

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01J 31/12 (2006.01)

H01J 29/04 (2006.01)

H01J 29/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410004836.5

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1320593C

[22] 申请日 2004.2.9

[21] 申请号 200410004836.5

[73] 专利权人 东元奈米应材股份有限公司

地址 台湾省台北市

[72] 发明人 萧棋煌 方金寿 郑奎文

[56] 参考文献

JP2000-67773A 2000.3.3

US5866979A 1999.2.2

TW289126A 1996.10.21

CN2587057Y 2003.11.19

审查员 陈超

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 陈晨 郭凤麟

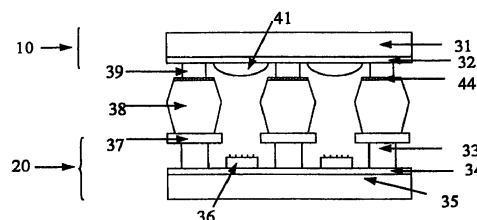
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具反射层的场发射显示器

[57] 摘要

一种具反射层的场发射显示器，其包含：阳极构造，具荧光粉体层；阴极构造，具碳纳米管层；支撑装置，位于该阴极构造与该阳极构造之间，具反射层，面向该荧光粉体层，以反射该荧光粉体层所发出的光；支撑装置还具有多个孔隙，各碳纳米管层均位于孔隙中；以及阻隔壁，其下缘接触反射层，上缘接触阳极构造的内侧面，且邻近荧光粉体层；并且，该阻隔壁间形成气导路径连通每一个所述孔隙。具反射层的场发射显示器是具有支撑装置的改进应用，主要特征为在支撑装置设置一反射层，因此，除发挥支撑装置应用于场发射显示器上的支撑功能外，并可提高荧光粉的发光效率；此外，支撑装置也可独立实施制作，使制备方法简易，产品优良率提高。



- 1、一种具反射层的场发射显示器，其中包括有：
阳极构造，具荧光粉体层；
阴极构造，具碳纳米管层；
支撑装置，位于该阴极构造与该阳极构造之间；该支撑装置具有反射层，该反射层面向该荧光粉体层，反射该荧光粉体层所发出的光；该支撑装置还具有多个孔隙，各所述碳纳米管层均位于所述孔隙中；以及
阻隔壁，其下缘接触该反射层，上缘接触该阳极构造的内侧面，且邻近该荧光粉体层；
并且，该阻隔壁间形成气导路径连通每一个所述孔隙。
- 2、如权利要求 1 所述的具反射层的场发射显示器，其特征是该阴极构造包含栅极，位于该碳纳米管层与该支撑装置之间。
- 3、如权利要求 1 所述的具反射层的场发射显示器，其特征是该荧光粉体层为网印或喷涂方式所涂布。
- 4、如权利要求 1 所述的具反射层的场发射显示器，其特征是该碳纳米管层为网印或喷涂方式所涂布。
- 5、如权利要求 1 所述的具反射层的场发射显示器，其特征是该反射层为铝膜或铬膜。
- 6、如权利要求 1 所述的具反射层的场发射显示器，其特征是该支撑装置材质为玻璃，其膨胀系数为 82×10^{-7} 到 $86 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。
- 7、如权利要求 1 所述的具反射层的场发射显示器，其特征是该阳极构造及阴极构造对支撑装置封装使用含玻璃材质的固着胶烧结。

具反射层的场发射显示器

技术领域

本发明涉及一种有关场发射显示器的结构，尤其是一种以支撑装置作为阴极与阳极的支撑结构、并在该支撑装置上设置一反射层的场发射显示器的结构。

背景技术

平面显示器（FPD）种类包括场发射显示器（FED）、液晶显示器（TFT-LCD）、等离子显示器（PDP）、有机发光二极管显示器（OLED）、液晶投影式显示器等等，轻、薄是所述平面显示器的共同特点，依照各该平面显示器的不同特质，有些可应用于小尺寸面版如手机；有些则可应用于中、大型尺寸如计算机屏幕、电视屏幕；或应用于超大型尺寸如室外数字式看板。各种平面显示器技术的发展，均是希望朝向兼具高画质、大画面、并提高使用寿命等特性。

其中的场发射显示器是近年来新兴的平面显示器之一，其原因在于其有自发光的效应，除较 LCD 能有更佳的亮度表现外，加上更宽广的视角，能源消耗低，反应速度快，操作温度较广等特性，且所得影像画质类似于传统的阴极射线管（CRT），而其体积却远较阴极射线管（CRT）轻、薄，再加上将近年所开发的纳米碳管，应用于其内，势必促进其发展。

一种公知的三极场发射显示器参考图 1 所示，其结构至少包含阳极构造 10 与阴极构造 20 在一单元结构之中，阳极与阴极之间设置有支撑装置（或 spacer）15，提供为单元阳极与单元阴极间真空区域的间隔，及作为阳极构造 10 与阴极构造 20 之间的支撑，参阅图 1 所示，一阳极构造 10 至少包含一阳极玻璃基板 11，一阳极导电层 12，一荧光粉体层（phosphors layer）13；而一阴极构造 20 至少包含一阴极玻璃基板 21，一阴极导电层 22，一电子发射源层 23，一介电层 24，一栅极层 25；其中各该单元内阳极构造 10 与阴极构造 20 的间隔由支撑装置 15 配置，其功能是保持阴极构造与阳极构造之间的真空区域的维系，并由阳极导电层 12 提供的高压，使阴极构造 20 上的电

子发射源层 23 产生电子并射向阳极构造 10 上的荧光粉体层 13 激发而使荧光粉体发光。据此，为了使电子在场发射显示器中移动，通过真空设备将显示器抽真空至 10^{-7} 托(torr)，使电子获得一良好的自由动径(mean free path)，同时应避免电子发射源和荧光粉区的污染及毒化。此外，为使电子有足够能量去冲击荧光粉，故在两板间需有适当间隙，使电子有足够的加速度能量来冲击荧光粉，达到使荧光粉能充分产生发光效应，所以对维持一良好的间隙，以使电子来产生一足够的加速度，让场发射显示器获得一良好发光效率。

然而，所述的场发射显示器以一种低电压驱动激发荧光粉，阳极使用的电压多小于 5KV 以下，远小于公知的阴极射线管 CRT 的阳极高压至少大于 20KV 以上，因此场发射显示器的阴极电子发射源电子束动能仍为有限，相对所能激发荧光粉体所产生的亮度也有限，对此，公知技术也有许多的对策可参考，例如，提高电流密度的纳米碳管电子发射源层，高效率低压荧光粉的荧光粉体层，或驱动电路的改善等等，其中一种以沿用阴极射线管的概念在阳极设置一反射层 14 以提高荧光粉的发光效率。

所谓的反射层方式，参考公知的阴极射线管阴极以电子枪与阳极荧光屏间有一相当的距离，以一种公知对角尺寸为 17 寸的阴极射线管为例至少 200mm 以上，因此以公知的阴极射线管阳极电压可以 20KV 以上的高压，使阴极电子束加速，电子束具有相当高的动能可激发至荧光粉体层内，而且为提高荧光粉的发光效率，并提高荧光屏的发光均匀性，参阅图 7 所示公知技术在玻璃面板 80 上的荧光粉体层 82 表面多蒸镀一金属膜反射层 84，以反射被荧光粉体激发的偏向或反向光提高发光效率，其中该公知技术的每一色彩单元构造具有黑体数组区 81，且图中的金属光罩 83 可规范电子束 85 的发射。不过据此，对场发射显示器而言，如上所述，阳极使用的高压多小于 5KV 以下，且场发射显示器的阴阳极的间隙则仅数个 mm 的单位或更小，因此电子发射源层产生电子束的动能远小于阴极射线管的高压方式的电子动能，因此若按照阴极射线管的阳极荧光屏在场发射显示器的阳极荧光粉体层也设置一反射金属膜层，电子束将难以穿透荧光粉体内激发，而且电子易被荧光粉表层的该反射性金属膜层吸收，反而降低荧光粉体层的发光效率。

为此，一种公知技术，参考台湾专利公告号 289126 号，参阅图 2 所示的结构，该构造具有阳极玻璃面板 91 以承载荧光粉 93、阳极导电层 95 及黑

体数组区 94，其中以一种可做为阴、阳极间的支撑功能作用的支撑装置 96 在临近阳极荧光粉体层的一侧制作一反射层 92 以一倾斜角度反射被激发的荧光粉体发光的背向光或偏向光，且该装置反射层并未直接贴附荧光粉层，不会吸收电子束，可提高亮度，不过按照该发明所提供的技术，以曝光显影制作，并配合复杂的薄膜制备方法，制备方法复杂，设备成本过高，此外，如欲制作一大尺寸如 20 寸以上的场发射显示面板，或是欲制作一厚度达 500 μm 以上的支撑装置，更加不易，因此需寻求更简易的实施方式。

近年来，一种新型的绝缘材质的面板形支撑装置过去常被导入液晶平面显示器面板内层间隔的使用，参阅图 5 所示的结构，该材质膨胀系数与玻璃相近，面板厚度可为 500 μm 至 1500 μm ，并可被蚀刻为多个孔隙 42，孔隙直径已可满足目前场发射显示器的阴阳极单元矩阵配列的需求，因此也可被考虑为场发射显示器内阴阳极间的支撑装置应用。由于场发射显示器处于一非常低压的真空状态，为防止显示器中的两大片面板崩溃，公知的支撑装置多以玻璃球或十字型玻璃来支撑，又或以长条状的支撑物来支撑。所述支撑装置需以一固着剂以黏附于阴极或阳极，因此在制备方法上需经过沾附固着剂，然后黏附在阳极构造或阴极构造上，再经过一烧结制备方法已完成支撑装置的固着，配合场发射显示面板的画面呈现需求，且不致影响画面呈现的效果，因此支撑装置的规模大都在 50 μm 到 200 μm 之间，其外观尺寸相当微小，因此该结构在制备方法上便会有下述复杂度的存在；一.制备方法复杂：由于公知的支撑装置外观尺寸小，要通过吸附设备或移载设备布植支撑装置要求精确提高，对位及实施的复杂及困难度提高。二.支撑装置沾附固着剂易产生污染：由于公知支撑装置需通过沾浆，才能黏着在面板上，其后必需再经加热让沾浆进行固着，让面板和支撑装置完成固定封着，将沾有沾浆支撑装置布植在面板上，造成沾浆对面板形成一污染源，其二为经高温烧结，在沾浆内的溶剂因而挥发出来，势必对面板造成二次污染。所以，若以所述的绝缘图腾化矩阵孔隙支撑装置可轻易解决以上的问题，并可大大减低制备方法成本。

也就是说，公知场发射显示器仍仅在 5KV 以下的低电压驱动，对于所激发的荧光粉发光效率有限，为此，公知技术设置一反射层以提高发光效率，然而制备方法过于复杂，难以实施，此外，公知技术设置的支撑装置，在制

备方法上实施不易，且易造成组件的污染等缺点。

发明内容

本发明的主要目的，在于提供一种具反射层的支撑装置，可提高场发射显示组件的亮度表现。

本发明的又一目的，在于提供一种具反射层的支撑装置，可取代公知技术使用的支撑装置，使该支撑装置安置及实施简易。

本发明的另一目的，在于提供一种具反射层的支撑装置的制作方法，可独立加工制作，再设置于场发射显示器组件内一并封装。

本发明的又另一目的，在于提供一种具反射层的支撑装置的封装方法，使该支撑装置实施于场发射显示组件内，不影响气导路径，使组件真空封装作业实施。

为了达到上述目的，本发明提供了一种具反射层的发射显示器，其包括：阳极构造，具荧光粉体层；阴极构造，具碳纳米管层；支撑装置，位于该阴极构造与该阳极构造之间，具反射层，面向该荧光粉体层，以反射该荧光粉体层所发出的光；该支撑装置还具有多个孔隙，各所述碳纳米管层均位于所述孔隙中；以及阻隔壁，其下缘接触该反射层，上缘接触该阳极构造的内侧面，且邻近该荧光粉体层；并且，该阻隔壁间形成气导路径连通每一个所述孔隙。

本发明设置的具反射功能的支撑装置，除发挥该支撑装置应用于场发射显示器上的支撑功能外，并可提高荧光粉的发光效率，即可提高场发射显示组件的发光效率，此外，本发明还提供一简易实施安置的支撑装置，该支撑装置也可独立实施制作，使制备方法简易，产品优良率提高。

为了更进一步了解本发明的特征及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而所附附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图说明

图 1 是公知的三极场发射显示器结构示意图；

图 2 是公知技术的支撑装置示意图；

图3是本发明实施结构示意图,其中剖视了支撑装置的部分孔隙的结构;
图4是含反射层的支撑装置示意图;
图5是绝缘材质的面板形支撑装置示意图;
图6是本发明的阳极构造局部示意图;
图7是公知技术的阳极构造局部示意图;
图8是本发明的支撑装置孔隙结构示意图;及
图9是本发明的另一支撑装置孔隙结构示意图。

其中,附图标记说明如下:

10—阳极构造; 11—阳极玻璃基板; 12—阳极导电层; 13—荧光粉体层;
14—反射层; 15—支撑装置; 20—阴极构造; 21—阴极玻璃基板;
22—阴极导电层; 23—电子发射源层; 24—介电层; 25—栅极层;
31—阳极玻璃面板; 32—阳极导电层; 33—介电层; 34—阴极导电层;
35—阴极玻璃面板; 36—电子发射源; 37—金属栅极层; 38—支撑装置;
39—阻隔壁; 41—荧光粉体层; 42—孔隙; 43—无效区域; 44—反射层;
80—玻璃面板; 81—黑体数组区; 82—荧光粉体层; 83—金属光罩;
84—反射层; 85—电子束; 91—阳极玻璃面板; 92—反射层;
93—荧光粉; 94—黑体数组区; 95—阳极导电层; 96—支撑装置;
101—第一孔隙直径; 102—第二孔隙直径; 103—第三孔隙直径;
104—第四孔隙直径; 105—第五孔隙直径。

具体实施方式

本发明提供一种具反射层的支撑装置38,参考图5所示,该装置为一种绝缘材质,与场发射显示器的阴极或阳极面板的膨胀系数接近者为佳,以便于该装置与阴极面板及阳极面板在真空封装过程减少因加热膨胀过程阴、阳极构造与支撑装置膨胀差异造成的裂片发生,该支撑装置38上设置有多个孔隙42,孔隙的设置对应于场发射显示器的阴阳极单元排列,以提供为阴极电子发射源产生电子束以激发阳极荧光粉体层的信道,所述孔隙的设置,可以一种蚀刻方式实施制作,该支撑装置的一侧制作一反射层44,参阅图4所示,反射层呈现镜面效果为佳,反射层的材质可以为导电材料,该支撑装置38,在多个孔隙区域外的无效区域43内可制作一对位用记号,以提供为真

空封装对位，以便于阴、阳极单元对应于该支撑装置 38 内的各该多个孔隙 42，该支撑装置 38 的上下两面无效区域 43 面内可设置的一固着剂涂胶区，以提供涂覆固着剂，以便于真空封装的烧结过程固着阴极与阳极面板。

本发明的具反射层的支撑装置 38 的制作方法，可以一种加工方式进行，选用一已制作好的含多个孔隙的支撑装置 38，以蒸镀或溅镀方式制作一反射层 44 于支撑装置 38 的一侧，以制作本发明具反射层的支撑装置 38。

本发明的具反射层的支撑装置 38 的在场发射显示器的实施方式，该方式有别于公知以布植方式植入固着公知支撑装置，本实施方式：一、分别在阴极构造 20 的电子发射源（碳纳米管层）36 的一侧或阳极构造 10 荧光粉体层 41 的一侧制作一阻隔壁（rib）39，该阻隔壁的设置位置对应于支撑装置 38 各该多个孔隙之间，以支撑并隔离阴阳极构造，且该阻隔壁的设置以提供一气导路径，以提供为真空封装的气导路径，避免真空封装过程，部分残余气体残留于阴阳极单元及各该单元对应的支撑装置 38 的孔隙内，二、在本发明的无效区域 43 内的固着位置分别涂覆上有机胶与固着剂，有机胶为假固定之用，以先固定支撑装置 38 于阴阳板之间，该有机胶将在烧结过程中氧化移除，固着胶可以为一玻璃胶，可在高温烧结过程固着本发明的支撑装置 38 于阴阳极构造间，三、参阅本发明支撑装置 38 上设置的对位标示，将阴极构造 20、阳极构造 10 及本发明支撑装置 38 精准对位，其中本发明的支撑装置 38 的反射层一侧邻接阳极构造荧光粉体层的一侧，据此，阴阳极构造的各该阴阳极单元与本发明的各所述多个孔隙对位，先通过所述的有机胶进行假固定，或一箝制估工具暂以固定，四、将固定后的半成品进行高温烧结，使本发明的支撑装置 38 固着于阴、阳极构造。

为阐述本发明的制作电子发射源层（碳纳米管层），本发明以下的应用表述具体实施例：

本发明采用一膨胀系数 $82 \times 10^{-7} \sim 86 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 的玻璃材质的支撑装置，该膨胀系数与本发明实施的阴极玻璃基板及阳极玻璃基板近似，外型尺寸按照场发射显示组件设计，在对位参考位置制作多个对位标示，以使封装与阴、阳极构造对位参考之用，该支撑装置依据阴极构造及阳极构造上各该单元数组，以化学蚀刻孔隙，以纵剖面所示，至少有参阅图 8、图 9，等两种蚀刻孔隙结构的装置，图 8 所示的支撑装置至少有第一孔隙直径 101，第二孔隙

直径 102，其中第一孔隙直径 101 大于第二孔隙直径 102，图 9 所示的支撑装置第三孔隙直径 103，第四孔隙直径 104，第五孔隙直径 105，其中第三孔隙直径 103 或第五孔隙直径大于第四孔隙直径，此外，第二孔隙直径与第四孔隙直径至少大于阴极单元的电子发射源层（碳纳米管层）的对角距离为佳，此外，反射层的制作位置，以图 8 所示的支撑装置则制作于第一孔隙位置的同侧，以图 9 所示的，则实施于支撑装置的任一侧均可，反射层的制作以一种铝为基材以蒸镀实施形成，另一种以铬为基材以溅镀方式实施形成。本发明采用的玻璃支撑装置厚度约 $700\ \mu\text{m}$ ，反射层的厚度可以为 $80\sim 500\ \mu\text{m}$ ，本发明的无孔隙数组配置的区域可称为无效区域 43，该无效区域 43 内可设置一涂胶区及一固着区，涂胶区内涂布有一种 UV 胶为有机胶以做为假固定之用，一固着区内涂布一种玻璃胶做为固着胶之用，实施方式以通过参考对位标示将阴极构造，本发明支撑装置，阳极构造进行对位，其中本发明的支撑装置的反射层一侧是邻接阳极构造的荧光粉一侧，阳极构造有荧光粉体层的一侧，设置有一以玻璃胶为材质的多个阻隔壁厚度可为 $50\ \mu\text{m}$ 至 $150\ \mu\text{m}$ ，因作为气导路径之用，阻隔壁的设置避免为连续的隔壁，需为间隔设置，且阻隔壁连接位置配置于本发明的支撑装置的各该孔隙之间，相邻的阻隔壁与阴极阳极单元间的区域可以形成未来真空抽气过程的气导路径，封装方式是通过 UV 胶以紫外灯照射进行硬化以假固定，再以多个钳制装置辅助固定后送入高温炉中以 560°C 进行高温烧结，使本发明的支撑装置与阴极构造及阳极构造固着。可参阅图 3 的本发明实施结构。及本发明的阳极构造 10 局部示意图在图 6 中显示出，其中阳极玻璃面板 31 具有荧光粉体层 41 在阳极导电层 32 之上，而阻隔壁 39 可适当分布于该荧光粉体层 41 的侧面，而具支撑功能，但并不一定每一荧光粉体层 41 的侧面都设置该阻隔壁 39，且支撑装置 38 表面具有反射层 44，而阴极构造 20 具有介电层 33，使得金属栅极层 37 位于其上而能具吸引电子发射功能，且阴极玻璃面板 35 具有阴极导电层 34，其可用以承载电子发射源 36（碳纳米管层）。

在此须叙述本发明的基本构造，其包括：阳极构造 10，具荧光粉体层 41；阴极构造 20，具碳纳米管层（即电子发射源 36）；及支撑装置 38，位于该阴极构造 20 与该阳极构造 10 之间，具反射层 44，面向该荧光粉体层 41，以反射该荧光粉体层 41 所发出的光。

在此详述本发明的各项细部变化，如其中该阴极构造 20 可包含栅极，位于该碳纳米管层与该支撑装置 38 之间，须知场发射显示器可为二极式也可为三极式，如半导体的封装形式，因此栅极也为本发明必要的变化；又其中该荧光粉体层 41 可为网印或喷涂方式所涂布，可按照喷涂液的性质或制备方法的方便而选择；且其中该碳纳米管层也可为网印或喷涂方式所涂布；为求更佳电子发射性质及涂布性质，其中该碳纳米管层可包含有经改质后的碳纳米管，具有高电子发射率；且制备方法方便，该支撑装置为板形时较易制造，因此其中该支撑装置可具有多个孔隙，每一该碳纳米管层位于该孔隙中，以发射电子束；且可进一步包含阻隔壁位于该支撑装置与该阳极间，而该阻隔壁间形成气导路径连通每一孔隙，使得抽真空制备方法得以进行；又为求蒸镀或溅镀的材料运用方便，其中该反射层可为铝膜或铬膜；而为求支撑时连接方便，其中该支撑装置材质可为玻璃，其膨胀系数为 82×10^{-7} 到 $86 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ ；且为制备方法方便，其中该阳极构造及阴极构造对支撑装置封装时使用含玻璃材质的固着胶烧结。

据此发明实施的场发射显示器，一、具反射层的支撑装置可以独立实施制作，制备方法简易；二、以本发明的具反射层的支撑装置取代公知的支撑组件在场发射显示组件内，安装及制作简易，无须布植设备，制作容易性高，成本低；三、由本发明的实施制作的场射显示组件，阳极构造上被激发的荧光粉所产生的偏射及反向光部分可由本发明的具反射层的支撑装置所提供反射层将反射光再反射，可提高亮度；其中亮度的提高为本发明最大的特征。

以上所述仅为本发明的较佳可行实施例，非因此即局限本发明的专利范围，凡运用本发明说明书及附图内容所为的等效结构变化，均包含于本发明的权利要求书内。

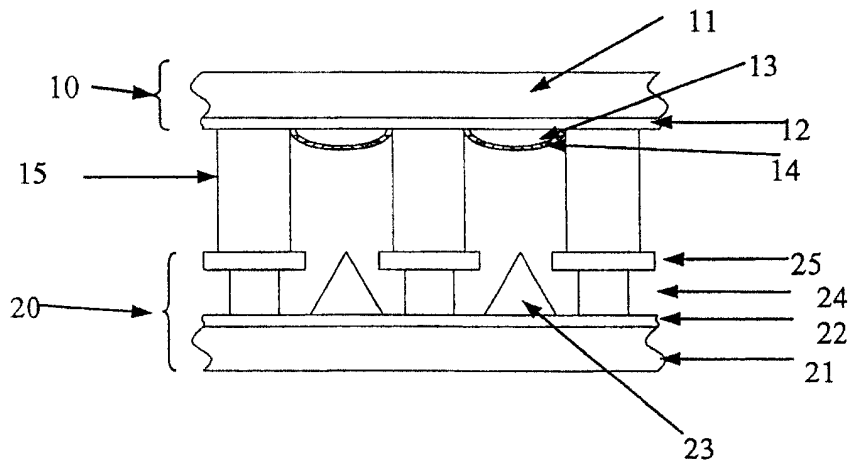


图 1

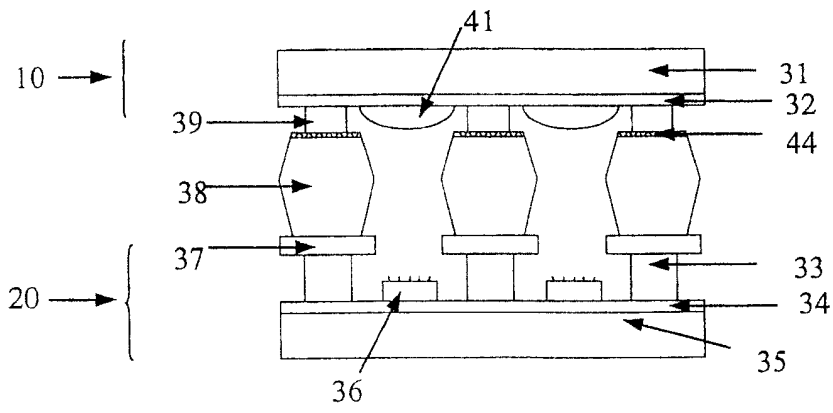


图 3

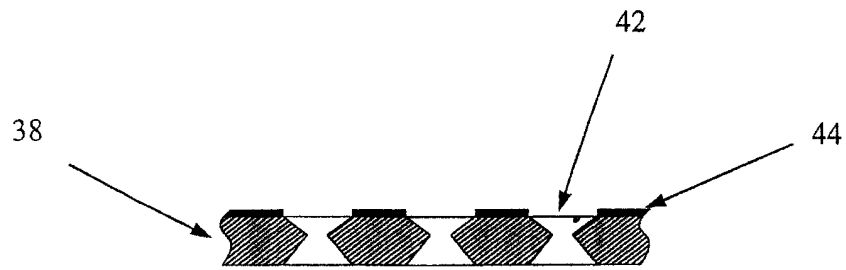


图 4

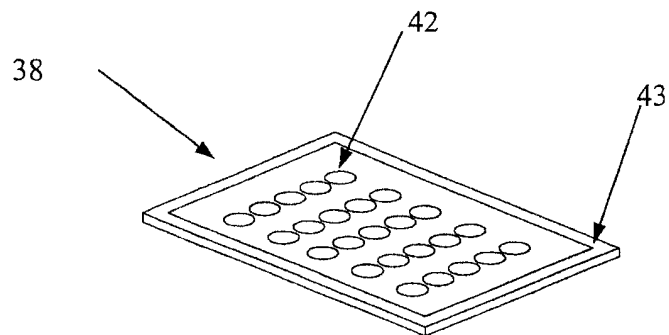


图 5

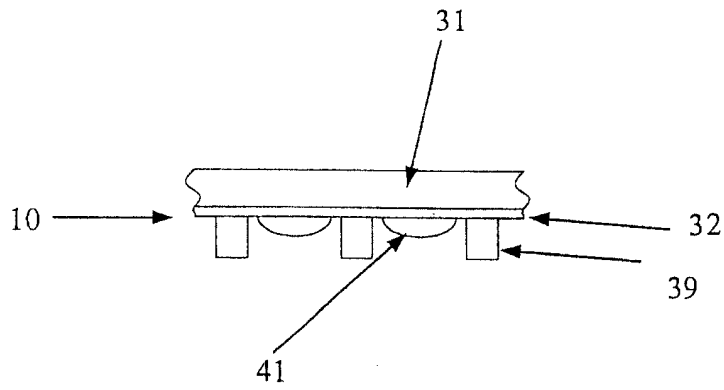


图 6

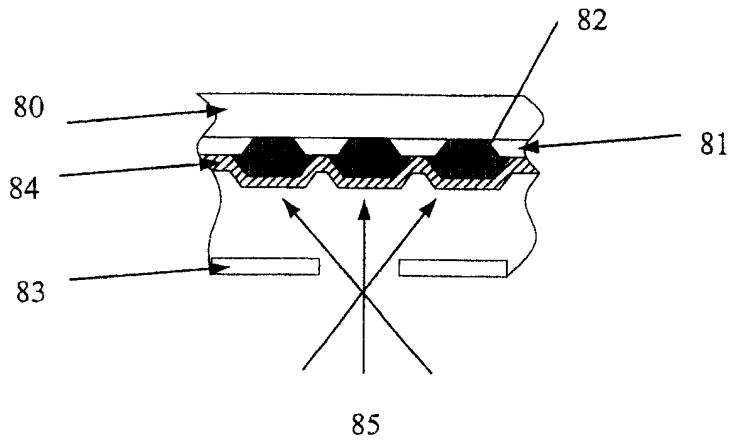


图 7

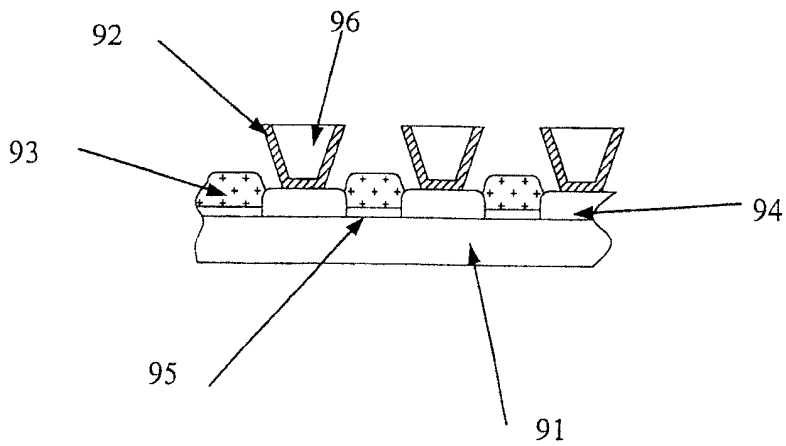


图 2

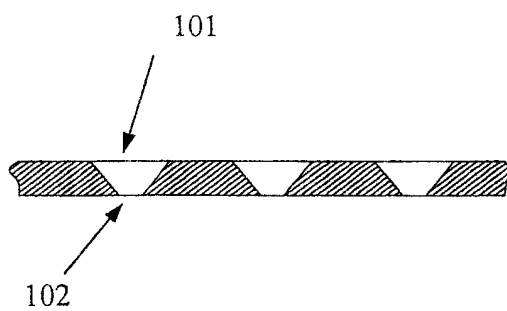


图 8

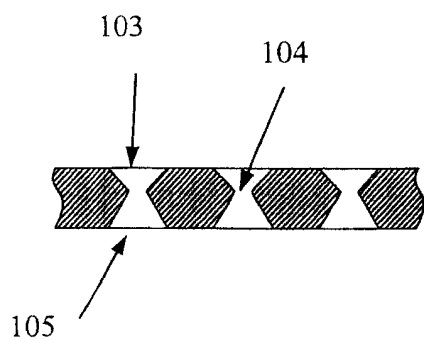


图 9