



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1783412 B

(45) 授权公告日 2010.12.15

(21) 申请号 200510109983.3

CN 1129848 A, 1996.08.28, 全文.

(22) 申请日 2005.09.21

EP 1432004 A1, 2004.06.23, 说明书 0034-0037, 0047, 0048 段.

(30) 优先权数据

2004-272794 2004.09.21 JP

US 6771236 B1, 2004.08.03, 说明书第 1, 2, 16-26 栏、图 1-13.

2005-258742 2005.09.07 JP

审查员 张月

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 多川昌宏 高松修 林田松也

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王以平

(51) Int. Cl.

H01J 29/10 (2006.01)

H01J 31/12 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0866491 A2, 1998.09.23, 全文.

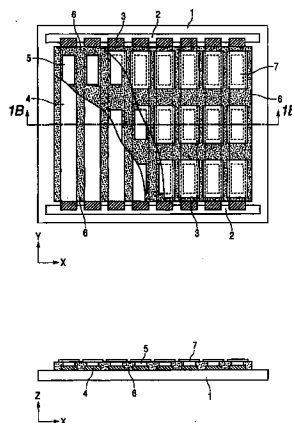
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 13 页

(54) 发明名称

发光屏结构和图像形成装置

(57) 摘要

本发明涉及发光屏结构和图像形成装置。根据本发明,在将具有电子发射元件的后板与具有发光构件、黑色构件、以及金属背板电极的前板相对配置而构成的图像形成装置中,缓和因上述后板与前板之间的放电对电子发射元件的影响,从而实现良好的耐久性和长寿命化。上述前板的结构为:配置有在扫描线平行于 X 方向的情况下平行于 Y 方向配置的条状电阻 4、荧光体 5、遮挡相邻的荧光体 5 之间的光线的黑色矩阵 6;还配置有金属背板电极 7,该金属背板电极 7 通过黑色矩阵 6 与上述条状电阻 4 相连接,且在 X 方向上覆盖上述条状电阻 4 和荧光体 5。



1. 一种发光屏结构,包括:

基板;

位于所述基板上的多个发光构件;

多个金属背板,按第1方向和不与该第1方向平行的第2方向被分割,每个金属背板至少覆盖1个上述发光构件;和

多个条状电阻,沿所述第1方向延伸,通过黑色矩阵与各金属背板相连接,

其中,所述条状电阻在上述第2方向上被配置在形成有所述金属背板的区域内,从而在所述第2方向上相邻的金属背板之间是不连续的,而且所述条状电阻的电阻值为 $1\text{k}\Omega \sim 1\text{G}\Omega$ 。

2. 根据权利要求1所述的发光屏结构,其特征在于,所述条状电阻由透明构件构成。

3. 根据权利要求1所述的发光屏结构,其特征在于,在所述多个金属背板之间配置有收气构件。

4. 根据权利要求1所述的发光屏结构,其特征在于,所述金属背板的形状为矩形,且该矩形的角部为弧形。

5. 一种图像形成装置,包括电子源和发光屏结构,其中,所述发光屏结构是权利要求1所述的发光屏结构,

所述电子源含有:多个电子发射元件;平行于上述第1方向、并将所述多个电子发射元件中的至少一部分电子发射元件相连接的多条信号线;平行于上述第2方向、并将所述多个电子发射元件中的至少一部分电子发射元件相连接的多条扫描线;

所述发光屏结构通过由所述电子发射元件所发射的电子的照射而发光。

发光屏结构和图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在场发射显示装置 (FED) 等利用电子束的平面型图像形成装置上、通过电子束照射而发光并形成图像的发光屏结构,以及使用该发光屏结构的图像形成装置。

背景技术

[0002] 通常,作为电子发射元件的利用方式可以提到图像形成装置。例如,公知的是将电子源基板与对置基板平行地相对配置、并排气形成真空的平面型电子束显示面板;其中,所述电子源基板上形成有多个冷阴极电子发射元件,所述对置基板具有用于对由电子发射元件所发射的电子进行加速的金属背板或透明电极和荧光体。与目前广泛应用的阴极射线管 (CRT) 显示装置相比,平面型的电子束显示面板具有可实现轻型化、大画面化的优点。而与利用液晶的平面型显示面板以及等离子体显示装置、场致发光显示装置等其它的平面型显示面板相比,平面型的电子束显示面板可提供更高亮度、高质量的图像。

[0003] 在为了对由电子发射元件所发射的电子进行加速而在金属背板或透明电极等的对置电极与电子发射元件之间施加电压的这类图像形成装置上,施加高电压有利于最大限度地获得发光亮度。根据电子发射元件的种类,所发射的电子束在到达对置电极时会发散,因此为了实现高清晰度的显示装置,优选具有较短的电子源基板与对置基板的基板间距的方案。

[0004] 然而,减小基板间距必将导致该基板间的电场强度升高,因此偶尔会发生因意外放电而破坏电子发射元件的现象。在此情况下,由于电流会从荧光体的局部集中流过,所以会出现显示画面局部发亮的现象。

[0005] 为解决上述问题,必须减小意外放电的频度或使放电破坏不易发生。

[0006] 一般认为电子发射元件的放电破坏的原因是由于有大电流集中于一点并在短时间内流入所造成的发热,或施加于电子发射元件的电压瞬间上升而造成的过电压。

[0007] 减小作为放电破坏原因的电流的措施可以考虑如图 11 所示的插入串联的限流电阻的方法(图中符号 111 为作为阳极的前板,112 为包含电子发射元件的后板)。但是,例如当将元件配置为纵 500 个元件 × 横 1000 个元件的矩阵并按顺序逐线驱动时,由于同时大约有 1000 个左右的元件为开启 (ON) 状态,所以若采用该方法,本装置会发生以下问题。

[0008] 在对阳极施加 10kV 的高电压的状态下使大约 1000 个左右的元件为开启状态的情况下,假设每个元件的发射电流为 $5\mu\text{A}$,则流入阳极的电流随图像图案(点亮图案)的不同而在 $0\sim 5\text{mA}$ 范围内变动。在如图 11 所示的将 $1\text{M}\Omega$ 的串联电阻与阳极相连接的例子中,串联电阻部分的电压降为 $0\sim 5\text{kV}$,从而会产生最大为 50%左右的亮度变化。

[0009] 另外,由于向相对的平板施加高电压,所以,例如当图 11 中的前板 111 和后板 112 的面积为 100cm^2 ,其间距为 1mm ,两基板间的电位差为 10kV 时,两基板作为电容所积蓄的电荷可达 10^{-6} 库仑。即使以放电时间为 $1\mu\text{sec}$ 进行放电,也会造成在一点集中流过 1A 的电流的情况。由于该放电电流是造成元件破坏的原因之一,因此即使没有上述亮度变化的问题,外加串联电阻的方法也无法彻底解决问题。

[0010] 针对上述问题,本申请人提出了一种通过沿与扫描线的方向不平行的方向分割施加电压的电极,并在电极与加速电压施加装置之间设置电阻的方式,来抑制相对的平板间所发生的放电电流的方案(参见特开平 10-326538 号公报(欧洲专利公开公报 EP866491A))。图 12 所示为上述方案的一个例子,图 13 所示为其等价电路图。图中,符号 121 为分割后的电极(例如 ITO 膜),其一侧通过电阻 122(例如 NiO 膜)连接于公共电极 125。可以从端子 123 施加高电压。此外,131 为前板,132 为后板。

[0011] 通过将前板 131 的电极如图 13 所示那样分割开来,并分别插入高阻值电阻 R1,使电容容量降低,并减小放电电流 Ib2。据此也可以减小由放电电流 Ib2 所造成的元件上所施加电压的变动,从而改善放电时的损坏。

[0012] 然而,从放电时不对电子发射元件造成损坏的观点出发,还希望提供可进一步减小放电电流的结构。

发明内容

[0013] 本发明提供一种可进一步减小放电电流而不伴有亮度降低的发光屏结构。另外,本发明的目的在于,缓和由于意外放电对使用该发光屏结构的图像形成装置上的电子发射元件造成的不良影响,实现良好的耐久性和长寿命化。

[0014] 本发明的第 1 方案提供了一种发光屏结构,包括:

[0015] 基板;

[0016] 位于上述基板上的多个发光构件;

[0017] 多个金属背板,按第 1 方向和不与该第 1 方向平行的第 2 方向被分割,且各个金属背板至少覆盖 1 个上述发光构件;和

[0018] 多个条状电阻,其与上述多个金属背板中的至少一部分相连接,并沿上述第 1 方向延伸,

[0019] 其中,上述条状电阻在上述第 2 方向上的金属背板的间隙部分是不连续的。

[0020] 本发明第 2 方案的图像形成装置,包括电子源和发光屏结构,

[0021] 所述电子源含有:多个电子发射元件;平行于上述第 1 方向、并与上述多个电子发射元件中的各电子发射元件相连接的多条信号线;平行于上述第 2 方向、并与上述多个电子发射元件中的各电子发射元件相连接的多条扫描线;

[0022] 所述发光屏结构通过由上述电子发射元件所发射的电子的照射而发光,

[0023] 其中,上述发光屏结构是本发明的第 1 方案所述的发光屏结构。

附图说明

[0024] 图 1A 和 1B 是本发明的发光体基板的一个实施方式的结构示意图。

[0025] 图 2 是表示本发明的图像形成装置的一个实施方式的显示面板的结构示意图。

[0026] 图 3 是本发明的另一实施方式的结构示意图。

[0027] 图 4A、4B、4C、4D 和 4E 所示是本发明的实施例的发光体基板的制造工序的示意图。

[0028] 图 5A 和 5B 是本发明的发光体基板的另一实施方式的示意图。

[0029] 图 6 是表示本发明中的金属背板形状的另一例的示意图。

[0030] 图 7A 和 7B 是本发明的发光体基板的另一实施方式的结构示意图。

- [0031] 图 8 是本发明的发光体基板的另一实施方式的结构示意图。
- [0032] 图 9 是本发明的图像形成装置的另一实施方式的结构示意图。
- [0033] 图 10 是图 9 所示的图像形成装置的发光体基板的平面示意图。
- [0034] 图 11 是现有的图像形成装置的结构例的示意图。
- [0035] 图 12 是现有的发光体基板的结构例的示意图。
- [0036] 图 13 是图 12 所示的发光体基板的等价电路图。
- [0037] 图 14 是本发明中相邻的金属背板电极之间的阻值的说明图。
- [0038] 图 15 是关于相邻的金属背板电极之间具有条状电阻的结构中,金属背板电极之间的阻值的说明图。

具体实施方式

[0039] 在本发明的发光体基板上,优选将在 X 方向上分割为多个的条状电阻配置在金属背板电极的内侧,使该条状电阻在沿 X 方向至少分割为 2 个以上部分的金属背板电极的电极间隙上是不连续的。根据该结构,在 X 方向上相邻的金属背板电极之间的电阻保持高阻值,以防止在 X 方向上在金属背板电极之间流入放电电流。首先,与条状电阻在 X 方向上在相邻金属背板电极的电极间隙上连续的结构相比较,就上述作用进行说明。

[0040] 图 14 是本发明的发光体基板的优选实施方式的沿正交于基板的方向的局部剖面图(相当于下述的图 1A 的 1B-1B' 剖面图)。图中,符号 1 是基板,4 是条状电阻,5 是荧光体(发光构件),6 是黑色矩阵(黑色构件),7 是金属背板电极,条状电阻 4 配置于金属背板电极 7 之内。图 15 是条状电阻 4 在 X 方向上相邻的金属背板的间隙内连续(条状电阻 4 跨越金属背板电极 7 的间隙)的结构的局部剖面图。

[0041] 在图 14、图 15 的结构中,当黑色矩阵 6 在膜的厚度方向(Z 方向)上的阻值为 R_2 ,在膜的表面方向(X 方向)上的阻值为 R_1 ,且条状电阻 4 的阻值可忽略时,在图 14 的结构中,X 方向上的金属背板电极 7 之间的电阻 R 为 R_1 。另一方面,在图 15 的结构中,作为在相邻的金属背板电极 7 之间的电流通路,存在沿膜的表面方向的电流通路和在黑色部件 6 的膜内沿厚度方向经过条状电阻 4 的电流通路。因此,相邻的金属背板电极 7 间的等效阻值 R' 为:

$$[0042] \quad R' = 1 / \{ (1/R_1) + (1/2R_2) \} = (R_1 \cdot 2R_2) / (2R_2 + R_1)。$$

[0043] 另一方面,与图 14 的 R 相比,

$$[0044] \quad R = R_1 = R_1 (2R_2 + R_1) / (2R_2 + R_1) = \{ (2R_1 \cdot R_2) + (R_1)^2 \} / (2R_2 + R_1)$$

$$[0045] \quad = R' + \{ (R_1)^2 / (2R_2 + R_1) \}。$$

[0046] 即,与图 15 的结构相比,图 14 所示的本发明的结构的金属背板电极 7 之间的阻值提高了 $(R_1)^2 / (2R_2 + R_1)$,因此可以减小放电电流的流入。

[0047] 另外,在上述说明中,作为本发明的发光体基板,优选将条状电阻 4 配置于金属背板电极 7 的内侧。但是,只要是在不会形成在黑色矩阵 6 内沿膜的厚度方向经过条状电阻 4 的电流通路的范围之内,本发明也可以如图 15 所示,将条状电阻 4 配置于金属背板电极 7 的间隙处。具体地说,可以使条状电阻 4 为不连续的,以使经过黑色矩阵的膜的厚度方向和条状电阻 4 的电阻大于黑色矩阵 6 在膜的表面方向上的电阻。

[0048] 另外,在 Y 方向(第 1 方向)上,由于相邻的金属背板电极 7 的间距大于在 X 方向

(第2方向)上的间距,所以即使条状电阻4配置于金属背板电极7之间,也可以提高阻值,减小对放电电流的影响。

[0049] 下面,利用图1A和1B,说明本发明的发光体基板(也称为前板)的基本结构。

[0050] 图1A和1B是本发明的发光体基板的一个优选实施方式的结构示意图,其中图1A是平面图,图1B是图1A沿1B-1B'的剖面图。为了便于理解各个构件的位置关系,图1A是切除了构件的一部分进行表示的。图1A、1B中,符号1是由玻璃等透明绝缘材料构成的基板,2是公共电极,3是串联电阻,4是在X方向上分割为多个的条状电阻。5是荧光体(发光构件),条状电阻4配置于该荧光体5的下方。条状电阻4通过串联电阻3连接于公共电极2,通过高压施加端子(未图示)对其施加高电压。6是在荧光体5之间遮挡光线的黑色矩阵(黑色构件)。7是金属背板电极(以下称为金属背板),其在本实施方式中是与荧光体5相对应地(即逐像素地)在X方向和Y方向上分割配置,使其位于荧光体5的前面(即下述的后板一侧)。

[0051] 在本发明中,由于使条状电阻4的位置不跨越在X方向上相邻的金属背板,所以优选将条状电阻4配置于金属背板的与Y方向平行的边缘的内侧,且优选配置于荧光体5的下方。另外,条状电阻4的阻值也可以是可控的;在配置于荧光体5的下方的情况下,可以使用透明电极。这时可以使用ITO等。

[0052] 金属背板7在X方向上至少被分割为2部分以上,各金属背板7通过黑色矩阵6与条状电阻4相连接。

[0053] 由于可以如图1A、1B所示那样,通过以1个荧光体为单位分割金属背板7在允许的电压降的范围内提高条状电阻4的阻值,因而可以进一步减小放电电流,这一结构是优选的。但金属背板的尺寸并不限于此,也可以根据情况如图5A、5B或图7A、7B所示选择以3个荧光体(例如R、G、B)为单位或如图8所示选择以6个荧光体为单位。

[0054] 与平行于X方向的扫描线不平行、即与图1A、1B的实施方式中的Y方向平行配置的条状电阻4的阻值为具有使在图像形成装置驱动时不发生因电压降而导致显著的亮度下降的程度即可。具体地,当1个电子发射元件的发射电流为 $1 \sim 10 \mu\text{A}$ 时,条状电阻的阻值优选为 $1\text{k}\Omega \sim 1\text{G}\Omega$ 。条状电阻的阻值的实用上限在使电压降小于等于施加电压的约十分之一~十分之几、且不发生亮度变化的范围内确定。

[0055] 连接条状电阻4和公共电极2的串联电阻3的阻值必须使得即使当放电发生在公共电极2附近时也可限制流入后板的放电电流。因此具体地,优选为 $10\text{k}\Omega \sim 1\text{G}\Omega$ 范围的值,更加优选 $10\text{k}\Omega \sim 10\text{M}\Omega$ 范围的值。

[0056] 本实施方式的黑色构件6与条状电阻4和金属背板7相连接。出于限制放电电流的目的,在各个金属背板7之间的黑色矩阵的阻值优选为 $1\text{k}\Omega \sim 1\text{G}\Omega$,更加优选 $1\text{k}\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ 范围内的值。作为黑色构件6的材料,除通常使用的以石墨为主要成分的材料以外,还可以使用较少透过和反射光线的材料。

[0057] 图2是使用本发明的发光体基板的图像形成装置的一例,是使用表面传导型电子发射元件的显示面板的结构示意图。图2所示是局部切除状态下的显示面板。图中,11是电子源基板,17是作为阳极基板的前板,16是外框体,15是后板,据此构成真空管壳18。14是电子发射元件。12是扫描线(扫描电极),13是信号线(信号电极),它们分别与电子发射元件14的元件电极相连接。构成前板17的构件用与图1A、1B相同的符号标记。

[0058] 通过向矩阵状配置的扫描线 12 和信号线 13 依次施加规定的电压,有选择地驱动位于矩阵的交点位置的规定的电子发射元件 14,以在上述显示面板上形成图像。据此,所发射出的电子照射于荧光体 5,从而在规定的位罝获得亮点。为了将电子加速以获得更高亮度的亮点,向金属背板 7 施加高电压 H_v ,使其相对于电子发射元件 14 为高电位。在此,根据荧光体 5 的性能的不同,所施加的电压在数百 V~数十 kV 的范围内。因此,为了避免上述施加电压造成真空的介电击穿(即放电),后板 11 与前板 17 的间距一般设定为约百 μm ~数 mm。

[0059] 在彩色荧光膜的情况下,作为使用 R(红)、G(绿)、B(蓝)各色的荧光体 5,并将荧光体 5 涂敷于基板 1 上的方法,可以采用沉淀法、印刷法等方法,而与单色或彩色无关。

[0060] 使用金属背板 7 的目的在于,通过使荧光体 5 所发出的光线中向内表面一侧传播的光线向基板 1 一侧镜面反射,从而提高亮度。另外,其目的还在于将其作为用于施加电子束加速电压的电极,以及保护荧光体 5 不受到真空管壳 18 内所产生的负离子的撞击而损坏等。

[0061] 金属背板 7 的形状优选角部为弧形的矩形形状。当前板 17 与后板 11 之间发生放电时,相邻的金属背板 7 之间产生电位差,如果角部不为弧形,则电场将在角部集中,而可能发生沿面放电的情况。角部弯曲的金属背板的例子如图 3、图 6 所示。图中,31 是电子束的形状。在上述角部为弧形的情况下,虽然曲率越大、越难以发生放电,但必须根据电子束照射的区域、形状设定曲率。由于在本发明所用的表面传导型电子发射元件(SEC)中,所照射的电子束的形状 31 为圆弧形,所以优选与电子束的 2 维形状对应的曲率相近的曲率。

[0062] 如此分割的金属背板 7 的形成可以采用以下方法:利用通常的方法在形成有荧光体 5 的基板的整个面上形成金属背板,再通过光刻蚀构成图形。另外,也可以根据情况选择使用以具有所要求的开口的金属掩模板作为遮蔽构件来进行蒸镀(通常称为掩模蒸镀)的方法等。

[0063] 在使用本发明的发光体基板制成图像形成装置时,为了使真空管壳 18 内部长时间维持高真空,还可以含有收气构件。此时,优选避开由电子发射元件 14 发射的电子束所照射的电子束照射区域来配置收气构件。如果将收气构件配置于电子照射区域,会造成电子束的能量下降,而无法获得要求的亮度。图 9、图 10 是配置有收气构件的结构例的示意图。图中,93 是电子发射元件 14 所发射的电子束,94 是电子束 93 的照射范围,95 是收气构件。图 9 是局部剖面图,图 10 是从后板一侧观察的前板 17 的平面图。另外,为了增加收气构件的形成量,收气构件的被覆面优选为粗糙面。

[0064] (实施例 1)

[0065] 制作了如图 1A、1B 所示的前板。下面说明制作方法。

[0066] 使用厚度为 2.8mm 的玻璃基板(PD200,旭玻璃公司制),并在整个表面形成厚度为 100nm 的 ITO 膜,然后通过光刻蚀工序成形为宽 185 μm 的条状图案,形成条状电阻 4。将 ITO 膜的薄片电阻调整为 60k Ω /□,使条状电阻 4 的阻值为 200M Ω 左右。

[0067] 然后,在条状电阻 4 的两侧形成成形的 NiO 膜作为串联电阻 3,并使用 Ag 糊剂形成公共电极 2,使其与所有的电阻 3 相连接。串联电阻 3 的阻值为 10M Ω 。

[0068] 在上述条状电阻 4 上印刷黑色矩阵 6(NP-7803D,则武机材公司制),使相邻的金属背板 7 之间的阻值(单个阻值)为 100k Ω 左右。然后涂敷荧光体 5 并焙烧。

[0069] 最后,在荧光体 5 上蒸镀厚度为 80nm 的岛状 Al 膜,形成金属背板 7。据此,制成具有条状电阻 4 在 X 方向的金属背板 7 之间不连续的结构的前板。

[0070] 使用上述制作的前板 17 制成图 2 所示的图像形成装置。具体地,将形成有扫描线 12、信号线 13、电子发射元件 14 的电子源基板 11 配置于后板 15 上,将外框体 16 夹在后板与上述前板之间并密封。除前板外,图像形成装置的结构和制作方法与上述特开平 10-326583 号公报所公开的图像形成装置相同,因此详细说明从略。

[0071] 通过使所获得的图像形成装置的面板内部的真空度恶化来进行耐放电测试。结果表明,与未对金属背板 7 进行纵横分割的结构相比,减小了放电时流入前板 17 和电子源基板 11 的电流。而且,放电处也未发生点缺陷,可以维持放电前的状态。

[0072] 另外,由于条状电阻 4 的阻值设定在电压降容许的范围内,所以在图像形成装置驱动时条状电阻的电压降小于等于 250V,通过目视确认,其所造成的亮度下降不会造成问题。

[0073] 在本实施例中,条状电阻 4 的两端通过串联电阻 3 连接于公共电极 2,但如果可以满足驱动时的电压降在容许范围之内,也可以设计为一端与公共电极 2 相连接的方式。

[0074] (实施例 2)

[0075] 制作发光体基板以及图像形成装置,其中的结构除金属背板 7 的图案形状为如图 3 所示的角部为弧形的形状以外,均与实施例 1 基本相同。金属背板 7 是通过掩模蒸镀而分割的 Al 膜,厚度为 100nm。金属背板 7 的尺寸为 $600\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$;考虑到电子束的形状 31,将角部曲率的半径设定为 $50\mu\text{m}$ 。

[0076] 图 4A ~ 4E 所示为本实施例的发光体基板的制造工序。

[0077] 首先,在基板 1 上用溅射法形成厚度为 100nm、宽度为 $200\mu\text{m}$ 的 ITO 膜,构成条状电阻 4(图 4A)。

[0078] 然后通过丝网印刷,在基板 1 上的整个面上印刷感光性黑色矩阵材料并干燥。经使用具有所要求的图案的掩模板曝光后,通过显影、焙烧形成黑色矩阵 6。此时,通过使显影时间长于通常的显影时间,对剖面的形状进行控制使其为如图 4A ~ 4E 所示的产生了切去下部的形状。感光性黑色矩阵通常为负片型,因本来就是黑色的而感光性低,即使增大曝光量其底部也难以感光,因此通过控制曝光量和显影时间可以比较容易地形成上述形状(图 4B)。

[0079] 然后,通过在黑色矩阵 6 的开口处印刷荧光体 5 并焙烧,形成荧光体 5。该荧光体 5 的形成应不与黑色矩阵 6 的突出部分相接触。这是因为在后续工序的 Al 蒸镀中,在黑色矩阵部分和黑色矩阵的开口部分所形成的 Al 必须是台阶状断开的(图 4C)。

[0080] 接着,在画面区域喷涂覆膜材料(粘着材料和丙烯酸乳液)41 并干燥后,通过真空蒸镀法在画面区域形成厚度为 100nm 的 Al 膜,作为金属背板 7。在荧光体 5 上和黑色构件 6 上的 Al 膜呈台阶状断开,因此是彼此分离的(图 4D)。

[0081] 然后,以 450°C 焙烧 60 分钟,烧去覆膜材料 41,获得前板。此时由于黑色矩阵 6 上的 Al 膜的粘合性差,所以在焙烧时 Al 膜完全从黑色矩阵 6 上剥离。由于如此制成的金属背板 7 可自对准地分割,并可以去除黑色矩阵 6 上的 Al 部分,从而可以可靠地减小电容和提高金属背板 7 之间的耐压。

[0082] 使用上述制作的前板,与实施例 1 相同地制作图 2 所示的图像形成装置。通过使

该图像形成装置与实施例 1 相同地显示各种各样的图像,并进行 5000 小时的疲劳试验后表明,虽然发生了 2 次放电,但未发生因相邻的金属背板 7 之间的沿面放电而导致的损坏,保持了稳定而良好的图像。由此表明,本发明的图像形成装置有效地提高了相邻的金属背板之间的耐压性能。

[0083] (实施例 3)

[0084] 本发明的第 3 实施例是用与实施例 1 相同的制作方法制作图 5A、5B 所示的前板。本实施例与实施例 1 的不同点在于:荧光体(R、G、B)的 3 个像素是作为 1 个单位、并以 1 个金属背板 7 覆盖而形成的;对 1 个金属背板 7 配置 1 个条状电阻 4。

[0085] 本实施例的基板 1 使用厚度为 2.8mm 的玻璃基板(PD200,旭玻璃公司制)。条状电阻 4 是宽度为 185 μm 、厚度为 100nm 的 ITO 膜,其薄片电阻调整为 20k Ω / $\square$ 以使其阻值为 70M Ω 左右。调整黑色矩阵 6 的薄片电阻为 2M Ω / $\square$,使相邻的金属背板 7 之间的电阻(单个电阻)为 200k Ω 左右。串联电阻的 3 的阻值为 10M Ω 。另外,如图 5A、5B 所示,条状电阻 4 配置在不跨越在 X 方向上相邻的金属背板 7 之间的位置上。

[0086] 使用所获得的前板,与实施例 1 相同地制作图 2 所示的图像形成装置。通过使该图像形成装置的面板内部的真空度恶化来进行耐放电测试,结果表明,与未对金属背板 7 进行纵横分割的结构相比,减小了放电时流入前板 17 和后板 15 的电流。而且,放电处也未发生点缺陷,可以维持放电前的状态。

[0087] 另外,由于能够将条状电阻 4 的阻值设定在电压降的容许范围内,所以在驱动图像形成装置时的条状电阻上的电压降(电极之间的电压降)小于等于 275V,通过目视确认,不会造成亮度下降的问题。

[0088] 在本实施例中,条状电阻 4 的两端通过串联电阻 3 连接于公共电极 2,但如果驱动时的电压降落入在容许范围之内,也可以设计为一端与公共电极 2 相连接的方式。

[0089] 另外,本实施例中是将 1 个条状电阻 4 与 1 个金属背板 7 相对应地配置的,但本发明并不限于此,也可以将 1 个条状电阻 4 与 1 个荧光体 5 相对应地配置。这时,由于在 1 个金属背板上排列并连接有多个条状电阻 4,因此可以提高各个条状电阻 4 的阻值。

[0090] 进而,还可以如图 6 所示使金属背板 7 的角部为弧形,以避免电场在角部集中而导致沿面放电的发生。

[0091] (实施例 4)

[0092] 本发明的第 4 实施例是用与实施例 1 相同的制作方法制作图 7A、7B 所示的前板。本实施例与实施例 3 的不同点在于,本例中的条状电阻 4 配置于黑色矩阵 6 的下方。

[0093] 本实施例的基板 1 使用厚度为 2.8mm 的玻璃基板(PD200,旭玻璃公司制)。条状电阻 4 是宽度为 40 μm 的 ITO 膜,其薄片电阻调整为 100k Ω / $\square$ 以使其阻值为 150M Ω 左右。调整黑色构件 6 的薄片电阻为 2M Ω / $\square$,使金属背板 7 之间的电阻(单个电阻)为 200k Ω 左右。串联电阻 3 的阻值为 10M Ω 。另外,如图 7A、7B 所示,本实施例也将条状电阻 4 配置在不跨越在 X 方向上相邻的金属背板 7 之间的位置。

[0094] 使用所获得的前板,与实施例 1 相同地制作图 2 所示的图像形成装置。通过使该图像形成装置的面板内部的真空度恶化来进行耐放电测试。结果表明,本结构与上述各实施例相同,与未对金属背板 7 进行纵横分割的结构相比,减小了放电时流入前板 17 和后板 15 的电流。而且,放电处也未发生点缺陷,可以维持放电前的状态。

[0095] 另外,由于条状电阻 4 的阻值设定在电压降的容许范围内,所以在驱动图像形成装置时的条状电阻上的电压降小于等于 275V,通过目视确认,不会造成亮度下降的问题。

[0096] (实施例 5)

[0097] 本发明的第 5 实施例中用与实施例 1 相同的制作方法制作图 8 所示的前板。本实施例与实施例 1、3 的不同点在于,本例是以荧光体 5 的 6 个像素为 1 个单位,并以 1 个金属背板 7 覆盖而形成的。

[0098] 本实施例的基板 1 使用厚度为 2.8mm 的玻璃基板(PD200,旭玻璃公司制)。条状电阻 4 是宽度为 140 μm 的 ITO 膜,其薄片电阻调整为 15k $\Omega/\square$ 以使其阻值为 50M Ω 左右。调整黑色矩阵 6 的薄片电阻为 1M $\Omega/\square$,使各金属背板 7 之间的电阻(单个电阻)为 200k Ω 左右。串联电阻 3 的阻值为 1M Ω 。

[0099] 使用所获得的前板,与实施例 1 相同地制作图 2 所示的图像形成装置。通过使该图像形成装置的面板内部的真空度恶化来进行耐放电测试。结果表明,本结构与上述各实施例相同,与未对金属背板 7 进行纵横分割的结构相比,减小了放电时流入前板 17 和后板 15 的电流。而且,放电处也未发生点缺陷,可以维持放电前的状态。

[0100] 另外,由于条状电阻 4 的阻值设定在电压降容许范围内,所以在驱动图像形成装置时的条状电阻上的电压降小于等于 275V,通过目视确认,不会造成亮度下降的问题。

[0101] (实施例 6)

[0102] 本发明的第 6 实施例中制作图 9、图 10 所示的图像形成装置。

[0103] 在本实施例的图像形成装置中,由电子发射元件 14 所发射的电子束 93 由金属背板 7 加速,入射于荧光体 5 并发光。

[0104] 直到形成金属背板 7 为止,本实施例的前板的制作与实施例 1 是相同的。然后,如图 10 所示,用掩模蒸镀法在表面粗糙的黑色矩阵 6 上形成厚度为 500nm 的 Ti 薄膜,进而在密封前的基板烧结的同时对 Ti 进行活化而作为收气构件 95。

[0105] 使用所获得的前板,与实施例 1 相同地制作图 2 所示的图像形成装置。通过使该图像形成装置与实施例 1 相同地显示各种各样的图像,并进行 5000 小时的疲劳试验后表明,虽然发生了 2 次放电,但金属背板 7 和 Ti 薄膜未发生损坏,保持了稳定而良好的图像。

[0106] 在本发明中,由于使用了不与扫描线平行地分割的条状电阻,减小了驱动时的电压降,而且在 X 方向(第 2 方向,优选扫描线方向)上,该条状电阻在相邻的金属背板电极的间隙上是不连续的。据此,提高了金属背板电极之间的阻值,因而即使在发光体基板(发光屏结构)与电子源基板之间发生意外放电的情况下,由该放电所导致的电子发射元件的损坏也较小。因此,根据本发明,可以缓和因放电所导致的电子发射元件的损坏,提供具有良好的耐久性和长寿命的、高可靠性的图像形成装置。

图1A

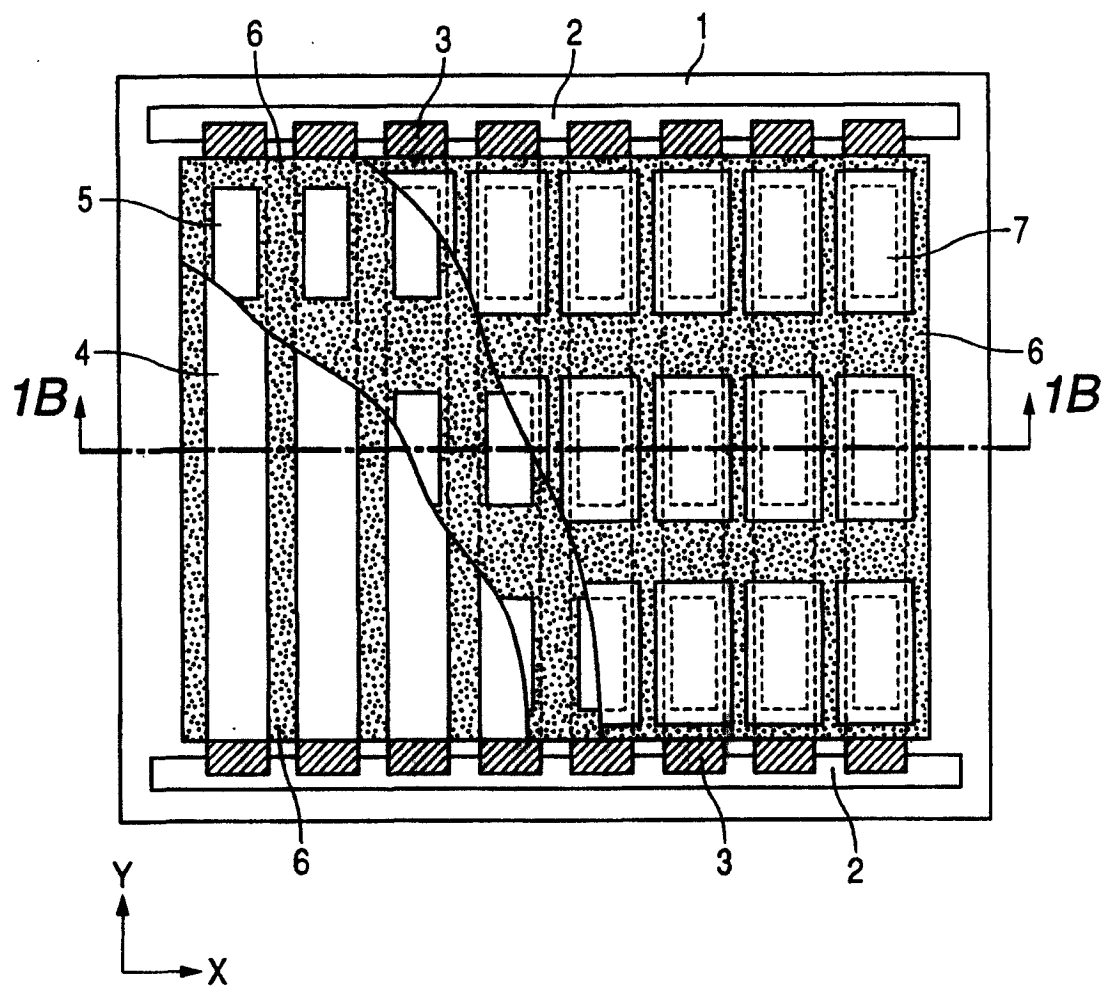


图1B

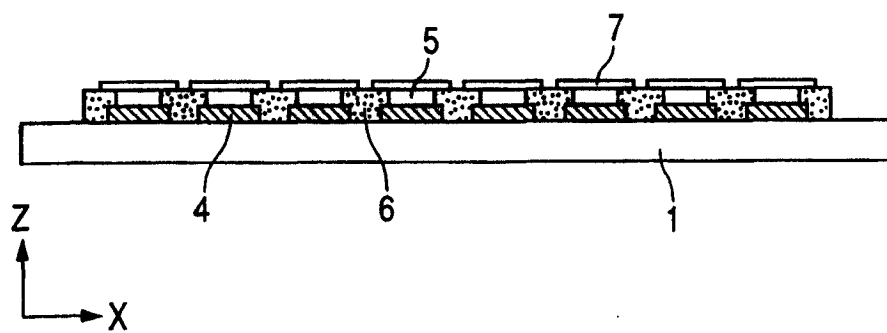


图 2

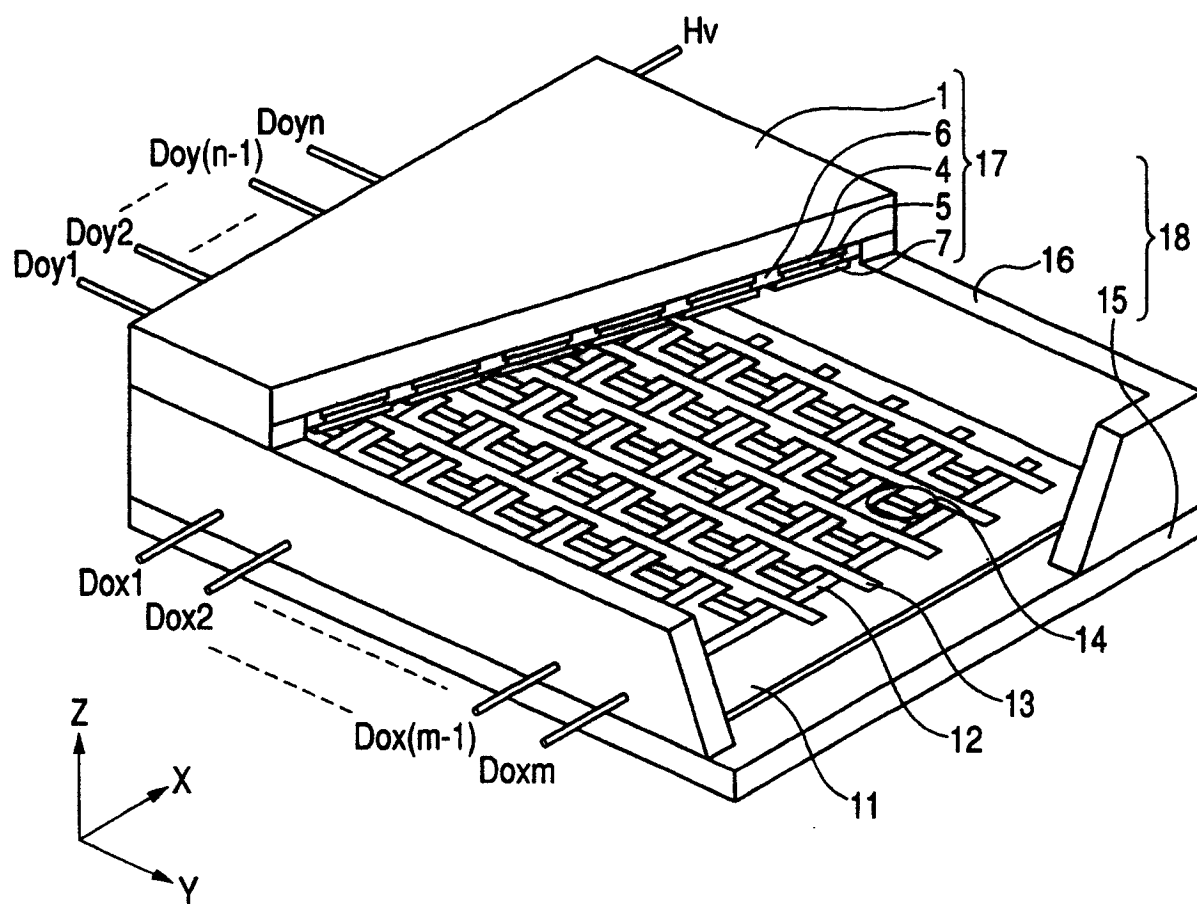


图 3

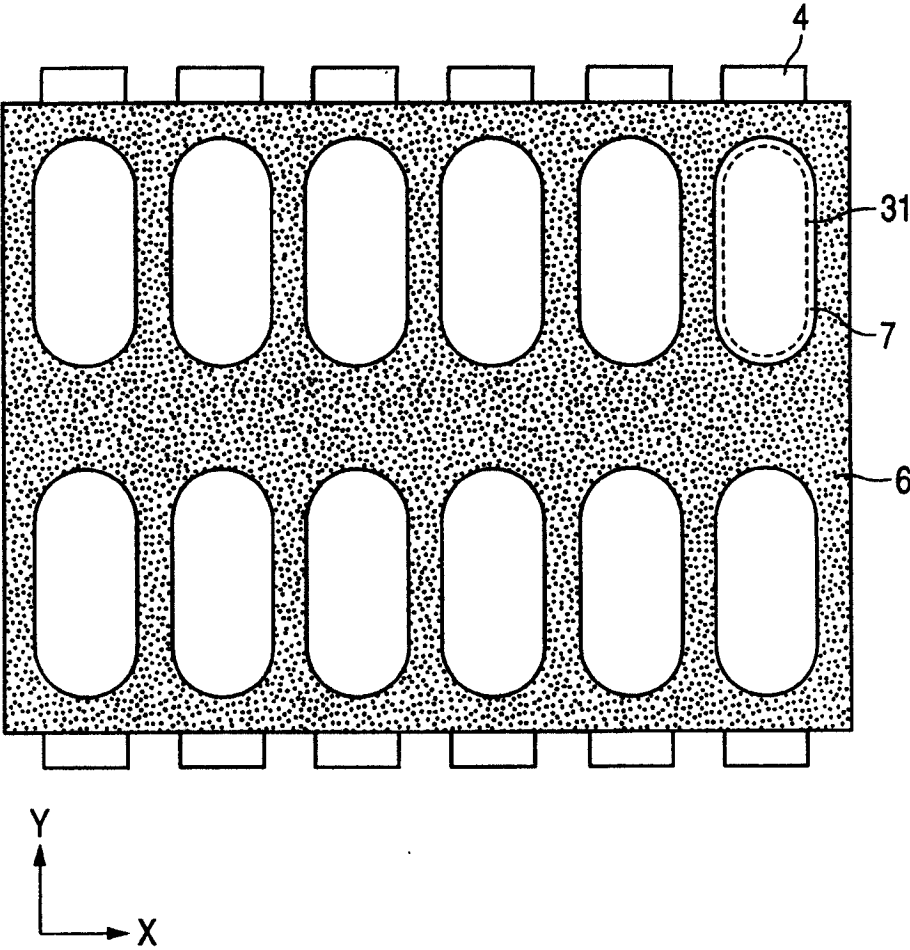


图 4A

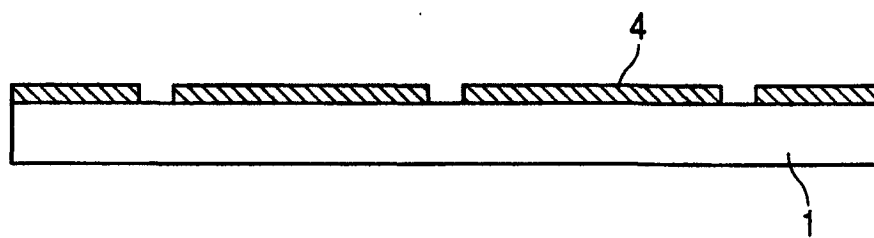


图 4B

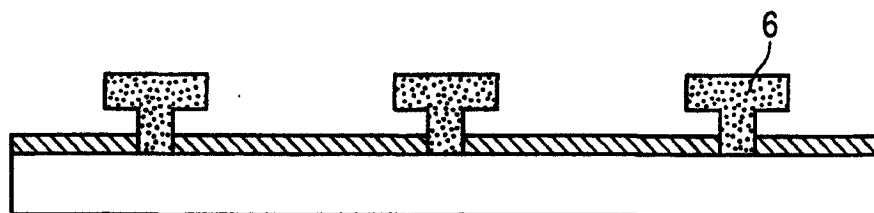


图 4C

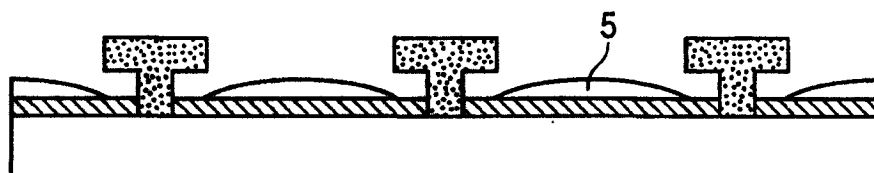


图 4D

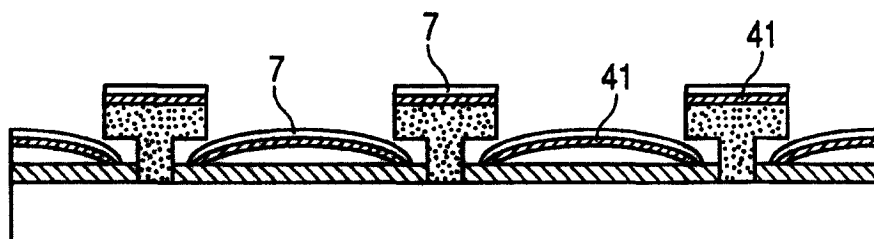


图 4E

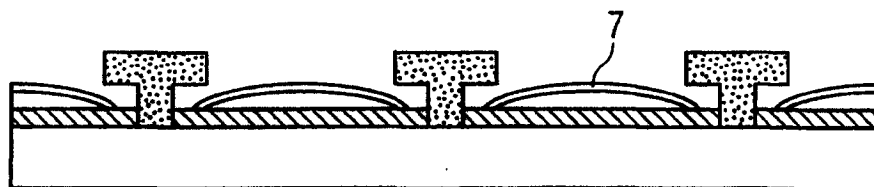


图 5A

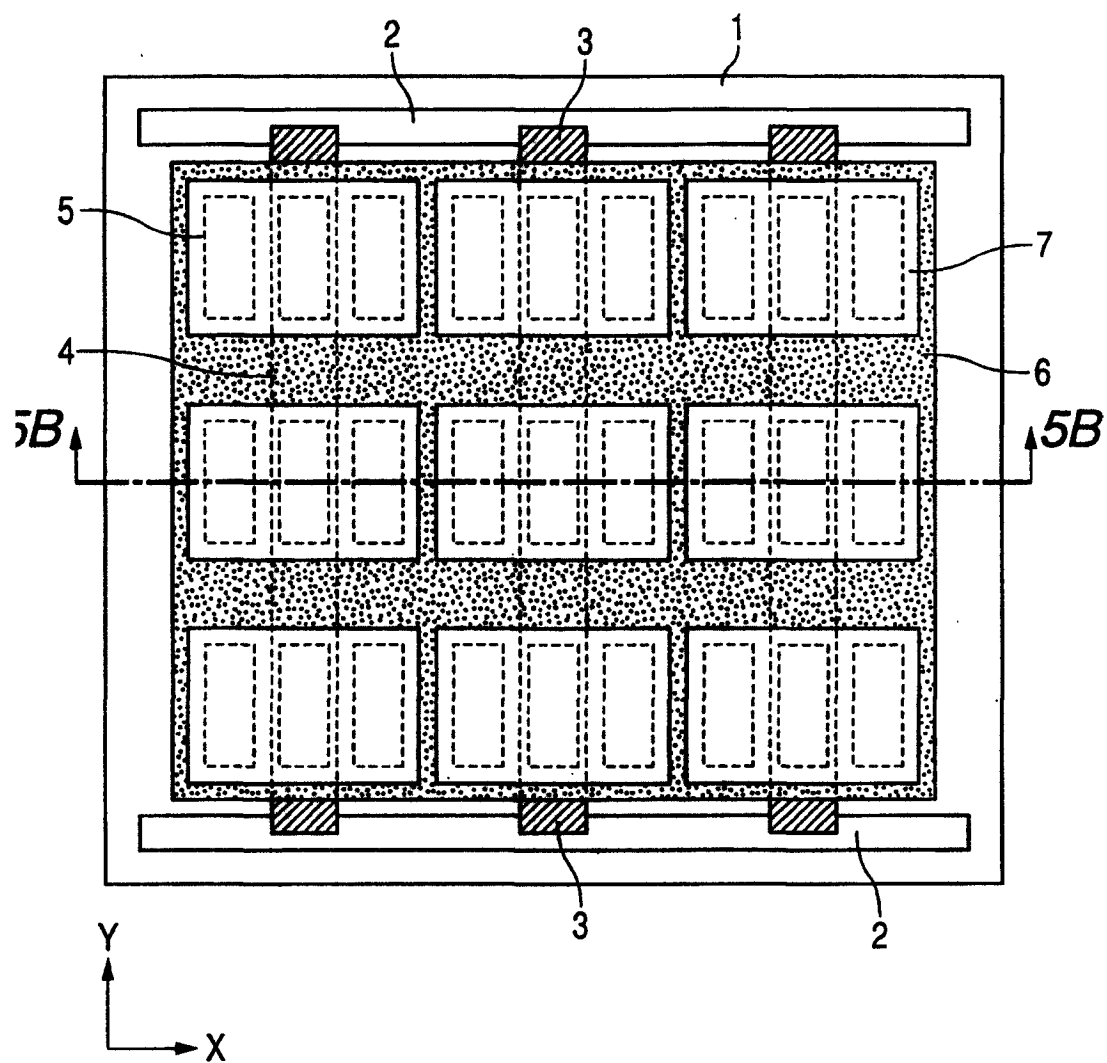


图 5B

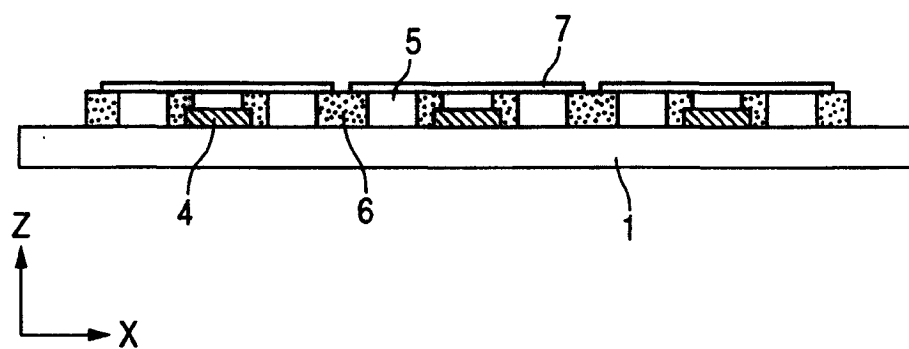


图6

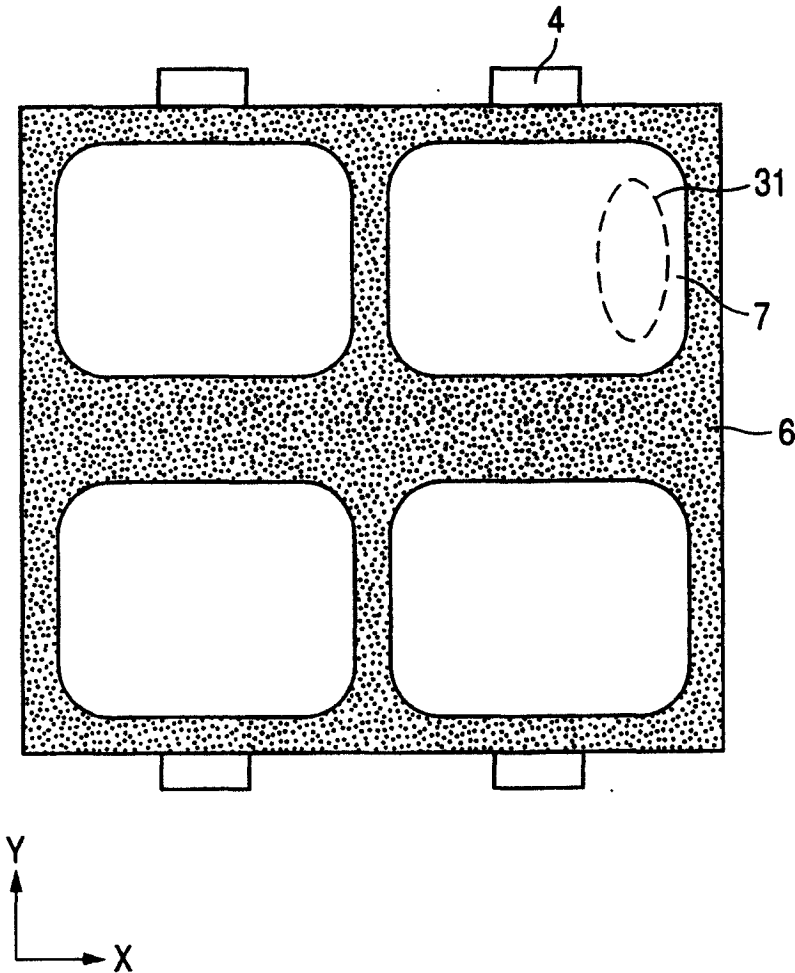


图 7A

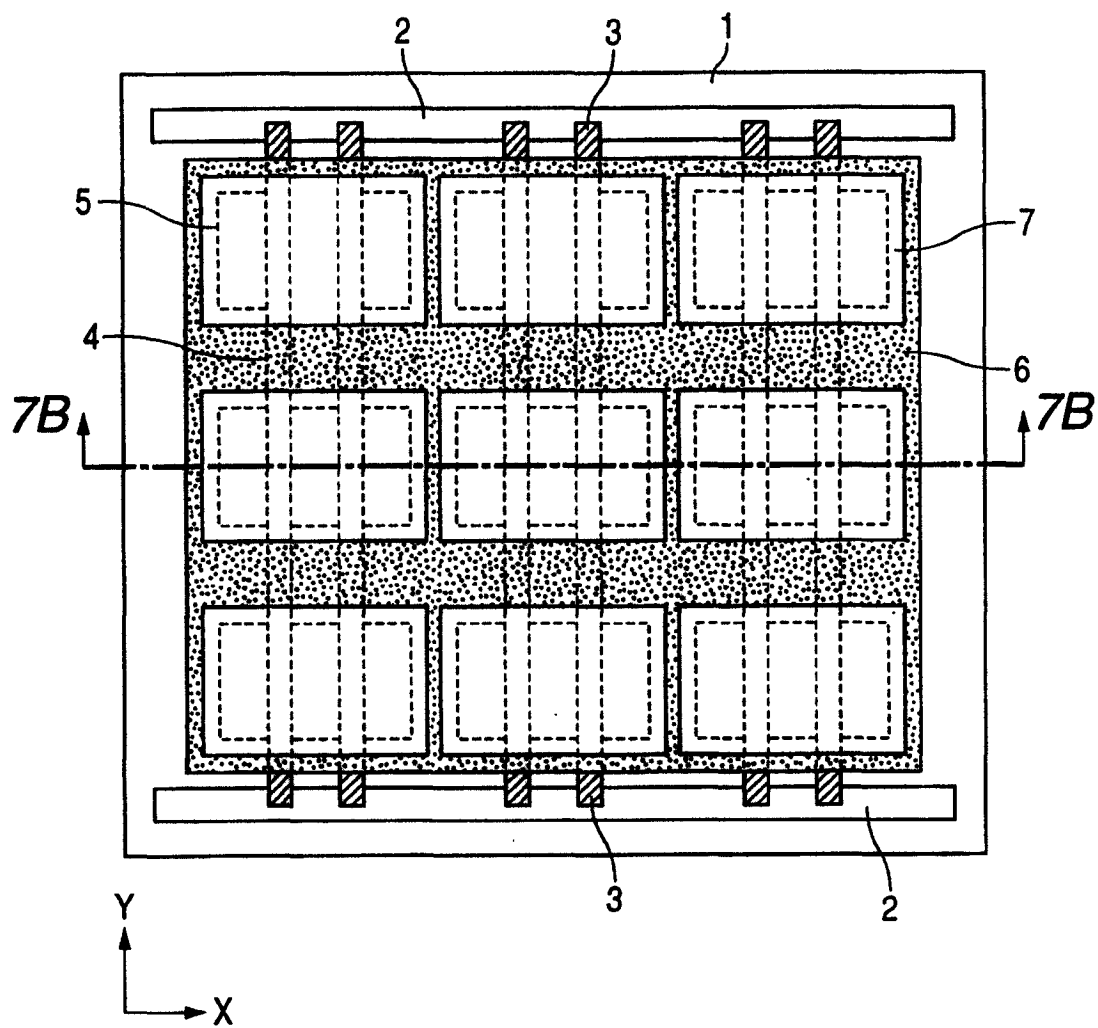


图 7B

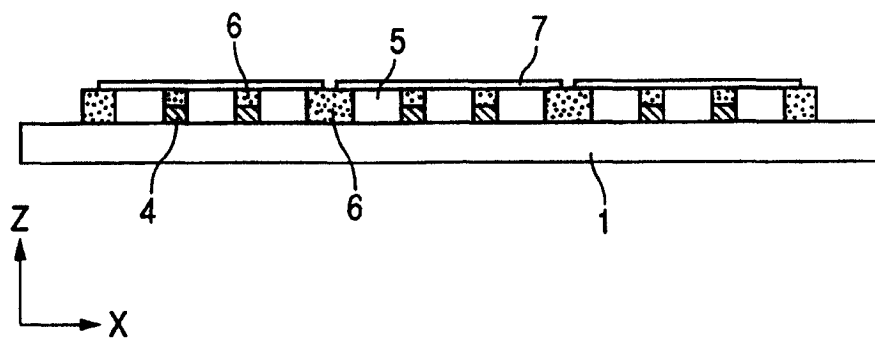


图8

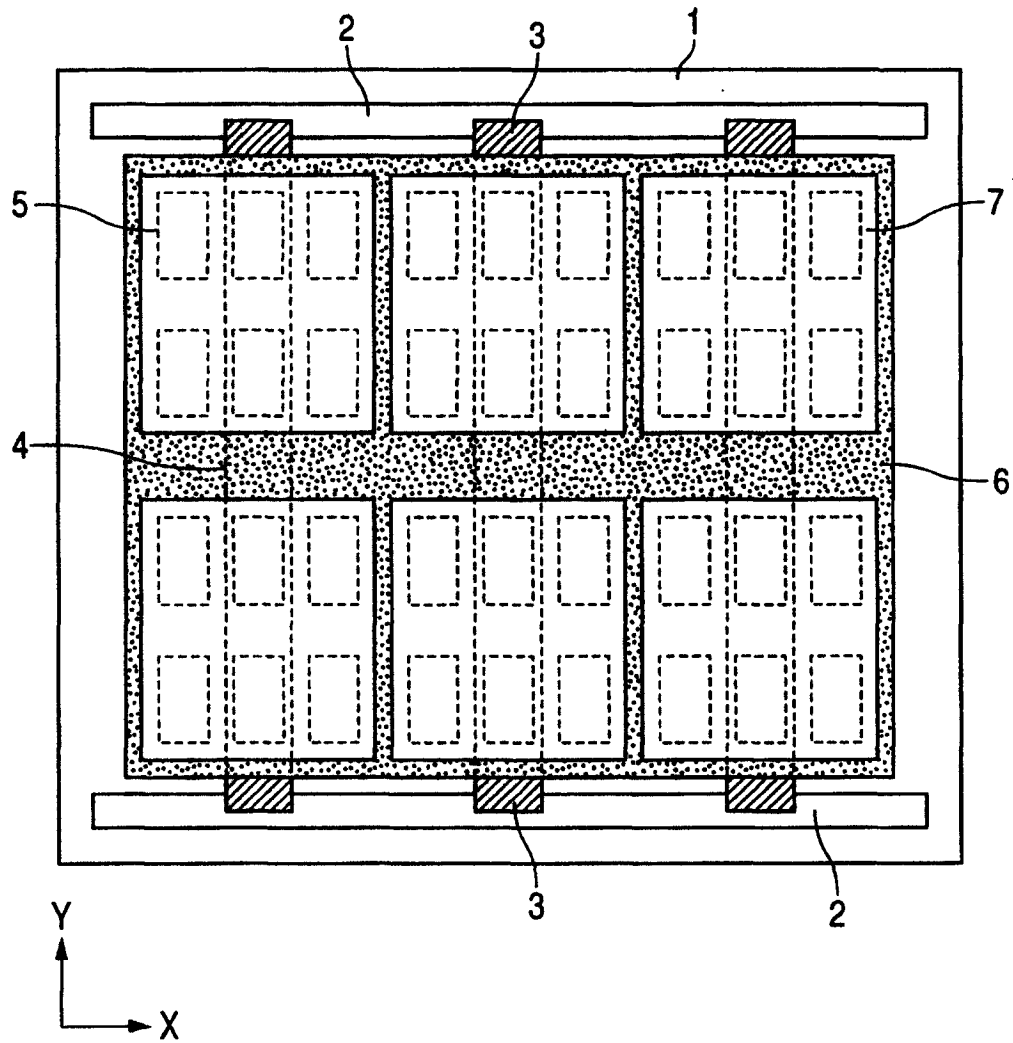


图9

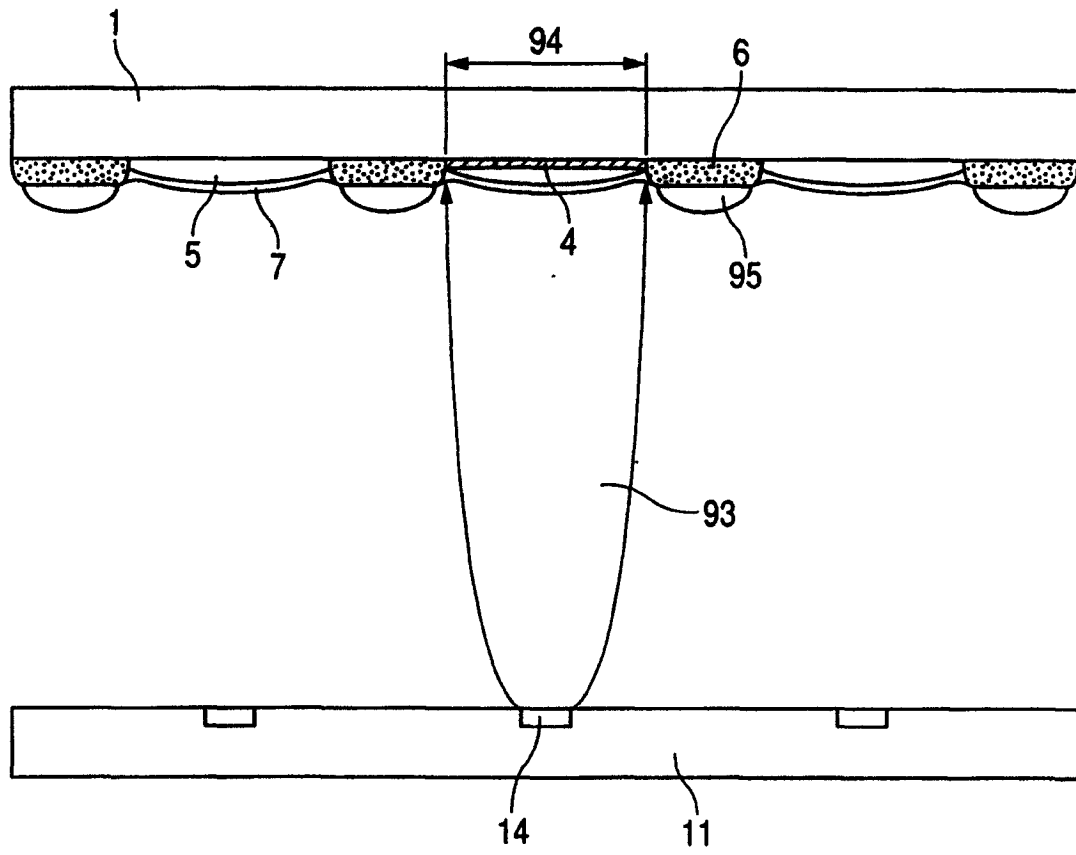


图10

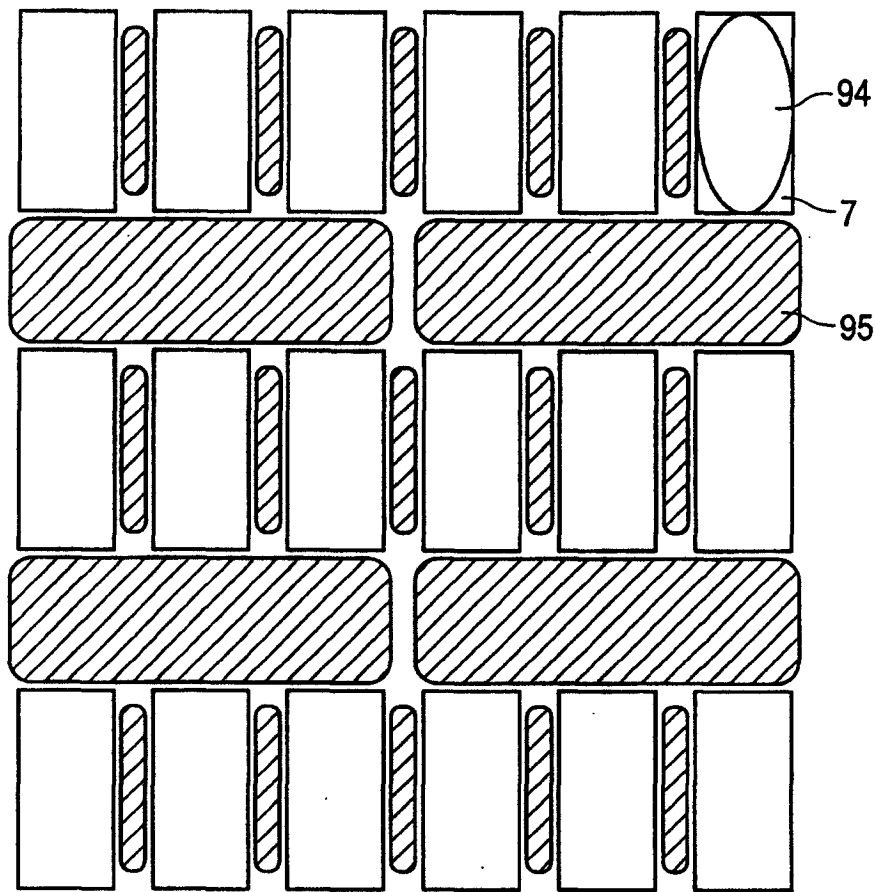


图 11

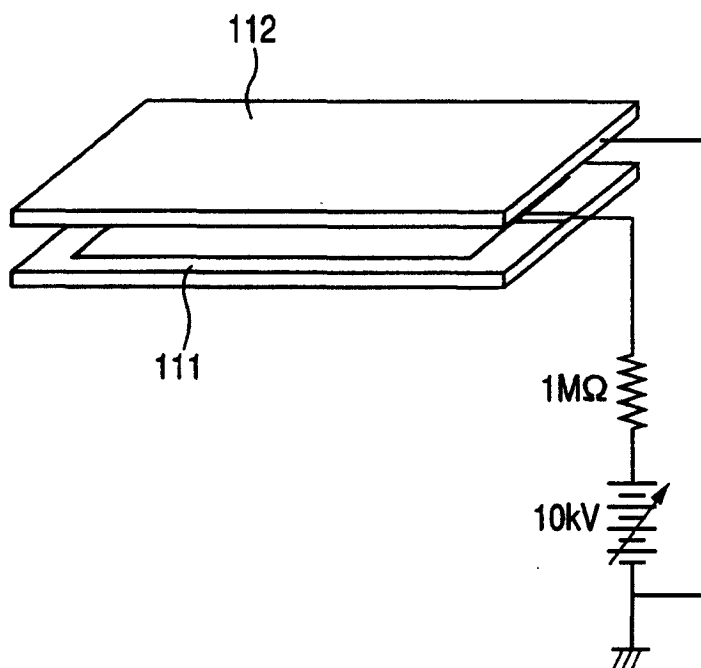


图 12

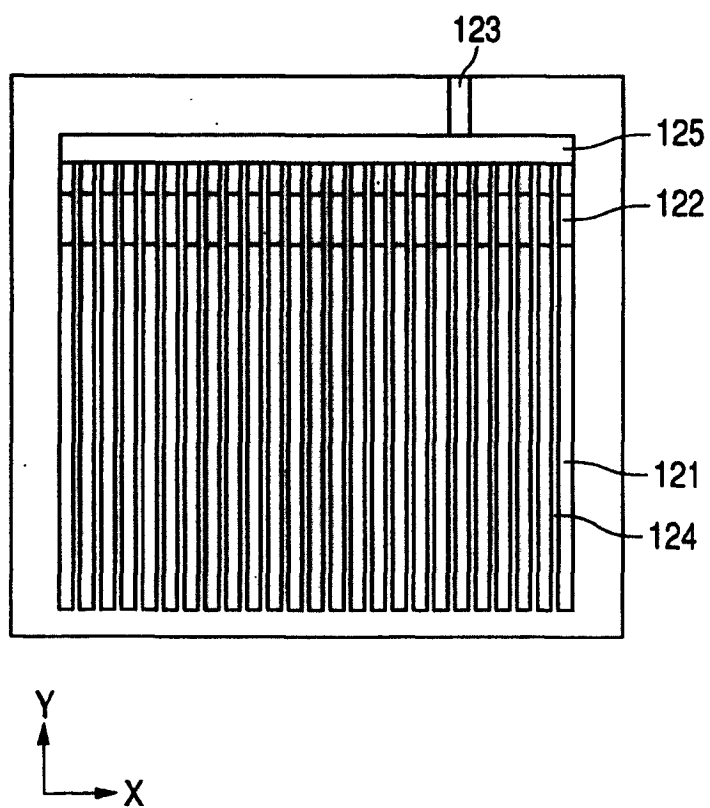


图13

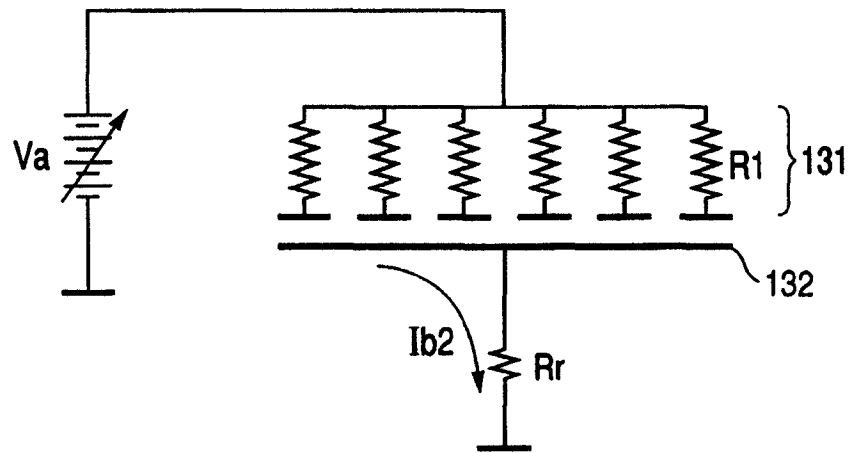


图14

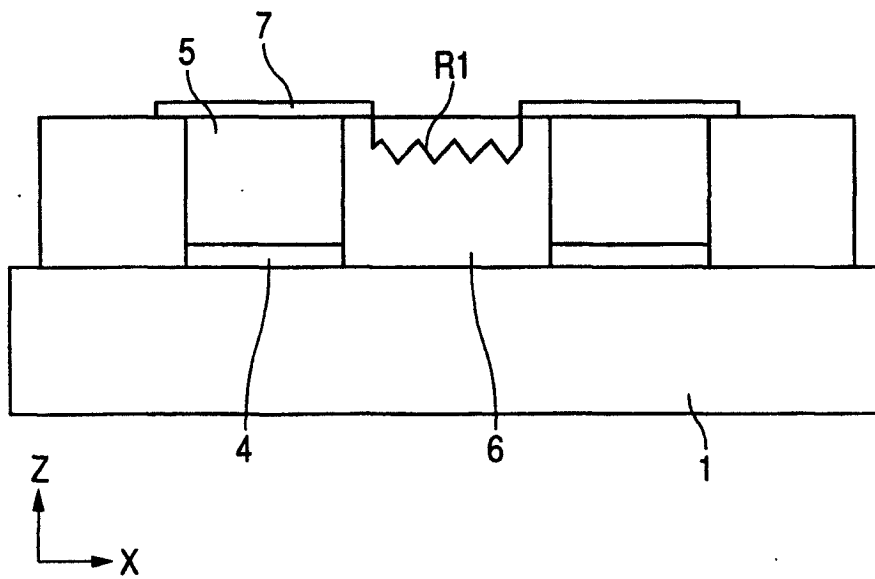


图15

