

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 51/40 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02147512.1

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100431191C

[22] 申请日 2002.10.9 [21] 申请号 02147512.1

[30] 优先权

[32] 2001.12.5 [33] KR [31] 76490/01

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 姜敞皓

[56] 参考文献

US3241519A 1966.3.22

CN1362642A 2001.11.28

审查员 黄 翀

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 郑建晖

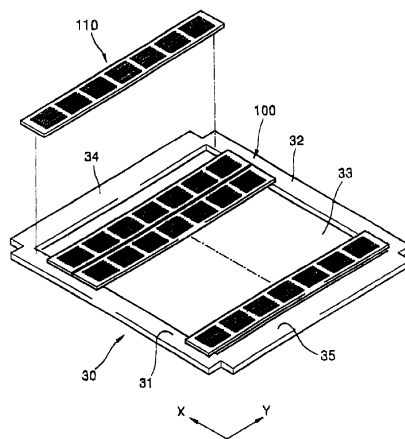
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

[54] 发明名称

用于真空沉积有机电致发光器件薄膜的张力掩模组件

[57] 摘要

一种用于真空沉积有机电致发光器件薄膜的掩模框组件。这种掩模框组件包括具有开口的模框和至少两个单元掩模，每个单元掩模有至少一个单元掩模方向上的单元掩模图案部分和两个在张力下固定到模框上的边缘。



1. 一种用于真空沉积有机电致发光器件的薄膜的掩模框组件，包括：

具有开口的模框；和

至少两个单元掩模，各所述单元掩模有至少一个在所述单元掩模方向上的单元掩模图案部分以及两个在张力下固定到所述模框的边缘，

其中，所述至少一个单元掩模图案部分包括细条形成的狭缝，所述细条在单元掩模图案部分的方向上彼此平行延伸，

考虑到所施加的张力，所述至少两个掩模图案部分的所述细条具有不一致的宽度。

2. 根据权利要求1所述的掩模框组件，其特征在于，所述至少两个单元掩模形成细条、固定到所述模框上，并使所述单元掩模彼此无实体接触。

3. 根据权利要求1所述的掩模框组件，其特征在于，所述模框包括：

彼此平行布置的支撑件，和

连接到所述支撑件边缘的弹性件。

4. 根据权利要求1所述的掩模框组件，其特征在于，所述至少一个单元掩模图案部分包括具有预定图案的开口。

5. 一种用于真空沉积有机电致发光器件的薄膜的掩模框组件，包括：

具有开口的模框；以及

至少两个单元掩模，每个所述单元掩模具有在张力下固定到所述模框上的两个相对的边缘，

其中，所述至少一个单元掩模图案部分包括细条形成的狭缝，所述细条在单元掩模图案部分的方向上彼此平行延伸，

考虑到所施加的张力，所述至少两个掩模图案部分的所述细条具有不一致的宽度。

6. 根据权利要求5所述的掩模框组件，其特征在于，每个所述单元掩模在单元掩模方向上至少有一个图案部分。

7. 根据权利要求5所述的掩模框组件，其特征在于，通过点焊将各所述单元掩模焊接到所述模框上。

8. 根据权利要求5所述的掩模框组件，其特征在于，通过钎铝石榴石激光焊接把各个所述单元掩模焊接到所述模框上。

9. 根据权利要求5所述的掩模框组件，其特征在于，各所述单元掩模具有至少一个掩模图案，所述掩模图案包括所述单元掩模长度方向上的若干细条，而所述细条长度则由施加在每个所述单元掩模上的张力所造成的泊松收缩率来确定。

10. 根据权利要求5所述的掩模框组件，其特征在于，每个所述单元掩模之间的间隙保持在0.01-1毫米的范围内。

用于真空沉积有机电致发光器件薄膜的张力掩模组件

相关申请的互相引用

本专利申请要求具有于 2001 年 12 月 5 日向韩国工业产权局提出申请的韩国专利申请 No. 2001-76490 的优先权权益，所述申请的内容在此申请中引用参考。

技术领域

本发明涉及一种金属掩模，更具体地说，涉及一种用于沉积有机电致发光器件薄膜的掩模框组件。

背景技术

最近，称作自发光型显示器件的电致发光(EL)器件，由于具有宽视角、良好的对比度和快速响应特性等优点，其作为下一代的显示器件已得到广泛的注意。

EL 器件根据其发射层材料可分为无机 EL 器件和有机 EL 器件。与无机 EL 器件相比，有机 EL 器件能够实现彩色显示以及具有较好的亮度和响应特性。

有机 EL 器件包括在透明绝缘基片上形成预定图案的一系列第一电极、在透明绝缘基片上通过真空沉积形成的有机发射层、以及在有机发射层上形成的与第一电极层交叉的作为阴极的一系列第二电极。

在制造具有上述结构的有机 EL 器件时，第一电极是由薄氧化铟(ITO)制成。在将 ITO 层制成图案并形成第一电极时，对含有腐蚀剂的 FeCl_2 中的 ITO 层用进行湿法蚀刻。但是，当采用光刻蚀法来蚀刻第二电极时，液体会渗入有机发射层和第二电极之间的界面，同时所用的抗蚀剂剥离并对第二电极进行了蚀刻，由此降低了有机 EL 器件

的性能和寿命特性。

为了解决这些问题，提出了一些对用作有机发射层的有机发光材料和第二电极进行沉积的方法。

在采用这些方法制造有机 EL 器件时，ITO 第一电极通过光刻蚀法在透明的绝缘基片上形成条纹图案。在已经形成第一电极的透明绝缘基片上沉积有机发射层，然后将具有与第二电极所要求图案相符合的掩模图案放到有机发射层上，将第二电极材料沉积在透明基片上。

韩国公开专利申请 No. 2000-60589 中公开了用于沉积有机发射层或阴极(第二电极)的掩模、采用此掩模制造出的有机 EL 器件、以及制造有机 EL 器件的方法。这种掩模包括一系列在掩模的薄主板上按规定的间距间隔开的细长狭缝。

韩国公开专利申请 No. 1998-71583 中公开了一种带有包括狭缝部分和桥接部分的网格图案的金属薄板掩模。

日本公开专利申请 No. 2000-12238 介绍一种掩模，其带有电极掩模部分和一对电极片掩模部分。电极掩模部分包括彼此平行布置的许多细条的掩模部分，细条宽度基本上相等于阴极(第二电极)的间距，和在细条的两端把各细条连接起来的连接部分。

如上所述的传统掩模在金属薄板上加工出长条形狭缝。因此，即使金属薄板的边缘在张力作用下支撑于模框，但是细长的狭缝由于掩模的重量从基片下垂。此问题随着基片尺寸的增大而变得更严重。此外，在阴极沉积期间掩模的热膨胀会助长这些狭缝由于本身的重量而下垂。

图 1 所示是一种用于大量生产有机 EL 器件的掩模的一个实例。图 1 的掩模包括在金属薄板 11 上的多个有机 EL 器件基片的单元掩模图案部分 12，掩模在张力作用下支撑于模框 20。

这种传统的掩模 10 具有比较大的尺寸，以用于大量生产，因此由于自身重量而产生的下垂问题就愈加严重，即使向每一侧施加均匀的张力并将掩模固定在矩形模框 20 上亦不能解决问题。在把大尺寸金

属薄板焊接到模框 20 时，单元掩模图案部分 12 的每一条狭缝 12a 的宽度应保持在预先规定的公差范围内。当在掩膜 10 的每一侧施加张力以防止狭条下垂问题的产生时，将使第一单元掩模图案部分 12 的狭缝间距变形超出预定公差范围。尤其是，当掩膜 10 的个别单元掩模图案部分的狭缝变形时，这种变形的力会传递给相邻单元掩模图案部分的狭缝，于是使相邻的狭缝变形。其结果是使掩膜 10 在沉积有机层或阴极时产生阴影效应，这就造成有机层或阴极的图案超出预定公差范围。这种阴影效应在掩膜 10 的狭缝 12a 的横向尤为严重。

各单元掩模图案部分 12 的这种变形，由于基片上单元电极图案相对各单元掩模图案部分 12 的原始图案产生位移，从而增加了总体间距的误差，破坏了向基片上分开的单元电极图案上精确地沉积红、兰、及绿色的有机层。此外，在大尺寸金属薄板上形成的单元掩模图案部分其间距和总体间距的调整，只有在限定的区域内才有可能，这就限制了掩膜 10 的尺寸。

当对单个掩膜 10 的每一侧施加张力固定到模框 20 时，由于张力作用，模框 20 的侧板 21 向内弯曲，而模框 20 的上、下板 22 则向外弯曲，如图 2 所示。或者如图 3 所示，在张力作用下，模框 20 的侧支板 21 向外弯曲，而上、下支板 22 则向内弯曲。

虽然把掩膜 10 焊接到模框上产生均匀的张力，但是掩膜的变形和在基片上形成的单元电极图案相对掩模图案的位移给总间距的调整造成困难。

日本公开专利申请 No. 2001-247961 介绍了一种掩模，能够消除细条由于掩模热膨胀而产生的蠕变，细条由狭缝隔开。这种掩模用于通过沉积法在基片上形成规定图案层，包括带有许多形成间隔开的第一孔的隔板的掩模部分，和带有许多尺寸小于第一孔的第二孔的网格部分。包括磁性材料的网格部分设置在掩模部分上，可使第二孔在相应的第一孔上方与第一孔对准。

日本公开专利申请 No. 2001-27379 介绍了一种磁性掩模结构。日

本公开专利申请 No. 2001-254169 介绍一种沉积掩模，其与目标基片有吸引力并具有由肋部支撑的精细图案部分。

虽然上面介绍的传统掩模受到模框支撑，采用磁性材料制成，对目标基片具有磁性吸引力，但一些固有的问题仍然会发生，如由于掩模的重量和拉伸应变而造成细条间距的变化，由于对玻璃基片吸引力的提高而在搬运和移动掩模时损坏有机层，以及由于掩模和模框的内应力而产生的总间距误差。

发明内容

因此，本发明的目的是提出一种掩模框组件，用于真空沉积有机电致发光(EL)器件薄膜，其中由于掩模尺寸加大所造成的图案宽度的变化可以得到减少，各单元掩模的总间距容易调整，由于掩模和模框的外应力或内应力所造成的总间距的附加变化可以降至最小。

本发明的另一目的是提出一种掩模框组件，用于真空沉积有机 EL 器件薄膜，由许多单元掩模所组成，这样可以加大掩模的尺寸而不会产生负面作用。

本发明的再一个目的是提出一种掩模框组件，用于真空沉积有机 EL 器件薄膜，其中各单元掩模横向中的细条间距可以进行微调，由此解决了涉及掩模总间距变化的相关问题。

本发明的另外一些目的和优点，一部分将会在以下的介绍中进行说明，一部分可从介绍中清楚的看出，或者可以在实施本发明时领会。

本发明上述的和其它的一些目的是通过一种用于真空沉积有机 EL 器件薄膜的掩模框组件而达到的，它包括：具有开口的模框和至少两个单元掩模，每个单元掩模在单位掩模的方向上至少有一个单元掩模图案部分以及两个可在张力下固定到模框上的侧边。其中，所述至少一个单元掩模图案部分包括细条形成的狭缝，所述细条在单元掩模图案部分的方向上彼此平行延伸。而且，考虑到所施加的张力，所述至少两个掩模图案部分的所述细条具有不一致的宽度。

在本发明的一个实施例中，至少有两个细条形状的单位掩模且固定到模框上，并使彼此无实体接触。此外，模框包括：两个彼此平行布置的支撑件；以及两根连接于支撑构件边缘的弹性件。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于真空沉积有机电致发光器件的薄膜的掩模框组件，包括：具有开口的模框；以及至少两个单位掩模，每个所述单位掩模具有在张力下固定到所述模框上的两个相对的边缘。其中，所述至少一个单位掩模图案部分包括细条形成的狭缝，所述细条在单位掩模图案部分的方向上彼此平行延伸。而且，考虑到所施加的张力，所述至少两个掩模图案部分的所述细条具有不一致的宽度。

附图说明

根据以下结合附图对一些最佳实施例的介绍，本发明的这些和其它的一些目的和优点将显得更清楚和更为容易理解。其中：

图 1 是用于真空沉积有机电致发光(EL)器件薄膜的传统掩模框组件的分解透视图；

图 2 和图 3 是传统掩模框组件的平面图；

图 4 是根据本发明的用于真空沉积有机 EL 器件薄膜的掩模框组件的分解透视图；

图 5 是根据本发明一个实施例的掩模框组件的单位掩模的透视图；

图 6 是原始板件的平面图，显示根据本发明一个实施例的掩模框组件的一些单位掩模的制造；

图 7 是另一块原始板件的平面图，显示根据本发明的掩模框组件的一些单位掩模的制造；

图 8 是局部分解透视图，显示使用图 7 的原始板件形成的单位掩模和模框的组装；以及

图 9 是用于在基片上沉积有机层的设备的剖面图。

具体实施方式

现在仔细参考本发明的一些实施例，这些例子将通过附图进行介绍，各图中相同的标号指的是同一元件。

根据本发明用于真空沉积有机电致发光(EL)器件薄膜的掩模框组件的一个实施例如图4所示。参看图4，掩模框组件包括模框30和掩模100，掩模的两个边缘在张力下由模框30支撑。

模框30包括彼此平行的支撑件31和32，以及连接于支撑件31和32边缘的弹性件34和35，从而形成一个矩形开口33。模框30应有足够的刚度，能对后面介绍的单元掩模110施加张力。模框30可以采用任何结构，只要不会在目标基片与掩模100之间形成干涉。

掩模100包括若干个单元掩模110。每个单元掩模的两个边缘在张力作用下支撑于模框30。如图4和图5所示，每个单元掩模110由一条薄板形成，包括若干沿薄板的方向有预定间距的单元掩模图案部分111。单元掩模110的形状不限于条片状。

每个单元掩模图案部分111包括细条111a和长狭缝111b，细条在薄板上形成并在单元掩模110的方向上互相平行，长狭缝则由细条形成。这里，考虑到在由模框30支撑的单元掩模100上施加张力所造成的泊松收缩率，狭缝111b的长度应该短于预定的长度。狭缝111b的宽度应大于预定的宽度。单元掩模图案部分111应该具有预定的开口图案。

上述单元掩模110通过对原始金属板进行全部或一半蚀刻而形成，在蚀刻加工时的相邻单元掩模之间至少留有一个连接部分120，如图6所示，或在单个单元掩模的两端留有一对连接部分120，如图7所示。蚀刻加工后，属于容许公差范围内的单元掩模可以被选用。单元掩模图案部分的图案宽度处于预定的误差范围内的单元掩模110可以被选用并固定到模框30内。由于固定到模框30上的各单元掩模110的单元掩模图案部分111具有处于预定误差范围内的图案宽度，因此，

与传统的带有图案的单体金属板掩模相比较，图案宽度更为均匀。

当把单元掩模 110 固定到模框 30 的支撑构件 31 和 32 上时，将每个单元掩模 110 朝 Y 和 X 方向拉紧使之搭接于支撑件 31 和 32 上并焊接在支撑件 31 和 32 上。此时，在 Y 方向上施加在单元掩模 110 上的张力最大，这样可以把单元掩模图案部分 111 的细条的变形降至最小程度。当把单元掩模 110 焊接到模框 30 上时，可以将与弹性件 34 (35) 相邻的那个单元掩模焊接到弹性构件 34 (35) 纵向边缘，如图 8 所示，使弹性件 34 (35) 与相邻的单元掩模之间没有间隙。

焊接可以采用但不限于点焊或钷铝石榴石(YAG)激光器焊接来完成。根据掩模 100 的总间距调节，各单元掩模 110 之间的间隙最好保持在 0.1-1 毫米的范围内。

采用具有以上所介绍结构的本发明的掩模框组件来进行真空沉积有机 EL 器件薄膜将参考图 4 及图 9 的薄膜沉积设备进行更详细的介绍。

参看图 9，为了使用掩模 100 来沉积有机 EL 器件的薄膜，如红、绿、兰色有机层或阴极层，首先将掩模框组件装入真空室 201 并面向坩埚 202，然后将在其上面将形成薄膜的基片 300 安装在掩模框组件的上方。对基片 300 上方设置的磁性装置 400 进行操作可将由模框 30 支撑的掩模 100 朝基片 300 移动。

在这种状态下，对坩埚 202 加热使坩埚内盛有的有机层或阴极前体蒸发出来，由此有机层或阴极层就沉积到基片 300 上。在此过程期间，掩模由于它本身的重量而下垂，以及单元掩模图案部分 111 的细条 111a 由于放置的位置靠近基片 300 而发生热变形。但是，掩模 100 包括许多单元掩模 110，所以掩模 100 的严重局部变形和图案的变形可以得到防止。换句话说，每个单元掩模 110 在细条 111a 方向即 Y 方向上被拉伸，然后固定到模框 30 上，这样，在每一个单元掩模 110 上所施加的张力是一致的，因此掩模 100 不会有局部变形。

具有以上所介绍结构的根据本发明的掩模框组件可以消除传统

的具有许多单元掩模图案部分的单体金属板掩模上形成细小图案所涉及到的问题。此外，根据本发明，由于在单元掩模的横向，即 X 方向，产生的张力相对较小，从而防止了单元掩模图案部分的变形。

在具有许多单元掩模图案部分的大尺寸单体掩模中，所有单元掩模图案部分的总间距只能通过调节施加于拉紧整个大尺寸掩模的力才能进行调整。而在依照本发明的掩模 100 中，由于掩模 100 是由许多单元掩模 110 所组成，所以容易调整掩模的总间距。掩模的总间距反映出在基片上形成的所有单元电极型体对掩模图案的累积位移。此外，各个单元掩模可以单独安装到模框上，这样就可以通过每一个单元掩模来调整总间距。

在用于真空沉积有机 EL 器件薄膜的根据本发明的掩模框组件中，由于模框具有上面所介绍的结构，可以将安装到模框中的掩模分成许多个单元掩模，对每一个单元掩模施加张力。因此，掩模的总间距可以调整到 ± 2 微米的误差范围内，图案的宽度可以调整到 ± 5 微米的公差范围内。掩模框组件的这种结构使得可以形成大尺寸掩模。

虽然已显示并介绍了本发明的一些实施例，对于所属领域的专业人员应当知道，只要不脱离专利权利要求及其等效要求所规定的本发明的原理和实质精神的范围，可以对这些实施例进行更改。

图 1

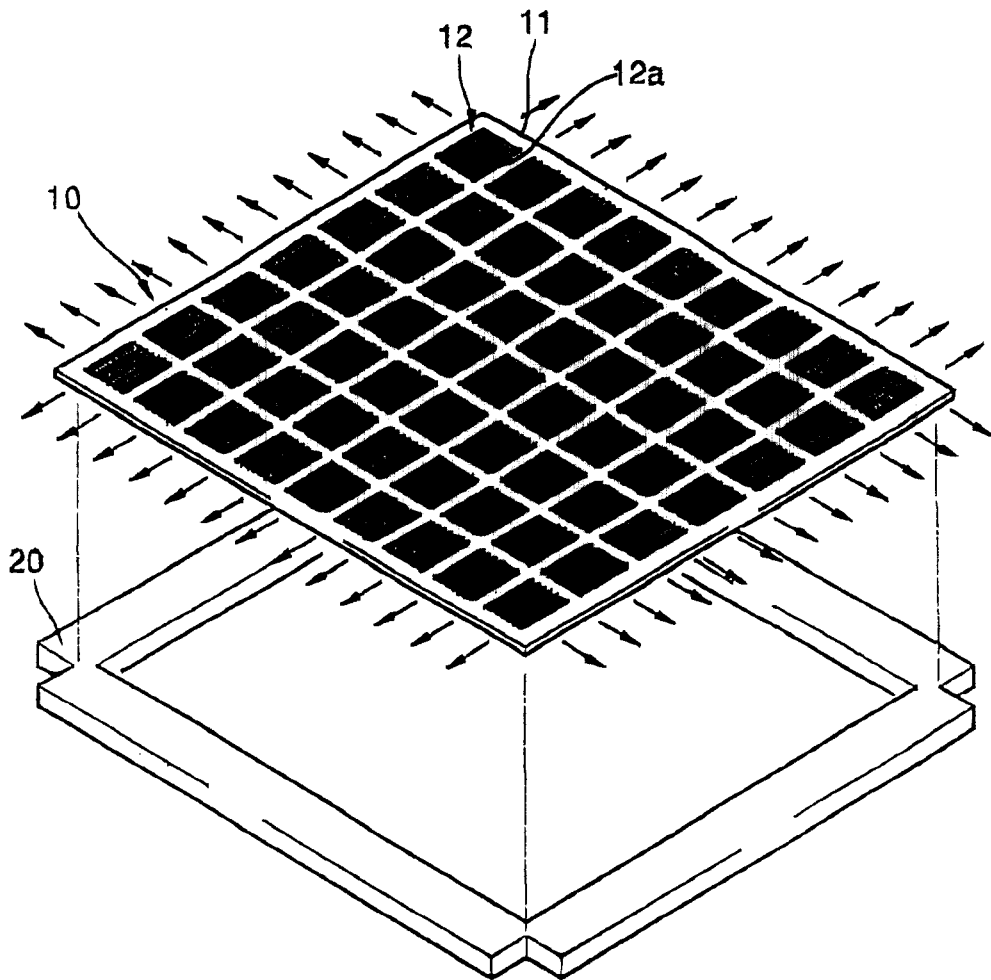


图 2

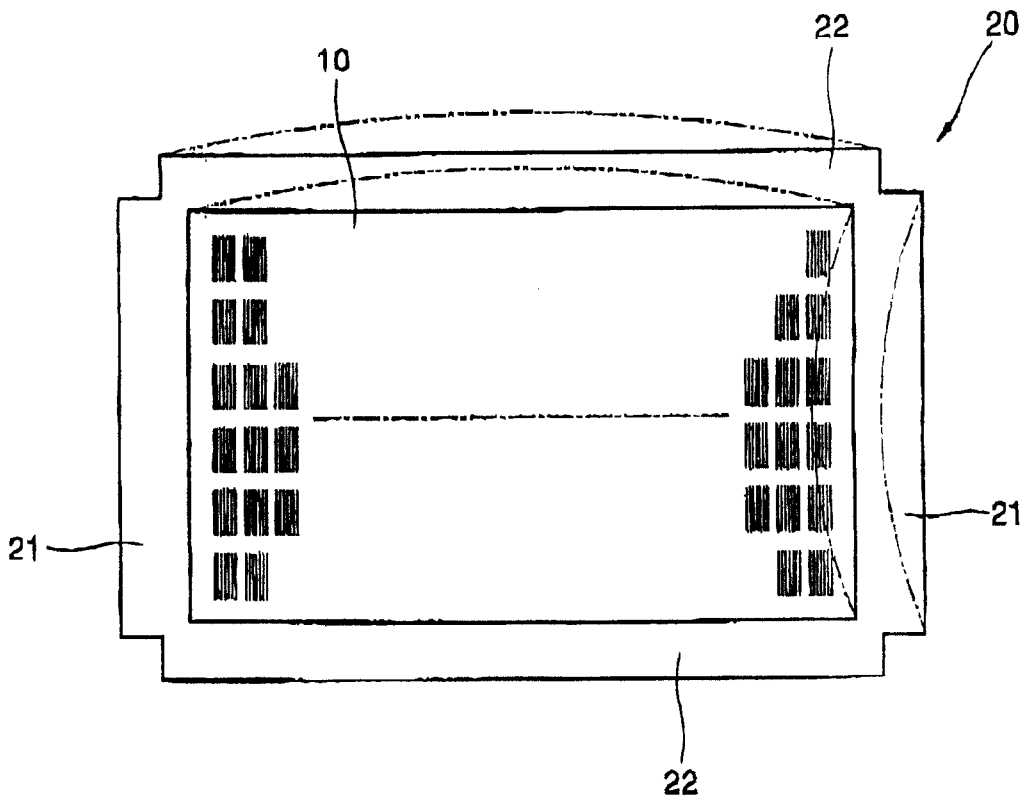


图 3

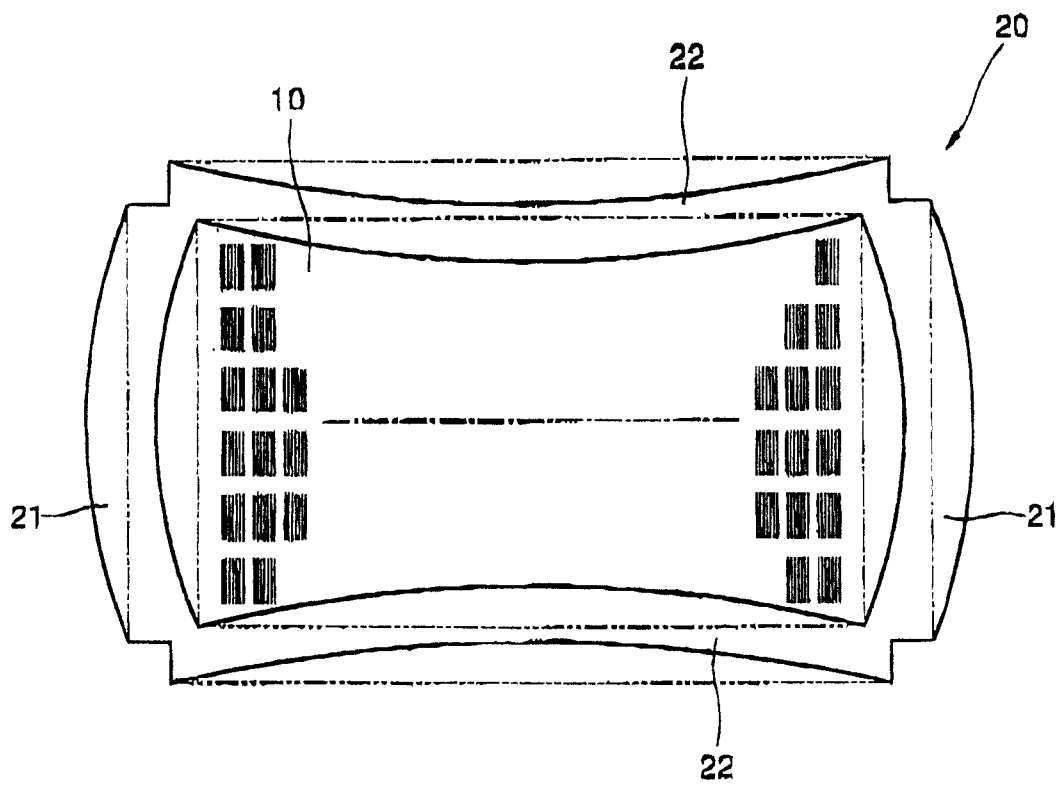


图 4

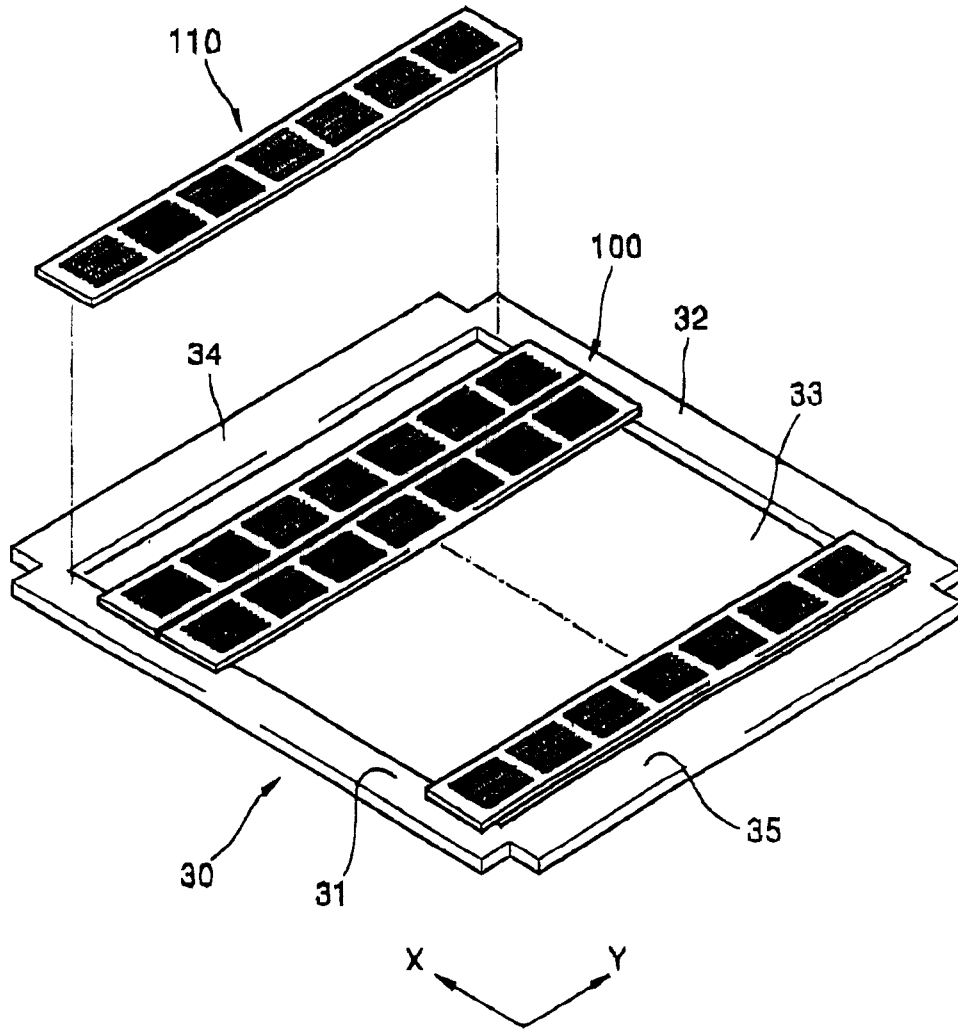


图 5

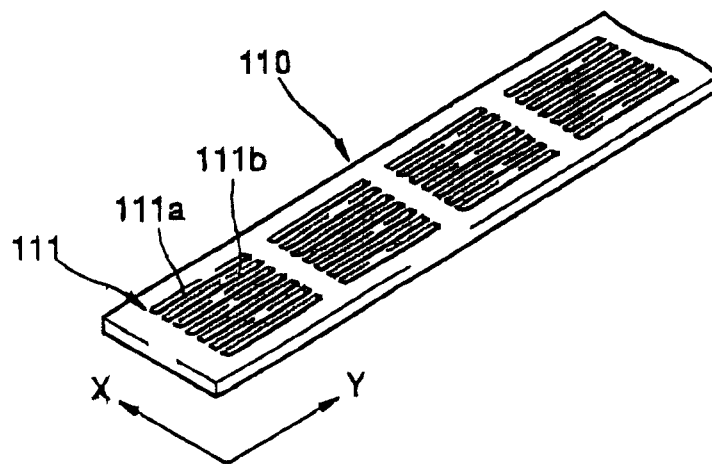


图 6

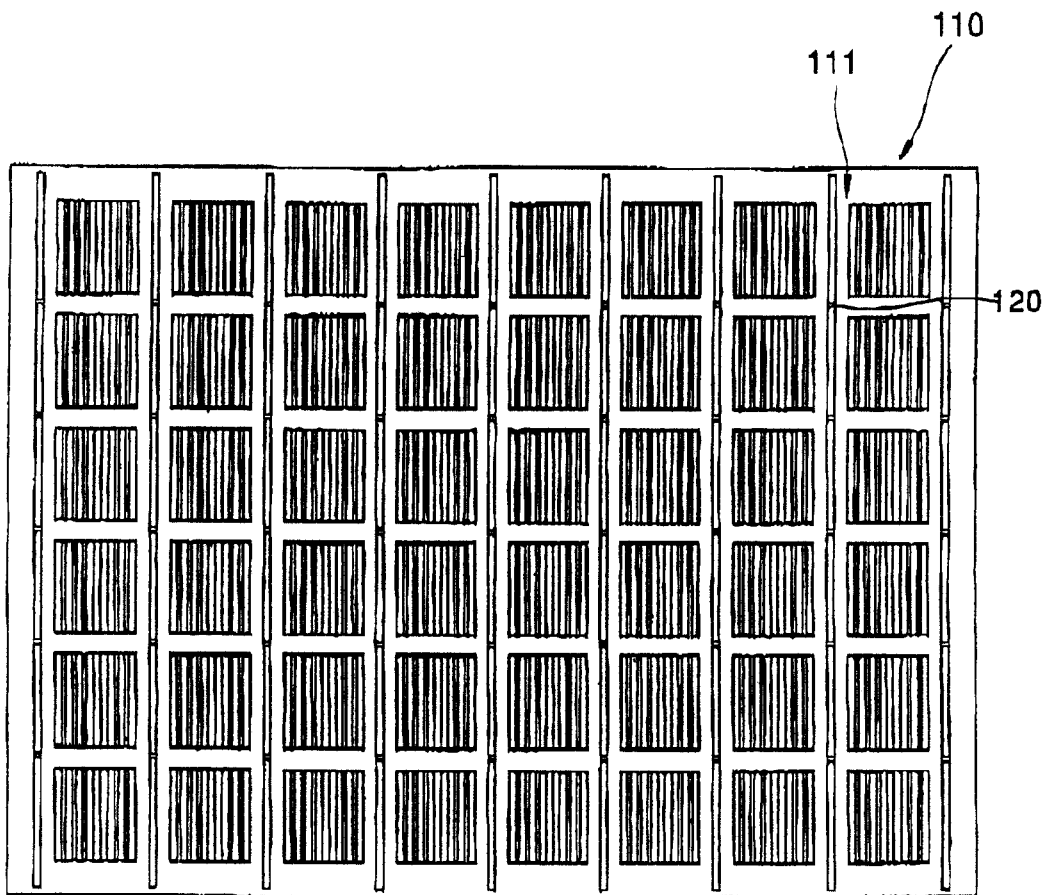


图 7

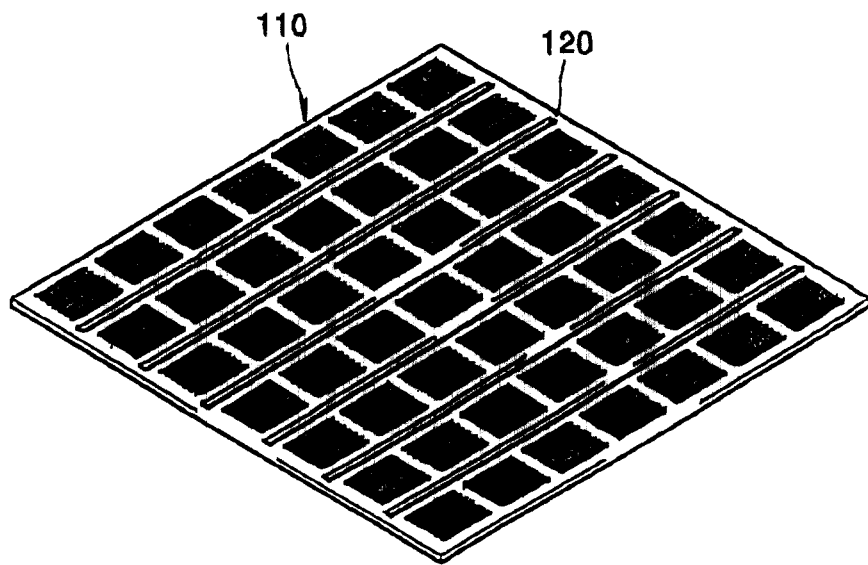


图 8

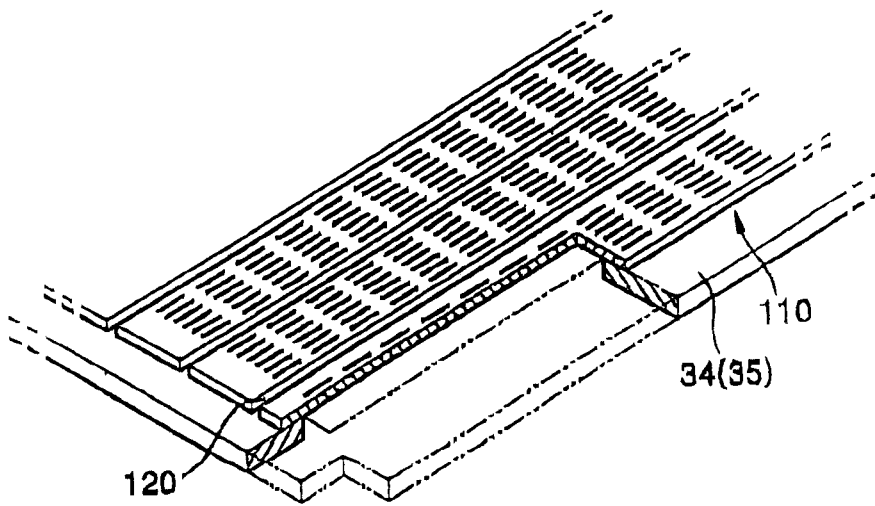


图 9

