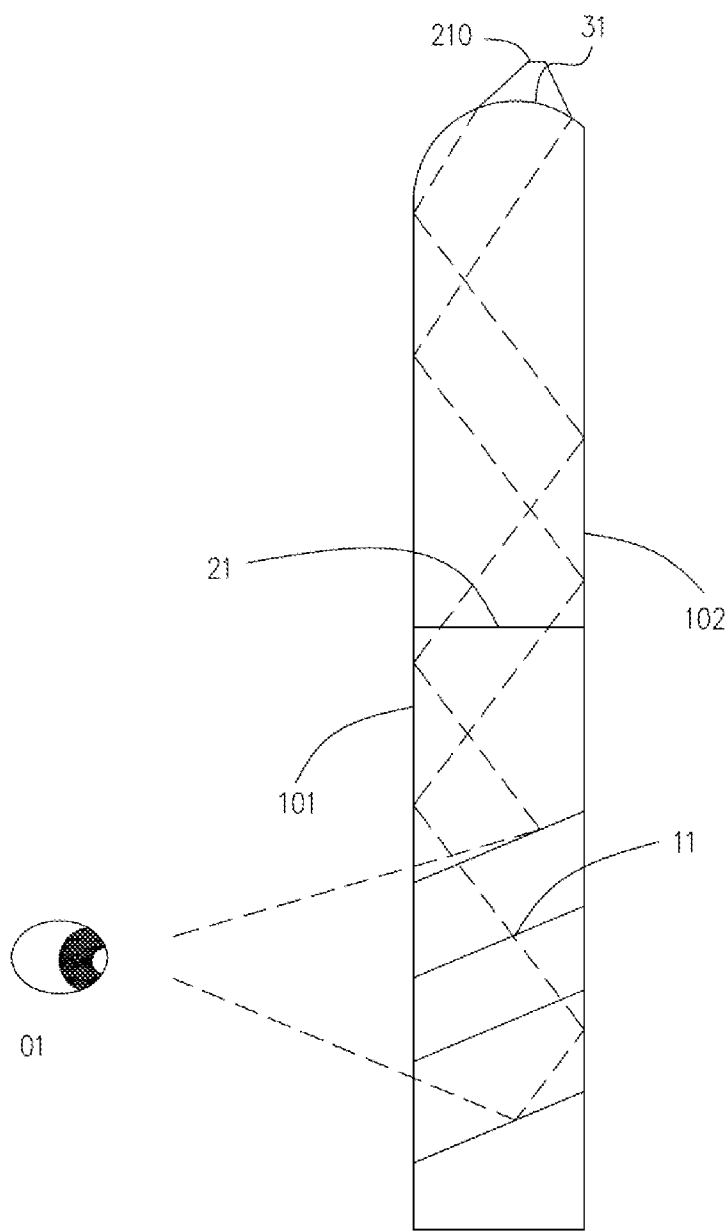


图6

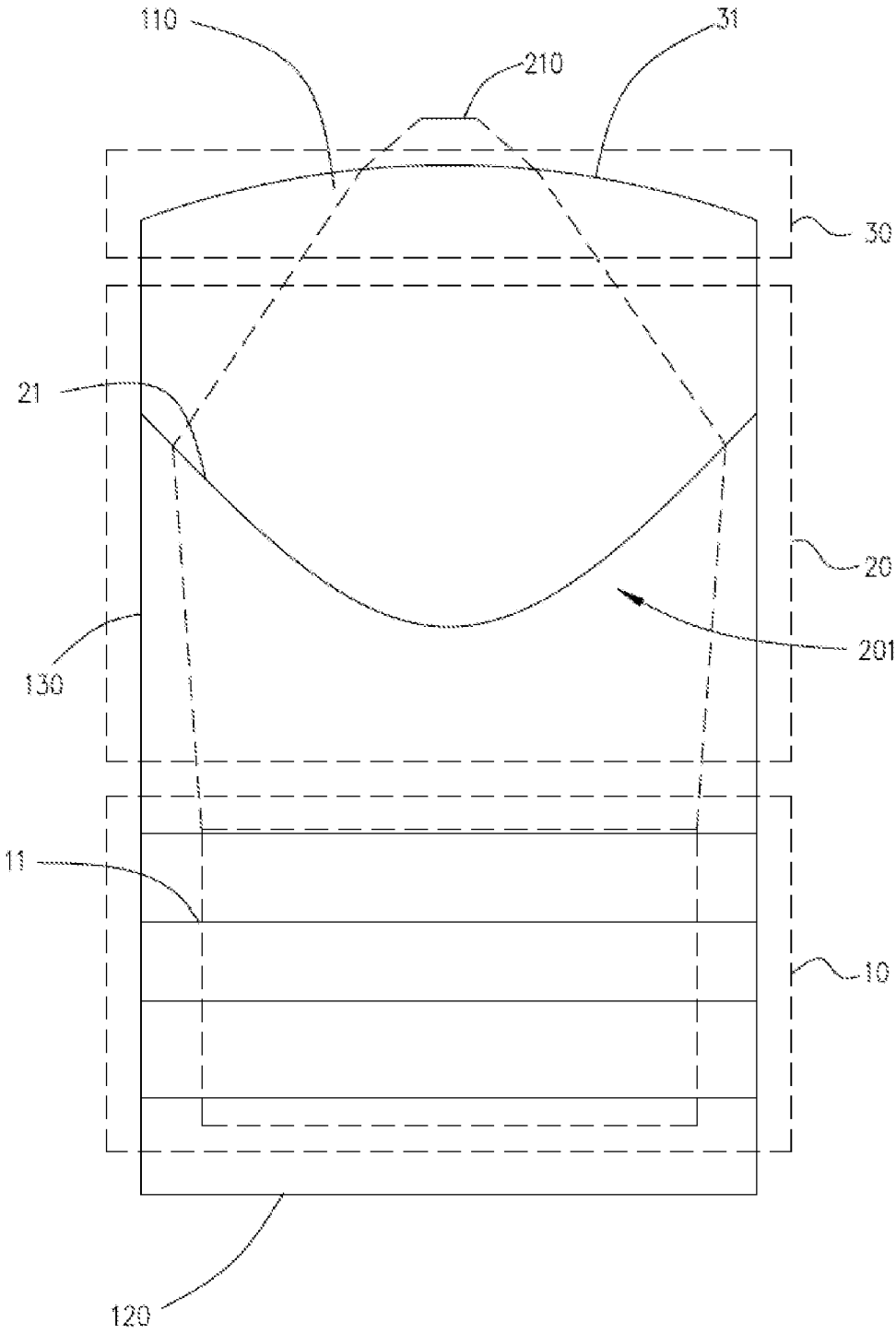


图7

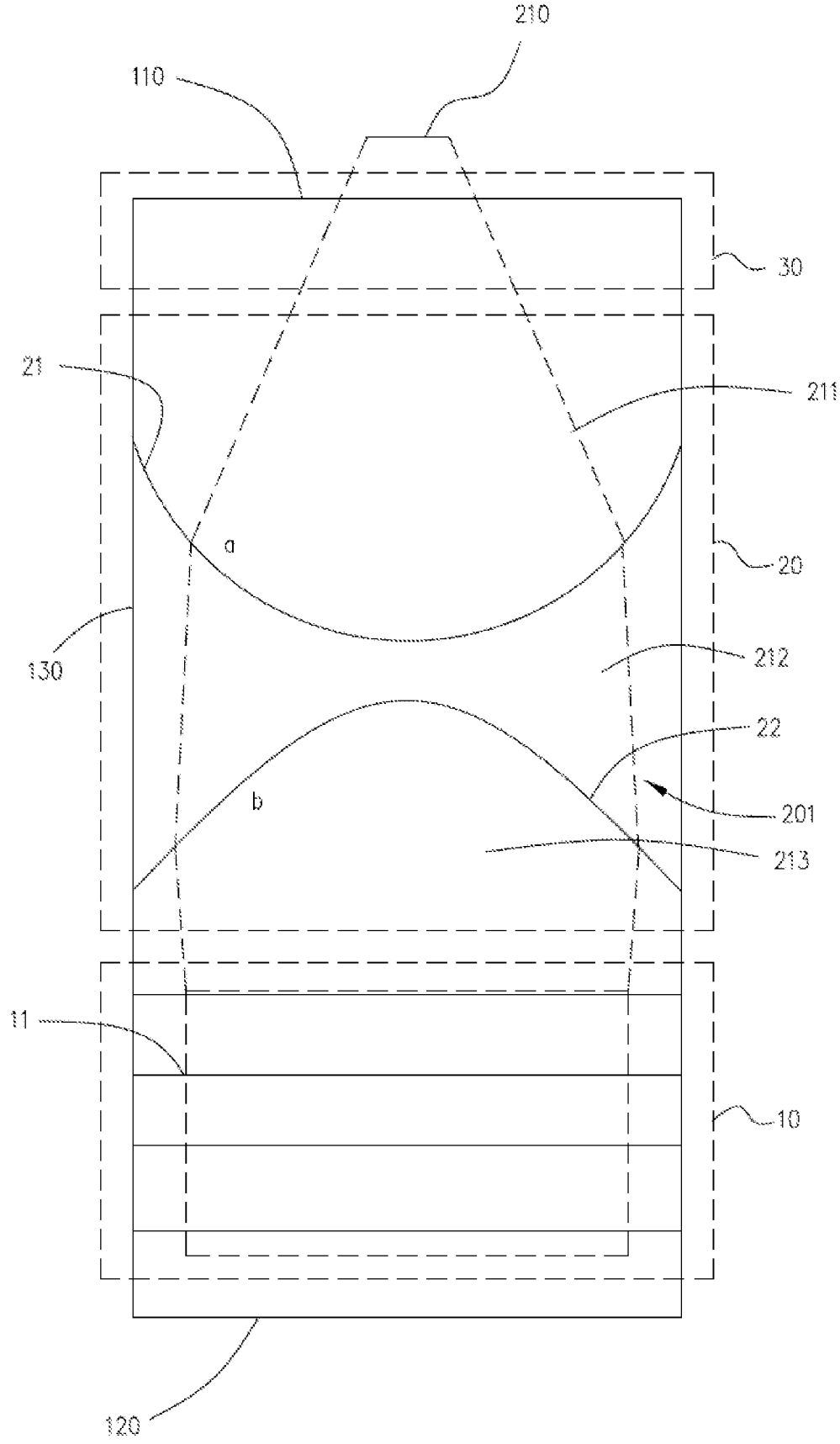


图8

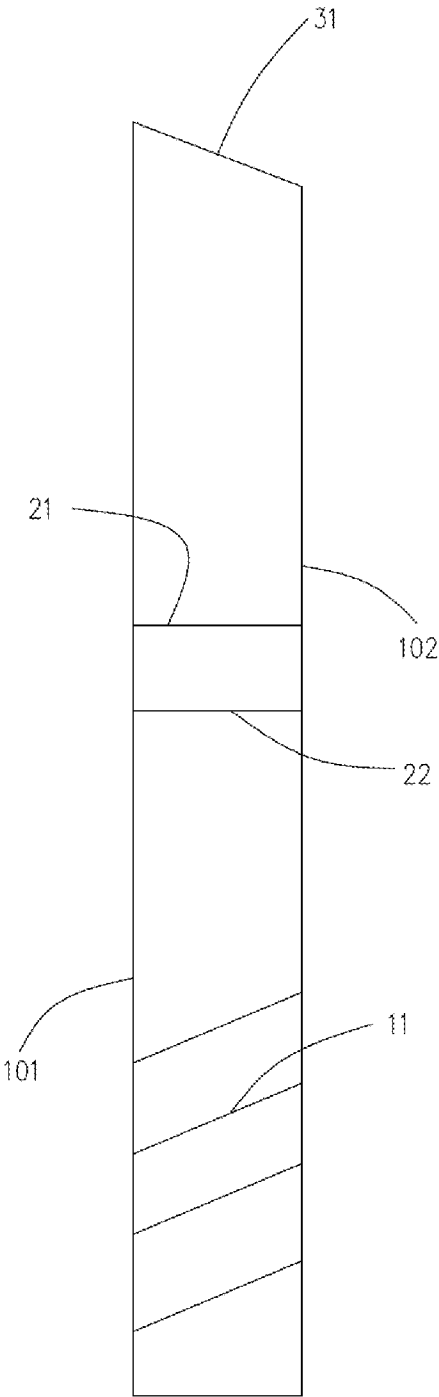


图9

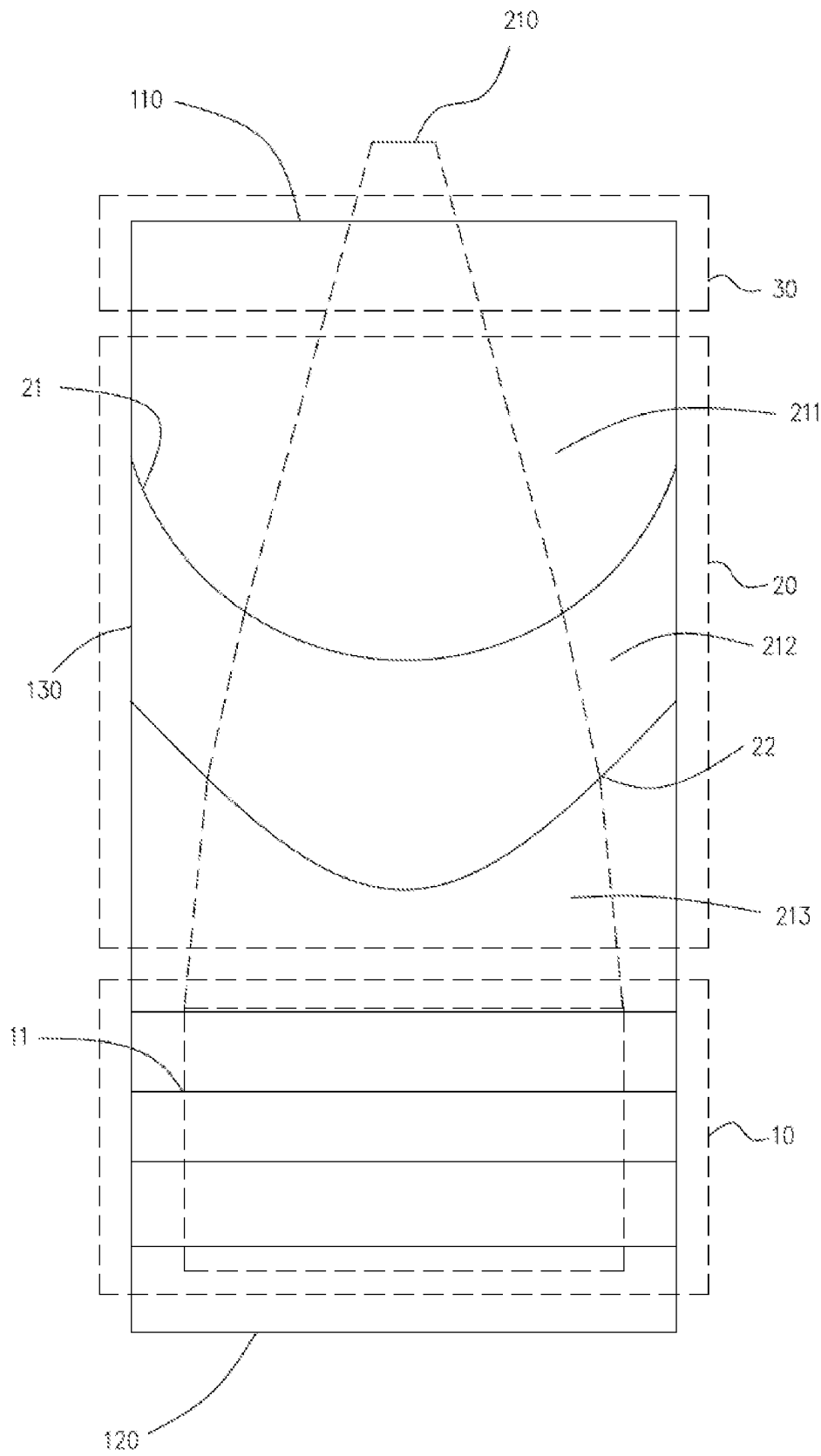


图10

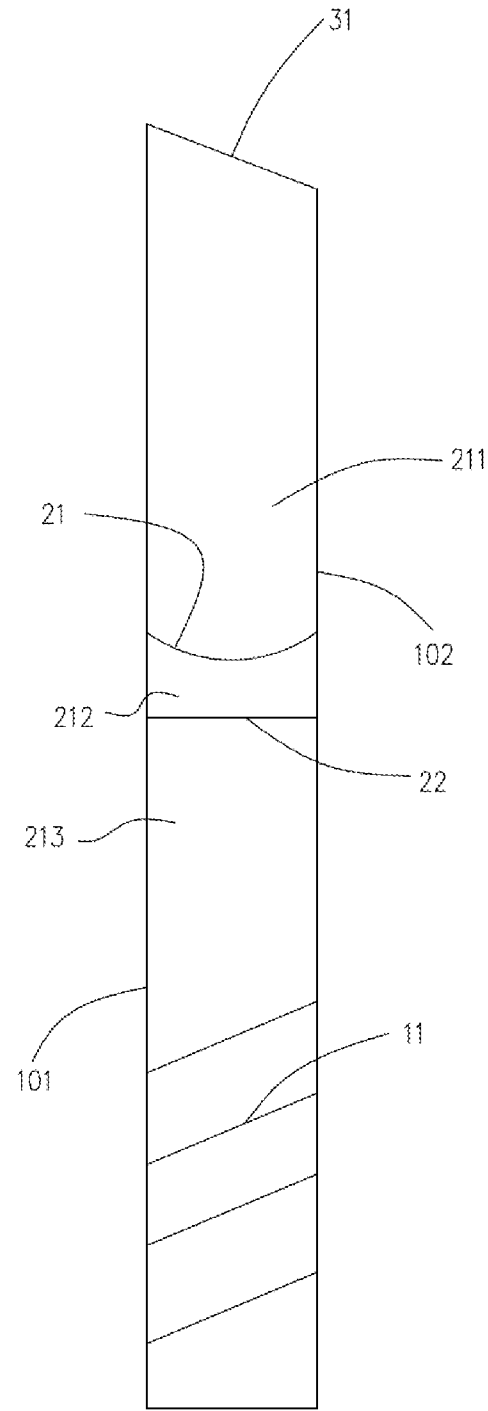


图 11

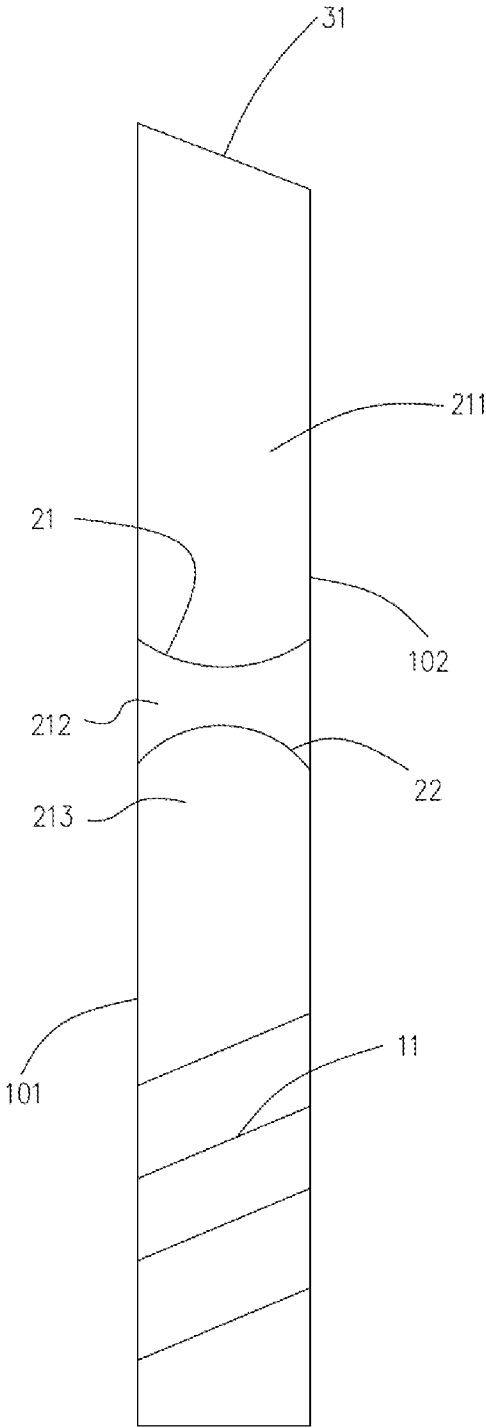


图12

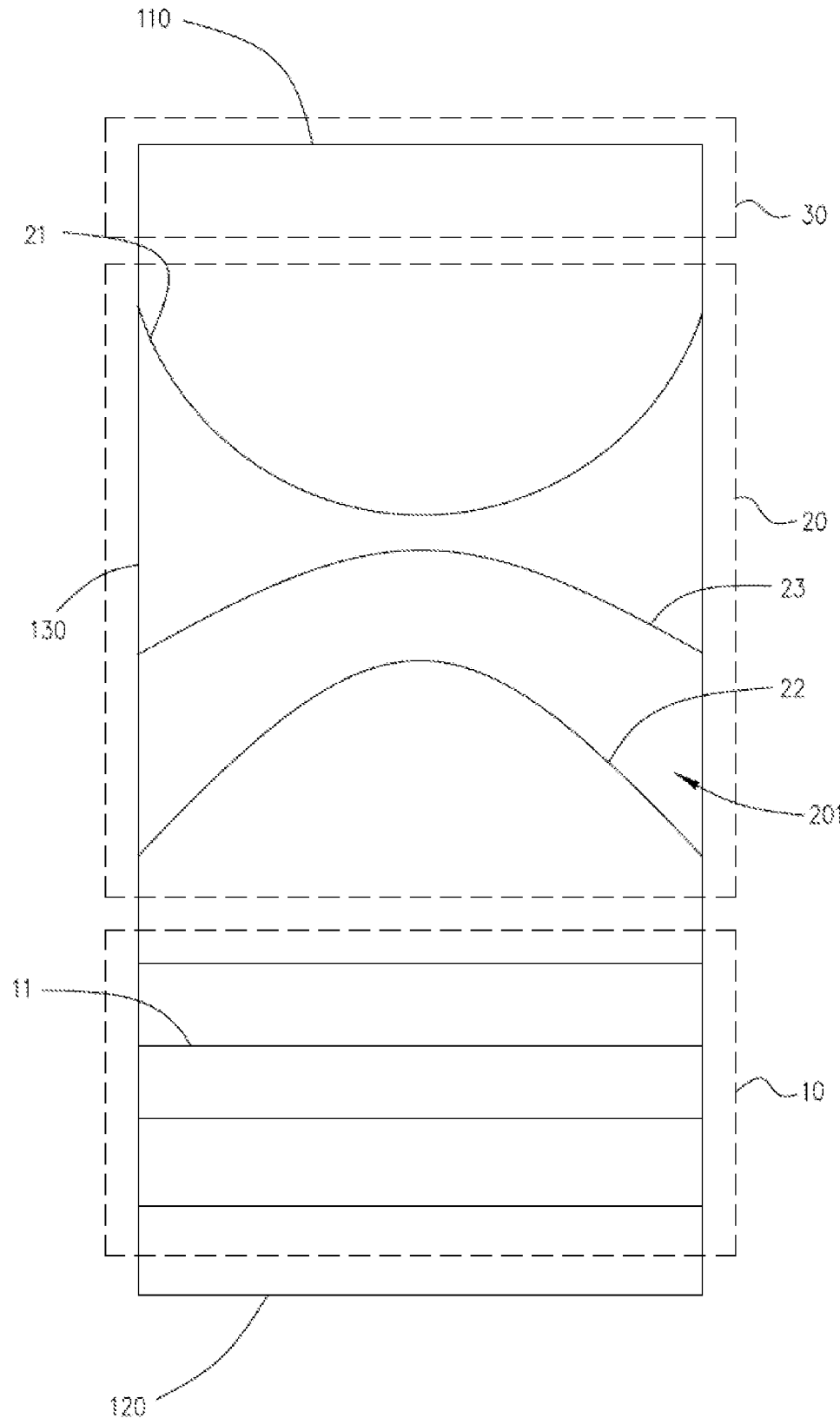


图13

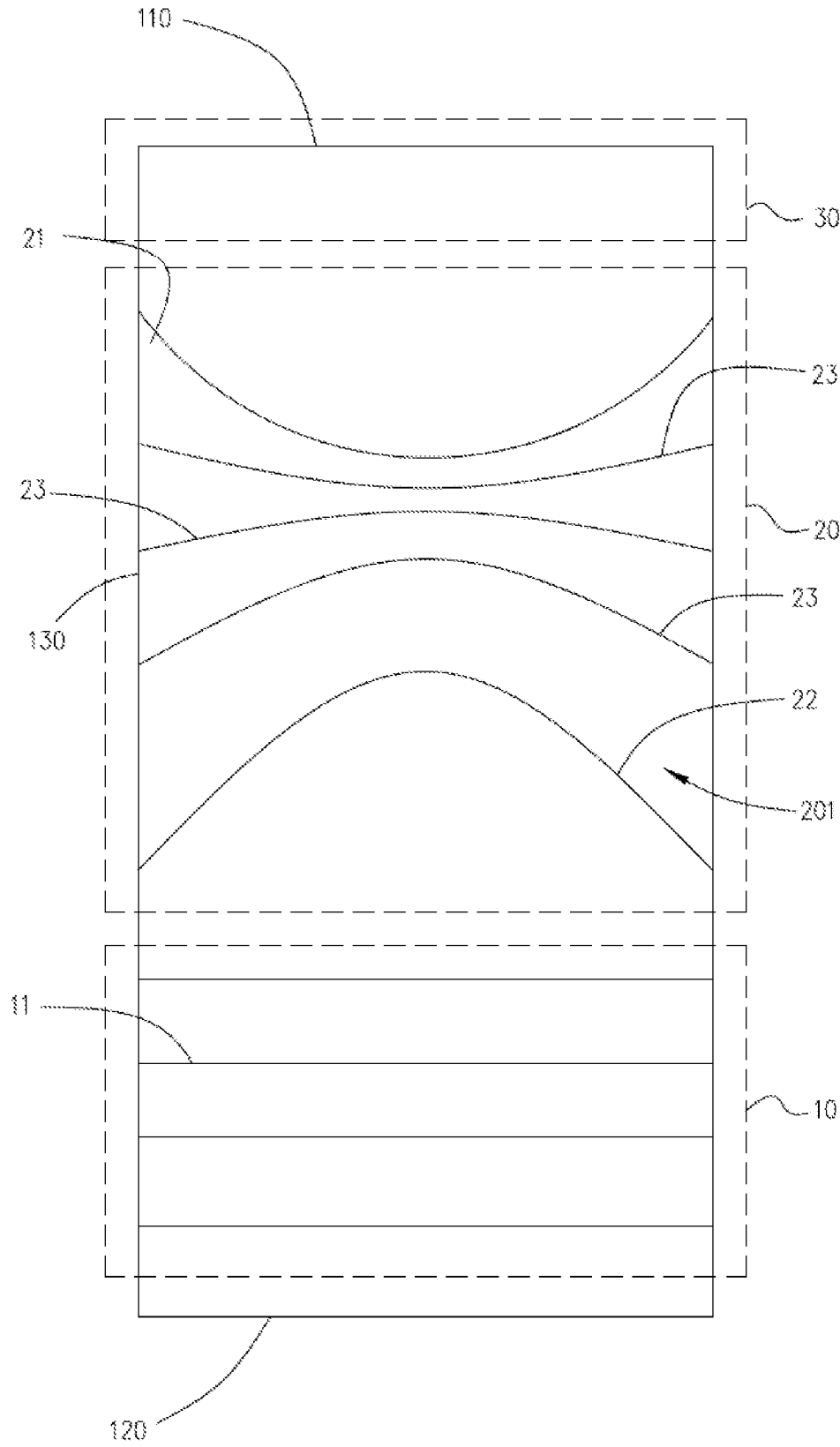


图14

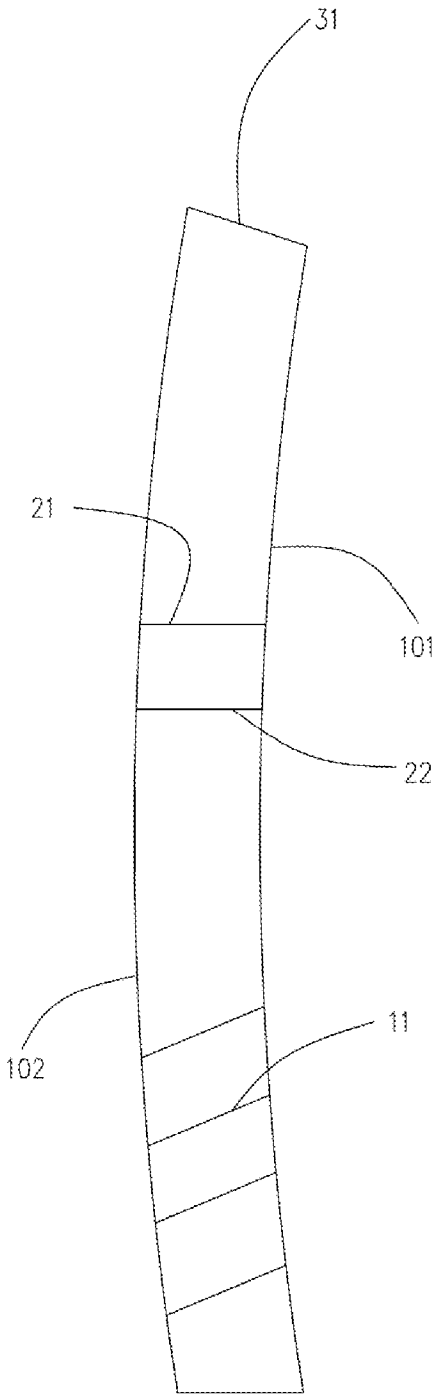


图15

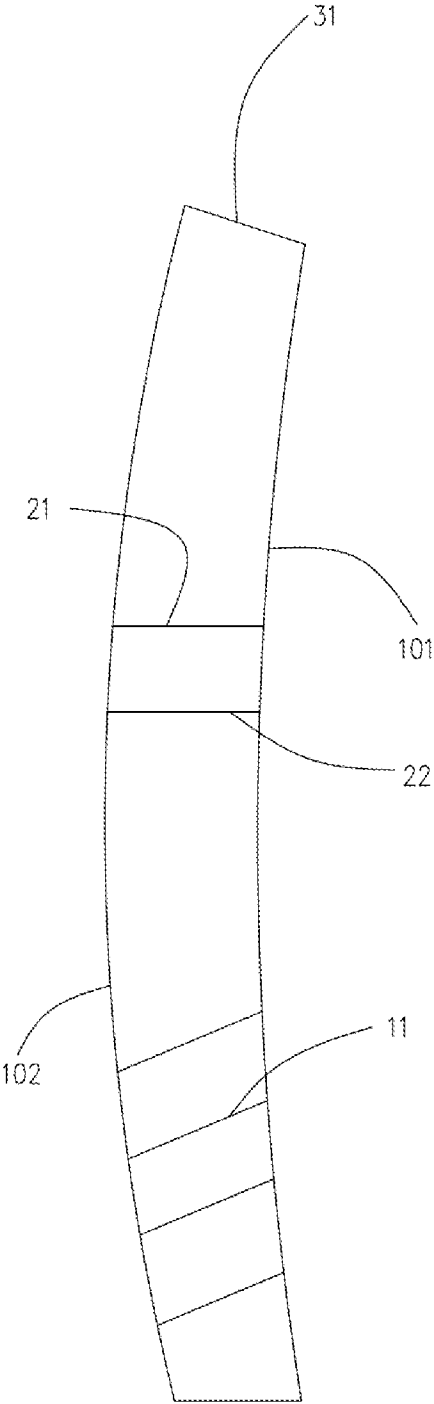


图16

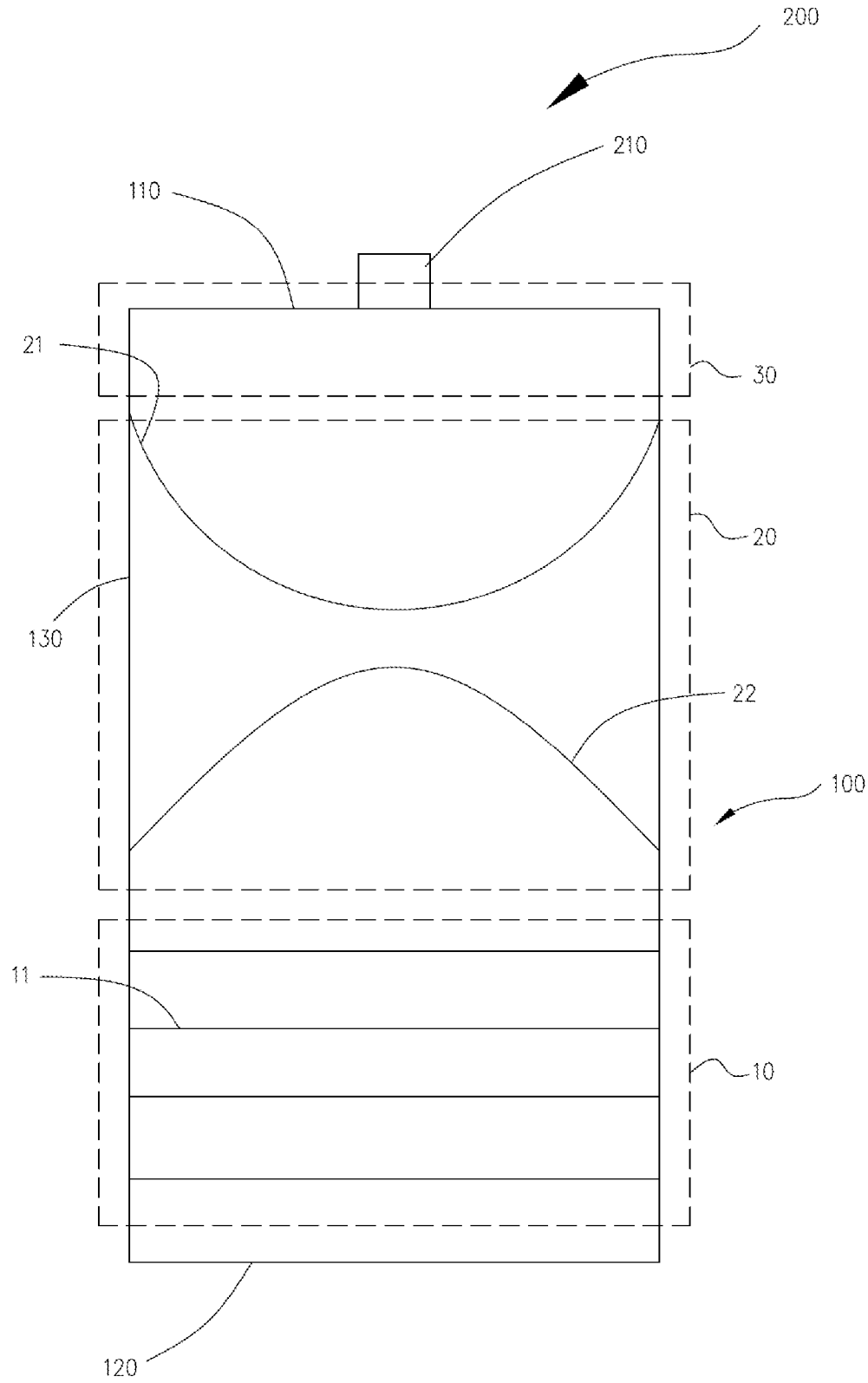


图17

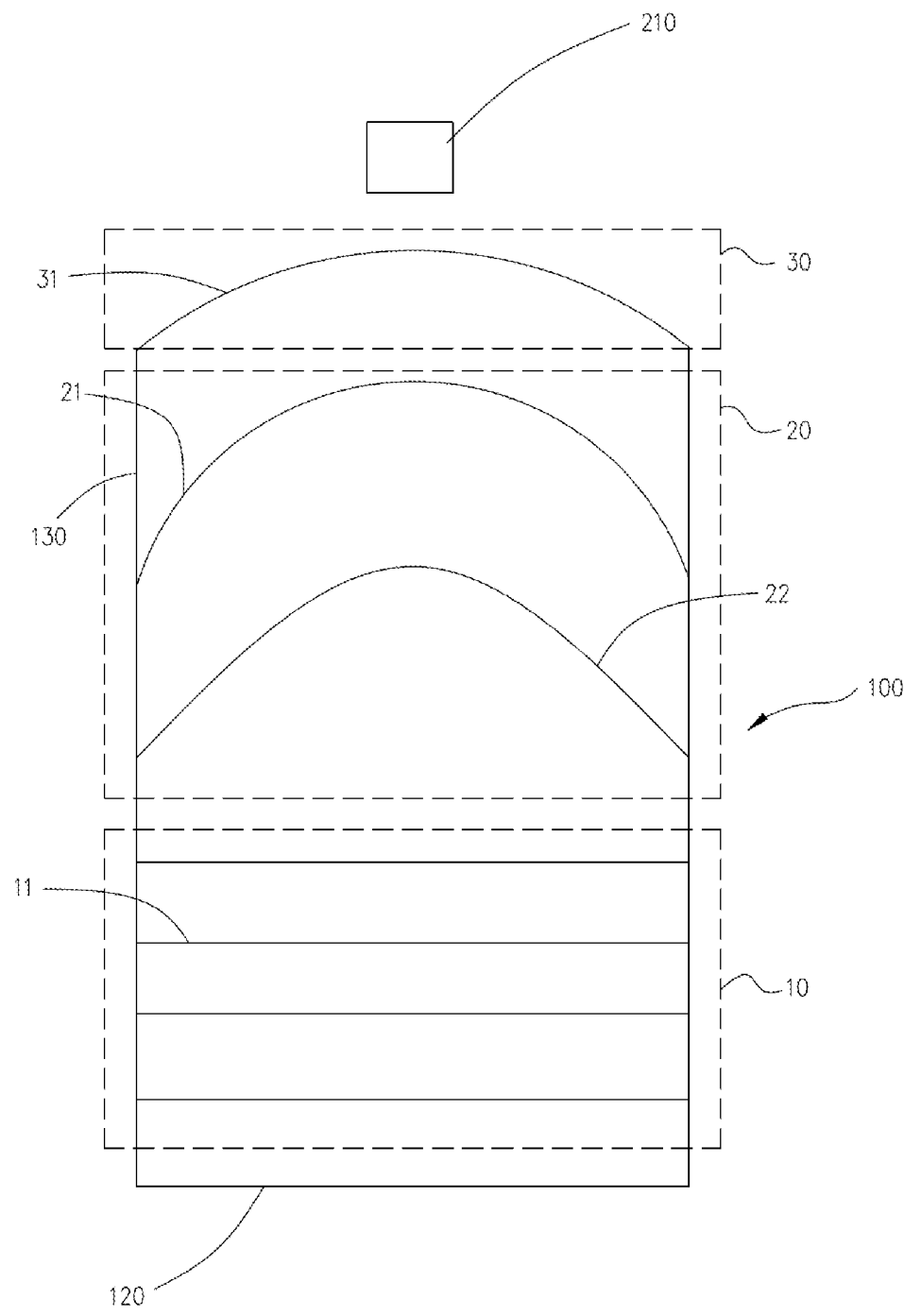


图18

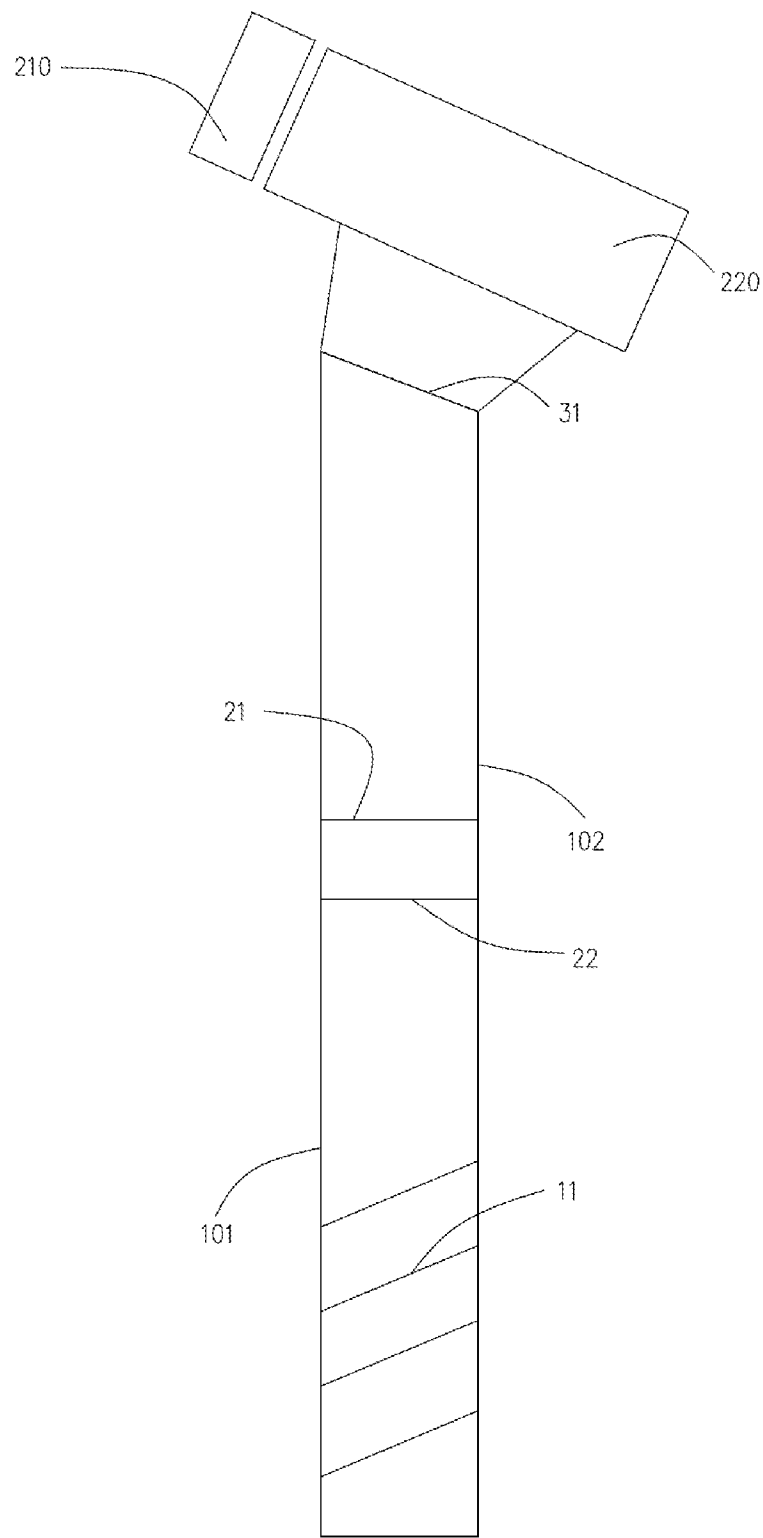


图19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/089689

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)

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)

CPRSABS, CNABS, CNKI, TWABS, VEN: 头戴, 近眼, 会聚, 汇聚, 聚光, 反射, head+, mout+, worn+, up, near+, eye, converg
+, reflect+**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104698588 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 10 June 2015 (2015-06-10) description, paragraphs 0040-0125, and figure 1	1-20
A	CN 205787364 U (BEIJING SAMSUNG TELECOM R&D CENTER et al.) 07 December 2016 (2016-12-07) entire document	1-20
A	CN 107797287 A (SVG OPTRONICS, CO., LTD. et al.) 13 March 2018 (2018-03-13) entire document	1-20
A	CN 107290816 A (CORETRONIC CORPORATION) 24 October 2017 (2017-10-24) entire document	1-20
A	EP 3407112 A1 (QIOPTIQ LTD) 28 November 2018 (2018-11-28) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2019

Date of mailing of the international search report

25 November 2019

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/CN2019/089689

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104698588	A	10 June 2015	US	2015160460	A1	11 June 2015
				JP	2015111184	A	18 June 2015
				US	9507154	B2	29 November 2016
				JP	6349704	B2	04 July 2018
CN	205787364	U	07 December 2016	None			
CN	107797287	A	13 March 2018	CN	207502824	U	15 June 2018
CN	107290816	A	24 October 2017	TW	I595280	B	11 August 2017
				TW	201734523	A	01 October 2017
				US	2017285346	A1	05 October 2017
EP	3407112	A1	28 November 2018	US	10409077	B2	10 September 2019
				US	2018341118	A1	29 November 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/089689

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) 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)) CPRSABS, CNABS, CNKI, TWABS, VEN: 头戴, 近眼, 会聚, 汇聚, 聚光, 反射, head+, mout+, worn+, up, near+, eye, converg+, reflect+																				
C. 相关文件 <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 104698588 A (精工爱普生株式会社) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第0040-0125段, 附图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205787364 U (北京三星通信技术研究有限公司等) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107797287 A (苏州苏大维格光电科技股份有限公司等) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107290816 A (中强光电股份有限公司) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 3407112 A1 (QIOPTIQ LTD) 2018年 11月 28日 (2018 - 11 - 28) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </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 104698588 A (精工爱普生株式会社) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第0040-0125段, 附图1	1-20	A	CN 205787364 U (北京三星通信技术研究有限公司等) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-20	A	CN 107797287 A (苏州苏大维格光电科技股份有限公司等) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-20	A	CN 107290816 A (中强光电股份有限公司) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文	1-20	A	EP 3407112 A1 (QIOPTIQ LTD) 2018年 11月 28日 (2018 - 11 - 28) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104698588 A (精工爱普生株式会社) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第0040-0125段, 附图1	1-20																		
A	CN 205787364 U (北京三星通信技术研究有限公司等) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-20																		
A	CN 107797287 A (苏州苏大维格光电科技股份有限公司等) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-20																		
A	CN 107290816 A (中强光电股份有限公司) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文	1-20																		
A	EP 3407112 A1 (QIOPTIQ LTD) 2018年 11月 28日 (2018 - 11 - 28) 全文	1-20																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期																		
2019年 11月 19日		2019年 11月 25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 传真号 (86-10)62019451		肖远																		
		电话号码 62085587																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/089689

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	104698588	A	2015年 6月 10日	US	2015160460	A1	2015年 6月 11日
				JP	2015111184	A	2015年 6月 18日
				US	9507154	B2	2016年 11月 29日
				JP	6349704	B2	2018年 7月 4日
CN	205787364	U	2016年 12月 7日	无			
CN	107797287	A	2018年 3月 13日	CN	207502824	U	2018年 6月 15日
CN	107290816	A	2017年 10月 24日	TW	I595280	B	2017年 8月 11日
				TW	201734523	A	2017年 10月 1日
				US	2017285346	A1	2017年 10月 5日
EP	3407112	A1	2018年 11月 28日	US	10409077	B2	2019年 9月 10日
				US	2018341118	A1	2018年 11月 29日