

[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 200510004026.4

[51] Int. Cl.

H01J 17/49 (2006.01)

H01J 17/04 (2006.01)

H01J 31/15 (2006.01)

H01J 29/02 (2006.01)

H01J 29/46 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100407360C

[22] 申请日 2005.1.5

[21] 申请号 200510004026.4

[30] 优先权

[32] 2004.1.5 [33] JP [31] 2004-000161

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 山崎康二

[56] 参考文献

CN1198584A 1998.11.11

JP2003-229056A 2003.8.15

CN1450583A 2003.10.22

JP2000-243330A 2000.9.8

JP11-339696A 1999.12.10

JP2000-311631A 2000.11.7

JP2000-113805A 2000.4.21

审查员 郑丽芬

[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

代理人 康建忠

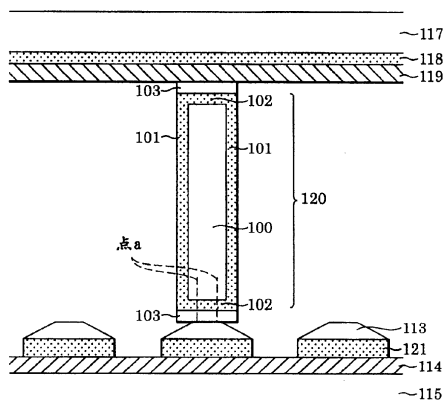
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

图像形成装置

[57] 摘要

一种图像形成装置，包括：具有被设定为低电压的导体的后板，设置在后板上的电子发射器，该电子发射器包括所述导体，以及具有被设定为高电压的电极并面向后板的面板。一个图像形成源被提供在面板上并包括所述电极。一个隔离物与所述导体和电极电气相连，并包括绝缘基板，其具有面向后板的第一端面，面向电极的第二端面，以及连接第一端面和第二端面的侧面。第一高阻膜覆盖绝缘基板的侧面，第二高阻膜覆盖绝缘基板的第一端面和第二端面的至少一个，并且其表面电阻大于或等于第一高阻膜的表面电阻。所述隔离物、导体和电极通过被设在导体或电极与第二高阻膜之间的第三高阻膜实现电连接。



1.一种图像形成装置，包括：

具有被设定为低电压的导体的后板；

被设置在所述后板上的电子发射器，所述电子发射器包括所述导体；

具有被设定为高电压的电极的面板，所述面板面向所述后板；

被提供在所述面板上的图像形成设备，所述图像形成设备包括所述电极；

与所述导体和电极电气相连的隔离物；

所述隔离物包括：

绝缘基板，其具有面向所述后板的第一端面，面向所述电极的第二端面，以及连接所述第一端面和所述第二端面的侧面；

覆盖所述绝缘基板的侧面的第一高阻膜，以及

覆盖绝缘基板的第一端面和第二端面的至少一个、并且其表面电阻大于或等于第一高阻膜的表面电阻的第二高阻膜；

其中，所述隔离物、导体和电极通过被设置在所述导体或电极与第二高阻膜之间的第三高阻膜实现电连接，以及

其中，第二高阻膜的电阻率 ρ_2 和膜厚 t_2 以及第三高阻膜的电阻率 ρ_3 和膜厚 t_3 满足下式：

$$\frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 3.6 \times \left(\frac{t_3}{t_2} \right)^{-1.2} \quad \text{和} \quad \frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 20 \quad (2)。$$

2.如权利要求 1 所述的图像形成装置，其中，第一高阻膜和第二高阻膜的表面电阻是相同的。

图像形成装置

技术领域

本发明涉及一种图像形成装置，例如使用电子束的显示器，更具体地说，涉及一种包括隔离物的图像形成装置。

背景技术

使用电子发射器的已知的图像形成装置是一种扁平的显示屏。这种已知的扁平的显示屏包括具有多个冷阴极电子发射器的电子源基板，以及具有阳极电极和荧光体的阳极基板。电子源基板和阳极基板被彼此平行地设置。在电子源基板和阳极基板之间产生真空。公知的冷阴极电子发射器是表面导电型发射器、场电子发射(FE)型发射器和金属-绝缘体-金属(MIM)型发射器。具有已知的冷阴极电子发射器等扁平的显示屏和其它广泛使用的 CRT 相比具有大的显示面积和轻的重量。此外，和使用液晶的其它的扁平的显示屏以及例如等离子显示器和电致发光显示器等扁平的显示屏相比，这种扁平的显示屏较亮，并且能够显示较高质量的图像。

一般地说，上述的图像形成装置包括彼此面对的面板和后板。所述面板是用于显示图像的显示表面。面板包括金属壳和荧光膜，所述金属壳接收加速电压 V_a 。所述后板是电子源，用于由荧光体发光。后板包括冷阴极电子发射器和导线，其中所述导线和电子发射器电气相连，并沿着纵向和水平方向延伸。侧壁密封面板和后板的周边，从而形成真空的壳体。隔离物(spacer)被插在面板和后板之间，以便保持这些板彼此隔开一个预定的距离，并克服大气压力支撑着这些板。隔离物通常被插在后板的导体(例如沿水平方向的导线)和面板上的电极(例如金属壳)之间并和它们接触(例如，参见美国专利 US 5614781 和 US 5742117 以及日本专利公开 08-180821)。

在这种图像形成装置中，当电子束的一部分或者反射的电子撞击隔离物的表面时，有时隔离物发射二次电子。这种二次电子在其被发射的区域产生电位。因而，在隔离物上及其邻近处的电位分布产生畸变。结果，不仅电子束的轨迹变得不稳定，而且在图像形成装置内部会发生放电。

为了阻止隔离物的放电，隔离物可以由利用高阻膜覆盖的绝缘基板构成，这能够阻止放电。这种阻止放电的方法例如在专利 US 5614781 和 US5742117 以及日本专利公开 08-180821 中披露了。

本发明人提出了一种用于阻止隔离物放电的更为适宜的方法，其中由被高阻膜覆盖的绝缘基板构成的隔离物被设置成间歇地与后板上的导体接触（参见申请号为 2003-136741 的日本专利申请）。

不过，当和隔离物的面向导体的表面积（包括接触面积）相比，实际上和导体接触的隔离物的接触面积小时，电流被会聚在接触区域的边缘（或者换句话说，发生电流集中（current crowding））。例如，当隔离物和导体间歇地接触时，如上所述，或者当较平的隔离物的厚度（宽度）大于接触的导体的宽度时，发生这种电流集中。

图 11 表示后一种情况，其中和后板 1015 上的导体（水平导线 1013）或者和面板 1017 上的电极（金属壳 1019）接触的隔离物 1020 的接触面积小于包括所述接触面积的表面的面积。在这种情况下，在接触区域的边缘（图中的点 b）发生电流集中。由于这种电流集中，在点 b 及其附近将局部发热。因此，根据用作高阻膜 1001 的材料类型，当高阻膜 1001 在一个长的时间间隔内被使用时（即，当 V_a 在一个长的时间间隔内被施加时），膜的性能（例如电阻）可能改变。结果，在隔离物 1021 附近的电场发生畸变，使得形成的图像失真。图 11 还示出了绝缘基板 1000，荧光膜 1018，纵向导线 1014 和绝缘层 1021。

除去上述的情况，即隔离物的接触面积仅仅部分地接触后板或者面板接触部分之外，即使高阻膜被设置在隔离物的边缘时，如图 11 所示，在高阻膜的一些边缘发生的电流集中已知是由在隔离物上的侧面上的高阻膜、隔离物的边缘上的高阻膜和与所述隔离物接触的导体之

间的电性能的关系引起的。当隔离物的整个端面是接触区域时，希望有效地使用在端面上的全部高阻膜作为电流通路。

发明内容

本发明考虑到上述问题，其主要目的在于提供一种用于图像形成装置的显示屏，例如包括冷阴极电子发射器的较平的显示屏，其中，即使当所述显示屏在一个长的时间间隔内被使用时，也不会引起图像的失真。

按照本发明，隔离物在暴露的表面上具有第一高阻膜，并且在接触后板或面板的表面上具有第二高阻膜。当这种隔离物通过第三高阻膜接触后板或面板时，在接触区域和高阻膜附近阻止发生局部电流集中。结果，可以阻止在高阻膜的接触区域发生电阻的局部改变。因而，可提供一种能够在长时间间隔内稳定地维持具有高亮度的极好图像的图像形成装置。

本发明提供一种图像形成装置，包括：具有被设定为低电压的导体的后板，具有被设定为高电压的电极的面板，所述面板面向所述后板，以及与所述导体和电极电气相连的隔离物。所述隔离物包括：绝缘基板，其具有面向所述后板的第一端面，面向所述电极的第二端面，以及连接所述第一端面和所述第二端面的侧面，覆盖所述绝缘基板的侧面的第一高阻膜，以及覆盖绝缘基板的第一端面和第二端面中的至少一个、并且其表面电阻大于或等于第一高阻膜的表面电阻的第二高阻膜。在这种图像形成装置中，隔离物和导体以及电极通过被设置在导体或电极与第二高阻膜之间的第三高阻膜实现电连接。此外，第二高阻膜的电阻率 ρ_2 和膜厚 t_2 以及第三高阻膜的电阻率 ρ_3 和膜厚 t_3 满足下式：

(公式1)

$$\frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 0.06 \times \left(\frac{t_3}{t_2} \right)^{-0.6} \quad \text{和} \quad \frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 0.05 \quad (1)$$

按照本发明的图像形成装置的第一优选实施例的第二高阻膜和第三高阻膜满足下式2：

(公式 2)

$$\frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 3.6 \times \left(\frac{t_3}{t_2} \right)^{-1.2} \quad \text{和} \quad \frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 20 \quad (2)$$

按照本发明的图像形成装置的第二优选实施例的第二高阻膜和第三高阻膜满足下式 3:

(公式 3)

$$0.001 \leq \frac{t_3}{t_2} \leq 1000 \quad (3)$$

按照本发明的图像形成装置的第三优选实施例的第二高阻膜的膜厚 t_2 和第三高阻膜的膜厚 t_3 都在 10^{-8} m 和 10^{-5} m 之间。

按照本发明的图像形成装置的第四优选实施例的第二高阻膜的电阻率 ρ_2 和第三高阻膜的电阻率 ρ_3 都在 $0.1 \text{ } \Omega\text{m}$ 和 $10^8 \text{ } \Omega\text{m}$ 之间。

按照本发明的图像形成装置的第五优选实施例的第二高阻膜和第三高阻膜的表面电阻基本上是相同的。

按照本发明的图像形成装置的第六优选实施例的第一高阻膜的表面电阻在 $10^7 \text{ } \Omega/\text{sq}$ 和 $10^{14} \text{ } \Omega/\text{sq}$ 之间, 第二高阻膜的表面电阻在 $10^8 \text{ } \Omega/\text{sq}$ 和 $10^{15} \text{ } \Omega/\text{sq}$ 之间。

本发明的另一个实施例是一种电视设备, 包括: 上述的图像形成装置之一, 电视信号接收电路, 和用于连接所述图像形成装置和电视信号接收电路的接口单元。

由下面参照附图进行的优选实施例的说明可以清楚地看出本发明的进一步的、特征和优点。

附图说明

图 1 是用于部分表示按照本发明的显示屏的内部结构的透视图;

图 2 是图 1 中的显示屏中的隔离物及其附近的截面图;

图 3 是用于按照本发明的显示屏的冷阴极电子发射器的示意的截面图;

图 4 是说明用于按照本发明的显示屏的面板的荧光体的排列的平面图;

图 5 是按照本发明的显示屏的隔离物的下部的详细示意图;

图 6 是表示借助于使用按照本发明的第三高阻膜而减轻电流集中的曲线;

图 7 是用于表示按照本发明的第三高阻膜和第二高阻膜之间的关系曲线;

图 8 是用于表示按照本发明的第三高阻膜和第二高阻膜之间的优选的关系曲线;

图 9 是本发明的第二实施例的示意图;

图 10 是本发明的第四实施例的示意图;

图 11 是用于说明本发明要解决的问题的示意图;

图 12 是用于说明在按照本发明的显示屏的隔离物的下部中电流的流动的示意图;

图 13 是用于说明在比较例的显示屏的隔离物的下部中电流的流动的示意图;

图 14 是用于说明另一个比较例的显示屏的隔离物的下部中的电流的流动的示意图; 以及

图 15 是电视设备的方块图。

具体实施方式

下面详细说明按照本发明的图像形成装置的各实施例的较平的显示屏。

图 1 是较平的显示屏的一个实施例的透视图。图 1 还部分地表示该较平显示屏的内部结构。

如图 1 所示, 后板 115, 侧壁 116 和面板 117 形成一个用于保持显示屏的内部真空的气密的容器。该气密容器的内部是大约为 10^{-4} Pa 的真空。为了阻止该气密容器被大气压力或者预料不到的冲击破坏, 提供隔离物 120 作为大气压力抵抗结构的一部分。隔离物 120 借助于隔离物支撑件 122 被固定在图像显示区域的外部的区域内。

在后板 115 上, 提供有数量为 $N \times M$ 的冷阴极电子发射器 112(在

此, N 和 M 表示大于或等于 2 的正整数, 并且冷阴极电子发射器 112 的数量按照所需的显示器像素的数量确定)。 $N \times M$ 个冷阴极电子发射器 112 被布置在具有 M 条水平导线 113 和 N 条纵向导线 114 的简单矩阵中。水平导线 113 和纵向导线 114 的交点由绝缘层 121 绝缘 (见图 2)。

在这个实施例中, 冷阴极电子发射器 112 是被布置在一个简单矩阵中的表面传导电子发射器。不过, 本发明不限于此, 也可以使用其它的电子发射器, 例如场致发射(FE)或金属-绝缘体-金属(MIM)电子发射器。此外, 所述的布置也不限于简单矩阵。

图 3 是按照这个实施例的一个冷阴极电子发射器 112 的示意的截面图。图 3 示出后板 115, 一条水平导线 113, 一条纵向导线 114, 元件电极 105, 导电薄膜 106, 电子发射部分 107, 和炭膜 104。电子发射部分 107 借助于电成型和电激活 (electric activation) 来制备。炭膜 104 被淀积在电子发射部分 107 附近的导电薄膜 106 上。

如图 1 所示, 在面板 117 上提供有荧光膜 118。按照本实施例的显示屏是一种彩色显示屏。因而, 荧光膜 118 包括用于 CRT 的三种原色, 即红绿蓝的荧光体。例如, 不同颜色的荧光体被布置在图 4 所示的带中。黑色导体 110 被设置在荧光体的带之间。三种不同颜色的荧光体的布置不限于图 4 所示的带图案。而是, 荧光体可以具有三角形的布置或者按照冷阴极电子发射器 112 的布置的任何其它布置。

为了制备单色的显示屏, 荧光膜 118 包括单色的荧光体。在这种情况下, 不是必然需要黑色导体 110。

用于 CRT 的已知的金属壳 119 被连附于和面板 117 相对的荧光膜 118 的一侧。金属壳 119 作为阳极, 用于提供电子束加速电压 V_a 。

图 2 是图 1 所示的隔离物 120 及其附近的截面示意图。图 1 和图 2 中的相同的元件用相同的标号表示。

隔离物 120 通过在绝缘基板 100 的表面上淀积第一高阻膜 101 和第二高阻膜 102 来制备。第一和第二高阻膜 101 和 102 用于防止放电。包括在显示屏中的隔离物的数量及其间隔由用于反抗大气压力所需的

隔离物的数量确定, 这些隔离物被设置在显示屏中。

第一高阻膜 101 是用于覆盖绝缘基板 100 的侧部的膜。第一高阻膜 101 具有电阻率 ρ_1 和膜厚 t_1 。第二高阻膜是用于覆盖隔离物 120 的第一或第二端面的膜。第二高阻膜 102 具有电阻率 ρ_2 和膜厚 t_2 。隔离物 120 的绝缘基板 100 可以由石英玻璃、具有减少量的杂质例如钠的玻璃、钙钠玻璃、或者陶瓷材料例如氧化铝制成。用于绝缘基板 100 的材料最好具有和用于形成气密容器的材料相类似的热胀系数。

第一高阻膜 101 和第二高阻膜 102 可以由不同的材料制成, 和/或可以具有不同的厚度, 或者代替地, 可以由具有基本上相同的厚度的基本上相同的材料制成。在后一种情况下, ρ_1 基本上等于 ρ_2 , t_1 基本上等于 t_2 。

隔离物 120 通过被淀积在第二高阻膜 102 上的第三高阻膜 103 与面板 117 的内侧上的荧光膜 118 以及金属壳 119、在后板 115 的内侧的水平导线 113、纵向导线 114 以及绝缘层 121 实现电气连接。第三高阻膜 103 具有电阻率 ρ_3 和膜厚 t_3 。在这个实施例中, 隔离物 120 是一个薄板, 并和水平导线 113 平行地设置, 并和水平导线 113 电气相连。

具有上述结构的第二高阻膜 102 和第三高阻膜 103 优选的应当满足由下式 4 表示的条件 (其和上述的公式 1 相同):

(公式 4)

$$\frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 0.06 \times \left(\frac{t_3}{t_2} \right)^{-0.6} \quad \text{和} \quad \frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 0.05 \quad (1)$$

公式 4 表示, 当隔离物 120 的第二高阻膜 102 通过第三高阻膜 103 接触后板 115 或面板 117 时 (参见图 2), 和当隔离物 120 的第二高阻膜 102 不通过第三高阻膜 103 而直接接触后板 115 或面板 117 时 (参见图 11) 相比, 能够更有效地阻止电流集中。换句话说, 当满足公式 4 时, 可以减轻在第二高阻膜 102 上的局部电流集中。用这种方式, 可以阻止由于长时间施加电压而引起的第二高阻膜 102 的品质 (电阻) 的局部改变。此外, 可以阻止由于在隔离物 120 及其附近的膜的品质改变而引起的图像失真。下面说明按照本发明的阻止局部电流集中

的原理。

下面说明在具有按照本发明的结构的显示屏中的电流流动和在不按照本发明的结构中的电流的流动。

图 12 是在按照本发明的显示屏中的隔离物边缘的电流流动的示意图。和图 12 对照, 图 13 是在没有第三高阻膜 103 的显示屏中的隔离物边缘的电流流动的示意图。和图 12 对照, 图 14 是在显示屏中的隔离物边缘的电流流动的示意图, 其中第二高阻膜的表面电阻小于第一高阻膜的表面电阻。在图 12 到图 14 中, 相同的标号表示相同的元件。图 12 到图 14 包括隔离物基板(绝缘基板)2100, 第一高阻膜 2101, 第二高阻膜 2102, 第三高阻膜 2103, 配线电极 2113, 以及电流集中区 2130。图中的箭头表示电流。在图 13 所示的情况下, 在隔离物 2100 的边缘通过第一高阻膜 2101 流动的电流通过第二高阻膜 2102 中的具有最小的电阻的路径流向配线电极 2113, 这是因为第二高阻膜 2102 的表面电阻大于或等于第一高阻膜 2101 的表面电阻。结果, 电流通过具有最短距离的路径流向配线电极, 如图 13 的示意图所示。因而, 这个电流流动产生一个电流集中区 2130。在图 14 所示的情况下, 流经第一高阻膜 2101 的电流分布在隔离物 2100 的边缘的第二高阻膜 2102 中, 这是因为第二高阻膜 2102 的表面电阻小于第一高阻膜 2101 的表面电阻。更具体地说, 因为表面电阻的差别导致在第二高阻膜 2102 中的电压降小于在第一高阻膜 2101 中的电压降, 第二高阻膜 2102 好象用作作为一个电极, 因而, 电流散布在第二高阻膜 2102 中。因而, 如图 14 的示意图所示, 电流均匀地散布在第二高阻膜 2102 内, 并且和图 13 所示的情况相比减轻了电流集中。不过, 仍然存在电流集中区 2130。另一方面, 在图 12 所示的按照本发明的结构的情况下, 第二高阻膜 2102 的表面电阻大于或等于第一高阻膜 2101 的表面电阻, 且第二高阻膜 2102 和第三高阻膜 2103 之间的关系满足上述的公式 4。因而, 流经第一高阻膜 2101 的电流缓慢地散布在第二高阻膜 2102 中。更具体地说, 因为第二高阻膜 2102 和第三高阻膜 2103 具有由公式 4 表示的关系, 即使第二高阻膜 2102 对于第一高阻膜 2101 不用作为电极(因

为第二高阻膜 2102 的表面电阻大于或等于第一高阻膜 2101 的表面电阻), 第二高阻膜 2102 对于第三高阻膜 2103 也好象用作为电极。因而, 从第一高阻膜 2101 向第二高阻膜 2102 流动的电流散布在第二高阻膜 2102 中, 同时受到一个沿 Y 方向的向下的力。因此, 不会发生由于突然散布而引起的电流集中, 如图 14 所示。此外, 不象图 13 所示的情形, 甚至电流被散布在第二高阻膜 2102 中并流经具有最短距离的路径从第三高阻膜 2103 到达导线, 也不会发生电流集中。使用表面电阻定义第一高阻膜 2101 和第二高阻膜 2102 之间的关系的理由是, 因为流经第一高阻膜 2101 和第二高阻膜 2102 的电流的重要分量是垂直于第一高阻膜和第二高阻膜的厚度方向的分量。

下面解释公式 4。

使用沿第二高阻膜 102 厚度方向的电位差作为电流集中的指标。这将参照图 5 进行说明。

图 5 是图 2 所示的一点 a 及其附近的放大图。图 5 中的元件由和图 2 中相同的标号表示。在从后板 115 或面板 117 (参见图 1 和图 2) 垂直地延伸并通过第三高阻膜 103 与水平导线 173 的接触区域的边沿点的线上的两点 a 和 a' 之间的电位差被测量。当所述电位差大时, 沿膜的厚度方向 (即图 5 中的 Y 方向) 的电流大。因此, 在接触区域的边沿发生过度的电流集中。在另一方面, 当电位差小时, 侧沿膜的表面方向 (即图 5 的 X 方向) 的电流大。因此, 在接触区域的边沿的电流集中缓和。

图 6 的曲线表示图 5 中的 a-a' 的电位差 (相应于提供有第三高阻膜 103 (见图 2) 的情况) 与在未提供第三高阻膜 103 的情况下的相同的点 a-a' 的电位差的比。这个比和电阻率之比 (ρ_3/ρ_2) 有关。在表示每个膜厚比的单独的线上绘出了用于每个不同的膜厚之比 (t_3/t_2) 的值。曲线的横轴表示电阻率之比 (ρ_3/ρ_2), 纵轴表示电位差之比 (提供有第三高阻膜 103 的情况下的电位差和未提供高阻膜 103 的情况下的电位差之比)。

在图 6 的曲线中 100% 附近的区域表示这样的条件, 其中第三高

阻膜 103 (参见图 2) 对于阻止电流集中几乎是无效的。提取当电位差之比明显开始从 100 % 减小时在图 6 中观察到的表示电阻率之比和膜厚之间的关系的点 (即临界点 (拐点), 在该点所述比突然减小), 并重新绘制成电阻率之比 (纵轴) 对膜厚之比 (横轴) 的曲线, 如图 8 所示。图 8 是表示这样的条件的曲线, 其中借助于在接触区域的边沿使用第三高阻膜 103 可以阻止电流集中。在此所表示的这个条件满足公式 4。

按照图 6 的曲线, 当电流集中的比例 (提供有第三高阻膜 103 的情况下的电位差与未提供第三高阻膜 103 的情况下的电位差之比) 接近 0 % 时, 观察到在阻止电流集中方面的两位数的改进。提取当电位差之比的减小在接近 0 % 时突然变得缓和时在图 6 中观察到的表示电阻率之比和膜厚之间的关系的点 (即临界点 (拐点), 在该点所述比的减小变慢), 并把这些点重新描绘在电阻率之比 (纵轴) 对膜厚之比 (横轴) 的曲线上, 如图 7 所示。借助于把膜厚 (横轴) 和电阻率之比 (纵轴) 之间的关系绘制成曲线, 图 7 表示这样的条件, 其中通过使用第三高阻膜 103 (见图 2) 有效地阻止 (改善) 了电流集中。这里所示的条件基本上满足下面的公式 5 (其和公式 2 相同)。这是优选的, 因为当满足公式 5 时, 电流集中几乎被阻止。

(公式 5)

$$\frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 3.6 \times \left(\frac{t_3}{t_2} \right)^{-1.2} \quad \text{和} \quad \frac{\rho_3}{\rho_2} \geq 20 \quad (2)$$

第三高阻膜 103 的厚度 (见图 2) 最好在从 10^{-8} m 到 10^{-5} m 的范围内。虽然电阻取决于材料的表面能量、薄膜对基板的粘附度以及基板的温度, 一般地说, 当第三高阻膜 103 的厚度为 10^{-8} m 或以上时, 所述膜形成补片 (patch)。因此电阻成为不稳定的并且难于再现。当膜厚为 10^{-5} m 或以上时, 薄膜应力增加, 使得膜被剥离的可能性增加。此外, 当膜厚为 10^{-5} m 或以上时, 需要更多的时间用于淀积, 因而生产率下降。因而, 通过考虑这些上限和下限, 得出的结论是, 优选的第二高阻膜 102 对第三高阻膜 103 的膜厚之比 t_3/t_2 在 0.001 和 1000 之间。这里所示的条件基本上满足下面的公式 6 (其和公式 3 相同)。

(公式 6)

$$0.001 \leq \frac{t_3}{t_2} \leq 1000 \quad (3)$$

如图 2 所示, 第一高阻膜 101 接收基本上等于加速电压 V_a 除以第一高阻膜 101 的电阻的值的电流, 所述加速电压 V_a 施加于具有较高电位的面板 117 的侧部上 (包括例如金属壳 119 等元件)。隔离物 120 的表面电阻按照阻止放电的能力和电功率消耗被设置在一个优选的范围内。当考虑阻止放电的能力时, 优选的表面电阻是 $10^{14} \Omega/\text{sq}$ 或更低。表面电阻的下限取决于隔离物 120 的形状和施加于隔离物 120 上的电压。不过, 表面电阻最好至少为 $10^7 \Omega/\text{sq}$ 。类似地, 第二高阻膜 102 和第三高阻膜 103 的优选的电阻率根据薄膜厚度的上限和下限确定。第二高阻膜 102 和第三高阻膜 103 的电阻率最好应当在 0.1 到 $10^8 \Omega\text{m}$ 的范围内。此外, 第二高阻膜 102 的表面电阻最好应当在 $10^8 \Omega/\text{sq}$ 和 $10^{15} \Omega/\text{sq}$ 之间。

第三高阻膜 103 可被淀积在隔离物 120 的第二高阻膜 102 的表面上、后板 115 上的导体 (水平导线 113 或垂直导线 114) 的表面上、或者面板 117 上的电极 (金属壳 119) 的表面上。第三高阻膜 103 只需淀积在第二高阻膜 102 和面板 117 的电极之间, 或者淀积在第二高阻膜 102 和后板 115 的导体之间。当第三高阻膜 103 只被在淀积一个位置上时, 最好将其淀积在第二高阻膜 102 和后板 115 的导体之间。不过, 在所述两个位置都淀积第三高阻膜 103 尤佳。

图 1 包括电端子 $Dx1-Dxm, Dy1-Dyn$, 以及用于使显示屏和电路 (图中未示出) 电气相连的 H_v 。电端子 $Dx1-Dxm$ 和包括多个冷阴极电子发射器 112 的电子源的水平导线 113 电气相连。电端子 $Dy1-Dyn$ 和电子源的纵向导线 114 电气相连。电端子 H_v 和面板 117 的金属壳 119 电气相连。

在上述的显示屏中, 当电压通过电端子 $Dx1-Dxm, Dy1-Dyn$ 以及 H_v 被施加于每个冷阴极电子发射器 112 时, 从每个冷阴极电子发射器 112 发射电子。同时, 借助于通过电端子 H_v 对金属壳 119 施加几千伏的高压加速发射的电子。被加速的电子碰撞面板 117 的内表面。结果,

构成荧光膜 118 的每种颜色的荧光物质被激励，因而显示图像。

通常，当使用表面传导的电子发射器作为冷阴极电子发射器 112 时，对这种表面传导的电子发射器施加大约 12 到 16V 的电压。金属壳 119 和冷阴极电子发射器 112 之间的距离大约为 0.1-8 mm。金属壳 119 和冷阴极电子发射器 112 之间的电压大约为 1 到 10 千伏。

上面说明了按照本发明的一个实施例的显示屏的结构和概况。

[实施例]

下面说明包括扁平的隔离物 120 和作为后板 115 上的导体的水平导线 113 的本发明的该实施例。不过，本发明的隔离物不限于扁平的隔离物，其可以是柱状物、缝隙或十字形物。导体也不限于水平导线，可以是纵向导线（例如纵向导线 114）、栅格板（图中未示出）、或者具有预定的电位的其它表面。

第一实施例

参照图 1 说明本发明的第一实施例。

如上所述，图 1 表示包括绝缘基板 100、第一高阻膜 101 和第二高阻膜 102 的隔离物 120。第一高阻膜 101 被提供在暴露于真空的隔离物 120 的表面上。第二高阻膜 102 被提供在和后板 115 或者和面板 117 接触的隔离物 120 的表面上。第三高阻膜 103 被提供在隔离物 120 与后板 115 或面板 117 的接触区域上。图 1 还示出了水平导线 113，纵向导线 114，荧光体 118 和金属壳 119。

使用由 Asahi Glass 有限公司制造的 PD200 玻璃制造后板 115、面板 117 和隔离物 120 的绝缘基板 100。水平导线 113 和纵向导线 114 借助于在基板上印刷和焙烧银膏制成。第一高阻膜 101、第二高阻膜 102 和第三高阻膜 103 借助于在 ArN_2 气氛中使用 WGe 合金靶通过溅射淀积而成。通过改变条件例如氩气和氮气的量、溅射压力和溅射时间，获得具有所需的电阻率和膜厚的薄膜。

在这个实施例中，第一高阻膜 101 和第二高阻膜 102 在相同的条件下制成，使得电阻率 ρ_1, ρ_2 等于 $2.5 \times 10^5 \Omega\text{m}$ ，膜厚 t_1 和 t_2 等于 100 nm。第三高阻膜 103 被这样制成，使得其电阻率 ρ_3 等于 $2.5 \times 10^7 \Omega\text{m}$ ，

膜厚 t_3 等于 600 nm。第三高阻膜 103 被这样制成, 使得其盖住隔离物 120 的第二高阻膜 102。其中, 电阻率之比 ρ_3/ρ_2 等于 100。这个值大于 0.05, 这满足公式 4, 并且大于 20, 这满足公式 5。

按照第一实施例制成的显示屏, 如上所述, 在 10 千伏下被驱动 1000 小时, 但显示的图像没有失真。在被驱动 1000 小时之后把显示屏拆开, 并测量暴露于真空的隔离物 120 的表面的电阻分布。其结果表示和从未被驱动 1000 小时的显示屏进行的测量没有任何差别。

第二实施例

第二实施例和第一实施例的区别在于, 第三高阻膜 103 被这样形成, 使得其完全盖住第一高阻膜 101 和第二高阻膜 102。这在图 9 的截面图中示出。在图 9 中的各元件用和图 1 中相同的标号表示。

第一到第三高阻膜 101 - 103 的电阻率和膜厚和第一实施例的相同。

按照上述的第二实施例形成的显示屏在 10 千伏下被驱动 1000 小时, 显示的图像未失真。在被驱动 1000 小时之后把显示屏拆开, 并测量暴露于真空的隔离物 120 的表面的电阻分布。其结果表示和从未被驱动 1000 小时的显示屏进行的测量没有任何差别。

第三实施例

第三实施例和第一实施例的区别在于, 第一高阻膜 101 和第二高阻膜 102 的条件不同。第三实施例的其它方面和第一实施例的相同。在第三实施例中, 第一高阻膜 101 的电阻率 ρ_1 和膜厚 t_1 分别为 $2.5 \times 10^5 \Omega\text{m}$ 和 100 nm。第二高阻膜 102 的电阻率 ρ_2 和膜厚 t_2 分别为 $2.5 \times 10^5 \Omega\text{m}$ 和 10 nm。此外, 在这种情况下, 第二高阻膜 102 和第三高阻膜 103 的电阻率之比是 100。这个值大于 0.05, 其满足公式 4 所示的条件, 并且大于 20, 其满足公式 5 所示的条件。

按照上述的第三实施例形成的显示屏在 10 千伏下被驱动 1000 小时, 显示的图像未失真。在被驱动 1000 小时之后把显示屏拆开, 并测量暴露于真空的隔离物 120 的表面的电阻分布。其结果表示和从未被驱动 1000 小时的显示屏进行的测量没有任何差别。

第四实施例

参照图 10 说明第四实施例。如上所述, 图 10 说明隔离物 120, 其包括绝缘基板 100, 第一高阻膜 101, 以及第二高阻膜 102。第一高阻膜 101 被提供在暴露于真空的隔离物 120 的表面上。第二高阻膜 102 被提供在和后板 115 或面板 117 接触的隔离物 120 的表面上。第三高阻膜 103 被提供在隔离物 120 和后板 115 的接触区域上。图 10 还示出了水平导线 113, 纵向导线 114, 荧光体 118, 以及金属壳 119 和绝缘膜 121。

使用由 Asahi Glass 有限公司制造的 PD200 玻璃制造后板 115、面板 117 和隔离物 120 的绝缘基板 100。水平导线 113 和纵向导线 114 借助于在基板上印刷和焙烧银膏制成。第一高阻膜 101、第二高阻膜 102 借助于在 ArN_2 气氛中使用 WGe 合金靶通过溅射淀积而成。通过改变条件, 例如氩气和氮气的量、溅射压力和溅射时间, 获得具有所需的电阻率和膜厚的薄膜。

在这个实施例中, 第一高阻膜 101 的电阻率 ρ_1 和膜厚 t_1 分别等于 $2.5 \times 10^5 \Omega\text{m}$ 和 100 nm。第二高阻膜 102 的电阻率 ρ_2 和膜厚 t_2 分别等于 $2.5 \times 10^5 \Omega\text{m}$ 和 10 nm。在隔离物上的第三高阻膜以和第一实施例相同的方式形成。

在水平导线 113 上的第三高阻膜 103 被这样形成: 借助于溅射, 在水平导线 113 上施加具有 $3 \times 10^4 \Omega\text{m}$ 的电阻率 ρ_3 的锑锡氧化物 (ATO), 使得获得 10 nm 的厚度。水平导线 113 被设置在隔离物 120 的后板 115 上并与之接触。在后板 115 上的这些层具有 0.12 的电阻率比。这个值大于 0.05, 因而满足由公式 4 表示的条件。

按照第四实施例制成的显示屏, 如上所述, 在 10 千伏下被驱动 1000 小时, 显示的图像没有失真。在被驱动 1000 小时之后把显示屏拆开, 并测量暴露于真空的隔离物 120 的表面的电阻分布。其结果表示和从未被驱动 1000 小时的显示屏进行的测量没有任何差别。

第五实施例

第五实施例和第四实施例之间的差别在于, 在后板 115 上的第三

高阻膜 103 借助于印制绝缘膏而不是 ATO 来形成。在焙烧之后, 绝缘层的电阻率 ρ_3 至少为 $10^{10} \Omega\text{m}$, 膜厚为 $5\mu\text{m}$ 。在后板 115 上的各膜的电阻率之比至少为 4×10^6 。这个值大于 0.05, 其满足由公式 4 表示的条件, 并大于 20, 其满足由公式 5 表示的条件。

按照第五实施例制成的显示屏, 如上所述, 在 10 千伏下被驱动 1000 小时, 显示的图像和原始图像没有显著的区别。在被驱动 1000 小时之后把显示屏拆开, 并测量暴露于真空的隔离物 120 的表面的电阻分布。其结果表示和从未被驱动 1000 小时的显示屏进行的测量没有任何差别。

按照本发明的上述的图像形成装置可以应用于电视机。下面说明应用于电视机的按照本发明的图像形成装置。

图 15 是按照本发明的电视设备的方块图。接收电路 C20 包括调谐器和译码器, 用于通过地面波接收卫星广播、电视信号, 并通过网络接收数据广播。接收电路 C20 向接口(I/F)单元 C30 输出编码的图像信号。I/F 单元 C30 把图像数据的格式转换成和显示设备 C10 相应的格式。然后, 把被转换的图像发送给显示设备 C10。显示设备 C10 包括驱动电路 C12 和控制电路 C13。图 1 所示的图像形成装置可用作显示设备 C10。控制电路 C13 进行图像处理, 例如按照显示屏对输入的图像数据进行校正, 并向驱动电路 C12 输出图像数据和各种控制信号。驱动电路 C12 根据输入的图像数据向显示屏 C11 输出驱动信号, 从而显示电视图像。

接收电路 C20 和 I/F 单元 C30 可作为一个机顶盒(STB)被设置在与显示设备分开的壳体中, 或者和显示设备被设置在同一个壳体中。

虽然参照目前认为是优选的实施例对本发明进行了说明, 但是应当理解, 本发明不限于这些实施例。相反, 本发明旨在覆盖包括在所附权利要求的构思和范围内的各种改型和等效结构。下面的权利要求的范围将被给予最宽的解释, 以使得包括所有这些改变和等效结构以及功能。

图1

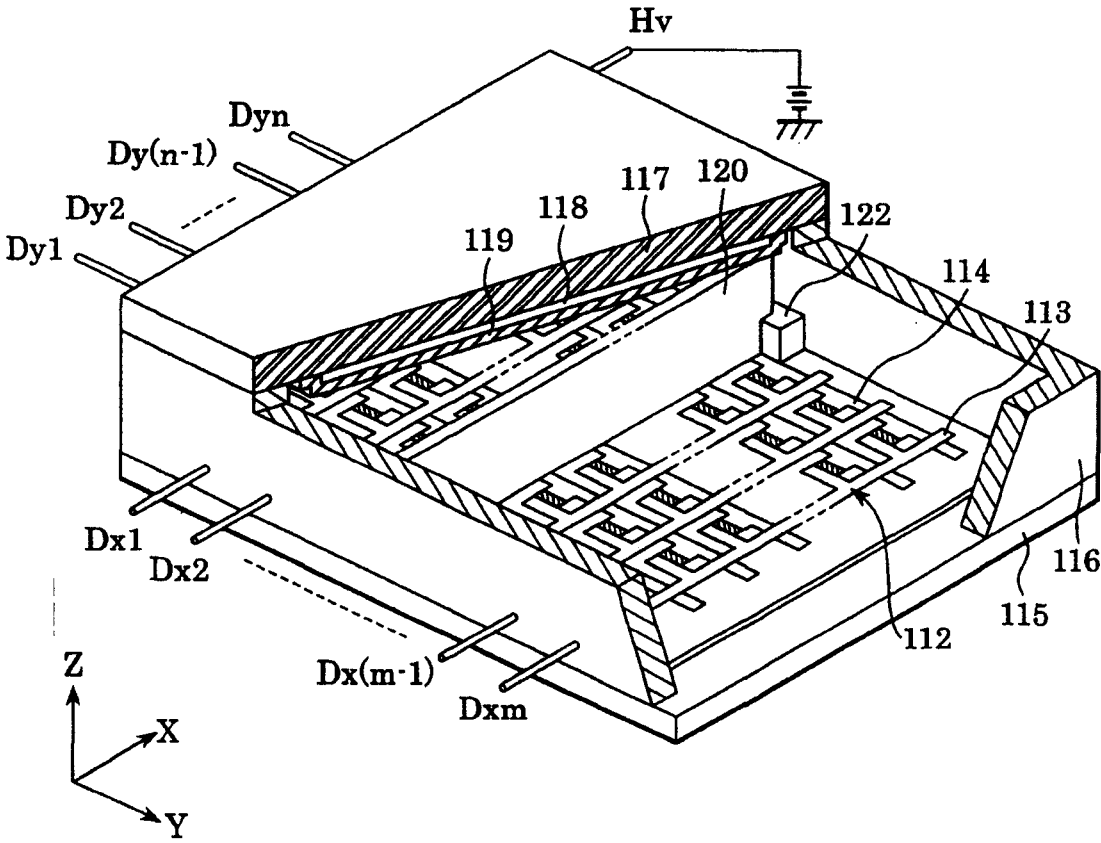


图2

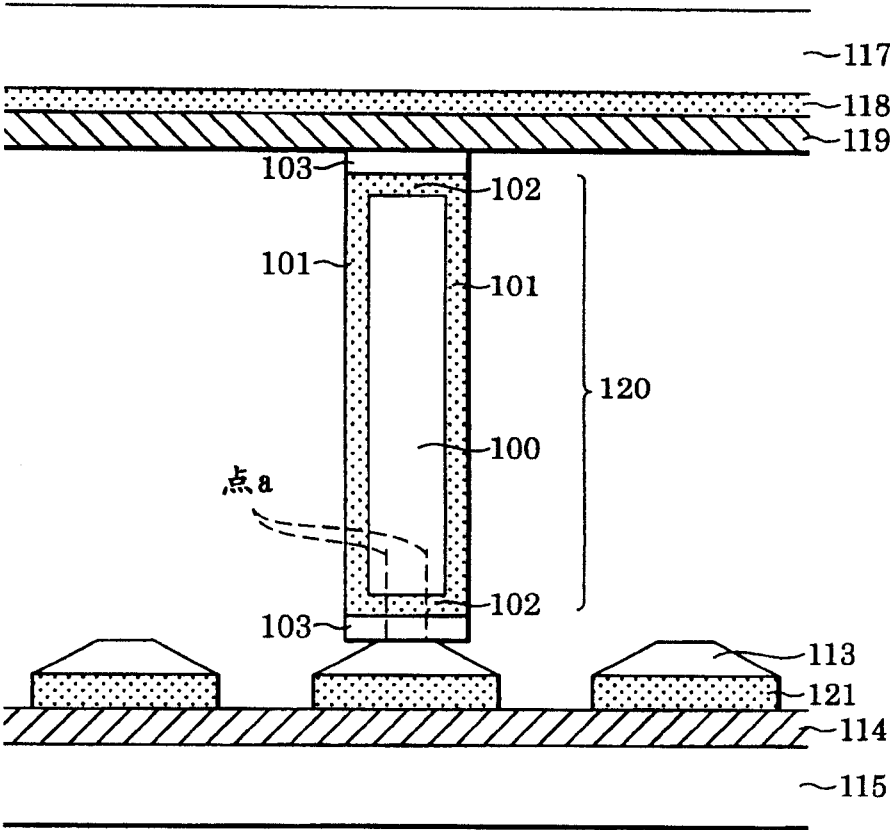


图 3

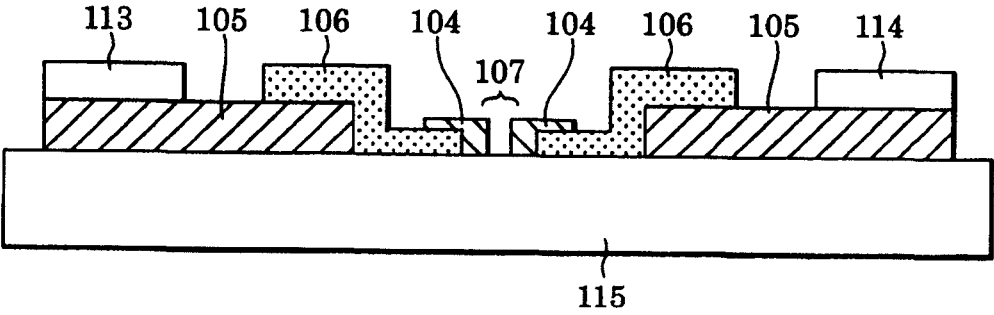


图 4

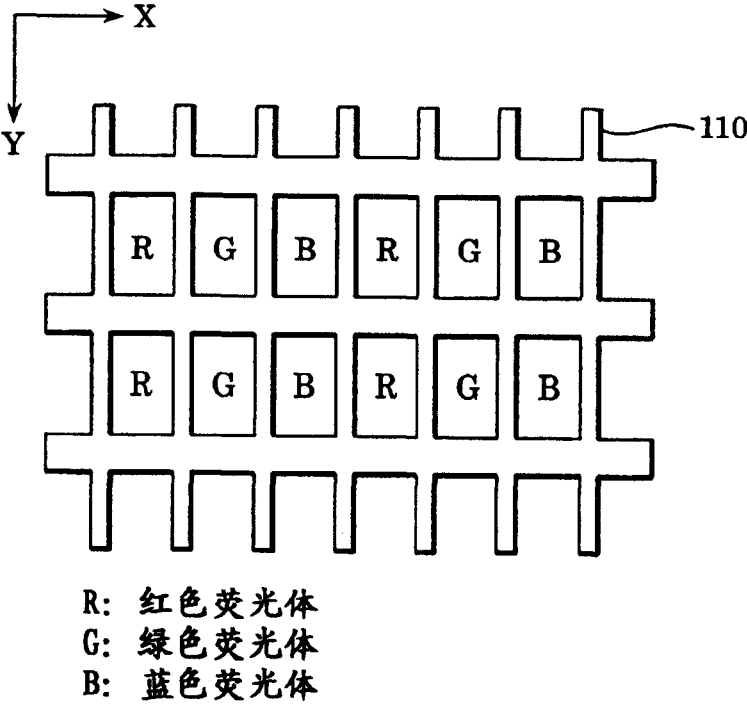


图5

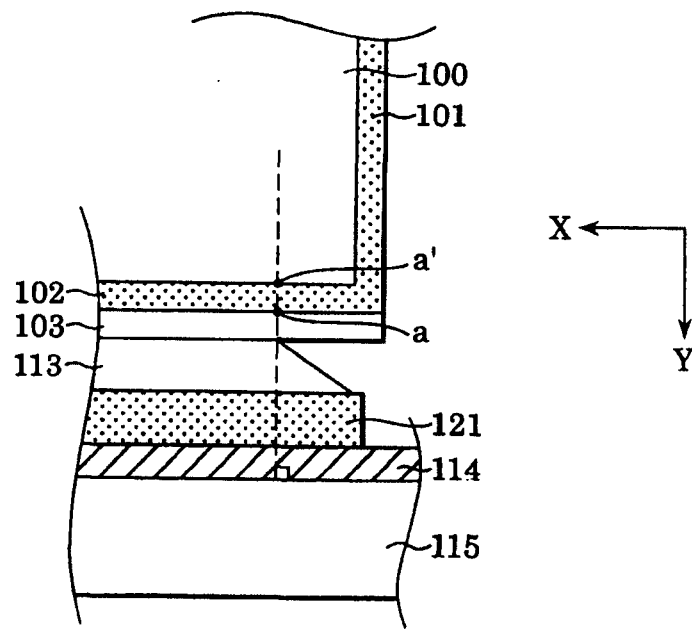


图6

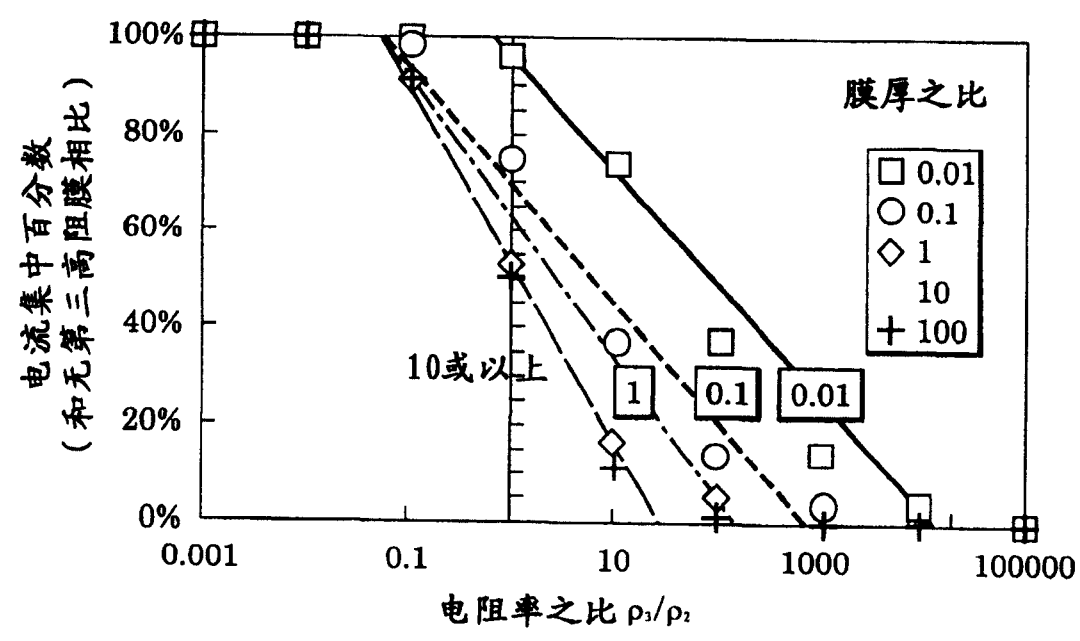


图 7

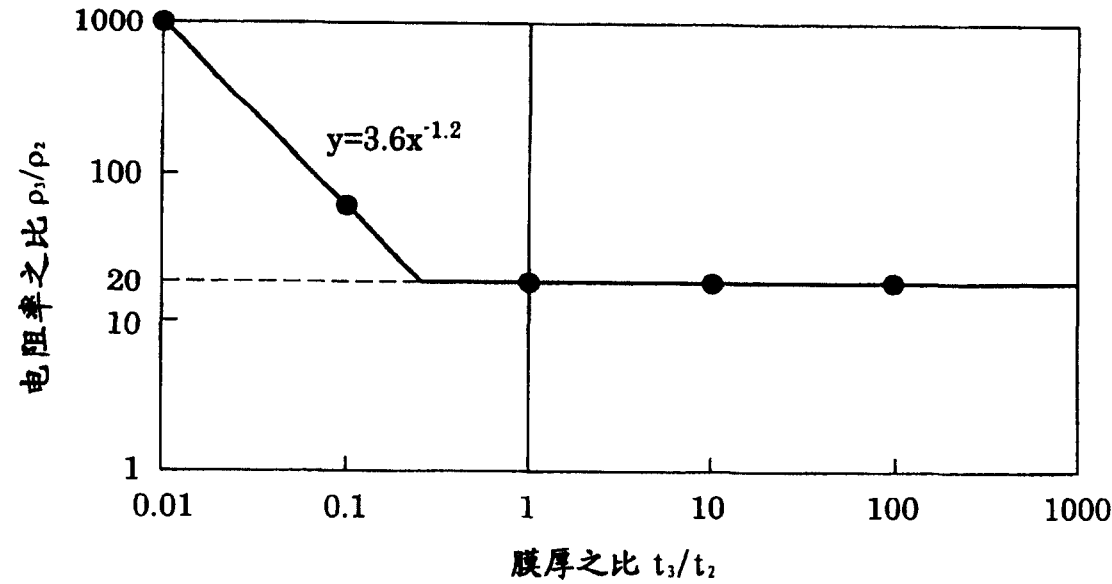


图 8

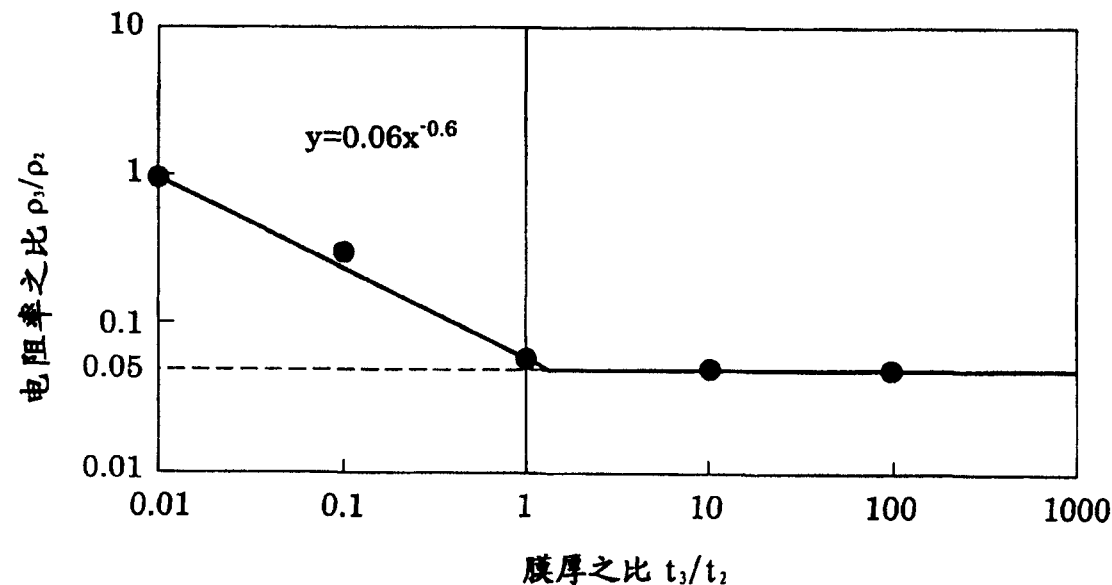


图9

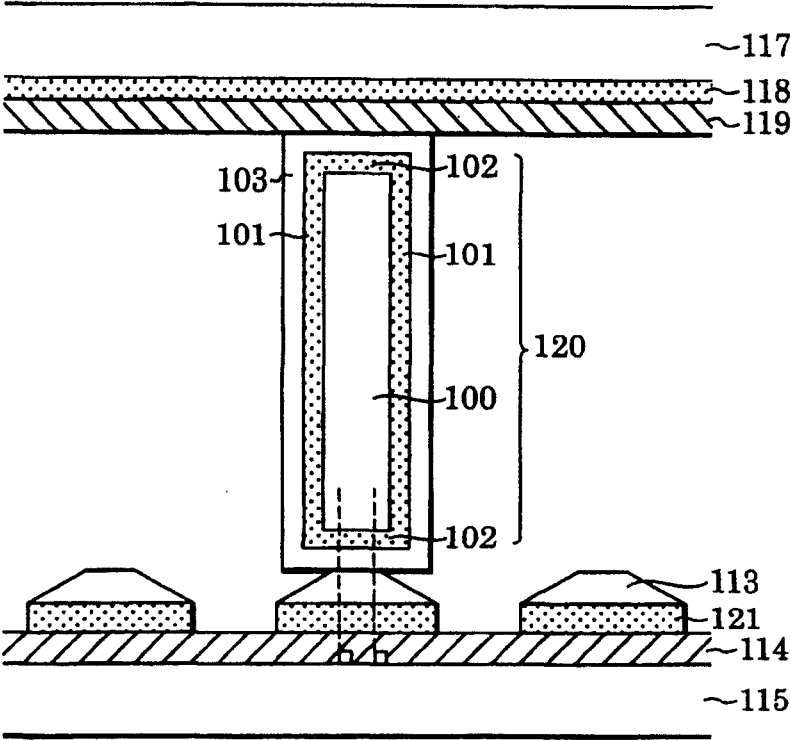


图10

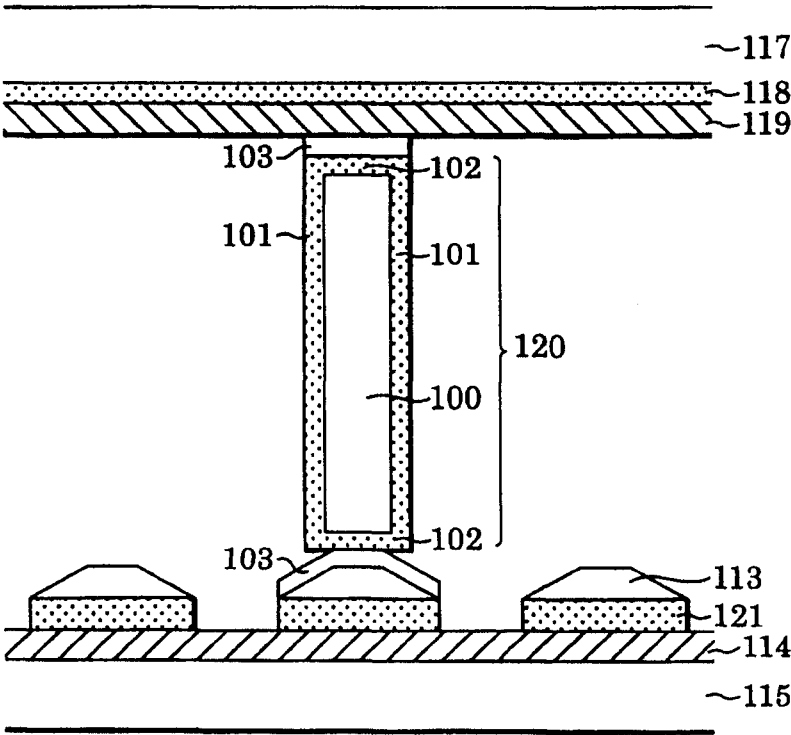


图 11

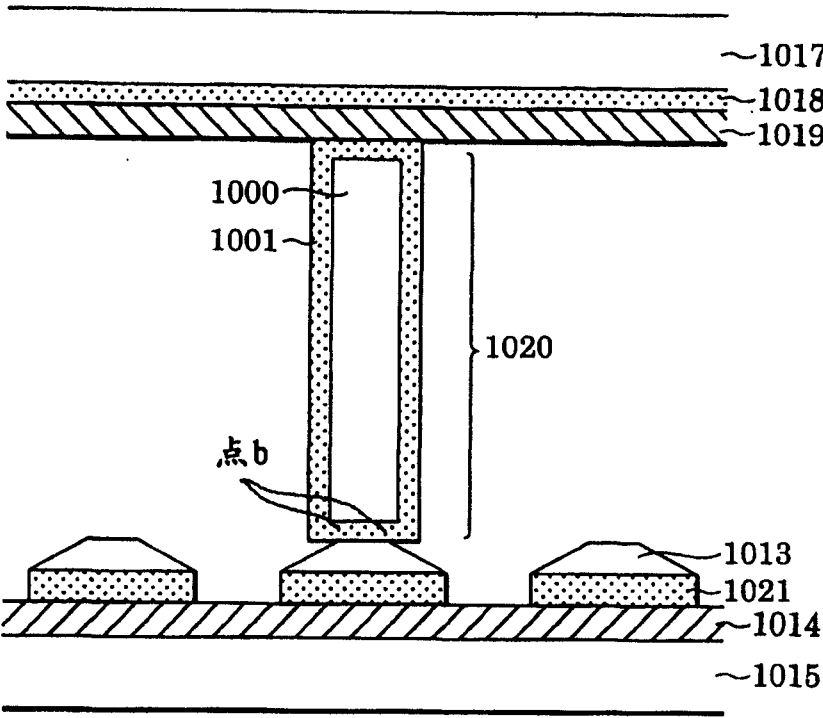


图 12

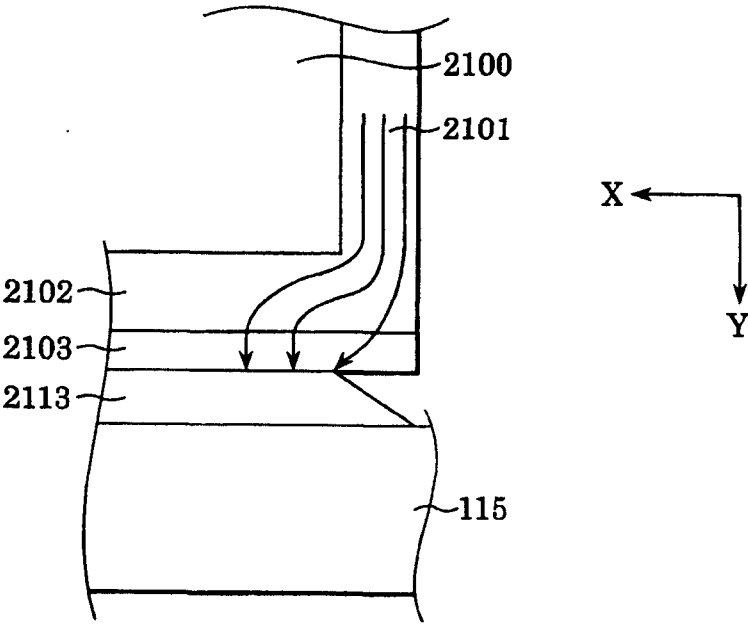


图13

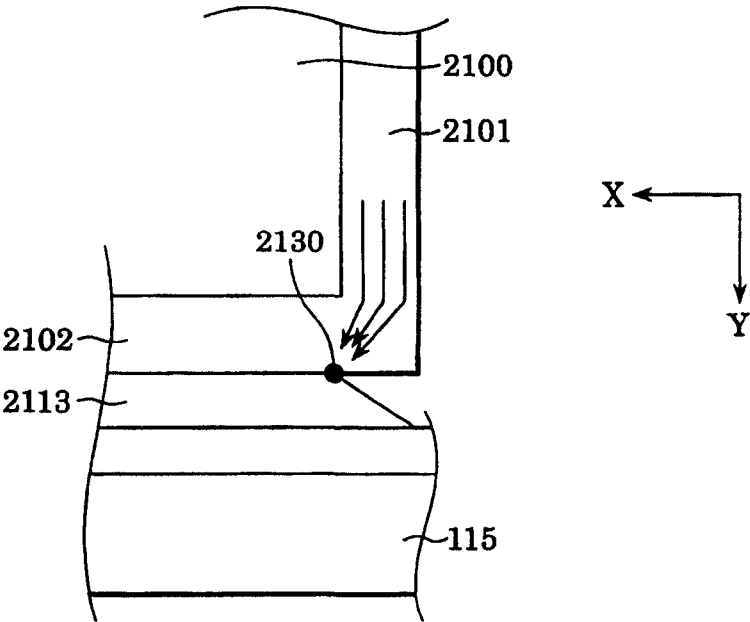


图14

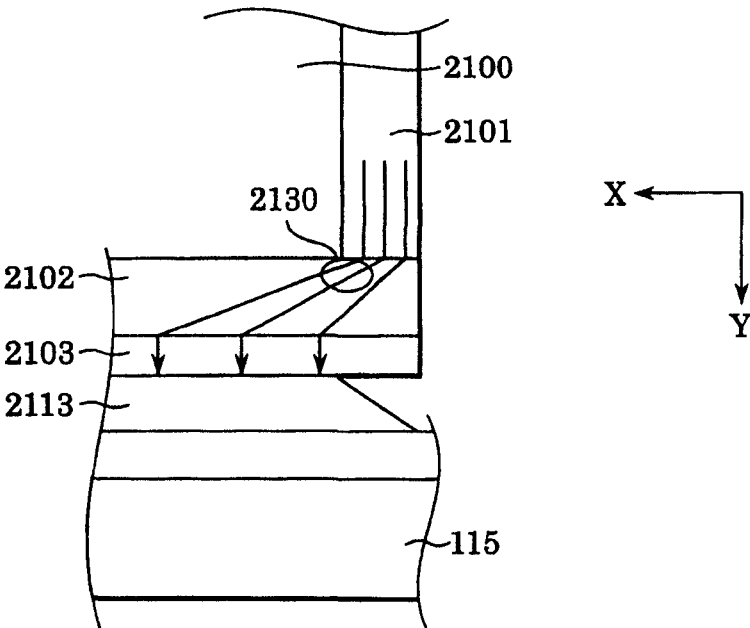


图15

