(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115127082 A
(43)申请公布日 2022.09.30

(21)申请号 202110702345.1

(22)申请日 2021.06.24

(30)优先权数据
PA202170132 2021.03.25 DK

(71)申请人 乐高公司
地址 丹麦比隆

(72)发明人 A.萨塞克 O.特普
J.奥恩斯特拉普 S.约尔特
J.T.朱尔

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 王小京

(51)Int.Cl.
F21V 5/00(2018.01)
F21V 11/06(2006.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

模块化构造系统光矩阵

(57)摘要

一种模块化构造系统光矩阵，包括：壳体，具有侧壁、端壁和前边缘，前边缘环绕壳体的与端壁相对的前开口；发光元件阵列，布置在印刷电路板上，印刷电路板布置在壳体中；隔间格栅，布置在壳体中，并具有从印刷电路板朝向壳体的前开口延伸的隔间格栅壁，并形成隔间阵列，对于每个发光元件有一个隔间；和光漫射元件，布置在壳体的开口处；其中，漫射器元件包括多个漫射器片，每个漫射器片覆盖隔间栅格的隔间，每个漫射器片具有前表面、后表面和垂直于所述前表面形成的侧壁，所述漫射器元件包括扩散器格栅，所述扩散器格栅在所述漫射器片的相互面对的侧壁之间提供屏障，所述扩散器格栅由不同于所述漫射器片的材料形成。

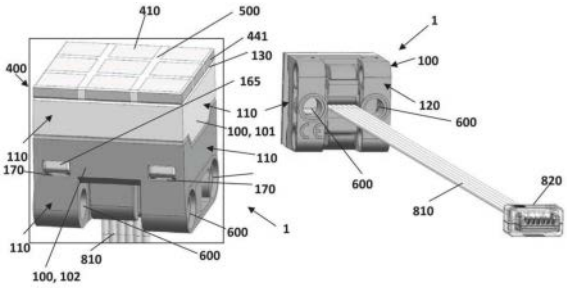

图 2A 图 2B

CN 115127082 A

1.一种模块化构造系统光矩阵(1),包括:

壳体(100),具有侧壁(110)、端壁(120)和前边缘(130),所述前边缘环绕所述壳体(100)的与所述端壁(120)相对的前开口(140);

发光元件(210)阵列(200),布置在印刷电路板(250)上,所述印刷电路板(250)布置在所述壳体(100)中;

隔间格栅(300),布置在所述壳体(100)中,并具有从所述印刷电路板(250)朝向所述壳体(100)的所述前开口(140)延伸的隔间格栅壁(310,320),并形成隔间(330)阵列,对于每个发光元件(210)有一个隔间(330);和

光漫射元件(400),布置在所述壳体(100)的所述开口(140)处,

其中,漫射器元件(400)包括多个漫射器片(410),每个漫射器片(410)覆盖所述隔间格栅(300)的隔间(330),

其中,每个漫射器片(410)具有前表面(420)、后表面(430)和垂直于所述前表面(420)形成的侧壁(440),

其中,所述漫射器元件(400)包括扩散器格栅(500),所述扩散器格栅在所述漫射器片(410)的相互面对的侧壁(442)之间提供屏障,并且

其中,所述扩散器格栅(500)由不同于所述漫射器片(410)的材料的材料形成。

2.根据权利要1所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述漫射器格栅(500)包括第一漫射器格栅壁(510)和相交的第二漫射器格栅壁(520),并且其中,所述第一漫射器格栅壁(510)和所述相交的第二漫射器格栅壁(520)与所述隔间格栅(310)的隔间格栅壁(310,320)对齐。

3.根据权利要1或2所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述隔间格栅(300)由光吸收材料形成。

4.根据权利要1至3中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述漫射器格栅(500)由光吸收材料形成。

5.根据权利要1至3中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述漫射器格栅(500)由光反射材料形成。

6.根据权利要5所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述漫射器格栅(500)由与所述壳体(100)的侧壁(110)相同的材料形成。

7.根据权利要1至6中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述漫射器片(410)的面向外的侧壁(441)在所述前边缘(130)的前面延伸,并形成所述壳体(100)的侧壁(110)的延伸部并与所述侧壁(110)齐平。

8.根据权利要1至7中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,每个漫射器片(410)包括延伸到由所述隔间格栅(300)提供的隔间(330)中的隔间部分(460)。

9.根据权利要8所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,形成在所述漫射器元件(400)的外部边缘处的所述漫射器片(410,411,412)的隔间部分(460)的面向外的表面(461)相对于所述漫射器片(410)的面向外的侧壁(441)成角度。

10.根据权利要8或9所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,在所述漫射器元件(400)的外部拐角处形成的漫射器片(410,411)的隔间部分(460)包括在所述漫射器元件(400)的外部拐角处的面向外的侧表面(461)之间形成的第一表面(465),所述第一表面将所述隔间

部分(460)的两个面向外的侧表面(460)相互连接。

11.根据权利要1至10中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述漫射器片(410)通过片连接元件(450)相互连接,所述片连接元件与所述漫射器片(410)整体形成并由与所述漫射器片相同的材料制成。

12.根据权利要1至11中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述隔间格栅(300)的隔间(330)的内表面被内壁(150)覆盖,该内壁由不同于所述隔间格栅(300)的材料的材料形成。

13.根据权利要10所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述内壁(150)由光反射材料形成。

14.根据权利要10或11所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述内壁(150)与所述壳体(100)一体形成。

15.根据权利要1至12中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述内壁(150)朝向所述漫射器元件(400)向外渐缩。

16.根据权利要1至15中任一项所述的模块化构造系统光矩阵(1),其中,所述壳体(100)包括与模块化构造系统的连接器栓互补的连接器开口(600)。

17.一种模块化构造系统光矩阵(1),包括:

壳体(100),具有侧壁(110)、端壁(120)和前边缘(130),所述前边缘环绕所述壳体(100)的与所述端壁(120)相对的前开口(140);

发光元件(210)阵列(200),布置在印刷电路板(250)上,所述印刷电路板(250)布置在所述壳体(100)中;

隔间格栅(300),布置在所述壳体(100)中,并具有从所述印刷电路板(250)朝向所述壳体(100)的所述前开口(140)延伸的隔间格栅壁(310,320),并形成隔间(330)阵列,对于每个发光元件(210)有一个隔间(330);和

光漫射元件(400),布置在所述壳体(100)的所述开口(140)处,

其中,所述漫射器片(400)的面向外的侧壁(441)在所述前边缘(130)的前面延伸,并形成所述壳体(100)的侧壁(110)的延伸部并与所述侧壁(110)齐平。

18.根据权利要17所述的模块化构造系统光矩阵(1),

其中,所述漫射器元件(400)包括多个漫射器片(410),每个漫射器片(410)覆盖所述隔间栅格(300)的隔间(330),

其中,每个漫射器片(410)具有前表面(420)、后表面(430)和垂直于所述前表面(420)形成的侧壁(440),

其中,所述漫射器元件(400)包括扩散器格栅(500),所述扩散器格栅在所述漫射器片(410)的相互面对的侧壁(442)之间提供屏障,并且

其中,第二格栅(500)由不同于所述漫射器片(410)的材料的材料形成。

模块化构造系统光矩阵

技术领域

[0001] 本发明涉及模块化构造系统和模块化构造系统光矩阵。

背景技术

[0002] 这样的模块化构造系统在本领域中是已知的，用于这种模块化构造系统等的各种模块化构造系统单元，例如马达单元，也是已知的。模块化构造系统包括多个构建元件，例如构建砌块或砖块，当它们连接在一起时，可以组装形成各种不同的构建结构。马达单元可以被添加到这种模块化构造系统中，以便使这种系统的部件移动。本发明是一种模块化构造系统光矩阵，允许提供由这种构件元件形成的构建结构，例如带有光输出的构建砌块或砖块、框架、连接器、梁等。例如，根据本发明的模块化构造系统光矩阵可以用于形成由构造元件构成的机器人的眼睛。

[0003] 模块化构造系统是“模块化”的，在这种意义上，构成构造系统的构造元件的尺寸和形状被确定，并且包括允许它们相互连接的协作连接器件，使得模型/套件(例如人形机器人等)可以被构造。

[0004] 学习系统、机器人构造套件和所谓的制造者工具包是已知的，其可以向用户提供各种功能。

[0005] 从传统的模块化构造系统中已知的模块化构造元件(例如梁、板、砖块、栓、连接器、齿轮等)可以与功能性模块化构造元件(例如照明元件、马达/致动器、传感器)组合，但也可以与可编程处理器单元组合，可编程处理器单元也可以与外部设备数字连接，例如用于编程或远程控制。这种具有增强功能的模块化构造系统已经证明了它们在游戏和/或学习环境中的价值，尤其是因为它们有助于简单和功能性模块化构造元件之间的可靠且容易拆卸的机械连接，并且因为功能性模块化构造元件彼此适配以提供积极和刺激的用户体验。

[0006] 这种光矩阵在本领域中是已知的。一个例子是在互联网网址https://learn.adafruit.com/sqaure-neopixel-display-with-black-led-acrylic的视频中示出的；尤其是从2:15到2:38。该视频的屏幕转储在附图中的图1A和1B中示出。虽然，这个视频讨论了光泄漏的问题，但是光的问题并没有在所示的光矩阵中成功解决。

[0007] 在两个或多个光源彼此相邻布置的情况下，会发生“光泄漏”现象，并且来自一个光源的光通过光源壳体中的开口或通过壳体本身“泄漏”，并且扭曲或改变来自另一个光源的光的视觉外观。

[0008] 很明显，这个问题可以通过使用较厚的材料尺寸或昂贵的光吸收材料来解决。然而，这种解决方案在小型设备中并不总是可行的。

[0009] 本发明缓解了现有技术中的一些问题

发明内容

[0010] 在第一方面中，本发明的目的通过模块化构造系统光矩阵来实现，该模块化构造

系统光矩阵包括：

[0011] 壳体，其具有侧壁、端壁和前边缘，该前边缘围绕所述壳体的与所述端壁相对的前开口；

[0012] 发光元件阵列，布置在印刷电路板上，印刷电路板布置在所述壳体中；

[0013] 隔间格栅，布置在所述壳体中，并具有从所述印刷电路板朝向壳体的所述前开口延伸的隔间格栅壁，并形成隔间阵列，对于每个发光元件有一个隔间；和

[0014] 光漫射元件，布置在壳体的所述开口处，

[0015] 其中漫射器元件包括多个漫射器片，每个漫射器片覆盖隔间格栅的隔间，

[0016] 其中每个漫射器片具有前表面、后表面和垂直于前表面形成的侧壁，

[0017] 其中所述漫射器元件包括在所述漫射器片的相互面对的侧壁之间提供屏障的漫射器格栅，并且

[0018] 其中漫射器格栅由不同于漫射器片的材料的材料形成。

[0019] 因此，实现了非常有效地防止模块化构造系统光矩阵的隔间和漫射器元件的场/区段之间的光泄漏。

[0020] 优选地，漫射器片由能够在漫射光的同时允许光通过的材料制成。

[0021] 在一个实施例中，漫射器格栅包括第一漫射器格栅壁和相交的第二漫射器格栅壁，并且第一漫射器格栅壁和相交的第二漫射器格栅壁与隔间格栅的隔间格栅壁对齐。

[0022] 在任一种情况下，隔间格栅可以由吸光材料制成。

[0023] 在另一个实施例中，漫射器格栅由光吸收材料制成。

[0024] 替代地，漫射器格栅由反光材料制成。

[0025] 在任一情况下，漫射器格栅可以由与壳体的侧壁相同的材料形成。

[0026] 在一些实施例中，漫射器片的面向外的侧壁在所述前边缘的前面延伸，并形成壳体的侧壁的延伸部并与其齐平。

[0027] 因此，在漫射器元件的侧向方向上也获得了漫射器元件的场的视觉效果，而不仅仅是在前面。

[0028] 在一些实施例中，每个漫射器片包括延伸到由隔间格栅提供的隔间中的隔间部分。

[0029] 因此，获得了矩阵场之间非常有效的光泄漏防止，同时实现了光在漫射器片的整个外表面上的分布。

[0030] 在一个实施例中，布置在漫射器元件的外部边缘和拐角处的、漫射器片的隔间部分的面向外的表面相对于漫射器片的面向外的侧壁成角度。因此，实现了从发光元件发射的光也被导向漫射器片的侧壁。优选地，漫射器片的侧壁和对应的面向外的表面之间的角度是锐角。

[0031] 在一个实施例中，在漫射器元件的外部拐角处形成的漫射器片的隔间部分包括在漫射器元件的外部拐角处的面向外的侧表面之间形成的第一表面，该第一表面将隔间部分的两个面向外的侧表面互连。因此，实现了从发光元件发射的光也被导向漫射元件的拐角。优选地，第一表面相对于两个相邻的面向外的侧表面形成45°角。

[0032] 在进一步的实施例中，漫射器片通过片连接元件相互连接，片连接元件与漫射器片整体形成并由与漫射器片相同的材料制成。

[0033] 因此，作为两阶段模制过程(两部分模制过程)的第二阶段，漫射器格栅可以形成在漫射器片之间的空间中，其中具有连接器元件的漫射器片在两阶段模制过程(两部分模制过程)的第一阶段中形成。在其一个实施例中，连接元件是在漫射器片的拐角处从漫射器片的下表面延伸的突起，在拐角处四个相邻的漫射器片相遇。

[0034] 在进一步的实施例中，隔间格栅的隔间的内表面被内壁覆盖，该内壁由不同于隔间格栅的材料形成。内壁可以由光反射材料形成。

[0035] 在任一情况下，在一个实施例中，内壁由与壳体的侧壁相同的材料制成。

[0036] 在进一步的实施例中，内壁与壳体一体形成。例如，在两阶段模制过程(两部分模制过程)的第二注射模制阶段中，至少壳体的侧壁可以与内壁一起形成，其中在两阶段模制过程(两部分模制过程)的第一注射模制阶段中形成的隔间格栅在第二注射模制阶段中用作芯。

[0037] 在进一步的实施例中，内壁朝着漫射器元件向外渐缩。

[0038] 在进一步的实施例中，壳体包括与模块化构造系统的连接器栓互补的连接器开口。

[0039] 在第二方面中，本发明的目的通过模块化构造系统光矩阵获得，其包括：

[0040] 壳体，其具有侧壁、端壁和前边缘，该前边缘围绕所述壳体的与所述端壁相对的前开口；

[0041] 发光元件阵列，布置在印刷电路板上，印刷电路板布置在所述壳体中；

[0042] 隔间格栅，布置在所述壳体中，并具有从所述印刷电路板朝向壳体的所述前开口延伸的隔间格栅壁，并形成隔间阵列，对于每个发光元件有一个隔间；和

[0043] 光漫射元件，布置在壳体的所述开口处，

[0044] 其中，漫射器元件的面向外的侧壁在所述前边缘的前面延伸，并形成壳体的侧壁的延伸部并与其齐平。

[0045] 在一个实施例中，根据第二方面的模块化欧早系统光矩阵，

[0046] 漫射器元件包括多个漫射器片，每个漫射器片覆盖隔间格栅的隔间，

[0047] 其中每个漫射器片具有前表面、后表面和垂直于前表面形成的侧壁，

[0048] 其中所述漫射器元件包括在所述漫射器片的相互面对的侧壁之间提供屏障的漫射器格栅，并且

[0049] 其中第二格栅由不同于漫射器片的材料的材料形成。

[0050] 应强调，在本说明书中使用术语“包括/包含”时，指定了所述特征、整数、步骤或部件的存在，但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、部件或其组合的存在或添加。

附图说明

[0051] 下面，将参照附图所示的实施例更详细地描述本发明。应当强调的是，所示的实施例仅用于示例目的，不应用于限制本发明的范围。在附图中：

[0052] 图1A示出了现有技术的光矩阵，示出了其处于分解状态的部件、具有LED阵列的壳体和由深色塑料材料制成的格栅；

[0053] 图1B示出了图1A的现有技术的光矩阵的其他部件，漫射器板布置在上框架中；

[0054] 图2中的图2A以透视图显示了根据本发明的模块化构造系统光矩阵；

[0055] 图2中的图2B也是透视图，从后侧或底侧示出了模块化构造系统光矩阵；

[0056] 图3是透视图，示出了处于拆卸状态的根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵；

[0057] 图4是透视截面图，示出了根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵的上部部分；

[0058] 图5是侧视截面图，以不同于图4的截面示出了根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵的上部部分；

[0059] 图6A以透视图示出了根据本发明实施例的用于模块化构造系统光矩阵的漫射器元件，并且从其内侧/内侧/底侧观察；

[0060] 图6B以正视图示出了图6A的漫射器元件；

[0061] 图6C以侧视图示出了图6A的漫射器元件；

[0062] 图6D以透视图示出了穿过图6A的漫射器元件的截面；

[0063] 图7A是透视图，示出了根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵的底部壳体部件，具有LED阵列；

[0064] 图7B是透视图，示出了安装在图7A的底部壳体部件上的模块化构造系统光矩阵的顶部壳体部件；

[0065] 图8A以透视图示出了从侧面和上方观察的模块化构造系统光矩阵的顶部壳体部件，该顶部壳体部件具有布置在其中的隔间格栅；

[0066] 图8B是透视图，从侧面示出了图8A的顶部壳体部件，并示出了被构造成面向底部壳体部件的底部侧；

[0067] 图8C是俯视图，从上方示出了图8A的顶部壳体部件；

[0068] 图8D是仰视图，从下方示出了图8A的顶部壳体部件；

[0069] 图8E是透视图，从侧面和稍下方示出了图8A的顶部壳体部件；

[0070] 图8F是侧视图，示出了图8A的顶部壳体部件；

[0071] 图9A示出了移除了漫射器元件的模块化构造系统光矩阵，并示出了光矩阵中的光图案；

[0072] 图9B是平行于光矩阵的一侧的截面透视图，示出了包括漫射器元件的顶部壳体部件，并示出了光矩阵中的光图案；和

[0073] 图9C是从光矩阵的拐角到拐角的对角截面透视图，示出了包括漫射器的顶部壳体部件，并示出了光矩阵中的光图案。

具体实施方式

[0074] 图1A-B示出了现有技术的光矩阵900的一个例子，处于拆卸状态以揭开其部件。图1A示出了方形下壳体部件910，该下壳体部件910具有形成在下壳体部件910内部的LED阵列920，以及由深色塑料材料制成的格栅930，该格栅930被构造为形成围绕LED阵列920的每个LED 925的隔间。LED以规则的二维图案布置在板940的表面上，板940可假定是印刷电路板，板940安装在下壳体部件910中。

[0075] 在图1A中，格栅930从下壳体部件910拆卸。在图1B中，格栅930布置在下壳体部件910中，并且形成围绕LED阵列920的每个LED 925的隔间，并且邻接板940的上表面。

[0076] 图1B中还示出了上框架960形式的上壳体部件950和布置在上框架960中的漫射器板970。漫射器板970是连续的整体结构，由适于漫射穿过漫射器板970的光的材料制成。漫射器板970的尺寸和形状被设置成通过装配到上框架950中并邻接上框架950的周向凸缘的下表面来覆盖设置在顶表面中并穿过顶表面的开口，该顶表面由上框架950的周向凸缘限定。

[0077] 上壳体部件950的尺寸和形状被设定为与下壳体部件910协作，以形成封闭的盒状光矩阵单元(未示出)。

[0078] LED阵列920的LED 925可以是能够发射几种颜色的光的类型，或者LED 925可以各自发射不同的颜色。

[0079] 由深色塑料材料制成的格栅930的目的是为每个LED 925形成隔间980，使得来自一个隔间的光不会“泄漏”到相邻的隔间中，并且使得隔间980将漫射器板的前表面分成正方形场阵列，该正方形场阵列可以在相邻场中显示不同的颜色，来自一个场的光“泄漏”到另一个正方形场中，并影响另一个正方形场中的光。如上所述，这并不总是成功实现的，因为漫射器板材料将光从一个隔间“吸引”到另一个隔间。

[0080] 现在转向本发明，图2A以透视图示出了根据本发明一些实施例的模块化构造系统光矩阵1。图2B也是透视图，从后侧或底侧示出了模块化构造系统光矩阵。图3也是透视图，示出了处于拆卸状态的模块化构造系统光矩阵1的实施例。

[0081] 模块化构造系统光矩阵1(以下称为光矩阵1)包括壳体100、包括布置在壳体100内的多个发光元件210的阵列200、光漫射元件400以及布置在壳体100中在发光元件210的阵列200与光漫射元件400之间的隔间格栅300。

[0082] 如图所示，壳体100可以包括上壳体部件101和下壳体部件102，其中上壳体部件101和下壳体部件102可相互连接以形成完整的壳体100。

[0083] 多个发光元件210可以布置在2D格栅上，诸如限定例如矩形、正方形、圆形等的格栅。如果格栅是矩形或正方形，光矩阵可以是正方形矩阵，即在其行和列中具有相同数量的光，例如2×2、3×3、4×4等。单独的发光元件210可以是发光二极管(LED)，并且它们可以是相同类型和/或型号的，或者不同的。

[0084] 每个发光元件210的颜色和/或强度可以单独控制，使得一些或所有发光元件可以在给定时间打开或关闭。

[0085] 光矩阵1可以接收数字信息，并且优选地具有解码数字信息的处理能力，以调节每个发光元件的颜色和强度，例如由用户直接请求或者由软件程序请求。“调节”是指适当设置颜色和强度，即颜色可以改变，强度可以增加或减少，或者关闭光(强度＝零)。

[0086] 优选地，发光元件210的阵列200可以如图所示是发光元件210的规则的3×3阵列(正交布置成3行3列)，即总共有9个发光元件210。

[0087] 发光元件210优选地如图3所示安装在印刷电路板250上。

[0088] 通常，印刷电路板由绿色材料制成。然而，这种材料对光非常透明。为了减少穿过壳体100(例如壳体的背侧或下壳体部件102)的这种光源泄漏，在优选实施例中，选择黑色的更吸光的PCB材料。

[0089] 用于调节发光元件210的控制可以作为PCB 250上的部件来提供。

[0090] 光矩阵1还可以包括电子部件，例如电子控制部件、能源(例如电池组)等。优选地，

任何这样的另外的电子部件被提供在下壳体部件101中或者在PCB 250上，优选地在PCB的背侧上。

[0091] 光矩阵1还可以包括用于与外部设备或用户通信的器件。例如，发光元件210的控制输入可以从与光矩阵1无线通信的外部设备(未示出)提供。在其他实施例中，如图2A、2B和3所示，光矩阵1可以包括电缆单元800，该电缆单元800包括一个或多个电缆810和连接器插头820，该连接器插头820被构造用于将光矩阵1与外部设备连接。因此，信息(控制信号)和/或能量(电能)可以从外部设备(未示出)传输到光矩阵1。

[0092] 在一个实施例中，并且如所有附图所示，当发光元件210的阵列200是n×n阵列时，壳体100优选具有方形横截面。

[0093] 如上所述，壳体100可以包括两个部件，上壳体部件101和下壳体部件102。然而，应当理解，在未示出的实施例中，壳体可以形成为单个部件。在其他实施例中，壳体可以包括两个以上的部件。

[0094] 在任何情况下，壳体100优选为盒状结构，具有一组侧壁110，优选为底壁/端壁110。在壳体100包括上壳体部件101和下壳体部件102的实施例中，每个侧壁110具有限定在上壳体部件101上的壁部分和限定在下壳体部件102上的壁部分。

[0095] 壳体100的侧壁110——从而壳体100——具有上边缘或前边缘130，其环绕壳体100的上或前开口140。前开口140在壳体100中与所述端壁120相对设置。

[0096] 在这里所示的实施例中，上边缘或前边缘130和上或前开口140设置在上壳体部件101上。

[0097] 上述光漫射元件400布置在壳体100上并可连接到壳体100，使得光漫射元件400覆盖前开口140。在一些实施例中，如图4和图5所示，光漫射元件400的下或面向下的边缘470被构造为搁置在壳体100的前边缘130上。在其他未示出的实施例中，光漫射元件，例如如图所示，并且在下面结合图6A-D进行描述，可以被构造为位于壳体侧壁的面向内的侧面之间或者其上壳体部件。

[0098] 在本文所示的实施例中，光漫射元件400覆盖设置在上壳体部件101中的前开口140，并且光漫射元件400的下或面向下的边缘470被构造为搁置在壳体100的上壳体部件101的前边缘130上。

[0099] 如上所述，光矩阵1包括隔间格栅300。第一格栅300可以由光吸收材料形成。在一些实施例中，隔间格栅300可以由黑色聚合物材料制成。

[0100] 隔间格栅300布置在壳体100内。隔间格栅300包括格栅壁、两个或多个第一隔间格栅壁310以及两个或多个第二组第一隔间格栅壁320。第一隔间格栅壁310彼此平行布置。第二隔间格栅壁320彼此平行布置。第一隔间格栅壁310垂直于第二隔间格栅壁320布置。因此，第一隔间格栅壁310和第二隔间格栅壁320相交，并在它们之间形成隔间330。

[0101] 优选地，隔间格栅300被构造成使得为发光元件210的阵列200的每个发光元件210提供一个隔间330。

[0102] 隔间格栅300还被构造成使得格栅壁310、320允许隔间格栅300从其上布置发光元件210的表面(例如，PCB 250的上/面向上的表面)朝向壳体100的所述前开口140延伸，例如延伸到光漫射元件400的底部/下/面向下的表面，例如，如图4和5所示。

[0103] 在一些实施例中，如图3所示，隔间格栅300可以是在制造光矩阵1的组装阶段安装

在壳体100内的单独元件。

[0104] 然而，在其他实施例中，并且如下文进一步详细描述的，隔间格栅300可以与壳体100一起形成，例如在两阶段注射模制工艺(两部分模制工艺)中。

[0105] 在图3所示的实施例中，隔间格栅300具有两个第一隔间格栅壁310和两个相交的第二隔间格栅壁320，形成九个隔间330的格栅或阵列，其中只有中心隔间330在所有侧面上是封闭的，并且沿着隔间格栅300的周边形成的八个隔间330是开放的，在这种意义上，这些隔间具有面向壳体侧壁110的内表面的面向外的侧面(当组装时)，该侧面没有被壁覆盖。

[0106] 应当理解，在一些实施例中，如图3所示的“松散”隔间格栅300也可以具有沿着壳体侧壁110的内表面并面向壳体侧壁110的内表面形成的第一隔间格栅壁310和第二隔间格栅壁320(当组装时)，使得所有隔间330侧向关闭。

[0107] 在图4、5、7A、7B、8A-F和9A-C所示的实施例中，隔间格栅300包括沿着并面对壳体侧壁110的内表面形成的第一隔间格栅壁310和第二隔间格栅壁320，使得所有隔间330侧向关闭。

[0108] 壳体100设置有至少一个模块化连接器600，用于将光矩阵1连接到模块化构造系统的另一个构造元件。

[0109] 在附图所示的实施例中，参见图2A-B、3和7A-B，壳体100设置有六个这样的模块化连接器600，两个在端壁120中，两个在壳体100的两个相对侧壁110的每一个中。在这些实施例中，模块化连接器600设置在下壳体元件102中。在其他实施例中，可以有更少或更多的模块化连接器600。

[0110] 在其他实施例中，一个或多个连接器也可以设置在上壳体部件101中。模块化连接器600形成为进入并穿过壳体100的凹部。连接器优选为连接器开口。优选地，一个或多个模块化连接器600被构造为与模块化结构的各种类型的构造元件协作并连接到其。具有这种连接器的构造系统的一个例子在本领域中是已知的，例如由LEGO A/S销售的商品名为“LEGO TECHNIC©”的构造系统。

[0111] 现在回到隔间格栅300，其实施例在例如图4中更详细地示出。图4是透视截面图，示出了根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵的上部部分。该截面沿着光矩阵1壳体100的侧壁截取。

[0112] 在一些实施例中，隔间格栅300由光吸收材料形成。在一些实施例中，隔间格栅300由聚合物材料形成。优选地，隔间格栅300由适于注射模制的聚合物材料形成。在一些实施例中，隔间格栅300由黑色聚合物材料形成。这种材料可以是黑色ABS塑料，其具有高光吸收性能和低光反射性能。这有助于容纳光并阻止光在隔间330之间传播和穿过壳体100的外壁、侧壁110传播。

[0113] 壳体100或至少上壳体部件101可以由反射性聚合物材料形成，并且优选由适于在注射模制工艺中使用的聚合物材料形成。

[0114] 在一些实施例中，如下面进一步详细描述的，壳体100或至少其上壳体部件101可以包括内壁150，参见例如图4，也由反光材料制成，例如用于壳体本身。在这种情况下，黑色ABS塑料材料(或具有类似性质的材料)防止光在白色反射部分和黑色部分之间以及(黑色)PCB 250和黑色隔间格栅300之间之字形曲折。

[0115] 在上面和下面描述的所有实施例中，优选地，漫射器元件400和隔间格栅300被组

装，以避免其间的气隙。在实践中，这种气隙可能无法完全消除，例如由于生产公差。在这种情况下，隔间格栅300的黑色或其他光吸收特性可以确保在反射内壁的上边缘与漫射器元件之间存在气隙的少数地方，隔间格栅300总是位于这些气隙的一侧。这限制了可以在部分之间“之字形”行进的光量，从而限制了隔间330之间以及隔间330与壳体100的侧壁110之间的光泄漏。

[0116] 图5是侧视截面图，以不同于图4的截面示出了根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵的上部部分。

[0117] 现在转向漫射器元件400，优选实施例在图6A-D中示出

[0118] 漫射器元件400优选由能够在漫射光的同时允许光穿过的材料形成，或者由经处理以赋予光漫射特性的透明材料形成。

[0119] 在一个实施例中，漫射器元件400包括多个漫射器片410。为隔间格栅300的每个隔间330提供漫射器片410，并漫射器片410覆盖与其相关联的隔间330。

[0120] 在漫射器元件400包括多个漫射器片410的实施例中，漫射器片优选由能够在漫射光的同时允许光通过的材料形成，或者由被处理以提供光漫射特性的透明材料形成。

[0121] 在图中所示的实施例中，有9个漫射器片410以3×3的规则阵列布置。

[0122] 每个漫射器片410包括前表面420、后表面430和侧壁440。

[0123] 前表面420和后表面430彼此平行形成。

[0124] 漫射器片410的侧壁440垂直于前表面420形成。

[0125] 因为漫射器片410以规则的二维阵列布置，所以漫射器片410的一些侧壁440将面向相邻漫射器片410的侧壁440，即它们具有相互面对的侧壁442，而沿着漫射器元件400的边缘形成的漫射器片410还具有面向外的侧壁442，即不面向其他漫射器片410的侧壁。

[0126] 如图所示，漫射器元件400可以包括漫射器格栅500，其在漫射器片410的相互面对的侧壁442之间提供屏障。

[0127] 该漫射器格栅500优选由不同于漫射器片410的材料形成。

[0128] 漫射器格栅500包括漫射器格栅壁阵列、第一漫射器格栅壁510和相交的第二漫射器格栅壁520。当漫射器元件400与壳体和隔间格栅组装在一起时，第一漫射器格栅壁510和相交的第二漫射器格栅壁520与隔间格栅300的隔间格栅壁310、320对齐。优选地，隔间格栅300和漫射器元件400也被组装成使得漫射器格栅壁510、520邻接隔间格栅壁310、320，以最小化其间的气隙，如上所述。因此，隔间330和由漫射器片410提供的正方形光场或区域之间的光泄漏被最小化或者甚至被防止。

[0129] 在一些实施例中，漫射器格栅500由光吸收材料形成。然而，在替代实施例中，漫射器格栅500由光反射材料形成。

[0130] 在一些实施例中，漫射器格栅500可以由与壳体100相同的材料形成，或者至少与壳体100的侧壁110相同的材料形成。

[0131] 在一些实施例中，例如如图4和5所示，漫射器元件400的面向外的侧壁441，以及在漫射器元件400包括漫射器片410的实施例中，漫射器元件400/漫射器片410的面向外的侧壁441在前边缘130的前面或上方延伸，使得漫射器元件400/漫射器片410的面向外的侧壁441在壳体100的侧壁110的平面中形成壳体100的侧壁110的延伸部。漫射器元件400/漫射器片410的面向外的侧壁441优选地布置成使得它们与壳体100的侧壁110齐平。

[0132] 在这样的实施例中，确保由隔间330限定的正方形光场或区域中的光对侧面(垂直于壳体100的侧壁110)也是可见的。

[0133] 应当理解，原则上，如上所述的漫射器元件400不是被布置成在壳体100的前边缘130的前面延伸，而是可以被布置在壳体100的前开口140中，壳体100的侧壁110覆盖漫射器元件400/漫射器片410的面向外的侧壁441。

[0134] 在任一上述实施例中，每个漫射器片410可以包括主体部件415和从主体部件415向下延伸的隔间部分460。该向下延伸的隔间部分460被构造成延伸到由隔间格栅300提供的隔间330中。这可以从图4或5中理解。

[0135] 在沿着漫射器元件400(漫射器片412)的边缘布置的漫射器片400上，以及在布置在漫射器元件400(漫射器片411)的拐角中的漫射器片400上，漫射器片410、411、412的主体部件415可以包括面向下的边缘470或表面470，其形成为主体部件415和隔间部分460之间的壁架。该面向下的边缘470可以被构造为邻接在壳体100的前边缘130上(在漫射器元件400在壳体的前面延伸的实施例中)，或者邻接在隔间格栅300的上边缘上(在漫射器元件400由壳体100的侧壁110框住的实施例中)。

[0136] 如图6a和6D所示，漫射器片410或主体部件415通常是正方形的(在平行于漫射器片410的上/面向上的表面420的横截面中看到)。

[0137] 同样如图6a和6D所示，漫射器片410的隔间部分460也整体是正方形的(从平行于漫射器片410的上/面向上表面420的横截面看)。然而，取决于漫射器片被布置在漫射器元件400的拐角(漫射器片411)或侧边缘(漫射器片412)或阵列内部(漫射器片413)，隔间部分460可以相对于主体部件415不同地放置。

[0138] 漫射器片410的隔间部分460具有侧表面。隔间部分460的一些侧表面462面向相邻漫射器片410的隔间部分460。在漫射器元件400的外部边缘和拐角处形成的漫射器片411、412上形成的隔间部分460具有面向外的表面461。

[0139] 在一些实施例中(特别是在漫射器元件400在壳体100前面延伸的情况下)，漫射器片411、412的隔间部分460的在漫射器元件400的外部边缘处形成的面向外的表面461相对于漫射器片410的面向外的侧壁441成角度。由此，实现了从发光元件210发射的光也被导向漫射器片411的侧壁441。在优选实施例中，漫射器片411的侧壁441和对应的面向外的表面之间的角度是锐角。

[0140] 从图6a和6C可以理解，在漫射器元件400的外部拐角处形成的漫射器片410、411的隔间部分460可以包括在漫射器元件400的外部拐角处的面向外的侧表面461之间形成的第一表面465。第一表面465将隔间部分460的两个面向外的侧表面461相互连接。

[0141] 第一表面465引导从发光元件210发出的光，并穿过漫射器片410，朝向漫射器元件400的对应拐角。优选地，第一表面465相对于两个相邻的面向外的侧表面461形成45°角。

[0142] 在一些实施例中，漫射器元件400的漫射器片410可以形成为单独的件，并且通过例如漫射器格栅500或其他(未示出的连接器元件)连接以形成漫射器元件400。

[0143] 然而，在优选实施例中，如图6C、6A和6D所示，包括漫射器片410的漫射器元件400形成为一个整体单元。这可以通过漫射器元件400的漫射器片410由片连接元件450互连来实现，片连接元件450与漫射器片410一体形成并由与漫射器片410相同的材料制成。

[0144] 因此，作为两阶段模制过程(两部分模制过程)的第二阶段，漫射器格栅500可以形

成在漫射器片410之间的空间中，其中具有连接器元件450的漫射器片410在两阶段模制过程(两部分模制过程)的第一阶段中形成。

[0145] 在一些实施例中，如图6A、6C和6D所示，连接元件450是在漫射器片410的拐角处从漫射器片410的下表面430延伸的突起，在该拐角处四个相邻的漫射器片410相遇。图6A在透视图中示出了根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵的漫射器元件400，并且从其内部/内侧/底侧观察，漫射器元件具有以规则二维阵列形成的九个漫射器片410。在这种情况下，漫射器元件400具有四个连接元件450，其连接九个漫射器片410。四个连接元件450中的两个是实心的，四个连接元件450中的另两个在中心具有圆孔451，形成入口点，用于在两部分注射模制工艺的第二注射/阶段中注射模制漫射器格栅500。连接元件450使得漫射器元件400能够模制有两个入口而不是九个入口，这在这种小的注射模制塑料部件上非常有益。

[0146] 如上所述，在一些实施例中，隔间格栅300的隔间330的内表面可以被内壁150覆盖。现在将参照图4、5和8A-F对此进行更详细的解释首先，注意到这些内壁150可以由不同于用于隔间格栅300的材料形成。

[0147] 优选地，内壁150由光反射材料形成。

[0148] 在任一情况下，在一个实施例中，内壁150可以由与壳体100相同的材料制成，或者至少与壳体100的侧壁110相同。

[0149] 在一些实施例(未示出)中，内壁150、壳体100(或至少作为壳体100的侧壁110)和隔间格栅300可以形成为单独的独立部件，并随后被组装。

[0150] 在其他实施例(未示出)中，内壁150可以被提供为在隔间格栅300形成之后在隔间格栅300上制成的层，例如通过使用合适的材料涂覆隔间格栅300的内侧。

[0151] 然而，在优选实施例中，内壁150与壳体100一体形成。例如，至少壳体100的侧壁110可以在两阶段模制过程(两部分模制过程)的第二注射模制阶段中与内壁150一起形成，其中在两阶段模制过程(两部分模制过程)的第一注射模制阶段中形成的隔间格栅300在第二注射模制阶段中用作芯。

[0152] 如图4、5和8C所示，至少一些内壁150和/或隔间330的面向内的表面可以被构造成使得它们在从隔间330的底部处的发光元件210朝向壳体100前边缘130处的漫射器元件400的方向上向外渐缩。

[0153] 图4和5示出了壳体100的上部，具有壳体的上壳体部件101以及相对于其布置的隔间格栅300和PCB 250(具有发光元件210)。然而，下壳体部件102的部分在图4和图5中都是可见的。如在图5中最清楚地示出的，上壳体部件101可以包括稍微凹进的(相对于上壳体部件101的侧壁110的外表面)、向下延伸的凸缘111，其被构造为与从下壳体部件102向上延伸的凸缘112协作。

[0154] 从图8A、8B、8E和8F可以最好地理解，上壳体部件101可以进一步包括向下延伸的柔性/弹性腿160。在所示实施例中，上壳体部件101包括四个腿160。倒钩165设置在每个腿160上。开口170形成在下壳体部件102的侧壁110中并穿过侧壁110，该开口170被构造成用于接收从上壳体部件101向下延伸的对应腿160的倒钩165。倒钩接收开口170在例如图2A中示出。腿160的弹性确保倒钩165可以卡入倒钩接收开口170。通过向内按压倒钩165，上壳体部件101和下壳体部件102可以再次彼此释放。

[0155] 图7A是透视图，示出了根据本发明实施例的模块化构造系统光矩阵的底部壳体部

件，具有LED阵列。

[0156] 图7B是透视图，示出了安装在图7A的底部壳体部件上的模块化构造系统光矩阵的顶部壳体部件。

[0157] 图7A和7B一起示出了根据本发明的光矩阵的组装步骤。

[0158] 首先在图7A中，光矩阵1的电子部件被组装在下壳体部件102中。电缆单元800通过发光元件210连接到PCB 250。具有发光元件210的PCB 250布置在下壳体部件201中，发光元件210朝上。

[0159] 然后，上壳体部件101连接到下壳体部件102，以形成光矩阵1的组装壳体100，如图7B所示。

[0160] 优选地，但在图7A和7B中未示出，在将上壳体部件101连接到下壳体部件102之前，漫射器元件400也安装到顶部/上壳体部件101。

[0161] 漫射器元件400可以首先超声波焊接到顶部/上壳体部件101上。然后，组合的漫射器元件400和顶部/上壳体部件101可以被卡扣到底部/下壳体部件102上。

[0162] 顶部/上壳体部件101也可以被称为“光反射器壳体”。

[0163] 图8A以透视图示出了从上方观察的模块化构造系统光矩阵的顶部壳体部件，顶部壳体部件具有布置在其中的隔间格栅。图8B是透视图，从下方示出了图8A的顶部壳体部件。

[0164] 如图8B、8E和8F所示，隔间格栅300可以包括从隔间格栅300向下延伸的一个或多个凸缘350，凸缘350沿着隔间格栅300的(多个)侧面布置。一个或多个凸缘350的目的是防止光从PCB处的隔间330侧向泄漏，并且防止光向下泄漏并穿过下壳体部件102的侧壁。

[0165] 在图8B、8E和8F中，隔间格栅300包括沿着隔间格栅300的相对侧布置的两个凸缘350。

[0166] 隔间网格300的底部340是黑色的。选择了这一点，所以LED周围会有黑色塑料和黑色PCBA，这提供了有限的光泄漏/优化了光密封。

[0167] 图9A示出了移除了漫射器元件的模块化构造系统光矩阵，并示出了光矩阵中的光图案。图9B是平行于光矩阵一侧的截面透视图，示出了包括漫射器元件的顶部壳体部件，并示出了光矩阵中的光图案；以及图9C，在从光矩阵的拐角到拐角对角的截面透视图中，示出了包括漫射器的顶部壳体部件，并且示出了光矩阵中的光图案。

[0168] 发光元件210的放置对光输出有影响。发光元件210尽可能向PCB 250的中心移动(由图9A中的箭头示出)。

[0169] 光反射内壁150的结构构成了限制。利用优化的位置，发光元件210的中心具有朝向漫射器元件400的边缘的直线。这样，尽可能多的朝向漫射元件的边缘的发射光进入漫射器元件(见图9B和9C中的箭头700)。

[0170] 应当注意，附图和以上描述以简单和示意的方式示出了示例实施例。许多具体的机械细节没有示出，因为本领域的技术人员应该熟悉这些细节，并且它们只会不必要地使描述复杂化。例如，所使用的具体材料和具体的注射模制过程没有详细描述，因为据认为本领域技术人员能够找到合适的材料和合适的工艺来制造根据本发明的容器。

[0171] 附图标记列表

[0172] 1 光矩阵/模块化构造系统光矩阵

[0173] 100 光矩阵的壳体

[0174] 101 上壳体部件

[0175] 102 下壳体部件

[0176] 110 壳体的侧壁

[0177] 111 上壳体部件的向下延伸的凸缘

[0178] 112 下壳体部件的向上延伸的凸缘

[0179] 120 壳体的端壁

[0180] 130 壳体的前边缘

[0181] 140 壳体的前开口

[0182] 150 内壁

[0183] 160 从上壳体部件向下延伸的腿

[0184] 165 从上壳体部件向下延伸的腿上的倒钩

[0185] 170 下壳体部件中的开口,用于接收从上壳体部件向下延伸的腿的倒钩

[0186] 200 阵列/发光元件阵列

[0187] 210 发光元件,如发光二极管(LED)

[0188] 250 印刷电路板(PCB)

[0189] 300 隔间格栅

[0190] 310 隔间格栅的第一隔间格栅壁

[0191] 320 隔间格栅的第二隔间格栅壁

[0192] 330 隔间格栅的格栅壁之间形成的隔间

[0193] 350 从隔间格栅向下延伸的凸缘

[0194] 400 光漫射元件/漫射器元件

[0195] 410 漫射器片

[0196] 411 光漫射元件/漫射器元件的拐角处的漫射器片

[0197] 412 光漫射元件/漫射器元件的边缘处的漫射器片

[0198] 413 位于光漫射元件的内部阵列位置的漫射器片415漫射器片的主体部件

[0199] 420 漫射器片的前表面

[0200] 430 漫射器片的背侧/后表面

[0201] 440 漫射器片的侧壁,垂直于漫射器片的前表面形成

[0202] 441 漫射器频的面向外的侧壁

[0203] 442 漫射器片的面对另一漫射器片的侧壁的侧壁

[0204] 450 片连接元件,连接漫射器元件的漫射器片的元件

[0205] 460 漫射器片的隔间部分

[0206] 461 在漫射器元件的外部边缘和拐角处形成的漫射器片的隔间部分的面向外的表面

[0207] 462 隔间部分的、朝向相邻漫射器片的隔间部分的侧表面

[0208] 465 在漫射器元件的外部拐角处的面向外的侧表面之间形成的第一表面

[0209] 470 朝向下的边缘

[0210] 500 漫射器格栅/漫射器元件的格栅

[0211] 510 漫射器格栅的第一漫射器格栅壁

[0212] 520 漫射器格栅的第二漫射器格栅壁

[0213] 600 模块连接器,如连接器孔

[0214] 800 电缆单元800

[0215] 810 电缆810

[0216] 820 连接器插头,构造为连接光矩阵和外部设备

[0217] 900 现有技术的光矩阵

[0218] 910 现有技术光矩阵的下壳体部件

[0219] 920 现有技术光矩阵的LED阵列920

[0220] 925 现有技术光矩阵的LED

[0221] 930 现有技术光矩阵的格栅

[0222] 940 现有技术光矩阵的板

[0223] 950 现有技术光矩阵的上壳体部件

[0224] 960 现有技术光矩阵的上框架

[0225] 970 现有技术光矩阵的漫射器板

[0226] 980 现有技术光矩阵的隔间

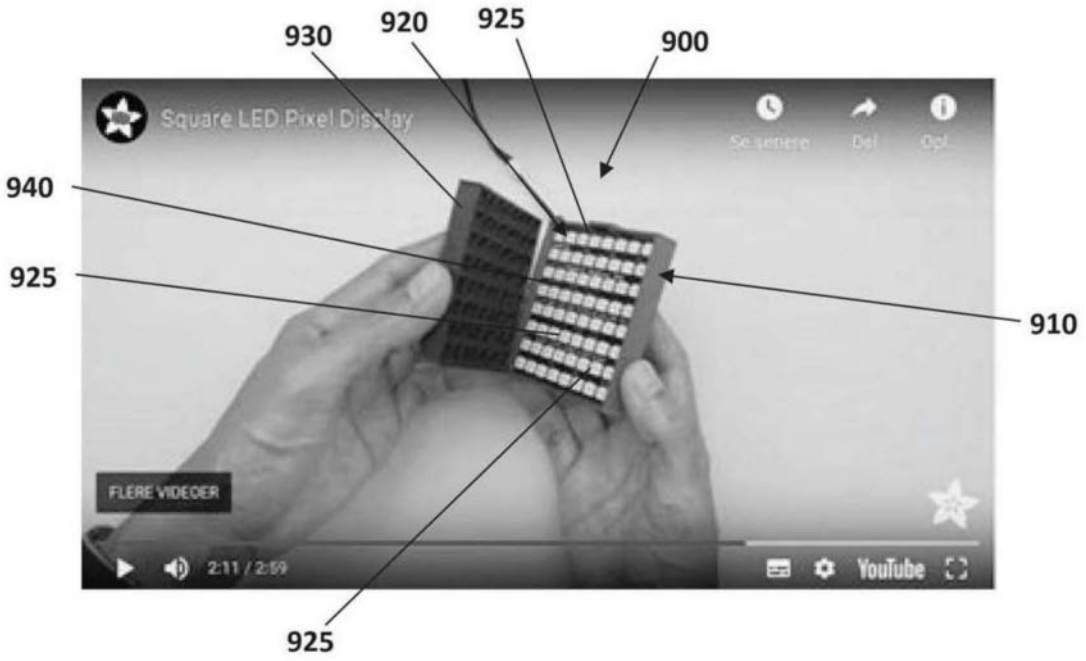
930
920
925
900
940
925
910
925
Square LED Pixel Display
FLERE VIDEOER
2:11 / 2:59
YouTube

图1A

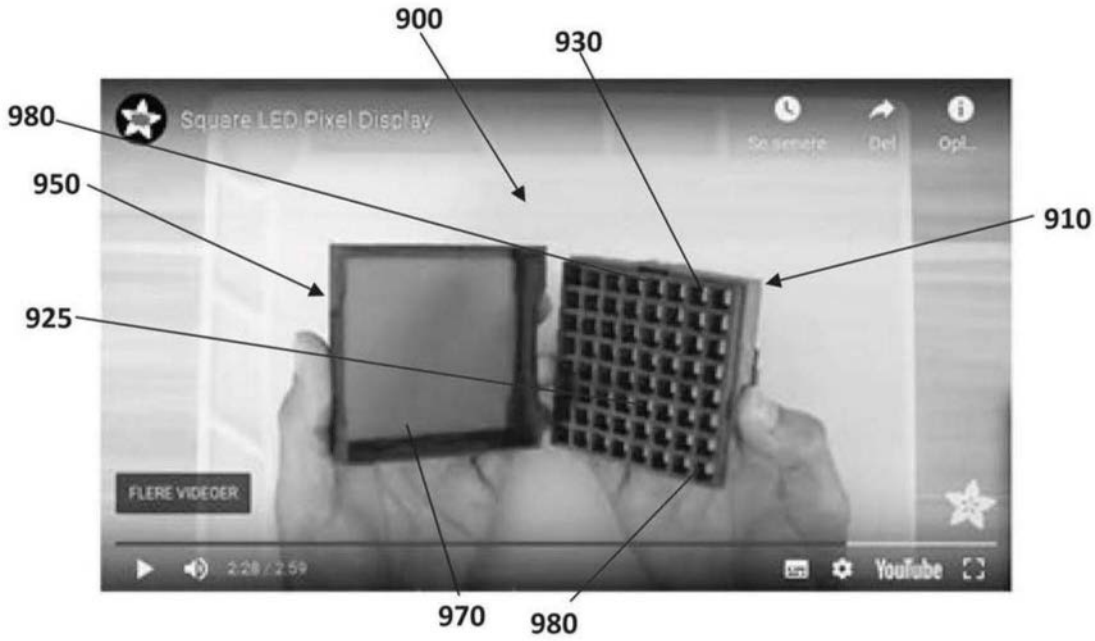
900
930
980
950
910
925
970
980
Square LED Pixel Display
FLERE VIDEOER
YouTube

图1B

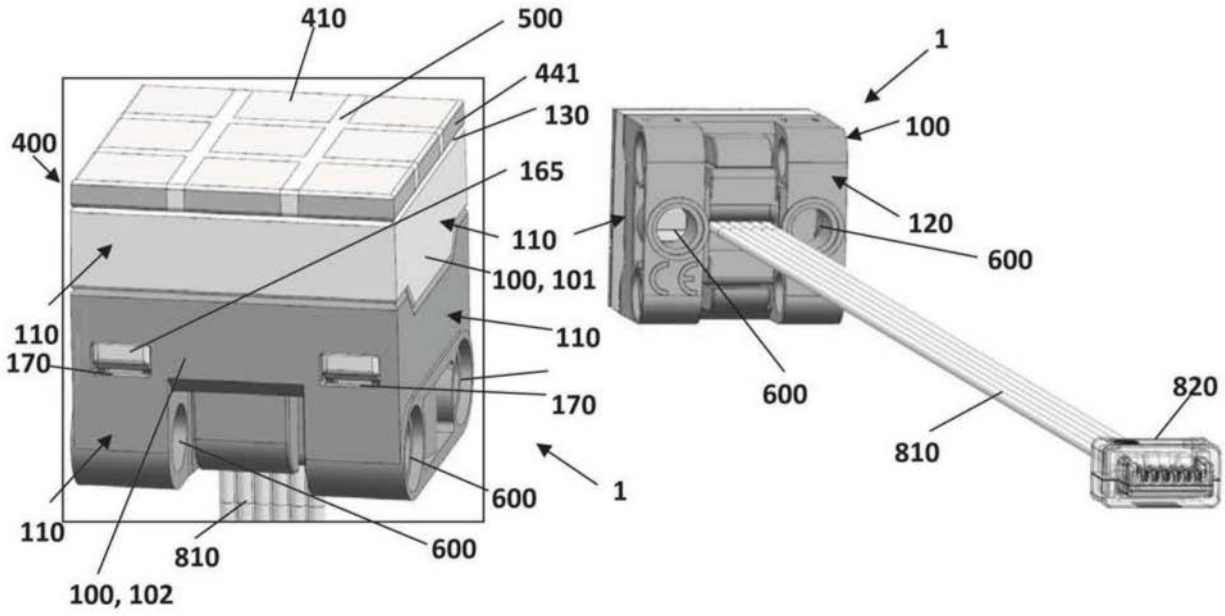
410
500
441
130
400
165
110
100, 101
110
170
170
110
600
1
110
810
600
100, 102
1
100
120
600
600
820
810

图 2A 图 2B

图2

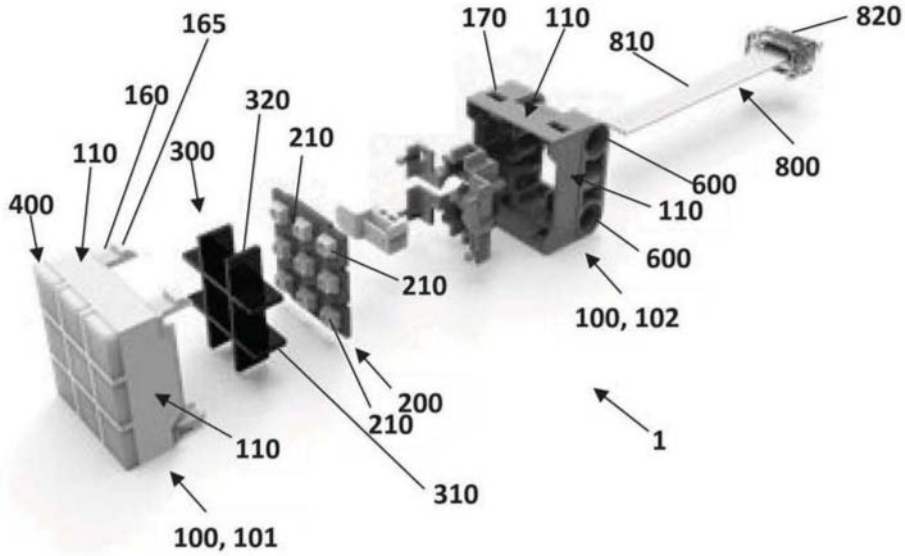
165
160
320
210
110
300
400
210
200
210
110
310
100, 101
170
110
810
820
800
600
110
600
100, 102
1

图3

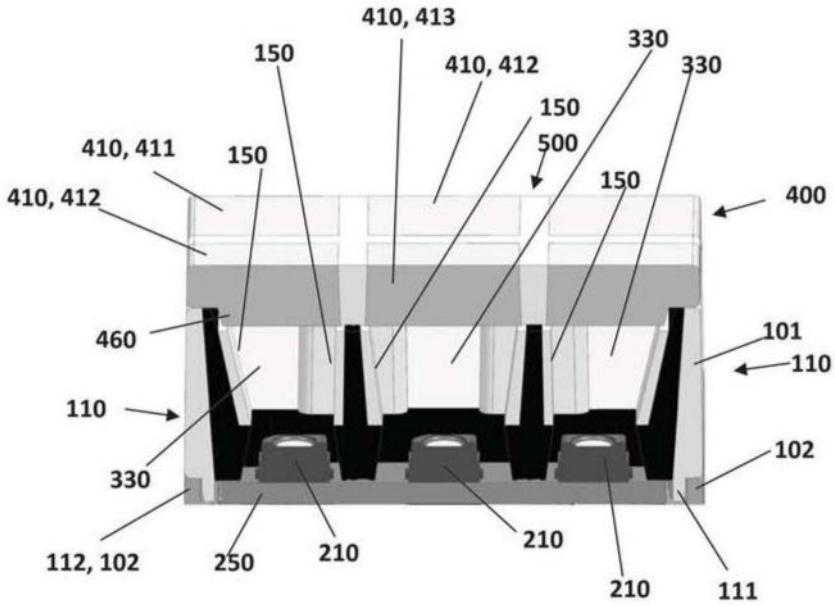
410, 413
150
330
410, 412
330
150
500
410, 411
150
150
400
410, 412
460
101
110
110
330
102
112, 102
250
210
210
210
111

图4

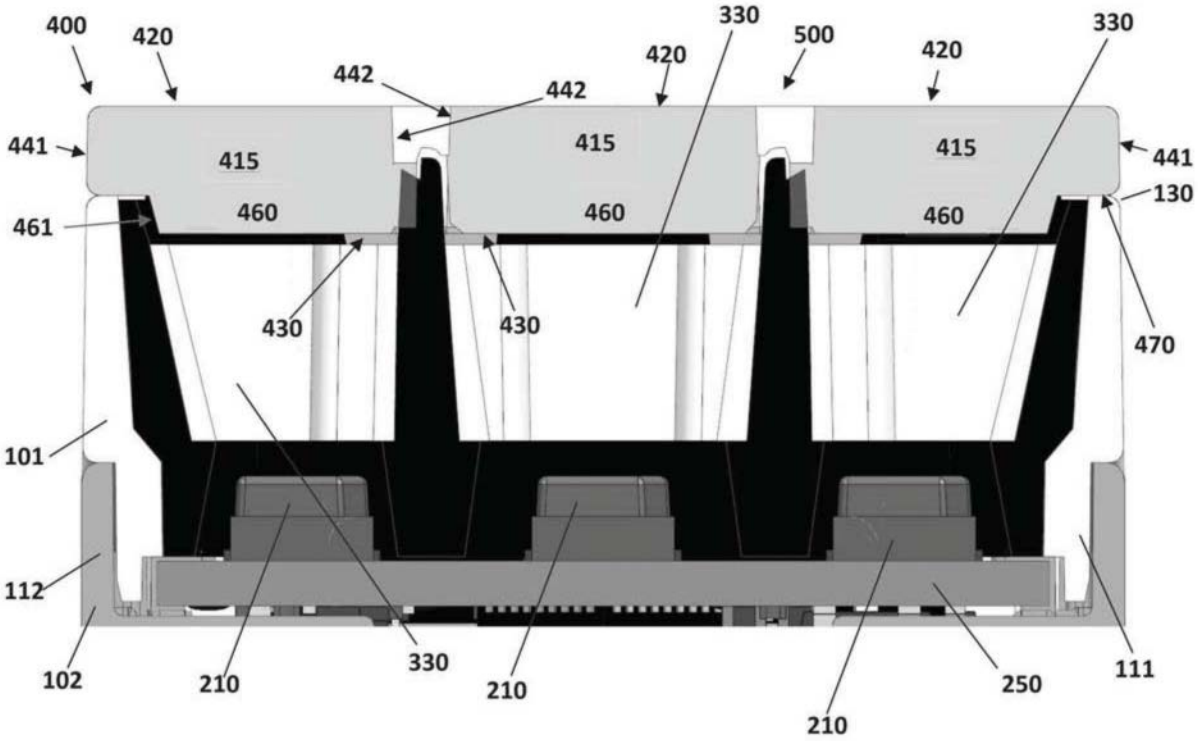
400
420
330
500
420
420
330
442
442
441
415
415
415
441
461
460
460
460
130
430
430
470
101
112
102
210
330
210
210
250
111

图5

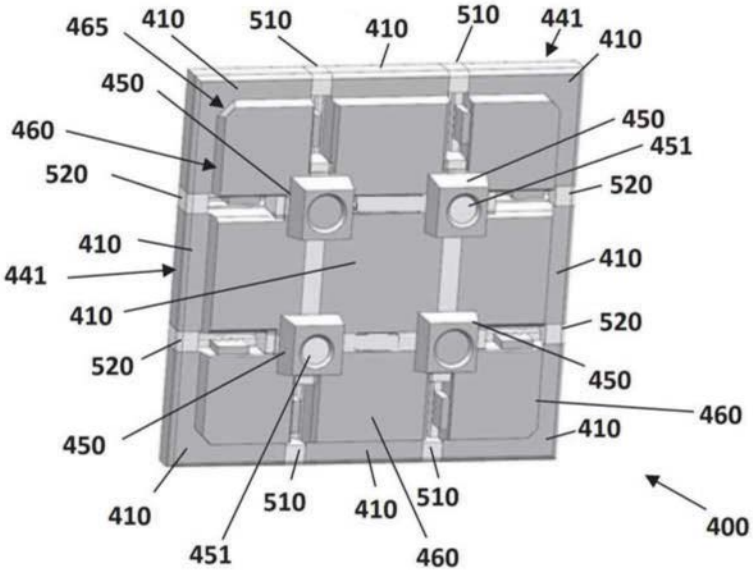
465
410
510
410
510
441
410
450
460
520
450
451
520
410
441
410
410
520
520
450
460
450
410
410
510
410
510
400
451
460

图6A

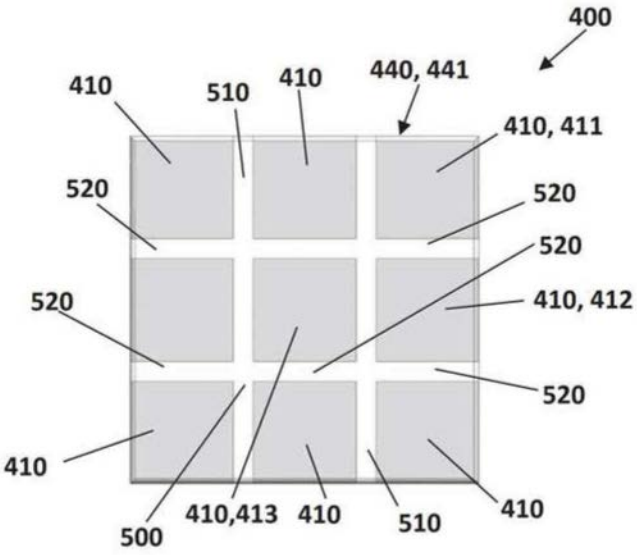
400
410
510
410
440, 441
410, 411
520
520
520
520
410, 412
520
410
410,413
410
510
410
500

图6B

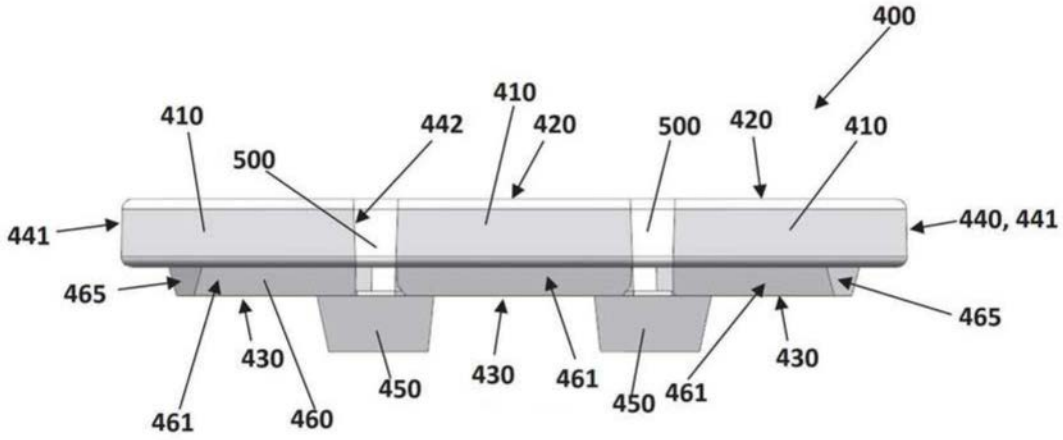
400
410
442
410
420
500
420
410
500
441
440, 441
465
465
430
430
430
450
450
461
461
461
460

图6C

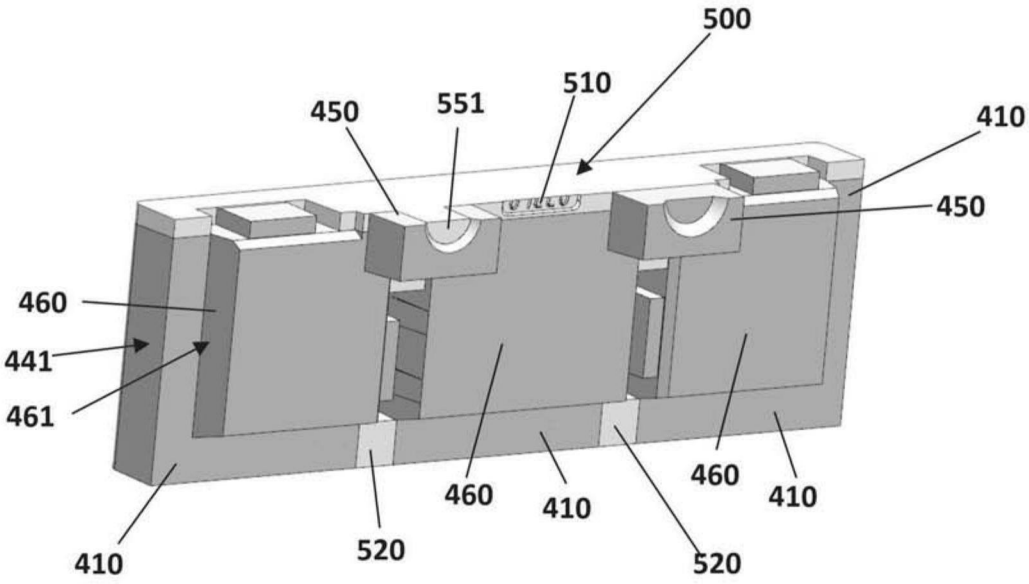
500
510
450
551
410
450
460
441
461
460
410
460
410
410
520
520

图6D

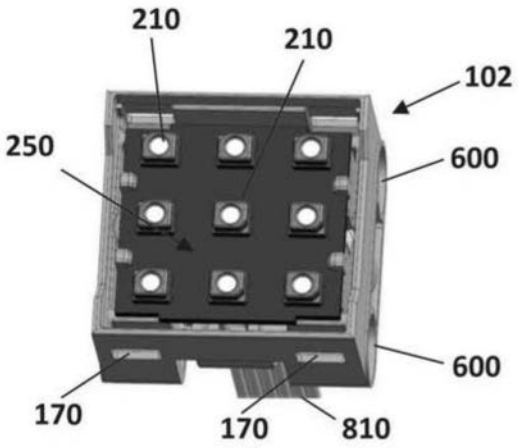
210
210
102
250
600
600
170
170
810

图 7A

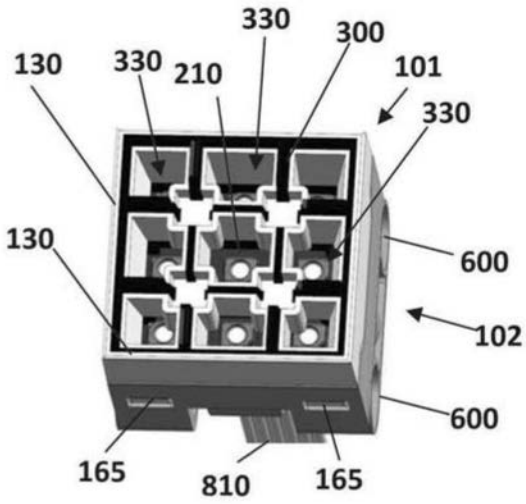
330
300
130
330
210
101
330
130
600
102
600
165
810
165

图 7B

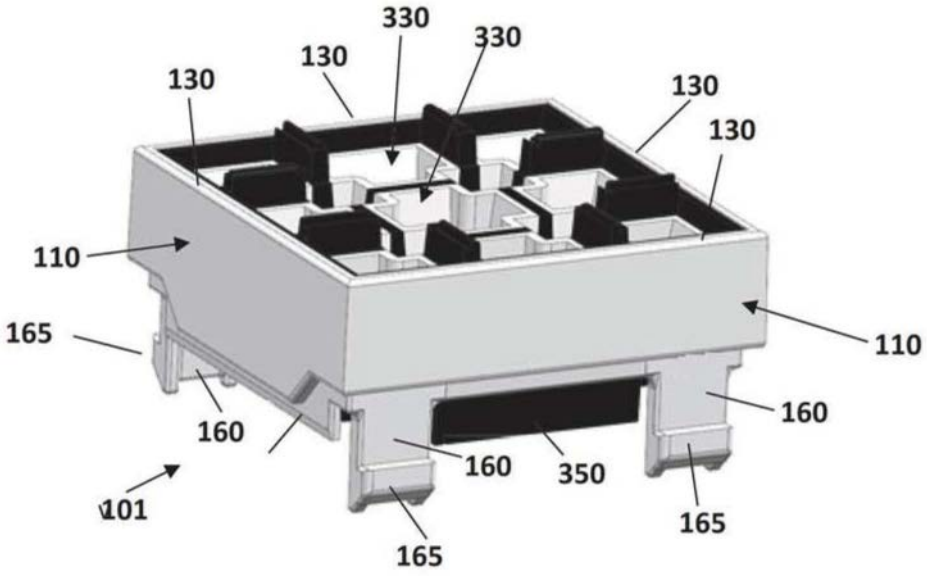
330
330
130
130
130
130
110
110
165
160
160
160
350
101
165
165

图8A

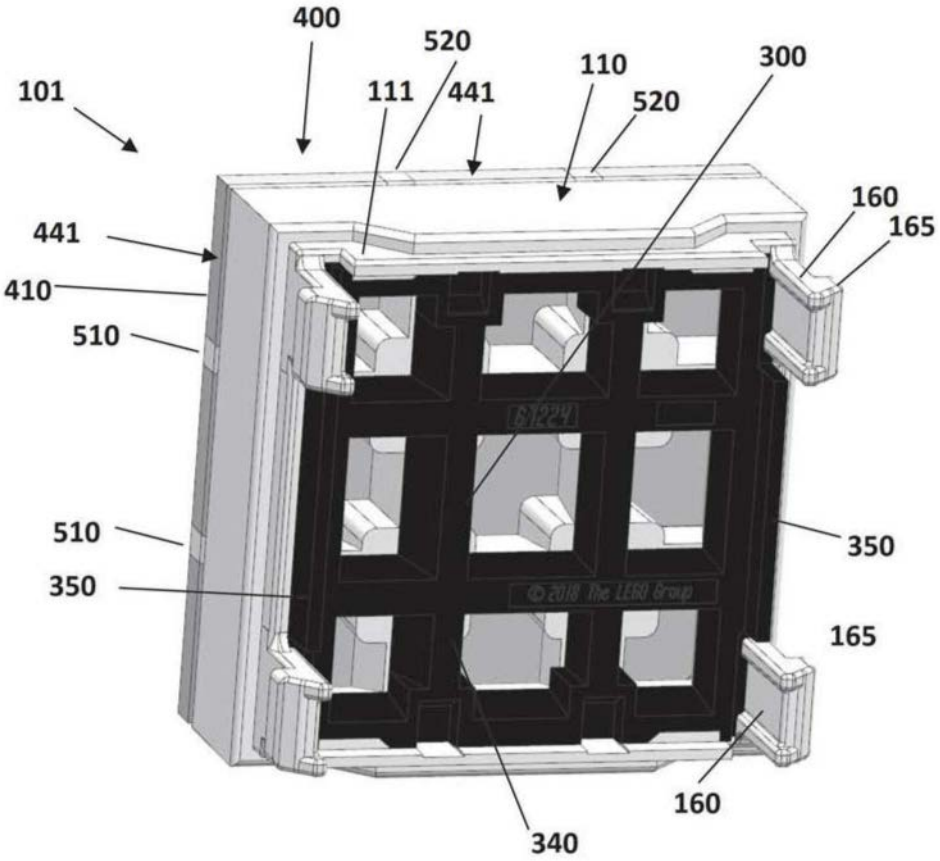
400
520
111
441
110
520
300
101
160
165
441
410
510
510
350
350
165
160
340

图8B

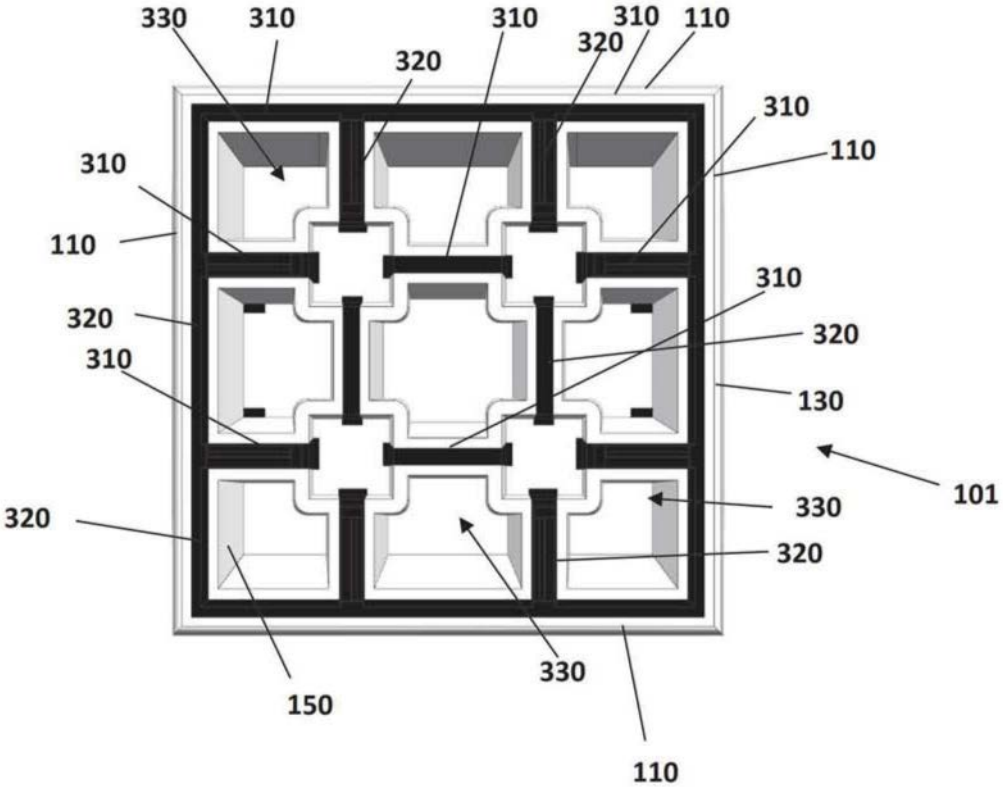
330
310
310
310
110
320
320
310
110
310
110
320
310
320
130
310
101
320
330
320
150
330
110

图8C

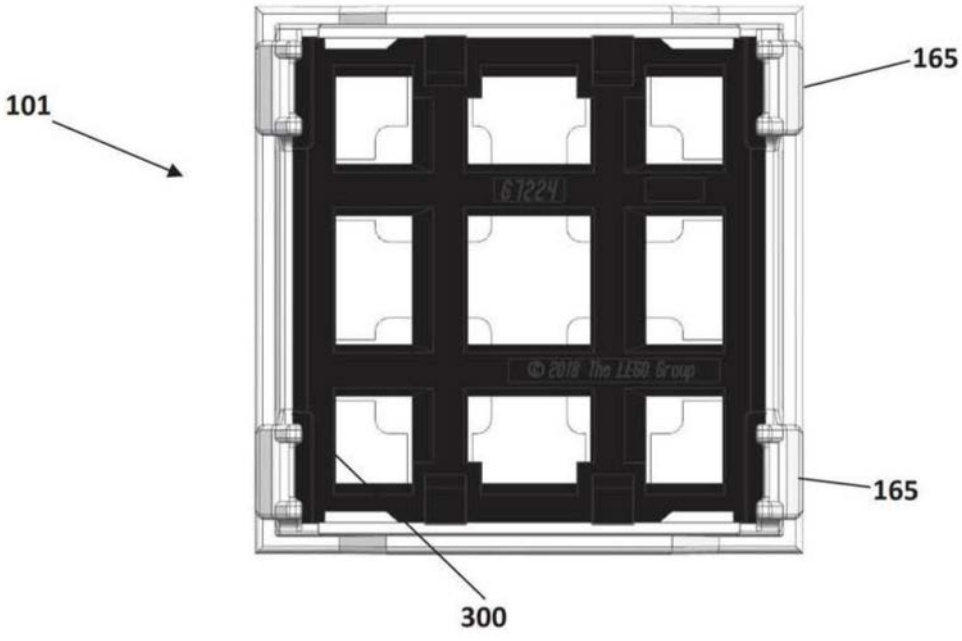
101
165
67224
© 2018 The LEGO Group
165
300

图8D

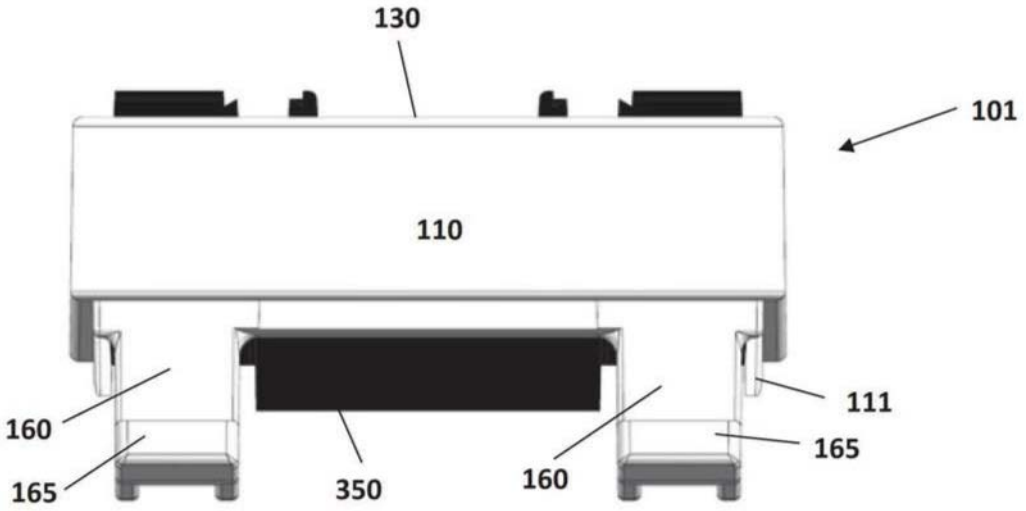
130
101
110
160
165
350
160
111
165

图8E

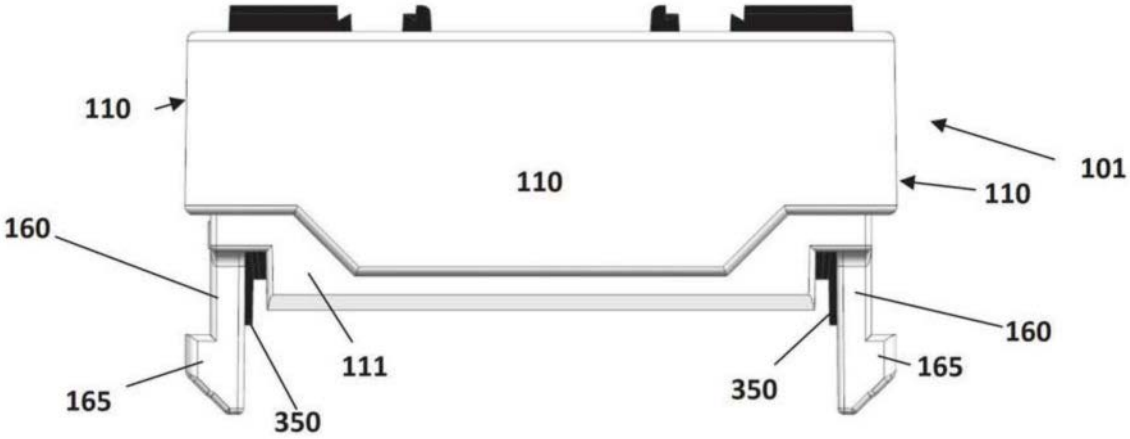
110
110
101
110
160
160
111
165
350
165

图8F

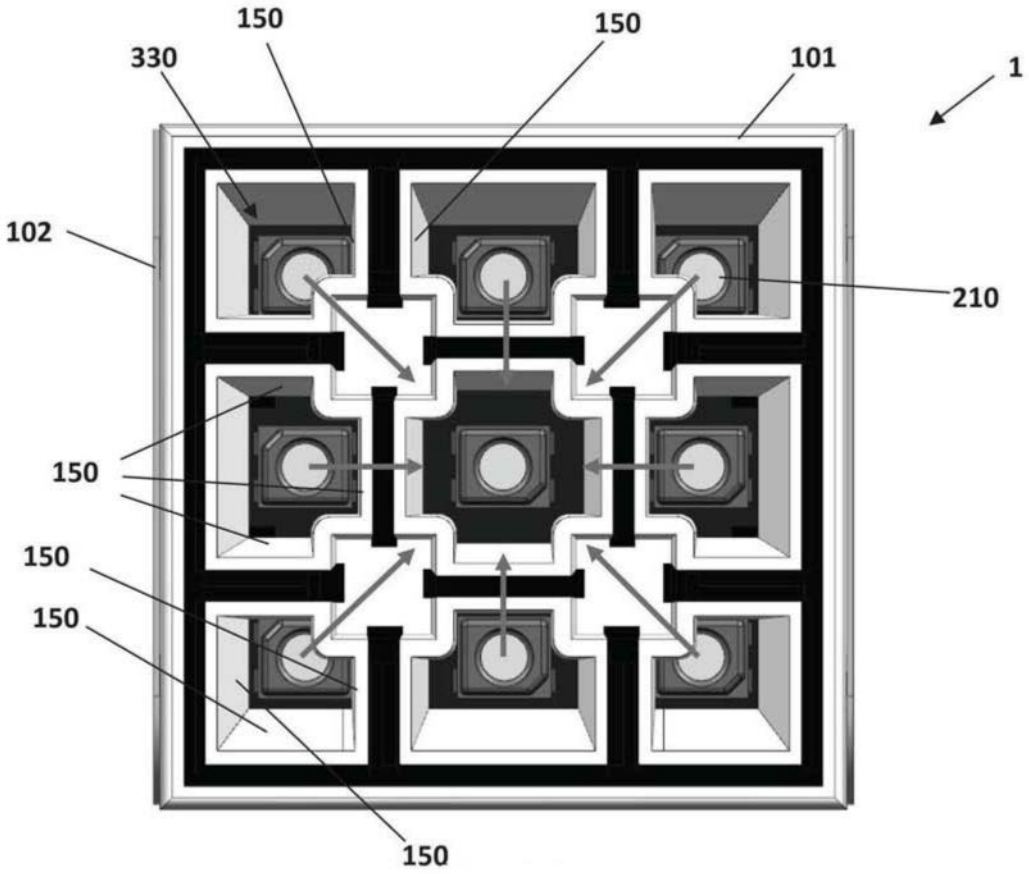

图9A

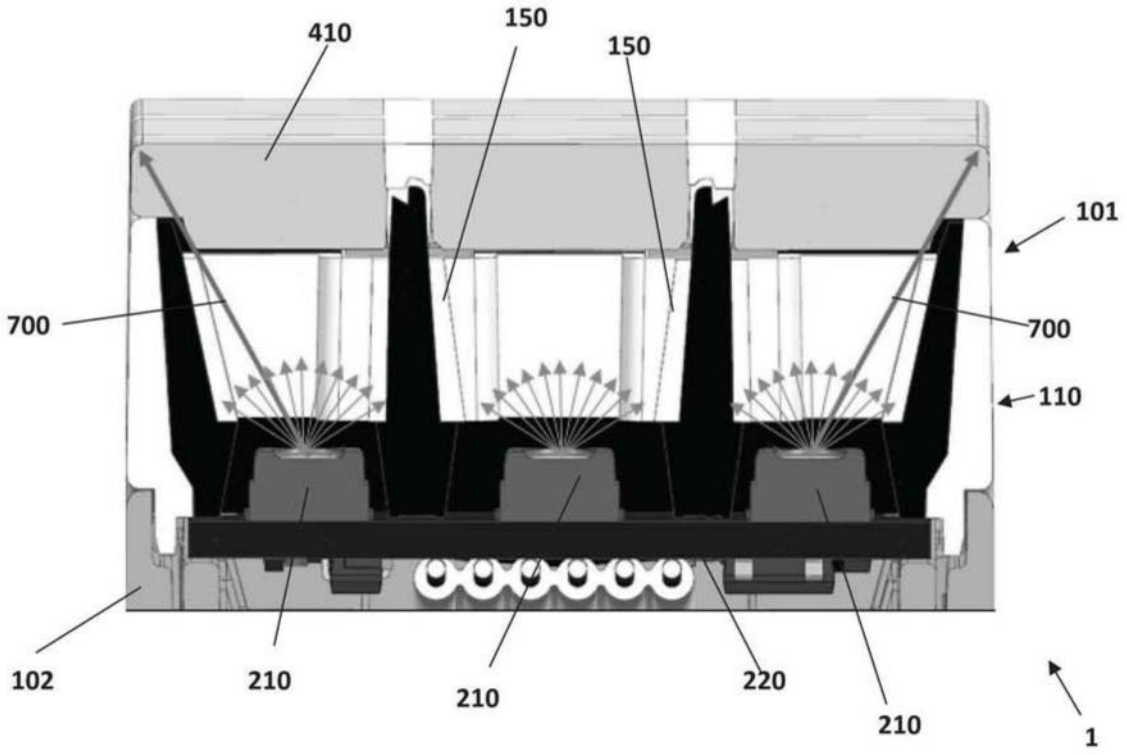
410
150
150
101
700
700
110
102
210
210
220
210
1

图9B

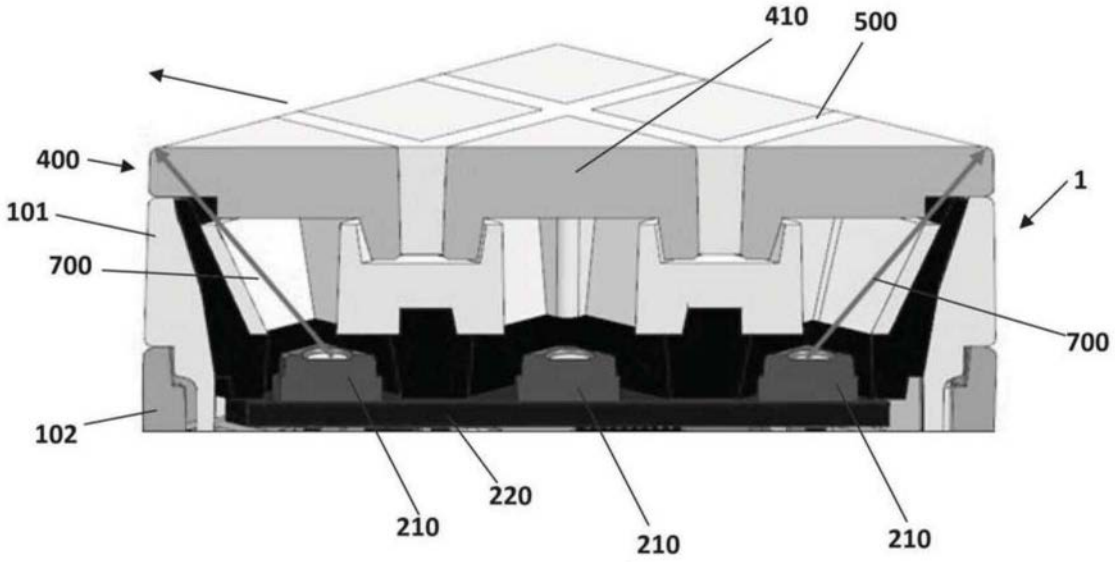
410
500
400
1
101
700
700
102
220
210
210
210

图9C