



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1889222 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 12

(21) 申请号 200510092470. 6

US 2002/0167275 A1, 2002. 11. 14, 说明书第 15-22 段、附图 1.

(22) 申请日 2005. 08. 22

审查员 王鹏

(30) 优先权数据

2005-189377 2005. 06. 29 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

冈崎畅一郎 藤田毅 樋田诚一

(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 王永刚

(51) Int. Cl.

H01J 17/49 (2012. 01)

(56) 对比文件

JP 2000-11885 A, 2000. 01. 14, 说明书第 18-23, 32 段、附图 1.

CN 1355546 A, 2002. 06. 26, 全文.

US 6670754 B1, 2003. 12. 30, 说明书第 12 栏第 63 行 - 第 13 栏第 14 行、附图 6-9, 11.

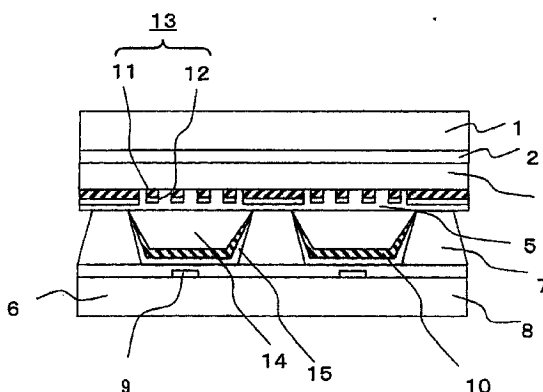
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 36 页

(54) 发明名称

等离子体显示面板和使用了该面板的图像显示系统

(57) 摘要

本发明的课题是在等离子体显示面板中提高对比度和亮度。通过使由光吸收层 (11) 和光反射层 (12) 构成的层叠构件 (13) 分散在各放电单元内, 减少荧光体发光光束的反射次数, 而且在与放电发生的空间相反的一侧设置可见光的反射层, 将亮度降低抑制到最小限度。



1. 一种等离子体显示面板,其特征在于:

在该等离子体显示面板中,在对置的一对第 1 基板与第 2 基板之间形成了多个放电单元,

上述放电单元至少具备进行显示放电用的至少一对电极、放电气体和因在该放电气体的放电中发生的紫外线的激励而发出可见光的荧光体膜,

在射出显示用可见光一侧的上述第 1 基板的内侧,在上述放电单元内部的各自的平面形状内分散地配置有设置了多个使光透过的开口的层叠构件,

上述层叠构件通过层叠在向该第 1 基板入射外部光的一侧配置的光吸收层和在上述荧光体膜一侧配置的光反射层而构成,

在上述荧光体膜的与上述放电发生的空间相反的一侧配置有可见光的反射层。

2. 权利要求 1 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

上述层叠构件形成为网状、梯子状的某一形状。

3. 权利要求 1 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

在上述荧光体膜和上述可见光的反射层中的至少一方中添加有具有与该荧光体膜的发光颜色同等颜色的颜料。

4. 权利要求 1 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

上述可见光的反射层由包含了白色氧化物粉体的玻璃构成,且厚度大于等于 10 微米小于等于 20 微米。

5. 权利要求 4 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

上述白色氧化物粉体是氧化钛和氧化锌的某一种。

6. 权利要求 4 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

在上述可见光的反射层中,上述玻璃的组成比在大于等于 40 体积%小于等于 60 体积%的范围内。

7. 权利要求 4 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

在上述可见光的反射层的上面形成的上述荧光体膜的膜厚在 8 至 35 微米的范围内。

8. 一种等离子体显示面板,其特征在于:

在该等离子体显示面板中,在对置的一对第 1 基板与第 2 基板之间形成了多个放电单元,

上述放电单元至少具备进行显示放电用的至少一对电极、放电气体和因在该放电气体的放电中发生的紫外线的激励而发出可见光的荧光体膜,

在射出显示用可见光一侧的上述第 1 基板的内侧,在上述放电单元内部的各自的平面形状内分散地配置有互相分离的多个层叠构件,

上述多个层叠构件通过层叠在向该第 1 基板入射外部光的一侧配置的光吸收层和在上述荧光体膜一侧配置的光反射层而构成,

在上述荧光体膜的与上述放电发生的空间相反的一侧配置有可见光的反射层。

9. 权利要求 8 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

在上述荧光体膜和上述可见光的反射层中的至少一方添加有具有与该荧光体膜的发光颜色同等颜色的颜料。

10. 权利要求 8 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

上述可见光的反射层由包含了白色氧化物粉体的玻璃构成,且厚度大于等于 10 微米小于等于 20 微米。

11. 权利要求 10 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

上述白色氧化物粉体是氧化钛和氧化锌的某一种。

12. 权利要求 10 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

在上述可见光的反射层中,上述玻璃的组成比在大于等于 40 体积%小于等于 60 体积%的范围内。

13. 权利要求 10 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

在上述可见光的反射层的上面形成的上述荧光体膜的膜厚在 8 至 35 微米的范围内。

14. 一种等离子体显示装置,其特征在于:

该等离子体显示装置至少具备等离子体显示面板和驱动该等离子体显示面板的单元,上述等离子体显示面板具备射出显示用可见光的前面基板和多个放电单元,

上述多个放电单元的每一个至少具备:对该放电单元施加电压用的电极;形成放电用的放电气体;用上述放电发生可见光的荧光体膜;在该荧光体膜的与上述放电发生的空间相反的一侧配置有的可见光的反射层;以及至少层叠了光吸收层和光反射层而形成的层叠构件,

上述前面基板构成了形成使上述放电发生的放电空间并使之气密化的构成单元的一部分,

在此,将在隔着上述前面基板与上述放电空间相反的一侧存在的空间定为视野空间,

将使与上述放电空间相接的一侧的上述前面基板的表面扩展到上述多个放电单元的整体后所得到的面定为显示面,

将上述可见光内通过上述显示面射出到上述视野空间中的光定为起到显示用可见光的作用的光,

在考虑包含上述层叠构件的平面、将构成夹住上述放电空间与该平面对置的该放电空间的边界的面定为放电空间底面时,将在与上述显示面垂直的方向上测到的该放电空间底面与上述层叠构件的上述放电空间一侧表面的距离的平均值定为黑色矩阵高度 hd ,

在上述放电空间内、上述放电空间与上述前面基板之间或上述前面基板上配置有上述层叠构件,在上述视野空间一侧配置有上述层叠构件的光吸收层,在上述放电空间一侧配置有上述层叠构件的光反射层,

将在上述显示面中上述层叠构件存在的区域定为黑色矩阵区域,

将在上述显示面中上述可见光从上述放电空间通过上述显示面射出到上述视野空间中的区域定为透过区域,

将从上述黑色矩阵区域中任意的点 A 到上述透过区域的最短距离的关于点 A 的平均值定为层叠构件的尺寸长度 $Lave$ 时, $Lave/hd < 5$ 。

15. 权利要求 14 中所述的等离子体显示装置,其特征在于:

上述层叠构件的形状是岛状、网格状、梯子状、树枝状的某一种。

16. 权利要求 14 中所述的等离子体显示装置,其特征在于:

在上述前面基板上配置有上述层叠构件。

17. 权利要求 14 中所述的等离子体显示装置,其特征在于:

在上述荧光体膜和上述可见光的反射层中的至少一方添加有具有与该荧光体膜的发光颜色同等颜色的颜料。

18. 一种等离子体显示面板,其特征在于:

该等离子体显示面板具备多个放电单元和区分该多个放电单元之间的隔壁层,

上述多个放电单元各自至少具备在对置配置的前面基板和背面基板的各自的内表面一侧至少各具备一个而形成并进行对置显示放电的 2 个电极、至少部分地覆盖该 2 个电极的电介质膜、放电气体和因在该放电气体的放电中发生的紫外线的激励而发出可见光的荧光体膜,将隔壁层形成为与上述前面基板和背面基板分开的片状,

在该多个放电单元中设置了形成各自的放电空间的多个开口,在该多个开口的壁面上涂敷有上述荧光体膜并夹在上述前面基板和背面基板之间,

在将由上述多个放电单元的一个所占的空间投影到上述前面基板上时所得到的面积定为 S_1 、将面积 S_1 中的光吸收层面积总和定为 S_2 、将使来自该放电单元的一个的上述可见光射出到上述前面基板的外部的上述前面基板中的窗部的面积定为 S_1-S_2 时,满足 $0.1 \leq (S_1-S_2)/S_1 \leq 0.4$,

上述放电气体的气体压力 p 与上述 2 个电极之间的距离 d 的积 pd 满足 $100\text{Torr} \times \text{mm} \leq pd \leq 400\text{Torr} \times \text{mm}$, 并且满足 $d \geq 0.2\text{mm}$,

在上述荧光体膜的与上述放电发生的空间相反的一侧配置有可见光的反射层。

19. 权利要求 18 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

对维持显示放电用的进行上述对置显示放电的 2 个电极施加的有效电压小于等于 300V。

20. 权利要求 18 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

上述放电气体包含 Xe 气体,将上述放电气体的体积粒子密度定为 n_g ,将上述 Xe 气体的体积粒子密度定为 n_{Xe} ,使上述放电气体的 Xe 组成比 a_{Xe} 为 $a_{Xe} = n_{Xe}/n_g$,上述放电气体的 Xe 组成比 a_{Xe} 为大于等于 12% 小于等于 30%,其中,上述体积粒子为原子或分子。

21. 权利要求 18 中所述的等离子体显示面板,其特征在于:

在上述荧光体膜和上述可见光的反射层中的至少一方添加有具有与该荧光体膜的发光颜色同等颜色的颜料。

22. 一种图像显示系统,其特征在于:

使用了权利要求 18 中所述的等离子体显示面板。

等离子体显示面板和使用了该面板的图像显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及在平面型电视机等中使用的等离子体显示面板（以下也称为 PDP）和使用了该面板的等离子体显示装置，特别是涉及实现高亮度化、高对比度化用的结构。

背景技术

[0002] 等离子体显示面板用于大画面、薄型、平面电视机，其高性能化正在得到进展。但是，对于明室对比度、即在明亮的环境（通常设想家庭内居室的明亮度、即照度为 150 ~ 200lx）中的对比度来说，可以说目前还未达到足够的性能。

[0003] 图 2 是示出典型的等离子体显示面板的一例的结构的一部分的分解斜视图。等离子体显示面板具有贴合了前面基板和背面基板的结构，在两基板间封入了放电气体。

[0004] 前面板基板在前面板玻璃 1 上具有维持放电（也称为显示放电）用的分别由透明电极 2 和总线电极 3 构成的多个电极对（通常将电极对的一方称为 X 电极，将另一方称为 Y 电极。在图 2 中只示出一对），利用电介质 4 和保护膜 5 覆盖了这些电极对。背面基板在背面玻璃基板 6 上具有地址电极 9，用电介质 8 覆盖了地址电极 9。再者，在电介质 8 上构成了隔壁（也称为肋）7，在隔壁 7 间形成了红、蓝、绿色荧光体膜 10。

[0005] 使前面基板和背面基板的方向彼此配合，以便前面基板一侧的电极与背面基板一侧的电极互相大致正交（在有的情况下，仅仅互相交叉），密封前面基板与背面基板，在两基板间的空隙部分中封入放电气体，在两基板间形成了多个放电单元。通过对前面基板一侧的维持电极对和背面基板一侧的地址电极选择性地施加电压，在上述多个放电单元内的所希望的放电单元内引起放电，利用该放电发生真空紫外线，通过已发生的真空紫外线激励各色荧光体膜 10，引起红、蓝、绿的发光，进行全彩色显示。

[0006] 但是，荧光体膜 10 的体色 (body color) 大多接近于白色，荧光体膜 10 反射了入射到等离子体显示面板上的外部光，使对比度下降。

[0007] 作为改善对比度的方法，在专利文献 1 中公开了使用由光吸收层和光反射层构成的条状的层叠构件来抑制亮度下降以实现高对比度的方法。在图 3 中示出其一例中的面板的正面图，在图 4 中示出其 IV-IV' 线剖面图。层叠构件 130 由光吸收层 110 和光反射层 120 构成，利用光吸收层 110 来吸收入射到等离子体显示面板上的外部光。另一方面，从荧光体膜 10 入射到光反射层 120 上并朝向荧光体膜 10 一侧反射了的光再次被荧光体膜 10 反射，发射到等离子体显示面板的外部。

[0008] 在图 5 中示出在使用了该现有技术的情况下为了实现高对比度化而减少了放电单元的开口率时的状况。来自一个放电单元的端部的荧光体膜 10 的发光光束在荧光体膜 10 与光反射层 120 之间多次进行多重反射。在荧光体膜 10 和光反射层 120 的或这些部分的某一个表面上的光反射是发散反射的情况下，多重反射的次数进一步增加。在此，荧光体膜 10 和光反射层 120 的反射率不到 100%，光被较多地吸收了。因此，在放电单元内的反射次数的增加的同时，从等离子体显示面板射出的光的强度减少了。因而，在上述现有技术中，随着为提高对比度而使开口率下降，亮度减少了。

[0009] 以上说明了所谓的 3 电极、面放电结构的 AC 型 PDP,但本发明当然可应用于各种 PDP。例如,也可应用于 DC 型的 PDP(例如,参照非专利文献 1)或对置放电型的 PDP(例如,参照非专利文献 2)。

[0010] 在上述已说明的结构 PDP 中,假定了「利用该放电发生真空紫外线,通过已发生的真空紫外线激励各色荧光体,引起红、蓝、绿的发光,进行全彩色显示」,但不一定只用真空紫外线来激励荧光体,即使在使用通常的紫外线激励荧光体的情况下,当然也可应用本发明。再者,在上述结构的 PDP 中,利用荧光体来发生红、蓝、绿的可见光,但不一定只是这样的结构,当然也可将本发明应用于利用放电直接发生可见光的结构。再者,上述可见光不限于红、蓝、绿的光,在发生其它的颜色可见光的情况、进而在发生单色的可见光的情况下,当然也可应用本发明。

[0011] 【专利文献 1】特开平 2004-31287 号公报

[0012] 【非专利文献 1】「等离子体显示最新技术」(ED 研究社,1996)P. 121

[0013] 【非专利文献 2】SID '93digest P. 173

发明内容

[0014] 本发明打算解决的问题是提高等离子体显示面板中的对比度,同时抑制亮度下降、实现高效率化。

[0015] 此外,在 ac 面内放电方式中,由于在面内进行显示放电,故为了谋求高亮度、高效率化,必须增加放电空间。在将使显示用的可见光朝向视野空间发射的窗部、即开口面的面积对于朝向显示面被投影了的显示放电空间的面积的比例定义为开口率的情况下,通过增加开口率,可增加放电空间。但是,如果开口率大,则在用黑色物质填埋上述开口间的间隙的黑色矩阵中可利用的面积变小,引起明室对比度变小的问题。

[0016] 在对置的 1 对基板上设置了的电极间发生显示放电而且进行交流驱动的 AC 对置放电方式中,由于在视野空间上可增加放电空间,因不增加开口率也能增加放电空间,故可增加明室对比度,但包围上述放电空间的隔壁高度变高了,在前面板或背面板上制造隔壁的工艺中难以制作高的隔壁。

[0017] 如果说明本说明书中公开的发明中代表性的内容的概要,则如下所述。

[0018] (1) 一种等离子体显示面板,在该等离子体显示面板中,在对置的一对第 1 基板与第 2 基板之间形成了多个放电单元,上述放电单元至少具备进行显示放电用的至少一对电极、放电气体和因在该放电气体的放电中发生的紫外线的激励而发出可见光的荧光体膜,在射出显示用可见光一侧的上述第 1 基板的内侧,在上述放电单元的各自的平面形状内分散地配置了层叠有在向该第 1 基板入射外部光的一侧配置的光吸收层和在上述荧光体膜一侧配置的光反射层而构成的层叠构件,其中:在上述荧光体膜的与上述放电发生的空间相反的一侧配置了可见光的反射层。

[0019] (2) 在(1)中所述的等离子体显示面板中,其特征在于:在上述放电单元的各自的平面形状内连续地形成了上述层叠构件,而且在上述放电单元的各自的平面形状内在上述层叠构件中设置了多个使光透过的开口。

[0020] (3) 在(1)中所述的等离子体显示面板中,其特征在于:在上述放电单元的各自的平面形状内互相分离地形成了多个上述层叠构件。

[0021] (4) 在 (2) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:将上述层叠构件形成为网状、梯子状的某一形状。

[0022] (5) 在 (1) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:在上述荧光体膜和上述反射层中的至少一方添加了具有与该荧光体膜的发光颜色大致同等的颜色的颜料。

[0023] (6) 一种等离子体显示装置,该等离子体显示装置至少具备等离子体显示面板和驱动该等离子体显示面板的单元,其中:上述等离子体显示面板具备射出显示用可见光的前面基板和多个放电单元,上述多个放电单元的每一个至少具备:对该放电单元施加电压用的电极;形成放电用的放电气体;用上述放电发生可见光的荧光体膜;在该荧光体膜的在与上述放电发生的空间相反的一侧配置了的可见光的反射层;以及至少层叠了光吸收层和光反射层而形成的层叠构件,上述前面基板构成了形成使上述放电发生的放电空间并使之气密化的构成单元的一部分,在此,将经上述前面基板在与上述放电空间相反的一侧存在的空间定为视野空间,将使与上述放电空间相接的一侧的上述前面基板的表面扩展到上述多个放电单元的整体后所得到的面定为显示面,假定上述可见光内通过上述显示面射出到上述视野空间中的光起到显示用可见光的作用,在考虑包含上述层叠构件的平面、将构成夹住上述放电空间与该平面对置的该放电空间的边界的面定为放电空间底面时,将在与上述显示面垂直的方向上测到的该放电空间底面与上述层叠构件的上述放电空间一侧表面的距离的平均定为 BM 高度 hd ,假定在上述放电空间内、上述放电空间与上述前面基板之间或上述前面基板中配置了上述层叠构件,在上述视野空间一侧配置了上述光吸收层,在上述放电空间一侧配置了上述光反射层,将在上述显示面中上述层叠构件存在的区域定为 BM 区域,将在上述显示面中上述可见光从上述放电空间通过上述显示面射出到上述视野空间中的区域定为透过区域,在将从上述 BM 区域中任意的点 A 到上述透过区域的最短距离的关于点 A 的平均值定为层叠构件的尺寸长度 $Lave$ 时, $Lave/hd < 5$ 。

[0024] (7) 在 (6) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:上述层叠构件的形状是岛状、网格状、梯子状、树枝状的某一种。

[0025] (8) 在 (6) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:在上述前面基板中配置了上述层叠构件。

[0026] (9) 在 (6) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:在上述荧光体膜和上述反射层中的至少一方添加了具有与该荧光体膜的发光颜色大致同等的颜色的颜料。

[0027] (10) 一种等离子体显示面板,在该等离子体显示面板中,在对置的一对第 1 基板与第 2 基板之间形成了多个放电单元,上述放电单元至少具备进行显示放电用的至少一对电极、放电气体和因在该放电气体的放电中发生的紫外线的激励而发出可见光的荧光体膜,其中:在上述荧光体膜的与上述放电发生的空间相反的一侧设置了由包含了白色氧化物粉体的玻璃构成的、大于等于 10 微米、小于等于 20 微米的厚度的反射层。

[0028] (11) 在 (10) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:上述白色氧化物粉体是氧化钛和氧化锌的某一种。

[0029] (12) 在 (10) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:在上述反射层中上述玻璃的组成比处于大于等于 40 体积%至小于等于 60 体积%的范围内。

[0030] (13) 在 (10) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在於:在上述反射层的上面形成的上述荧光体膜的膜厚处于 8 至 35 微米的范围内。

[0031] (14) 在 (10) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在于:在上述荧光体膜和上述反射层中的至少一方添加了具有与该荧光体膜的发光颜色大致同等的颜色的颜料。

[0032] (15) 一种等离子体显示面板,该等离子体显示面板具备多个放电单元和区分该多个放电单元之间的隔壁层,上述多个放电单元各自至少具备在对置配置的前面基板和背面基板的各自的内表面一侧至少各具备一个而形成并进行对置显示放电的 2 个电极、至少部分地覆盖该 2 个电极的电介质膜、放电气体和因在该放电气体的放电中发生的紫外线的激励而发出可见光的荧光体膜,将隔壁层形成为与上述前面基板和背面基板分开的片状,在该多个放电单元中设置了形成各自的放电空间的多个开口,在该多个开口的壁面上涂敷有上述荧光体膜并夹在上述前面基板和背面基板之间,在将由上述多个放电单元的一个所占的空间投影到上述前面基板上时所得到的面积定为 S_1 、将使来自该放电单元的一个的上述可见光射出到上述前面基板的外部的上述前面基板中的窗部的面积定为 S_1-S_2 时,满足 $0.1 \leq S_1-S_2/S_1 \leq 0.4$,上述放电气体的气体压力 p 与上述 2 个电极之间的距离 d 的积 pd 满足 $100\text{Torr} \times \text{mm} \leq pd \leq 400\text{Torr} \times \text{mm}$,并且满足 $d \geq 0.2\text{mm}$,其中:在上述荧光体膜的与上述放电发生的空间相反的一侧配置了可见光的反射层。

[0033] (16) 在 (15) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在于:对维持显示放电用的进行上述对置显示放电的 2 个电极施加的有效的电压小于等于 300V。

[0034] (17) 在 (15) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在于:上述放电气体包含 Xe 气体,将上述放电气体的体积粒子(原子、分子)密度定为 n_g ,将上述 Xe 气体的体积粒子密度定为 n_{Xe} ,使上述放电气体的 Xe 组成比 a_{Xe} 为 $a_{Xe} = n_{Xe}/n_g$,上述放电气体的 Xe 组成比 a_{Xe} 为大于等于 12%、小于等于 30%。

[0035] (18) 一种图像显示系统,其特征在于:使用了 (15) 中所述的等离子体显示面板。

[0036] (19) 在 (15) 中所述的等离子体显示面板中,其特征在于:在上述荧光体膜和上述反射层中的至少一方添加了具有与该荧光体膜的发光颜色大致同等的颜色的颜料。

[0037] 利用本发明的结构可实现抑制了亮度下降的高对比度的等离子体显示面板。

附图说明

[0038] 图 1 是示出本发明的等离子体显示面板的概略的图,是图 6 的本发明的等离子体显示面板的 I-I' 线中的剖面图。

[0039] 图 2 是示出等离子体显示面板的结构斜视图。

[0040] 图 3 是示出现有的等离子体显示面板的正面图。

[0041] 图 4 是图 3 的现有的等离子体显示面板的 IV-IV' 线中的剖面图。

[0042] 图 5 是图 3 的现有的等离子体显示面板的 IV-IV' 线中的剖面图,是示出荧光体发光光束的反射的图。

[0043] 图 6 是示意性地示出本发明的等离子体显示面板的正面图。

[0044] 图 7 是示出图 6 的本发明的 I-I' 线中的剖面图,是示出荧光体发光光束的反射的图。

[0045] 图 8(a) 是示出本发明的一实施例的等离子体显示面板的正面图。

[0046] 图 8(b) 是示出本发明的一实施例的等离子体显示面板的正面图。

[0047] 图 8(c) 是示出本发明的一实施例的等离子体显示面板的正面图。

- [0048] 图 8(d) 是示出本发明的一实施例的等离子体显示面板的正面图。
- [0049] 图 8(e) 是示出本发明的一实施例的等离子体显示面板的正面图。
- [0050] 图 9(a) 是示出本发明可应用的另一面板结构的正面图。
- [0051] 图 9(b) 是示出本发明可应用的又一等离子体显示面板结构的正面图。
- [0052] 图 9(c) 是示出本发明可应用的又一等离子体显示面板结构的正面图。
- [0053] 图 9(d) 是示出本发明可应用的又一等离子体显示面板结构的剖面图。
- [0054] 图 9(e) 是示出本发明可应用的又一等离子体显示面板结构的剖面图。
- [0055] 图 10 是示出本发明可应用的又一等离子体显示面板结构的斜视图。
- [0056] 图 11 是说明比较例的等离子体显示面板用的结构的正面图。
- [0057] 图 12 是图 11 的比较例的等离子体显示面板的 X-X' 线中的剖面图。
- [0058] 图 13(a) 是说明等离子体显示面板的能发光的面积用的正面图。
- [0059] 图 13(b) 是说明图 13(a) 的能发光的面积中的光吸收面积用的等离子体显示面板的正面图。
- [0060] 图 14 是示意性地示出本发明的实施例 1 的正面图。
- [0061] 图 15 是图 14 的实施例 1 的 Y-Y' 线中的剖面图。
- [0062] 图 16 是图 14 的实施例 1 的 X-X' 线中的剖面图。
- [0063] 图 17(a) 是示出开口率与相对亮度的关系的图。
- [0064] 图 17(b) 是示出开口率与性能指数的关系的图。
- [0065] 图 18 是示意性地示出本发明的实施例 2 的正面图。
- [0066] 图 19 是图 18 的实施例 2 的 Y-Y' 线中的剖面图。
- [0067] 图 20 是图 18 的实施例 2 的 X-X' 线中的剖面图。
- [0068] 图 21 是示意性地示出本发明的实施例 7 的正面图。
- [0069] 图 22 是图 21 的实施例 7 的 Y-Y' 线中的剖面图。
- [0070] 图 23 是示出反射率与反射层膜厚的关系的图。
- [0071] 图 24 是示出反射率与反射层的玻璃组成比的关系的图。
- [0072] 图 25(a) 是示出反射率与荧光体膜厚的关系的图。
- [0073] 图 25(b) 是示出相对亮度与荧光体膜厚的关系的图。
- [0074] 图 26(a) 是示出本发明的一实施例的 PDP 的一部分的分解斜视图。
- [0075] 图 26(b) 是示出本发明的另一实施例的 PDP 的一部分的分解斜视图。
- [0076] 图 27 是 26(a) 和 26(b) 的 PDP 的 V-V 线中的剖面图。
- [0077] 图 28(a) 是示出了紫外线发生效率和显示放电电压 V_s 对于 pd 积的关系的曲线图。
- [0078] 图 28(b) 是示出了紫外线发生效率和显示放电电压 V_s 对于 Xe 组成比的关系的曲线图。
- [0079] 图 28(c) 是示出了现有的 ac 面内放电类型的等离子体显示面板中的相对亮度和对比度对于开口率的关系的曲线图和示出了在本发明的 ac 对置放电类型的等离子体显示面板中将 pd 积取作参数的对比度对于开口率的关系的曲线图。
- [0080] 图 29 是组装了图 26 的 PDP 的状态下的 V-V 线中的剖面图。
- [0081] 图 30 是示出面内放电方式 PDP 结构的一个像素的剖面图。

- [0082] 图 31 是从上面看图 30 的 PDP 的透过图。
- [0083] 图 32 是示出对置放电方式 PDP 结构的一个像素的剖面图。
- [0084] 图 33 是从上面看图 32 的 PDP 的透过图。
- [0085] 图 34 是示出本发明的另一实施例的 ac 对置放电方式 PDP 结构的一例的剖面图。
- [0086] 图 35 是从上面看图 34 的 PDP 的透过图。
- [0087] 图 36 是示出本发明的又一实施例的 AC 对置放电方式 PDP 结构的一例的剖面图。
- [0088] 图 37 是从上面看图 36 的 PDP 的透过图。
- [0089] 图 38 是示出本发明的又一实施例的 ac 对置放电方式 PDP 结构的一例的俯视图。
- [0090] 图 39 是示出本发明的又一实施例的 ac 对置放电方式 PDP 结构的一例的俯视图。
- [0091] 图 40 是示出本发明的又一实施例的 ac 对置放电方式 PDP 结构的一例的俯视图。
- [0092] 图 41 是示出了使用了 PDP 的图像显示系统的图。

具体实施方式

[0093] 以下,参照图 1、6、7 和图 8(a)~图 8(e),详细地说明本发明的一实施形态。再有,在本申请发明用的全部的图中,对具有同一功能的部分附以同一符号,省略其说明的重复。

[0094] 图 6 是本实施形态的面板的一例的正面图,图 1 是图 6 的 I-I' 线中的剖面图。

[0095] 本实施形态中的等离子体显示面板的基本结构与已使用图 2 说明了的同样,具有贴合了前面基板和背面基板的结构,在两基板间封入了放电气体。前面板基板在前面板玻璃 1 上具有维持放电用的分别由透明电极 2 和总线电极 3 构成的多个电极对,利用电介质 4 和保护膜 5 覆盖了这些电极对。背面基板在背面玻璃基板 6 上具有地址电极 9,用电介质 8 覆盖了地址电极 9。再者,在电介质 8 上构成了隔壁 7,在隔壁 7 间形成了红、蓝、绿色荧光体膜 10 和基底的反射层 15。此外,对于红、蓝、绿色荧光体膜 10 和基底的反射层 15,通过在红的放电单元中添加红的颜料、在蓝的放电单元中添加蓝的颜料、在绿的放电单元中添加绿的颜料,也可降低面板反射率而不降低亮度。

[0096] 使前面基板和背面基板的方向彼此配合,以便前面基板一侧的电极与背面基板一侧的电极互相正交,密封前面基板与背面基板,在两基板间的空隙部分中封入放电气体,在两基板间形成了多个放电单元。通过对前面基板一侧的维持电极对和背面基板一侧的地址电极选择性施加电压,在上述多个放电单元内的所希望的放电单元内引起放电,利用该放电发生真空紫外线,通过已发生的真空紫外线激励各色荧光体膜 10,引起红、蓝、绿的发光,进行全彩色显示。

[0097] 在本实施形态中,其特征在于:至少在放电单元的平面形状内分散地配置层叠在等离子体显示面板的外部光入射的一侧配置了的光吸收层和在该等离子体显示面板的放电空间一侧配置了的光反射层构成的层叠构件,配置反射层 15 作为荧光体膜 10 的基底膜。

[0098] 首先,进行层叠构件和发射显示用可见光的显示面的说明。在此,对 1 个放电单元来考虑。将发生图像显示用的放电的空间定为放电空间。将在整个放电单元中扩展了形成有层叠构件层的面后所得到的面定为显示面。或者,将在整个放电单元中扩展了上述前面基板的与上述放电空间相接的表面定为显示面。这样确定了显示面通常是与前面板玻璃 1 的表面平行的面。此外,将发生图像显示用的放电的空间定为放电空间。将通过显示面发射显示用可见光的空间定为视野空间。隔着显示面,放电空间存在的一侧称为放电空间一

侧,视野空间存在的一侧称为视野空间一侧。上述的所谓「至少层叠光吸收层和光反射层构成的层叠构件」,是在与上述显示面垂直的方向上至少层叠光吸收层和光反射层而存在,也可在光吸收层与光反射层之间介入具有除此以外的特性的层或在层叠构件的外侧层叠具有除此以外的特性的层而使之共存。

[0099] 如在作为本实施形态的等离子体显示面板的一例的正面图的图6和作为图6的等离子体显示面板中的I-I'线中的剖面图的图1中所示那样,层叠在等离子体显示面板的外部光入射的一侧配置了的光吸收层11和在该等离子体显示面板的放电空间14(荧光体膜10)一侧配置了的光反射层12,形成了层叠构件(以下,也称为层叠构件BM(黑色矩阵)、或仅仅称为BM、或称为黑色矩阵)13。即,在视野空间一侧配置了光吸收层11,在放电空间14一侧(荧光体膜10面一侧)配置了光反射层12。再者,在各放电单元的平面形状内分散地配置了多个层叠构件13。

[0100] 即,在本实施形态中,在各放电单元内,隔着间隙(或者,如后述那样,也可以是开口)分散地配置了层叠光吸收层11和光反射层12构成的层叠构件13。因而,来自一个放电单元的端部的荧光体膜10和基底的反射层15的发光光束的一部分在层叠构件13的光反射层12与荧光体膜10和基底的反射层15之间重复地进行了反射后发射到等离子体显示面板外部,但如图7中所示,由于隔着间隙分散地配置了该层叠构件13,故来自荧光体膜10和基底的反射层15的发光光束以少的反射次数穿过该间隙发射到等离子体显示面板外部。

[0101] 因而,与使用图5已说明的现有技术的情况相比,在本实施形态中,来自荧光体膜10和基底的反射层15的发光光束的反射次数变少了,光的衰减减少,可抑制亮度的下降,而且,在各放电单元内可将光吸收层11所占的面积设定为满足所要求的显示对比度。

[0102] 其次,说明决定层叠构件13的大小的方法的一例。在图6和7中,如以下那样来定义层叠构件13的尺寸La。考虑图6中示出的等离子体显示面板的正面图中的沿某条直线的剖面。在此,作为一例,考虑图7中示出了的沿图6的I-I'线的剖面图。将层叠构件13的尺寸La定义为本剖面图中的层叠构件13的长度的最小值。再有,剖面不限于上述I-I'线,可以考虑面板的显示面内的任何方向,在至少一个剖面中,希望将层叠构件13的尺寸La和放电单元尺寸L(参照图7)设定为满足下述不等式。这是因为,更多地配置尽可能小的层叠构件是较为理想的。

[0103] $0 < (La/L) \leq 0.5$

[0104] 例如可用图8(a)中所示那样的以岛状分散了多个层叠构件13的结构、图8(b)中所示那样的在连续的一体的层叠构件13中设置了多个孔的开孔结构、图8(c)中所示那样的在连续的一体的层叠构件13中设置了多个正方形或矩形的开口的网格状、图8(d)中所示那样的将层叠构件13设置成树枝状的形状的树枝状结构、图8(e)中所示那样的在连续的一体的层叠构件13中设置了树枝状的开口的树枝状开孔结构或将层叠构件13设置成梯子状的形状的梯子状结构等来实现由光吸收层11和光反射层12构成的层叠构件13的分散形态。

[0105] 在此,进行光吸收层11和光反射层12的说明。考虑可见光入射到某个层上其一部分被吸收的情况。将已被吸收的可见光的能量对于入射可见光的能量的比例定为吸收率。将吸收率比通常的物质高的层称为吸收层。通常,吸收层的吸收率大于等于0.5,为了

使本发明的效果变得显著,希望吸收层的吸收率大于等于 0.7、大于等于 0.9,甚至大于等于 0.95。其次,考虑可见光入射到某个层上其一部分被反射的情况。反射的形态可以是镜面反射或发散反射的任一种。将已被反射的可见光的能量对于入射可见光的能量的比例定为反射率。将反射率比通常的物质高的层称为反射层。通常,反射层的反射率大于等于 0.5,为了使本发明的效果变得显著,希望反射层的反射率大于等于 0.7、大于等于 0.9,甚至大于等于 0.95。

[0106] 作为形成光吸收层 11 的材料,可使用 Cr 等的金属或氧化铬、二氧化锰、氧化铜等的氧化物。此外,作为形成光反射层 12 或基底的反射层 15 的材料,可使用 Al、Ag、Au 等的金属或氧化钛、氧化铝、二氧化硅、氧化钽等的氧化物。此外,作为由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 的制造方法,可使用网板印刷法、分配器法、光刻法等。此外,在本发明中主要使用了反射层 15,但通过使荧光体层的基底、即肋材本身具有作为可见光的反射层的功能来代替反射层 15,也具有本发明的效果。

[0107] 再有,本发明不限于图 2 中例示了的等离子体显示面板结构,也可应用于在图 9(a) 中示出了其正面图的在总线电极 3 的两侧具有透明电极区域 2 的等离子体显示面板结构或使用具有在图 9(b) 和 9(c) 中示出的凸起的电极结构的等离子体显示面板结构。此外,可如图 9(d) 中所示那样在前面板玻璃 1 内配置层叠构件 13,也可如图 9(e) 中所示那样在电介质 4 内配置层叠构件 13。在上述放电空间内或上述放电空间与上述前面基板之间或上述前面基板中配置本层叠构件。特别是,为了使结构变得简单起见,希望在上述前面基板中配置本层叠构件。特别是,如果如图 9(d) 中所示那样预先在前面板玻璃 1 内制成层叠构件 13,则制造工序变得简单,实用的价值大。此外,也可如图 9(e) 中所示那样在覆盖维持放电用的电极对的电介质 4 内制成层叠构件 13。通过这样做,可与电极形成工序独立地形成层叠构件 13,可使制造工艺变得简单。

[0108] 再者,在使用预先形成了的片状材料制造上述电介质 4 的情况下,可在该片状材料中预先形成层叠构件 13,可使制造工序的成本更低、可靠性更高。在该情况下,也可使用多片上述片状材料,也可在这些多片片状材料的一部分中形成层叠构件 13,将贴合了这些部分的材料重新作成片状材料。

[0109] 再者,在如图 9(b) 和 9(c) 中分别示出的那样维持放电用的电极对(称为维持放电电极对)作成了 T 字状或凸起形状的情况下,如果用层叠构件 13(或层叠构件的一部分)构成该 T 字部分或凸起部分,则实用的价值大。这是因为,这样的 T 字部分或凸起部分的宽度小,因而在下述说明的尺寸 L_{ave} 变小,可容易地减小尺寸比 L_{ave}/hd 。再者,本发明也可应用于图 10 中示出的具有格子状的肋 7(隔壁)的等离子体显示面板结构。

[0110] (比较例)

[0111] 作为比较例,制作了采用由用近似于各放电单元的轮廓的全部或其一部分的平面形状并以条状沿各放电单元的周边部形成了的光吸收层和光反射层构成的层叠构件的等离子体显示面板。在图 11 中示出了本比较例面板的正面图,此外,在图 12 中示出了其 X-X' 线中的剖面图。在与使用图 2 已说明的等离子体显示面板同样的前面板的表面上以条状制作了由光吸收层 110 和光反射层 120 构成的层叠构件 130。

[0112] 首先,制作了由氧化铬粒子、低熔点玻璃粉末、粘合剂和溶剂构成的光吸收层 110 用的糊剂。利用网板印刷法形成本糊剂,进行干燥,使溶剂挥发,制作由氧化铬构成的光吸

收层 110。

[0113] 其次,制作了由氧化钛粒子、低熔点玻璃粉末、粘合剂和溶剂构成的光反射层 120 用的糊剂。利用网板印刷法形成本糊剂使其重叠在光吸收层 110 上,形成光反射层 120,利用干燥、烧固工序,使粘合剂和溶剂挥发。

[0114] 利用本方法,以条状形成了由光吸收层 110 和光反射层 120 构成的层叠构件 130。在本前面基板与背面基板之间封入放电气体,密封背面基板与前面基板,制作了等离子体显示面板。以各种方式改变由光吸收层 110 和光反射层 120 构成的层叠构件 130 的宽度,制作了开口率不同的面板。

[0115] 将从正面看图 13(a) 中示出的等离子体显示面板时的单位放电单元中的能发光的面积(点划线内)定义为 S_1 ,将面积 S_1 中的光吸收层面积总和定义为 S_2 。图 13(b) 中光吸收层面积总和 S_2 为面积 A_1 和 A_2 的和。根据这些值,将开口率定义为 $(S_1-S_2)/S_1$ 。

[0116] 以下说明各种各样的层叠构件的形狀的例子,但假定开口率如上述那样来定义。

[0117] 【实施例 1】

[0118] 在图 14 中示出本实施例的等离子体显示面板结构的正面图。此外,在图 15 中示出了图 14 中的 Y-Y' 线剖面图,此外,在图 16 中示出了 X-X' 线剖面图。

[0119] 在前面板上制作电极 2、3 后,制作了由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13。首先,制作由氧化铬粒子、低熔点玻璃粉末、粘合剂和溶剂构成的光吸收层 11 用的糊剂。利用网板印刷法形成本糊剂,进行干燥,使溶剂挥发了。其次,制作了由氧化钛构成的光反射层 12。首先,制作了由氧化钛粒子、低熔点玻璃粉末、粘合剂和溶剂构成的光反射层 12 用的糊剂。利用网板印刷法形成本糊剂使其重叠在光吸收层 11 上,形成光反射层 12。在印刷后,利用干燥、烧固工序,使粘合剂和溶剂挥发。其后,形成电介质 4、保护膜 5,作成了前面基板。其后,封入放电气体,密封背面基板与前面基板,制作了等离子体显示面板。调整由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 的大小、数目,制作了多个开口率不同的等离子体显示面板。将驱动电路连接到本等离子体显示面板上,测定了亮度。与不具有由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 的等离子体显示面板相比,本实施例的对比度成为大的值。在图 17(a) 中示出此时的测定结果。通过使由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 分散在各放电单元内,可知相对于上述的比较例来说,实现了亮度提高。作为等离子体显示面板的性能,必须考虑亮度和对比度这两者。将亮度与对比度的积定义为性能指数,在图 17(b) 中示出该值的测定结果。在开口率为 0.1 至 0.8 的结构中,与比较例相比,将本发明的面板结构的性能指数提高了大于等于 5%。

[0120] 【实施例 2】

[0121] 在图 18 中示出本实施例的等离子体显示面板结构的正面图。此外,在图 20 中示出了图 18 中的 X-X' 线中的剖面图,此外,在图 19 中示出了 Y-Y' 线中的剖面图。除了在电介质层 4 的表面上构成由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 以外,用与实施例 1 相同的方法制作了等离子体显示面板,进行了亮度测定。

[0122] 在开口率为 0.1 至 0.8 的结构中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 分散在各放电单元内,实现了亮度提高。

[0123] 【实施例 3】

[0124] 在实施例 1 中,将由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 改变为图 8(b)

中所示那样的在连续的一体的层叠构件 13 中设置了多个开口的开孔形状,制作了等离子体显示面板,进行了亮度测定。在开口率为 0.1 至 0.8 的结构中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 分散在各放电单元内,实现了亮度提高。

[0125] 【实施例 4】

[0126] 在实施例 1 中,将由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 改变为图 8(c) 中所示那样的在连续的一体的层叠构件 13 中设置了多个正方形或矩形的开口的网格形状,制作了等离子体显示面板,进行了亮度测定。在开口率为 0.1 至 0.8 的结构中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 分散在各放电单元内,实现了亮度提高。

[0127] 【实施例 5】

[0128] 在实施例 1 中,将由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 改变为图 8(d) 中所示那样的树枝状形状,制作了等离子体显示面板,进行了亮度测定。在开口率为 0.1 至 0.8 的结构中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 分散在各放电单元内,实现了亮度提高。

[0129] 【实施例 6】

[0130] 在实施例 1 中,将由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 改变为图 8(e) 中所示那样的在连续的一体的层叠构件 13 中设置了树枝状的开口的树枝状开孔形状,制作了等离子体显示面板,进行了亮度测定。在开口率为 0.1 至 0.8 的结构中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 分散在各放电单元内,实现了亮度提高。

[0131] 【实施例 7】

[0132] 在图 21 中示出本实施例的等离子体显示面板结构的正面图。此外,在图 22 中示出了图 21 中示出的等离子体显示面板结构的 Y-Y' 线剖面图。

[0133] 在前面板上形成的电极由用铬构成的光吸收层 11 和用铝构成的光反射层 12 的层叠构件 13 构成,在多个层叠构件 13 间引起放电和不存在透明电极这 2 方面与上述比较例不同。

[0134] 利用本结构,在开口率为 0.1 至 0.8 的结构中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使由光吸收层 11 和光反射层 12 构成的层叠构件 13 分散在各放电单元内,实现了亮度提高。

[0135] 其次,说明本发明中的层叠构件 BM。在前面基板上形成的本层叠构件 BM 由电绝缘物或电导体或这些电绝缘物和电导体的组合来构成。本层叠构件 BM 有时与电极对(各自层叠透明电极 2 和总线电极 3 形成了的电极的 1 对)电绝缘地来配置,也有不与电极对电绝缘的情况。再者,也有层叠构件 BM 的一部分构成上述电极对的一部分或整体的情况。

[0136] 在上述的一实施形态中,以被分散在各放电单元的平面形状内的层叠构件 13 这样的概念来实现高亮度、高对比度的等离子体显示面板,但在以下叙述的实施形态中,进而以 3 维的方式配置放电单元以实现高亮度、高对比度的等离子体显示面板。

[0137] 如下那样来定义层叠构件 BM 的尺寸长度 dbm。如上述说明的情况同样,考虑 1 个放电单元。在上述已说明的显示面中,将层叠构件 BM 存在的区域定为 BM 区域。根据层

叠构件 BM 的特性,放电空间内的可见光不能穿过 BM 区域射出到视野空间中。另一方面,在显示面中,将来自放电空间内的可见光能穿过显示面射出到视野空间中的区域定为透过区域。此外,在显示面中,将上述 BM 区域以外的区域定为非 BM 区域。通常透过区域与非 BM 区域相等,但如果在层叠构件 BM 以外存在遮挡从放电空间朝向视野空间的可见光的射出的物体(例如,总线电极 3),则在非 BM 区域中包含透过区域。在图 7 中考虑 BM 区域内的任意的点 A。从点 A 到透过区域的最短距离定为 $dbm-A$ 。将 BM 区域内的 $dbm-A$ 的平均值定为层叠构件 BM 的尺寸长度 $Lave$ 。首先,如果将放电单元的代表性的尺寸定为 L ,则由于更多地配置尽可能小的层叠构件 BM 是较为理想的,故希望 $Lave$ 的对于放电单元尺寸 L 的比小于等于 $1/2$ 。即,希望 $(Lave/L) < 1/2$ 。再者,在荧光体膜 10 和基底的反射层 15 对可见光进行发散反射的情况下,为了减少多重反射的次数,希望 $Lave < hd$ (即, $0 < Lave/hd < 1$)。在此, hd 是 BM 高度,在与上述显示面垂直的方向上测到的、从上述荧光体膜表面到上述层叠构件 BM 的荧光体膜一侧表面的长度的平均值。或者,在背面基板上形成与上述显示面大致平行的面(将该面称为荧光体膜底面)而作成荧光体膜的情况下, BM 高度 hd 是上述荧光体膜底面与上述层叠构件 BM 的荧光体膜一侧表面之间的距离。即, hd 是荧光体膜与层叠构件 BM 间的距离。进而,如果一般地说,则 BM 高度 hd 是「在考虑包含上述层叠构件 BM 的平面、将构成夹住上述放电空间与该平面对置的该放电空间的边界的面定为放电空间底面时,将在与上述显示面垂直的方向上测到的该放电空间底面与上述层叠构件 BM 的上述放电空间一侧表面的距离的平均」。

[0138] 之所以通过这样做来显现出本发明的效果,是因为用层叠构件 BM 的光反射层反射并在其次用荧光体膜进行了发散反射的可见光的更多的部分射出到视野空间中而不重复进行较多的多重反射。这是因为用荧光体膜表面进行了发散反射的可见光在放电空间中传播在到达层叠构件 BM 存在的面(与显示面大致平行的面)之前扩展了约 hd ,这些扩展了的可见光的一部分(有限的部分,根据情况,是较多的部分)通过透过区域射出到视野空间中。在通常的结构中,如果设置层叠构件 BM,则 BM 高度 hd 大致与放电空间高度 hds 相等。在背景技术部分中已说明的结构的 PDP 中,放电空间高度 hds 是从荧光体膜表面到前面基板表面的长度。在图 7 中示出了放电空间高度 hds 。通常,放电空间高度 hds 的大小定为 $0.1\text{mm} \sim 0.2\text{mm}$ 。但是,该值根据所应用的 PDP 结构而不同,例如在对置放电型 PDP 或超大型画面的 PDP 中,该值变得更大。

[0139] 上述 $0 < Lave/hd < 1$ 的条件是预期一般的效果时的条件。根据在上述中已说明的本发明的原理,为了预期更大的效果,希望 $0 < Lave/hd < 0.5$,进而是 $0 < Lave/hd < 0.2$ 。但是,如果预期更大的效果越是减小 $Lave/hd (> 0)$,则 $Lave$ 越小,这样就必须形成更微细的层叠构件 BM。即,产生制造和制造成本增加的困难。另一方面,在不一定追求最高性能而是预期被限定的效果的情况下,即使 $0 < Lave/hd < 2$ 、 $0 < Lave/hd < 3$ 、进而 $0 < Lave/hd < 5$,也可预期一定的效果。通过这样做,具有 $Lave$ 的值变大、层叠构件 BM 的制造变得容易的优点。此外,通常可制造的 $Lave$ 的值大于等于 0.01mm ,进而如果考虑制造的容易性,则希望 $Lave$ 的值大于等于 0.02mm 、进而大于等于 0.05mm 、进而大于等于 0.1mm 。但是,如果能制造的话,则 $Lave$ 的大小也可以是小于等于 0.01mm 。从原理上讲, $Lave$ 的最小值大致为可见光的波长,从原理上讲,希望 $Lave$ 的值大于等于 $0.0005\text{mm} = 0.5\ \mu\text{m}$ 。

[0140] 为了使本发明的效果变得显著,希望上述荧光体膜的反射率更大。在荧光体膜的

反射率大于等于 0.5 的情况下,可显现出本发明的效果。进而,如果使荧光体膜的反射率大于等于 0.7、大于等于 0.9、甚至大于等于 0.95,则可使本发明的效果变得更显著。

[0141] 【实施例 8】

[0142] 在实施例 1 中,在玻璃材料中混入氧化钛 (TiO_2) 的粉末制作了反射层 15 的膜。此时,使在反射层 15 中所占的玻璃的组成按体积比为 50%,制作了使膜厚变化了的样品,测定了反射率。在图 23 中示出其结果。制作了形成该反射层的等离子体显示面板,进行了亮度测定。在 TiO_2 膜厚大于等于 10 微米、即反射率约大于等于 80% 的反射膜中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使反射层 15 的膜厚增加,实现了亮度提高。

[0143] 在图 23 中进而示出了在将荧光体的厚度假定为 15 微米的情况下计算了使放电单元直径为 250 微米的单元尺寸的反射层的厚度变化时的放电空间利用效率的结果。

[0144] 在此,将放电空间利用效率 E_d 定义为 $E_d = A \times V$,其中,将 V 定义为放电空间体积,将 A 定义为由放电单元的形状、材料决定的常数,在图 23 中用 \times 标记对将放电空间的等效直径定为 250 微米、放电空间的高度定为 400 微米、使反射层的厚度在 0 ~ 50 微米的范围内可变的情况的放电空间利用效率 E_d 的计算结果进行了作图(右侧纵轴标度)。但是,以反射层的厚度为 0 微米的情况的放电空间利用效率为 1 进行了规格化。再者,在该情况下,将荧光体层的厚度固定为 15 微米。实验的结果,为了使等离子体显示面板的放电状态稳定地工作,将放电空间利用效率设定为大于等于 0.5 的值是合适的。即,在反射膜的膜厚小于等于 20 微米时,可以使放电状态稳定地工作。因此,最好将反射膜的膜厚度设定为大于等于 10 微米小于等于 20 微米的值。

[0145] 【实施例 9】

[0146] 在实施例 8 中,制作了各种使反射层 15 中占的玻璃的组成比变化了的反射层 15,测定了反射率。在图 24 中示出其结果。制作使用了这些反射层的等离子体显示面板,进行了亮度测定。在反射层 15 中占的玻璃的组成比不到 60% 的反射层 15 中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使反射层 15 的膜厚变化,实现了亮度提高。但是,在玻璃的组成比不到 40% 的反射层中,引起膜剥落现象,可看到一部分亮度下降。因而,通过使反射层的玻璃的组成比为大于等于 40%、小于等于 60%,可制作物理强度也足够的等离子体显示面板。

[0147] 在本实施例中,在玻璃材料中混合反射材料,形成了反射层,但通过使荧光体的基底、即肋(隔壁)材本身具有作为可见光的反射层的功能来代替该反射层,可具有同等的功能。肋材是玻璃材料,但可在其中与反射层同样地混合白色氧化物粉末,通过形成白色的肋来实现。此外,即使是白色陶瓷材料,也可形成具有相同功能的肋。

[0148] 【实施例 10】

[0149] 在实施例 8 中,使在反射层 15 中所占的玻璃的组成按体积比为 50%,形成膜厚 13.3 微米的 TiO_2 反射层,使其上加的荧光体膜的厚度变化,测定了反射率。在图 25(a) 中示出其结果。制作使用了该反射层的等离子体显示面板,进行了亮度测定。在图 25(b) 中示出其结果。在荧光体膜厚为大于等于 8 微米、小于等于 35 微米的荧光体膜 10 中,与上述比较例相比,亮度提高了,通过使反射层 15 的膜厚变化,实现了亮度提高。

[0150] 在本实施例中,使用了粒径大约 1 ~ 4 微米直径的红、绿、蓝的荧光体。所谓荧光体膜厚为 8 微米,是大体层叠了约 3 层的该荧光体,如果荧光体膜成为大于等于不使光按原样通过的厚度,则可知亮度值变高。此外,可认为荧光体的膜厚越厚越好,但如果成为大于

等于 35 微米的厚度,则不能有效地使用反射层的效果,可知亮度值和放电空间利用效率下降了。因而,在荧光体膜厚为大于等于 8 微米、小于等于 35 微米的范围内制作了等离子体显示面板。

[0151] 荧光体有与 3 原色对应的 3 种,但反射层和荧光体层中的可见光的反射只是起到各自的荧光体的发光光束的颜色的反射的功能。因此,通过在反射层和荧光体层中添加具有与该荧光体的发光光束的颜色大致同等的颜色的颜料,通过采取在红的像素的情况下只反射红色和必要的可见光而不反射其它颜色的可见光的结构,可进一步提高发光效率。作为颜料,对于红色来说,使用了红色氧化物的无机类红色颜料或氧化铁(Fe_2O_3)、硫硒化镉、葱醌类等的无机类颜料,对于绿色来说,使用了 TiO_2 - CoO - Al_2O_3 - Li_2O 类、 CoO - Al_2O_3 - Cr_2O_3 - TiO_2 类、 CoO - NiO - ZnO - TiO_2 类氧化物的无机类颜料或氯化酞菁绿类或溴化酞菁绿类的绿色颜料等,对于蓝色来说,使用了钴蓝类或酞菁蓝类的蓝色颜料或铝酸钴蓝色颜料、 CoO - Al_2O_3 类氧化物蓝色颜料、群蓝蓝色颜料等。

[0152] 在实施例 8 ~ 10 中,在配置了实施例 1 的光吸收层和光反射层的等离子体显示面板中可实现亮度提高,但即使在不配置光吸收层或光反射层的等离子体显示面板中也可实现亮度提高。

[0153] 【实施例 11】

[0154] 图 26(a) 是示出本发明的等离子体显示面板的一实施例的分解斜视图。在前面基板 1 上在箭头的 a 方向上形成扫描电极 28,用电介质 17 覆盖该扫描电极 28,在其上形成保护层 18。将一体地形成了该前面基板 16、扫描电极 28、电介质 17、保护层 18 的部分称为前面板。在隔壁板 22 上设置了条状或栅格状的开口,在该开口的壁面上涂敷荧光体 23,在隔壁板 22 的上面形成黑色矩阵 31。图 26(a) 是使用了条状的隔壁板 22 的例子,图 26(b) 是使用了栅格状的隔壁板 22 的例子。黑色矩阵 31 由黑色物质构成,在确定使来自各放电单元的可见光射出到前面基板 1 的外部的窗部(开口)的边界的同时,用黑色物质填埋窗部(开口)间的间隙。可用由与前面基板 1、背面基板 25 大致相同的材质构成的玻璃板并利用喷砂法、网板印刷法、使用感光性肋材的方法或机械加工法等来制作隔壁板 22。可在玻璃材料中混合铬、碳等的金属作为颜料来制作黑色矩阵 31。

[0155] 通过在背面基板 25 上在箭头的 b 方向上形成数据电极 30,用电介质 24 覆盖该数据电极 30 并在其上形成保护层 18,来制造背面板。图 27 是从 26(a) 和 26(b) 中的箭头 b 方向看的等离子体面板组装前的剖面图(V-V 线剖面图)。在图 26 中示出的隔壁板 22 中,多个开口的壁面相对于前面基板 25 为垂直,但如图 27 中所示那样通过使多个开口的壁面相对于前面基板 25 倾斜,可高效地将在荧光体和反射层的 2 层膜 23 的表面上发生的可见光取出到视野空间中。

[0156] 关于等离子体面板的组装,首先在前面基板 1、背面基板 25 的周边部上设置熔接玻璃等(未图示),贴合前面基板 1、隔壁板 22、背面基板 25 这 3 层进行气密封装,使对置的扫描电极 28 与数据电极 30 正交。其次,在从等离子体面板的周边部上设置了的 P 管(气体的给排气用)除去残留杂质后,进行真空排气,导入放电气体用的稀有气体,密封 P 管。

[0157] 在此,放电气体包含 Xe(氙)气体,将上述放电气体的体积粒子(原子、分子)密度定为 n_g ,将上述 Xe 气体的体积粒子密度定为 n_{Xe} ,上述放电气体的 Xe 组成比 a_{Xe} 为 $a_{Xe} = n_{Xe}/n_g$ 。在本实施例中,将放电气体的 Xe 组成比 a_{Xe} 定为大于等于 12%。这是因为,为

了增加等离子体显示装置的发光效率,增加放电的紫外线发生效率是非常重要的,增加该紫外线发生效率的方法基本上是下述的 2 种:1) 增加放电气体的 Xe 组成比 aXe 和 2) 增加放电的 pd 积。在此,所谓 pd 积,是放电的气体的气体压力 p 与放电电极间的距离 d 的积。

[0158] 在图 28(a)、图 28(b) 中用紫外线发生效率的相对值示出上述的效果。在图 28(a) 中示出了在 Xe 组成比 aXe = 4% 下使 pd 积变化了时的紫外线发生效率与显示放电电压 Vs。在图 28(b) 中示出了在 pd 积 = 200Torr×mm 下使 Xe 组成比 aXe 变化了时的紫外线发生效率与显示放电电压 Vs。在此,显示放电电压 Vs 是为了维持显示放电而在显示电极间应施加的有效的电压。Xe 组成比 aXe 在现有技术中通常为 4%~10%。在本实施例中,进而将 Xe 组成比提高到大于等于 12%。由于 Xe 组成比的增加伴随显示放电电压 Vs 的增加,故最好小于等于 30%。

[0159] 放电气体的气体压力通常为 500Torr,在现有技术的 AC 面内放电方式中,由于放电电极间距离约为 0.1mm,故图 28(a) 中的 pd 积为 50Torr×mm 的值。从该图可知,在气体压力为恒定的情况下,如果增加放电电极间距离,则发光效率增加,但在现有技术中,由于为了增加放电电极间距离只能在面内方向上扩展,故在相同的放电单元间距尺寸下是不合适的。另一方面,在采用了 AC 对置放电方式的情况下,由于可在与面板面内垂直的方向上扩展,故可将放电电极间距离加长到大于等于 0.2mm 而不变更像素的单元间距尺寸,可知可提高发光效率。

[0160] 在此,在将由多个放电单元的一个占据的空间投影到前面基板 1 上得到的面积定为 S1、将使来自各放电单元的一个的可见光射出到前面基板 1 的外部的前面基板 1 中的窗部的面积定为 S2 时,将 S2/S1 定为开口率。

[0161] 在图 28(c) 中分别用虚线示出了关于现有的 AC 面内放电类型的相对亮度和对比度对于开口率的关系。其次,在相同的图 28(c) 中用实线示出了在多个 AC 对置放电类型的等离子体显示器中将 pd 积取作参数的对比度对于开口率的关系。关于对比度的曲线,由于显示出与关于上述现有的 AC 面内放电类型的情况相同的趋势,故用其来代用。在本实施例中,为了提高对比度,将开口率 S2/S1 设定为 0.1~0.4 的范围内的值,而在以往通常 S2/S1 为大于等于 0.45,而在 ALIS(表面交替发光,例如参照 SID99DIGEST, pp. 154-157) 方式中为大于等于 0.65,由于如果这样做则不能避免亮度的下降,故为了解决这一问题,进行上述的 pd 积的最佳化,而在本实施例中,采用了在分别对置的 1 对基板上设置发生显示放电的 1 对电极的 AC 对置放电方式,以便能容易地进行该最佳化。从图 28(c) 可明白,将 pd 积设定得越大,可越增加亮度,而且,在采用了 AC 对置放电类型的本实施例中,如上所述,由于可将 pd 积设定得较大而不受像素的单元间距尺寸的制约,故将对置的电极间距离 d 设定为大于等于 0.2mm,同时在 100Torr×mm~400Torr×mm 的范围内选择 pd 积。该 pd 积的下限值是为了确保与现有的等离子体显示面板大致同等的显示亮度,该 pd 积的上限值是为了避免上述的显示放电电压 Vs 过分大(例如,300V)。本实施例通过采取满足在图 28(c) 加了阴影的区域那样的上述结构,可实现提高了明室对比度和发光效率的等离子体面板。

[0162] 图 29 是在 26(a) 和 26(b) 中从箭头 b 方向看的等离子体面板组装后的剖面图(V-V 线剖面图)。可只用前面基板 16 和背面基板 25 来夹住隔壁板 22,但也可经熔接层 29 来固定。

[0163] 【实施例 12】

[0164] 在说明本实施例之前,首先使用图 30 至图 33 说明面内放电方式的等离子体面板与对置放电方式的等离子体面板的差别。

[0165] 图 30 是面内放电方式等离子体面板中的 1 个像素(由红(R)、绿(G)和蓝(B)的 3 个 3 原色放电单元构成)的剖面图。图 31 是示出从上面看图 30 的面内放电方式等离子体面板的、隔壁板 22 和荧光体与反射层的 2 层膜 23 的配置的图。

[0166] 图 32 是对置放电方式等离子体面板中的 1 个像素(由红(R)、绿(G)和蓝(B)的 3 个 3 原色放电单元构成)的剖面图。图 33 是示出从上面看图 32 的对置放电方式等离子体面板的、隔壁板 22 和荧光体与反射层的 2 层膜 23 的配置的图。在图 32 的对置放电等离子体面板的情况下,即使在非放电时也看到是白的荧光体面小,相对于面内放电方式等离子体面板来说,明室对比度可取得较大。

[0167] 图 34 是用来说明本实施例的图,是为了提高非点亮时的明室对比度而在从视野空间能看到的放电单元内的背面基板 25 和数据电极 30 的面上设置了可见光的无反射层 32 的情况的剖面图。在电极 30 保护用的电介质材料中混入铬、碳等,可制作可见光的无反射层 32。图 35 是从上面看图 34 的图。在该情况下,与图 33 的情况相比,可进一步看到明室对比度的提高。此外,也可提高设置紫外光、可见光的反射层来提高发光亮度和发光效率,以代替可见光的无反射层 32。在电介质材料中添加钛、锌等的材料,可制作紫外光、可见光的反射层。再者,通过在荧光体与反射层的 2 层膜 23 的基底(隔壁板 22 和荧光体与反射层的 2 层膜 23 之间,未图示)上也形成紫外光、可见光的反射层,可进一步提高发光亮度和发光效率。

[0168] 在此,将包围进行对置显示放电的显示放电空间的固体壁定为显示放电空间边界面,将该显示放电空间边界面中显示用的可见光从上述前面基板朝向外外部发射的面定为放电开口面,将除此以外的面定为非开口面,将对于非开口面的白色光的表面反射率的平均值定为非开口面反射率,通过使上述非开口面反射率定为大于等于 80%,可飞跃地提高发光效率。在此,白色光是 400 ~ 700 纳米的波长的可见光,由于电极面或荧光体面上的表面反射率各不相同,故使用了各自的平均值。

[0169] 图 36、37 是通过将隔壁板 22 的隔壁剖面宽度取得较大以降低开口率来使明室对比度提高的例子。图 36 是对置放电 PDP 的剖面图的一例。在该情况下,虽然放电空间变小,但由于扫描电极 28 与数据电极 30 这 2 个电极间的距离足够长,故与面内放电的情况相比,可得到同等以上的发光亮度。图 37 是示出从上面看时的隔壁板 22 和荧光体与反射层的 2 层膜 23 的配置的图。在此,通过开口率 $S2/S1$ 满足 $0.1 < S2/S1 < 0.4$ 和图 28(c) 中图示了的条件,可实现提高了明室对比度和发光效率这两者的等离子体面板。

[0170] 【实施例 13】

[0171] 在由图 32 ~ 37 说明了的实施例中,在隔壁板 22 上设置了的开口是条状(带)的,但即使隔壁板 22 是栅格状(格子)和箱型的形状,也可得到同样的效果。图 38 示出从上面看该放电单元的一实施例的图。在该情况下,可进一步将开口率取得较小,可提高明室对比度。图 39 是在图 38 的情况下在从视野空间能看到的放电单元内的背面基板 25 和数据电极 30 的面上设置了可见光的无反射层 32 的一例。

[0172] 【实施例 14】

[0173] 在等离子体面板的组装工序中,在热处理工序中对隔壁板 22 施加应力。或者,有

时在隔壁板 22、前面基板 16、背面基板 25 本身中产生裂纹。在该情况下,如果调整隔壁板 22 的热膨胀系数,使其相对于前面基板 16、背面基板 25 的值为 80 ~ 99% 的值,则可防止裂纹,在提高成品率方面是有益的。此外,为了分散应力,通过在隔壁板 22 上设置应力分散用的狭缝 35,可看到防止裂纹和提高贴合位置精度的效果。在图 40 中示出该狭缝 35 的配置。即使是该配置以外的配置,也可得到同样的效果。

[0174] 图 41 是示出使用了在以上已说明的本发明的实施例中示出了的 PDP 的等离子体显示装置和将其连接到影像源上的图像显示系统的一例。驱动电源接受来自影像源的显示画面的信号,将其变换为 PDP 的驱动信号来驱动 PDP。

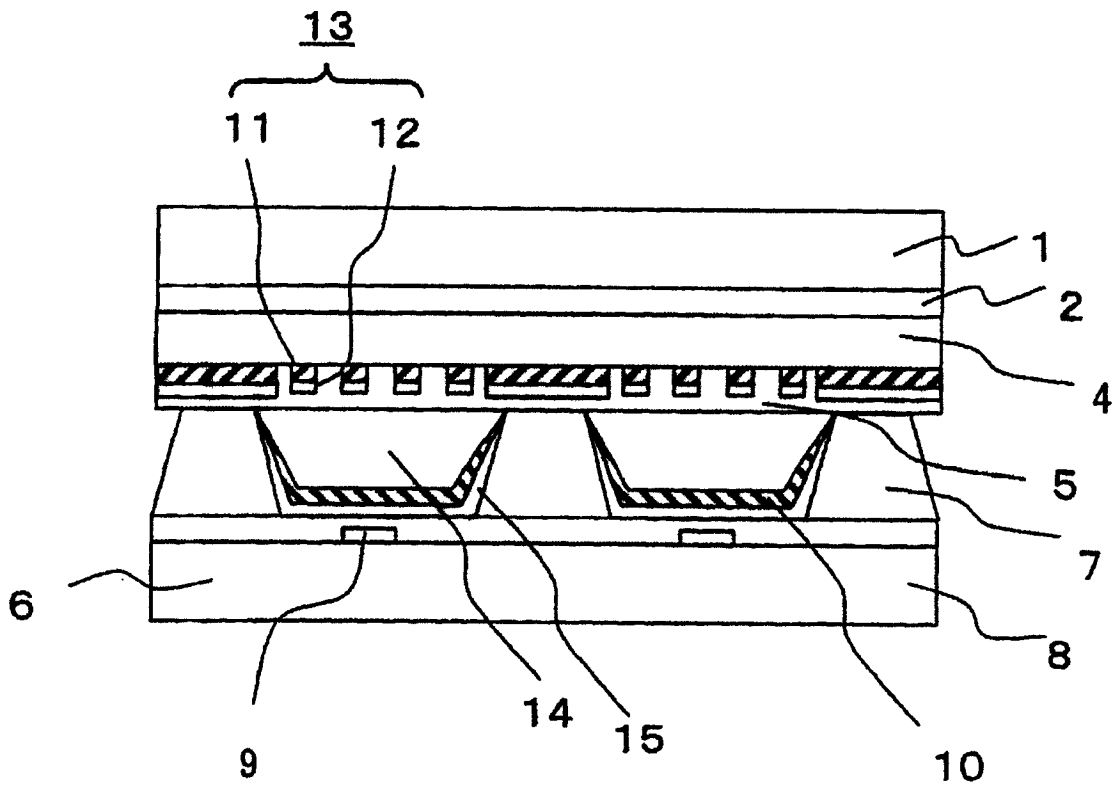


图 1

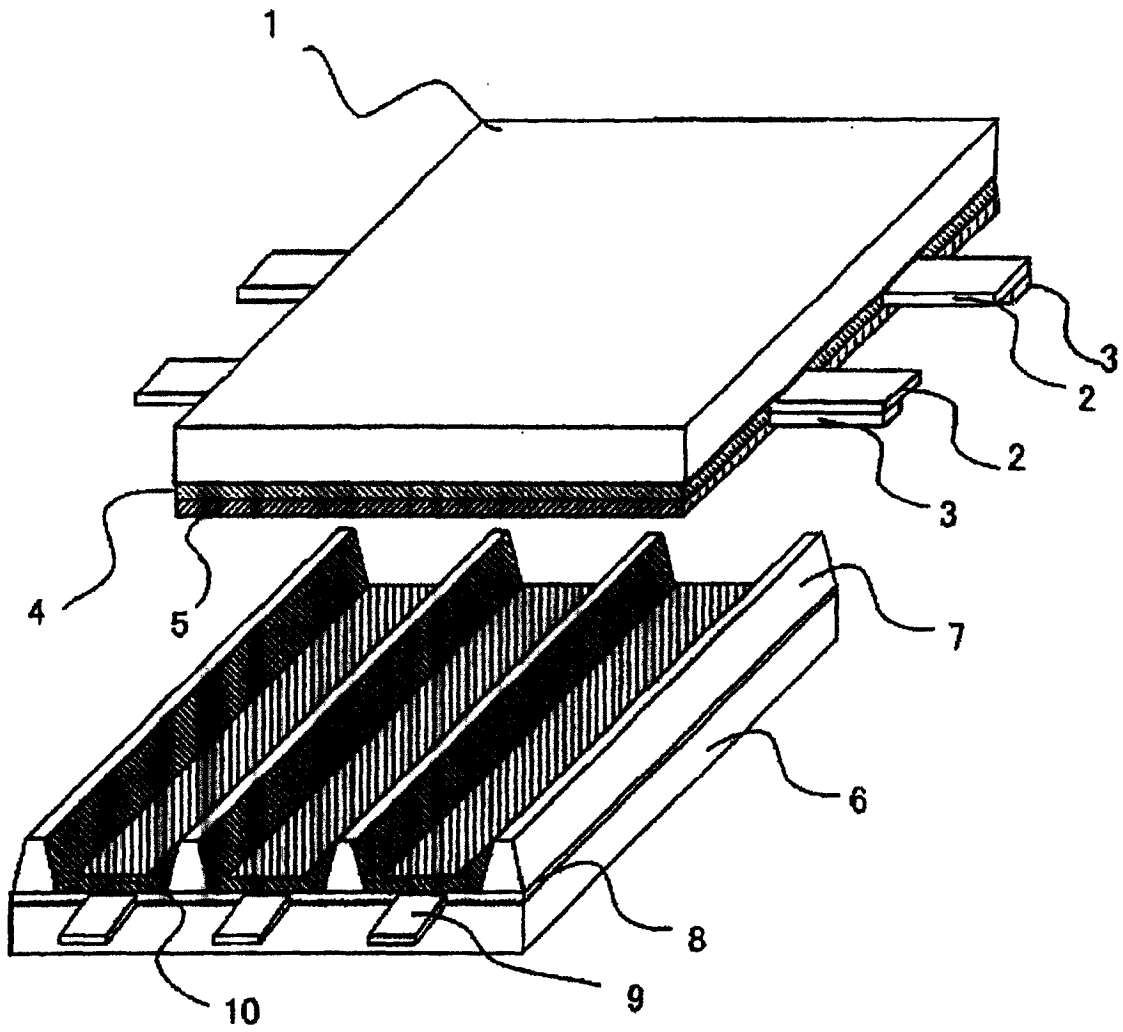


图 2

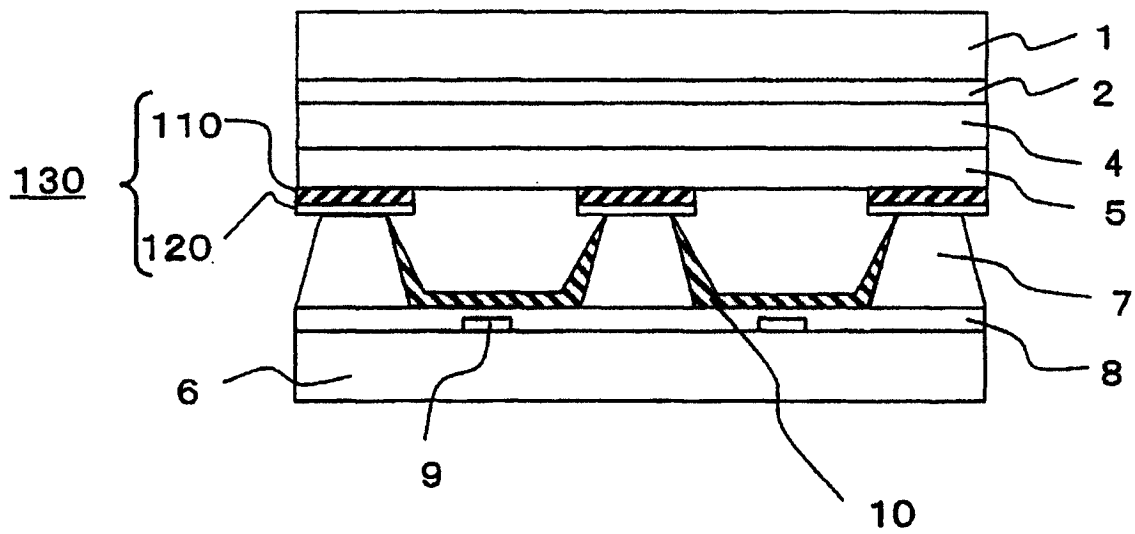
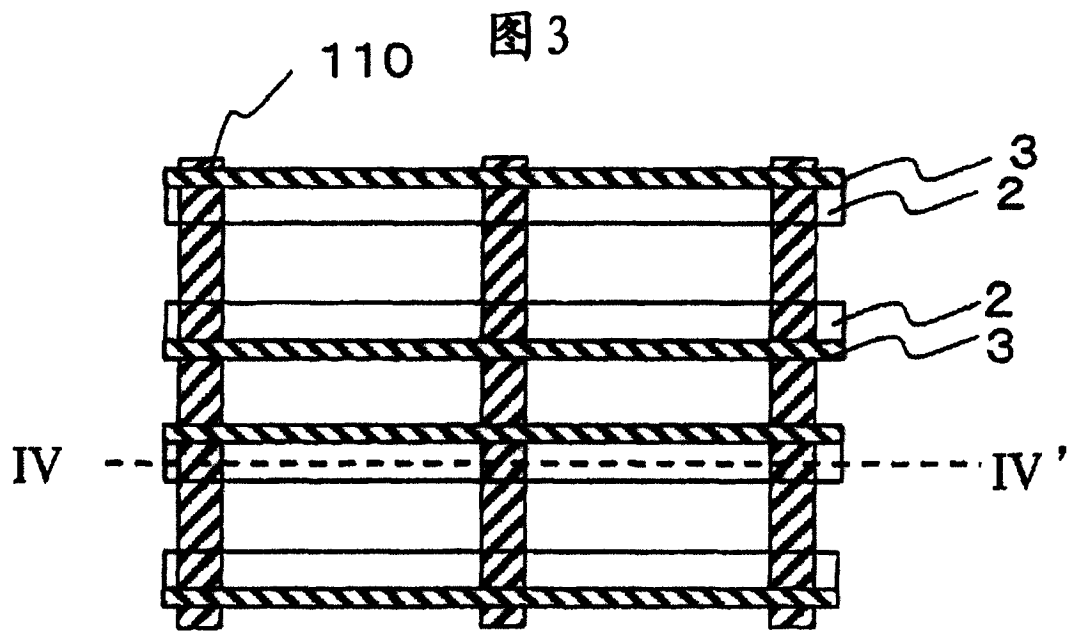


图4

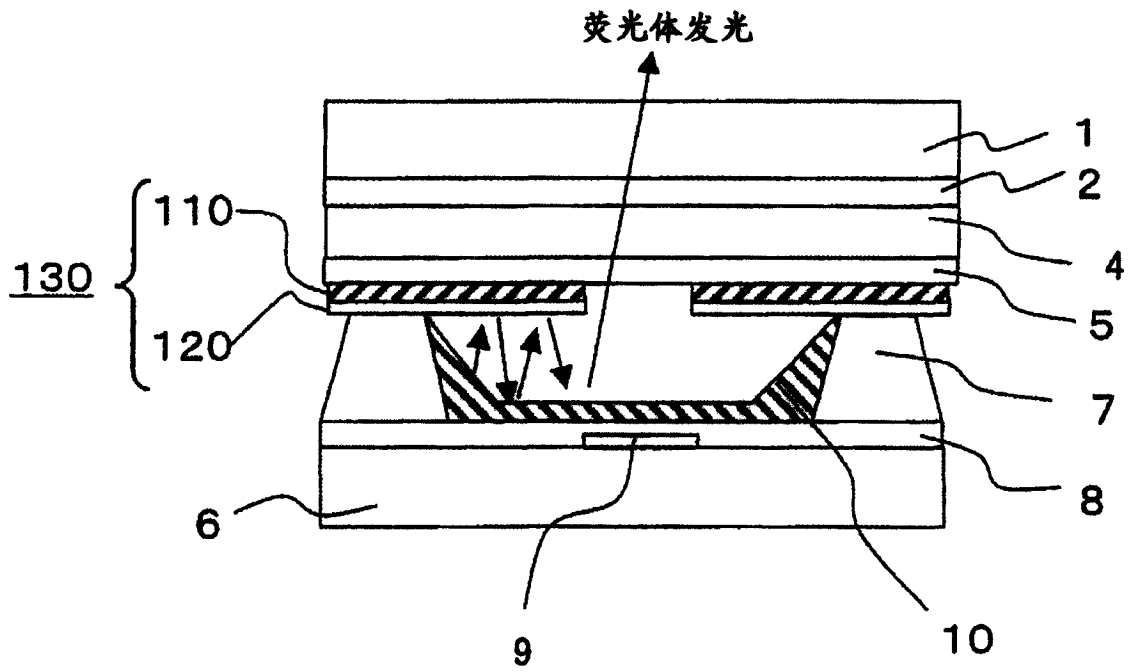


图 5

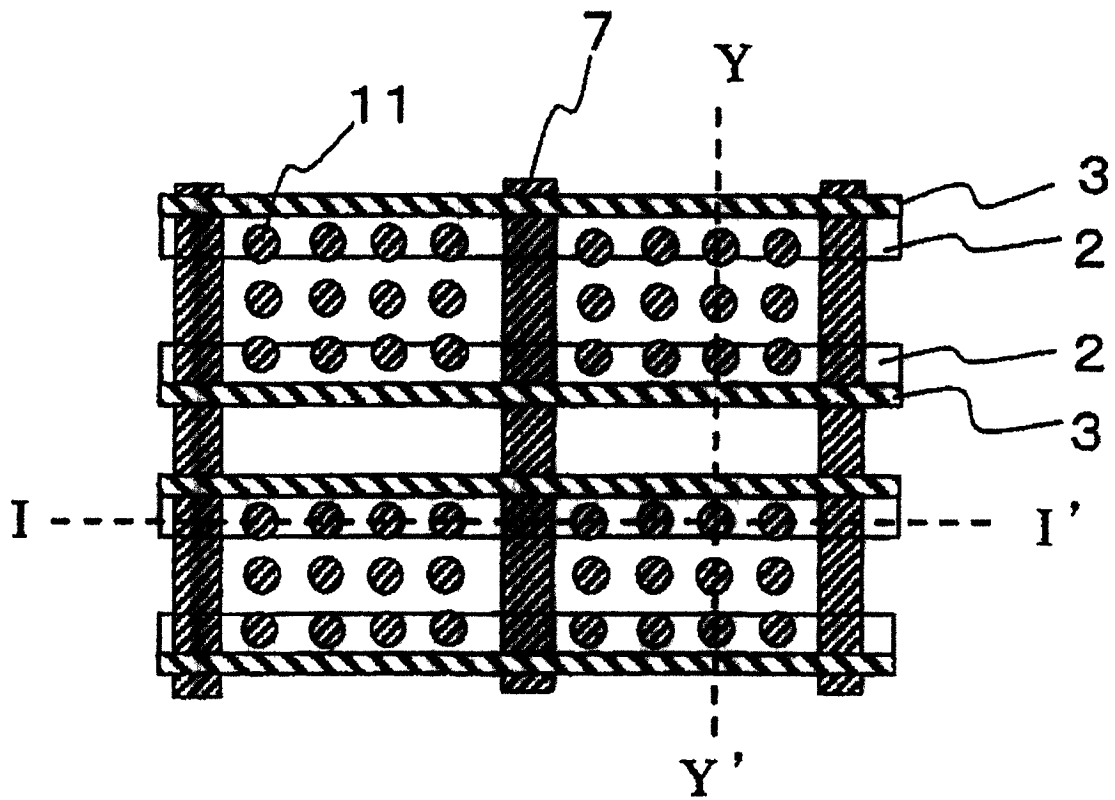


图 6

图7 荧光体发光

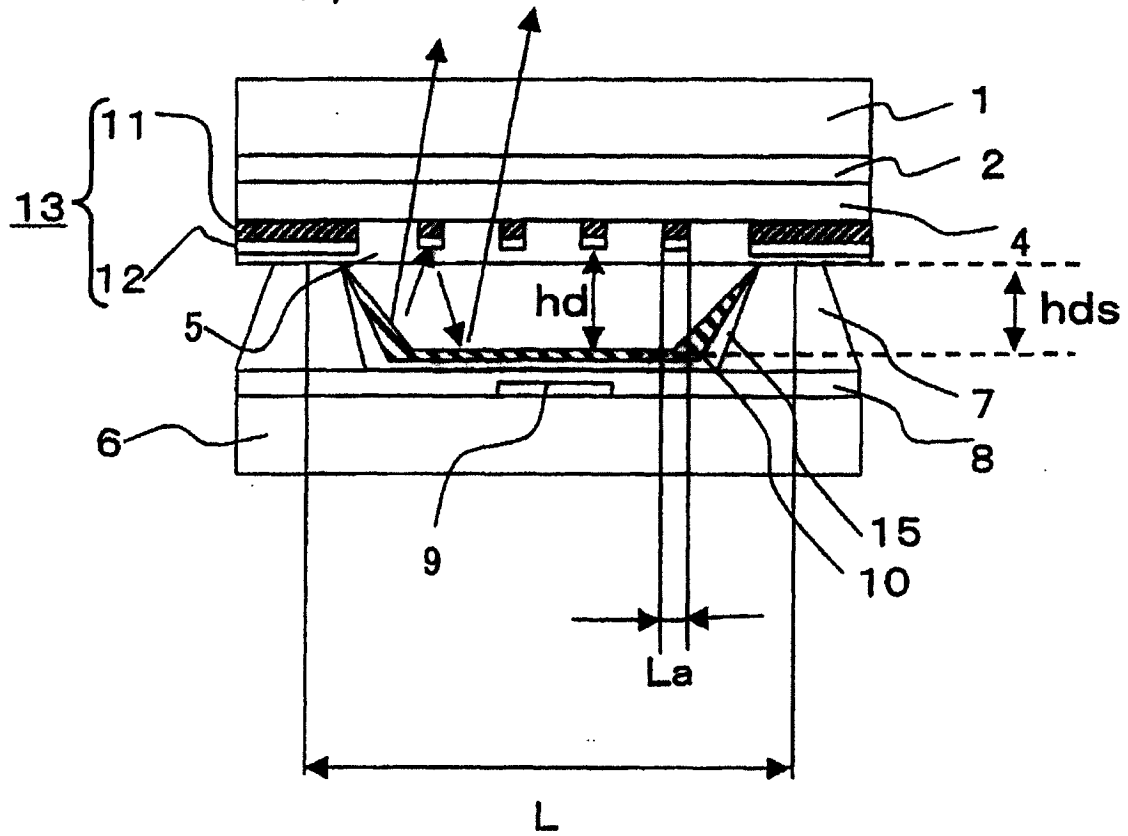
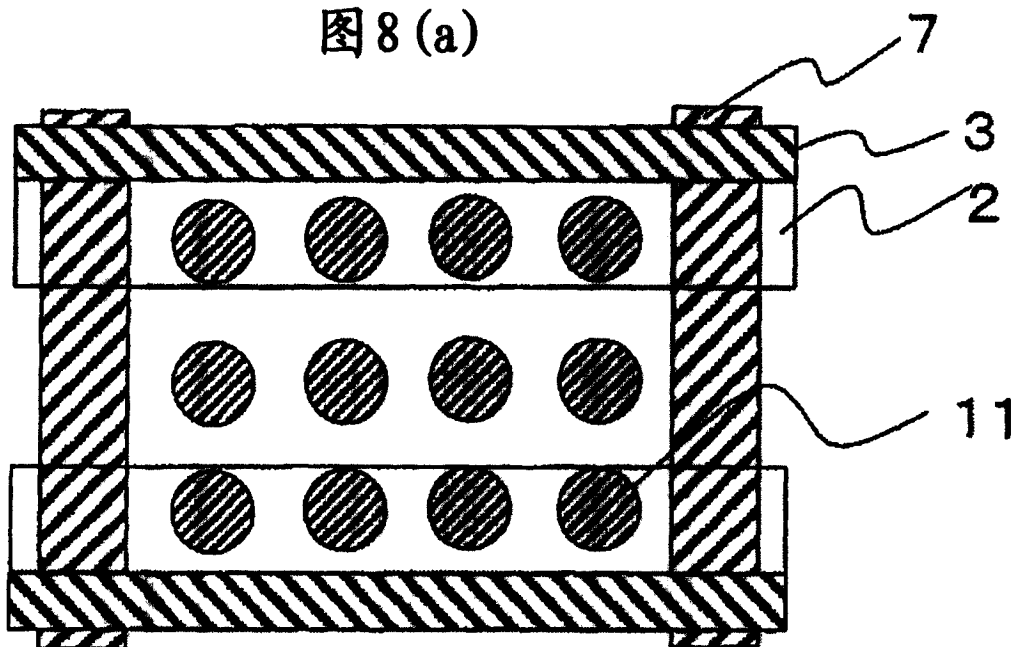


图8(a)



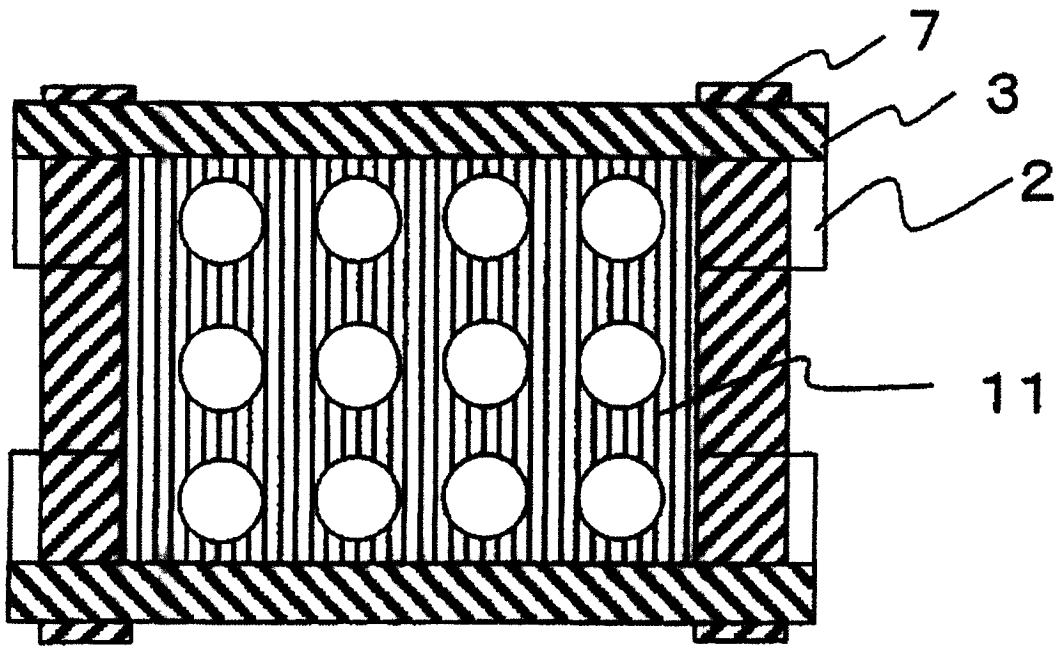


图 8(b)

图 8(c)

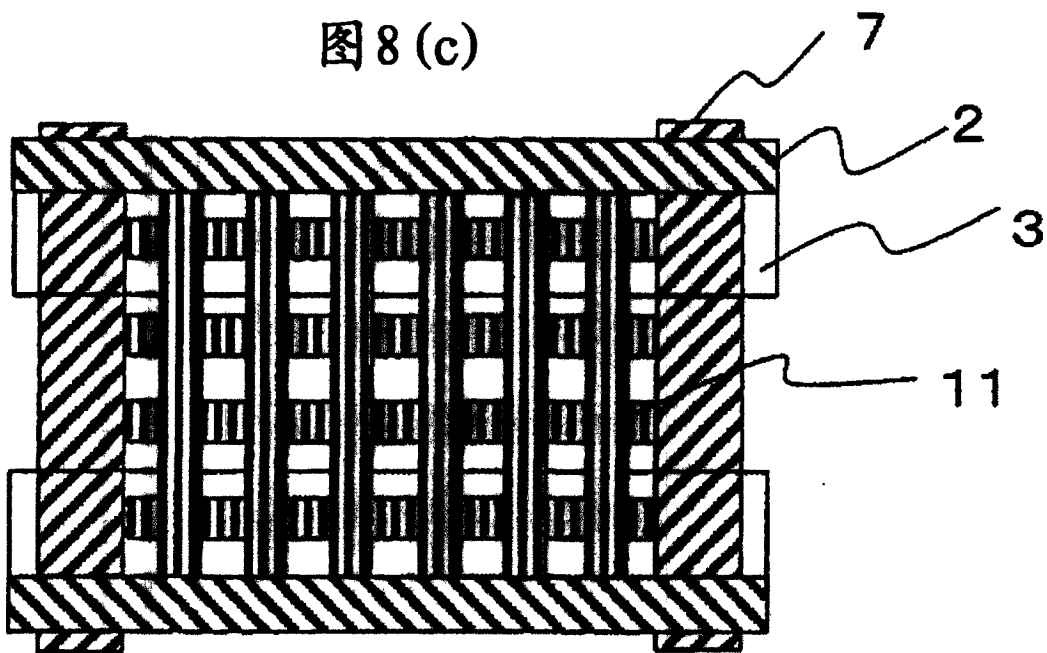


图 8 (d)

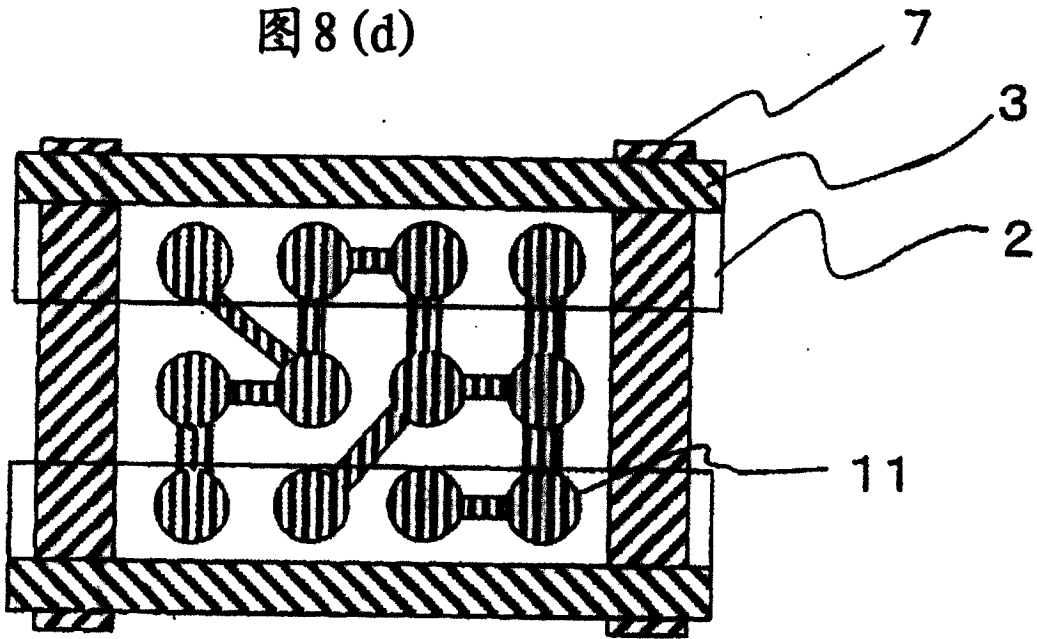
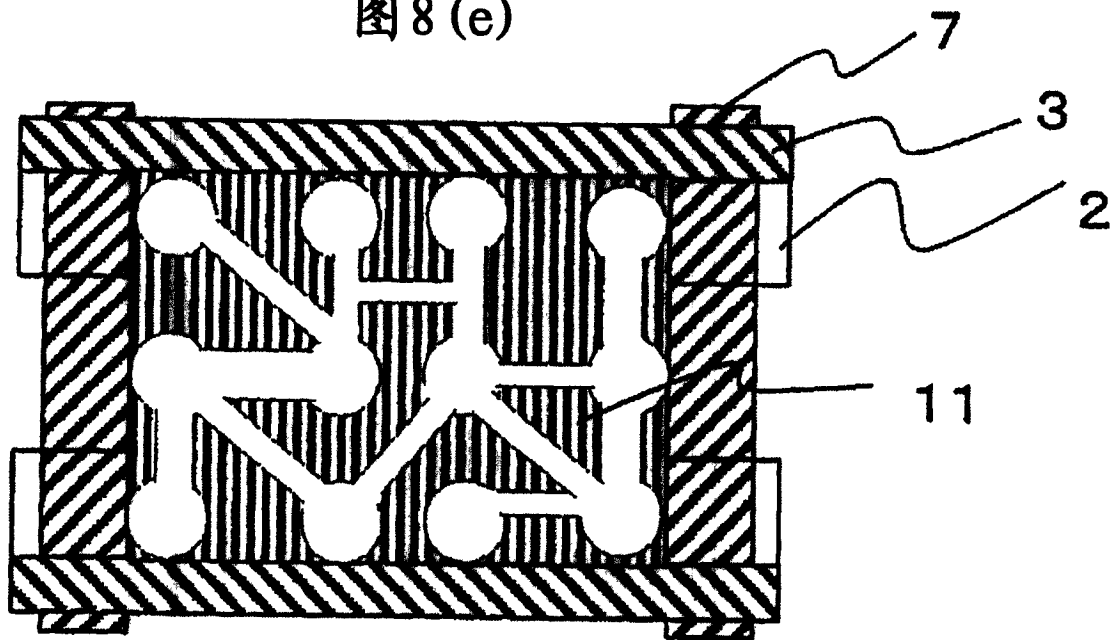


图 8 (e)



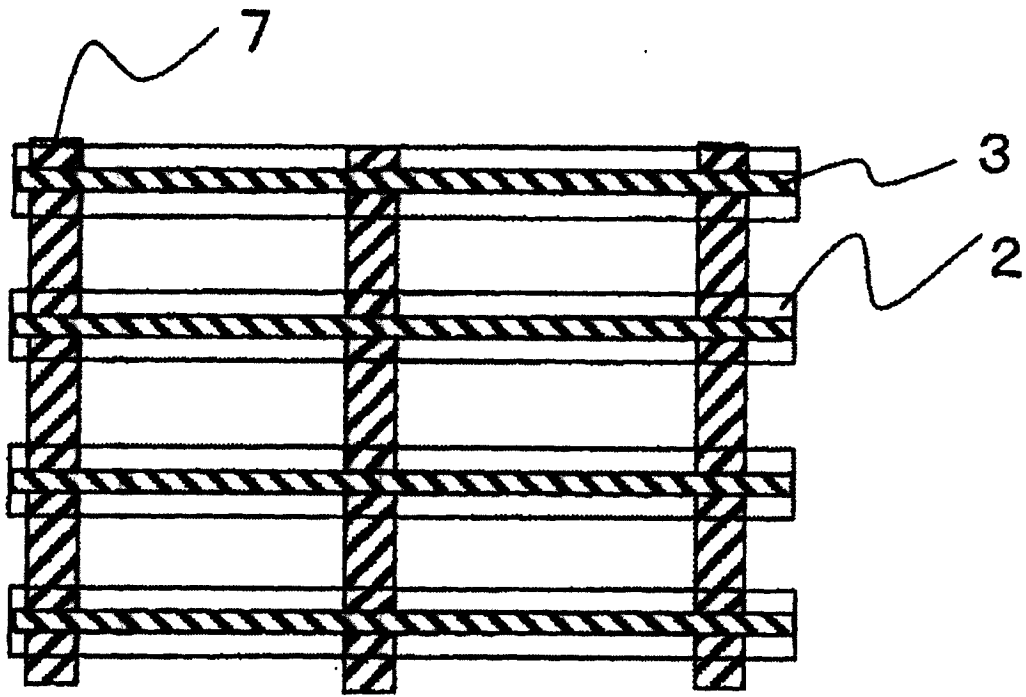


图 9(a)

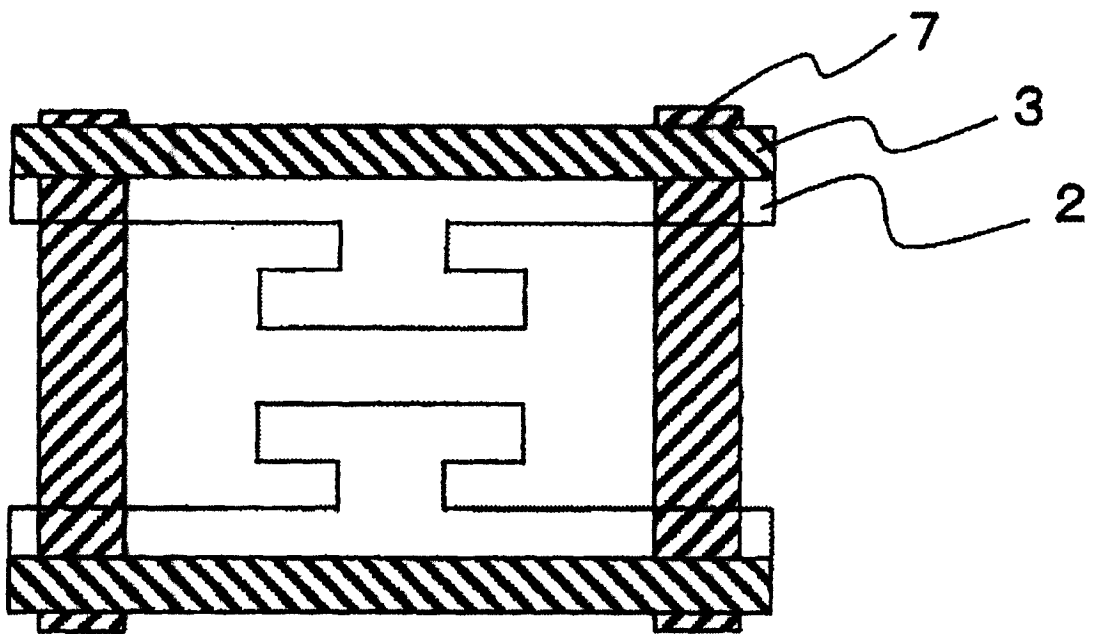


图 9(b)

图 9(c)

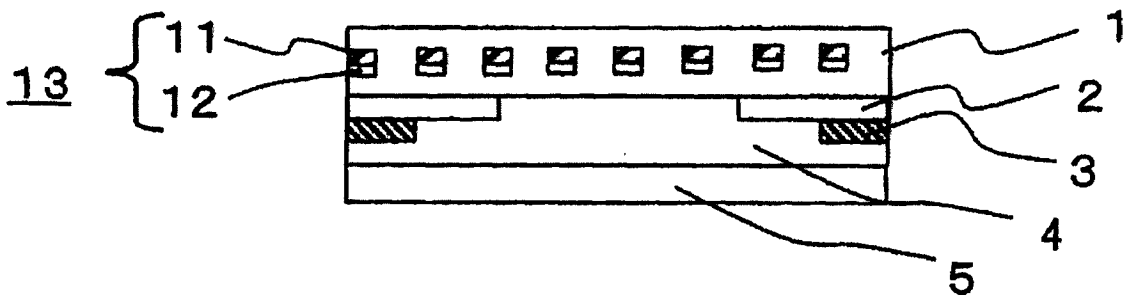
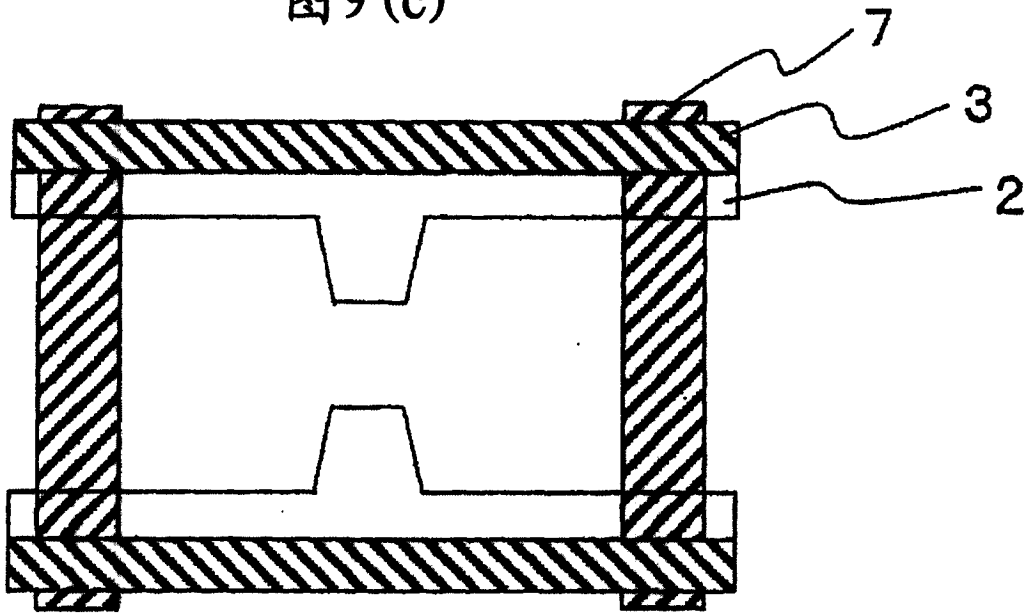


图 9(d)

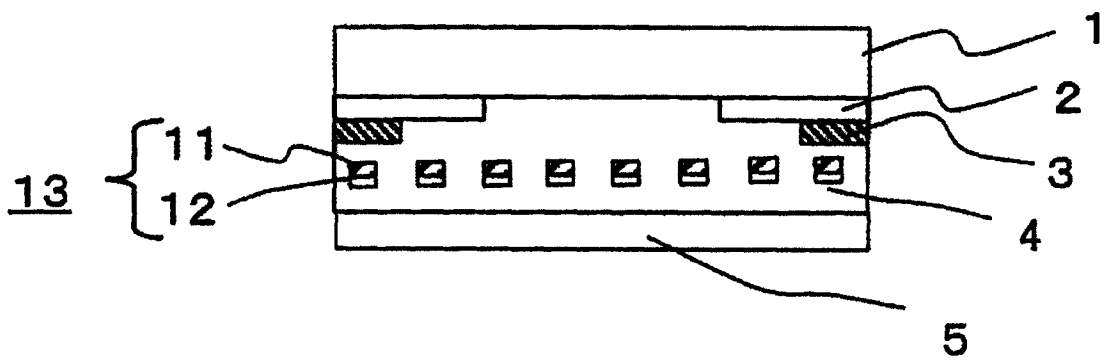


图 9(e)

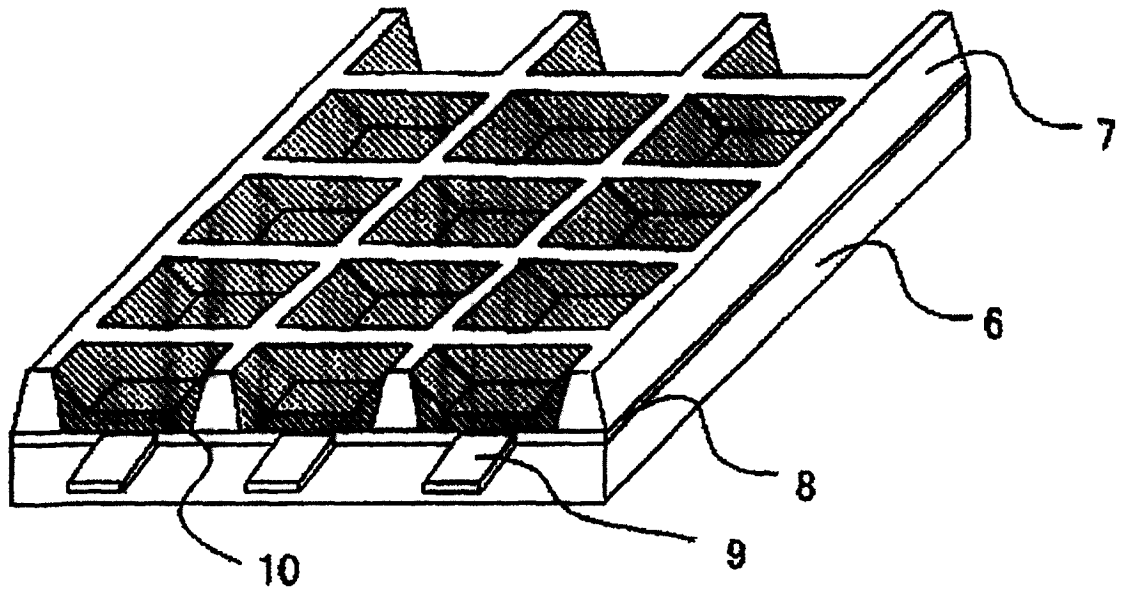


图 10

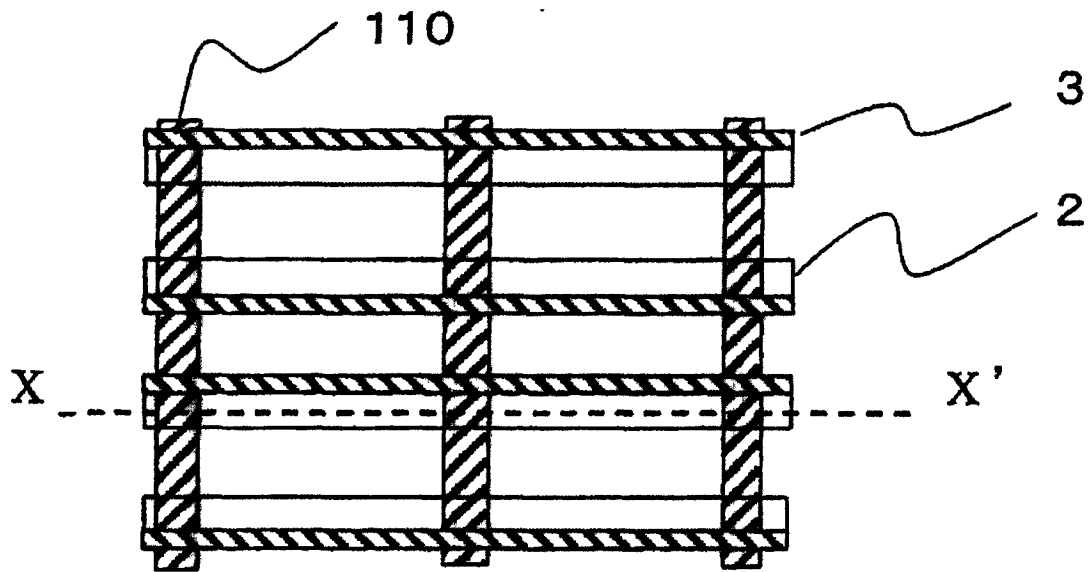


图 11

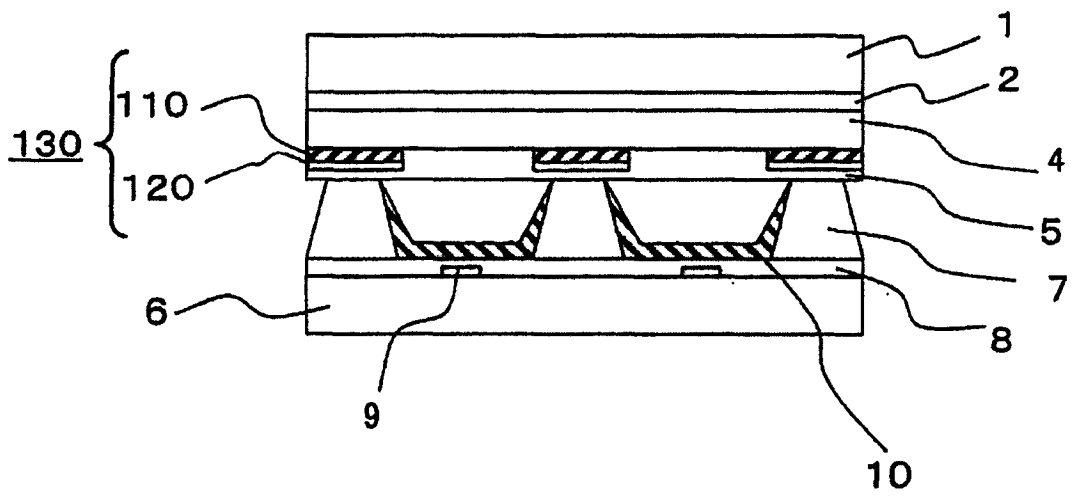


图 12

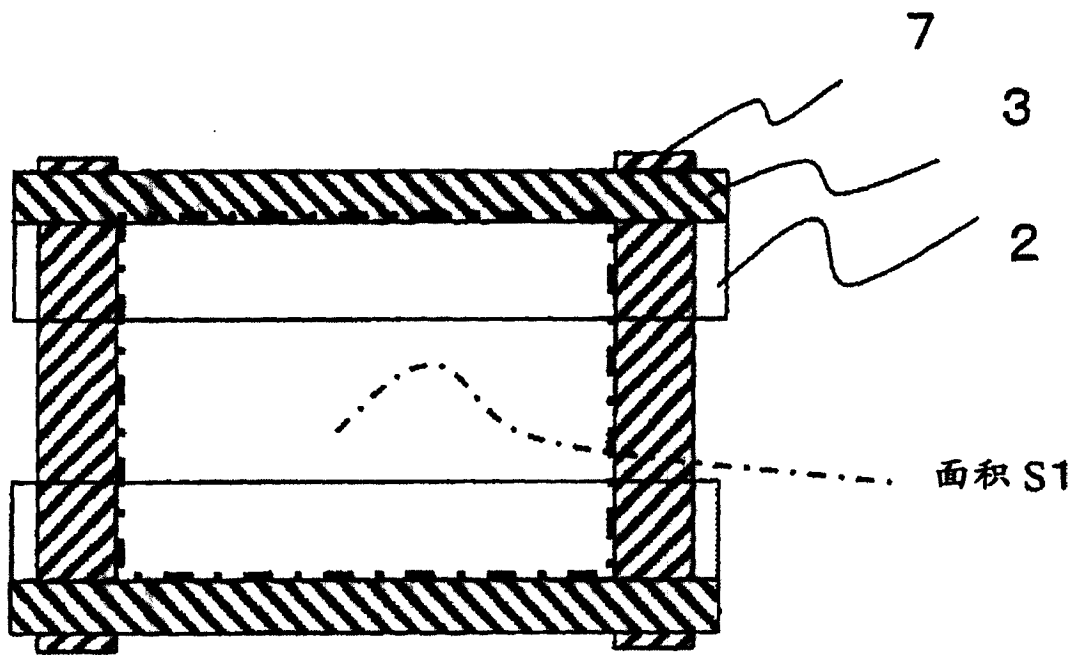


图 13(a)

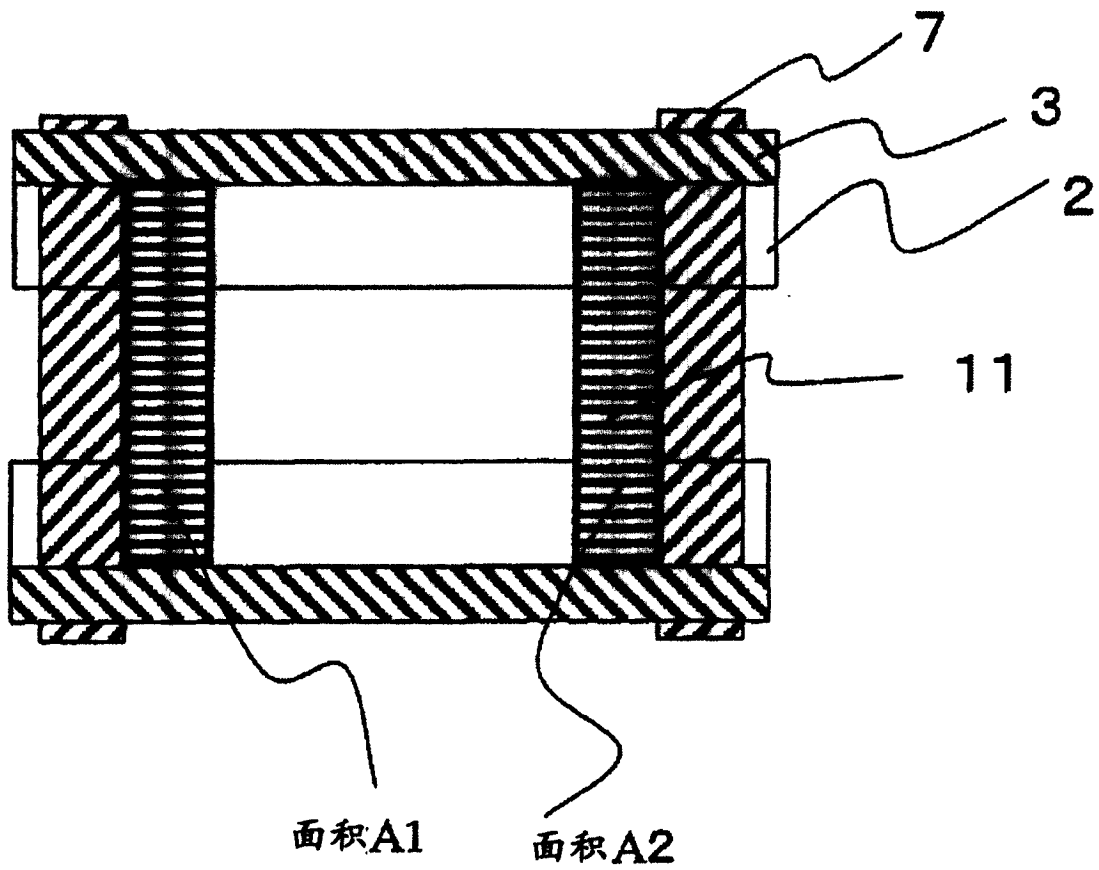


图 13(b)

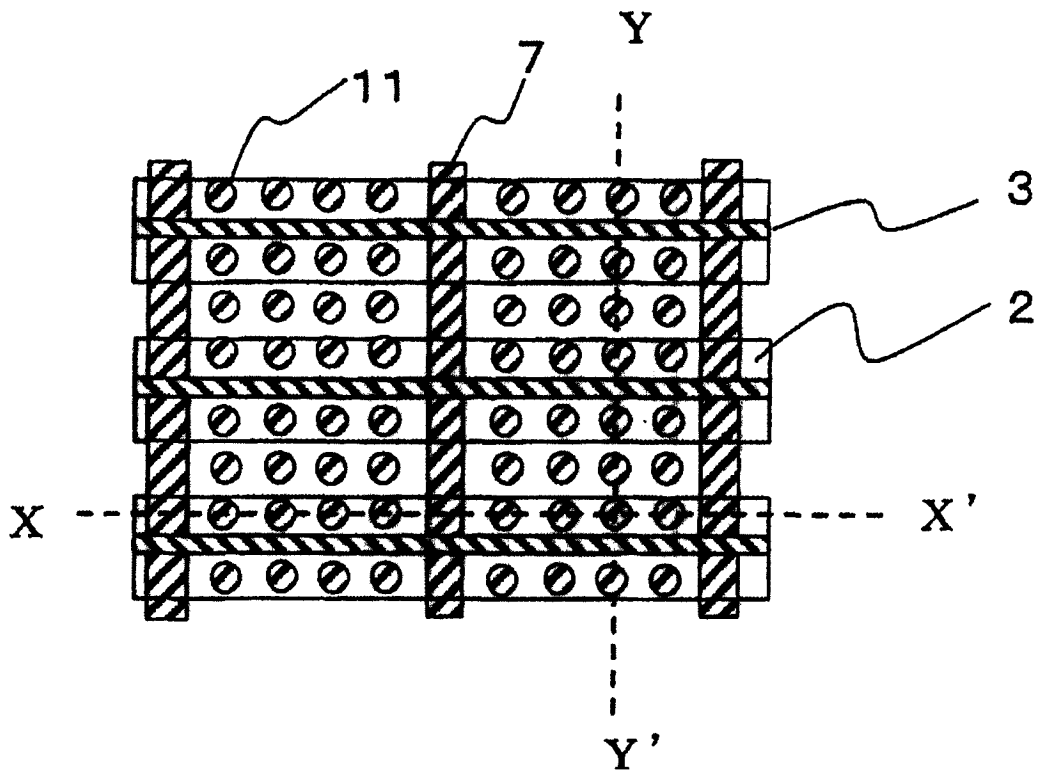
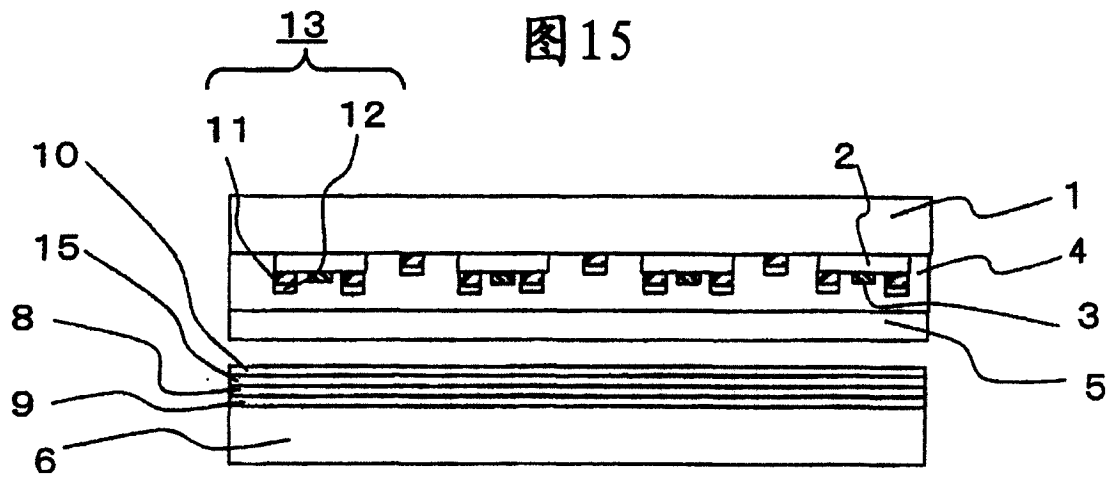


图 14

图 15



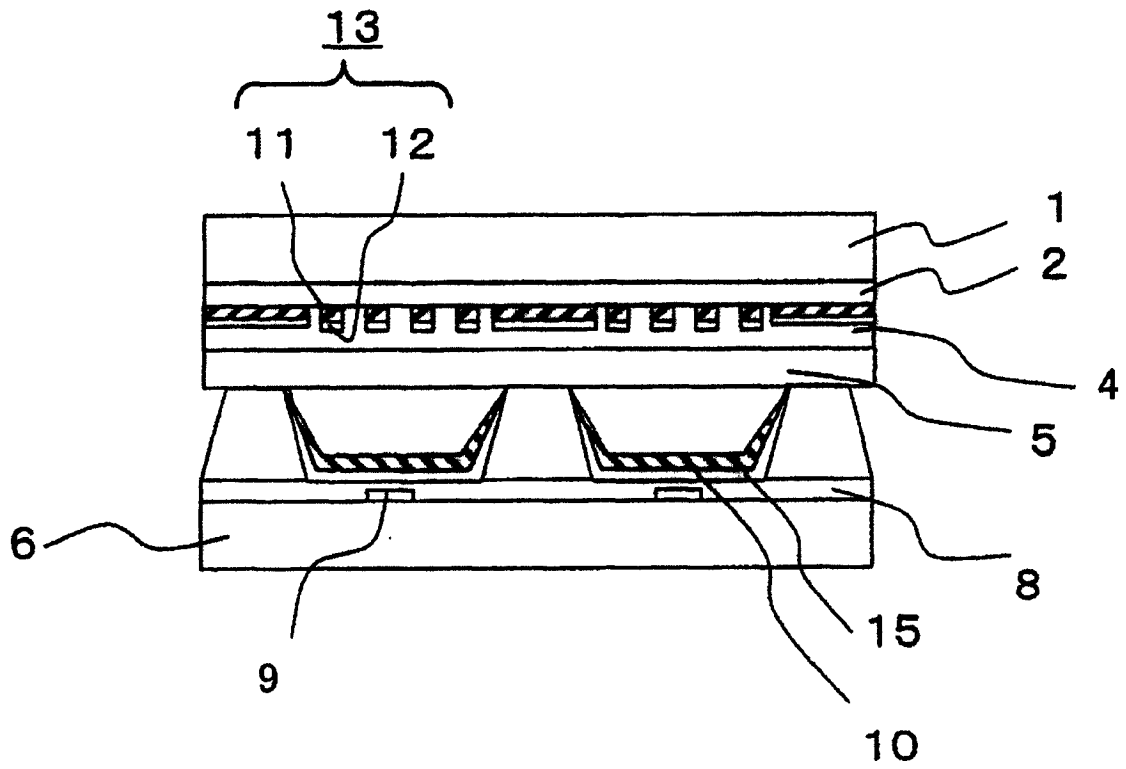


图 16

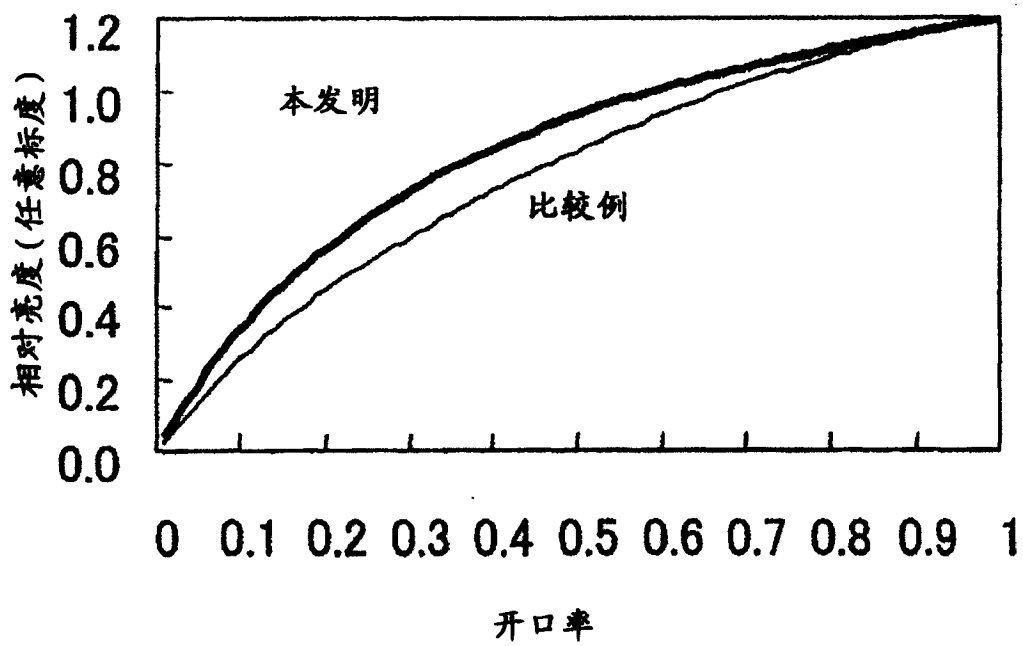


图 17(a)

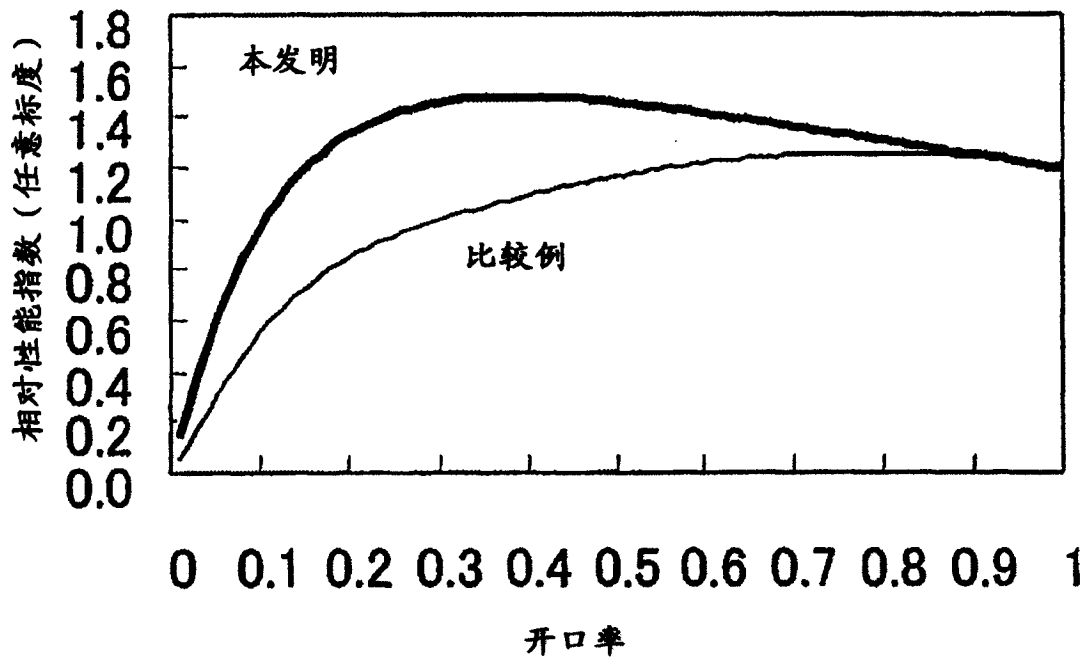


图 17(b)

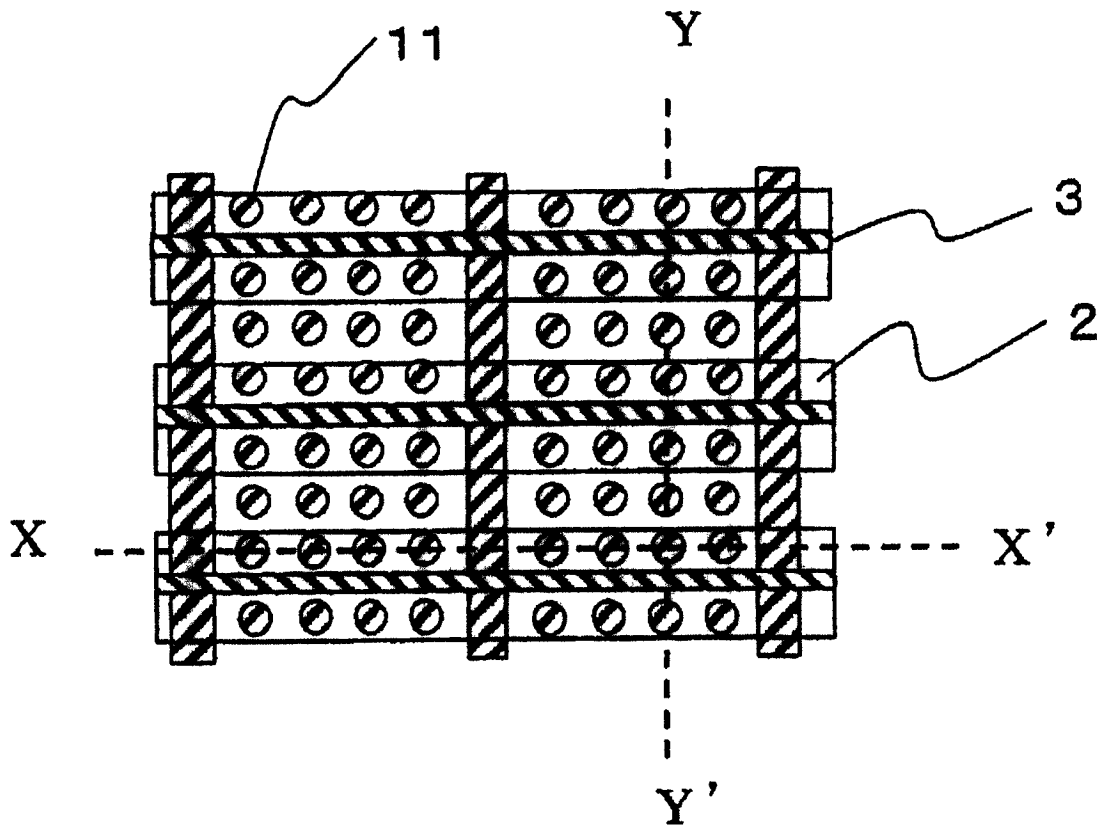


图 18

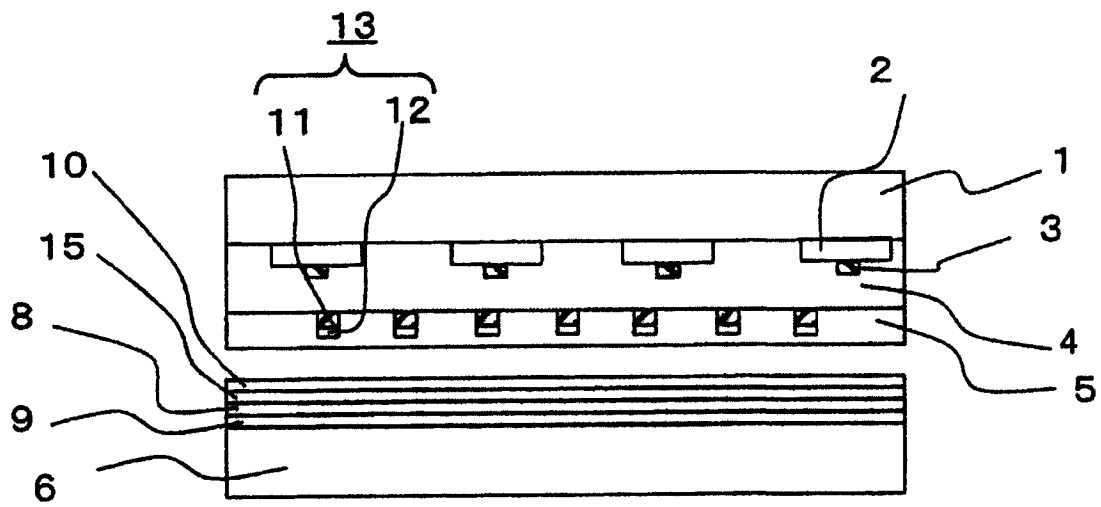


图 19

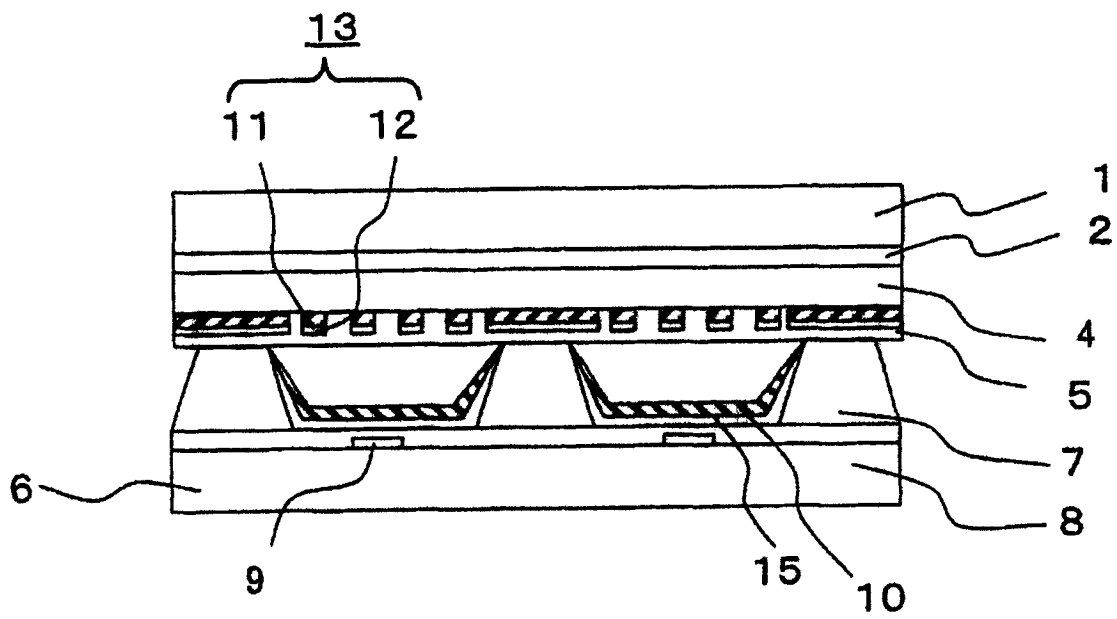


图 20

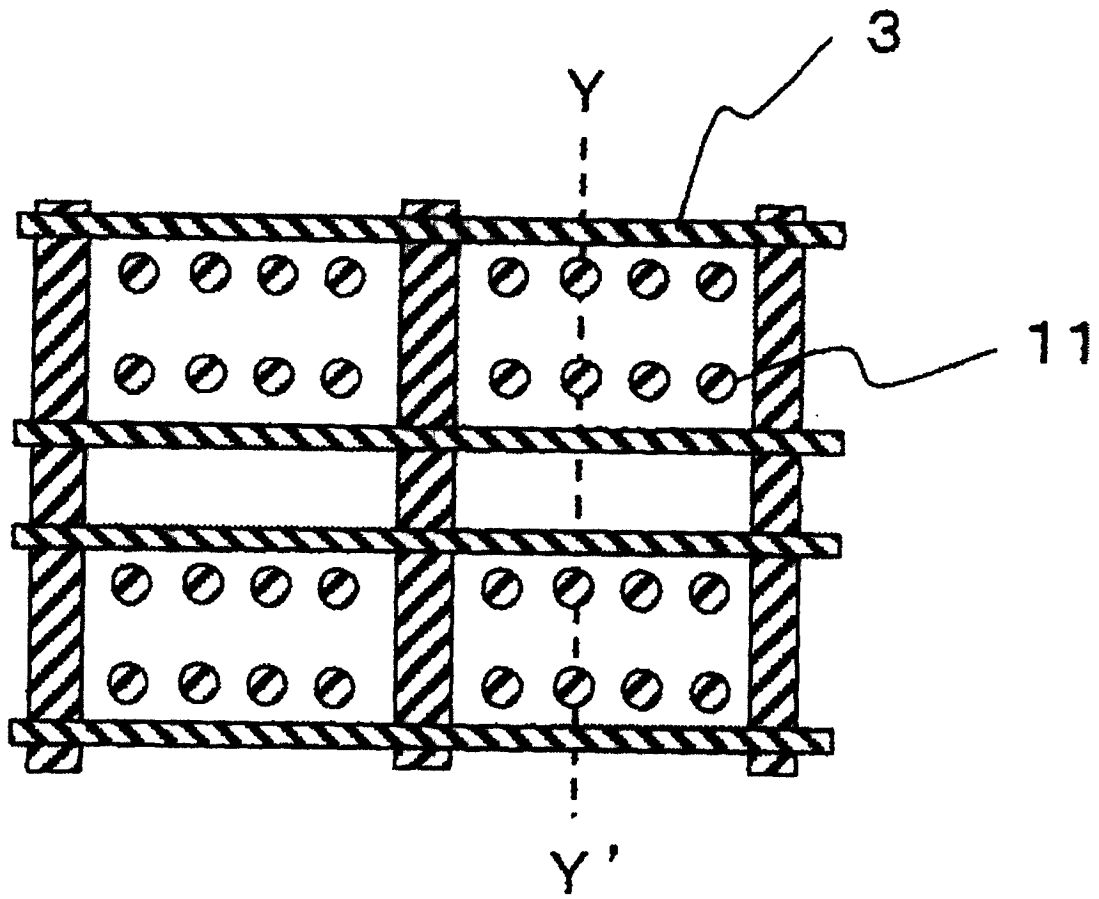
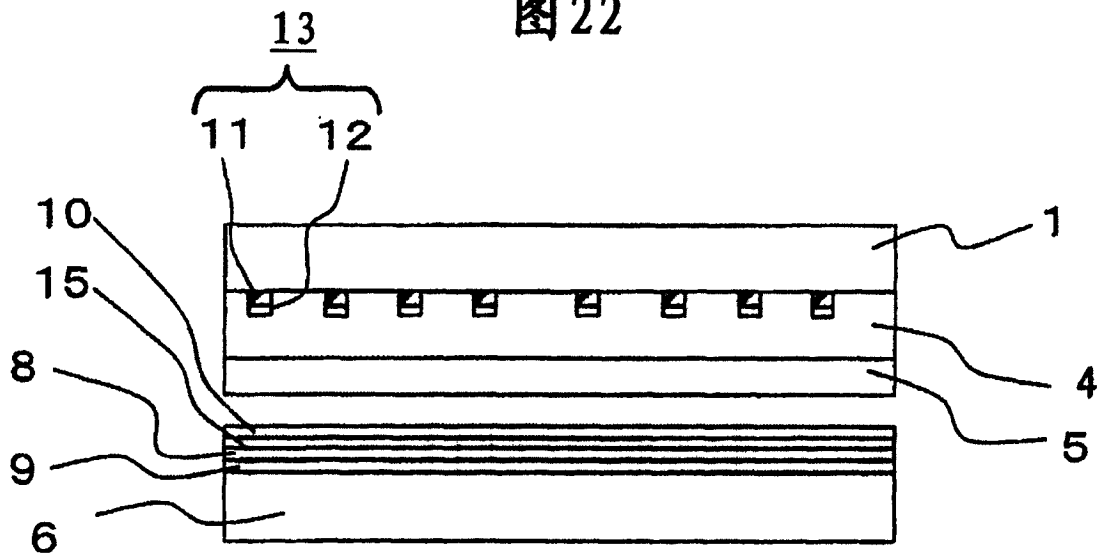


图 21

图 22



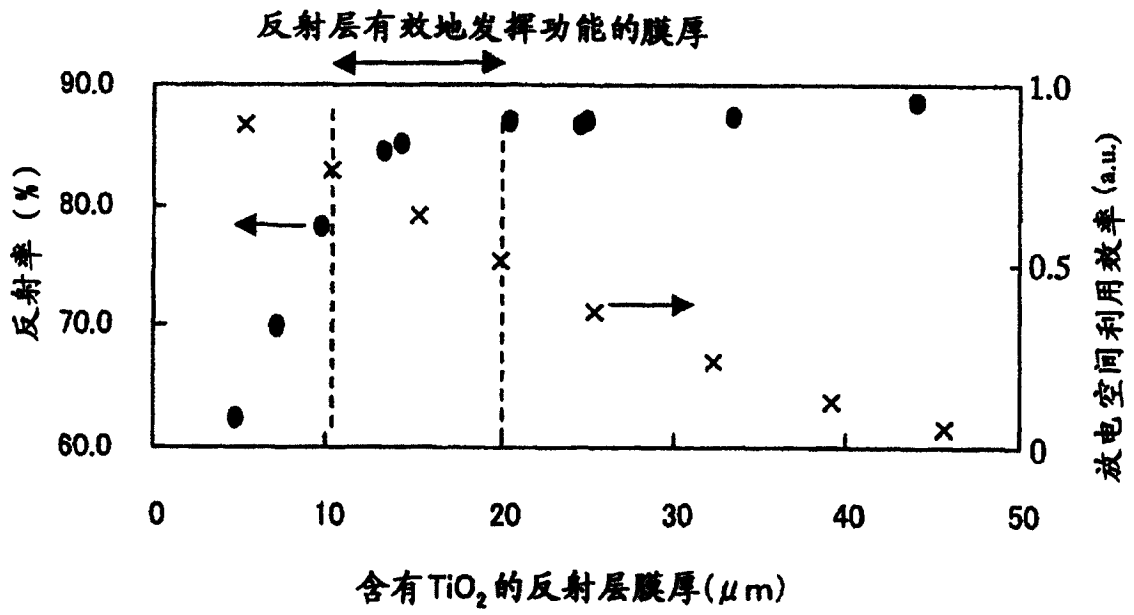


图 23

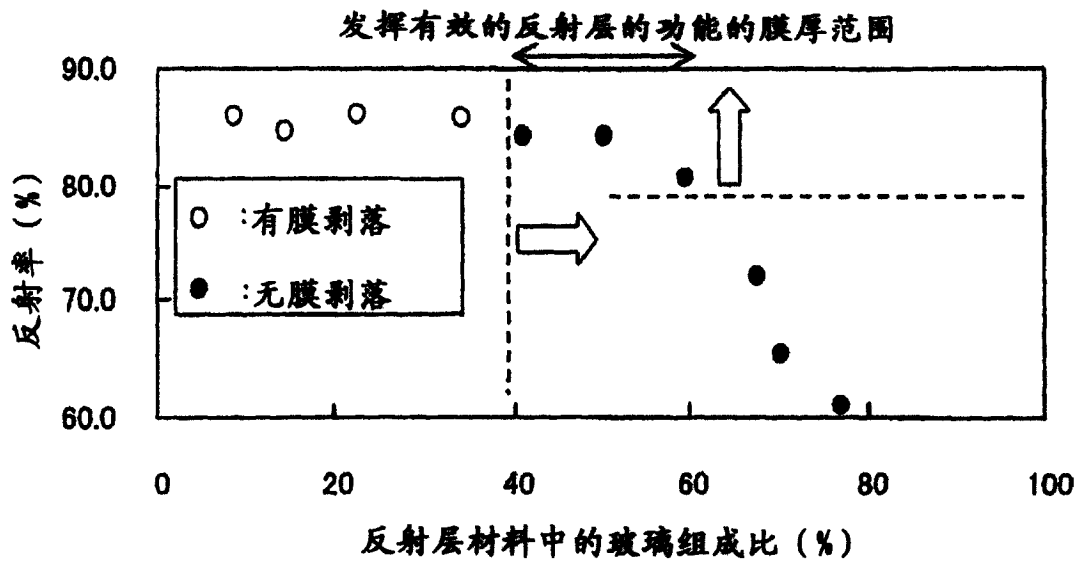


图 24

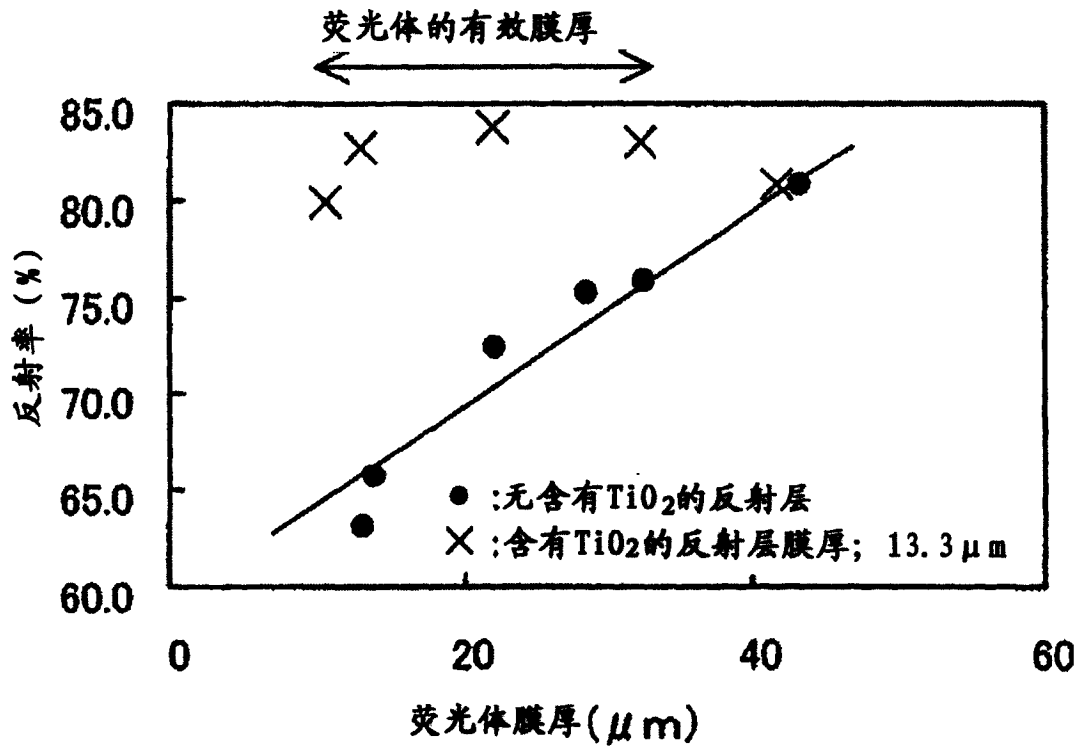


图 25(a)

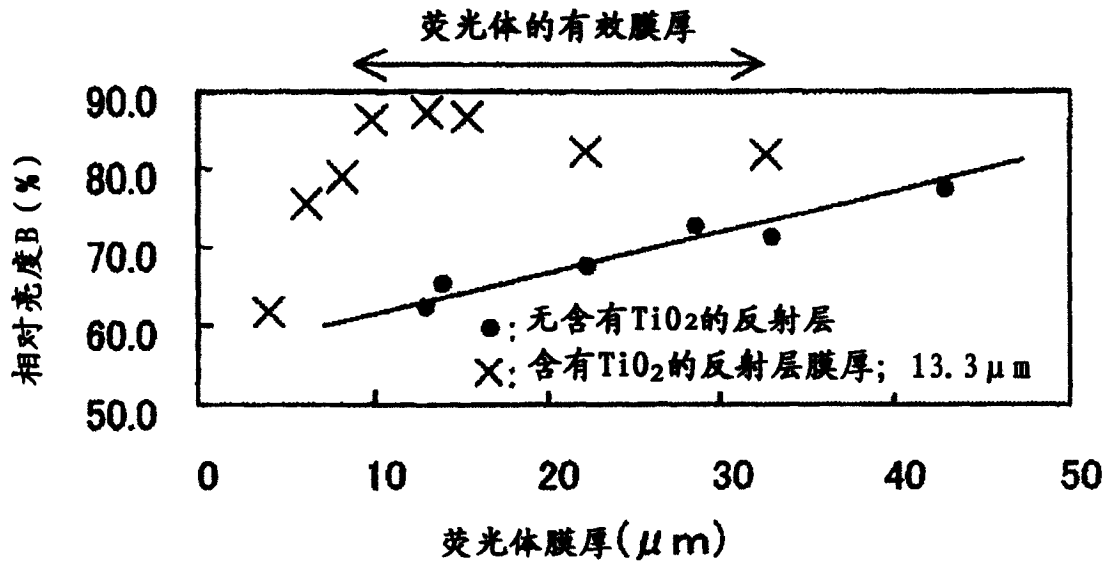


图 25(b)

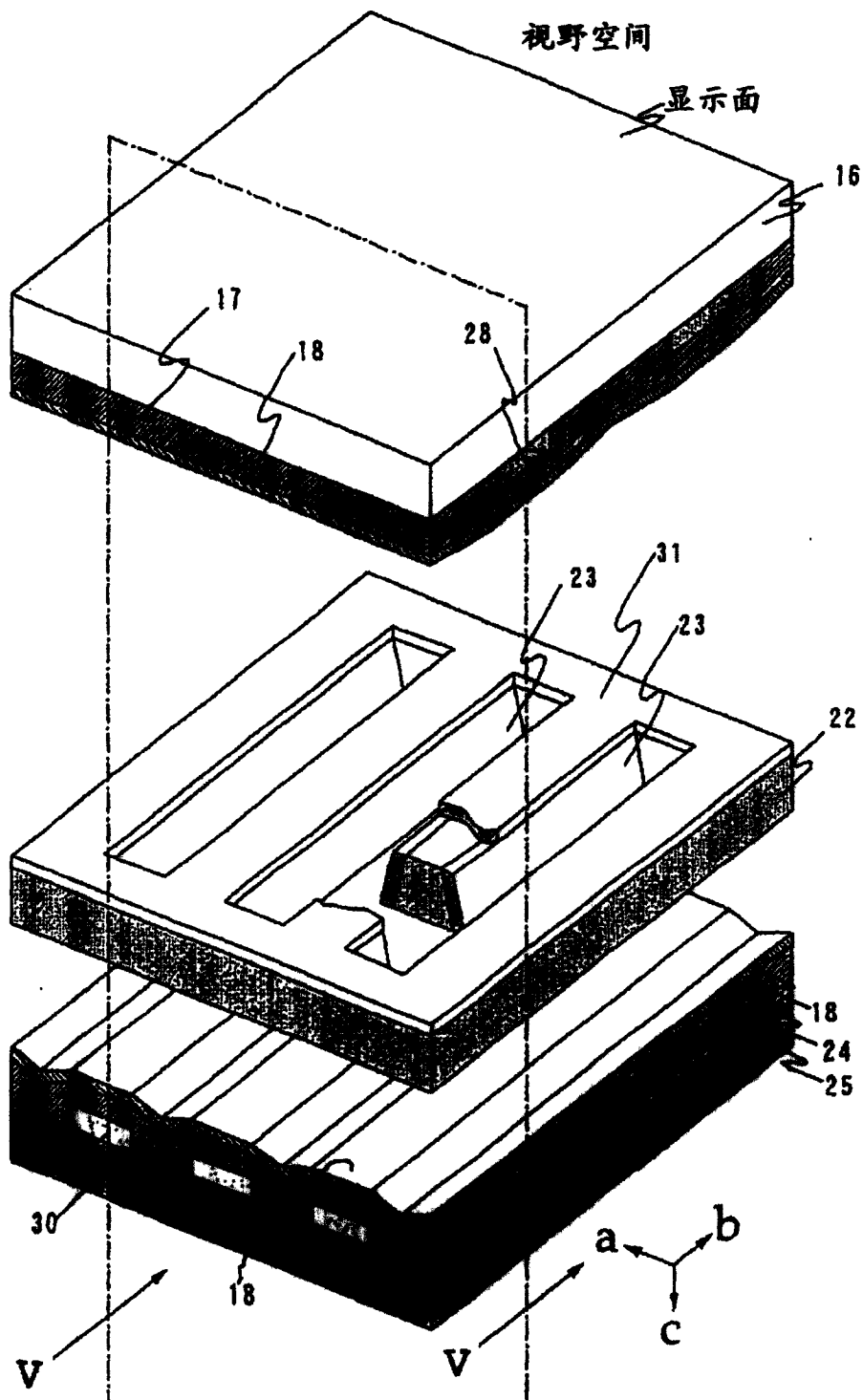


图 26(a)

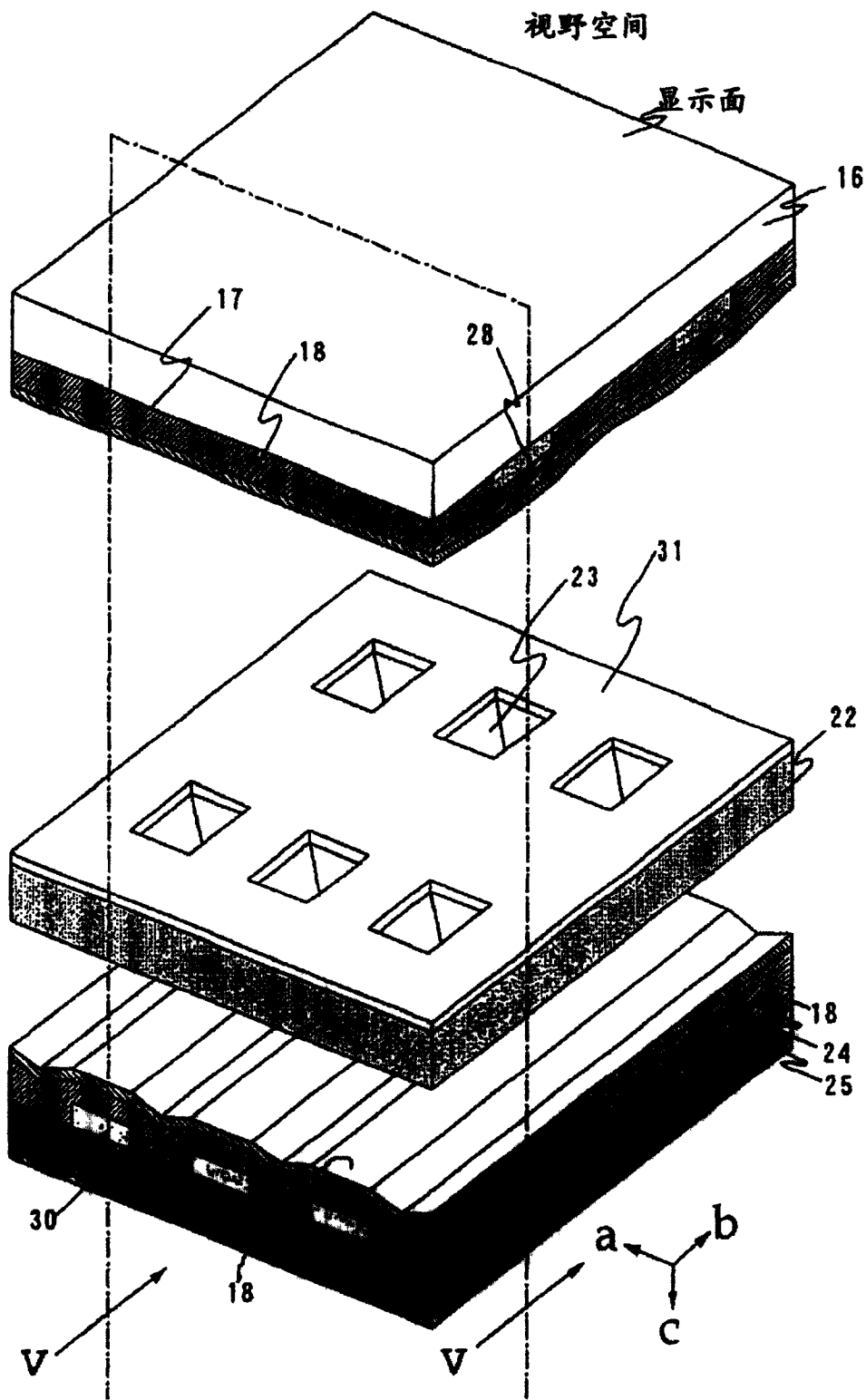


图 26(b)

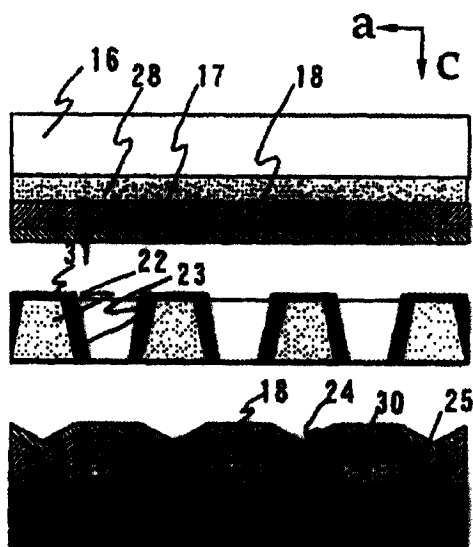


图 27

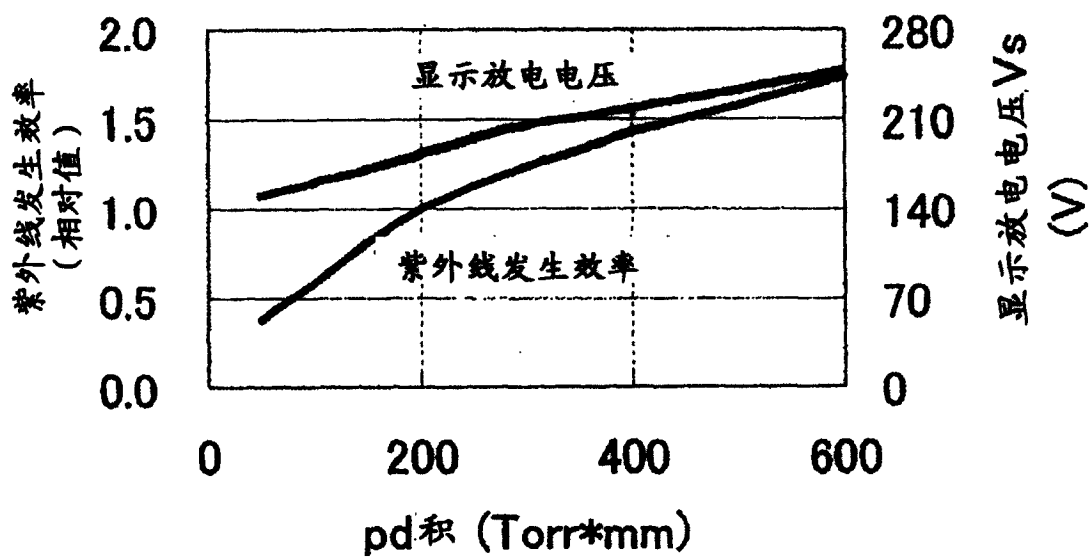


图 28(a)

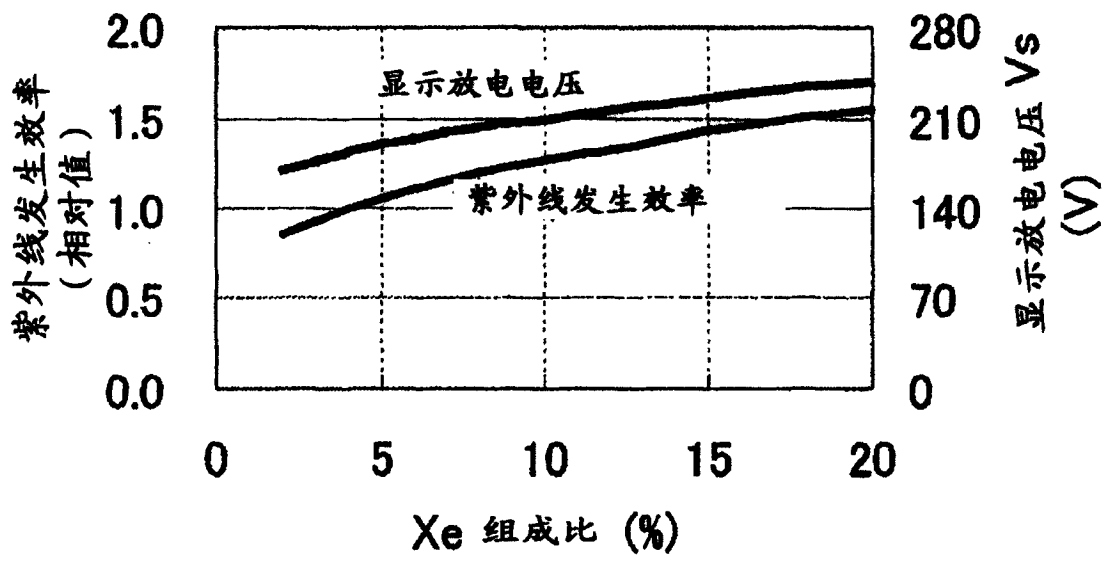


图 28(b)

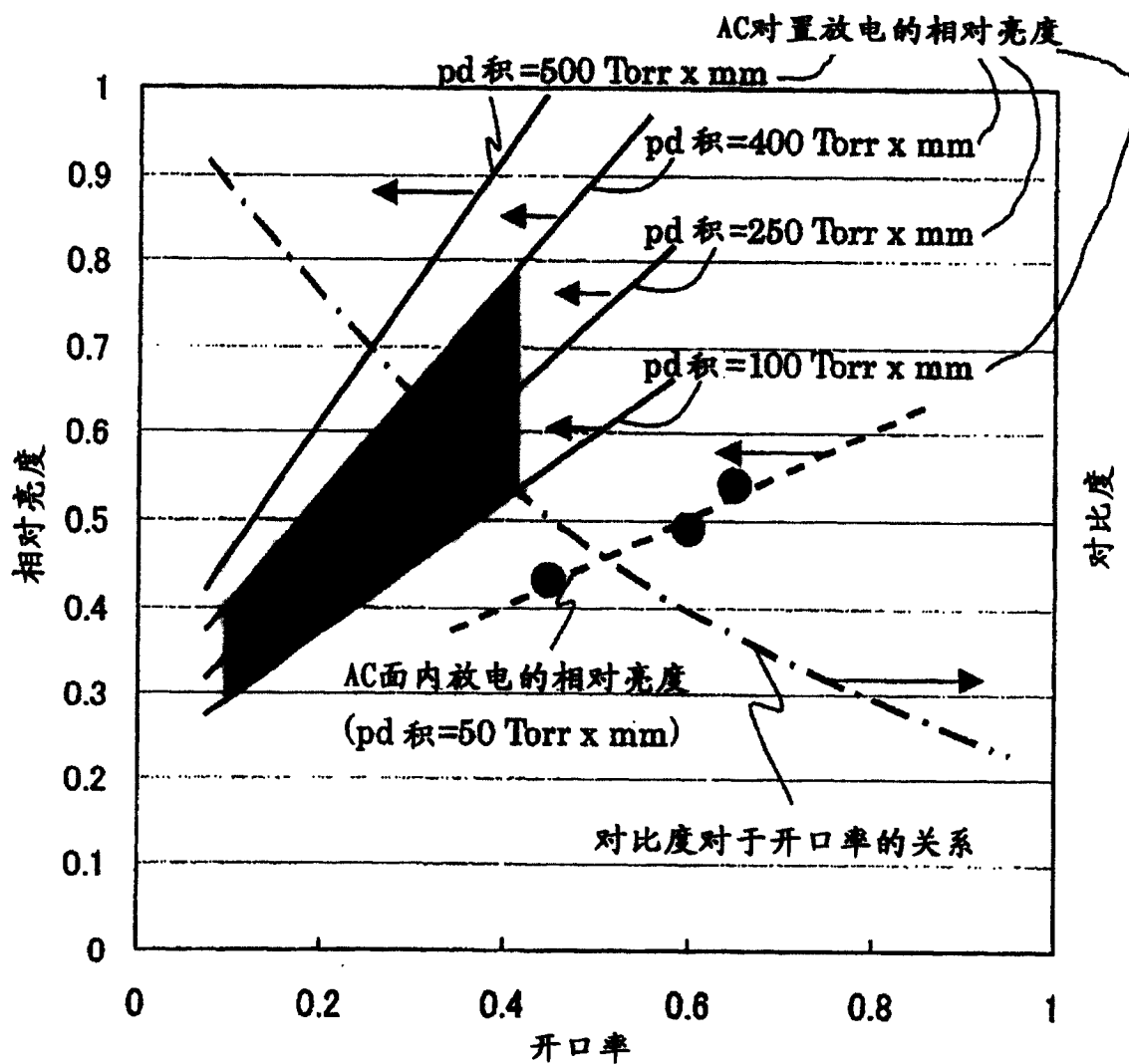


图 28(c)

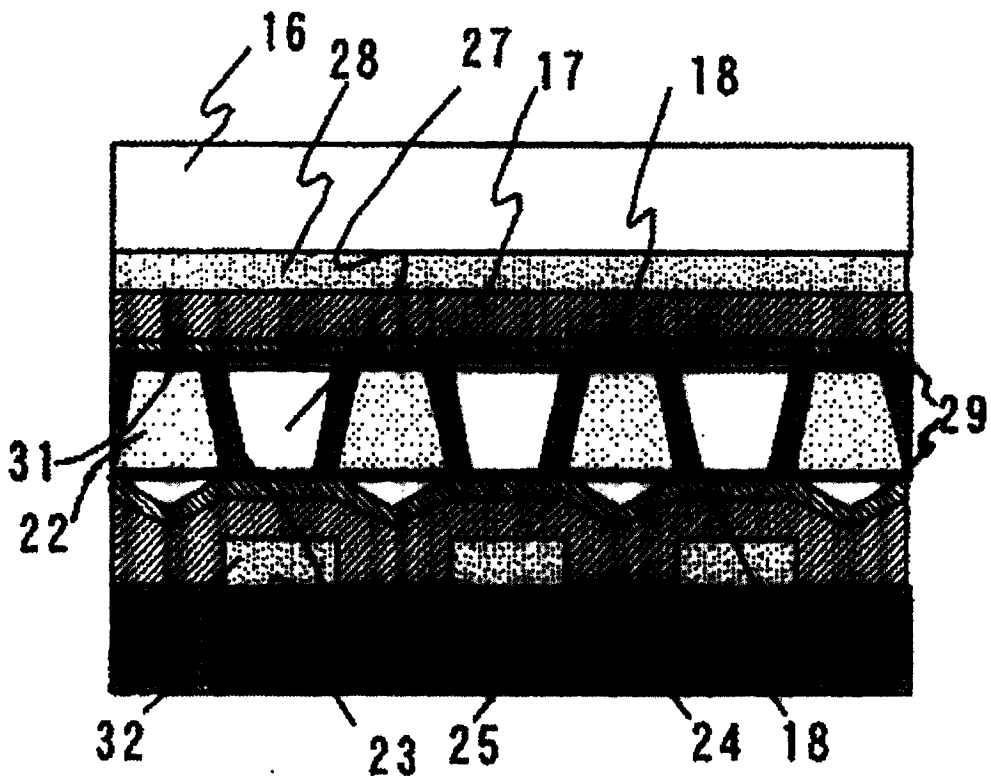


图 29

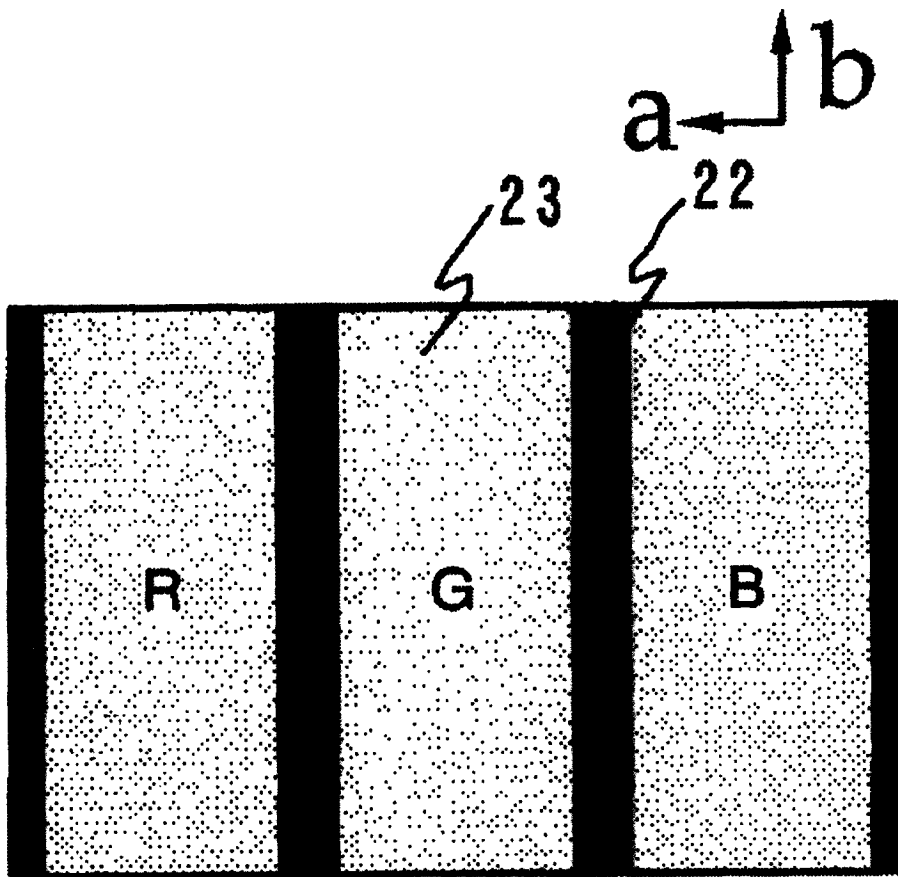


图 31

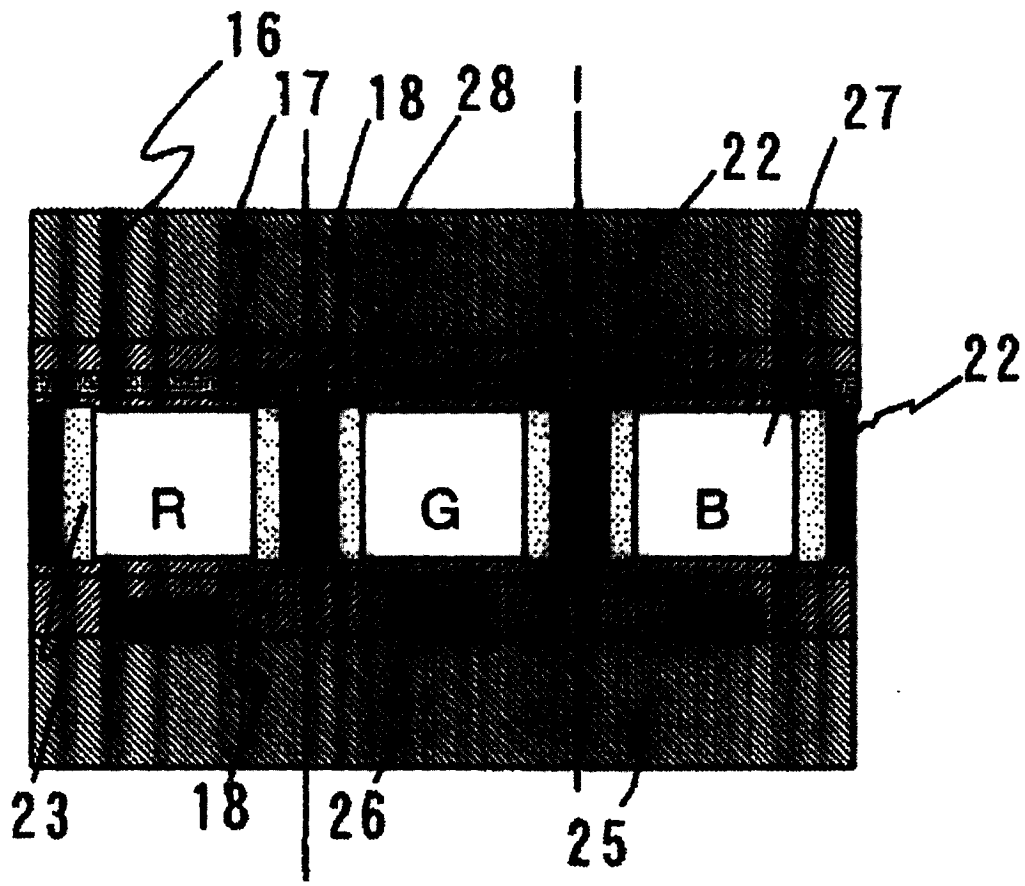


图 32

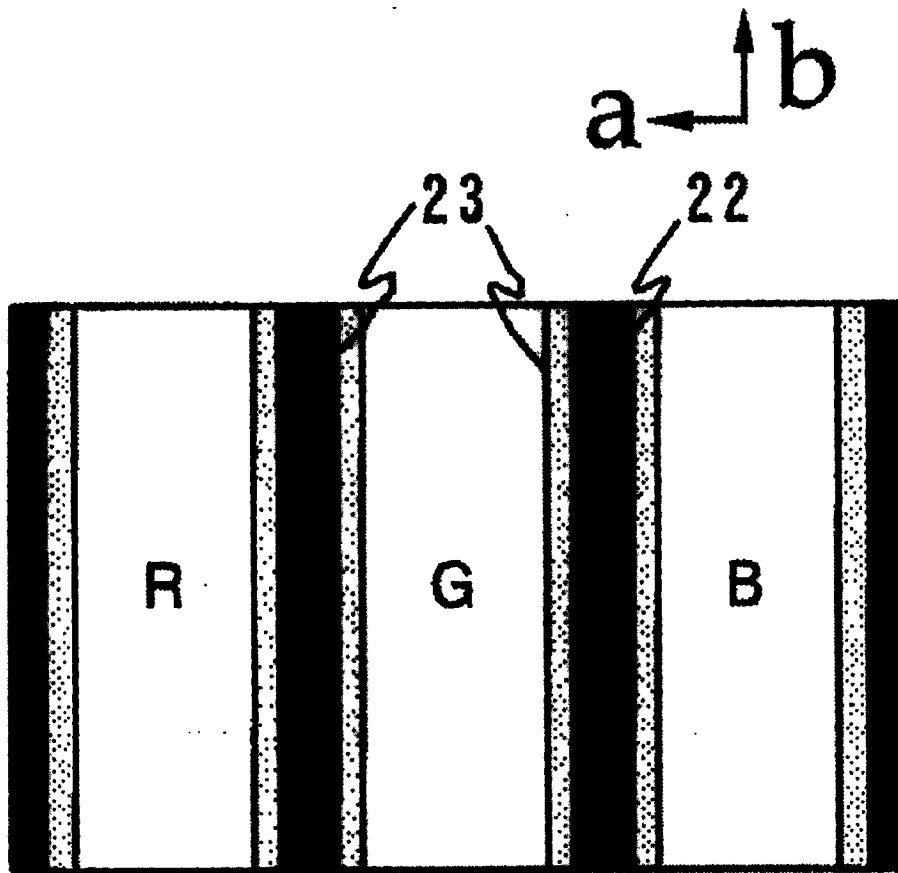


图 33

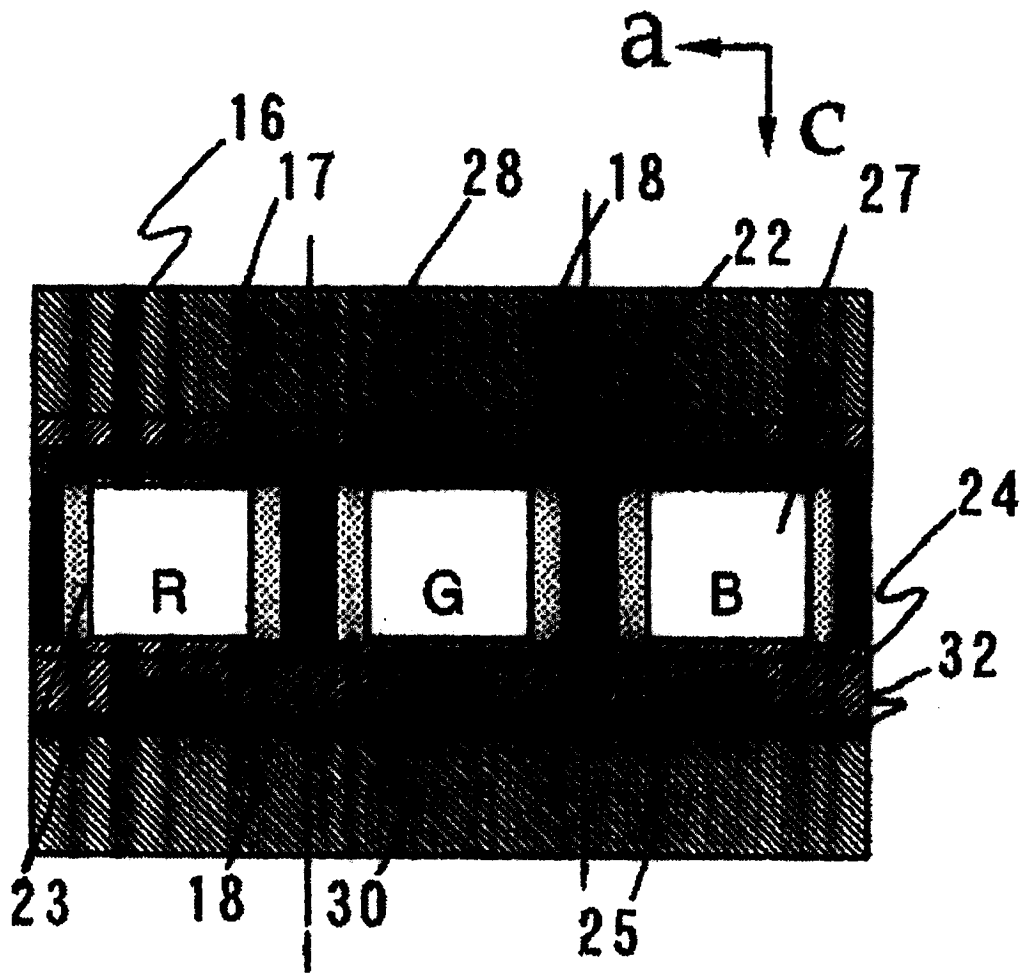


图 34

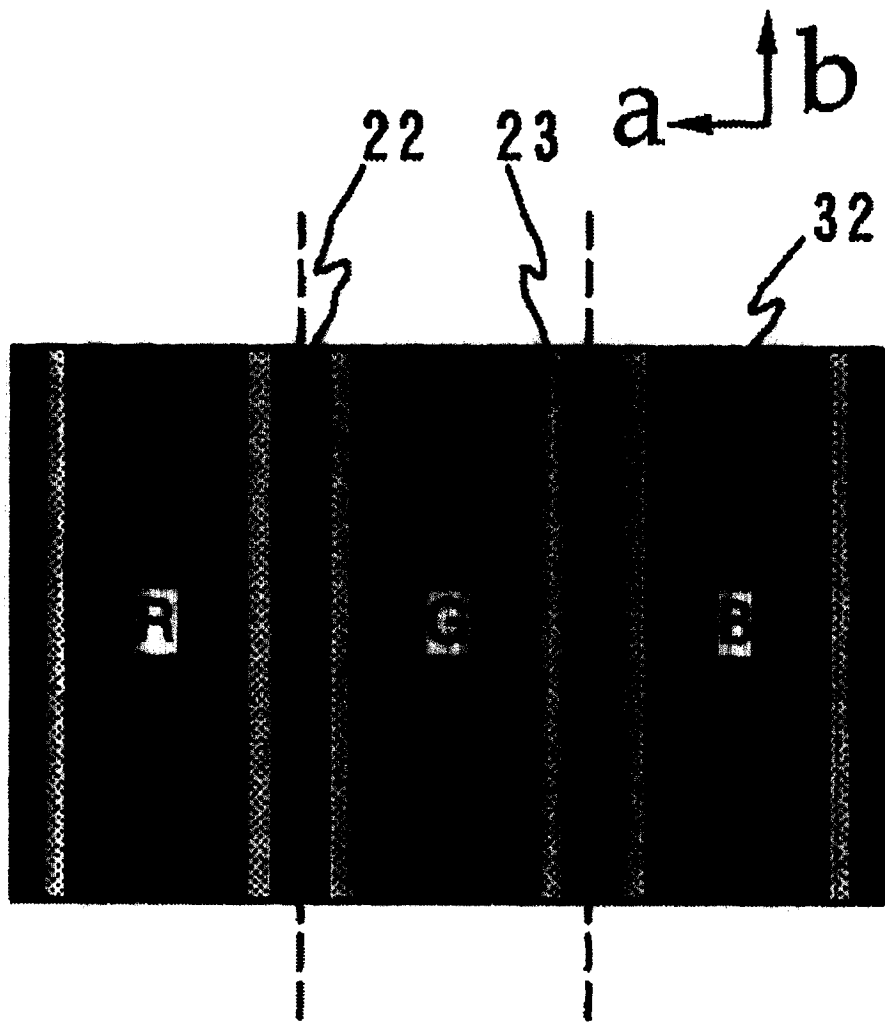


图 35

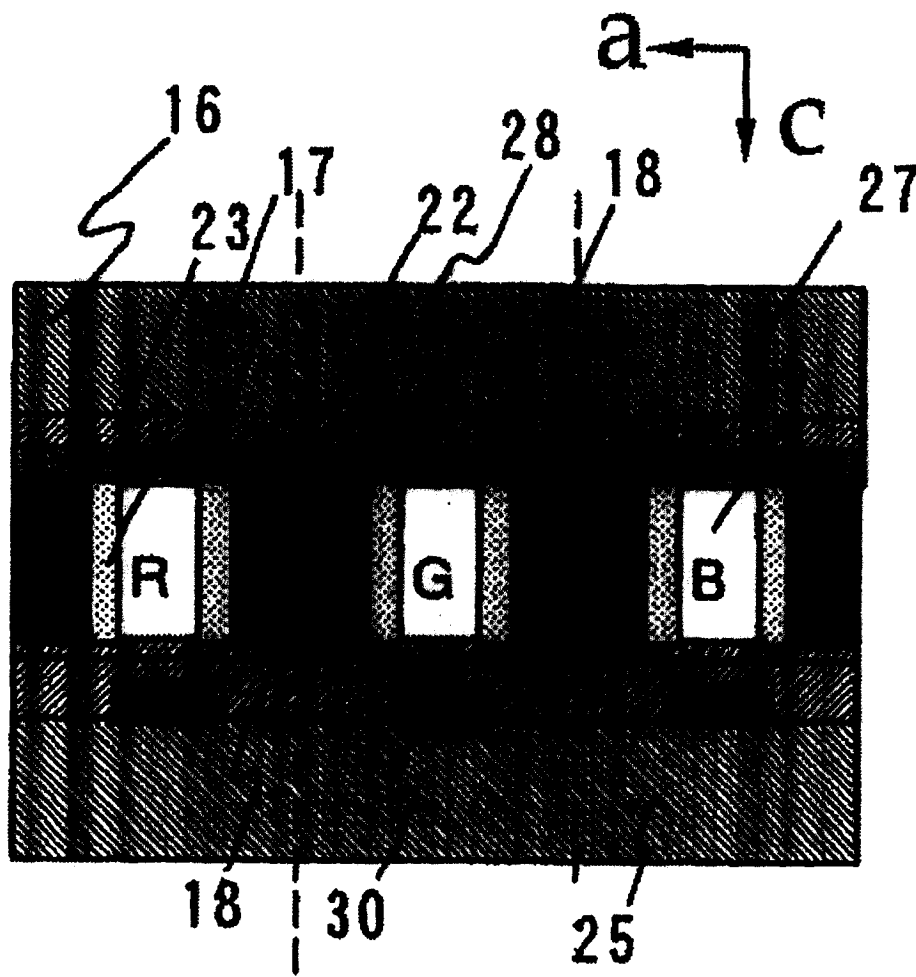


图 36

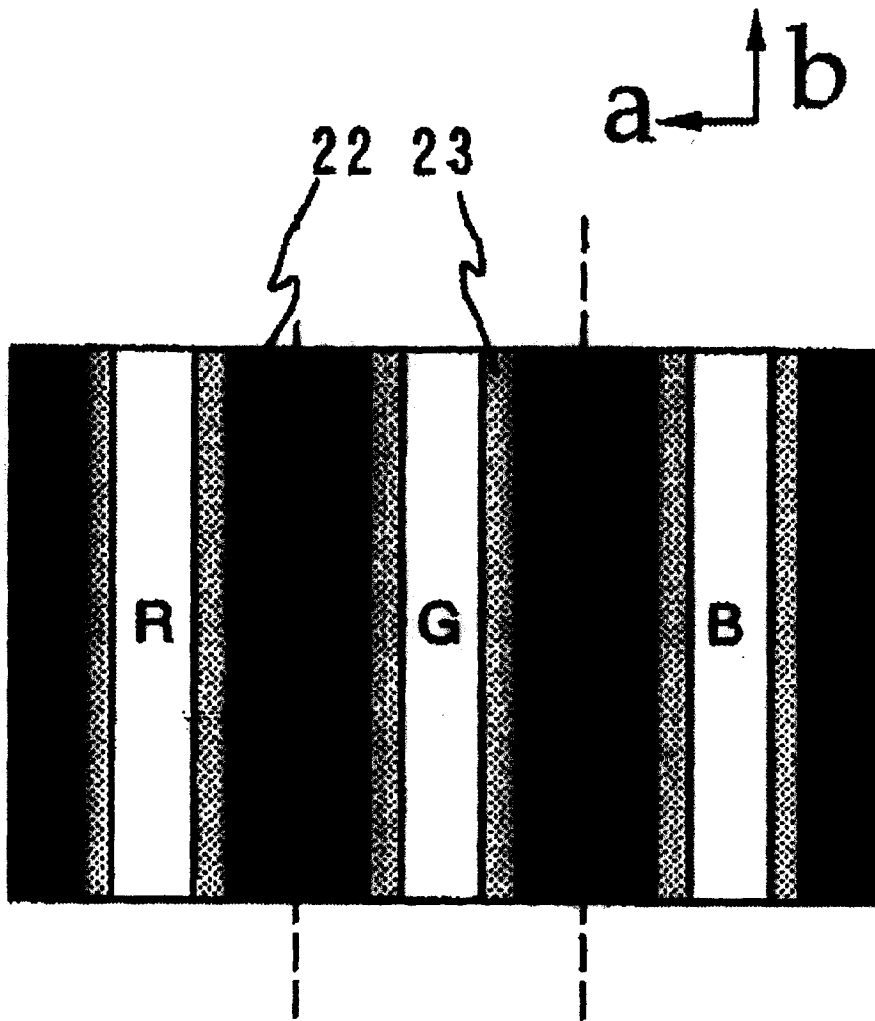


图 37

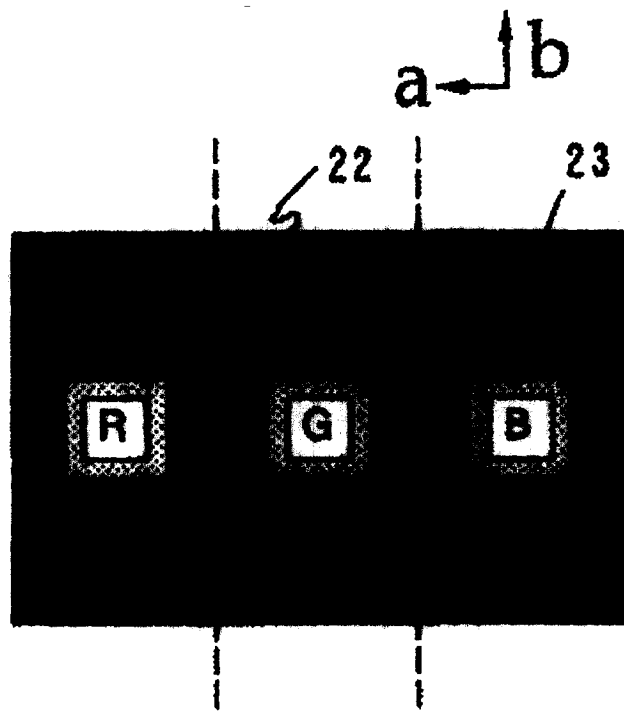


图 38

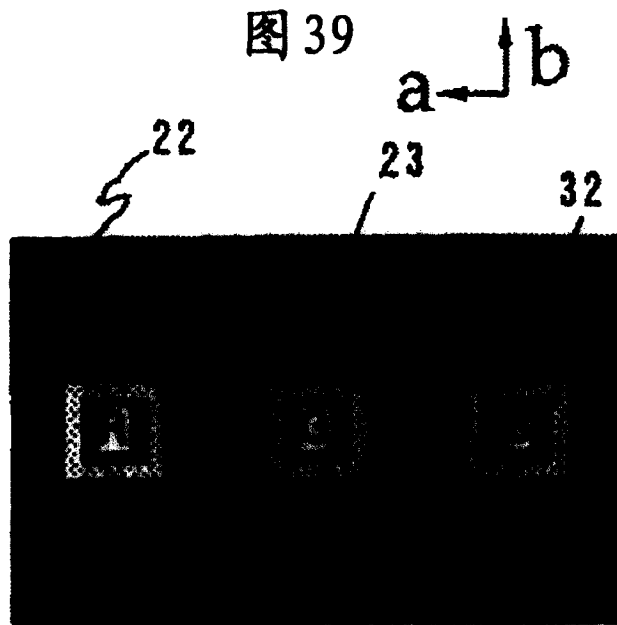
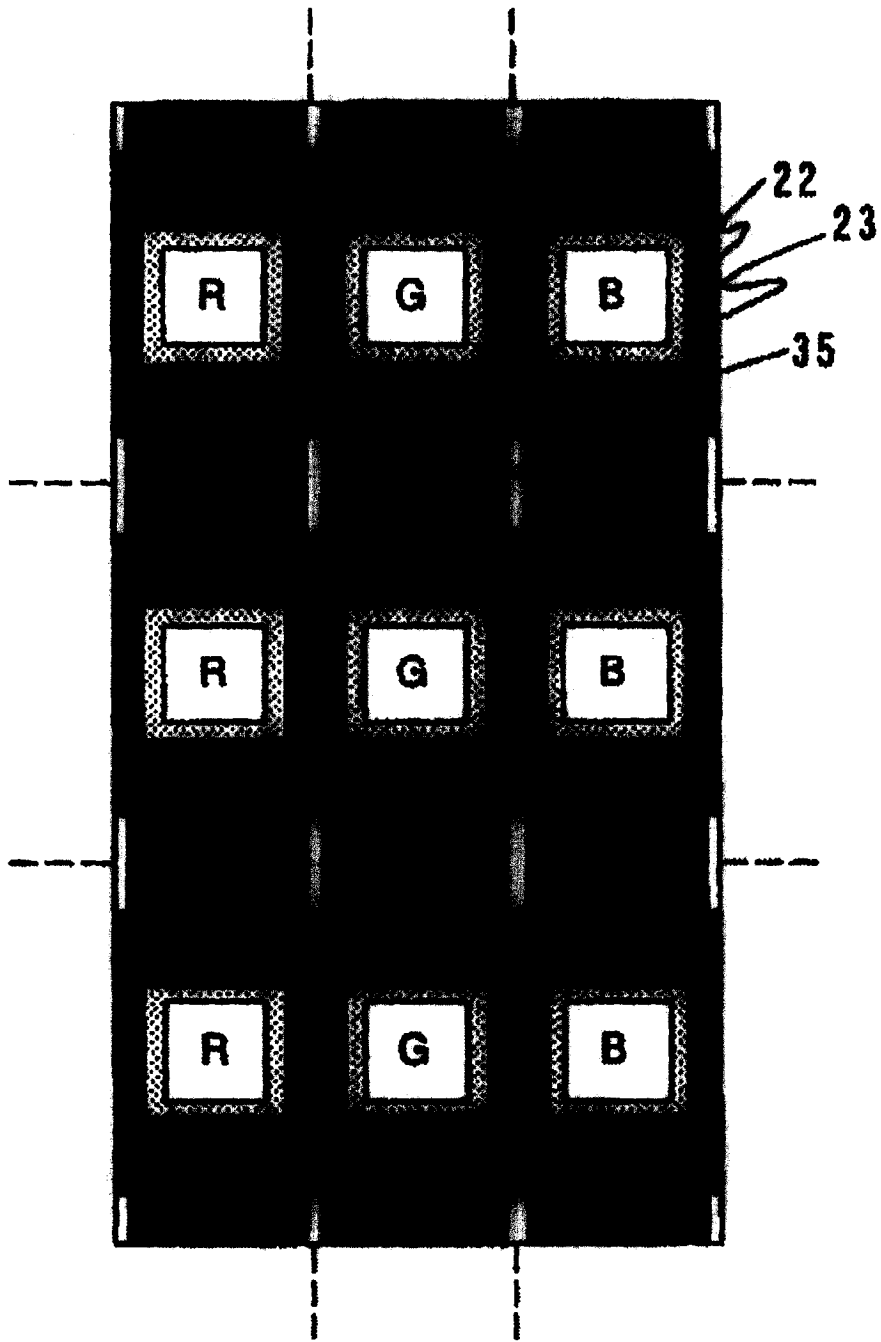


图 39

图 40

a ← b



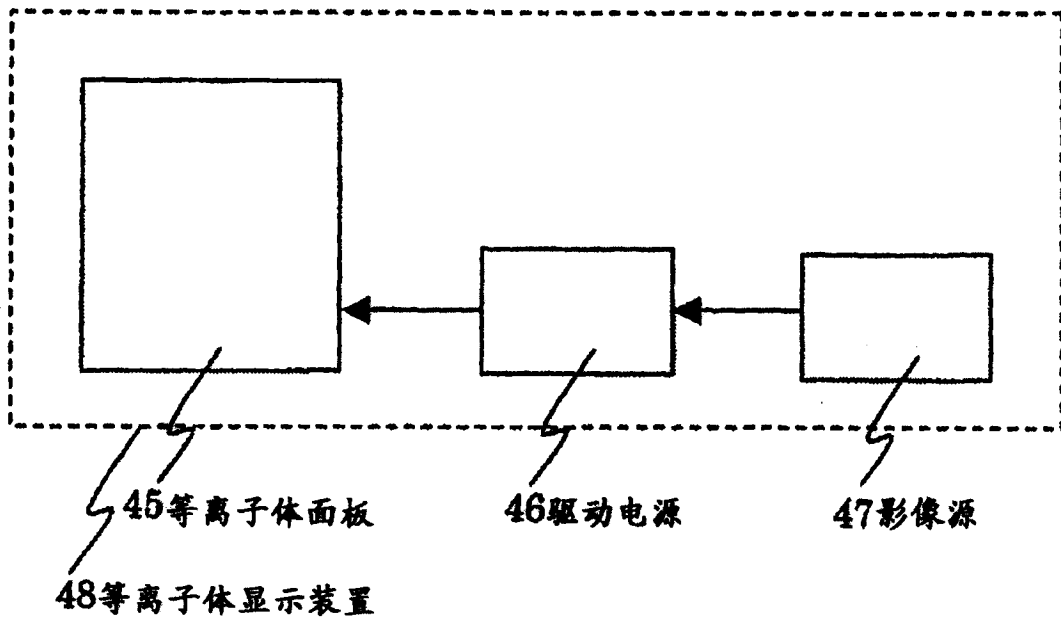


图 41