

[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 00105510.0

[51] Int. Cl.

G09G 3/28 (2006.01)

H01J 17/49 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100349195C

[22] 申请日 2000.3.29 [21] 申请号 00105510.0

[30] 优先权

[32] 1999. 4. 15 [33] FR [31] 9904704

[73] 专利权人 汤姆森等离子体公司

地址 法国布洛里

[72] 发明人 居伊·巴雷特

皮埃尔·保尔·若贝尔

[56] 参考文献

JP7 - 45200A 1995. 2. 14

EP0875915A 1998. 11. 4

EP0837486A 1998. 4. 22

JP11 - 54029A 1999. 2. 26

JP10 - 340668A 1998. 12. 22

US4037130A 1977. 7. 19

CN1210355A 1999. 3. 10

CN1135089A 1996. 11. 6

审查员 宋红明

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 刘晓峰

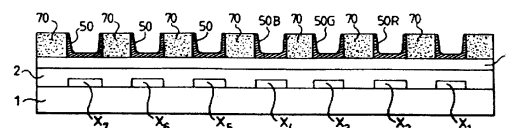
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

等离子体面板的制造工艺

[57] 摘要

本发明涉及一个等离子体面板的制造工艺，该面板包括两个面对面的板、一种等离子体放电气体、其中至少有一个板具有一组用以限定放电单元数目的电极阵列和一个用于定界放电单元的支承障壁阵列、使用一种包含上述材料和一种有机树脂的糊状物，只用一个步骤就可形成所需的障壁，其特征在于所述材料使所述障壁具有高的开口孔隙率；障壁材料里可选择包括一种硬化剂，其含量等于或少于矿物充填剂总质量的 10%。



1. 一个等离子体面板的制作工艺，该面板包括两个面对面的板、一种等离子体放电气体、其中至少有一个板具有一组用以限定放电单元数目的电极阵列和一个用于定界放电单元的支承障壁阵列、使用一种包含有机树脂的糊状物，只用一个步骤就可形成所需的障壁，其特征在于所述障壁具有高的开口孔隙率；障壁材料里包括一种硬化剂和矿物充填剂，其中硬化剂含量等于或少于矿物充填剂总质量的 10%。

2. 根据权利要求 1 所述的工艺，其特征在于：
包括以下步骤：

- 在接受障壁的板上沉积一层均匀的糊状物层；
- 覆贴具有障壁模的模具层
- 通过将模压入沉积层面进行印刷。

3. 根据权利要求 2 所述的工艺，其特征在于：
糊状物中含有的有机树脂是一种热塑性树脂。

4. 根据权利要求 3 所述的工艺，其特征在于：
热塑性树脂的软化温度在 60-200℃之间。

5. 根据权利要求 4 所述的工艺，其特征在于：
这种有机树脂从以下化合物中选取：聚乙烯醇、聚烯吡酮和聚乙烯丁酸盐。

6. 根据权利要求 2 到 5 中任何一个权利要求所述的工艺， 其特征在于：

树脂占糊状物总质量的 25-70%。

7. 根据权利要求 2 所述的工艺，其特征在于：
该工艺是在 70-150℃下进行的。

8. 根据权利要求 1 所述的工艺，其特征在于：
其包括以下步骤：

- 用上述糊状物将具有障壁模的模具添满；

- 将模具压入接受障壁的板的表面上；以及
- 通过加热粘附糊状物。

9. 根据权利要求 8 所述的工艺，其特征在于：
糊状物中包含的有机树脂包括一种固化化合物。

10. 根据权利要求 9 所述的工艺，其特征在于：
该固化化合物是从乙烯基或者纤维素化合物中选取的。

11. 根据权利要求 8 到 10 中任何一个权利要求所述的工艺，其特征在于：

为了使糊状物的材料粘附到接受障壁的板的表面上去，将板的表面加热到 80-150℃ 之间。

12. 根据权利要求 1 到 5 和 8 到 10 中的任何一个权利要求所述的工艺，其特征在于：

矿物充填剂为一种粒径在 1-20 微米之间的粉状。

13. 根据权利要求 12 所述的工艺，其特征在于：
该矿物充填剂是氧化铝或氧化硅。

14. 根据权利要求 1 到 5 和 8 到 10 中的任何一个权利要求所述的工艺，其特征在于：

这种硬化剂是一种玻璃相，其是硼酸铅、硼酸铋中的一种，或从硅酸铅、硅酸钠、硅酸锂、硅酸铂，以及硫酸铅或磷酸锌中选择的化合物，它们在处理温度下均可形成化学键。

15. 根据权利要求 1 到 5 和 8 到 10 中任何一个权利要求所述的工艺，其特征在于：

在形成障壁之后，使用传统技术在障壁之间沉积上荧光物质。

16. 根据权利要求 1 到 5 和 8 到 10 中的任何一个权利要求所述的工艺，其特征在于将载有障壁的板在 400-500℃ 下进行最后一次焙烧。

等离子体面板的制造工艺

技术领域

本发明涉及一种等离子体面板（PP）— 即平板显示屏，在该显示屏中，所显示的图像是由大量的发光点组成的。光的释放是由两个绝缘板之间的气体产生的，每个光点对应于装在至少一个板上的电极阵列的一个交叉点。

本发明尤其涉及一个在面板的至少一个板上制作障壁的过程。这些障壁本身是在等离子体面板（PP）领域里所熟知的结构元件。

背景技术

众所周知，PP 包含一个由行和列组成的单元的二维矩阵，这可以追溯到电极阵列的几何结构。在此情形中，障壁是用于分隔单元的行或列的辅助构件。在一些面板中，障壁也可同时分隔单元的行和列，由此形成一个棋盘格。障壁具有多种用途，即通过至少沿行或列的方向分享每个单元的空间，障壁能够防止在一个单元里放电时由于电离效应而诱导在相邻单元出现不希望的放电。这样即可防止交叉扭转现象。

而且，障壁构成一个位于相邻单元之间的良好的光屏，对于每个单元所发出的射线具有很好的限制作用。这种作用对于彩色 PPs 是非常重要的，其中在彩色 PPs 中，如为了形成三原色，相邻的单元必须构成不同颜色的光点。在此情形下，障壁保证了颜色的饱和度。

进一步，障壁常可作为面板的板间隔板。这样，隔板须具有相当于两个板之间所需间距的高度。在这种情形下，没有提供障壁的板被置放于另一板上的障壁的顶部。

障壁可具有不同的结构。然而，如果是用于支撑时，一般来说它们是由坚实的材料构成的。这些支撑障壁必须能够承受由一块板所施加于另一板之上的相当大的压力。这是由于，在引入低压放电气体之前进行

要对面板之间的空间进行抽真空，从而造成障壁的每单位面积所施加的压力约为 10^6 帕斯卡 ($10\text{kg}/\text{cm}^2$) (该值依赖于障壁面积与面板总面积的比值)。在当前的工艺状况，障壁是由一种密实材料组成的，通常是一种玻璃相，这种材料具有足够的抗碎性以保持两面板之间的固定间距。例如，这种障壁可通过丝网印刷 (在 10-20 个连续层中) 一种含有玻璃原料混合物的糊状物或者通过喷射一层含有玻璃原料的混合物来形成。在形成障壁的几何图形之后，将这些层在 450°C 和 600°C 之间 (尤其是 550°C) 进行焙烧以使材料致密化并具有足够的机械强度。然而，这种致密化的材料总是具有一定的孔隙率，且这种孔隙在进行面板抽空的过程中难以除去，至少会持续几个小时 (一般在 150°C 到 350°C 下持续 4-15 个小时)。甚至在孔隙率较低时，在障壁表面完全玻化了时，脱气也会持续成千上万个小时 (即相当于等离子体面板的寿命)。在 PP 中的气体若出现污染，则会引起操作变化，如影响工作电压、发射效率、或者寿命。为了弥补这一缺陷，在以汤姆森 (Thomson) 等离子体的名义提出的法国专利申请号 98/16093 中已提出了一种利用具有大量开口孔隙的材料制作障壁的方法，在该方法中，这种很具优势的孔隙率也相当高。为实现这一目的，该申请发现，如果制出了具有高孔隙率的障壁，就有可能在抽空阶段将能够脱气的分子除去，因此就几乎不存在面板的次级脱气的麻烦。从以下数据就可以体现出其显著的技术效果：由此可将抽空步骤的持续时间从几个小时降到短于 1 个小时，甚至仅有三十分钟，而不会影响 PP 的性能特征。

专利申请号 98/16093 中，障壁是通过用传统的制作过程产生的，例如丝网印刷、喷气和光刻技术。如图 1a-1c 所示，障壁是在具有编址电极 X1, X2, ..., X5... 的板 1 上制作的例如，对于具有工作面积为 106cm 对角线以及 TV 分辨率为 560 行、700 列的等离子体面板，在制作过程结束时，这些障壁应具有 $400\mu\text{m}$ 的间距、 $100\mu\text{m}$ 的宽度和 $180\mu\text{m}$ 的高度。用一种所共知的方式，在板 1 上用传统的工艺将一层厚的介电层 2 和一层薄的 MgO 层沉积在编址电极上。

障壁是通过对利用丝网印刷方式沉积在薄的 MgO 层 3 上的糊状物层 10' 进行光刻而产生的。糊状物层的成份如下：

- 以氧化铝颗粒形成的矿物充填剂，该颗粒平均直径为 5 微米，并具有较窄的粒度分布。
- 一种玻璃相，其中包括占氧化铝质量的 10%的硼硅酸盐或硼硅酸铋和占糊状物总体积约 50%的具有负片类型的感光胶。

如图 1a 所示，通过具有与板的工作面积的纵横比相一致的孔的丝网印刷罩 21，使用刮片 20 将糊状物层 10' 均匀铺展在 MgO 层 3 之上，在 80℃下烘干糊状物层 10'。处理之后，得到的糊状物层具有约 20 微米的厚度。

下一步，在糊状物层 10' 之上放置一个光刻罩 22。该罩具有一个与将要在氧化镁层 3 之上进行印刷的障壁的模式相对应一致的拉长孔的模式。由罩所暴露出的层的这部分被暴露于紫外射线以下使其无法进行显影（如图 1b 所示）。

然后根据所用感光胶的不同类型，将暴露过的层 10' 沉入水中或加入碳酸钠的水溶液中，再将其表面吹干。

由此即可得到具有约 20 微米单元层厚度的障壁材料 10'（如图 1c 所示）。

重复上述步骤，直至得到障壁所需的总厚度。通过丝网印刷得到的糊状物 10' 的每一新的沉积层完全覆盖了板的工作表面（包括所形成的障壁的顶部）。丝网印刷罩 21 的垂直距离或者其深度会由于对以上步骤的重复数以及在板上沉积层的变化而有所不同。

为了得到所需高度的障壁，在专利申请号 98/16093 中所描述的步骤需要重复很多遍。特别是，由于单层厚度小（只有在约 15-30 微米），则需要重复 3-5 个沉积层。要沉积具有 150 微米的障壁，则需要沉积 5 层，另外在中间步骤里还需要进行干燥步骤和在 400℃-520℃焙烧 20-60 分钟以稳定所沉积的结构并烧去有机物。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一个能够更简单迅速地制作障壁的过程。

一个等离子体面板的制作工艺，该面板包括两个面对面的板、一种

等离子体放电气体、其中至少有一个板具有一组用以限定放电单元数目的电极阵列和一个用于定界放电单元的支承障壁阵列、使用一种包含上述材料和一种有机树脂的糊状物，只用一个步骤就可形成所需的障壁，其特征在于所述材料使所述障壁具有高的开口孔隙率；障壁材料里可选择包括一种硬化剂，其含量等于或少于矿物充填剂总质量的 10%。

只用一个步骤获得所需障壁，有两种标准途径，即一种是制模形成过程，另一种是转移形成过程。

第一种制模模式包括以下步骤：

- 在接受障壁的板上沉积一层均匀的糊状物层；
- 覆贴上述具有障壁模的模具层
- 通过将模压入沉积层面进行印刷。

在这种情形下，糊状物中含有的有机树脂应是一种热塑性树脂，最好选择软化温度在 60-200℃之间的材料。

特别是，这种有机树脂从以下化合物中选取：聚乙烯醇、聚烯吡酮和聚乙烯丁酸盐。另外，树脂占糊状物总质量的 25-70%。而且，该过程是在 70-150℃下进行的。

第二种转移模式包括以下步骤：

- 用上述糊状物将具有障壁模的模具添满；
- 将模具压入接受障壁的板的表面上；以及
- 通过加热粘附糊状物。

在此，糊状物中包含的有机树脂包括化合物，其软化温度在 80-150℃之间，是从乙烯基或者纤维素化合物中选取的。为了使糊状物的材料粘附到接受障壁的板的表面上去，该表面应加热到 80-150℃。

具有高的开口孔隙率的这种障壁材料在所实施的两种模式中是一致的，并且与专利申请号 98/16093 中所描述的材料是一致的。特别是，这种材料包括一种粉状矿物充填剂，该充填剂粒径在 1-20 微米之间。最好这种矿物充填剂是氧化铝或氧化硅。

障壁材料里可选择包括一种硬化剂，其含量等于或少于矿物充填剂总质量的 10%。这种硬化剂是一种玻璃相，其软化温度低于处理温度。这种玻璃相可从以下化合物中选取：硼酸铅、硼酸铋以及硫酸铅、磷酸

铅、硅酸锂、硅酸铅，这些化合物在处理温度下均可形成化学键。

依据本发明的其它特征，在形成障壁之后，使用丝网印刷或光刻技术在障壁之间沉积上荧光物质。

一旦沉积荧光物质之后，将载有障壁的板在 400-500℃（最好在 400-450℃温度范围内）下进行最后一次焙烧，采用这一温度是为了防止这种由玻璃制成的板不至于变形。这是因为玻璃在高于 460℃时就难以保持其稳定性。

附图说明

本发明的进一步的特征及优势将参照附图在所实施的不同模式中进行进一步的描述。图附如下：

图 1 至 1c，如上所述，指根据以前工艺中的制作过程中的主要步骤；

图 2a 至 2d 指本发明中的制模型过程的主要步骤；

图 3a 至 3d 指本发明中的转移型过程的主要步骤；

为简化描述，相同的元件以相同的参数指代。

具体实施方式

现在参照图 2a 至 2d 和图 3a 至 3d，对于本发明中这种只用一道简单的工序即可生产具有高的开口孔隙率的障壁的一种特别过程进行如下描述。

在所实施的两种模式里，使用了一种含有充填剂和树脂的糊状物，其中两种模式所用的糊状物的树脂是相同类型的。这种充填剂包含一种如法国专利申请号 98/16093 中所述的物料。这种充填剂最好是一种粒度在 1-20 微米之间（最好在 5-8 微米之间）的粉状的矿物充填剂。这是因为大致在 5-8 微米之间的较窄的粒度分布最适合于得到很好的粘附性。通过选取这种粒度分布得到的障壁能够承受 7×10^5 帕斯卡（大约 7kg/cm^2 ）的压力而无需添加任何其它元件并具有最大的孔隙率。这种充填剂最好包括一种象氧化铝或者氧化硅的氧化物。障壁材料里可选择包括一种硬化剂，其含量等于或少于矿物充填剂总质量的 10%。这种硬化剂是一种玻璃相，其软化温度低于处理温度。这种玻璃相可从以下化

合物中选取：硼酸铅、硼酸铋以及硫酸铅、磷酸铅、磷酸锌、硅酸钠、硅酸铂、或者硅酸铅，这些化合物在处理温度下均可形成化学键。根据实施例，在下述要实施的模式中所使用的充填剂包括具有平均直径为 5 微米的氧化铝，并且包括一种占氧化铝总质量 10%的象硅酸铅的硬化剂。在所实施的两种模式中，充填剂与树脂一起使用，共同形成糊状物沉积在 MgO 层之上，该过程可参照图 1a 至 c 中所实施的模式过程进行。依据不同的过程，该树脂是一种具有 60-200℃软化温度的热塑性树脂。这种热塑性树脂可以含有象聚乙烯醇、聚烯吡酮、聚乙烯丁酸盐类型的化合物。这些化合物占糊状物总质量的 25-70%。对于另一过程，在树脂由软化温度为 80-150℃之间的固化化合物组成。这种化合物的树脂对基底具有很有粘附性。

图 2a 至 d 描述了本发明中利用模具过程制作障壁的实施过程。图 2a 是开始在已预先提供了编址电极 X1, X2, ... X5, ... X7, 的阵列的玻璃板 1 上操作，该阵列上已被用传统工艺覆盖了一层厚的绝缘层 2 和一层薄的氧化镁层。在本实施例中，障壁是通过将糊状物层制成模（如上所述）而制成的。这样，根据本发明，通过丝网印刷技术将糊状层 30' 沉积到薄的氧化镁层 3 上。在此，糊状物成份包括一种氧化铝颗粒形式的矿物充填剂，该充填剂具有较窄的粒度分布，其平均粒径为 5 微米；另外包含一种占氧化铝总质量 10%的硼酸铅的玻璃相；以及包含一种溶于水的热形成树脂（14-135），即聚乙烯醇。

如图 2a 所示，用刮片 20 通过丝网印刷罩 21 将糊状物 30' 均匀沉积在薄的氧化镁层 3 上，滤网罩的孔与板的工作表面的长宽比一致。糊状物干燥之后，即具有约 30 微米的厚度，该厚度是由所形成的障壁的体积界定的。

如图 2b 所示，用最好覆盖一层无附着层的金属模 40（如象商标名为“Teflon”即“聚四氟乙烯”类型的氟化物）来制作这种障壁。模 40 具有代表要形成的障壁模型的投影 41。

根据本发明如图 2c 所示的这种模，在加热到约 90℃时，被压到带有丝网印刷层 30' 的基底上。该基底本身也被加热到约 90℃。对于在这一领域里的技术人员来说，很明显地，或者通过加热板和要形成的层，

或者通过加热模具，或者同时加热这两部分，均可能得到相同的结果。加热温度可选择 70-150℃。形成障壁 30 之后，除去模并用一种在本领域所熟知的方式将荧光物质 50R、50G、50B 沉积在障壁之上。

这样，对于每一个荧光物质，由荧光物质充填剂和感光胶按 1:1 体积比组成的糊状物就制成了。这种糊状物是通过滤网技术均匀沉积在板的工作表面上以形成一层厚度足以包覆障壁的厚层。光刻罩具有一个与要被荧光物质带覆盖的区域相一致的刻出的模。当沉积完所有荧光物质带之后，将该组合体在 420℃下进行焙烧一个小时以烧去有机物。由此，在所实施的这种模式中，即可通过一个简单的步骤获得障壁的模。另外，根据所用树脂的不同类型，障壁和荧光物质的最终焙烧温度是 400-450℃，由此就可能避免玻璃在高于 450℃时发生形变。

图 3a 至 c 描述了本发明中利用转移过程制作障壁的实施过程。图 2a 表示由带有编址电极 X1, X2, ... X5, ... X7 的阵列的板 1 组成的基底，该阵列上覆盖了一层厚的绝缘层 2 和一层薄的氧化镁层 3。在本实施例中，使用了要形成的具有单元 60' 的模具 60。该模具 60 被含有上述充填剂、有机树脂的糊状物 70' 所充填，该有机物由乙烯基或聚四氟乙烯的固化化合物组成。欲使糊状物粘附在基底上，固化化合物的软化温度应 80-150℃之间。

如图 3b 所示，为糊状物 70' 提供的模具被用于基底的上表面，即氧化镁层 3 的表面。为了使糊状物粘附在基底上，将基底加热到 80-150℃之间。通过这种方式，将树脂固化并附着在氧化镁层 3 之上，以

使形成障壁 70（如图 3c 所示）。以与图 2d 所述的相同方法进行荧光物质的沉积。一旦沉积下荧光物质后，在 400-500℃下（最好在 400-450℃之间）将整体进行最后的焙烧，以防止玻璃基体变形。由此，这种固化化合物是一种可在 400-450℃之间完全分解的化合物。

也可以通过这种障壁制备技术得到这种在低的焙烧温度下以一个简单的步骤完成障壁的制作过程，而这一步骤可在沉积下荧光物质之后进行，

上述过程具有许多优势。尤其是，这一过程不会产生如在喷气产物中所观察到的污染残余物。而且，所使用的材料比传统材料便宜，与密

实障壁相比，其平直限制并不严格，这是由于在抽空循环过程中，在等离子体面板产生真空时，障壁的局部过厚部分会被材料的局部致密化过程减至障壁的平均高度。

显然，这种制模型及转移型过程均可用于其它模具的类型；尤其是，使用一种柱形模具进行制模过程以及使用一种滚筒进行转移过程。

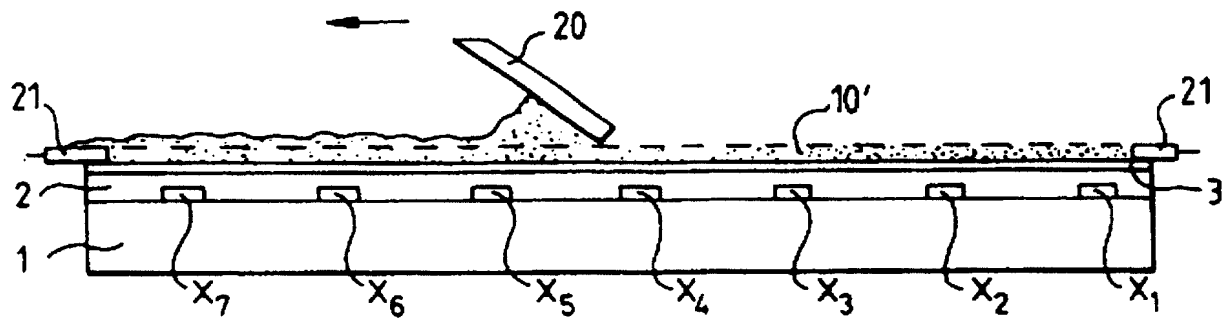


图 1a

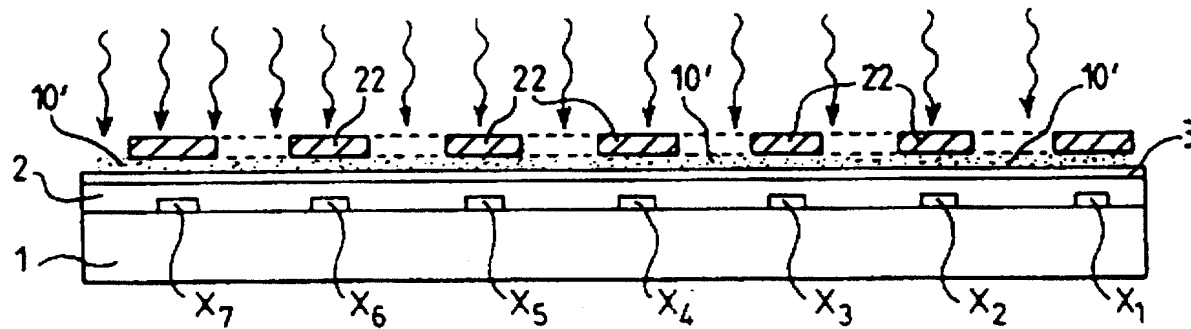


图 1b

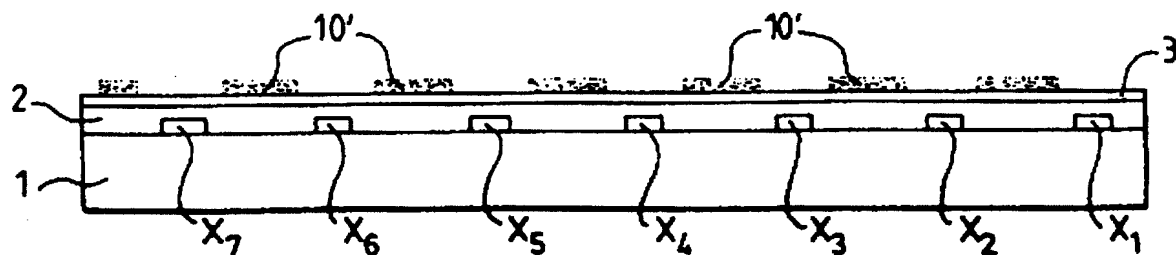


图 1c

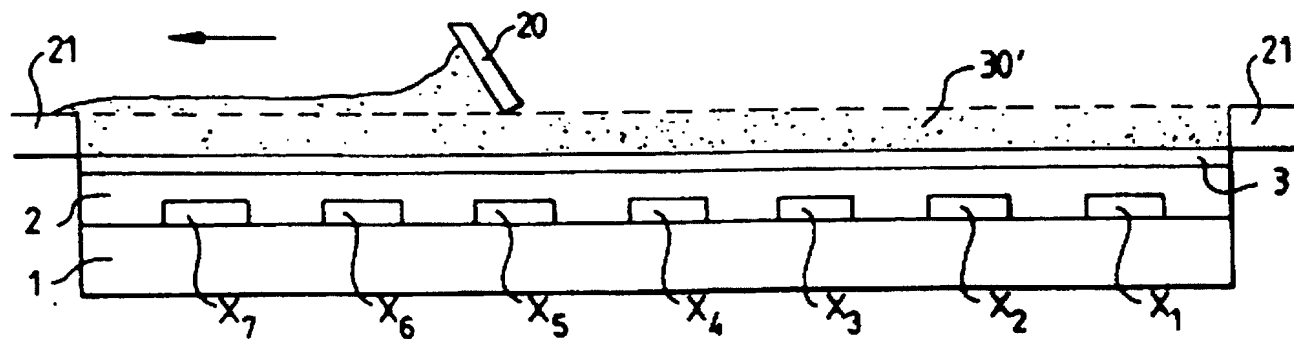


图 2a

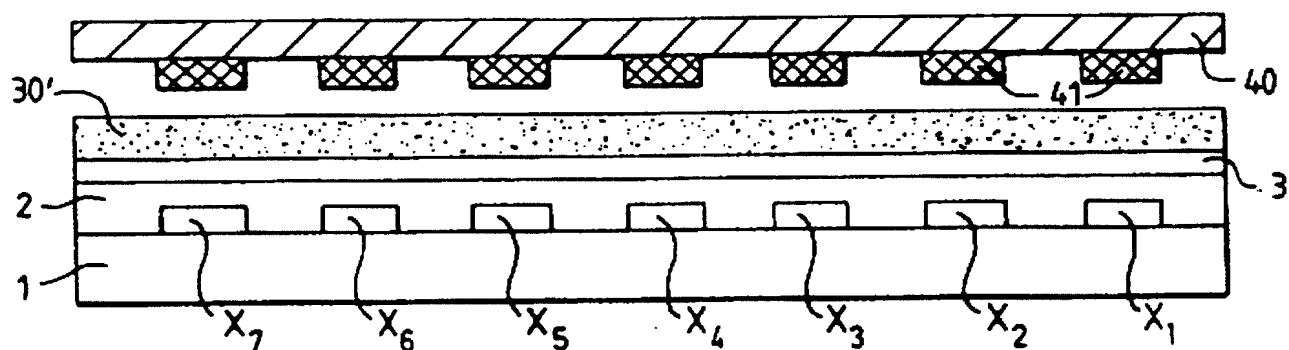


图 2b

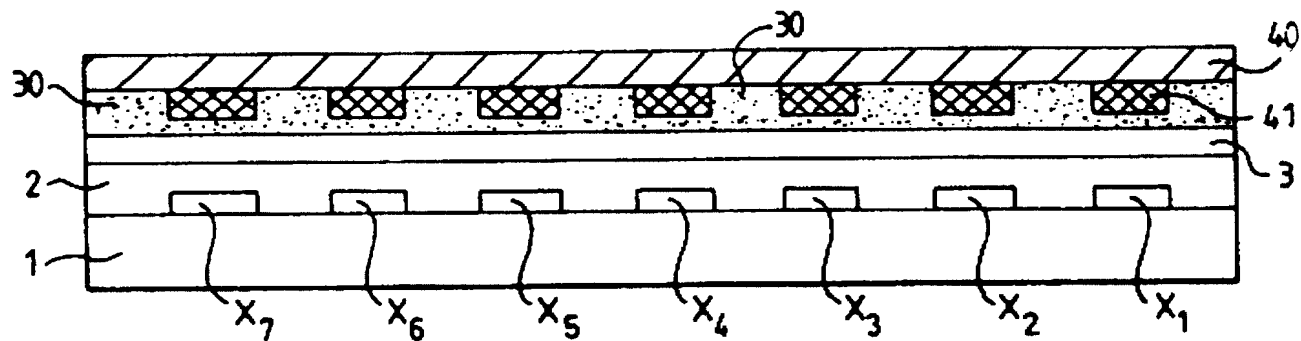


图 2c

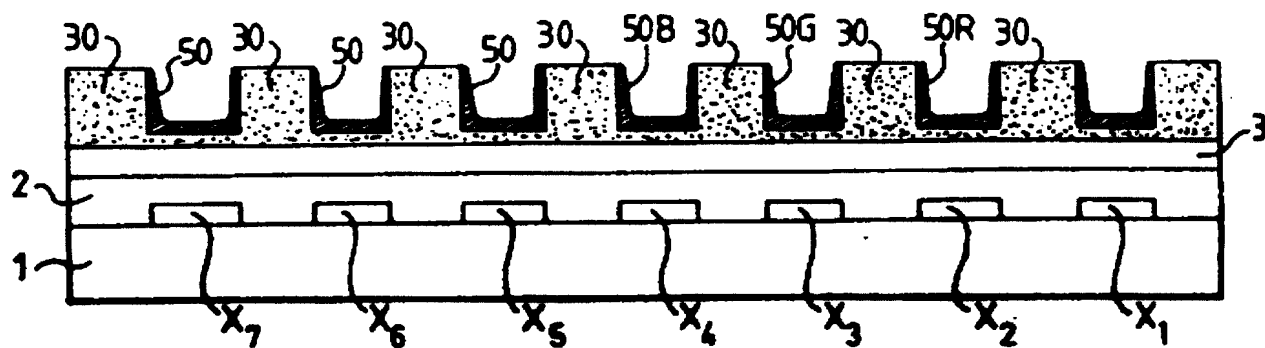


图 2d

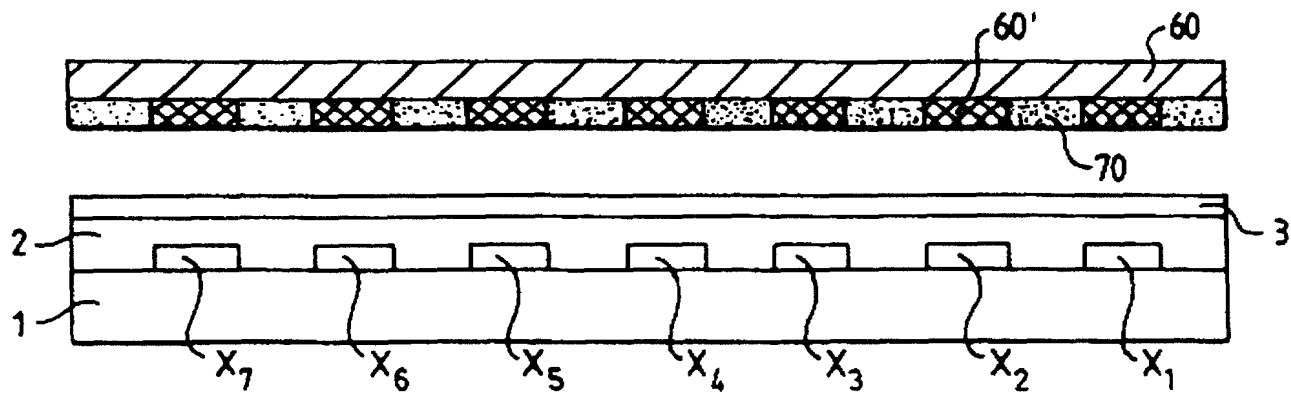


图 3a

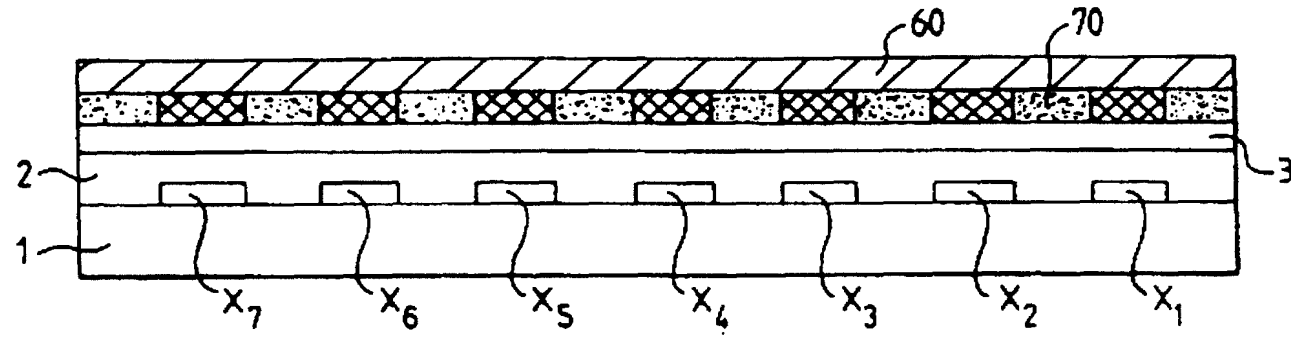


图 3b

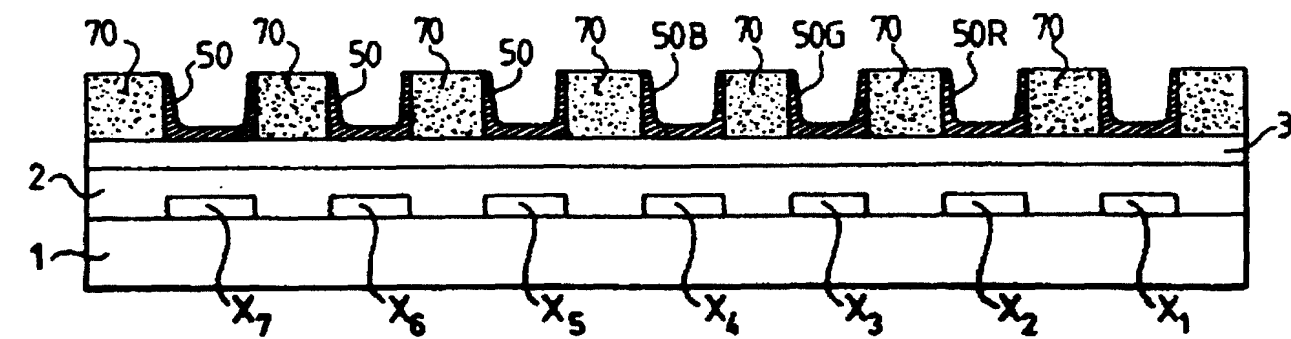


图 3c