



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1744261 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 08

(21) 申请号 200510006859. 4

CN 1355546 A, 2002. 06. 26, 全文.

(22) 申请日 2005. 01. 28

US 6130504 A, 2000. 10. 10, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 刘琼

2004-257253 2004. 09. 03 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

(72) 发明人 三宅龙也 铃木敬三 椎木正敏

藤田毅 槌田诚一

(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 李德山

(51) Int. Cl.

H01J 17/49 (2006. 01)

H01J 11/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5264758 A, 1993. 11. 23, 全文.

JP 特开平 5-121006 A, 1993. 05. 18, 全文.

US 2004/0119397 A1, 2004. 06. 24, 全文.

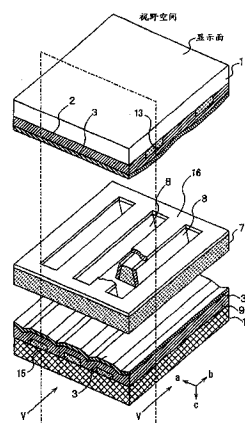
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 21 页

(54) 发明名称

等离子显示板以及使用它的图像显示系统

(57) 摘要

本发明公开了一种等离子显示板,用 AC 相对放电方式的 2 个电极放电 PDP 取大的放电空间提高发光效率,把开口率抑制在 40% 以下,提高明室对比度。为了取大的放电空间,取隔壁高度在 0.2mm 以上,作为隔壁层和前面板和背面板分开制造。通过荧光体层通过预先在隔壁层上涂抹制作,可以抑制用以往的制造步骤中产生的保护层的劣化。根据本法明的等离子显示板其明室对比度大、发光效率高。



1. 一种等离子显示板,包括多个放电单元和在该多个放电单元之间进行划分的隔壁层,其中上述多个放电单元各自至少包括:在相对配置的前面衬板和背面衬板中,形成在前面衬板的内面一侧上的至少一个第一电极和形成在背面衬板的内面一侧上的至少一个第二电极,其中,由该第一电极和第二电极进行相对显示放电;至少局部覆盖该第一电极和第二电极的电介质膜;放电气体;和通过由该放电气体的放电产生的紫外线所引起的激励来发出可见光的荧光膜,

该等离子显示板的特征在于:

上述隔壁层形成为与上述前面衬板及背面衬板独立的薄板状,在该隔壁层中设置有在上述多个放电单元中形成各个放电空间的多个开口,上述荧光膜被涂敷在该多个开口的壁面上,该隔壁层被夹持在上述前面衬板和背面衬板之间,

当把由上述多个放电单元之一占据的空间投影到上述前面衬板时得到的面积设为  $S_1$ ,把使来自该放电单元之一的上述可见光向上述前面衬板的外部射出的、上述前面衬板的窗口部分的面积设为  $S_2$  时,满足  $0.1 \leq S_2/S_1 \leq 0.4$ ,

上述放电气体的气体压力  $p$  和上述第一电极和第二电极之间的距离  $d$  的乘积  $pd$  满足  $100\text{Torr} \times \text{mm} \leq pd \leq 400\text{Torr} \times \text{mm}$ ,并且满足  $d \geq 0.2\text{mm}$ 。

2. 如权利要求 1 所述的等离子显示板,其特征在于:设置在上述隔壁层中的上述多个开口形成为条状。

3. 如权利要求 1 所述的等离子显示板,其特征在于:设置在上述隔壁层中的上述多个开口形成格子状。

4. 如权利要求 1 所述的等离子显示板,其特征在于:用于维持显示放电的、施加在进行上述相对显示放电的第一电极和第二电极之间的实效电压在 300V 以下。

5. 如权利要求 1 所述的等离子显示板,其特征在于:在上述前面衬板上的窗口部分之间的间隙和上述隔壁层的面向上述前面衬板的面上形成有黑色物质。

6. 如权利要求 2 所述的等离子显示板,其特征在于:在上述前面衬板上的窗口部分之间的间隙和上述隔壁层的面向上述前面衬板的面上形成有黑色物质。

7. 如权利要求 3 所述的等离子显示板,其特征在于:在上述前面衬板上的窗口部分之间的间隙和上述隔壁层的面向上述前面衬板的面上形成有黑色物质。

8. 如权利要求 1 所述的等离子显示板,其特征在于:设置在上述隔壁层中的上述多个开口的壁面相对于上述前面衬板的垂线是倾斜的。

9. 如权利要求 2 所述的等离子显示板,其特征在于:设置在上述隔壁层中的上述多个开口的壁面相对于上述前面衬板的垂线是倾斜的。

10. 如权利要求 3 所述的等离子显示板,其特征在于:设置在上述隔壁层中的上述多个开口的壁面相对于上述前面衬板的垂线是倾斜的。

11. 如权利要求 1 所述的等离子显示板,其特征在于:上述放电气体包含 Xe 气体,把上述放电气体的体积粒子密度设为  $n_g$ ,其中,该体积粒子是原子或分子,把上述 Xe 气体的体积粒子密度设为  $n_{Xe}$ ,把上述放电气体中的 Xe 组成比  $a_{Xe}$  设为  $a_{Xe} = n_{Xe}/n_g$ ,上述放电气体的 Xe 组成比  $a_{Xe}$  大于等于 12% 且小于等于 30%。

12. 如权利要求 4 所述的等离子显示板,其特征在于:上述放电气体包含 Xe 气体,把上述放电气体的体积粒子密度设为  $n_g$ ,其中,该体积粒子是原子或分子,把上述 Xe 气体的体

积粒子密度设为  $n_{Xe}$ , 把上述放电气体中的 Xe 组成比  $a_{Xe}$  设为  $a_{Xe} = n_{Xe}/n_g$ , 上述放电气体的 Xe 组成比  $a_{Xe}$  大于等于 12% 且小于等于 30%。

13. 如权利要求 1 所述的等离子显示板, 其特征在于: 把形成隔壁层的材料的热膨胀系数设为形成上述前面衬板和上述背面衬板的材料的热膨胀系数之一的 80 ~ 99%。

14. 如权利要求 1 所述的等离子显示板, 其特征在于: 在上述隔壁层的主面上至少形成有 1 个缝隙。

15. 如权利要求 2 所述的等离子显示板, 其特征在于: 在上述隔壁层的主面上至少形成有 1 个缝隙。

16. 如权利要求 3 所述的等离子显示板, 其特征在于: 在上述隔壁层的主面上至少形成有 1 个缝隙。

17. 如权利要求 1 所述的等离子显示板, 其特征在于: 在从上述前面衬板一方看到的、上述多个放电单元内的上述背面衬板和上述第二电极的面上, 设置有可见光的无反射层。

18. 如权利要求 1 所述的等离子显示板, 其特征在于: 在从上述前面衬板看到的、上述多个放电单元内的上述背面衬板和上述第二电极的面上, 设置有紫外线和可见光的反射层。

19. 如权利要求 1 所述的等离子显示板, 其特征在于: 把包围进行上述相对显示放电的显示放电空间的固体壁作为显示放电空间内面, 在该显示放电空间内面中把显示用的可见光从上述前面衬板射出到外部的面作为放电开口面, 把除了放电开口面以外的面作为非开口面, 把上述非开口面的表面反射率的平均值设为非开口面反射率, 上述非开口面反射率大于等于 80%。

20. 一种图像显示系统, 其特征在于: 该系统使用权利要求 1 所述的等离子显示板。

## 等离子显示板以及使用它的图像显示系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及等离子显示板 (Plasma Display Panel :以下还称为等离子板或者 PDP), 特别涉及提高明室对比度, 并且可以高效率地实现高图像质量化的等离子板构造及其制造方法、其驱动方法、以及包含驱动装置的等离子显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来, 作为大型且厚度薄的彩色显示装置, 被人们所期待的是等离子显示装置。特别是在设置于同一衬底上的电极之间产生显示放电并且以交流驱动的交流 (AC) 面内放电型 PDP, 因为其构造简单和可靠性高而正在成为最实用的方式。下面, 说明现有技术的 AC 面内放电型 PDP 的实施方式。

[0003] 图 1 是表示等离子板构造一部分的立体分解图, 在前面玻璃衬板 1 (以后说明的视野空间一方的衬板) 的下面设置透明的共用电极 (以下称为 X 电极) 22-1 至 22-2; 透明的独立电极 (以后称为 Y 电极或者扫描电极) 23-1 至 23-2。另外, 在 X 电极 22-1 至 22-2 和 Y 电极 23-1 至 23-2 上分别叠层设置 X 总线电极 24-1 至 24-2 和 Y 总线电极 25-1 至 25-2。而且, 用电介质 2 覆盖 X 电极 22-1 至 22-2、Y 电极 23-1 至 23-2、X 总线电极 24-1 至 24-2、Y 总线电极 25-1 至 25-2, 附设氧化锰 (MgO) 等的保护膜 (还称为保护层) 3。把 X 电极 22-1 至 22-2、Y 电极 23-1 至 23-2、X 总线电极 24-1 至 24-2、Y 总线电极 25-1 至 25-2 统一称为显示放电电极或者显示电极 (在包含 X 和 Y 成对的概念时称为显示放电电极对或者显示电极对)。另外, 以上把 X 电极 22-1 至 22-2、Y 电极 23-1 至 23-2 作为透明电极说明, 而这是因为可以形成明亮 (亮度高) 的等离子板的缘故, 当然不必须是透明的。另外, 作为保护膜 3 的材料具体地表示了氧化锰 (MgO), 但不必须是氧化锰。保护膜 3 的目的是从入射的离子中保护显示放电电极和电介质 2, 和用伴随离子入射的 2 次电子发射支援放电发生和放电继续, 如果可以实现这样的目的则其他材料也可以。把这样一体加工成的板称为前面板。

[0004] 另一方面, 在背面玻璃衬板 10 的上面附设和 X 电极 22-1 至 22-2、Y 电极 23-1 至 23-2 直角立体交叉的电极 (以后称为 A 电极或者地址电极) 11, 用电介质 9 覆盖该 A 电极 11, 在该电介质 9 上和 A 电极 11 平行地设置隔壁 7。而且, 在用隔壁 7 的壁面和电介质 9 的上面形成的凹区域内侧上涂抹荧光体 8。把这样一体加工成的板称为背面板。

[0005] 如上所述那样粘接制作入必要构成要素的前面板和背面板, 填充用于生成等离子的气体 (放电气体), 密封形成等离子板。在上述前面、背面衬底的接合以及密封中当然需要保持上述放电气体的气密性。

[0006] 图 2 是从图 1 中箭头 b 的方向看的 PDP 剖面图, 大致表示作为 1 象素的最小单位的单元 3 个。单元的边界大致是用虚线表示的位置。以下, 把单元称为放电单元。

[0007] 从图 2 可知, A 电极 11 位于 2 个隔壁 7 的中间, 在前面玻璃衬板 1 和背面玻璃衬底 10、隔壁 7 围成的放电空间 12 上填充用于生成上述等离子的气体 (放电气体)。

[0008] 而且, 所谓放电空间是在等离子板的驱动中, 产生后述的显示放电、写入放电、准备放电 (还称为复位放电) 之一的空间。进而具体地说, 是充满上述放电气体, 施加在上述

放电中需要的电场,具有在放电发生中需要的空间宽度的空间。而且,把显示放电发生的空间(具体地说,充满上述放电气体,施加显示放电需要的电场,具有在显示放电发生中必要的空间宽度的空间)称为显示放电空间。放电空间以及显示放电空间有包含在各个放电单元中的空间的意思,也有是这些空间的集合的意思。

[0009] 在彩色 PDP 中,通常在涂抹于单元内的荧光体中有红、绿、兰用的 3 种。把涂抹有这 3 种荧光体各自的 3 个单元同一作为 1 个像素。把这样的单元,或者像素连续多个并且周期性集合的空间称为显示空间。把包含这样的显示空间,具有真空密封功能、电极取出功能等其它必要的功能的部件称为等离子显示板或者等离子板。以下,还把等离子板称为 PDP。

[0010] 在上述等离子板中,把保持上述放电气体的气密性一体不可分的构成部分称为基本等离子板。在上述基本等离子板中,把发射显示用的可见光的面作为显示面,把发生上述显示用的可见光的空间作为视野空间。如上所述,在上述基本等离子板中至少存在连续包含多个上述放电单元的空间,把它作为显示空间。在把有上述多个放大单元之一占据的空间投影到上述前面衬板上时得到的面积设为  $S_1$ ,把来自该放电单元之一的上述可见光射出到上述前面衬板外的、在上述前面衬板中的窗部分的面积设为  $S_2$  时,把  $S_2/S_1$  作为显示放电区域的面积(开口率)。另外, $S_2$  以外的面,即把  $S_2-S_1$  称为非开口面,把该面积率  $(S_2-S_1)/S_1$  称为非开口率。

[0011] 在图 1 的以往例子中,把等离子板中的上述隔壁的长手方向(b 方向)大致配置在一方向上。把这样的等离子板构造称为直列隔壁构造。另外,在另一以往例子中,在等离子板中的上述隔壁的长手方向至少被配置在 2 个方向上。把这样的等离子构造称为盒式隔壁构造。

[0012] 图 3 是从图 1 中箭头 a 的方向看的 PDP 剖面图,表示 2 个单元。单元的边界是大致用虚线表示的位置。 $W_{gxy}$  是显示电极对(X 电极和 Y 电极)间的间隔宽度,称为显示电极间间隙。

[0013] 图 3 作为例子表示在 Y 电极 23-1 上产生负电压,在 A 电极 11 和 X 电极 22-1 上(相对地)施加正电压发生放电并结束的模式图。其结果,进行壁电荷的形成(把它称为写入),用于开始 Y 电极 23-1 和 X 电极 22-1 之间的放电的辅助。如果在该状态下在 Y 电极 23-1 和 X 电极 22-1 之间施加适当的反电压,则经由电介质 2(以及保护膜 3)在两电极之间的放电空间中引起放电。如果在放电结束后使 Y 电极 23-1 和 X 电极 22-1 的施加电压相反,则产生新的放电。通过重复它可以连续形成放电。把它称为显示放电(或者维持放电)。这样的现有技术的 AC 面内放电型 PDP 例如被记载在专利文献 1 等上。

[0014] 专利文献 1- 美国专利第 6333, 599 号说明书

[0015] 在 AC 面内放电方式中,因为在面内进行显示放电,所以为了谋求高亮度高效率化需要增大放电空间。当把向着视野空间发射显示用的可见光的窗口相对向显示面投影的显示放电空间的面积,即开口面的面积的比例定义为开口率的情况下,通过增大开口率可以增大放电空间。但是,如果开口率大,则在用黑色物质埋入上述开口间的间隙的黑色矩阵中可以利用的面积减小,引起明室对比度减小的问题。

[0016] 在设置在相对的 1 对衬板上的电极间发生显示放电,并且交流驱动的 AC 相对放电方式中,因为在视野空间方向上增大放电空间,所以不增加开口率就可以增大放大空间,因此可以增大明室对比度,但包围上述放电空间的隔壁高度提高,在前面板或者背面板上制

造隔壁的工艺中制作高隔壁是困难的。

[0017] 在包含在上述“现有技术”中说明的技术的 AC 面内放电方式中,开口率在 45% 以上。特别是在 ALIS(Alternate Lighting of Surfaces, 例如参照 SID 99 DIGEST, pp. 154-157) 方式的等离子显示装置的现有技术中,开口率在 65% 以上。通过用 AC 相对放电方式的 2 个电极放电 PDP,取大的放电空间,提高发光亮度以及发光效率,把开口率抑制在 40% 以下,把其开口面内以外的部分设为黑色物质来增大明室对比度。因为取大的放电空间,所以取隔壁高度在 0.2mm 以上,作为隔壁层,分开制造前面板和被面板。荧光体层通过预先在隔壁层上涂抹制造,可以抑制在以往的制作步骤中引起的保护层的劣化。

## 发明内容

[0018] 在本说明书中公开的发明中,对代表性内容进行如下概要说明。

[0019] (1) 一种等离子显示板,包括多个放电单元和在该多个放电单元之间进行划分的隔壁层,上述多个放电单元各自至少包括:在相对配置的前面衬板和背面衬板的各自的内面一侧上至少各形成 1 个,来进行相对显示放电的 2 个电极;至少局部覆盖该 2 个电极的电介质膜;放电气体;和通过由该放电气体的放电产生的紫外线所引起的激励来发出可见光的荧光膜,其特征在于:上述隔壁层与上述前面衬板及背面衬板分别形成薄板状,在该多个放电单元中设置形成各个放电空间的多个开口,在该多个开口的壁面上涂抹上述荧光膜,被夹持在上述前面衬板以及背面衬板之间,把由上述多个放电单元之一占据的空间投影到上述前面衬板时得到的面积设为  $S1$ ,把来自该放电单元之一上述可见光射出到上述前面衬板外的、在上述前面衬板中的窗口部分的面积设为  $S2$  时,满足  $0.1 \leq S2/S1 \leq 0.4$ ,上述放电气体的气体压力  $p$  和上述 2 个电极间的距离  $d$  的乘积  $pd$  满足  $100\text{Torr} \times \text{mm} \leq pd \leq 400\text{Torr} \times \text{mm}$ ,并且满足  $d \geq 0.2\text{mm}$ 。

[0020] (2) 在 (1) 所述的等离子显示板中,设置在上述隔壁层上的上述多个开口形成条状。

[0021] (3) 在 (1) 所述的等离子显示板中,设置在上述隔壁层上的上述多个开口形成方格状。

[0022] (4) 在 (1) 所述的等离子显示板中,为了维持显示放电,被施加在进行上述相对显示放电的 2 个电极上的实效电压在 300V 以下。

[0023] (5) 在 (1) 所述的等离子显示板中,在面向上述前面衬板的窗口之间的间隙和上述隔壁层的上述前面衬板的面上形成有黑色物质。

[0024] (6) 在 (2) 所述的等离子显示板中,在面向上述前面衬板的窗口之间的间隙和上述隔壁层的上述前面衬板的面上形成有黑色物质。

[0025] (7) 在 (3) 所述的等离子显示板中,在面向上述前面衬板的窗口之间的间隙和上述隔壁层的上述前面衬板的面上形成有黑色物质。

[0026] (8) 在 (1) 所述的等离子显示板中,设置在上述隔壁层上的上述多个开口的壁面相对于上述前面衬板的垂线倾斜。

[0027] (9) 在 (2) 所述的等离子显示板中,设置在上述隔壁层上的上述多个开口的壁面相对于上述前面衬板的垂线倾斜。

[0028] (10) 在 (3) 所述的等离子显示板中,设置在上述隔壁层上的上述多个开口的壁面

相对于上述前面衬板的垂线倾斜。

[0029] (11) 在 (1) 所述的等离子显示板中, 上述放电气体包含 Xe 气体, 把上述放电气体的体积粒子 (原子、分子) 密度设为  $ng$ , 把上述 Xe 气体的体积粒子密度设为  $nXe$ , 把上述放电气体的 Xe 组成比  $aXe$  设为  $aXe = nXe/ng$ , 上述放电气体的 Xe 组成比  $aXe$  大于等于 12% 且小于等于 30%。

[0030] (12) 在 (4) 所述的等离子显示板中, 上述放电气体包含 Xe 气体, 把上述放电气体的体积粒子 (原子、分子) 密度设为  $ng$ , 把上述 Xe 气体的体积粒子密度设为  $nXe$ , 把上述放电气体的 Xe 组成比  $aXe$  设为  $aXe = nXe/ng$ , 上述放电气体的 Xe 组成比  $aXe$  大于等于 12% 且小于等于 30%。

[0031] (13) 在 (1) 所述的等离子显示板中, 把形成隔壁层的材料的热膨胀系数设为形成上述前面衬板以及背面衬板的材料的热膨胀系数的 80 ~ 99%。

[0032] (14) 在 (1) 所述的等离子显示板中, 在上述隔壁层的主面上至少形成 1 个狭缝。

[0033] (15) 在 (2) 所述的等离子显示板中, 在上述隔壁层的主面上至少形成 1 个狭缝。

[0034] (16) 在 (3) 所述的等离子显示板中, 在上述隔壁层的主面上至少形成 1 个狭缝。

[0035] (17) 在 (1) 所述的等离子显示板中, 在从上述前面衬板一方看到的、形成在上述多个放电单元内的上述背面衬板和上述 2 个电极中的该背面衬板上的电极面上设置有可见光的无反射层。

[0036] (18) 在 (1) 所述的等离子显示板中, 在从上述前面衬板看到的、被形成在上述多个放电单元内的上述背面衬板以及上述 2 个电极中的该背面衬板上的电极面上, 设置紫外线以及可见光的反射层。

[0037] (19) 在 (1) 所述的等离子显示板中, 把包围进行上述相对显示放电的显示放电空间的固定壁作为显示放电空间内面, 在该显示放电空间内面中把显示用的可见光从上述前面衬板射出到外部的面作为放电开口面, 把上述非开口面的表面反射率的平均值设为非开口面反射率, 上述非开口面反射率在 80% 以上。

[0038] (20) 一种图像显示系统, 使用 (1) 所述的等离子显示板。

[0039] 如果采用本发明, 则可以实现组合 (set) 发光效率大 (即可以在低消耗电力下得到高亮度的显示图像), 并且明室对比度也大的等离子显示板。

## 附图说明

[0040] 图 1 是表示以往构造的 AC 面内放电方式 PDP 构造局部的立体分解图。

[0041] 图 2 是图 1 的 PDP 构造的剖面图。

[0042] 图 3 是图 1 的 PDP 构造的、和图 2 的剖面图垂直方向的剖面图。

[0043] 图 4(a) 是表示本发明一实施例的 PDP 一部分的立体分解图。

[0044] 图 4(b) 是表示本发明另一实施例的 PDP 一部分的立体分解图。

[0045] 图 5 是图 4(a) 以及图 4(b) 的 PDP 的 V-V 线剖面图。

[0046] 图 6(a) 是表示相对  $pd$  乘积的紫外线发生效率和显示放电电压  $V_s$  关系的曲线图。

[0047] 图 6(b) 是表示相对 Xe 组成比的紫外线发生效率和显示放电电压  $V_s$  关系的曲线图。

[0048] 图 6(c) 是表示在以往的 AC 面内放电型的等离子显示器中的、表示相对开口率的

相对亮度以及对对比度关系的曲线,以及在本发明的 AC 相对放电型的等离子显示器中,取  $pd$  乘积作为参数,表示相对开口率的对比度关系的曲线图。

[0049] 图 7 是组装了图 4 的 PDP 状态下的 V-V 线剖面图。

[0050] 图 8 是表示面内放电方式 PDP 构造的一像素的剖面图。

[0051] 图 9 是从上面看图 8 的 PDP 的透过图。

[0052] 图 10 是表示相对放电方式 PDP 构造的一像素的剖面图。

[0053] 图 11 是从上面看图 10 的 PDP 的透过图。

[0054] 图 12 是表示本发明另一实施例的 AC 相对放电方式 PDP 构造一例的剖面图。

[0055] 图 13 是从上面看图 12 的 PDP 的透过图。

[0056] 图 14 是表示本发明的又一实施例的 AC 相对放电方式 PDP 构造一例的剖面图。

[0057] 图 15 是从上面看图 14 的 PDP 的透过图。

[0058] 图 16 是表示本发明的又一实施例的 AC 相对放电方式 PDP 构造一例的剖面图。

[0059] 图 17 是表示本发明的又一实施例的 AC 相对放电方式 PDP 构造一例的剖面图。

[0060] 图 18 是表示本发明的又一实施例的 AC 相对放电方式 PDP 构造一例的剖面图。

[0061] 图 19 是表示使用了 PDP 的图像显示系统的图。

## 具体实施方式

[0062] 下面,参照附图详细说明本发明的实施例。而且,在说明实施例的全部图中,具有相同功能的部分标准相同符号,并省略其重复说明。

[0063] [ 实施例 1 ]

[0064] 图 4(a) 是本发明的等离子显示板一实施例的立体分解图。在前面衬板 1 上按照箭头 a 方向形成扫描电极 13,用电介质 2 覆盖它,在其上形成保护层 3。把这些前面衬板 1、扫描电极 13、电介质 2、保护层 3 形成为一体的组合体称为前面板。在隔壁板 7 上设置条状或者方格状的开口,在该开口的壁面上涂抹荧光体 8,在隔壁板 7 的上面形成黑色矩阵 16。图 4(a) 是使用了条状隔壁板 7 的一例,图 4(b) 是使用了方格状隔壁板 7 的一例。黑矩阵 16 由黑色物质组成,在确定把来自各放电单元的可见光射出到前面衬板 1 外面的窗口(开口)边界的同时,用黑色物质埋入窗口(开口)间的间隙。隔壁板 7 是由和前面衬板 1、背面衬板 10 大致同样的材料组成的玻璃板,可以用喷砂法、网板印刷法、使用感光性作用材料的方法、或者机械加工法等制作。黑矩阵 16 可以在玻璃材料中作为颜料掺入铬、碳等的金属制成。

[0065] 在背面衬板 10 上按照箭头 b 方向形成数据电极 15,用电介质 9 覆盖它,通过在其上形成保护层 3 制作背面板。图 5 是从图 4(a) 以及图 4(b) 的箭头 b 方向看的等离子板组装的前面的剖面图(V-V 线剖面图)。在图 2 所示的隔壁板 7 中,多个开口壁面相对前面衬板 10 垂直,但如图 5 所示,通过相对前面衬板 10 的垂直线,使多个开口的壁面倾斜,可以把在荧光体 8 表面上产生的可见光高效率地取出到视野空间。

[0066] 在等离子板的组装中,首先在上述前面衬板 1、背面衬板 10 的周边上设置烧结玻璃等(未图示),如相对的扫描电极 13 和数据电极 15 正交那样,粘接前面衬板 1、隔壁板 7、背面衬板 10 的 3 层气密性密封。下面,从设置在等离子板周围部分上的 P 管(气体的给排气用)除去残留杂质后真空排气,导入放电气体用的稀有气体,密封 P 管。

[0067] 在此,放电气体包含 Xe(氙)气体,把上述放电气体的体积粒子(原子、分子)密度设为  $n_g$ ,把上述 Xe 气体的体积例子密度设为  $n_{Xe}$ ,把上述放电气体的 Xe 组成比  $a_{Xe}$  设为  $a_{Xe} = n_{Xe}/n_g$ 。在本实施例中把放电气体的 Xe 组成比  $a_{Xe}$  设为 12% 以上。这是因为为了增大等离子显示装置的发光效率,增大放电的紫外线发光效率是非常重要的、增大该紫外线发生效率的方法基本上有 1) 增大放电气体中的 Xe 组成比  $a_{Xe}$ , 2) 增大放电的  $pd$  乘积的 2 种的缘故。在此,  $pd$  乘积是放电的气体压力  $p$  和放电电极间的距离  $d$  的乘积。

[0068] 在图 6(a)、6(b) 用紫外线发生效率的相对值表示这些效果。图 6(a) 表示在 Xe 组成比  $a_{Xe} = 4\%$  中使  $pd$  乘积变化时的紫外线发生效率和显示放电电压  $V_s$ 。图 6(b) 在  $pd$  乘积 =  $200\text{Torr} \times \text{mm}$  中,表示使 Xe 组成比  $a_{Xe}$  变化时的紫外线发生率和显示放电电压  $V_s$ 。在此显示放电电压  $V_s$  是为了维持显示放电应该施加在显示电极间的实效电压。Xe 组成比  $a_{Xe}$  在现有技术中一般是  $4\% \sim 10\%$ 。在本实施例中,进一步把 Xe 组成比提高到 12% 以上以提高效率。Xe 组成比的增大因为伴随显示放电电压  $V_s$  的增大,所以理想的是在 30% 以下。

[0069] 放电气体的气体压力一般是  $500\text{Torr}$ ,在现有技术的 AC 面内放电方式中,因为放电电极间距离是约  $0.1\text{mm}$ ,所以图 6(a) 中的  $pd$  乘积是  $50\text{Torr} \times \text{mm}$  的值。从该图可知在气体压力一定的情况下如果增大放电电极间距离则发光效率增大,但在现有技术中,因为为了增大放电电极间距离只是在面内方向上扩大,所以在同样单元间距尺寸中不合理。另一方面当采用 AC 相对放电方式的情况下知道,因为可以把放电电极间距离在和板面内垂直的方向上扩展,所以不改变象素的单元间距大小,就可以加长到  $0.2\text{mm}$  以上的放电电极间距离,可以提高发光效率。

[0070] 在此,在把由多个放电单元之一占据的空间投影到前面衬板 1 得到的面积设为  $S_1$ ,把来自各放电单元之一的可见光射出到前面衬板 1 外面的、在前面衬板 1 中的窗口的面积设为  $S_2$  时,把  $S_2/S_1$  设为开口率。

[0071] 图 6(c) 分别用虚线表示对于以往的 AC 面内放电型的、相对开口率的相对亮度以及对比度关系。以下,在多个 AC 相对放电型的等离子显示器中,取  $pd$  乘积作为参数,同样如图 6(c) 所示用实线表示相对开口率的相对亮度的关系。对于对比度的曲线,因为显示和上述以往的 AC 面内放电型的情况同样的趋势,所以用它代用。在本实施例中,为了提高对比度,虽然把以往一般在  $0.45$  以上,在上述 ALIS 方式中在  $0.65$  以上的开口率  $S_2/S_1$  设定为  $0.1 \sim 0.4$  范围的值,但如果这样则因为不能避免亮度下降,所以为了消除它进行上述的  $pd$  乘积的最佳化,如该最佳化容易进行那样,在本实施例中,采用把发生显示放电的 1 对电极设置在分别相对的 1 对衬板上的 AC 相对放电型。从图 6(c) 可知,  $pd$  乘积设定得越大亮度越大,并且在采用 AC 相对放电型的本实施例中,如上所述,因为未被象素的单元间距尺寸限制容许设定大的  $pd$  乘积,所以在可以把相对的电极间间距  $d$  设定在  $0.2\text{mm}$  以上的同时,可以在  $100\text{Torr} \times \text{mm} \sim 400\text{Torr} \times \text{mm}$  的范围中选择  $pd$  乘积。该  $pd$  乘积的下限值是为了确保至少是和以往的等离子板显示器大致相同的显示亮度,该  $pd$  乘积的上限值是为了避免上述显示放电电压  $V_s$  过大(例如,  $300\text{V}$ )。本实施例通过取满足图 6(c) 的阴影的区域那样的上述构成,可以实现明室对比度和发光效率提高的等离子板。

[0072] 图 7 是在图 4(a) 以及 4(b) 中,从箭头 b 方向看的等离子板组装后的剖面图(V-V 线剖面图)。隔壁板 7 也可以只用前面衬板 1 和背面衬板 10 夹着,而由粘接层 14 固定。

**[0073]** [实施例 2]

**[0074]** 在说明本实施例前,首先用图 8 至图 11 说明面内放电方式等离子板和相对放电方式等离子板的差。

**[0075]** 图 8 是面内放电方式等离子板中的 1 个像素(由红(R),绿(G)以及兰(B)3 原色用单元 3 个组成)的剖面图。图 9 是表示从上面看图 8 的面内放电方式等离子板的、隔壁板 7 和荧光体 8 的配置的图。

**[0076]** 图 10 是在相对放电方式等离子板中的 1 个像素(由红(R),绿(G)以及兰(B)3 原色用单元 3 个组成)的剖面图。图 11 是表示从上面看图 10 的相对放电方式等离子板的、隔壁板 7 和荧光体 8 的配置的图。在图 10 的相对放电等离子板的情况下,即使在非放电时看成白色的荧光体面也小,明室对比度可以相对面内放电方式取得大。

**[0077]** 图 12 是用于说明本实施例的图,是为了提高非点亮时的明室对比度,在从视野空间看的放电单元内的背面衬板 10 以及数据电极 15 面上,设置有可见光的无反射层 17 时的剖面图。可见光的无反射层 17 通过在电极 15 保护用的电介质材料中掺杂铬、碳等制作。图 13 是从上面看图 12 的图。这种情况下,可以比图 11 的情况进一步看到明室对比度的提高。另外,代替可见光的无反射层 17,通过设置紫外光、可见光的反射层,还可以提高发光亮度以及发光效率。紫外光、可见光的反射层可以通过在电介质材料中添加钛、锌等材料制作。而且,通过在荧光体 8 层的基底(隔壁板 7 和荧光体 8 之间,未图示)上形成紫外光、可见光的反射层,可以进一步提高发光亮度以及发光效率。

**[0078]** 在此,通过把包围进行相对显示放电的显示放电空间的固体壁作为显示放电空间边界面,在该显示放电空间边界面中把显示用可见光从上述前面衬板射出到外部的面作为放电开口面,把此外的面作为非开口面,把相对非开口面的白色光的表面反射率的平均值作为非开口面反射率,把上述非开口面反射率设置在 80%以上,可以大幅度提高发光效率。在此,白色光是 400 ~ 700 纳米波长的可见光,因为电极面和荧光体面上的表面反射率分别不同,所以使用各自的平均值。

**[0079]** 图 14、15 是取的隔壁板 7 的隔壁剖面宽度大,通过降低开口率提高明室对比度的例子。图 14 是相对放电 PDP 的剖面图的一例。这种情况下,虽然放电空间小,但因为扫描电极 13 以及数据电极 15 这 2 个电极间的距离足够长,所以与面内放电的情况相比,可以得到同等以上的发光亮度。图 15 是表示从上面看图 14 时的隔壁板 7 和荧光体 8 的配置的图。在此开口率  $S2/S1$  通过满足  $0.1 < S2/S1 < 0.4$  以及图 6(c) 所示的条件,可以实现提高明室对比度和发光效率双方的等离子板。

**[0080]** [实施例 3]

**[0081]** 在用图 10 ~ 图 15 说明的实施例中,设置在隔壁板 7 上的开口是条状(带),但隔壁板 7 即使是格子以及盒子型的形状也可以得到同样的效果。图 16 表示从上面看该放电单元一实施例的图。这种情况下,可以进一步减小开口率,可以提高明室对比度。图 17 在图 16 的情况下,是在从视野空间看的放电单元内的背面衬板 10 以及数据电极 15 的面上设置可见光的无反射层 17 的一例。

**[0082]** [实施例 4]

**[0083]** 在等离子板组装步骤中,在隔壁板 7 上进行热处理步骤产生应力。极有可能在隔壁板 7、前面衬板 1、背面衬板 10 自身上产生裂纹。这种情况下,如果把隔壁板 7 的热膨胀

系数相对前面衬板 1、背面衬板 10 的值在 80 ~ 99% 之间调整材料,则可以防止裂纹,对产品成品率提高有益。另外为了分散应力,通过在隔壁板 7 上设置应力分散用缝隙 20,看到裂缝防止以及粘接位置精度提高。图 18 表示该缝隙 20 的配置图。该配置以外也可以得到同样的效果。

[0084] 图 19 是表示使用在以上说明的本发明实施例中表示的 PDP 的等离子显示装置以及在其上连接映像源的图像显示系统的一例。驱动电源(也称为驱动电路)接收来自映像源的显示画面信号,把它变换为 PDP 驱动信号驱动 PDP。

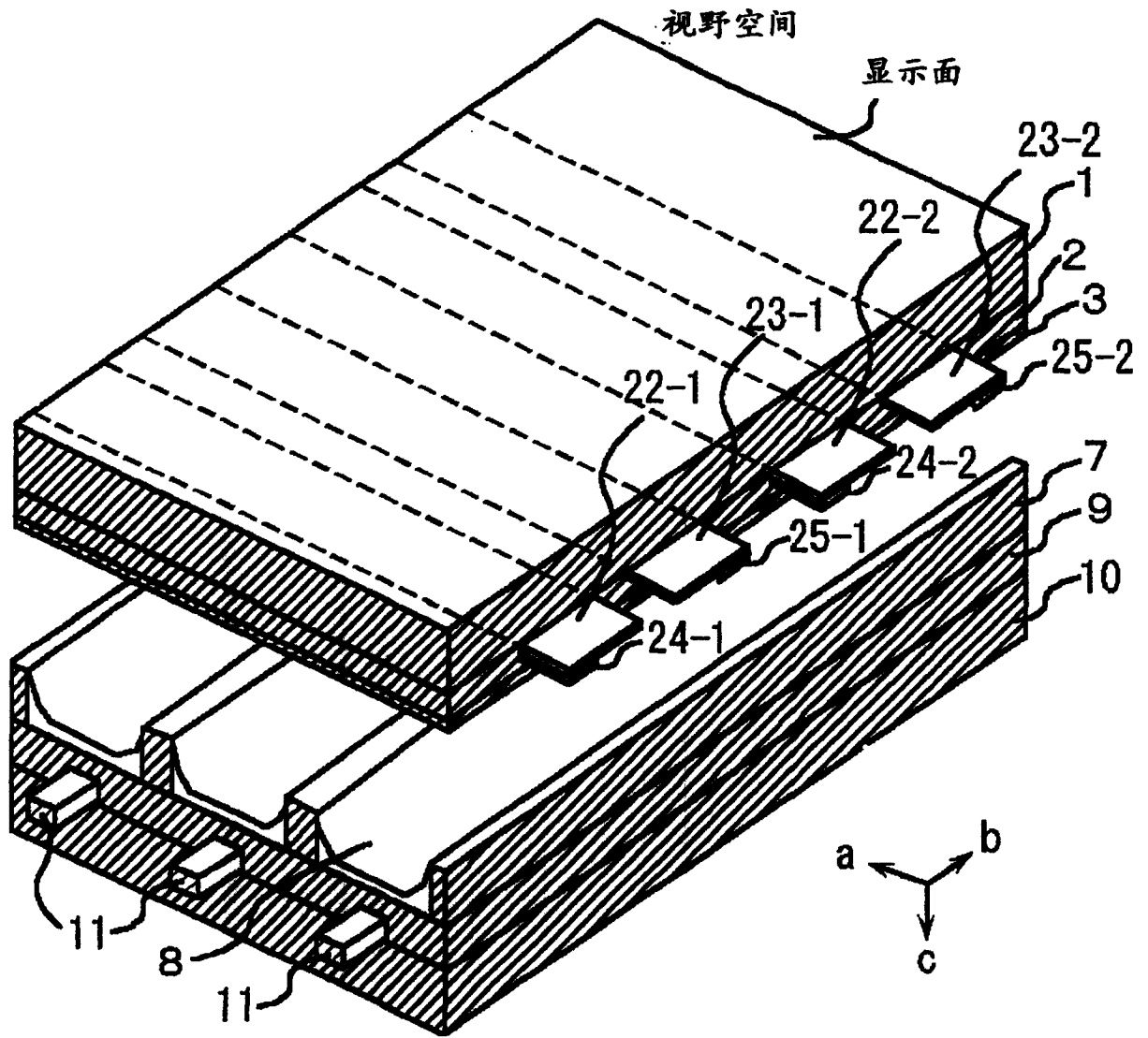


图 1



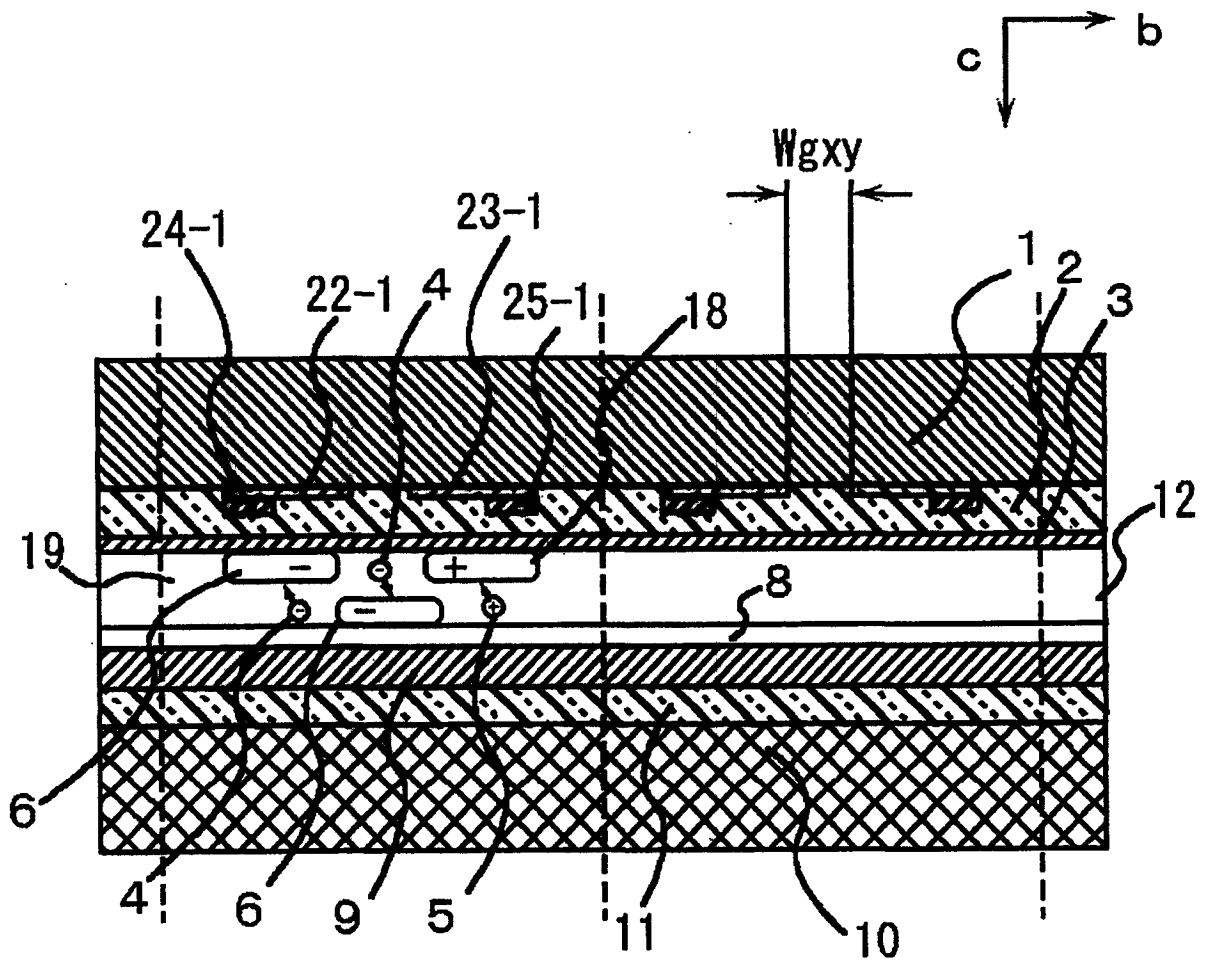


图 3

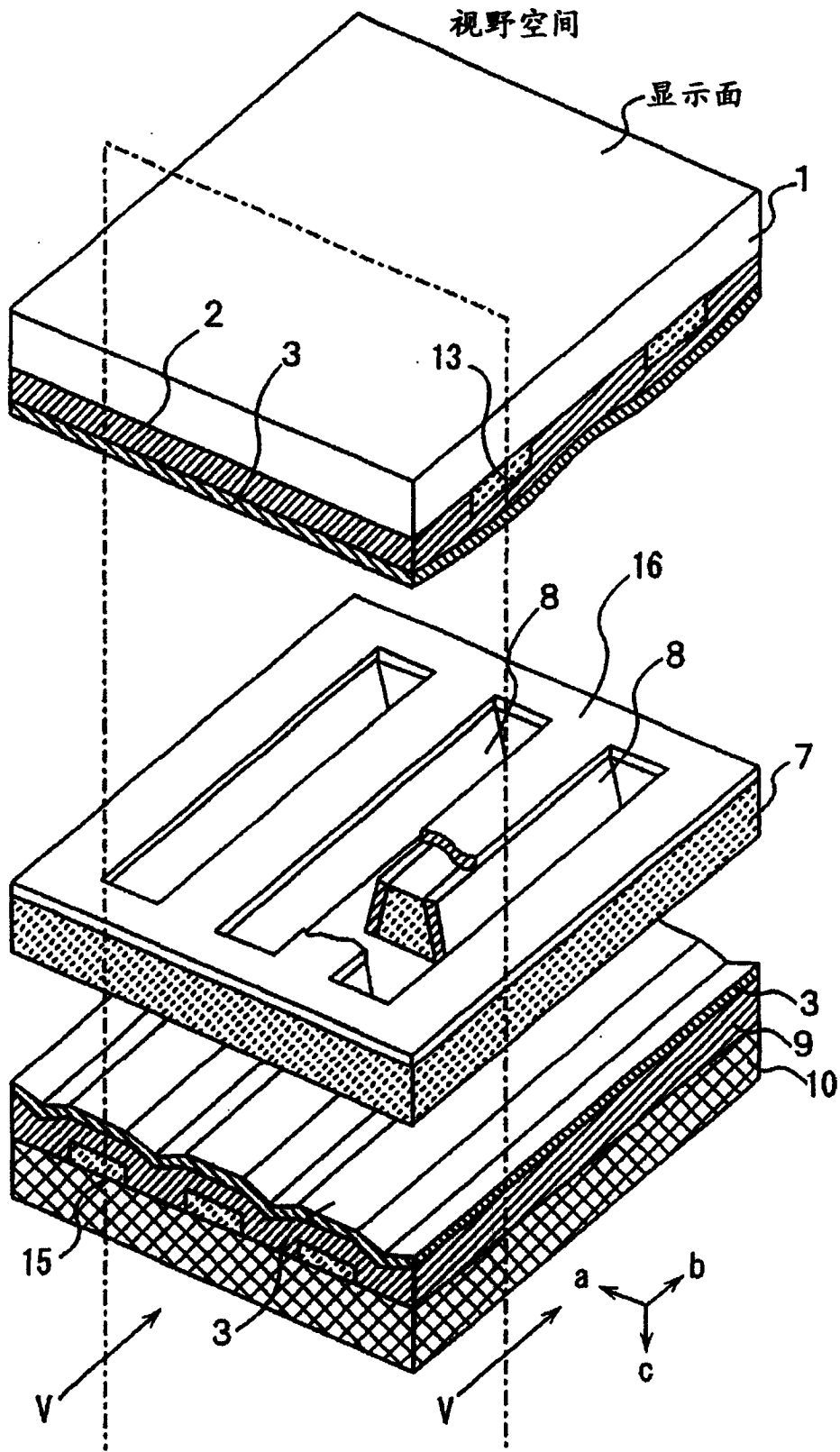


图 4(a)

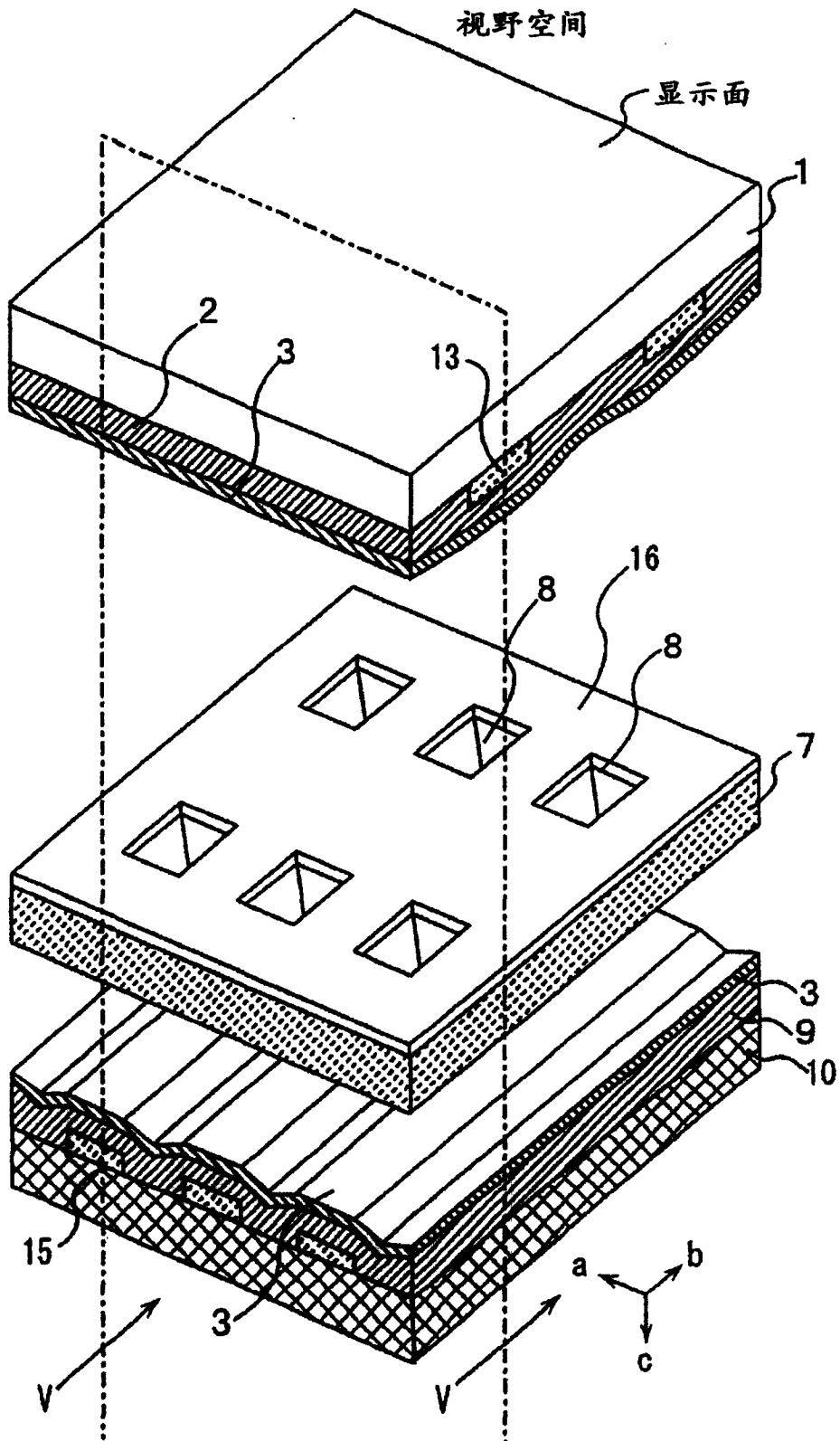


图 4(b)

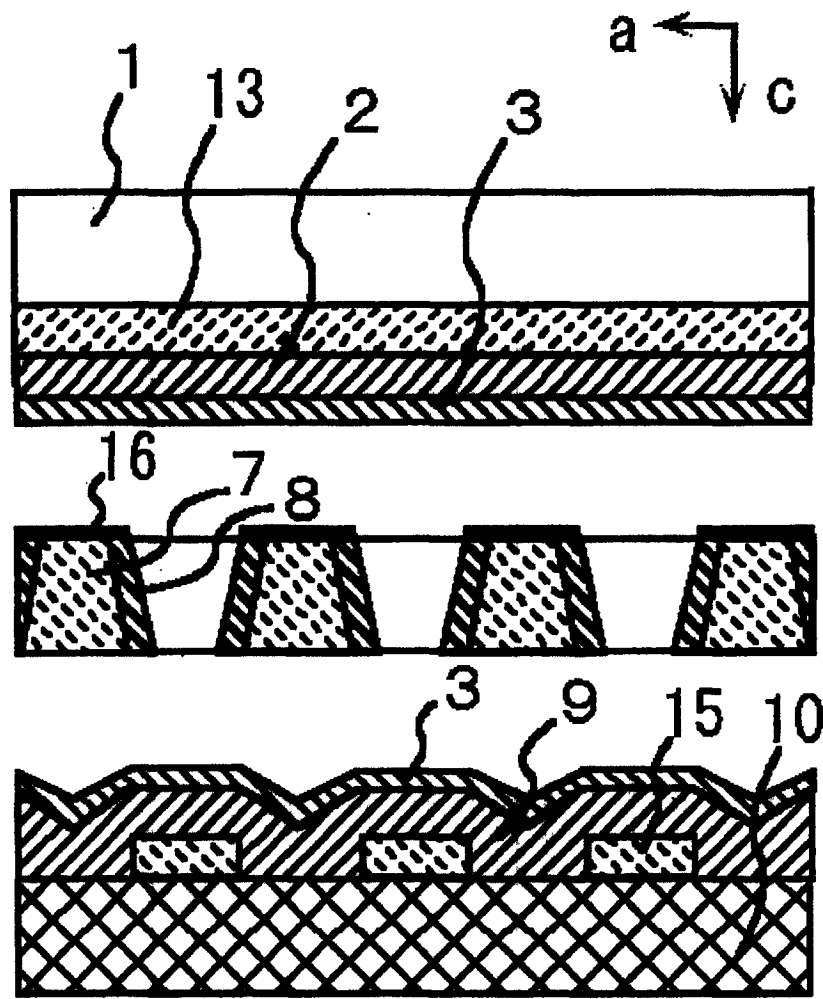


图 5

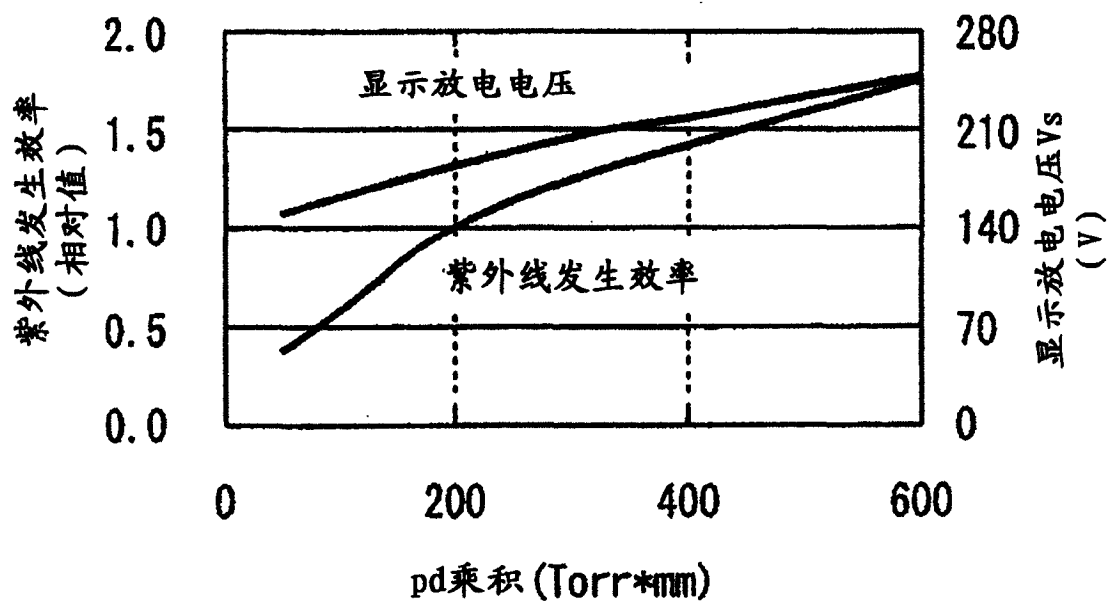


图 6(a)

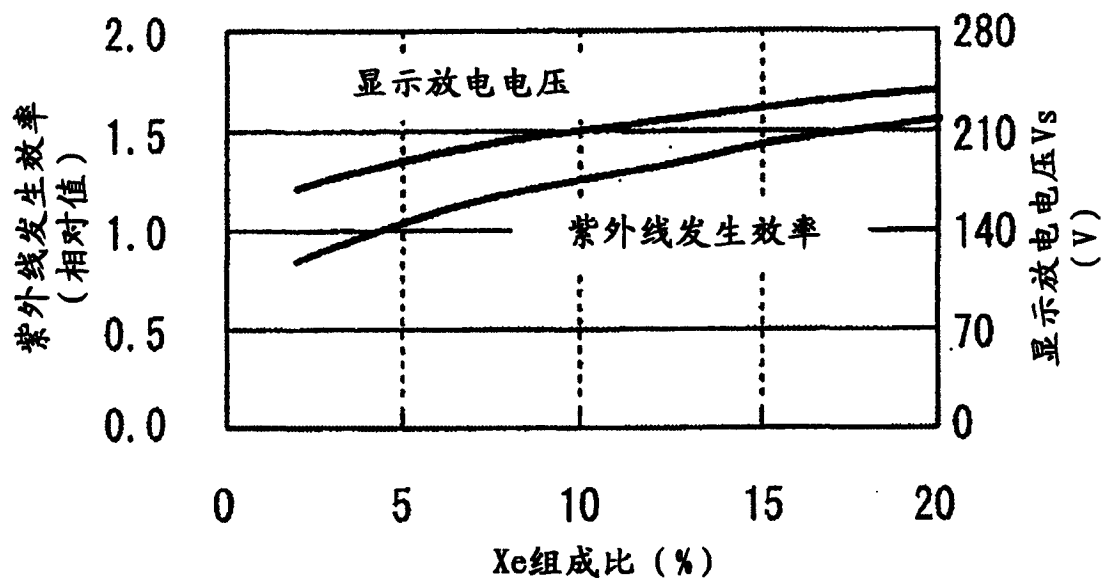


图 6(b)

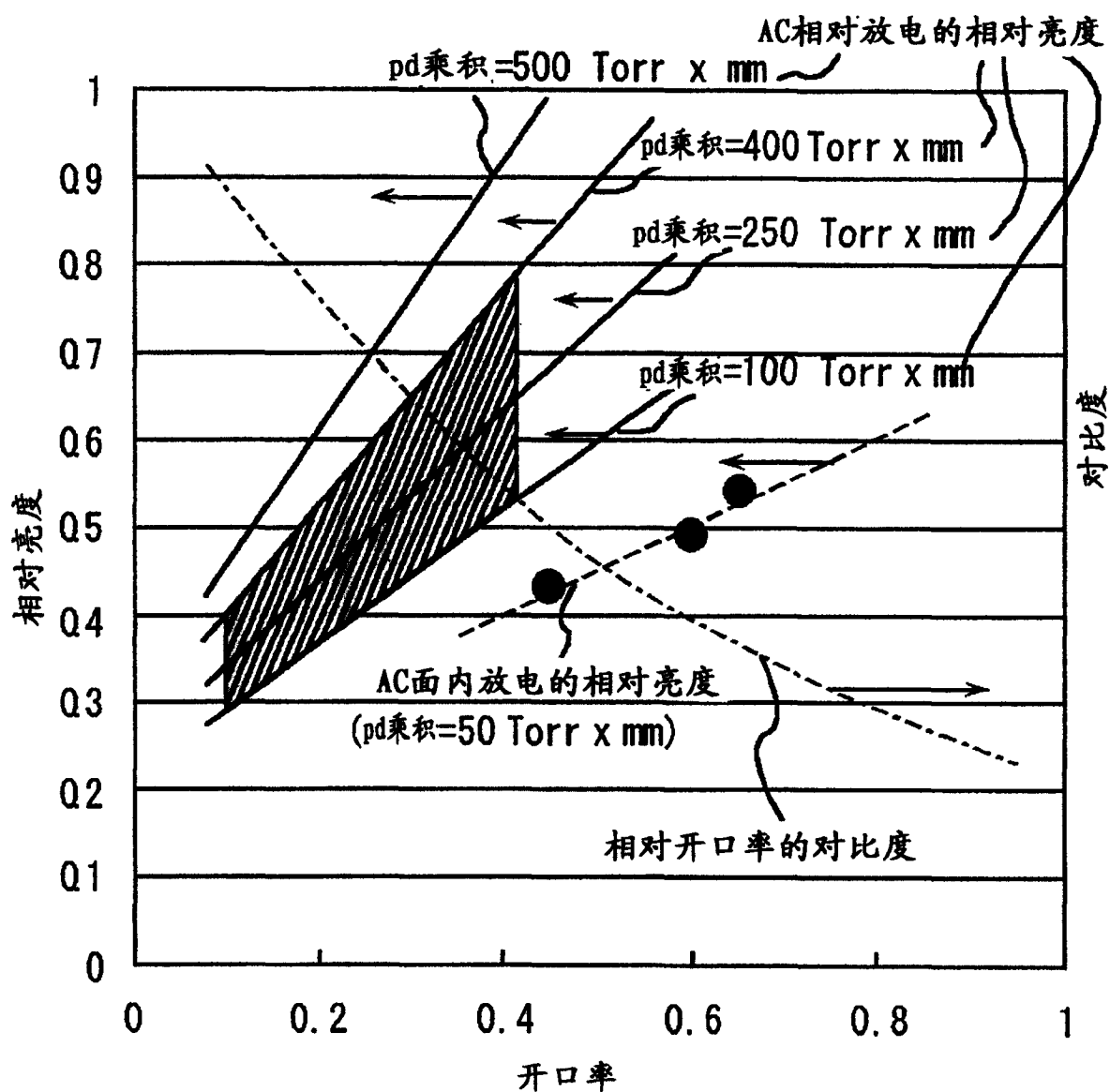


图 6(c)

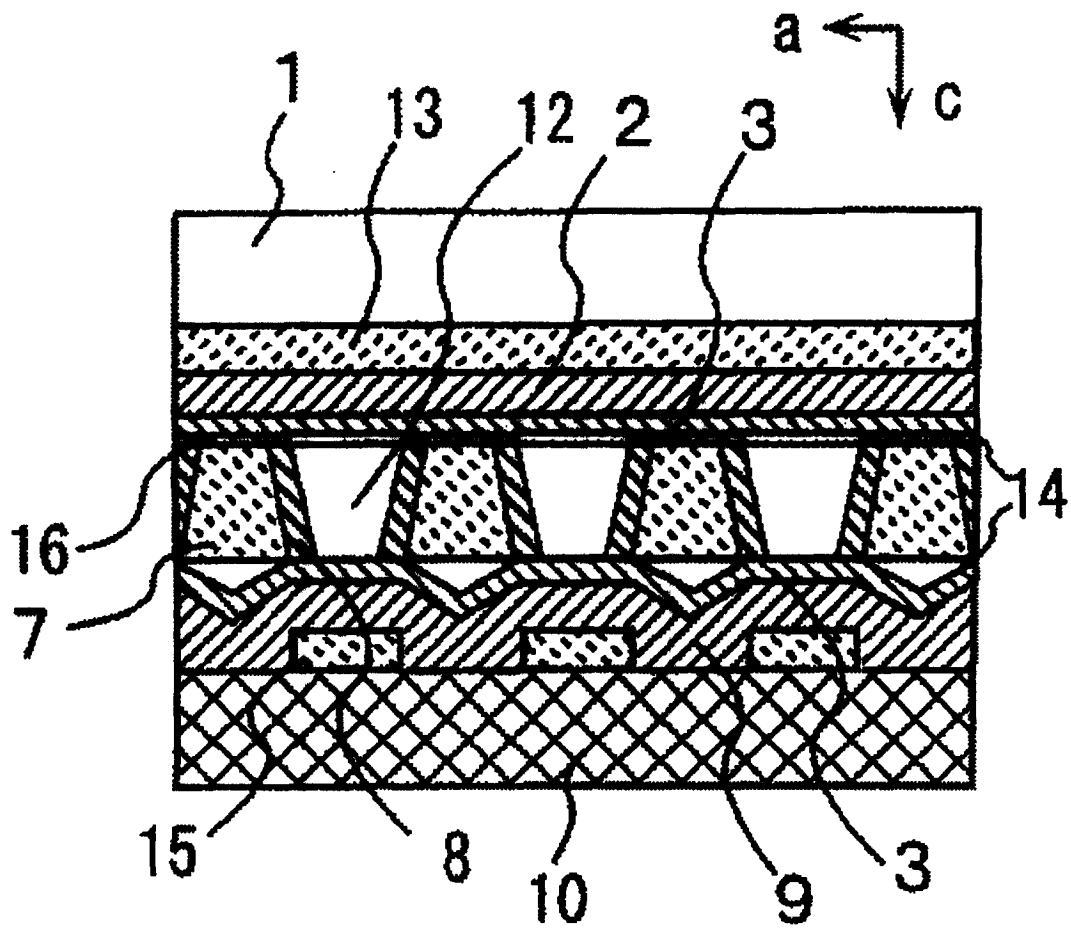


图 7

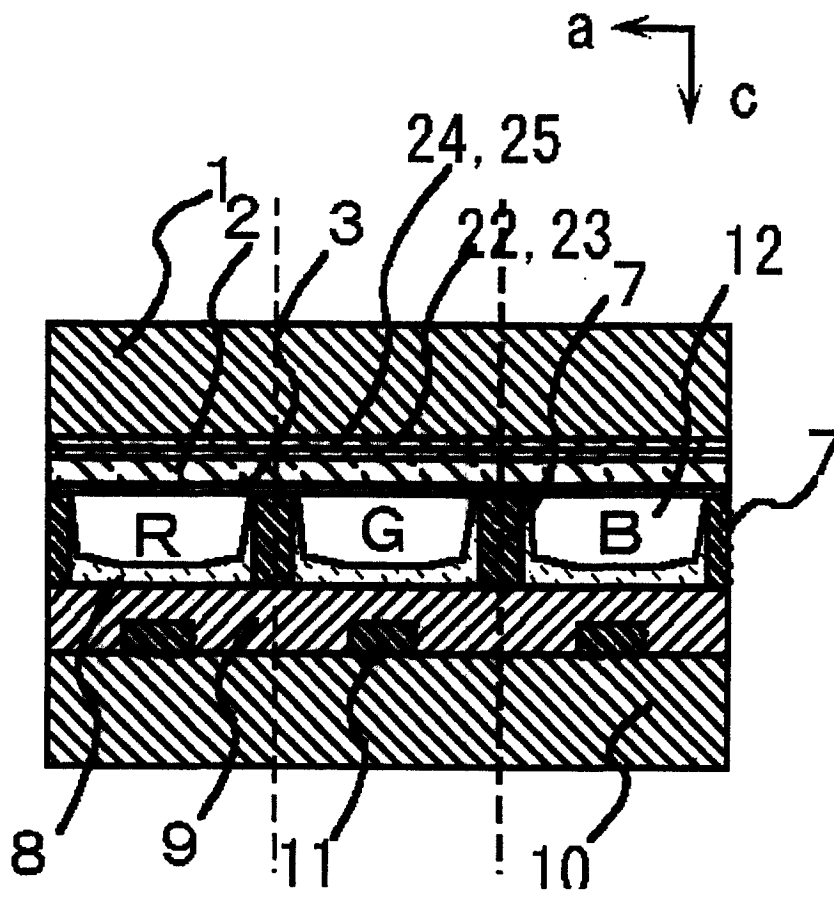


图 8

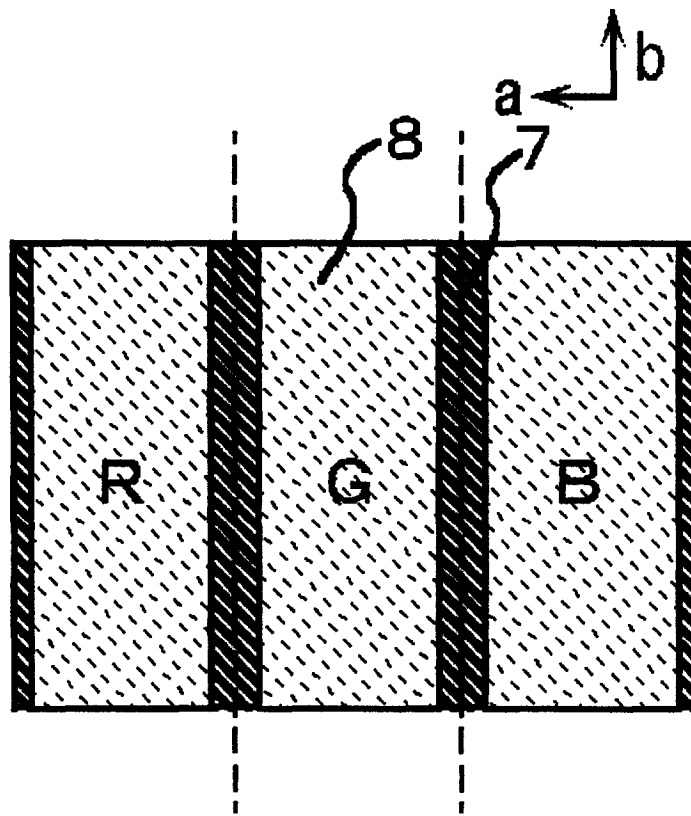


图 9

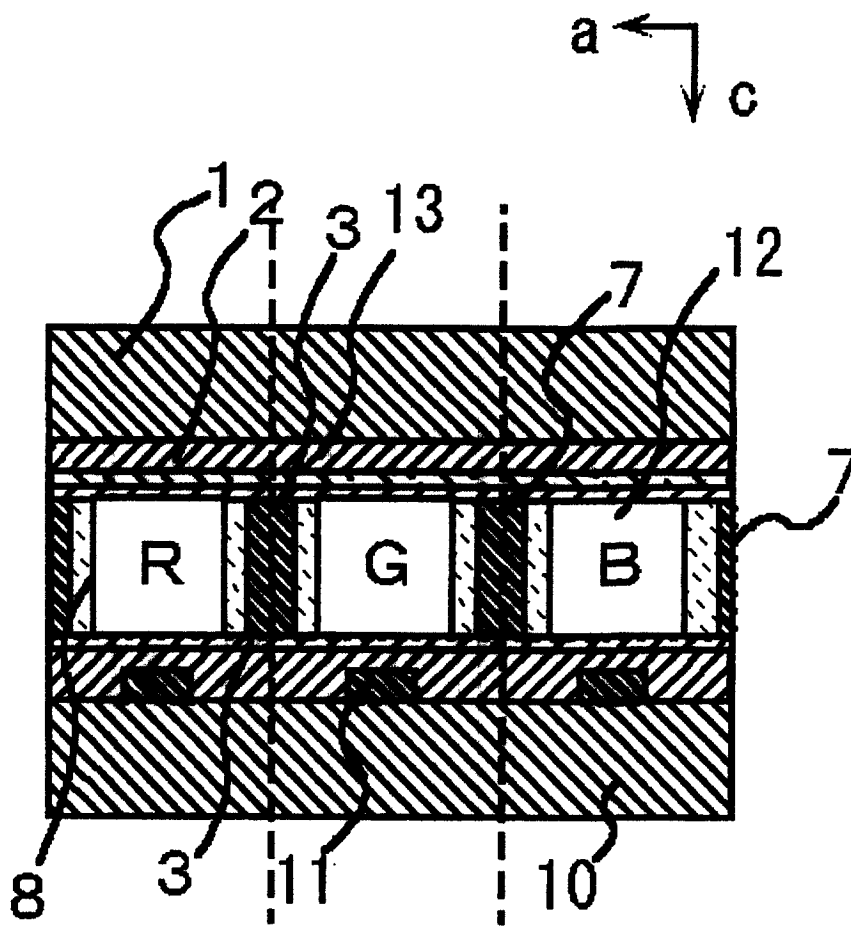


图 10

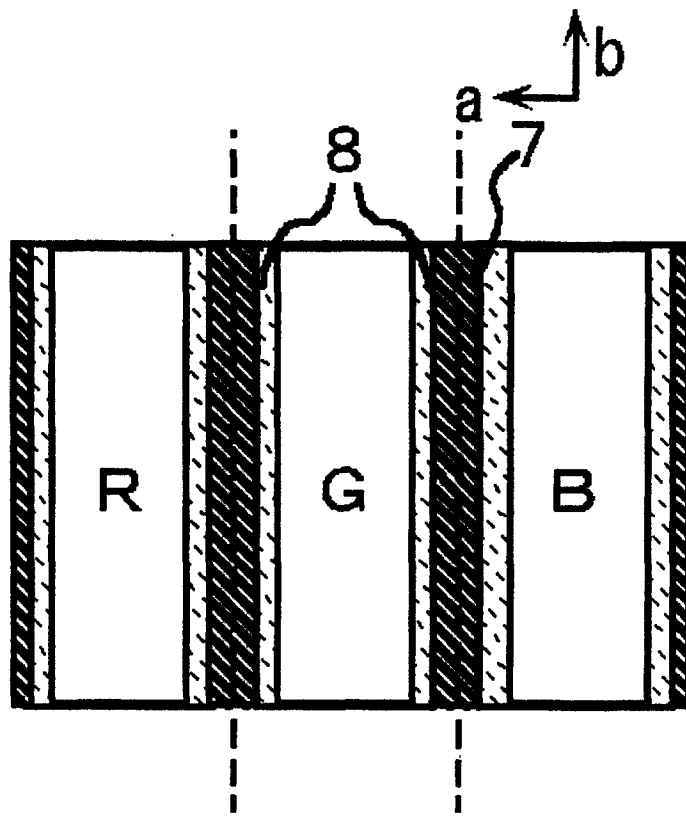


图 11



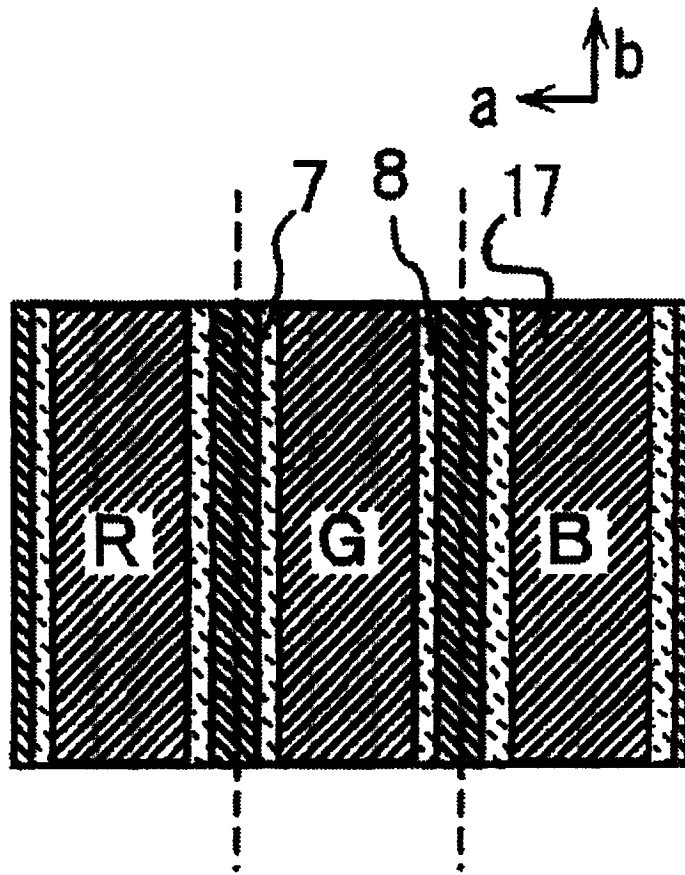


图 13



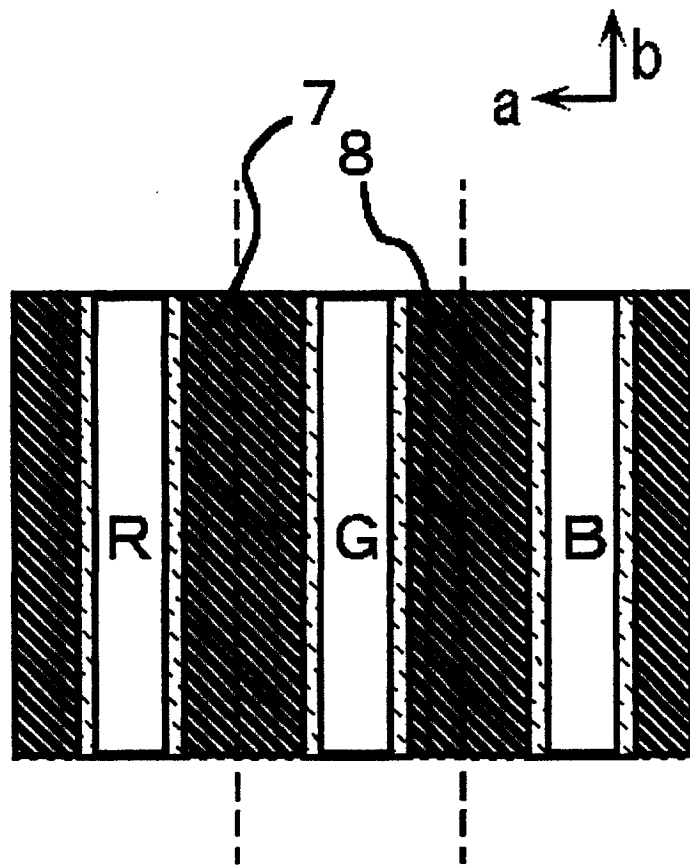


图 15

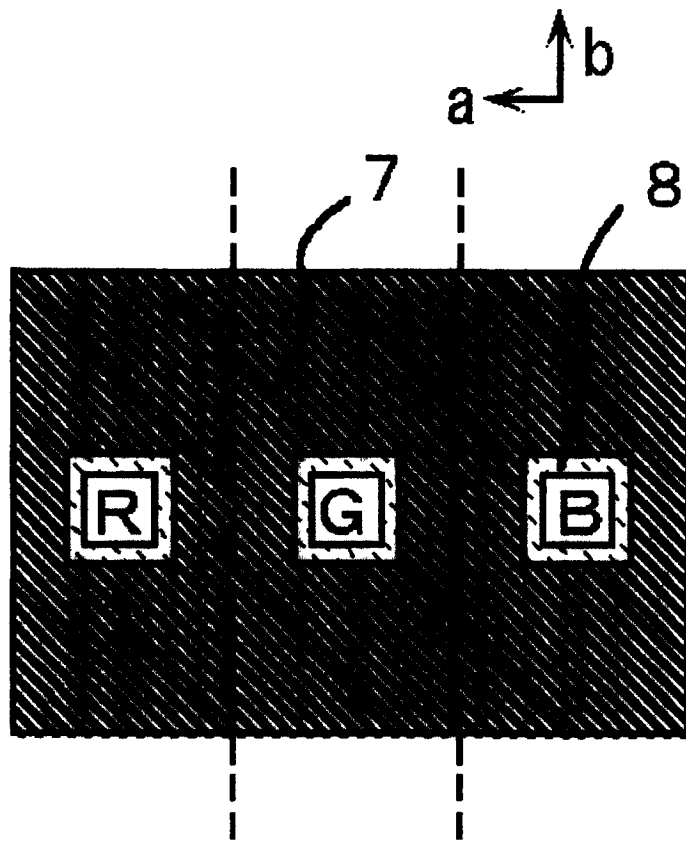


图 16

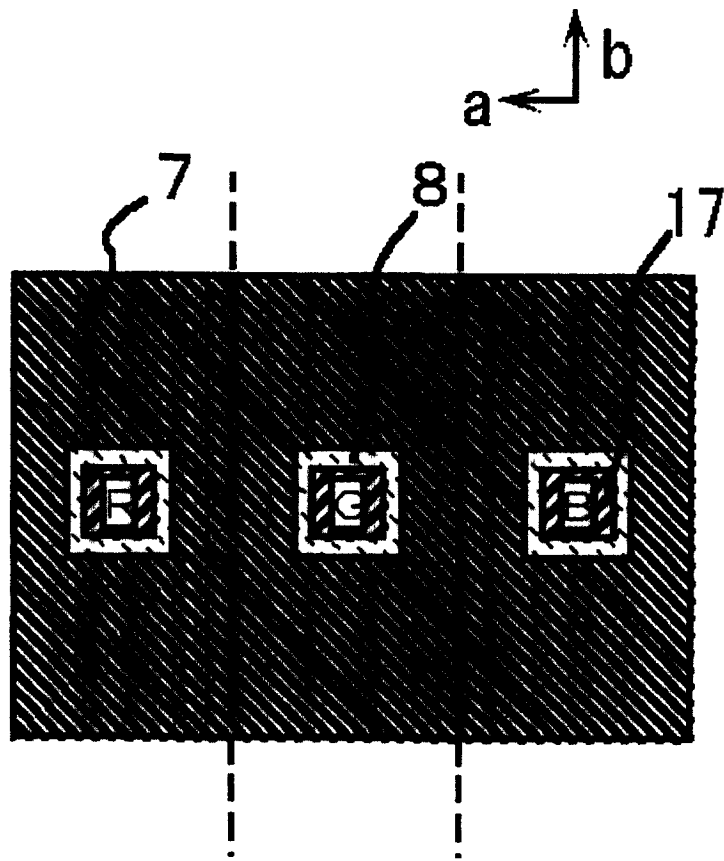


图 17

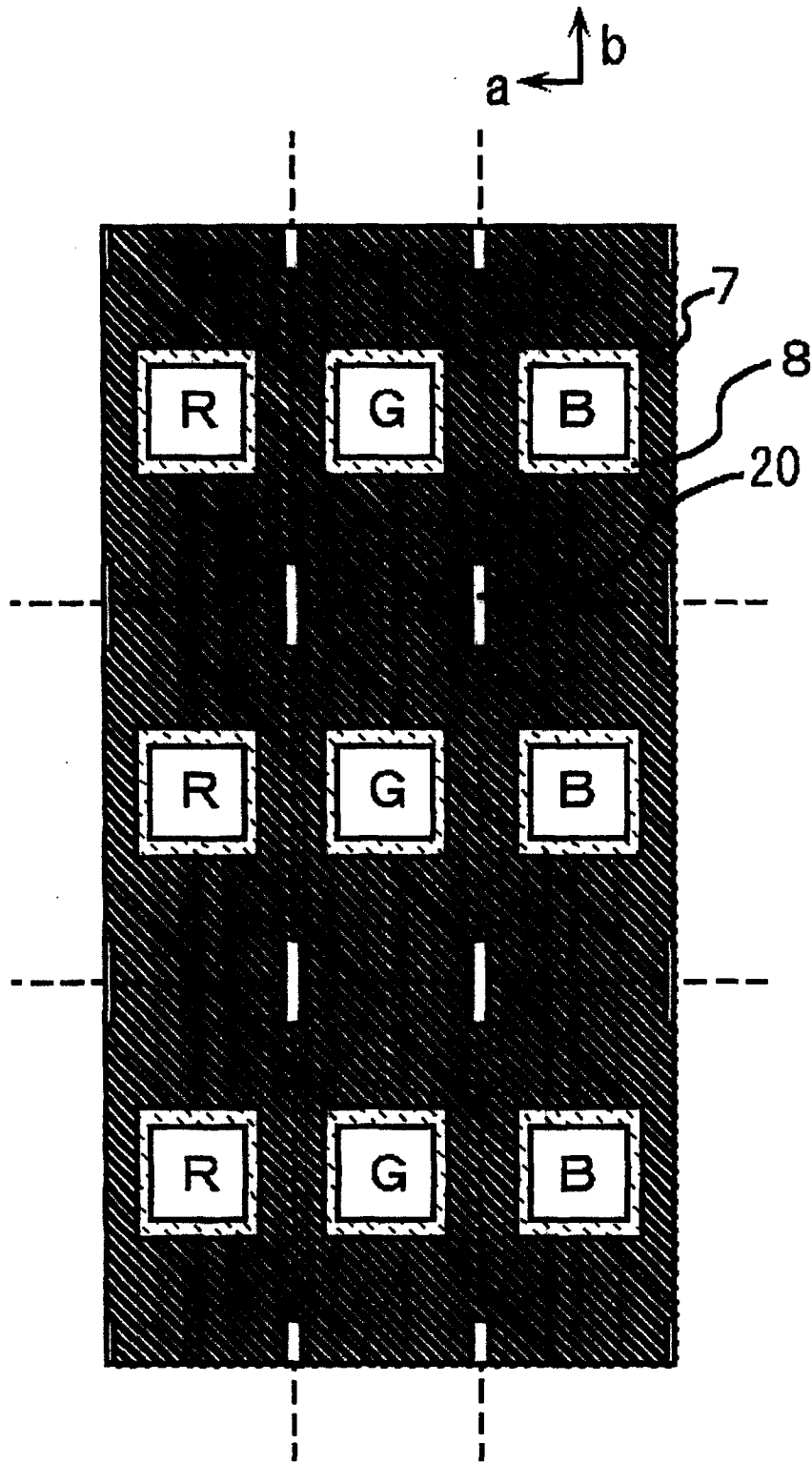


图 18

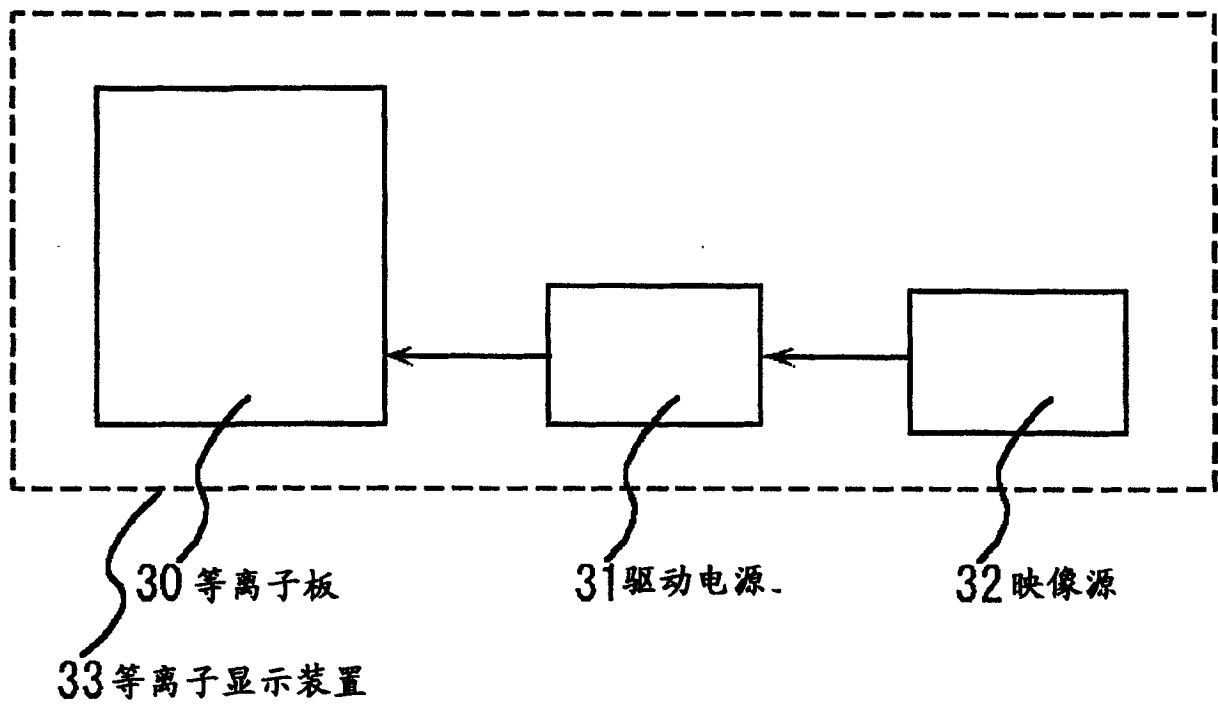


图 19