



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102089702 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 200980126639. 1

G02F 1/1335 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 05. 15

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

61/061, 225 2008. 06. 13 US

JP 9226043 A, 1997. 09. 02, 全文.

WO 2008013072 A1, 2008. 01. 31, 全文.

JP 2008034273

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 01. 07

A, 2008. 02. 14, JP2008-34273A, 说明书第
0001, 0003, 0012-0015 段、图 1-3.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/044102 2009. 05. 15

TW 200811538 A, 2008. 03. 01, 全文.

CN 101093319 A, 2007. 12. 26, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/151869 EN 2009. 12. 17

审查员 焦丽宁

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 约翰·A·惠萨特利

罗尔夫·W·比尔纳特

迈克尔·A·姆柯斯

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 顾红霞 何胜勇

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

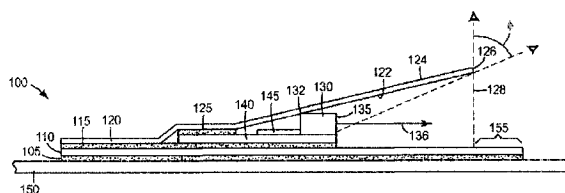
权利要求书1页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

准直光引擎

(57) 摘要

本发明公开了准直光引擎、制备准直光引擎的方法以及组装了准直光引擎的制品。在一个方面, 可将光源和电路设置在反射器和反射挡板之间以形成准直光引擎。所述光源至少部分地被所述反射挡板遮挡。在离开所述光引擎时, 自所述光源发射出的光被部分准直。可通过在所述背光源中设置所述准直光引擎的阵列来改善背光源的输出表面的光均匀度。



1. 一种准直光引擎,包括:

具有第一表面的反射器;

靠近所述第一表面附连的光源和电路;和

挡板,其设置于所述光源的上方并且在所述反射器的一部分上方延伸,使得以偏离所述反射器的法线小于 50 度的角度观察时所述光源被遮挡,

其中,所述电路设置在所述反射器上,或者设置在柔性基板上,所述柔性基板通过粘合剂层分别与所述反射器和所述挡板连接,

所述挡板具有面向所述光源的第一侧面和与所述第一侧面相背对的第二侧面,并且所述第一侧面的反射性质与所述第二侧面的反射性质不同。

2. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述光源具有大致平行于所述反射器的所述第一表面的发射光学轴线。

3. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述反射器为镜面反射器或半镜面反射器。

4. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述反射器为多层干涉反射器。

5. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述光源和所述电路设置于电路化基板上,并且所述电路化基板附连到所述反射器。

6. 根据权利要求 5 所述的准直光引擎,其中所述电路化基板为柔性的。

7. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述挡板具有面向所述光源的第一表面和与所述第一表面相背对的第二表面,并且所述第一表面和所述第二表面中的至少一者可反射光。

8. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中自所述光源发射的光被部分地准直为位于平行于所述反射器的横向平面的 30 度范围内。

9. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述光源包括 LED。

10. 根据权利要求 9 所述的准直光引擎,其中所述 LED 能够在围绕所述反射器的法线的小于 360 度的角展度内发射光。

11. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述挡板和所述反射器包括一体的折叠膜。

12. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,其中所述挡板通过粘合剂附连到所述光源之上。

13. 根据权利要求 1 所述的准直光引擎,还包括:

第二光源和电路,所述第二光源和所述电路靠近所述第一表面附连,使得所述第二光源具有大致平行于所述反射器的所述第一表面的发射光学轴线,并且方向面向所述第一光源;和

挡板,其设置于所述第二光源的上方并且在所述反射器的一部分上方延伸,使得以偏离所述反射器的法线小于 50 度的角度观察时所述第二光源被遮挡。

14. 一种背光源,包括权利要求 1 所述的准直光引擎。

15. 根据权利要求 14 所述的背光源,其中多个准直光引擎沿平行于所述光源的发射光学轴线的方向设置在刚性基板上。

准直光引擎

技术领域

[0001] 本发明涉及部分准直适用于从背面照射显示器或其他图形的光（例如背光源）的照明装置。

背景技术

[0002] 根据内部光源相对于背光源输出区域的位置，可以将背光源归为两类中的一类，其中背光源“输出区域”对应于显示装置的可视区域或可视区。本文中背光源的“输出区域”有时称为“输出区”或“输出表面”，以将背光源的输出区或输出表面与输出区或输出表面的面积（数量单位为平方米、平方毫米、平方英寸等）区别开来。

[0003] 第一类为“侧光式”。在侧光式背光源中，从平面透视图来看，通常在对应于输出区域的区域或地带之外，沿背光源构造的外边界或周边设置了一个或多个光源。通常，光源因形成背光源输出区域边界的框架或挡板的遮挡而观察不到。光源通常将光射入称为“光导装置”的元件中，尤其是在需要超薄型背光源的情况下，如在膝上型计算机显示器中。光导装置为相对薄的透光固态板，其长度和宽度尺寸接近于背光源输出区域的尺寸。光导装置利用全内反射（TIR）使从安装在边缘的灯发出的光穿过整个光导装置的长度或宽度传送或导向至背光源的相对边缘，并且在光导装置的表面上设置有不均一的局部提取结构图案，从而将此已导向光的其中一些朝向背光源的输出区域从光导装置中重新导出。这种背光源通常也包括光控膜（例如设置在光导装置之后或之下的反射材料）和设置在光导装置之前或之上的反射偏振膜和棱柱 BEF 膜，以增加同轴亮度。

[0004] 在申请人看来，现有侧光式背光源的缺点或局限包括：与光导装置相关的相对大的质量或重量，尤其对于较大的背光源尺寸而言；需要使用在背光源之间不可互换的元件，因为光导装置必须通过注塑成型或其他加工方法才能达到特定的背光源尺寸和特定的光源构造；需要使用要求在背光源的各位置间存在基本的空间不均匀因素的元件，如现有的提取结构图案；而且，随着背光源尺寸的增加，由于沿着显示器边缘的空间或“实际使用面积”有限，所以提供充足照明的难度增加，这是因为矩形的周长与面积的比率随特征性面内维度 L 的增大（如对于给定长宽比的矩形而言为背光源输出区域的长度、或宽度、或对角线测量值）而线性降低（ $1/L$ ）。由于昂贵的加工和抛光操作，所以很难将光射入位于该周边之外任何一点的固体光导装置中。

[0005] 第二类为“直接照明式”。在直接照明式背光源中，从平面透视图来看，基本在与输出区域相对应的区域或地带中设置了一个或多个光源，通常以规则的阵列或图案排布在地带内。或者，可以说直接照明式背光源中的光源是直接设置在背光源的输出区域后方。强扩散板通常安装在光源的上方以将光散布在输出区域上。另外，光控膜（例如反射偏振膜和棱柱 BEF 膜）也可以设置在扩散板顶部以用于改善同轴亮度和效率。直接照明式背光源在实现均匀度方面的缺点是增大灯之间的间距时，必须增大背光源的厚度。由于灯的数量直接影响系统成本，因此这种权衡是直接照明式系统的一个缺点。

[0006] 在申请人看来，现有直接照明式背光源的缺点或局限包括：与强扩散板相关的低

效率；就 LED 光源而言，需要使用大量的这种光源来保证足够的均匀度和亮度，这就涉及较高的元件成本和生热性；此外，为避免光源产生不均一和不可取的“击穿现象”（其中在每一个光源之上的输出区域中会出现亮点）而限制了背光源可实现的薄度。在使用诸如红色、绿色和蓝色 LED 的多色 LED 集群时，还会存在颜色不均匀以及亮度不均匀的因素。

[0007] 在一些情况下，直接照明式背光源也可以包括位于背光源周边的一个或多个光源，或侧光式背光源可以包括直接位于输出区域后方的一个或多个光源。在这种情况下，如果大部分光直接从背光源输出区域的后方发出，则认为背光源为“直接照明式”，如果大部分光从背光源输出区域的周边发出，则认为背光源为“侧光式”。

[0008] 期望具有一种可以高性价比方式轻松组装成背光源的光源。还期望具有一种既可在侧光式构造中使用又可在直接照明式构造中使用的光源。还期望具有一种通过利用标准化元件来组装各种尺寸的背光源的方法，其中较大的尺寸通过添加附加元件实现。

发明内容

[0009] 在一个方面，本发明公开了一种准直光引擎，其包括具有第一表面的反射器，以及靠近第一表面附连的光源与电路。准直光引擎还包括一个挡板，其设置在光源的上方并且在反射器的一部分上方延伸，使得以偏离该反射器法线小于 50 度的角度进行观察时，光源被遮挡。在一个方面，本发明公开了一种用于制备准直光引擎的方法，包括提供反射器；提供安装于平面电路化基板上的光源；成型该反射器以提供挡板和后反射器；以及将该平面电路化基板附连到挡板和后反射器之间。该光源具有通常平行于该平面电路化基板的发射光学轴线；该挡板在该后反射器的一部分上方延伸，并且以偏离后反射器法线小于 50 度的角度观察时会遮挡光源。

[0010] 在一个方面，本发明公开了一种用于制备准直光引擎的方法，包括提供反射器；提供安装于平面电路化基板上的光源；将平面电路化基板附连于该反射器；提供挡板；以及将挡板附连到光源上方。该光源具有通常平行于该平面电路化基板的发射光学轴线；该挡板在该后反射器的一部分上方延伸，并且以偏离后反射器法线小于 50 度的角度观察时会遮挡光源。

[0011] 在一个方面，本发明公开了一种用于制备准直光引擎的方法，包括提供反射器；在该反射器上形成电路；将光源附连到该电路；以及成型该反射器以提供挡板和后反射器。该光源具有通常平行于该反射器的发射光学轴线；该挡板在该后反射器的一部分（包括电路和光源）上方延伸，并且以偏离后反射器法线小于 50 度的角度观察时会遮挡光源。

[0012] 通过下文的详细描述将使本专利申请的这些方面和其他方面变得显而易见。然而，在任何情况下都不应将上述发明内容理解为是对要求保护的主题的限制，该主题仅受所附权利要求书的限定，并且在审查期间可以进行修改。

附图说明

[0013] 参考附图详述整篇说明书，其中类似的附图标记表示类似的元件，并且其中：

[0014] 图 1a-f 为准直光引擎的示意性侧视图；

[0015] 图 2 为一个准直光引擎的示意性侧视图；

[0016] 图 3a 为柔性电路上光源的示意性俯视图；

- [0017] 图 3b-g 为制备准直光引擎的过程的示意性侧视图；
- [0018] 图 4 为照明背板的透视图；
- [0019] 图 5 为包括准直光引擎在内的中空背光源的示意性侧视图；
- [0020] 附图未必按比例绘制。在附图中使用的相同的标号表示相同的部件。然而，应当理解，在给定附图中使用标号指示部件并非意图限制另一个附图中用相同标号标记的部件。

具体实施方式

[0021] 本发明涉及一种可用于诸如显示器背光源之类的薄照明元件的有效准直光引擎。在最普遍的形式中，引擎的光源为 LED 阵列，其附连到柔性电路之上，并且置于两个成型为楔形的高度反射元件之间，使得从 LED 阵列发射出的光在这两个元件之间被部分地准直。在一个实施例中，至少一个高度反射元件为高度反射薄膜。光的部分准直导致光在由这些反射表面限定的狭窄角度范围内传播。该准直光可适合在薄的中空腔体中使用，例如背光源。

[0022] 在一个方面，该光引擎包括两条增强的镜面反射器 (Vikuiti™ ESR，得自 3M 公司) 薄膜，其与布置在该 ESR 带之间某一柔性电路上的—串 0.6mm 厚的侧发射白色 LED 阵列（通常为具有若干 LED 芯片的线性排）层合。这些 LED 布置在 ESR 带之间，使得 LED 阵列的厚度提升与该 LED 阵列的发光表面相邻的带，以形成光准直楔。该组装的光引擎可以各种布置方式设置在反射背板上，这取决于照明和均匀度要求。覆盖 LED 以形成楔的上表面的 ESR 带也可称为挡板，因为从顶部进行观察时，其也会遮挡 LED。如其他地方所提到的，直接照明式背光源经常遭遇“击穿”，其中紧邻 LED 表面的极强烈的光可穿透放置在光源上方的扩散片而泄露。通过提供该挡板，不能观察到 LED 发光表面（并因此遮挡视线），但是以与垂直方向的极大角度（例如，大于 50、60、70、75 或者甚至大于 80 度）可观察到。

[0023] 在一个方面，该光引擎可使用多个 LED，这些 LED 安装在反射器式刚性电路板上并且也布置在诸如 ESR 膜的两个反射膜之间。在一个实施例中，可将这些 LED 附连到电路板，使得光大致垂直于该电路板进行发射，该电路板被布置成使得挡板由该电路板的一条边支撑，并且从 LED 发射光，使得光在楔内部被部分地准直。在一个实施例中，LED 在围绕垂直于反射背板的轴的小于 360 度的角展度内发射光。

[0024] 在一个方面，挡板布置在 LED 的上方，而且延伸超出该 LED 发光表面。在一个实施例中，挡板可为与后反射器相交的分离膜。在另一个实施例中，可通过成型后反射器以包括挡板，例如，通过将后反射器折叠成楔形，从而将挡板与后反射器整合。用于挡板的材料可包括含有反射金属的反射器或干涉反射器、部分反射器、半镜面反射器、非对称反射器或它们的组合。在一些实施例中，挡板可以是均一的，以使得整个挡板的材料和光学性质相同。在其他实施例中，挡板可以是不均一的，例如具有可物理改变挡板的穿孔、狭缝、锯齿、凹槽等，或者挡板材料可具有不均一的光学性质，例如镜面和扩散反射性二者都发生变化，这两者均依赖于波长。在其他实施例中，挡板的至少一部分可包括下变频材料，例如荧光体等，其可改变由光源发射出的光的光谱特征。

[0025] 在一些实施例中，挡板材料可包括 ESR 膜。在其他实施例中，可将 ESR 膜与厚表皮层组合，或与另一种膜层合来增加挡板的弯曲刚度。在一些实施例中，挡板的厚度可为约 5 至约 10 密耳 (0.13 至约 0.26mm)。

[0026] 挡板可通过适当选择挡板几何形状提供任何所需程度的光准直。在一个实施例中,挡板包括一个平面膜,其通过与 LED 阵列顶部边缘接触而在 LED 阵列的上方形成楔。在其他实施例中,可以通过将挡板成型、弯曲或折皱成抛物面形状、复合抛物面形状、阶梯式楔形、菱形等,将其成型为非平面形状,如其他地方所述。

[0027] 在一个方面,光引擎可以连续的方式进行制造。在一个实施例中,步骤包括提供诸如 ESR 膜的柔性底部反射器;提供安装于柔性电路上的 LED 阵列模块;将柔性电路附连到柔性底部反射器;以及将第二片 ESR 膜附连到该 LED 阵列模块之上,使得来自该 LED 的光发射按大致平行于底部反射器的方向传播。在另一个实施例中,步骤包括提供诸如 ESR 膜的柔性底部反射器;通过折叠底部反射器形成挡板;提供安装在柔性电路上的 LED 阵列模块;以及将 LED 阵列模块附连到挡板和底部反射器之间。

[0028] 在一个方面,可将准直光束引擎用于照明组件,例如用于 LCD 的薄型背光源。在一个实施例中,可将准直光束引擎视为光进入背光源的“渐近射入器”。具有较大尺寸的背光源可通过添加准直光引擎增大背光源的输出而轻易地制成,因为当光沿着背光源的长度向下传播时,其强度减弱。在一个实施例中,可使用准直光束引擎在背光源中执行至少三种功能。第一种功能是在大致平行于后反射器的相对狭窄角度范围内将光射入背光源,使得光可沿着背光源的长度向下传播。第二种功能是从显示器的前面(即垂直于输出表面)观察时遮挡 LED 阵列的亮表面,减少击穿。第三种功能是提供一个反射表面,使光(例如来自其他光源)沿着背光源的长度向下传播,从而改变光的传播方向,使得光可从背光源的前面逸出。

[0029] 在一个方面,第一种功能通过部分准直来自 LED 阵列的光的挡板的下侧来实现。与最靠近背光源腔体的那侧相比,挡板在下侧(最靠近 LED 的一侧)可具有不同的性质。LED 通常从发光表面的某一半球范围内发射光,其中 LED 的光学轴线垂直于该发光表面。LED 经过布置,使得光总体上沿着 LED 光学轴线顺着背光源的长度向下传播。一部分以超出光学轴线的角度传播的发射光经挡板反射,并重新导向为朝着光学轴线的方向,从而部分准直光线。

[0030] 在一个方面,第二种功能仍然通过挡板在 LED 阵列上延伸的长度来实现。光的较佳准直通过使用较长的挡板来实现,较长挡板又影响挡板与后反射器所成的角度。较长挡板的优点是正面观察时 LED 表面被遮挡。在多种情况下,下面的做法可能是有利的:使挡板在 LED 上延伸足够远,这样除极高角度(例如,从后反射器的垂线偏离的角度大于约 50、60、70、75 或甚至 80 度)之外,以其他所有角度从正面观察时 LED 均被遮挡。

[0031] 在一个方面,第三种功能通过挡板的设计来实现。例如,使用挡板顶部的倾斜表面重新导向光。对于布置在 LED 上方的挡板,挡板的背面可反射来自射入器背后的光,使其被重新导向至背光源的顶部。挡板还可以具有楔形或菱形形状,使得朝向光引擎出口孔传播的光导向背光源的顶部。将参照附图进一步描述挡板的构造。

[0032] 图 1a 示出根据本发明的一个方面的准直光引擎 100 的一个实施例的侧视图,该准直光引擎以第一粘合剂层 105 附连到背基板 150。图 1a 中的准直光引擎 100 可适用于连续制备光引擎,如其他地方所述。准直光引擎 100 包括靠近反射器 110 的第一表面附连的光源 130 和电路 145。在一个实施例中,反射器 110 为柔性反射器,例如膜。可将光源 130 和电路 145 布置到柔性基板 140 上,该基板又通过第二粘合剂层 115 附连到反射器 110 上。

[0033] 光源 130 被布置成使得发射光学轴线 136 从发射表面 135 垂直延伸,并且大致平行于反射器 110。在另一个实施例中,发射光学轴线 136 大致平行于将由挡板 120 和反射器 110 所形成的楔形二等分的横向平面。光源 130 可为从表面发射光的任何光源,例如 LED。来自表面 135 的光通常从表面 135 以半球模式发射出。

[0034] 准直光引擎可包括任何合适的光源,包括(例如)表面发射 LED,例如具有下变频荧光体以从表面以半球形式发射白光的蓝光发射 LED 或紫外光(UV)发射 LED;单个彩色 LED,例如红色/绿色/蓝色(RGB)LED 装置;以及其他光源,例如名称为“Backlight and Display System Using Same”(背光源与使用背光源的显示系统)的 PCT 专利申请 US2008/064133(代理人案卷号 63274W0004)中所述。还可以使用其他诸如线性冷阴极荧光灯(CCFL)或热阴极荧光灯(HCFL)的可见光发光体来代替或辅助离散 LED 光源,作为所公开的照明装置的光源。此外还可使用混合系统,例如 CCFL/LED(包括发出冷白光和暖白光的 CCFL/LED)、CCFL/H CFL(例如发出不同光谱的 CCFL/H CFL)。发光器的组合可有多种变化,并包括 LED 和 CCFL,以及诸如多个 CCFL、多个不同颜色的 CCFL 以及 LED 和 CCFL 之类的复合体。

[0035] 挡板 120 设置在光源 130 之上。如图所示,挡板 120 在反射器 110 的一部分上方延伸,使得从上方以小于 ϕ 的角度观察时,挡板 120 会遮挡光源 130。根据一个方面,以小于 50、60、70、75 或甚至 85 度的角度 ϕ 观察时,光源 130 被遮挡。挡板 120 通过第三粘合剂层 125 附连到柔性基板 140。如图所示,挡板 120 还可通过第二粘合剂层 115 附连到反射器 110。第一粘合剂层 105、第二粘合剂层 115 和第三粘合剂层 125 可为相同的粘合剂材料,也可以为不同的粘合剂材料。可使用任何已知的粘合剂材料,例如可使用 PSA、热熔融、溶剂型或固化性粘合剂。可优选的是,粘合剂材料的厚度保持较薄,例如小于挡板 120 的厚度,以保持准直光引擎 100 的总体厚度较薄。挡板 120 一般贴合反射器 110 和柔性基板 140,该挡板被第二粘合剂层 115 和第三粘合剂层 125 粘附在这些位置。然而,光源 130 从柔性基板 140 突出,且边缘 132 与挡板 120 接触,使得挡板以倾斜方式偏离反射器 110,形成一出口孔 128。如图所示,出口孔 128 可通过将挡板末端 126 投影到反射器 110 上进行限定。在一个实施例中,出口孔 128 可包括用于支撑挡板末端 126 的支撑结构,例如,肋或柱子(未示出)。

[0036] 当若干准直光引擎 100 以阵列形式进行设置时,在反射器 110 的一部分上延伸的传送区域 155 可提供穿过出口孔 128 发射出的光的额外混合,如其他地方所述。传送区域 155 是反射器 110 超出挡板末端 126 沿出口孔 128 投影在反射器 110 上的部分,如图所示。虽然图中将传送区域 155 示出为延伸超出挡板末端 126 的投影,但是应当理解,传送区域可以是相邻准直光引擎的挡板之间的间隔,如其他地方参照图 4 和图 5 所述。在一些实施例中,传送区域可包括光引擎介于倾斜挡板之间的任何部分,并起到混合来自光引擎的光的作用。

[0037] 包括反射器 110 和挡板 120 的材料可以相同或不同。在一个实施例中,反射器 110 和挡板 120 中至少一者包括表面反射器,例如金属膜或金属化的聚合物膜。在另一个实施例中,反射器 110 和挡板 120 中至少一者包括诸如有机或无机多层光学膜的干涉反射器,例如美国专利 No. 5,882,774 中所述。在另一个实施例中,反射器 110 和挡板 120 中至少一者包括半镜面反射器,例如共同待审的 PCT 专利申请 No. US2008/064115(代

理人案卷号 63032W0003) 中所述, 以及名称为“ILLUMINATIONDEVICE WITH PROGRESSIVE INJECTION”(带有渐近射入的照明设备) 的于同一天提交的共同待审代理人案卷号 63957US002 中所述。

[0038] 挡板 120 可为具有面向光源 130 的第一侧面 122 和与第一侧面 122 相背对的第二侧面 124 的反射挡板。第一侧面 122 和第二侧面 124 的反射性质可以相同或不同。在一个实施例中, 第一侧面 122 和第二侧面 124 中至少一者可选自镜面反射器、半镜面反射器和漫反射器。在一个实施例中, 挡板包括 ESR 膜, 并且第一侧面 122 和第二侧面 124 具有类似的反射性质。

[0039] 准直光引擎可包括任何合适的反射器和挡板。在一些情况下, 反射器和挡板(包括第一侧面和第二侧面) 可由具有可层合到支撑基板的高反射率涂层或高反射率膜的刚性金属基板制成。合适的高反射率材料包括可得自 3M 公司的 Vikuiti™ Enhanced Specular Reflector(增强型镜面反射器)(ESR) 多层聚合物膜; 使用 0.4 密耳厚的丙烯酸异辛酯-丙烯酸压敏粘合剂将掺有硫酸钡的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(2 密耳厚) 层合到 Vikuiti™ ESR 膜上所形成的膜, 本文将所得的这种层合膜称为“EDR II”膜; 得自 Toray Industries, Inc. 的 E-60 系列 Lumirror™ 聚酯膜; 多孔聚四氟乙烯 (PTFE) 膜, 例如得自 W. L. Gore & Associates, Inc. 的那些; 得自 Labsphere, Inc. 的 Spectralon™ 反射材料; 得自 Alanod Aluminum-Veredlung GmbH & Co. 的 Miro™ 阳极氧化铝膜(包括 Miro™ 2 膜); 得自 Furukawa Electric Co., Ltd. 的 MCPET 高反射率泡沫片材; 得自 Mitsui Chemicals, Inc. 的 White Refstar™ 膜和 MT 膜; 以及其他膜, 包括 PCT 专利申请 US2008/064096 中所述的那些。

[0040] 挡板 120 可具有不均一的光学特性或其他物理特性。在一个实施例中, 由光源 130 的边缘 132 支撑并延伸到挡板末端 126 的部分可包含诸如高弯曲模量膜的材料, 以为此部分提供增强的硬度。在另一个实施例中, 在挡板上, 可以改变第一侧面 122 和第二侧面 124 中至少一者的反射性质。在另一个实施例中, 挡板 120 靠近挡板末端 126 的部分可带有锯齿、狭缝、穿孔、压印或印刷, 以改变反射性质和 / 或透射性质, 如其他地方所述。

[0041] 图 1b 示出根据本发明的另一个方面的准直光引擎 100 的侧视图, 该准直光引擎以第一个粘合剂层 105 附连到背基板 150。图 1b 中的准直光引擎 100 可适用于连续制备光引擎, 如其他地方所述。图 1b 中的类似编号元件是指图 1a 中的类似编号元件。准直光引擎 100 包括附连到电路板 160 的光源 164。光源 164 包括准直光学元件 166, 通常为透镜, 其部分准直偏离光学轴线 136 狭窄角度范围的光。准直透镜可以一个方向或两个方向(即大致平行或大致垂直于与反射器 110 平行的横向平面) 准直光。电路板 160 从反射器 110 突出, 在边缘 162 为挡板 120 提供支撑。

[0042] 在一个实施例中, 充分准直来自光源 164 的光, 使得光不从挡板 120 的第一侧面 122 反射, 并且第一侧面 122 的反射率对准直光引擎 100 的性能的影响很小。在一个实施例中, 充分准直来自光源 164 的光, 使得光在准直光学元件 166 与出口孔 128 之间的区域中不从反射器 110 反射, 并且在此区域中反射器 110 的反射率对准直光引擎 100 的性能的影响很小。

[0043] 图 1c 示出根据本发明的另一方面的相邻光引擎 101 的侧视图, 其包括通过第二粘合剂层 115 附连到反射器 110 的第一准直光引擎 100。图 1c 中的相邻光引擎 101 可适用于

连续制备光引擎,如其他地方所述。图中示出相邻第二准直光引擎 100' 的一部分,以指示相对于第一准直光引擎 100 的放置位置,如其他地方所述。图 1c 中的类似编号元件是指图 1a 中的类似编号元件。在一个实施例中,成形挡板 170 包括一个抛物线形状(如图所示),其可用于部分准直平行于反射器 110 的光,成形挡板 170 可为具有面向光源 130 的第一侧面 172 和与第一侧面 172 相背对的第二侧面 174 的反射挡板。第一侧面 172 与第二侧面 174 的反射性质可以相同或不同。在一个实施例中,第一侧面 172 和第二侧面 174 中至少一者可选自镜面反射器、半镜面反射器和漫反射器。在一个实施例中,挡板包括 ESR 膜,并且第一侧面 172 和第二侧面 174 具有类似的反射性质。

[0044] 成形挡板 170 可通过第三粘合剂 125 附连到柔性基板 140。另外,第二粘合剂层 115 可延伸超出柔性基板 140,如图 1a 所示,以提供用于附连成形挡板 170 的额外区域。传送区域 155 将第一准直光引擎 100 和第二准直光引擎 100' 间隔开。传送区域 155 的长度可以进行选择以按照平行于反射器 110 的平面的方向混合来自光源 130 的光。在一个实施例中,准直光引擎 100 和准直光引擎 100' 可以连续方式在反射器 110 上制备,并且在传送区域 155 间隔开,如其他地方所述。然后,准直光引擎可通过第一粘合剂层 105 附连到背基板 150,如图 1a 所示。

[0045] 图 1d 示出根据本发明的另一方面的相邻光引擎 101 的侧视图,其包括通过第二粘合剂层 115 附连到反射器 110 的第一准直光引擎 100。图 1d 中的相邻光引擎 101 可适用于连续制备光引擎,如其他地方所述。图中示出相邻第二准直光引擎 100' 的一部分,以指示相对于第一准直光引擎 100 的放置位置,如其他地方所述。图 1d 中的类似编号元件是指图 1a 中的类似编号元件。在一个实施例中,成形挡板 180 与图 1a 中的挡板 120 相比,在末端 186 和末端 188 之间具有一个附加构件,其与由光源 130 的边缘 132 支撑的成形挡板构件之间形成角度 $\theta 1$ 。成形挡板 180 可为具有面向光源 130 的第一侧面 182、与第一侧面 182 相背对的第二侧面 184、与第一侧面 182 相连的第三侧面 187 以及与第二侧面 184 相连的第四侧面 189 的反射挡板。第一侧面至第四侧面 182、184、187 和 189 的反射性质可以相同或不同。在一个实施例中,第一侧面至第四侧面 182、184、187 和 189 中至少一者可选自镜面反射器、半镜面反射器和漫反射器。在一个实施例中,挡板包括 ESR 膜,并且第一侧面至第四侧面 182、184、187 和 189 具有类似的反射性质。

[0046] 成形挡板 180 可通过第三粘合剂 125 附连到柔性基板 140。另外,第二粘合剂层 115 可延伸超出柔性基板 140,如图 1a 所示,以提供用于附连成形挡板 180 的额外区域。传送区域 155 将第一准直光引擎 100 和第二准直光引擎 100' 间隔开。传送区域 155 的长度可以进行选择以按照平行于反射器 110 的平面的方向混合来自光源 130 的光。在一个实施例中,准直光引擎 100 和准直光引擎 100' 可以连续方式在反射器 110 上制备,并且在传送区域 155 间隔开,如其他地方所述。然后,准直光引擎可通过第一粘合剂层 105 附连到背基板 150,如图 1a 所示。

[0047] 图 1e 示出根据本发明的另一方面的相邻光引擎 101 的侧视图,其包括通过第二粘合剂层 115 附连到反射器 110 的第一准直光引擎 100。图 1e 中的相邻光引擎 101 可适用于连续制备光引擎,如其他地方所述。图中示出相邻第二准直光引擎 100' 的一部分,以指示相对于第一准直光引擎 100 的放置位置,如其他地方所述。图 1e 中的类似编号元件是指图 1a 和图 1d 中的类似编号元件。在一个实施例中,图 1e 示出图 1d 的准直光引擎,其中将成

形挡板 180 的角度 θ_1 增大至角度 θ_2 , 并且减小图 1d 中的末端 186 与末端 188 之间的附加构件的长度。在一个方面, 位于成形挡板 180 的末端 186 和末端 188 之间的附加构件可将光重新导向, 使其沿着反射器 110 大致朝发光表面 135 的方向传播, 如其他地方所述。在一个实施例中, 准直光引擎 100 和 100' 可以连续方式在反射器 110 上制备, 并且在传送区域 155 间隔开, 如其他地方所述。然后, 准直光引擎可通过第一粘合剂层 105 附连到背基板 150, 如图 1a 所示。

[0048] 图 1f 示出根据本发明的另一方面的光引擎 101 的侧视图, 其包括通过第二粘合剂层 115 附连到反射器 110 的准直光引擎 100。第二准直光引擎 100' (未示出) 可以类似于图 1e 中所示的方式设置在邻近准直光引擎 100 的位置。图 1f 中的光引擎 101 可适用于连续制备光引擎, 如其他地方所述。图 1f 中的类似编号元件是指图 1a 和图 1e 中的类似编号元件。在一个实施例中, 图 1f 示出靠近柔性基板 140 的不同末端附连的光源 130、130' 和电路 145、145'。柔性基板 140 通过第二粘合剂层 115 附连到反射器 110。光源 130、130' 的发射表面 135、135' 被设置为沿反射器 110 以相背方向发出光。

[0049] 在一个实施例中, 可将成形挡板 190 形成为一体结构, 例如, 通过折叠膜或形成刚性结构来制成。在此实施例中, 第一侧面 192 邻接第三侧面 197、第四侧面 197' 和第五侧面 192'; 第二侧面 194 邻接第六侧面 199、第七侧面 199' 和第八侧面 194'。成形挡板 190 可为具有面向光源 130 的第一侧面 192 和与第一侧面 192 相背对的第二侧面 194 的反射挡板。第一侧面至第八侧面 192、194、197、199、197'、199'、192'、194' 的反射性质可以相同或不同。在一个实施例中, 第一侧面至第八侧面 192、194、197、199、197'、199'、192'、194' 中至少一者可选自镜面反射器、半镜面反射器和漫反射器。在一个实施例中, 挡板包括 ESR 膜, 并且第一侧面至第八侧面 192、194、197、199、197'、199'、192'、194' 具有类似的反射性质。在一个方面, 成形挡板 190 的末端 196、198 和 196' 之间的附加构件可将光重新导向到所需方向。在一个实施例中, 以沿着反射器 110 的大致平行方向传播的第一光线 161 可重新导向为大体上远离反射器 110 的方向, 如第二光线 162 所示。在一个实施例中, 准直光引擎 100、100' 可以连续方式在反射器 110 上制备, 并且在传送区域 155 间隔开, 如其他地方所述。然后, 准直光引擎可通过第一粘合剂层 105 附连到背基板 150, 如图 1a 所示。

[0050] 图 2 示出根据本发明的另一个方面的准直光引擎 200 的侧视图。图 2 中的准直光引擎 200 可特别适用于连续制备光引擎, 如其他地方所述。准直光引擎 200 包括靠近反射器 210 的第一表面附连的光源 230 和电路 245。光源 230 参照图 1a 中对光源 130 的描述布置。光源 230 从柔性基板 240 突出, 并且边缘 232 接触挡板 220, 使得该挡板以倾斜方式偏离反射器 210, 从而形成出口孔 228。

[0051] 当若干准直光引擎 200 以阵列形式进行设置时, 在反射器 210 的一部分上延伸的传送区域 255 可提供穿过出口孔 228 发射出的光的额外混合, 如其他地方所述。传送区域 255 是反射器 210 超出挡板末端 226 沿出口孔 228 在反射器 210 上的投影的部分, 如图所示。

[0052] 准直光引擎 200 可任选地包括设置于反射器 210 上的第一粘合剂层 205, 以帮助准直光引擎 200 附连到另一个表面 (例如, 背光源腔体内部)。可任选的粘合剂层 205 (如果包括) 可包括隔离衬垫 (未示出), 以在使用前保护粘合剂。

[0053] 在图 2 所示的一个实施例中, 可将光源 230 和电路 245 设置在柔性基板 240 上, 该

柔性基板又通过第二粘合剂层 215 附连到反射器 210。在另一个实施例中,可将电路 245 直接设置在反射器 210 上,例如通过如本领域已知的电镀或沉积电路进行设置。在此实施例中,柔性基板 240 和第二粘合剂层 215 由粘结层取代,已知该粘合剂层用来提高直接在反射器上形成的电路的粘合力。

[0054] 挡板 220 设置在光源 230 之上。挡板 220 在反射器 210 的一部分上延伸,如参照图 1a 中视角 Φ 的描述。在一个实施例中,挡板 220 邻接反射器 210,并且由相同的材料通过例如在折痕 217 处折叠反射器 210 以形成挡板 220(由光源 230 在边缘 232 处支撑)来形成。在另一个实施例中,挡板 220 在折痕 217 处通过例如热、超声、溶剂或机械装置粘合至反射器 210。一个优选实施例包括通过在折痕 217 处折叠而形成的邻接挡板 220 和反射器 210。在一个实施例(未示出)中,可靠近传送区域设置第二光源,使其面向第一光源。在此实施例中,可将第二挡板设置在第二光源之上,从而形成包括相同反射器和相同传送区域并且彼此呈面向关系的一对准直光引擎。

[0055] 挡板 220 可为具有面向光源 230 的第一侧面 222 和与第一侧面 222 相背对的第二侧面 224 的反射挡板。第一侧面 222 和第二侧面 224 的反射性质可以相同或不同。在一个实施例中,第一侧面 222 和第二侧面 224 中至少一者可选自镜面反射器、半镜面反射器和漫反射器。在一个实施例中,挡板包括 ESR 膜,并且第一侧面 222 和第二侧面 224 具有类似的反射性质。

[0056] 挡板 220 可具有不均一的光学或其他物理特性。在一个实施例中,由边缘 232 支撑并延伸到挡板末端 226 的部分可包含诸如高弯曲模量膜的材料,以为此部分提供增强的硬度。在另一个实施例中,在挡板上,可以改变第一侧面 222 和第二侧面 224 中至少一者的反射性质。在另一个实施例中,挡板 220 靠近挡板末端 226 的部分可带有锯齿、狭缝、穿孔、压印或印刷,以改变反射性质和/或透射性质,如其他地方所述。

[0057] 图 3a-3g 示出用于制备根据本发明的一个方面的准直光引擎的方法的所选步骤。参照图 3a-3g 描述的一般工序可以连续或分步进行的方式执行。

[0058] 图 3a 示出具有发光表面 335 的多个光源 330,其以设置在柔性基板 340 上的光源阵列 336 的形式排列。以任何数目的光源阵列 336 排列的任何数目的光源 330 都可与电路 345 相连。在一个实施例中,柔性基板 340 可为连续基板,例如,材料卷,使得该图中示出的元件顺着该卷的长度向下重复。在另一个实施例中,柔性基板 340 可为连续基板,例如,材料卷,使得该图中示出的元件在该卷的整个宽度范围内重复。

[0059] 电路 345 可直接形成在柔性基板 340 上,并连接到光源阵列 336 所在位置。光源阵列 336 可包括相同光源 330,或者各个光源 330 可以不同,例如,不同色彩 LED 光源,如其他地方所述。在一个实施例中,各个光源 330 可由电路 345 独立控制。在一个实施例中,每个光源阵列 336 可由电路 345 独立控制。

[0060] 图 3b 示出其中附带图 3a 的电路 345、光源 330 和边缘 332 以及发射表面 335 的柔性基板 340 的侧视图。将第三粘合剂层 315 涂敷到柔性基板 340 的底部表面。然后如图 3c 所示可通过将第三粘合剂层 315 与反射器 310 的第一侧面相接触而将图 3b 中所示的制品粘附至反射器 310。将第一粘合剂层 305 涂敷到反射器 310 的第二侧面。在一个实施例中,在接触第三粘合剂层 315 之前涂敷第一粘合剂层 305。可使用隔离衬垫(未示出)保护第一粘合剂层 305 的自由表面。图 3d 示出在反射器 310 和柔性基板 340 一部分之上涂

覆有第二粘合剂层 325 的图 3c 的制品。在图 3e 中,将挡板 320 布置到图 3d 的制品之上,并且使用柔顺材料 301(例如橡胶辊或薄板)将挡板 320 抵靠第二粘合剂层 325 压制,如图 3f 中所示。挡板 320 被粘附至图 3d 的制品,迫使挡板 320 与光源 330 的边缘 332 接触,提高末端 326 以形成出口孔 328。

[0061] 图 3g 示出类似于图 1a 中所示的准直光引擎 100 的已完成准直光引擎 300,并且类似编号元件是对应的。在一个实施例中,可略微变化图 3a-3f 所述的工序从而用于制备参照图 1a-1f 所述的任何一种准直光引擎。各个准直光引擎可与连续卷分离,例如,通过切开相邻传送区域 155 而分离。

[0062] 根据参照图 2 所述的实施例的准直光引擎可通过类似于图 3a-f 但包括较少步骤的方法制备。在一个实施例中,按照图 3a-3b 中所示的步骤进行,并将图 3b 的制品粘附至反射器 310。然后如图 2 所示折叠反射器 310 并涂敷第一粘合剂层 305。在另一个实施例中,如其他地方所述,图 3a 中所示的步骤直接在反射器 310 上执行,然后如图 2 中所示折叠反射器 310 并涂覆第一粘合剂层 305。

[0063] 可以将各个准直光引擎以阵列形式粘附至背基板 150,以制备任何所需尺寸或形状的照明元件,如图 4 中所示并进一步描述于同一天提交的名称为“ILLUMINATION DEVICE WITH PROGRESSIVE INJECTION”(带有渐近射入的照明设备)的共同待审代理人案卷号 63957US002 中。图 4 示出照明元件 401 的透视图,该照明元件包括设置在背基板 450 上的准直光引擎 400 和 400'。准直光引擎 400 包括附连到背基板 450 的反射器 410、挡板 420 和光源阵列 436a-d,这些光源阵列包括单个光源 430。挡板边缘 426 在反射器 410 上的投影限定相邻准直光引擎 400 和 400'之间的传送区域 455。可调整传送区域 455 的尺寸以达到光引擎之间所需的光均匀度。准直光引擎 400' 包括类似元件(以带有上撇号的数字标记),并且如该图中所示,可根据需要增加额外的光引擎以增加照明元件的尺寸。

[0064] 图 5 示出中空背光源 501 内的若干代表性光线的路径,中空背光源 501 在中空腔体 502 内具有设置在背基板 550 上的一对准直光引擎 500、500'。如其他地方所述,准直光引擎 500、500' 分别包括挡板 520、520',挡板边缘 526、526',出口孔 528、528',第一侧面 524、524' 以及第二侧面 522、522'。光线 AB、AC、AD、AE 和 AF 由设置在第一准直光引擎 500 内的光源 530 射入中空腔体 502。在图 5 中,示出的光源 530 布置在挡板 520 和反射挡板 510 之间,并且将光大致沿着中空腔体 502 的长度方向射入。在一个实施例中,光源 530 可位于由反射基板 510 限定的平面下方,并被布置成可大致垂直于中空腔体的长度射入光,以便从挡板 520 反射并且沿着中空腔体的长度重新定向(未示出)。

[0065] 光源 530 可为表面发射 LED,例如,具有下变频荧光体以从表面以半球形式发射白光的蓝光发射 LED 或紫外(UV)发射 LED,或如其他地方所述的其他 LED。对于表面发射 LED,第一光线 AB 从挡板 520 的第二侧面 522 反射、穿过出口孔 528,并且导向透射前膜 540。第二光线 AC 穿过出口孔 528,并且导向透射前膜 540 而不反射。第三光线 AD 穿过出口孔 528,从(第二准直光引擎 500' 的)挡板 520' 的第一侧面 524' 反射,并且导向透射前膜 540。第四光线 AE 从第一准直光引擎 500 内的反射基板 510 反射,穿过出口孔 528,并且导向透射前膜 540。第五光线 AF 穿过出口孔 528,从传送区域 555 内的后反射器反射,从(第二准直光引擎 500' 的)挡板 520' 的第一侧面 524' 反射,并且导向透射前膜 540。如图 5 中所示,每束光线 AB、AC、AD、AE、AF 可在穿过输出表面 546 从中空背光源 501 射出前穿过附加

光学膜 544。挡板 520、520' 被布置成使得来自第一光源 530 的光线总体受到限制,以在接近横向平面 560 的角度 θ 的范围内传播穿过中空腔体 502。横向平面 560 大致平行于中空背光源 501 的输出表面 546,并且 θ 的范围在偏离横向平面 560 的平均偏差角度内,其在 0 至 40 度、或 0 至 30 度、或 0 至 15 度范围内。从第二准直光引擎 500' 中的第二光源 530' 发出的光线(未示出)可经过与上述类似的路径。

[0066] 图 5 示出自光射入器射入的光在导向透射前膜 540 之前可进行多种反射。透射前膜 540 可为适用于背光源的输出表面的任何膜,包括部分透射前反射器、漫射膜、半镜面反射器以及它们的组合,或者任何其他合适的膜,例如同此于同一天提交的名称为“ILLUMINATION DEVICE WITH PROGRESSIVE INJECTION”(带有渐近射入的照明设备)的共同待审代理人案卷号 63957US002 中所述。与中空腔体 502 内的不同表面的这些交互作用的组合提供了光的均化,使得不均匀的因素降至最少。另外,传送区域 555 起到实现额外混合以及实现增加光源之间的物理间距的作用。设置于中空腔体内的挡板用于将 LED 光源“隐藏”在输出表面 546 后,阻挡该光源的直接视线,如其他地方所述。当该传送区域的长度增加时,穿过中空腔体的辐射通量会减少,从而导致照明装置的亮度降低。至少由于这个原因,可通过额外的射入口逐渐射入更多的光以增加辐射通量,并且延伸背光源的可用长度。

[0067] 可在该中空腔体中的一个或多个位置处设置光传感器 599 来监控光强度,而且可以通过例如反馈电路来调整任何一个或若干个光源。光强度的控制可以是手动或自动的,并且可用于独立地控制该照明装置的各种区域的光输出。

[0068] 实例

[0069] 基于膜的准直光引擎

[0070] 安装各自为 0.6mm 高并且 1.3mm 长的一串侧发光白色 LED(Nichia NSSW006T LED, 可得自 Nichia(Japan)),使得发射表面与 11.7mm 宽的柔性电路的一边对齐。已安装的 LED 串对应于图 3a 中所示的布置方式(三个并联组,每组七个串联的 LED)。柔性电路粘附至 28.6mm 宽的带状 ESR 膜(3M 公司)使得发射表面距该 ESR 膜的前边缘 10mm,并且该柔性电路的相对边缘距该 ESR 膜的后边缘大约 6.8mm。粘合剂涂敷在距 ESR 膜的后边缘大约 13.7mm 的位置,覆盖大约 6.8mm 的柔性电路,第二条 ESR 膜被压到粘合剂上,得到类似于图 3g 所示的准直光引擎。第一条 ESR 膜对应于反射器 310,第二条 ESR 膜对应于该图中的挡板 320。所得的基于膜的准直光引擎具有 2.2mm 的出口孔,以及大约 29mm 的总长度。对于此基于膜的准直光引擎而言,所得楔纵横比(反射器 310 上方的出口孔 328 的高度与 LED 边缘 332 的高度的比率)大约为 2 : 1。

[0071] LED 的发光表面(图 3g 中的表面 335)与 ESR 的前边缘(反射器 110)之间的距离取决于这些 LED 的间距。对于所有白色 LED 的情况,该距离应大于或等于这些 LED 的间距。对于具有均等间距的 RGBG 彩色 LED 组,该距离应大于或等于该 LED 间距的 4 倍。将准直光引擎粘附至此前已层合至 0.004" 厚的不锈钢垫片 ESR 膜背板。

[0072] 实例 1:基于膜的射入器的总光通量

[0073] 基于膜的光射入器的总光通量(TLF)是在光导发光积分球中通过如下方式测量:剥回形成该楔的上 ESR 膜,从而完全显露这些 LED,使得它们可无障碍地将光发射到该球中。三个并联组(分别由七个 Nichia NSSW006T LED 串联构成)在总电流为 30mA、稳态电压为 19.8V 的条件下运行。功耗总共为 0.59 瓦。测得 TLF 为 49.94 流明,此 TLF 值用来表示

来自该光引擎的 100% 理想光发射。然后使该上 ESR 膜返回到初始位置,使得背板上方的 ESR 的最大高度为约 2.2mm,从而从该 LED 位置形成一个 2 : 1 的扩展楔。此构造中测得的 TLF 为 47.95 流明,指示该引擎效率为 96%。

[0074] 除非另外指明,否则在说明书和权利要求中使用的表示部件的尺寸、数量和物理特性的所有数字应当被理解为由词语“约”来修饰。因此,除非有相反的指示,否则在上述说明书和所附权利要求中列出的数值参数均为近似值,根据本领域内的技术人员利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性可以变化该近似值。

[0075] 除了与本公开可能直接抵触的程度,否则本文引用的所有参考文献及出版物都明确地以全文引用方式并入本文中。虽然本文已经示出和描述了具体实施例,但本领域的普通技术人员应当理解,在不脱离本发明范围的前提下,可以用多种替代和 / 或等同实施方式来代替所示出和描述的具体实施例。本专利申请旨在涵盖本文所讨论的具体实施例的任何修改形式或变型形式。因此,本发明仅受权利要求书及其等同内容的限制。

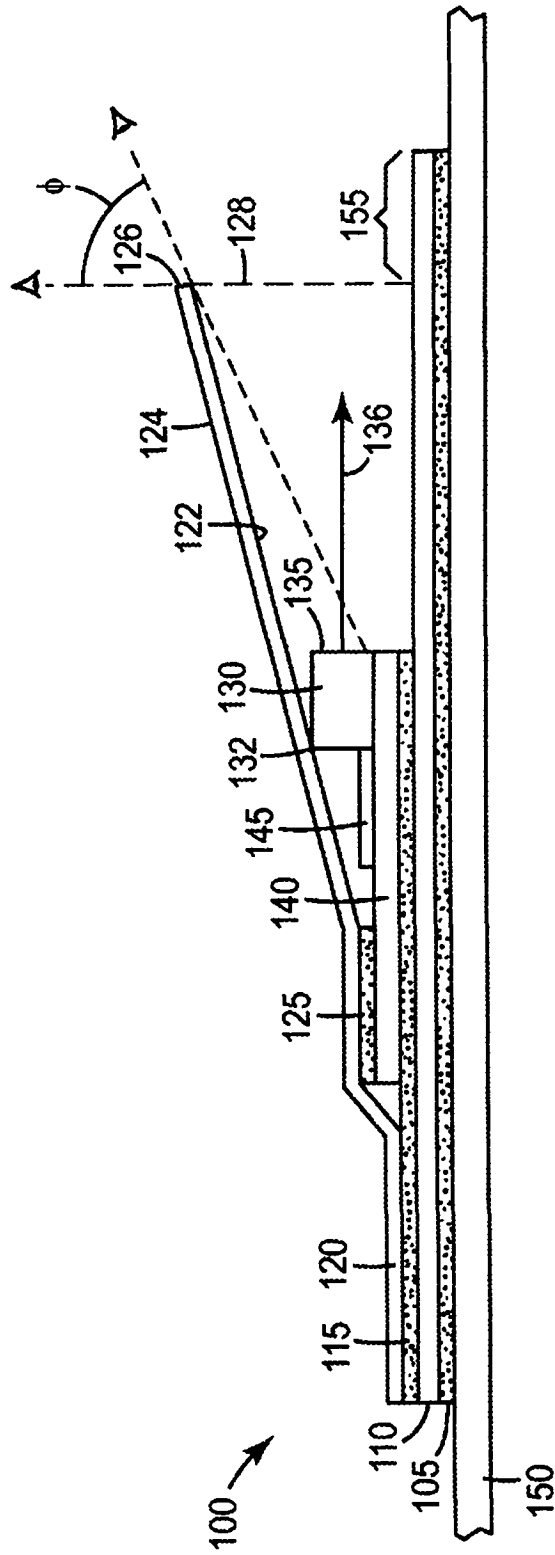


图 1a

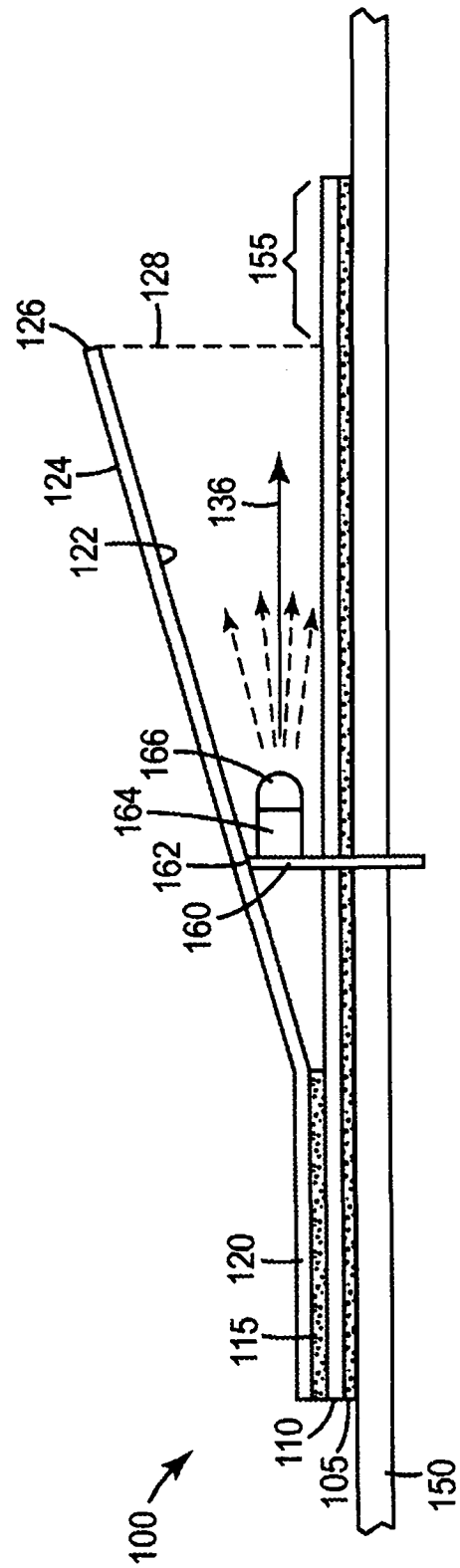


图 1b

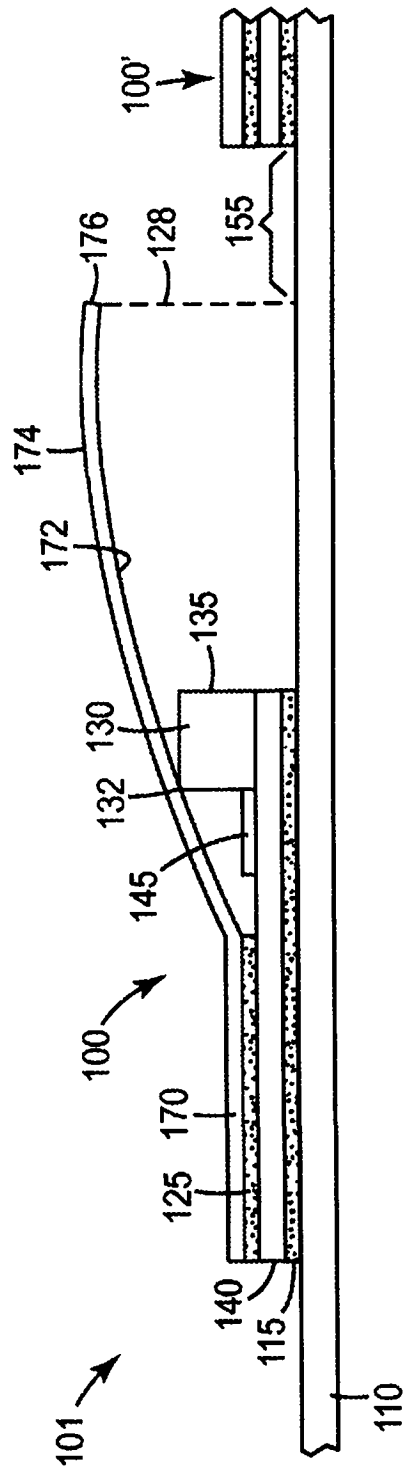


图 1c

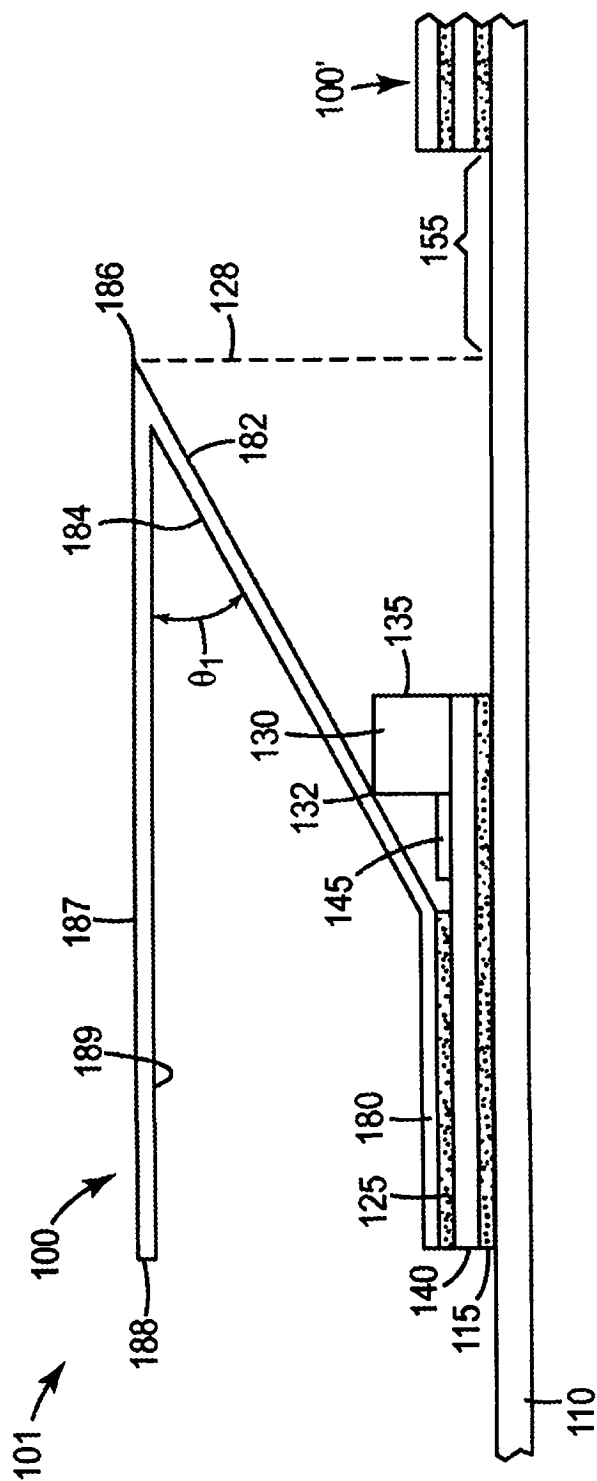


图 1d

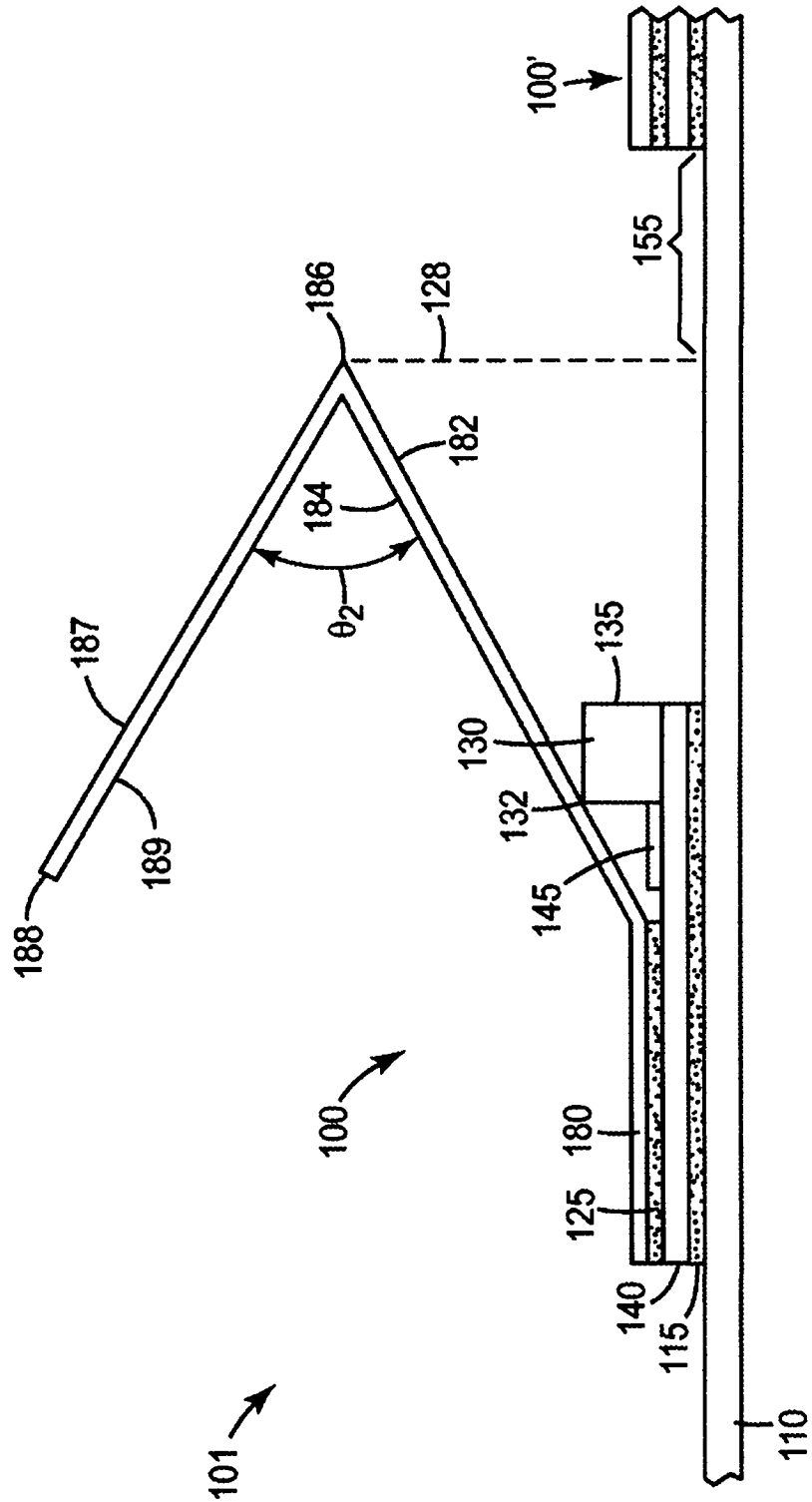


图 1e

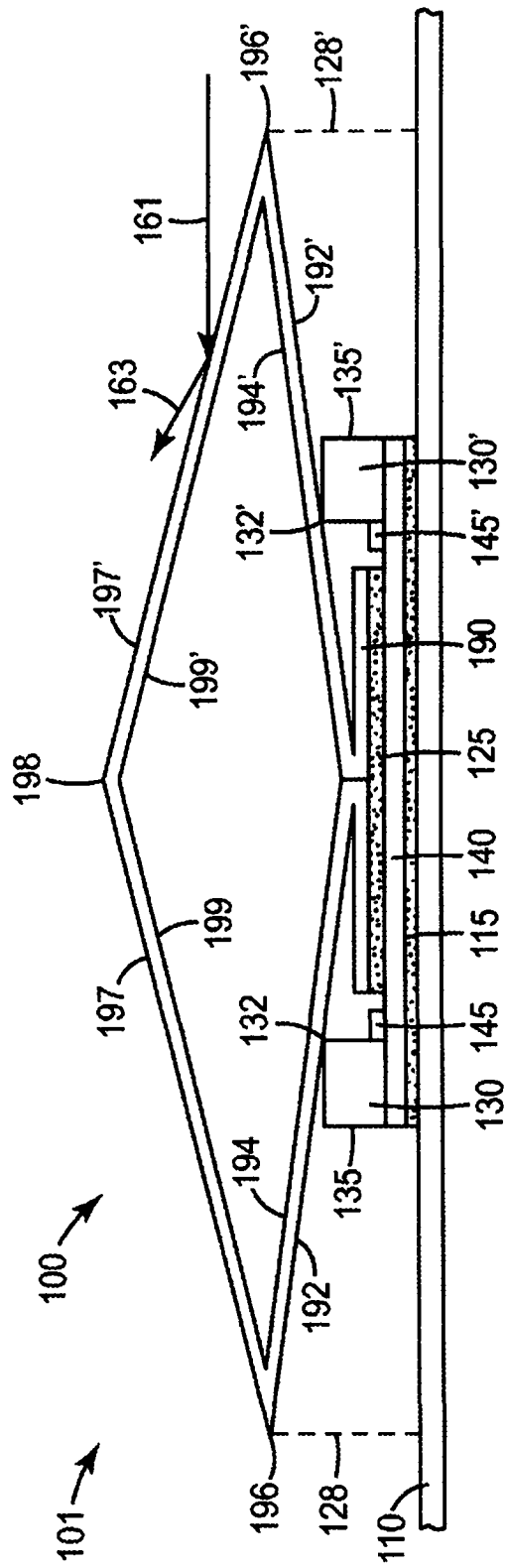


图 1f

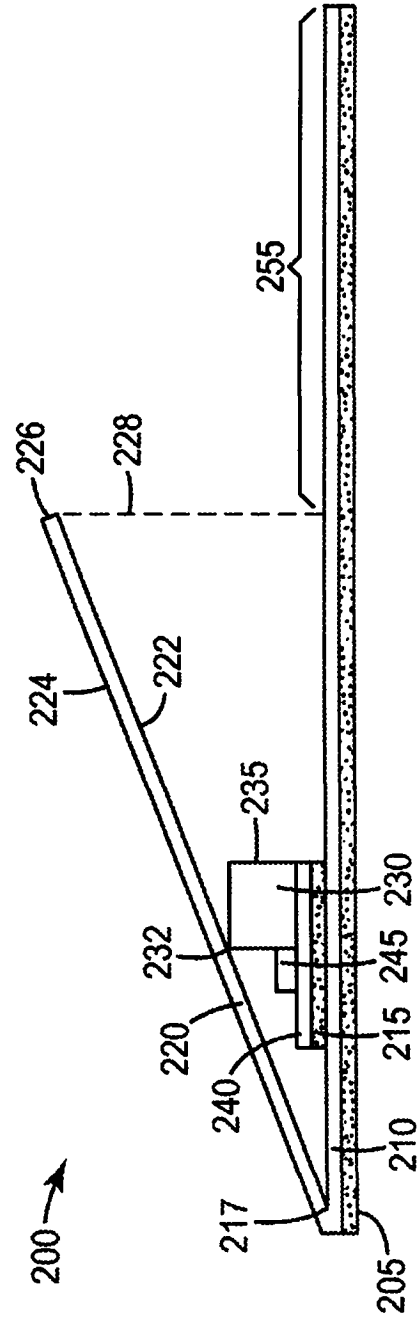


图 2

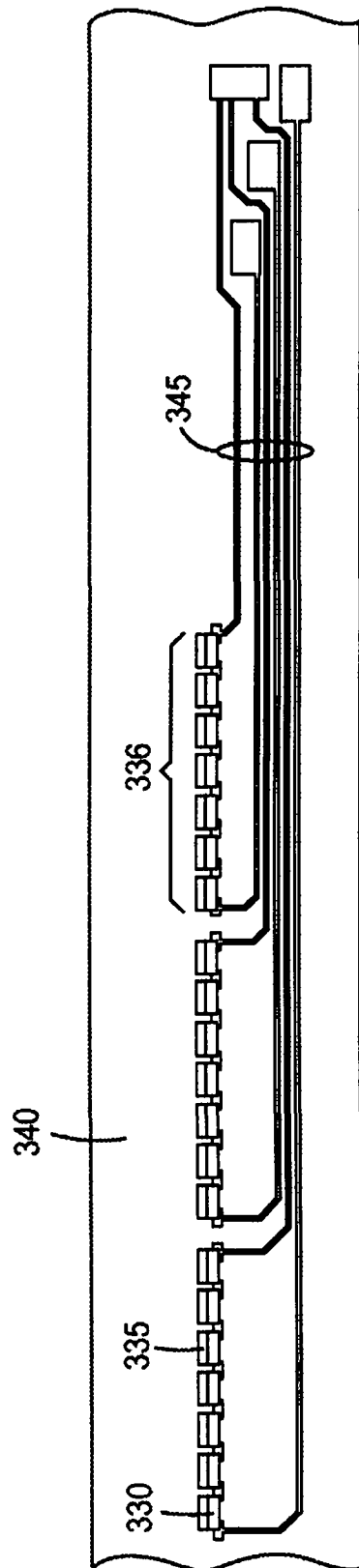


图 3a



图 3b

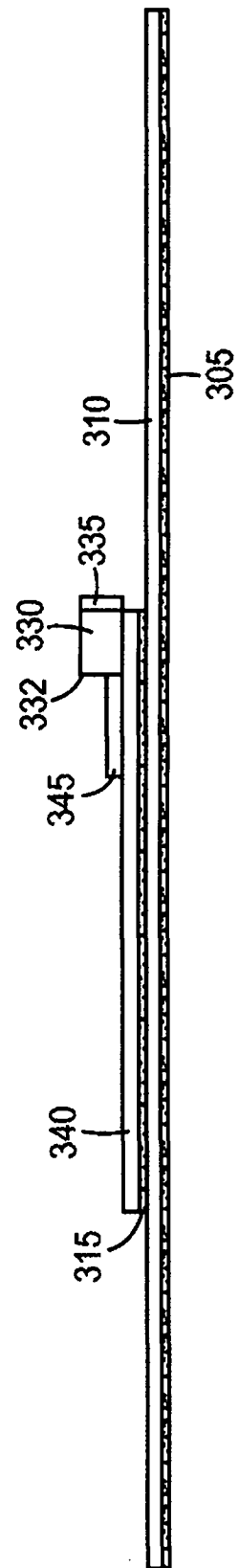


图 3c

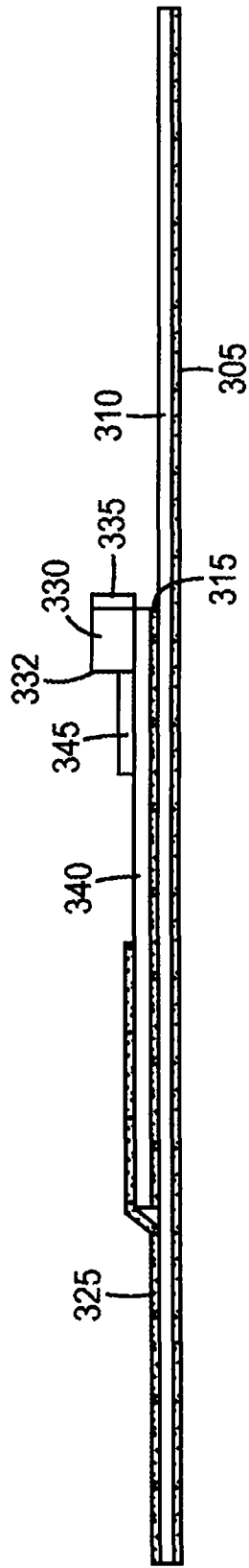


图 3d

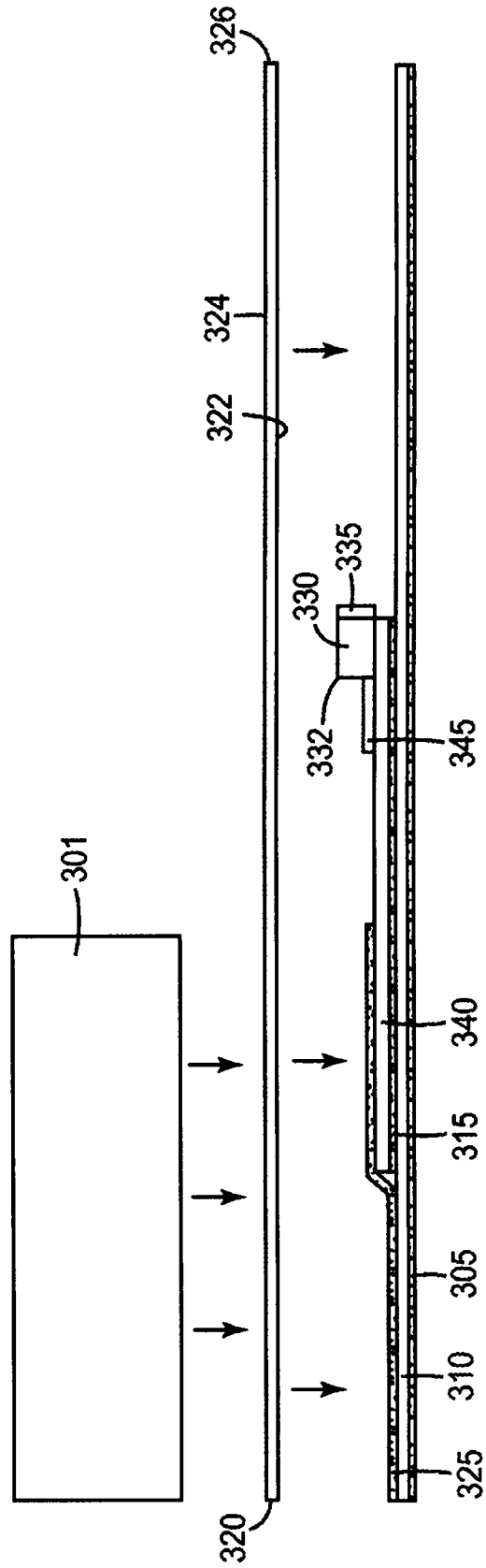


图 3e

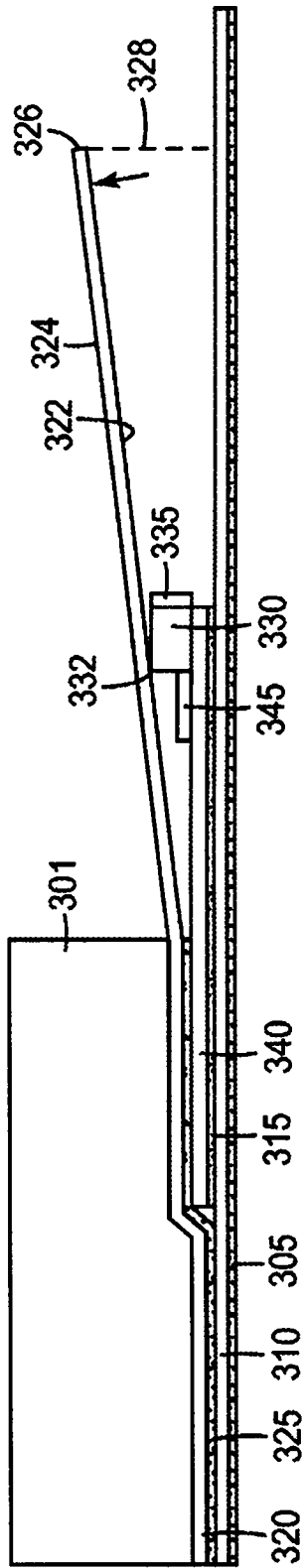


图 3f

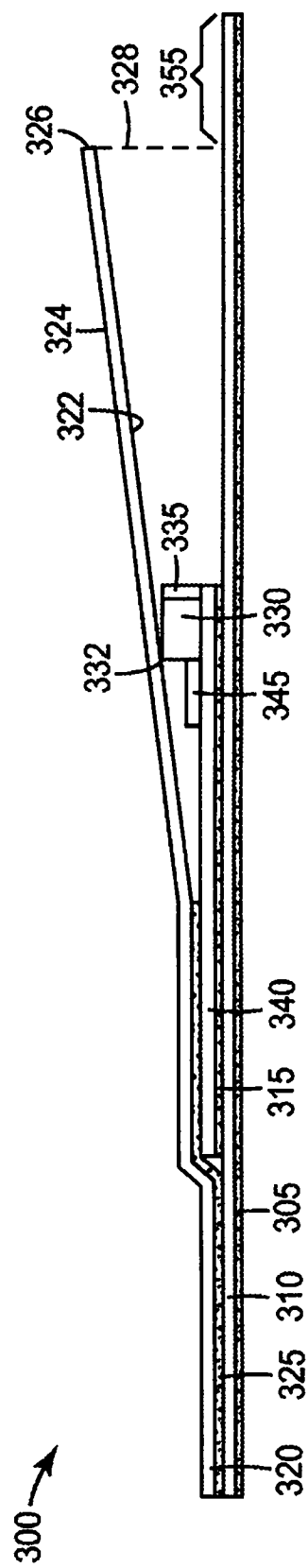


图 3g

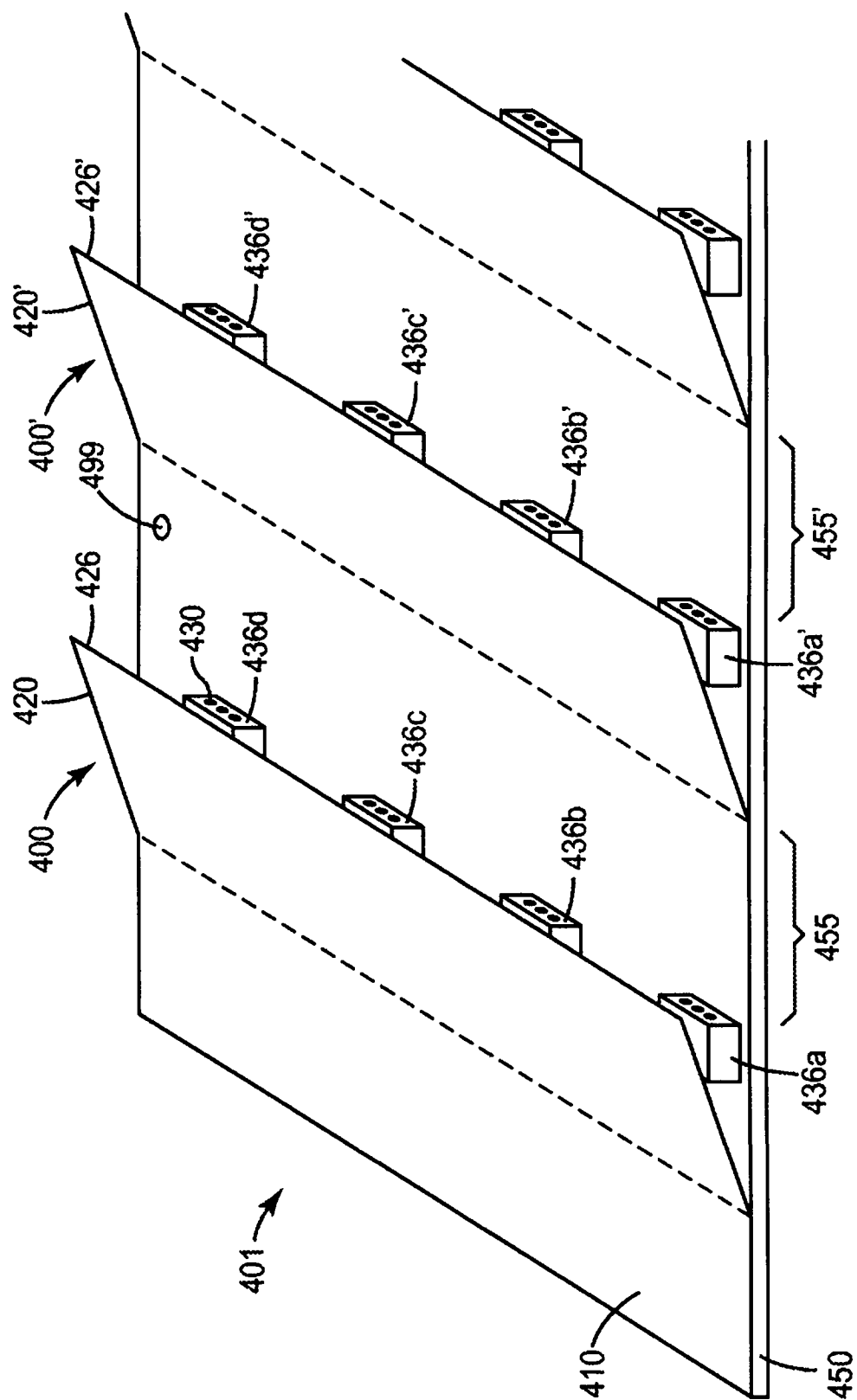


图 4

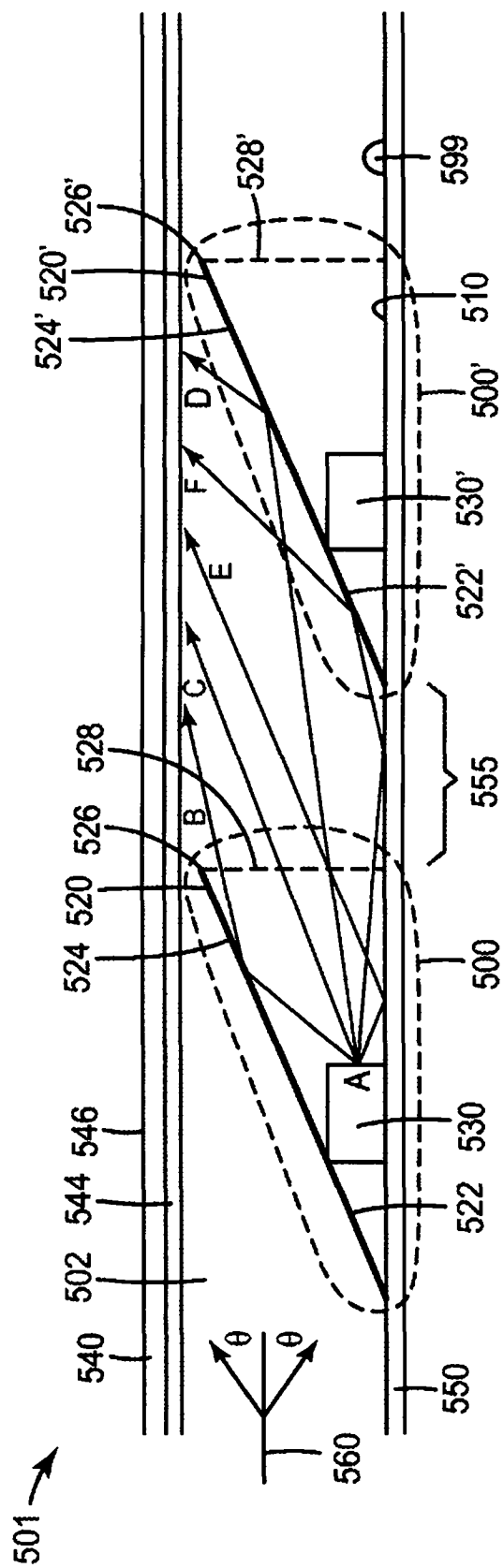


图 5