

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03804699.7

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100429781C

[22] 申请日 2003.1.30 [21] 申请号 03804699.7

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 27 [33] FR [31] 02/02476

[86] 国际申请 PCT/FR2003/000278 2003. 1. 30

[87] 国际公布 WO2003/073525 法 2003. 9. 4

[85] 进入国家阶段日期 2004. 8. 26

[73] 专利权人 汤姆森许可贸易公司

地址 法国布洛里

[72] 发明人 克里斯托夫·费里 根特凡·哈斯

帕斯卡尔·伯努瓦

[56] 参考文献

DE20116022U1 2002. 2. 28

US6091384A 2000. 7. 18

US4387961A 1983. 6. 14

JP7 - 18376A 1982. 1. 30

JP2001 - 71558A 2001. 3. 21

US6046543A 2000. 4. 4

审查员 车晓璐

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 戎志敏

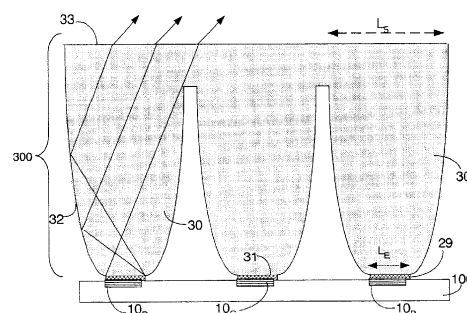
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称

具有光提取元件的电致发光板

[57] 摘要

每个光学光提取元件(20、30)包括：入口界面(21、31)，与所述板的单元或基片的发射表面光学耦合，从而捕获由这些单元发出的光线；适当形状的出口界面(23、33)，从而单元所发出的光线通过该出口界面(23、33)；以及可选地，反射表面(32)，修改这些光线的光路，从而减少在该出口界面处的入射角。极大地提高了板的发光效率。



1、 一种发光板或图像显示板，包括沉积在基片（100）上并至少被按行分组的有机电致发光单元的一维或二维矩阵，所述有机电致发光单元的矩阵包括位于两个电极阵列层之间的电致发光层，两个电极阵列层中的一个被称为“下层”，被插入在基片和电致发光层之间，而另一个被称为透明或半透明电极的“上层”，位于与“下层”相对的电致发光层的一侧，每个有机电致发光单元位于下层电极和上层电极之间的重叠区域，对于每个单元或当有机电致发光单元被分组时的每组单元，所述发光板或图像显示板包括光学提取元件（20、30），所述光学提取元件（20、30）自身包括：

- 入口界面（21、31），与所述有机电致发光单元的发射表面或当有机电致发光单元被分组时的每组单元的发射表面光学耦合，从而捕获由所述有机电致发光单元发出的光线；

- 出口界面（23、33）；以及

- 中间反射面（32），具有适当的曲率，从而向所述出口界面（23、33）发送从所述入口界面发出的、撞击所述中间反射面的光线，从而使其在所述出口界面处具有小于临界折射角的入射角，以便通过所述出口界面，

其特征在于将所述光学提取元件定位在该上层上。

2、 根据权利要求1所述的发光板或图像显示板，其特征在于所述板的所述光学提取元件（30）由形成了提取层（300）的单一件构成。

3、 根据权利要求2所述的发光板或图像显示板，其特征在于提取层形成封装层。

4、 根据前述权利要求之一所述的发光板或图像显示板，其特征在于所述中间反射面（32）不具有平面表面元件。

5、 根据权利要求4所述的发光板或图像显示板，其特征在于每个光学提取元件的所述中间反射面具有至少一个对称面，并且此中间反射面与垂直于此对称面的平面的两条交线中的每一条形成抛物线的一部分，从而使中间反射面形成CPC（复合抛物线聚能器）。

6、 根据权利要求5所述的发光板或图像显示板,其特征在于当所述两条交线之一形成部分抛物线的一部分时,选择每条交线的抛物线的轴和焦点的位置以及光学提取元件的厚度L,从而:

- 此焦点F位于限定了所述入口界面(31)的轮廓上;
- 此轴通过此焦点F,并通过垂直于对称面的所述平面与位于此焦点相对于所述对称面的相对侧的所述出口界面(33)的轮廓的交点S; 以及

如果a'是此焦点F与对称面的距离,且a是此点S与对称面的距离:

- 抛物线的焦距由 $f=a'(1 + a'/a)$ 给出; 以及
- 光学提取元件的厚度L由 $L=(a+a')\sqrt{(1-(a'/a)^2)}$ 给出。

7、 根据权利要求1-3之一所述的发光板或图像显示板,其特征在于当有机电致发光单元被分为组并且当每个光学提取元件(30)的入口界面(31)覆盖单元组时,每个光学提取元件(30)具有以此单元组的中心轴为中心的对称面。

8、 根据权利要求7所述的发光板或图像显示板,其特征在于所述组的每个有机电致发光单元发出相同原色的光。

9、 根据权利要求1到3之一所述的发光板或图像显示板,其特征在于当每个光学提取元件(30)的入口界面(31)覆盖单一单元时,每个光学提取元件(30)具有两个对称面,所述两个对称面的交线通过此有机电致发光单元的中心。

具有光提取元件的电致发光板

技术领域

本发明涉及一种发光或图像显示板,包括有机发光单元(或 OLED)的一维或二维矩阵,具有使其易于提取由这些单元所发出的光的装置,这意味着极大地提高了发光效率。

背景技术

这种板通常包括:基片,支撑插入在两个电极阵列之间的薄有机电致发光层,所述两个电极阵列之一是阳极阵列,而另一个是阴极阵列,用于对单元供电;每个单元位于阳极和阴极之间的重叠区域;在无源矩阵板的情况下,通常由恒定宽度的平行带形式的电极形成每个阵列;阳极阵列的电极通常垂直于阴极阵列的电极;对于多色显示板,尤其是对于三色显示板,通常将有机电致发光层分为不同发光颜色的交替带。

在有源矩阵板的情况下,基片包含用于驱动单元的电子部件,在无源矩阵板的情况下,基片通常由玻璃或塑料制成;基片的厚度通常在 $300\mu\text{m}$ 和 $1500\mu\text{m}$ 之间,即比单元的厚度大 500 到 100 倍;单元或像素的尺寸或直径通常在 $100\mu\text{m}$ 和 $300\mu\text{m}$ 之间,即比基片的厚度小 1 到 15 倍;由于在传统的生产工艺中,在电致发光层之前涂覆插入在基片和电致发光层之间的电极层,因此通常将其称为“下层”;将在电致发光层之后涂覆的另一电极层称为“上层”;上电极层的带平行于其至少部分覆盖的电致发光层,并位于该电致发光层的中心。

根据情况,板所发出的光必须通过基片,以便使要显示的图像到达观察者(在“背发光”板的情况下),或者不必通过基片,而使其到达观察者(在“顶发光”板的情况下)。

通常,板所发出的光在通过其中沿观察者的方向进入空气的板的

出口面之前，必须通过一个电极阵列，或者为下层（在背发光板的情况下）或者为上层（在顶发光板的情况下）；于是，另一层通常是能反射的，以便恢复从单元沿与观察者相反方向出射的光，并将其重新定向为通过板的出口面朝向板的外侧。

因此，电极层之一通常是透明的，例如，基于 ITO，以使用作阳极，而另一个优选地由吸光甚或是反光的金属制成。

电致发光层与空气之间较大的折射率差极大地限制了光提取的水平；这是因为在板内，全反射了以大于临界折射角（或全反射角）的入射角到达发射层与空气之间的界面的任何光线，并通常将其损耗。

为了限制这种损耗，参考文献 JP10-223367、等价于 US 2002-0118271 的 WO 01/33598、以及 JP11-354271 给出了如何在 OLED 型板的出口面上涂覆用于提取光的透镜阵列的启示：

- 每个单元一个球透镜，或者每行单元一个柱透镜；
- 或者每个单元多个微透镜。

在这些参考文献中描述的光提取系统是基于光在单元出口处的折射的，更精确地，单元出口为板的出口面的形式，其具有适当的曲率，从而从单元发出的光线以小于临界折射角的入射角到达此面，以便通过该面。

如 US 6 091 384 和 US 6 229 160 等其他参考文献提出了应用于 LED 或 OLED 型电致发光板的光提取系统。

发明内容

本发明的目的是提出另一种提取解决方案，不再基于从单元发出的光线的折射，而是本质上基于其反射。

本发明涉及一种发光或图像显示板，包括设置在基片上并至少分为行的有机电致发光单元的一维或二维矩阵，其特征在于对于每个单元或每组单元，其包括光学光提取元件，所述光学光提取元件自身包括：

- 入口界面，与所述单元或所述组中的单元或基片的发射表面光学耦合，从而捕获由所述单元发出的光线；

- 出口界面，其形状具有适当的曲率，从而从此入口界面发出的光线在此出口界面处以小于临界折射角的入射角撞击所述出口界面，从而通过所述出口界面；以及

- 可选地，中间反射面，具有适当的曲率，从而向所述出口界面发送从所述入口界面发出的、撞击所述中间反射面的光线，从而使其在所述出口界面处具有小于临界折射角的入射角，以便通过所述出口界面。

总之，所述板的每个光学光提取元件包括：

- 入口界面，与所述板的单元或基片的发射表面光学耦合，从而捕获由这些单元发出的光线；

- 适当形状的出口界面，从而单元所发出的光线通过该出口界面；以及

- 可选地，反射面，修改这些光线的光路，从而减少在该出口界面处的入射角。

在二维单元矩阵的情况下，还将其分组为列；因此，可以每列一个光学提取元件。

优选地，由具有与光学元件的折射率可比较的折射率的粘接层提供与单元或与基片的光学耦合。

光学提取元件的材料是透明的；例如，从传统的折射率为 1.52 的钠钙玻璃、折射率为 1.49 的聚甲基丙烯酸甲酯或者折射率为 1.57 的聚对苯二甲酸乙二醇酯中选择；由于此材料具有高于空气且接近电致发光层的折射率，板的单元所发出的光在通过提取元件的入口界面之后，处于比其通过相同形状的空气界面所处的立体角大的立体角，这意味着此光学元件捕获了由单元发出的部分辐射，大于没有此光学其他元件时，直接通过这些单元到达空气的辐射；因此，该光学元件极大地增加了光提取的水平。

根据本发明，对所述光学元件进行特别的设计，从而通过出口界面发出穿透入口界面的几乎全部光线，

- 或者通过修改这些光线的朝向，尤其是通过反射，从而使其在出口界面处具有小于临界折射角的入射角，尤其是如果此界面是平坦

的且平行于所述基片的表面；

- 或者通过调整出口界面的形状，尤其是通过赋予其凸形，从而使这些光线在此界面处的入射角小于此界面处的临界折射角；

- 或者通过同时采用这两种措施。

这些措施的采用意味着对于每个光学提取元件，其出口界面的面积大于其入口界面的面积；这种结构能够增加多个单元或像素的发光区域的边缘之间的距离，这是尤为有利的，尤其是在有源矩阵板的情况下；将在稍后展开这一点。

优选地，对于每个提取元件，如果没有反射表面，或者适当地，所述反射表面，则出口界面不具有平面元件；这是因为非平面曲面最适用于获得最高的光提取水平；如果提取元件具有反射表面，本发明因而延伸到其中出口表面为平坦的情况，与以下所给出的大多数示例相一致。

在提取元件的第一组实施例中，提取元件形成了凸微透镜阵列。

出口元件的凸透镜的形状非常好地适用于从入口界面发出的光线，利用此界面，使得入射角小于此界面为平坦且平行于板的基片的情况；通过减小与空气的界面处的入射角，极大地增加了光提取的水平。

每个微透镜的面积大于发光区域或板的像素的面积。

可以每个单元一个微透镜，在这种情况下，每个微透镜具有两个对称面，其交点最好位于单元的中心，或者每单元行或每单元列一个微透镜，在这种情况下，每个微透镜具有一个对称面，最好位于单元行或单元列的中心。

本发明的主题是如权利要求中所限定的一种发光或图像显示板，其中提取元件具有反射表面；此反射表面具有适当的形状，从而穿透提取元件的入口界面的任何光线通过此元件的出口界面发出。

每个光学提取元件的出口界面的形状可以是平面的或曲面的；此形状具有适当的曲率，从而从入口界面直接发出或通过反射表面上的一次或多次反射而发出的光线在出口界面处以小于临界折射角的入射角撞击此出口界面，从而通过此出口界面。

根据提取元件的第二组实施例，其中提取元件具有反射表面，此表面优选地具有适当的形状，从而通过提取元件的入口界面进入的任意光线通过出口界面发出；此条件被表述为“边缘光线”原理，参照题目为“High Collection Nonimaging Optics”的著作第4章第2段，W.T. Wleford & R. Winston, Academic Press, Inc. 1989, 第54页；优选地，此反射表面具有至少一个对称面，并且此表面与垂直于此对称面的平面的两条交线中的每一条形成了部分抛物线，如该著作第4章第3段所述，尤其是图4.3，其中，与本发明不同，该表面被用作聚能器；该著作中所描述的聚能器的入口面变成了根据本发明的提取元件的出口界面，而该聚能器的出口面变为了入口界面；如该著作第4章第5段所述，两条交线中的每一条形成了连续的抛物线部分；优选地，选择每条交线的抛物线的轴和焦点的位置以及提取元件的厚度L，从而满足该著作在第4章第3段中所给出的条件，具体地，在第56~57页上，从而满足“边缘光线”原理；简而言之，两条交线中的每一条优选地限定了与该著作中所限定的、被称为CPC（复合抛物线聚能器）相一致的反射表面。

由于根据本发明，光学提取元件通过反射进行操作，能够提取由单元发出的光的相当高的部分，并获得了具有较高发光效率的板。

在不偏离本发明的前提下，可以使用其他形状的反射表面，如其中上述两条交线将具有相同轴的圆锥形或抛物线形。

反射表面因而形成了反射器；可以每个单元一个反射器，在这种情况下，每个反射器优选地具有两个对称面，通常为相互垂直的，其交线通过单元的中心；可以每个单元行或单元列一个反射器，在这种情况下，每个反射器具有位于行或列的中心的单一对称面。

本发明还应用于以下情况：其中每个提取元件具有透镜形状的出口界面和反射表面；优选地，此反射表面为上述CPC型表面，在上述著作的第5章第8段中给出了这种元件的示例。

在变体中，提取元件还用于对准光；对于每个提取元件，出口界面和/或，在适当的情况下，反射表面具有适当的形状，从而位于出口界面的光线处于严格小于 2π 球面度的立体角；于是，出口界面的形状

和/或反射表面的形状有利地适用于沿空间的有限区域的方向,尤其是倾向于要显示的图像的观察者的方向,限制由板发出的光线;因此,无需其它成本地、极大地改善了板的效率。

优选地,板的光线提取元件构成形成了提取层的单一部分。

于是,此部分集合所有透镜或抛物线反射型或其他光提取元件;这种结构尤为有利,因为对于提取元件的生产及其在板上的组装都较为便宜,由于在单一操作中,能够将所有提取元件定位在板的多个单元上;此外,可以使用提取层来保护板的单元,尤其是防止其与环境水和/或氧气的反应。

如果提取元件由塑料制成,则可以通过如压模或注模等传统的速率转换方法非常便宜地生产此单一部分。

通常,单元矩阵包括位于两个电极阵列层之间的电致发光层,两个电极阵列层之一被称为“下”层,位于面向基片侧,而另一个被称为“上”层,位于另一侧,每个单元位于下层电极和上层电极之间的重叠区域;该板可以包括其他电极阵列,尤其是在有源矩阵板的情况下。

当上层电极是透明或半透明的时,则将板称为“顶发光”板;于是,将提取元件定位在该上层的顶部;优选地,根据第一或第二组实施例,提取元件构成单一部分,形成提取层,并形成相对于基片密封的封装层,从而防止如氧气或水蒸气等气体侵入单元,从而防止了电致发光层受到这些气体的损坏的危险;这样进行封装的空间可以包括能够吸收这些气体的吸附剂或干燥剂。

优选地,将此干燥剂放置在沿提取层的厚度方向构成的孔中,所述孔沿电致发光层的方向向板的内部开口,并位于提取元件之间,从而使吸附剂并不阻碍光的通过。

当下层电极是透明或半透明的时,则将板称为“背发光”板;于是,将提取元件定位在基片与下层相对的相对面上。

优选地,此时,提取层本身形成了板的基片;考虑到板的制造,于是,在提取层上、在入口界面侧设置多个层,尤其是电极层和电致发光材料层,这些层构成了二维板单元矩阵;于是,提取层优选地由

玻璃制成。

根据本发明的变体，基片具有纤维状结构，其纤维适用于从所述基片的一面向另一面导引光。

每个提取元件的入口界面可以覆盖单元组，尤其是单元行，或者如果矩阵是二维的，例如单元列；在这种情况下，每个提取元件优选地具有位于此单元组、单元行或单元列的中心的对称面。

优选地，此组的每个单元发出相同原色的光；换句话说，则每个单元组对应于发出相同颜色光的单元。

另一方面，每个提取元件的入口界面可以覆盖单一的单元；在这种情况下，每个提取元件优选地具有两个对称面，其交线通过此单元的中心；在具有二维单元矩阵的板的情况下，则提取元件形成二维阵列。

在本发明的变体中，提取元件的表面密度可以大于单元组或板单元的表面密度。

在无源矩阵板的情况下，阵列电极优选地为恒定宽度的平行导体带的形式；于是，优选地，将电致发光层分为发出不同原色光的平行带，并以交替的方式排列；于是，优选地，上层的每个电极带平行于电致发光层带，并位于电致发光层带的中心。

但是，本发明在其中板的基片形成有源矩阵的情况下尤为有利；这是因为为了集成有源矩阵和电致发光板，经常需要限制专用于每个单元的电致发光的面积；在使用根据本发明的光提取元件时，这种限制不再是缺点。

最后，本发明尤其应用于图像显示板。

附图说明

通过阅读以下作为非限制性示例并参照附图给出的描述，将更为清楚地理解本发明，其中：

— 图 1 和图 2 示出了在应用根据本发明的光提取层之前的背发光电致发光板，分别为具有隔板和不具有隔板；

— 图 3 和图 4 示出了在应用根据本发明的光提取层之前的顶发

光电致发光板，分别为具有隔板和不具有隔板；

— 图 5 到图 9 以侧视图或剖视图以及后视图和正视图示出了不具有隔板的顶发光板，其具有其中光提取元件为微透镜形式的第一组实施例的光提取元件：图 5 示出了一般情况；图 6 示出了其中将渐变折射率板用作提取层的情况；图 7 和图 8 示出了平行于行或列放置长透镜的情况；以及图 9 示出了由二维透镜矩阵形成提取层的情况；

— 图 11 以剖面示出了不具有隔板的背发光光电致发光板，其具有根据光提取元件的第二组实施例的、反射器形式的光提取元件；

— 图 10 和图 12 到图 14 以侧视图或剖视图以及后视图和正视图示出了不具有隔板的顶发光板，其具有根据第二组实施例的反射器形式的光提取元件：图 10 示出了一般情况；图 12 和 13 分别示出了平行于行或列放置长反射器的情况；以及图 14 示出了由二维反射器矩阵形成提取层的情况；

— 图 15 和 16 示出了背发光光电致发光板的剖面图，其基片由用作光导的纤维制成，以便使光通过，其分别具有反射器和微透镜；以及

— 图 17 示出了在涂覆光提取层之前的有源矩阵电致发光板的顶视图。

具体实施方式

为了简化描述以及阐明本发明与现有技术相比的区别和优点，将使用相同的参考数字来表示实现相同功能的元件。

因此，根据本发明的板包括：

- 二维有机电致发光单元矩阵，设置在基片上，并将其分为行或列；以及
- 光提取元件，设置在每个单元或单元行或单元列上，形成提取层。

首先，将参照图 1 到图 4，对在无源矩阵板的情况下，不包括专用于本发明的提取层的板的制造进行描述。

可以使用多种传统方法在基片上连续沉积阵列形式的下层电极、

通常包括发出不同颜色光的交替带的电致发光层以及阵列形式的上层电极：例如，可以使用光刻、利用遮蔽掩模的真空沉积、旋涂沉积和/或喷墨印刷。

由上可见，可以对两类板加以区分：即，更为普通的背发光，即，光通过基片，从而通过下层电极；以及顶发光，即光通过上层电极。

对于这两种类型中的每一种，传统上，两类结构是可能的，即，在上层电极带与电致发光层带之间具有分离的隔板的结构，和不具有分离的隔板的结构；通常通过采用遮蔽掩模的沉积方法来生产不具有分离的隔板的机构。

分离的隔板的优点在于其提供了单元的行或列之间更好的电隔离；其缺点在于其需要额外的成本。

因此，通常将遇到四种板类型，现在，将更为详细地分别进行描述。

在具有隔板的背发光板的情况下，图 1 示出了由玻璃板形成的基片 100，在其上沉积基于 IT0（氧化铟锡）的透明下层，然后，对透明下层进行刻蚀，以形成带状透明电极 101；在有源矩阵的情况下，将代替地刻蚀矩形透明电极；接下来，沉积电隔离层 102，为每个电致发光单元留下空间或间隙，在此情况下，形状为矩形；将平行于下层电极 101 并与其方向垂直的线形分离的隔板 105 放置在隔离层 102 中的间隙或空间之间；在 US 5 701 055（PIONEER）中描述了生产隔板的可能方法；这些隔板由绝缘材料制成，优选地，等同于隔离层 102 的材料；沉积在隔板 105 之间以及隔离层 102 中的每个间隙或空间中是有机电致发光层形成带 103，通常以几个子层的形式构造所述有机电致发光层 103 本身，所述几个子层尤其包括有机空穴注入子层、有机电致发光子层以及电子注入子层；为了沉积这些有机子层，例如，采用真空工艺；为了获得不同颜色的交替带，通过掩模与其他颜色相对应的隔板间区域来沉积每种颜色；接下来，在有机电致发光带 103 的上方沉积通常为不透明并优选地为反光的电极带 104；这里，同样可以按照几个子层的形式构造这些带，例如，基于氟化锂（LiF）的子层和基于铝的子层，其提供了反射效果；按照这种方式，获得具有隔

板的背发光板。

在不具有隔板的背发光板的情况下，图 2 示出了通过玻璃片形成的基片 100，在其上，与先前一样，沉积带状透明电极 101；利用掩模或一组掩模—每种颜色一个，沉积其结构和成分等同于上述结构和成分的有机电致发光层带 103；这些带 103 平行，其朝向与下层电极 101 垂直，并对其进行排列从而覆盖单元的矩形区域；接下来，通过位于电致发光带 103 上方的具有较窄孔径的掩模，沉积等同于上述的电极带 104；按照这种方式，获得不具有隔板的背发光板。

在具有隔板的顶发光板的情况下，参照图 3，所采用的工艺与已经描述的具有隔板的背发光板的情况相同，其中颠倒现在属于上层的透明电极 101 的位置和现在属于下层的不透明电极 104 的位置。

在不具有隔板的顶发光板的情况下，参照图 4，所采用的工艺与已经描述的不具有隔板的背发光板的情况相同，其中颠倒现在属于上层的透明电极 101 的位置和现在属于下层的不透明电极 104 的位置。

在不偏离本发明的前提下，可以使用用于获得二维有机电致发光单元矩阵的其他传统工艺，尤其是在有源矩阵的情况下。

作为示例，现在将对两组光提取元件进行描述，在每个单元或每个单元行或单元列上沉积：

- 微透镜 20 型的提取元件；
- 抛物线反射器 30 型的提取元件。

图 5 示出了沉积在如上参照图 4 所述的顶发光电致发光板上的微透镜 20 形式的提取元件；在板的每个单元、或每个单元行或单元列处，每个微透镜 20 包括：

- 孔径为 L_e 的入口界面 21，与此单元或此行或此列单元的发光面光学耦合，从而捕获从电致发光层 103 发出的通过透明电极 101 的发出光线；以及

- 较宽孔径 L_s 的出口界面 23，其形状具有适当的曲率，从而从入口界面 21 发出的光线，如图中的实线箭头所示，在此出口界面 23 处，以小于临界折射角的入射角撞击此出口界面 23。

由于该透镜元件 20，极大地改善了对单元所发出的光的提取。

优选地，提取元件的集合构成单一部分，并形成提取层 200；此提取层可以由透明的聚合物材料制成，其能够通过压模或注模较为便宜地形成该提取层；此提取层可以通过粘接而与板结合；于是，中间粘接层（未示出）用作与板进行光耦合的装置。

图 6 示出了其中提取层 200' 具有均匀厚度并包含按照与上述光学提取元件相同的方式作用的渐变折射率区域 20' 的变体。

图 7 到图 9 示出了与提取元件的微透镜的形状有关的其他变体：

- 图 7B：每个提取元件 20_l 具有对称面，用作图 7A 所示的板的单元行，并位于此板的透明电极行 101 的中心；

- 图 8B：每个提取元件 20_c 具有对称面，用作图 8A 所示的板的单元列，并位于此板的不透明电极列 104 的中心；以及

- 图 9B：每个提取元件 20_r 具有位于图 9A 所示的透明行电极 101 和不透明列电极 104 处的单元的中心的对称轴，并实质上用于此单元。

其中提取元件为微透镜形式的这些实施例也应用于不具有隔板的背发光电致发光板，如参照图 2 所示的那些；提取层 200 与基片 100 的表面进行光学耦合；因为基片的厚度，通常在 0.3 和 1.5mm 之间，并且比单元或像素的尺寸或直径大，甚或大得多，所以由提取层捕获的光量小于前一种顶发光板的情况；通过将提取层 200 用作基片，优选地，采用如图 6 所示的渐变折射率提取层 200' 来避免此缺点。

微透镜或提取层形式的提取元件的厚度在光提取的水平、所需的会聚或对准水平（见下文）、机械强度和想要提供给板的保护水平之间进行折中。

图 10 描述了上述“CPC”型抛物线反射器 30 形式的提取元件，设置在参照图 4 所示的不具有隔板的顶发光电致发光板上。

在板的每个单元、或每单元行或单元列处，每个抛物线反射器 30 包括：

- 孔径为 L_e 的入口界面 31，与此单元 10_r 、 10_c 、 10_b 或此行中或此列中的单元的发光表面进行光学耦合，从而捕获从这些单元发出的光线；

- 反射表面 32，具有适当的曲率，从而向出口界面 33 发送从入

口界面 31 发出的、撞击在所述反射表面上的光线，从而在此出口界面处，具有小于临界折射角的入射角，以便通过此出口界面；

- 较宽孔径 L_s 的出口界面 33，在这种情况下，其形式为平面。

从入口界面 31 发出的光线，如图 10 中的实线箭头所示，在此出口界面 33 处，以小于临界折射角的入射角撞击此出口界面 33，以便通过该出口界面 33。

优选地，提取元件的集合构成单一件，并形成提取层 300；优选地，此提取层由透明聚合物材料制成，并通过压模或注模形成。

优选地，通过对此层表面上必须反光的区域进行敷铝来形成反射表面 32；在一种变体中，通过全反射来提供这种反射。

利用具有接近于材料的折射率的透明粘结剂层来实现入口界面处的光学耦合；但是，通过以粘结剂涂覆提取层的入口界面 31，存在将粘结剂涂覆到反射表面 32 上的危险，如果反射是通过全反射来提供的，则将是尤为不利的；对反射表面 32 进行敷铝避免了这种缺点。

由于这种反射器元件 30，极大地改善了对由板的单元发出的光的提取。

图 11 示出了其中将包括等同于前述反射器的反射器 30 在内的提取层 300' 设置在如先前参照图 2 所示的不具有隔板的背发光电致发光板上的变体；此变体的不同之处还在于提取元件的密度比先前大得多——事实上，具有单元或单元列甚或单元的数目的两倍的提取元件；此变体的不同之处还在于其包括设置在基片 100 和提取层 300' 之间、在相邻提取元件的入口界面 31 之间的反射器元件阵列 28；此反射器元件阵列 28 使其能够进一步提高提取效率，如图中所示的光线的路径所示。

图 12 到 14 示出了与提取器元件的反射器的形状有关的其他变体；

- 图 12B：每个提取元件 30_l 具有对称面，用作图 12A 所示的板的单元行，并位于此板的透明电极行 101 的中心；

- 图 13B：每个提取元件 30_c 具有对称面，用作图 13A 所示的板的单元列，并位于此板的不透明电极列 104 的中心；以及

- 图 14B: 每个提取元件 30, 具有位于图 14A 所示的透明行电极 101 和不透明列电极 104 处的单元的中心的对称轴, 并实质上用于此单元。

由上可见, 刚刚描述的两组光提取元件可应用于背发光提取板, 具有由提取层捕获的光量小于前一种顶发光板的情况的缺点; 避免此缺点的一种方式在于使用基于纤维(光纤)的板的形式的基片 100", 其纤维 106 与此板的法面正交, 并适用于将光沿最短的可能光路从此板的一面导引向另一面。

图 15 和 16 示出了本实施例的两种变体, 分别为由反射器 30 形成提取层 300 的情况, 以及由微透镜 20 形成提取层 200 的情况。

将单一部分 200、300 形式的提取层与此类基片 100"一起使用的优点在于其提供了对板单元的非常好的密封和非常好的保护, 因为其基于纤维(光纤)的结构将使其易于渗水和透气, 只通过基片将不足以防护水和氧气; 事实上, 已知电致发光层 103 的有机材料在水或氧气的作用下会快速退化。

通常, 在将其制成单一部分时, 提取层可以有利地用作封装层, 以便实质上改善单元对环境氧气或环境水的防护; 此优点尤其可以应用于顶发光板的情况, 无论提取元件属于第一和/或第二组实施例。

已经参照不具有隔板的有机电致发光板, 对本发明进行了描述; 其也可以应用于如上述图 1 和图 3 所示的具有隔板的板; 在顶发光板的情况下, 通常小于 $10\mu\text{m}$ 的隔板高度不会成为将光提取元件应用于反射器的阻碍, 由于反射器的曲率使其能够保持远离隔板。

已经参照针对第一组实施例的微透镜形式的出口界面形状和针对第二组实施例的抛物线形式的反射表面形状, 对两组光提取元件进行了描述, 但也可以使用其他几何形状。对于第一组的出口界面和第二组的反射表面, 优选的是采用对提取更为有效的曲面, 而不采用具有平面区域的表面。

在本发明的一般变体中, 光提取装置还适用于减小板的发光锥的孔径, 从而将其限制在位于板前方的空间区域, 尤其是用于观察要显示的图像的区域; 按照众所周知的方式调整提取元件的出口界面 23、

33 的几何形状和/或发射表面 32 的几何形状,以便获得这种会聚效果。

可见,利用如上所述的光提取装置,每个提取元件提供了比相应单元的发射孔径 L_E 大得多的出口孔径 L_S ;在没有会聚效果时,比值 L_S/L_E 优选地大约为 4,在具有会聚效果时,该比值 L_S/L_E 大于 4。由于本发明,可以实质上减少每个单元中的电致发光层的实际发光面积,而不会引起板内总光通量的损失;这是因为通过增加光提取水平弥补了每个单元实际发光面积的缩减。

在有源矩阵板的情况下,每个单元实际发光面积的缩减尤为有利,因为在这类板中,在每个单元处,在板的基片上刻蚀了多个用于驱动单元的电子元件,并插入其中;现在,这些元件可能较大,导致了对每个单元实际发光面积的限制;在采用根据本发明的光提取装置时,此限制不再成为阻碍。

图 17 示出了有源矩阵电致发光板的三个相邻单元 10_R 、 10_G 、 10_B ,其中每一个均包括:一个与存储部件 304 相连的下层电极,以及由固态透明或半透明传导层形成在此处的上层单一电极(未示出);尽管下层电极必须彼此分离,相反,对于上层,单一的电极可能就足够了;此时,由下层电极与单一上层电极的重叠区域来限定每个单元的发光面积,而与先前描述的无源矩阵的情况不同,不是由上层电极与下层电极之间的交点来限定;有利地,可以选择有源矩阵板的每个单元的下层电极的面积,从而对应于根据本发明的提取元件的入口界面。

如果通过利用遮蔽掩模或喷墨印刷的沉积方法产生二维单元矩阵,尤其是电致发光层和上层电极,本发明将尤为有利;这是因为由于本发明能够缩减单元的发光面积、分隔电极的距离,因此可以增加用于沉积板的多层子层的掩模的图案宽度;这种具有较宽图案的掩模非常易于定位;因此,在其制造通常采用遮蔽掩模方法或喷墨印刷方法的不具有隔板的板的情况下,本发明尤为有利。

本发明还应用于其单元具有光致发光转换器元件的电致发光板的情况,例如,如参考文献 US 51216214 所述;在这种板中,所有单元的电致发光层发出相同颜色的光,例如,蓝色;设置在电致发光层上方的红色和绿色单元中的是在蓝光的激发下分别发出红光和绿光的

光致发光元件；在变体中，可以增加滤光层，尤其是针对蓝光。在这类板的制造中，有利的是在提取元件或提取层上生产光致发光元件；为此目的，可以在提取元件的入口界面处形成孔，并且可以将光致发光材料沉积在这些孔中；接下来，如前所述，将提取元件或提取层粘接在基层电致发光板上。

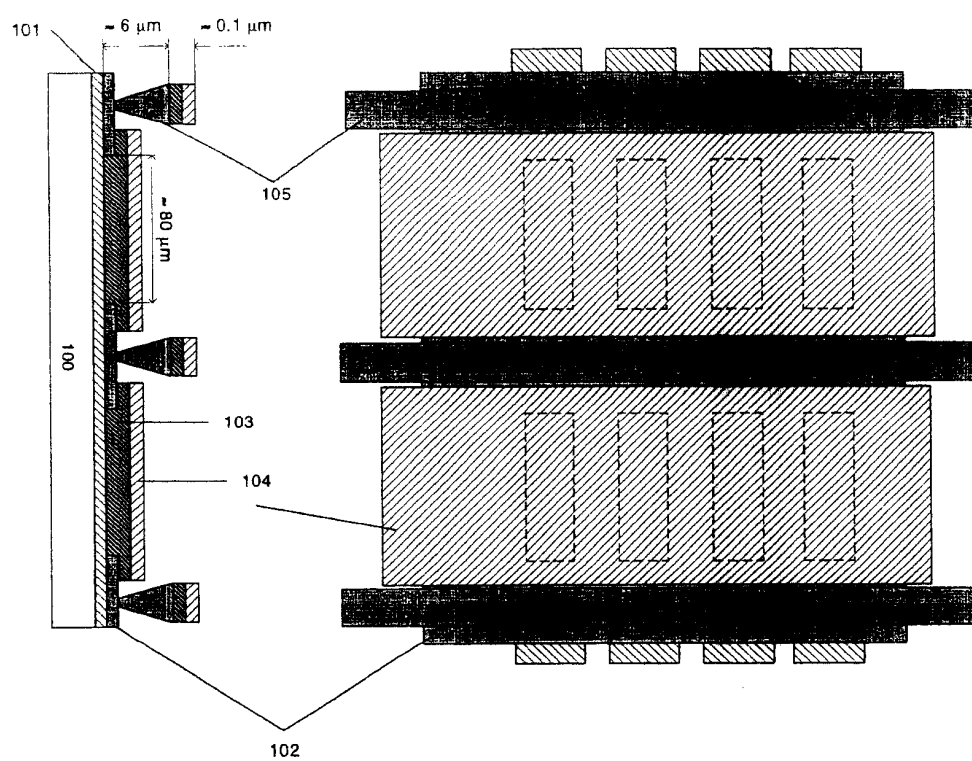


图 1

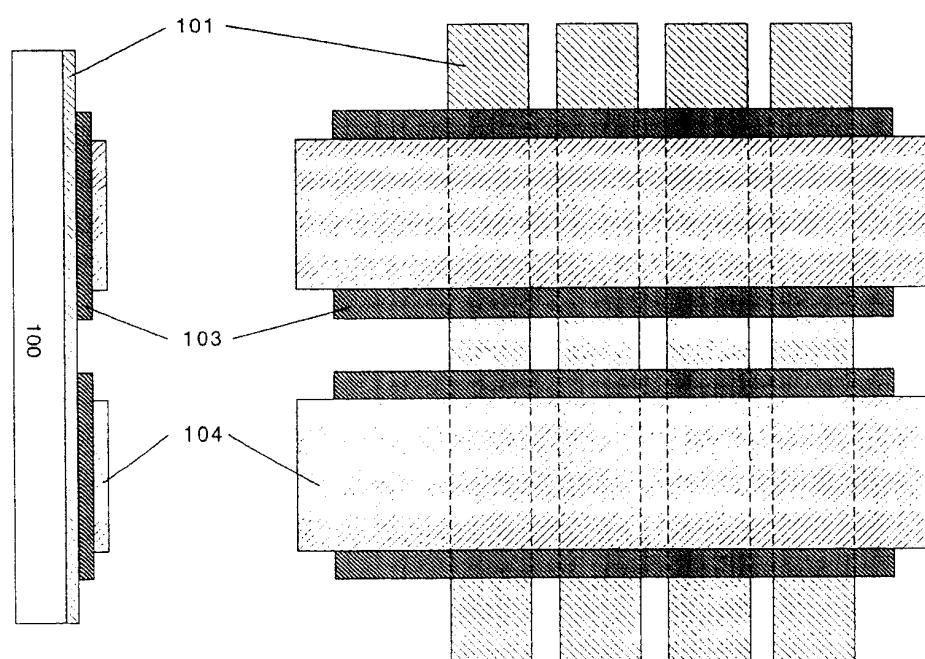


图 2

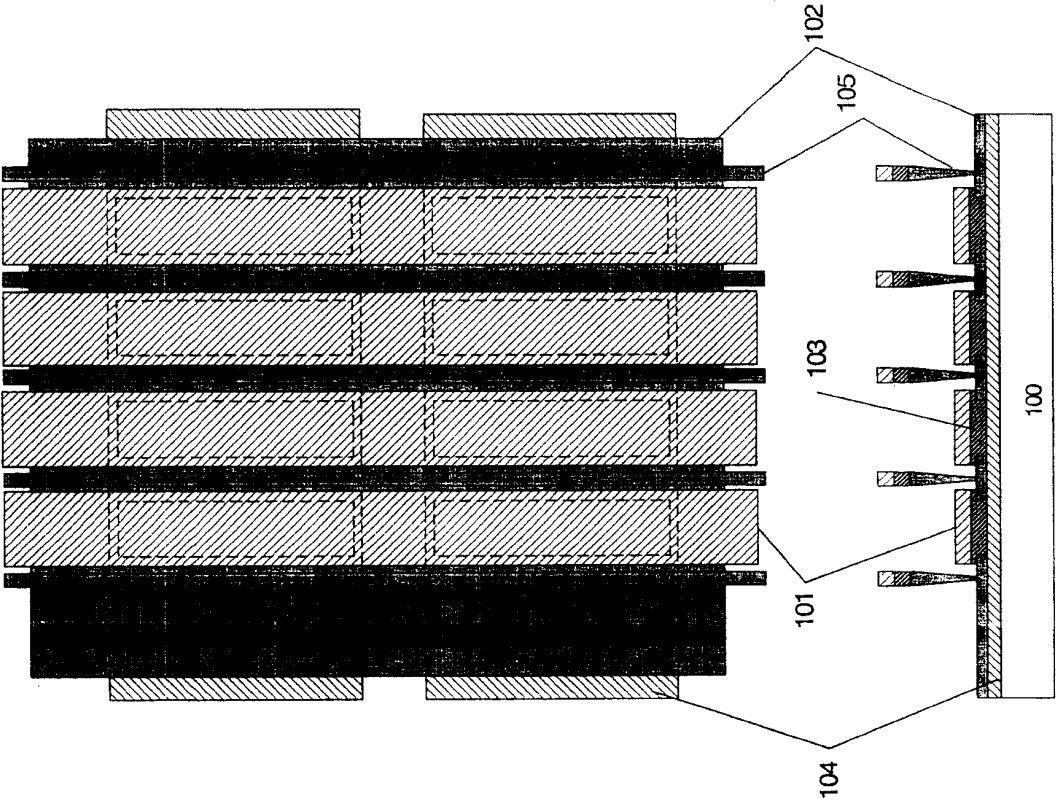


图 3

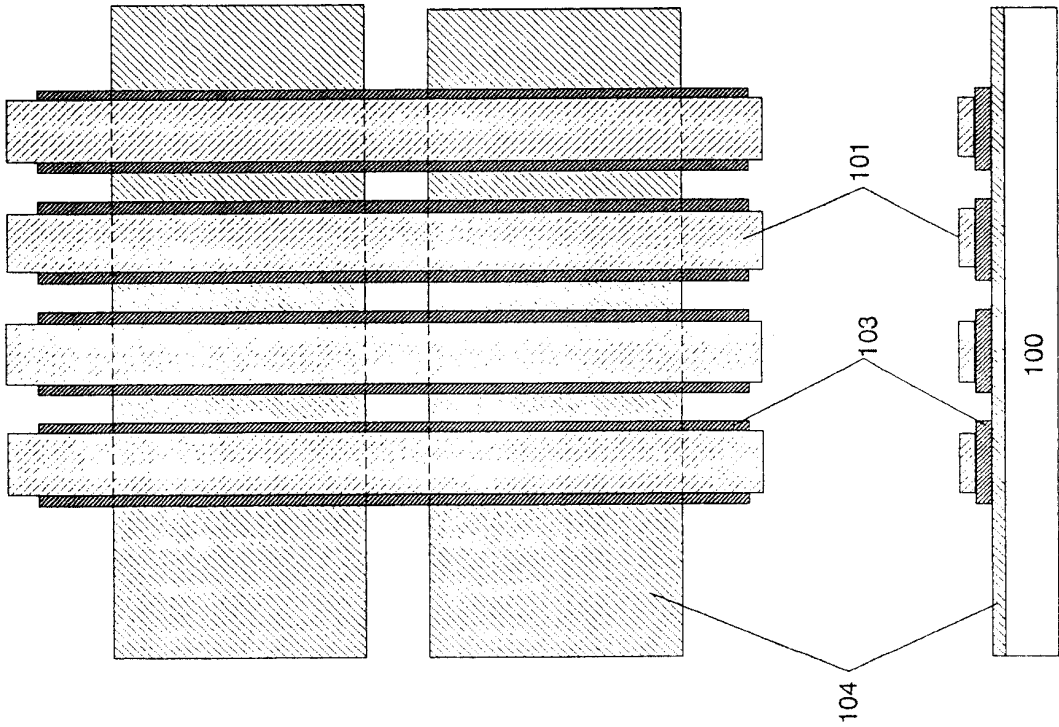


图 4

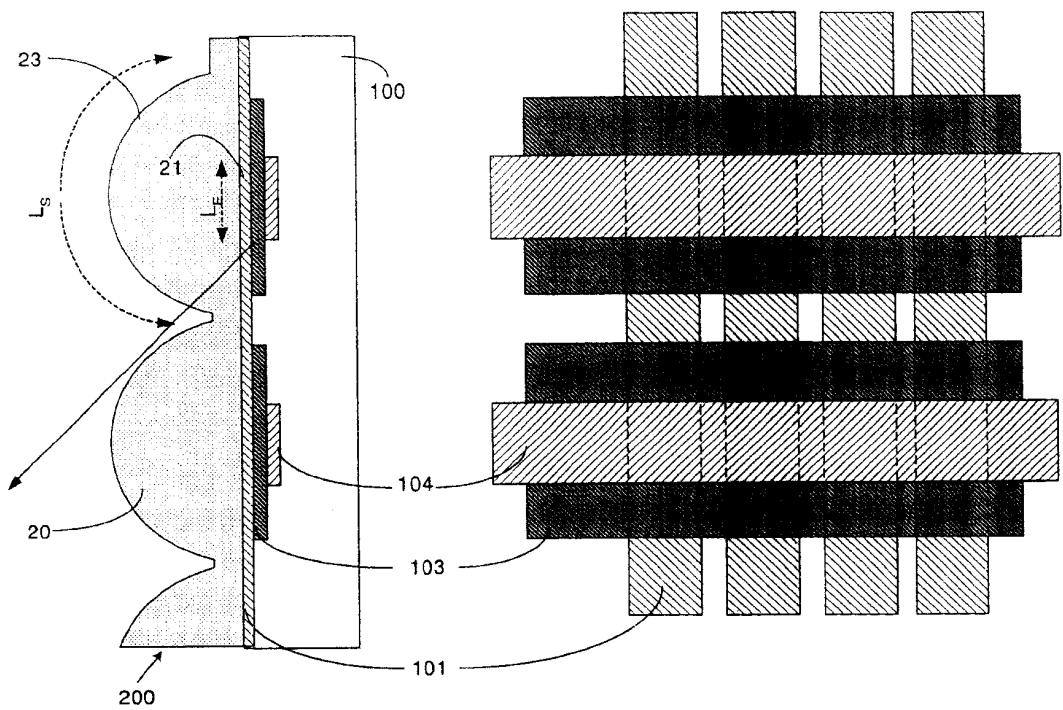


图 5

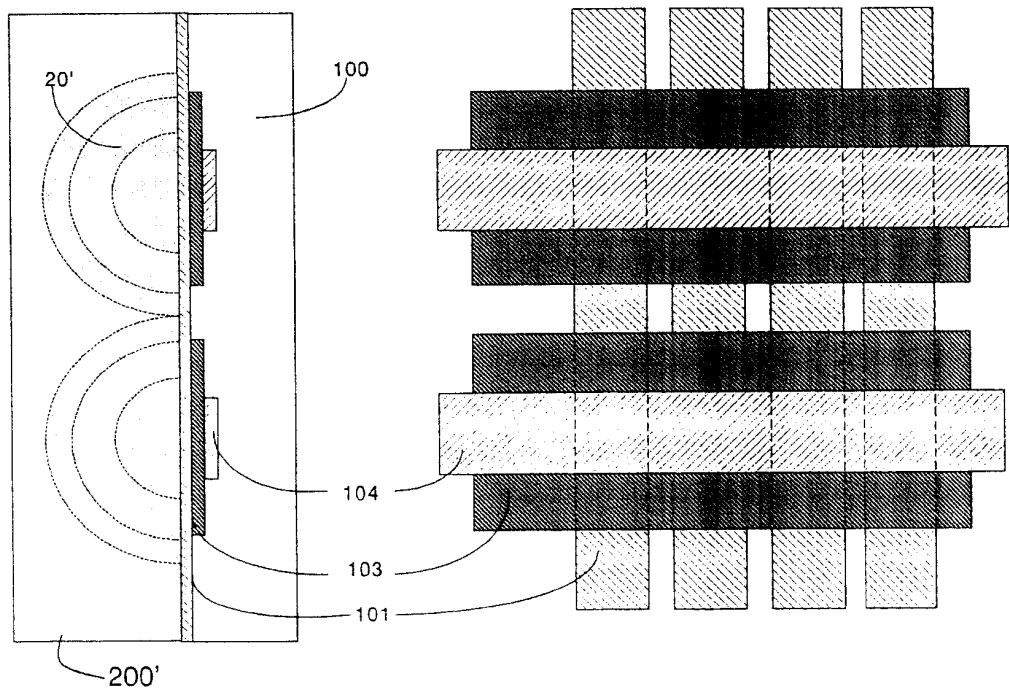


图 6

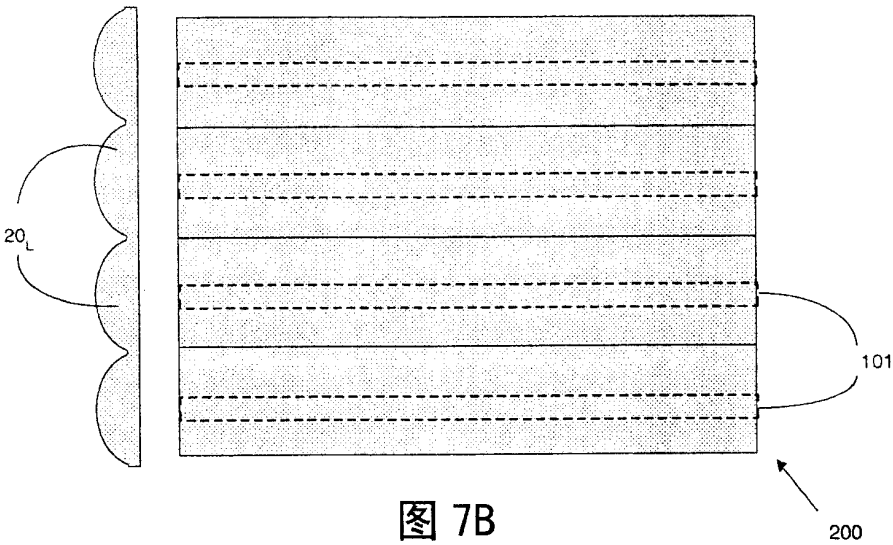


图 7B

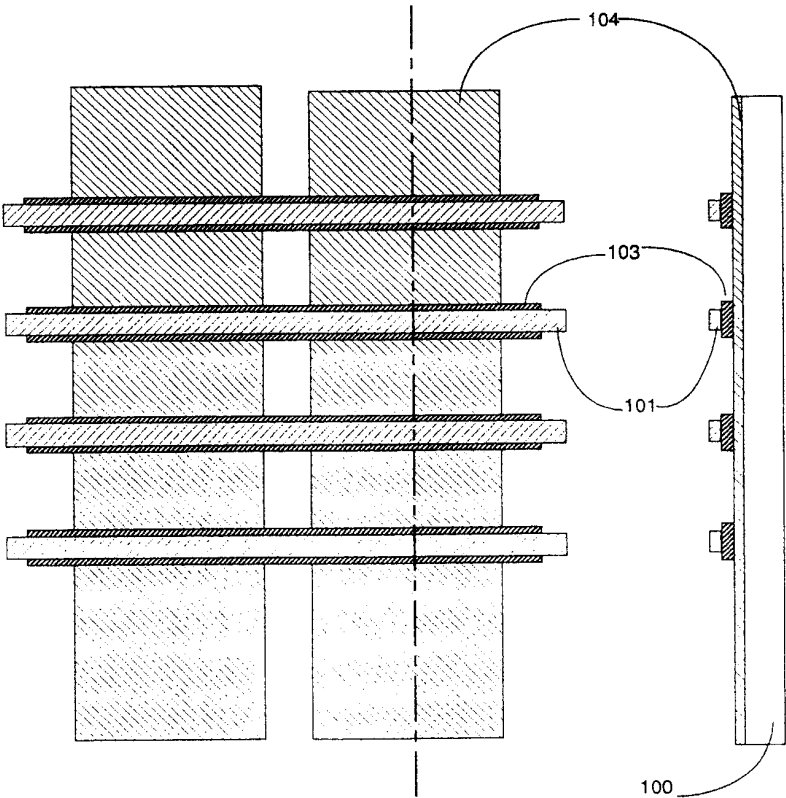


图 7A

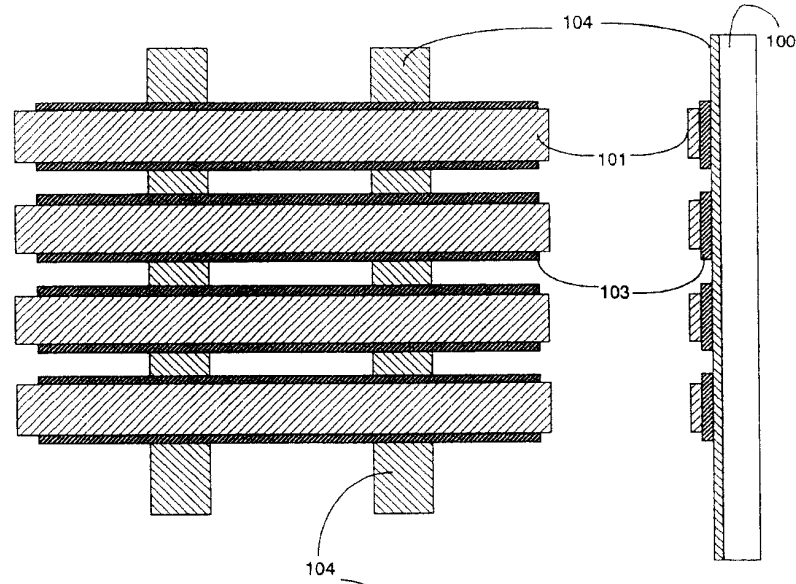


图 8A

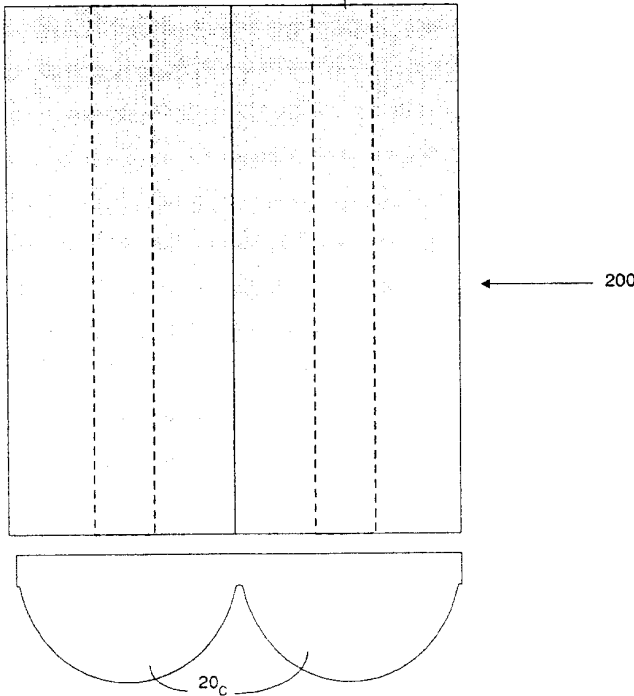


图 8B

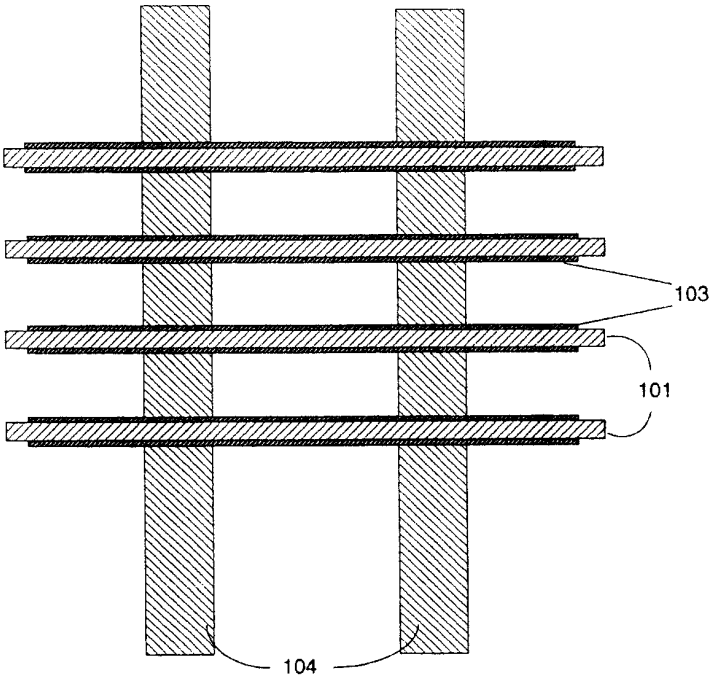


图 9A

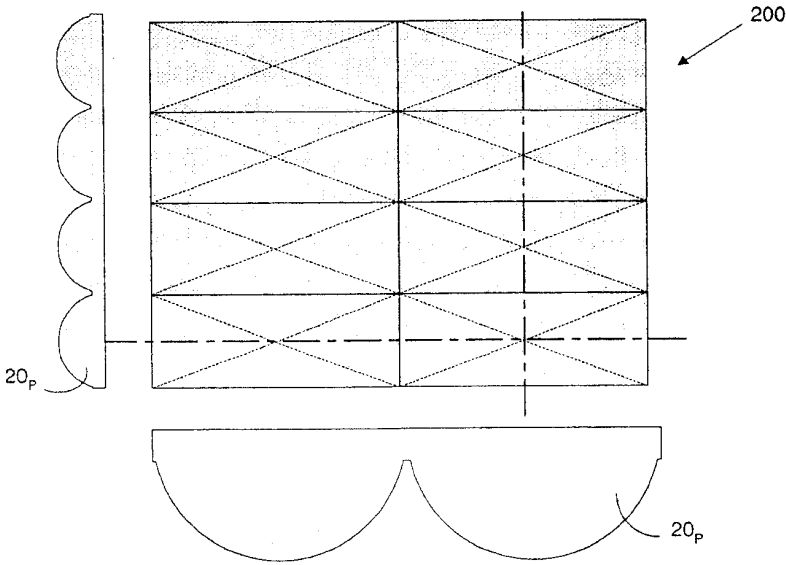


图 9B

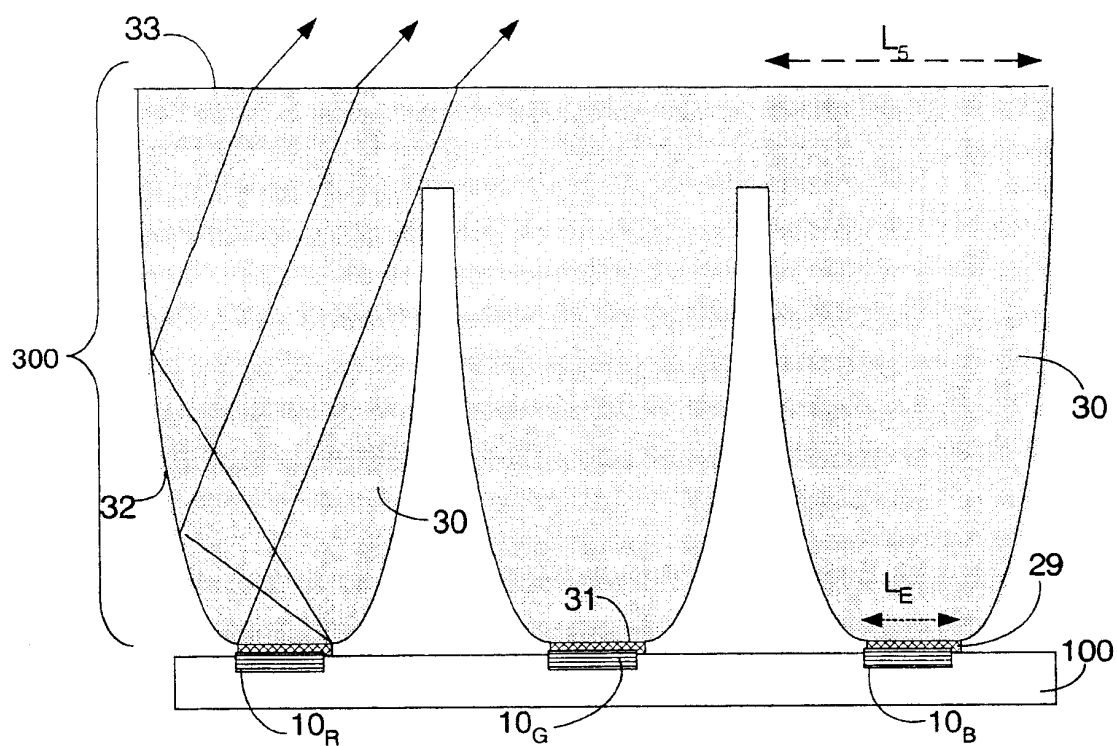


图 10

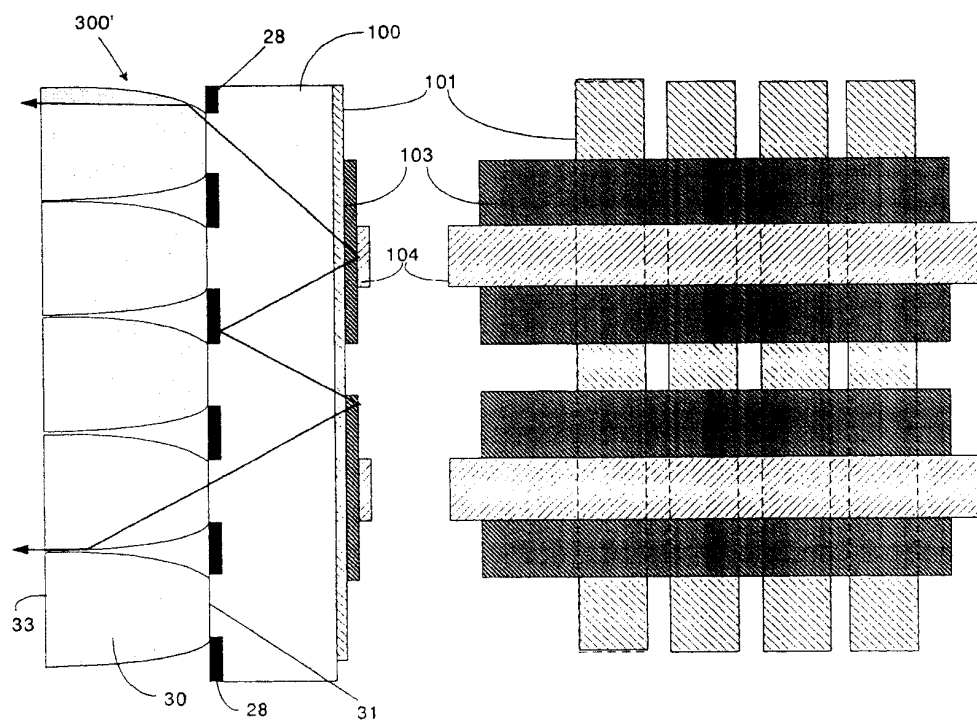


图 11

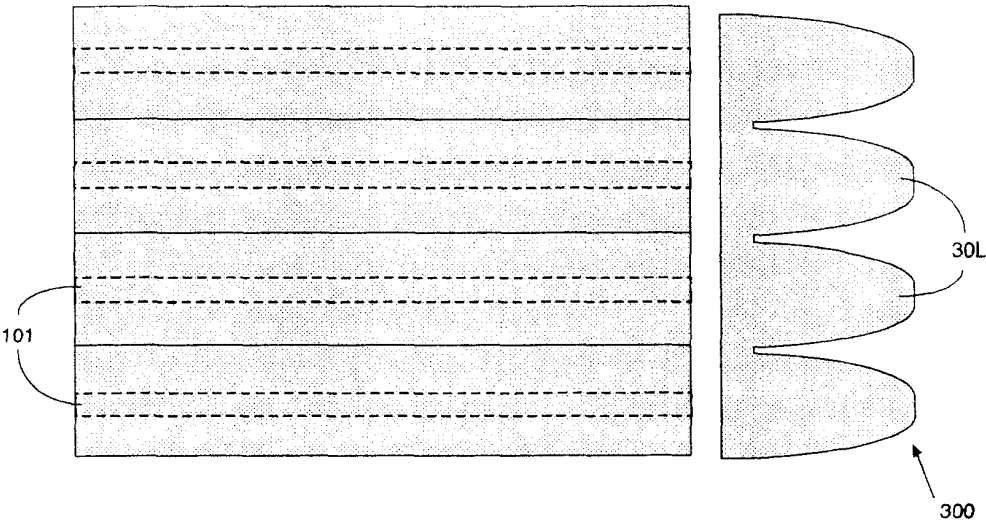


图 12B

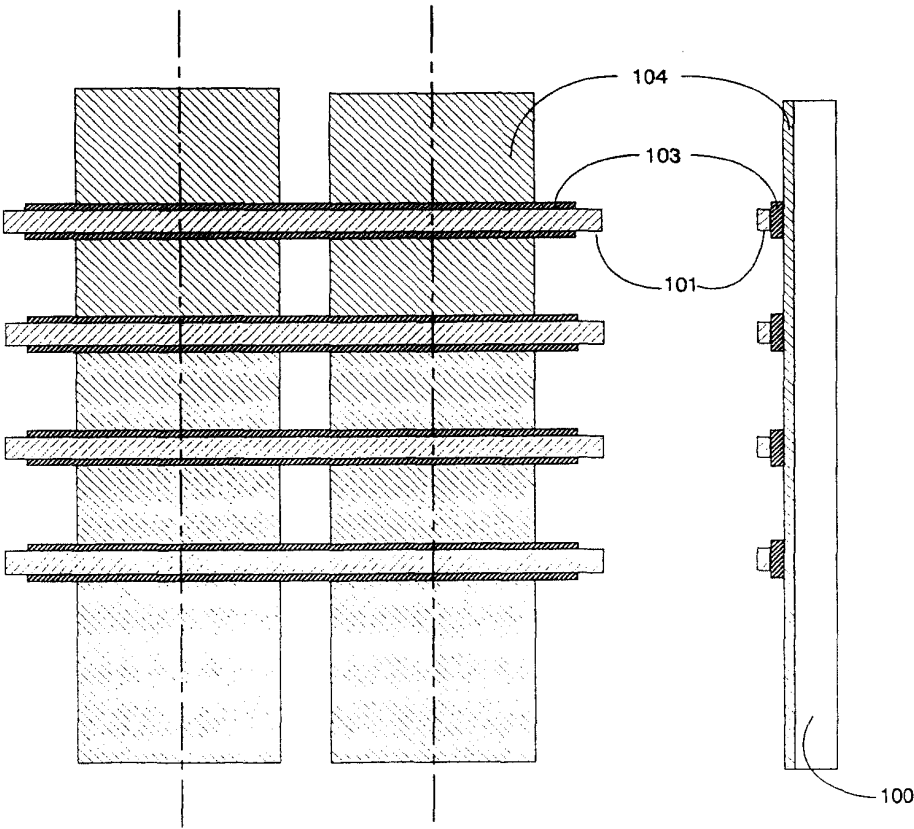


图 12A

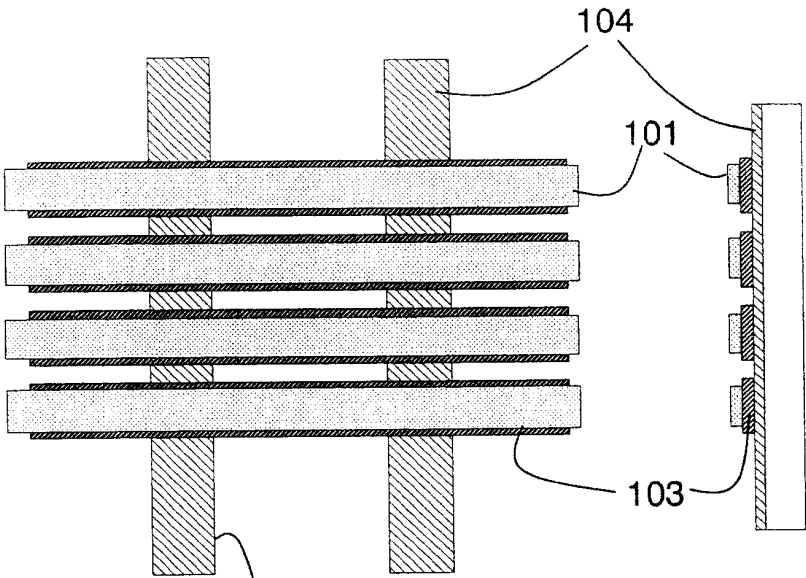


图 13A

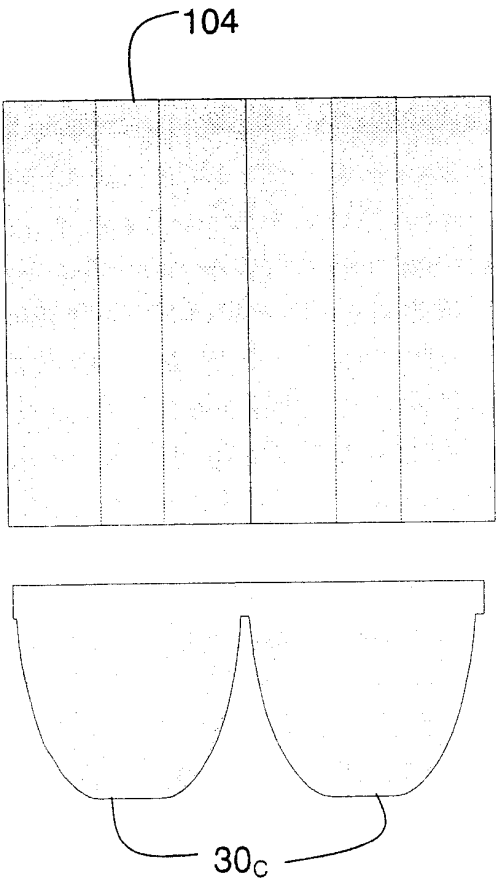


图 13B

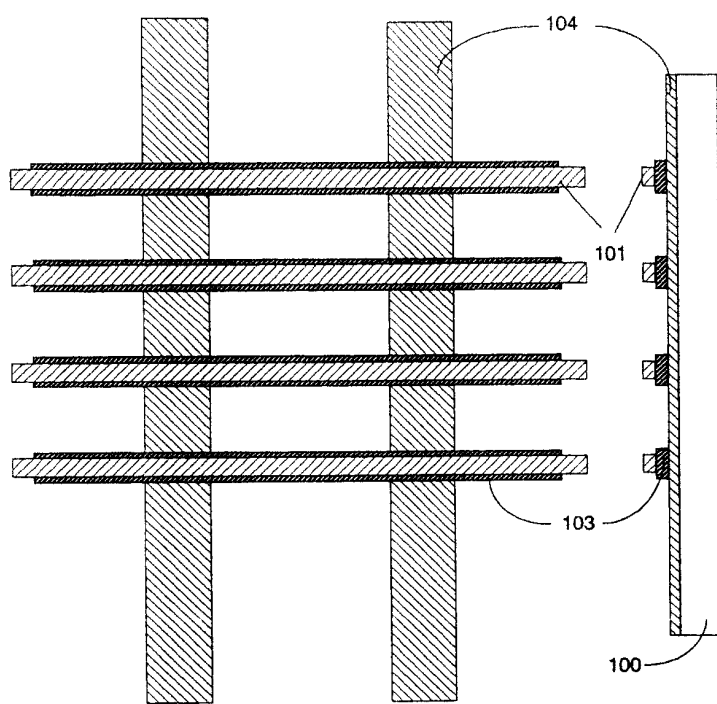


图 14A

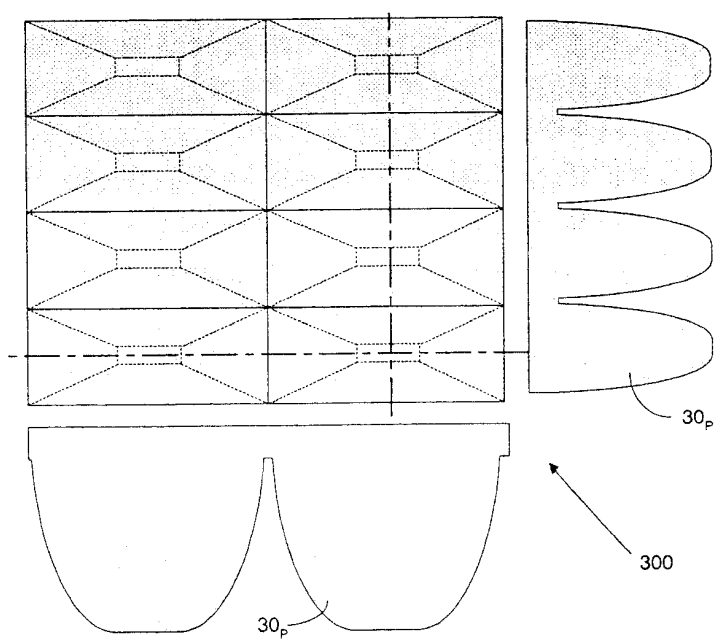


图 14B

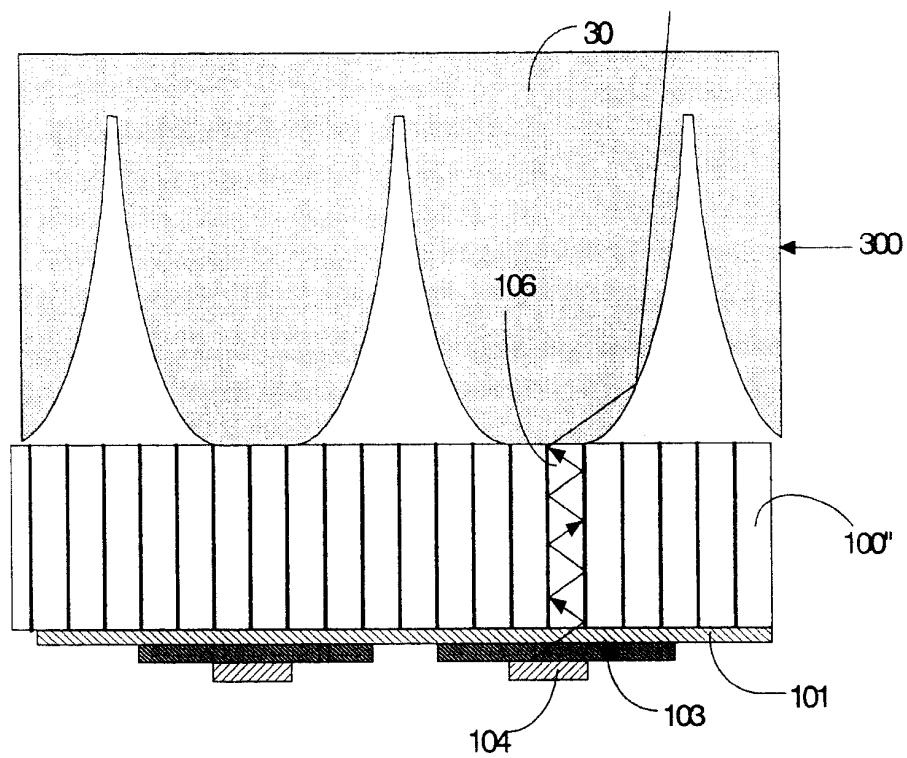


图 15

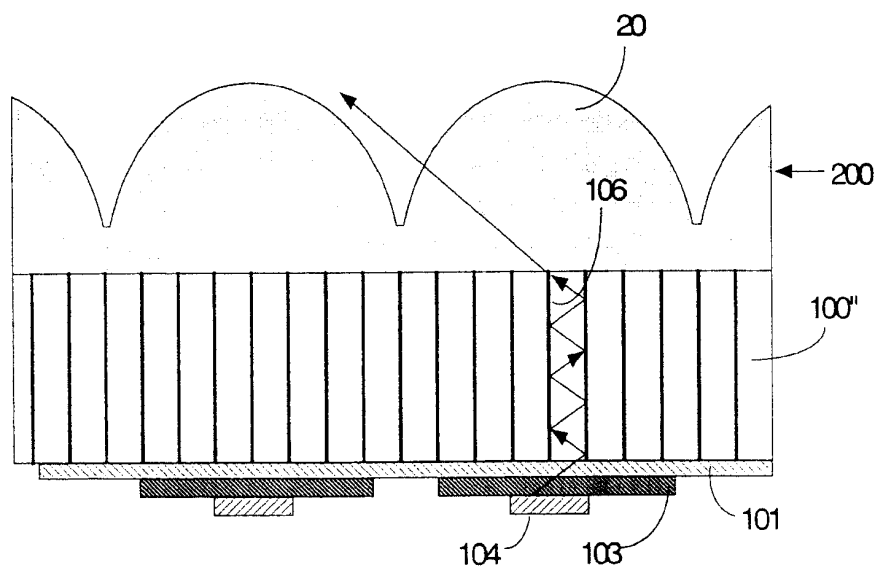


图 16

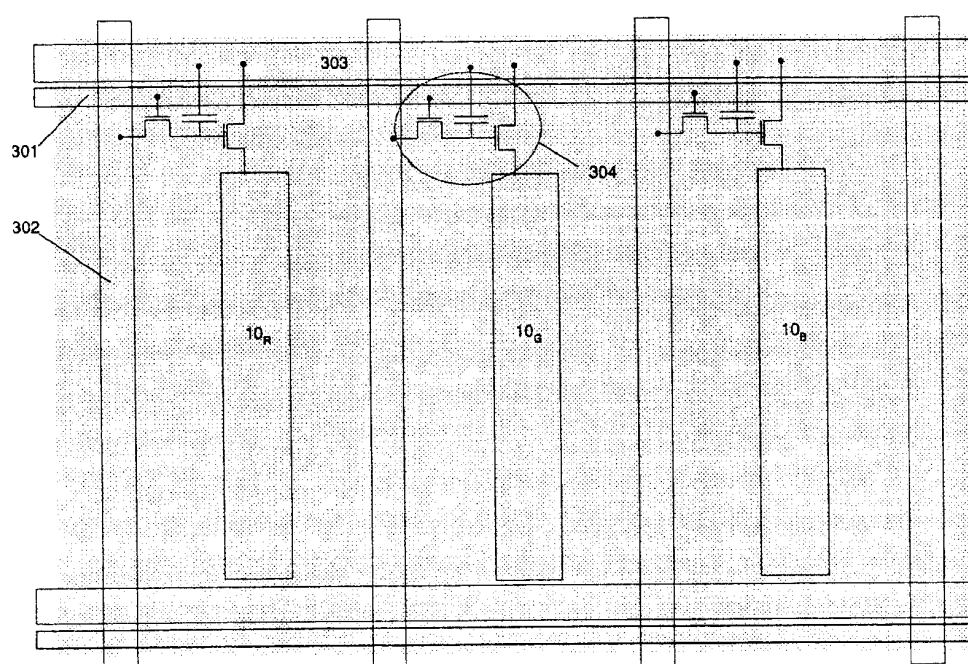


图 17

专利名称(译)	具有光提取元件的电致发光板		
公开(公告)号	CN100429781C	公开(公告)日	2008-10-29
申请号	CN03804699.7	申请日	2003-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	汤姆森特许公司		
申请(专利权)人(译)	汤姆森许可贸易公司		
当前申请(专利权)人(译)	汤姆森许可贸易公司		
[标]发明人	克里斯托夫费里 根特凡哈斯 帕斯卡尔伯努瓦		
发明人	克里斯托夫·费里 根特凡·哈斯 帕斯卡尔·伯努瓦		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/02 G02F1/361 G09F9/30 G09F13/22 G09G3/30 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3281 H01L51/5275 H01L51/5271		
优先权	2002002476 2002-02-27 FR		
其他公开文献	CN1639882A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

每个光学光提取元件(20、30)包括：入口界面(21、31)，与所述板的单元或基片的发射表面光学耦合，从而捕获由这些单元发出的光线；适当形状的出口界面(23、33)，从而单元所发出的光线通过该出口界面(23、33)；以及可选地，反射表面(32)，修改这些光线的光路，从而减少在该出口界面处的入射角。极大地提高了板的发光效率。

