



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101681762 B

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 200880018854.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008.08.04

H01J 11/02(2006.01)

(30) 优先权数据

203895/2007 2007.08.06 JP

203897/2007 2007.08.06 JP

203896/2007 2007.08.06 JP

(56) 对比文件

JP 2007039269 A, 2007.02.15,

CN 1953942 A, 2007.04.25,

WO 2007052400 A1, 2007.05.10,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.12.04

审查员 王海涛

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/002099 2008.08.04

(87) PCT申请的公布数据

W02009/019852 JA 2009.02.12

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 河濑觉 森冈一裕 斋藤唯

吉田信介 三船达雄

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

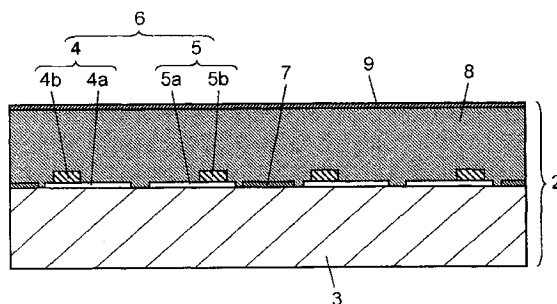
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 1 页

(54) 发明名称

等离子体显示面板

(57) 摘要

本发明提供一种等离子体显示面板,将在玻璃基板上形成有显示电极、电介质层以及保护层的前面板和在基板上形成有电极、障壁以及荧光体层的背面板相对配置,并且密封周围而形成放电空间,前面板的电介质层含有 Bi_2O_3 ,并且至少含有 CuO 和 CoO ,且 CuO 和 CoO 的用摩尔%表示的含有量的总和为 0.03%~0.3%。



1. 一种等离子体显示面板,将在玻璃基板上形成有显示电极、电介质层以及保护层的前面板和在基板上形成有电极、障壁以及荧光体层的背面板相对配置,并且密封周围而形成放电空间,

所述前面板的所述电介质层含有 Bi_2O_3 、 CuO 、 CoO 以及 K_2O ,并含有选自 Na_2O 或 Li_2O 中的一种以上,所述电介质层还包括 CaO 和 BaO ,

所述等离子体显示面板的特征在于,

K_2O 的用摩尔%表示的含有量比选自 Li_2O 或 Na_2O 中的一种以上的用摩尔%表示的含有量的总和多,

CuO 和 CoO 的用摩尔%表示的含有量的总和为 0.03%~0.3%。

2. 如权利要求 1 所述的等离子体显示面板,其特征在于,

K_2O 和选自 Na_2O 或 Li_2O 中的一种以上的用摩尔%表示的含有量的总和为 1%~9%。

3. 如权利要求 1 所述的等离子体显示面板,其特征在于,

所述电介质层含有 MoO_3 。

4. 如权利要求 3 所述的等离子体显示面板,其特征在于,

MoO_3 的用摩尔%表示的含有量为 0.1%~2%。

等离子体显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于显示设备等的等离子体显示面板。

背景技术

[0002] 由于等离子体显示面板（以下，称为 PDP）能够实现高清晰化、大画面化，因此 100 英寸等级的电视机等被产品化。近年来，PDP 正在推进扫描线数是现有 NTSC 方式的两倍以上的全规格高清晰度方向的应用。并且，考虑环境问题，不含铅成分的 PDP 也被产品化。

[0003] PDP 基本由前面板和背面板构成。前面板由通过浮法制成的硼硅酸钠类玻璃的玻璃基板、由在其一侧主面上形成的条状透明电极和总线电极构成的显示电极、覆盖该显示电极且作为电容器工作的电介质层、由在该电介质层上形成的氧化镁 (MgO) 构成的保护层构成。另一方面，背面板由玻璃基板、在其一侧主面上形成的条状寻址电极、覆盖寻址电极的基底电介质层、在基底电介质层上形成的障壁、在各障壁间形成的分别发出红色、绿色以及蓝色光的荧光体层构成。

[0004] 使前面板和背面板的电极形成面侧相对并进行气密密封，在由障壁间隔的放电空间内以 55kpa ~ 80kpa 的压力封入有 Ne-Xe 的放电气体。PDP 通过在显示电极上选择性地施加视频信号电压而放电，通过该放电产生的紫外线激励各色荧光体层使其发出红色、绿色、蓝色的光来实现彩色图像显示。

[0005] 显示电极的总线电极使用用于确保导电性的银电极，作为电介质层使用以氧化铅为主要成分的低熔点玻璃，但是从考虑近几年的环境问题出发，作为电介质层公开了不含有铅成分的例子（例如，参照专利文献 1、2、3、4 等）。

[0006] 由于近几年的电视高清晰化，扫描线数增加且显示电极的数目增加，并且显示电极间隔变小。因此，由构成显示电极的银电极向电介质层或玻璃基板的银离子的扩散变多。当银离子扩散到电介质层或玻璃基板时，受到由电介质层中的碱金属离子或玻璃基板中含有的二价的锡离子产生的还原作用而形成银胶体。其结果是，电介质层或玻璃基板被黄色或褐色强力着色，并且受到氧化银的还原作用而发生氧化，从而在电介质层中产生气泡的问题变得显著。

[0007] 因此，由于增加扫描线的数目，玻璃基板的黄变或电介质层中的气泡产生变得更加显著，显著损坏图像品质且产生电介质层的绝缘不良的问题变得显著。

[0008] 专利文献 1：日本特开 2003-128430 号公报；

[0009] 专利文献 2：日本特开 2002-053342 号公报；

[0010] 专利文献 3：日本特开 2001-045877 号公报；

[0011] 专利文献 4：日本特开平 9-050769 号公报。

[0012] 发明内容

[0013] 在本发明的 PDP 中，将在玻璃基板上形成有显示电极、电介质层以及保护层的前面板和在基板上形成有电极、障壁以及荧光体层的背面板相对配置，并且密封周围而形成放电空间，前面板的电介质层含有 Bi_2O_3 、 CuO 、 CoO 以及 K_2O ，并含有选自 Na_2O 或 Li_2O 中的一

种以上, K_2O 的用摩尔%表示的含有量比选自 Li_2O 或 Na_2O 中的一种以上的用摩尔%表示的含有量的总和多, 电介质层还包括 CaO 和 BaO , CuO 和 CoO 的用摩尔%表示的含有量的总和为 $0.03\% \sim 0.3\%$ 。

[0014] 根据这样的结构, 能够实现不产生黄变且维持直线透射率、考虑环境问题且确保高亮度、高可靠性的 PDP。

[0015] 附图说明

[0016] 图 1 是示出本发明实施方式的 PDP 的结构立体图。

[0017] 图 2 是示出该 PDP 的前面板的结构截面图。

[0018] [符号说明]

[0019] 1PDP

[0020] 2 前面板

[0021] 3 前面玻璃基板

[0022] 4 扫描电极

[0023] 4a、5a 透明电极

[0024] 4b、5b 金属总线电极

[0025] 5 维持电极

[0026] 6 显示电极

[0027] 7 黑色条纹(遮光层)

[0028] 8 电介质层

[0029] 9 保护层

[0030] 10 背面板

[0031] 11 背面玻璃基板

[0032] 12 寻址电极

[0033] 13 基底电介质层

[0034] 14 障壁

[0035] 15 荧光体层

[0036] 16 放电空间

具体实施方式

[0037] 以下使用附图对本发明的实施方式的 PDP 进行说明。

[0038] (实施方式)

[0039] 图 1 是示出本发明的实施方式的 PDP 的结构立体图。PDP 的基本结构与通常的交流面放电型 PDP 相同。如图 1 所示, 在 PDP1 中, 将由前面玻璃基板 3 等形成的前面板 2 和由背面玻璃基板 11 等形成的背面板 10 相对配置, 并通过由玻璃料等形成的密封件将其外周部进行气密封。在密封的 PDP1 的内部的放电空间 16 内以 $55kpa \sim 80kpa$ 的压力封入有 Ne 及 Xe 等放电气体。

[0040] 在前面板 2 的前面玻璃基板 3 上互相平行地分别配置有多列由扫描电极 4 及维持电极 5 构成的一对带状的显示电极 6 和黑色条纹(遮光层)7。在前面玻璃基板 3 上以覆盖显示电极 6 和遮光层 7 的方式形成有起电容器作用的电介质层 8, 进而在其表面形成有由氧

化镁 (MgO) 等形成的保护层 9。

[0041] 另外,在背面板 10 的背面玻璃基板 11 上沿着与前面板 2 的扫描电极 4 和维持电极 5 正交的方向互相平行地配置有多个带状的寻址电极 12,且基底电介质层 13 覆盖寻址电极 12。并且,在寻址电极 12 间的基底电介质层 13 上形成有隔开放电空间 16 的规定高度的障壁 14。在障壁 14 间的槽内按照寻址电极 12 顺次涂敷而形成有通过紫外线分别发出红色、蓝色及绿色光的荧光体层 15。在扫描电极 4 和维持电极 5 与寻址电极 12 交叉的位置形成有放电单元,具有沿着显示电极 6 方向排列的红色、蓝色、绿色的荧光体层 15 的放电单元形成用于彩色显示的像素。

[0042] 图 2 是示出本发明的实施方式的 PDP 的电介质层 8 的结构的前面板 2 的截面图。图 2 将图 1 上下翻转而示出,如图 2 所示,在通过浮法等制造的前面玻璃基板 3 上构图有显示电极 6 和黑色条纹 7,其中显示电极 6 由扫描电极 4 和维持电极 5 构成。扫描电极 4 和维持电极 5 分别由透明电极 4a、5a 和在透明电极 4a、5a 上形成的金属总线电极 4b、5b 构成,其中透明电极 4a、5a 由氧化铟锡 (ITO) 和氧化锡 (SnO₂) 等构成。金属总线电极 4b、5b 作为对透明电极 4a、5a 的长度方向付与导电性的目的而使用,并由以银 (Ag) 材料为主要成分的导电性材料形成。

[0043] 电介质层 8 被设置成覆盖在前面玻璃基板 3 上形成的上述透明电极 4a、5a 和金属总线电极 4b、5b 及黑色条纹 7,在电介质层 8 上形成有保护层 9。

[0044] 接下来,对 PDP 的制造方法进行说明。首先,在前面基板 3 上形成扫描电源 4 及维持电源 5 和遮光层 7。使用光刻法等进行图案形成而形成透明电极 4a、5a 和金属总线电极 4b、5b,其中所述透明电极 4a、5a 和金属总线电极 4b、5b 构成扫描电极 4 和维持电极 5。使用薄膜加工形成透明电极 4a、5a,金属总线电极 4b、5b 是将含有银 (Ag) 材料的膏体在要求温度下烧成并固化而得到的。另外,遮光层 7 也同样将含有黑色颜料的膏体通过网板印刷方法或将黑色颜料形成在玻璃基板的整个表面,之后使用光刻法进行图案形成并通过烧成而形成。

[0045] 接下来,通过模涂法等在前面玻璃基板 3 上以覆盖扫描电极 4、维持电极 5 以及遮光层 7 的方式涂敷电介质膏体来形成电介质膏体层(电介质材料层)。涂敷电介质膏体后,通过规定时间的放置,涂敷了电介质膏体表面被整平而形成平坦的表面。之后,通过将电介质膏体层烧成固化形成覆盖扫描电极 4、维持电极 5 及遮光层 7 的电介质层 8。此外,电介质膏体是含有玻璃粉末等电介质材料、粘结剂及溶剂的涂料。

[0046] 接下来,在电介质层 8 上通过真空蒸镀法形成由氧化镁 (MgO) 构成的保护层 9。通过以上的工序,在前面玻璃基板 3 上形成规定的构成物(扫描电极 4、维持电极 5、遮光层 7、电介质层 8、保护层 9)而完成了前面板 2。

[0047] 另一方面,背面板 10 如下形成,首先,在背面玻璃基板 1 上将含有银 (Ag) 材料的膏体通过网板印刷方法或在整个表面形成金属膜后,使用光刻法并通过图案形成方法等形成寻址电极 12 用的构成物的材料层。通过将材料层在规定温度下烧成而形成寻址电极 12。接下来,在形成有寻址电极 12 的背面玻璃基板 11 上通过模涂法等以覆盖寻址电极 12 的方式涂敷电介质膏体而形成电介质膏体层。之后,通过烧成电介质膏体层而形成基底电介质层 13。此外,电介质膏体是含有玻璃粉末等电介质材料和粘结剂及溶剂的涂料。

[0048] 接下来,在基底电介质层 13 上涂敷含有障壁材料的障壁形成用膏体并图案形成

规定的形状,由此,在形成障壁材料层后,通过烧成而形成障壁 14。在此,作为对涂敷在基底电介质层 13 上的障壁用膏体进行图案形成的方法,能够使用光刻法或喷沙法。接下来,在相邻的障壁 14 之间的基底电介质层 13 上及障壁 14 的侧面涂敷含有荧光体材料的荧光体膏体,并通过烧成而形成荧光体层 15。通过以上的工序,在背面玻璃基板 11 上完成了具有规定结构构件的背面板 10。

[0049] 这样,通过将具备规定结构构件的前面板 2 和背面板 10 以与扫描电极 4 和寻址电极 12 正交的方式相对配置,并用玻璃料密封其周围,且在放电空间 16 内封入含有 Ne、Xe 等放电气体而完成了 PDP1。

[0050] 接下来,对前面板 2 的电介质层 8 进行详细说明。如前所述,电介质层 8 要求耐高压,另一方面要求具有高的光透射率。该特性很大程度地被电介质层 8 中包含的玻璃成分的组成所控制。

[0051] 以往,作为形成这样电介质层 8 的方法,公知使用网板印刷方法或模涂法等将由粘结剂成分构成的膏体涂敷在形成有显示电极 6 的前面玻璃基板 3 上,且干燥后在从 450℃到 600℃左右的温度下进行烧成的方法,其中所述粘结剂由含有玻璃粉末成分和树脂的溶剂、可塑剂、分散剂等形成。另外,公知将这样的膏体涂敷在薄膜上使其干燥,并转印到形成有显示电极 6 的前面玻璃基板 3 上,在从 450℃到 600℃左右的温度下进行烧成的方法。

[0052] 到此,为了能够在从 450℃到 600℃左右的温度下进行烧成,在电介质层 8 含有的玻璃成分中含有用摩尔%表示的 20%以上的氧化铅。但是由于对环境的考虑,近几年公开了玻璃中不含有氧化铅,而含有用摩尔%表示的 5%~40%左右的 Bi_2O_3 的例子。

[0053] 与此相对,在本发明的实施方式的 PDP 中,电介质层含有 Bi_2O_3 ,并且至少含有 CaO 和 BaO,且 CaO 的用摩尔%表示的含有量比 BaO 的用摩尔%表示的含有量多。

[0054] 另外,以上述玻璃材料的 CaO 的用摩尔%表示的含有量比电介质层的玻璃材料的 BaO 的用摩尔%表示的含有量多为特征。还以上述玻璃材料含有 K_2O 和一种以上的 R_2O (R 从 Li、Na 中选出至少一种) 为特征。还以上述玻璃材料中含有的 K_2O 的用摩尔%表示的含有量比上述玻璃材料的 Li_2O 和 Na_2O 的用摩尔%表示的含有量的总和多为特征。还以上述玻璃材料中含有的 MoO_3 的用摩尔%表示的含有量在 2%以下为特征。还以上述玻璃材料中含有的 Bi_2O_3 的用摩尔%表示的含有量在 5%以下为特征。

[0055] 将由上述组成成分形成的电介质材料通过湿式喷射式粉碎机或球磨机粉碎成平均直径为 $0.5\mu\text{m} \sim 3.0\mu\text{m}$ 来制作电介质材料粉末。接着将该电介质材料粉末的 50 质量%~65 质量%和粘结剂成分的 35 质量%~50 质量%利用三根辊充分搅拌来制作模涂用或印刷用的电介质层用膏体。

[0056] 粘合剂成分是乙基纤维素、或者包含 1 重量%~20 重量%的丙烯酸树脂的萜品醇、或者丁基卡必醇醋酸酯。此外,在膏体中,根据需要添加作为增塑剂的邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二丁酯、磷酸三苯酯、磷酸三丁酯,和作为分散剂的甘油单油酸酯、山梨糖醇酐倍半油酸酯、烷基烯丙基磷酸酯等,从而提高印刷性。

[0057] 接下来,使用该电介质层用膏体,通过模涂法或网板印刷方法以覆盖显示电极 6 的方式在前面玻璃基板 3 上进行印刷,并使其干燥,之后,在比电介质材料的软化点稍高的 $575^\circ\text{C} \sim 590^\circ\text{C}$ 的温度下进行烧成。

[0058] 此外,由于电介质层 8 的膜厚越小, PDP 亮度的提高和减小放电电压的效果越显著,因此,只要在不低于绝缘耐压的范围内,优选尽可能将膜厚设定得小。从这样的条件和可视光透射率的观点出发,在本发明的实施方式中,将电介质层 8 的膜厚设定在 $41\mu\text{m}$ 以下。

[0059] 在本发明的实施方式的 PDP 中,通过将电介质层 8 形成上述的结构,能够实现即使高清晰显示也能确保高亮度、高可靠性,且考虑环境的 PDP。

[0060] 接下来,对本发明的实施方式的 PDP 的电介质层 8 的构成材料进行详细的叙述。

[0061] 首先,对于 Bi_2O_3 的含有量和 R_2O 的添加进行叙述。在本发明的实施方式中,在电介质玻璃中作为铅成分的代替材料使用 Bi_2O_3 ,当增加电介质玻璃中的 Bi_2O_3 的含有量时,能够降低电介质玻璃的软化点并且在制造加工上存在各种优点。但是,由于 Bi 系材料高价,增加 Bi_2O_3 的含有量会导致使用原材料的成本增加。

[0062] 当减少 Bi 系材料的含有量时,由于电介质玻璃的软化点上升而使烧成温度上升。当烧成温度上升时,从构成显示电极的银电极扩散出的银离子的扩散量进一步增加。由此,胶体化的银的量进一步变多而产生电介质层的着色和产生气泡的现象,产生 PDP 的图像品质恶化或直至产生电介质层的绝缘不良的问题。

[0063] 作为本发明的 Bi 系材料的代替材料,着眼于从 Li、Na、K、Rb 及 Cs 等选出的碱金属。当含有碱金属的氧化物时,由于能够降低玻璃的软化点,因此能够在降低 Bi 系材料的含有量的同时降低玻璃的软化点并给制造加工带来各种优点。

[0064] 但是,在过多地含有碱金属的氧化物的情况下,进一步促进了从构成显示电极的银电极扩散出的银离子的还原作用,银胶体形成得更多,产生电介质层的着色或产生气泡的现象。其结果是,产生 PDP 的图像品质恶化或直至产生电介质层的绝缘不良的弊病。

[0065] 在本发明的实施例中,使 R_2O 的用摩尔%表示的含有量为 1%~9%。通过使含有量在 1%以上能够抑制变黄,但是当含有量超过 9%时电介质层的介电常数产生大幅度变化且在图像显示时产生不良情况。另外 Bi_2O_3 的用摩尔%表示的含有量也能够减少到 1~5%。

[0066] 并且,在本发明的实施方式中,含有二种以上的 R_2O 的 R(R 是从 Li、Na、K 中选出的一种)。这是根据以下的理由。在通常的 PDP 的前面玻璃基板 3 中含有很多的 K_2O 、 Na_2O 。并且当在 550°C 以上的高温下烧成电介质层 8 时,由电介质玻璃中含有的 R_2O 和前面玻璃基板 3 含有的 Na_2O 产生碱金属的离子 (Li^+ 、 Na^+ 、 K^+) 交换作用。

[0067] Li^+ 、 Na^+ 以及 K^+ 各自对前面玻璃基板 3 的热膨胀系数的贡献不同。因此,在电介质层 8 的烧成中产生离子交换时,前面玻璃基板 3 的电介质层 8 附近的热收缩量和前面玻璃基板 3 的电介质层 8 附近以外的部分的热收缩量产生差别,其结果是,出现在形成有电介质层 8 的前面玻璃基板 3 上产生大的弯曲的问题。

[0068] 可是,如本发明的实施方式所示,当 R_2O 含有二种以上时,即使产生上述的交换作用,也很难产生热收缩量的差异,能够降低前面玻璃基板 3 的弯曲。其结果是,能够使电介质玻璃中含有的 Bi_2O_3 的用摩尔%表示的量减少到 5%以下,并且也能够减少前面玻璃基板 3 的弯曲。

[0069] 接下来,对 R_2O 的添加种类和添加量进行详细地说明。

[0070] 作为 R_2O 而添加的氧化物优选必须含有 K_2O ,且含有 Li_2O 或 Na_2O 中的任一种或含

有其两者。由此,即使产生离子交换,前面玻璃基板 3 的热膨胀系数也不会变化很大,其结果是,能够防止形成有电介质层 8 的前面玻璃基板 3 产生大的弯曲。

[0071] 尤其通过电介质玻璃中含有的 K_2O 的用摩尔%表示的含有量比电介质玻璃中含有的 Li_2O 和 Na_2O 的用摩尔%表示的含有量的总和多,能够可靠地抑制前面玻璃基板 3 的热膨胀系数的变化,并且能够抑制前面玻璃基板 3 产生大的弯曲。

[0072] 由此, R_2O 能够降低电介质玻璃的软化点。另一方面,用 R_2O 表示的碱金属的氧化物促进从构成显示电极 6 的银电极扩散出的银离子的还原作用。其结果是,形成更多的银胶体,产生电介质层 8 的着色或产生气泡的现象,出现 PDP 的图像品质恶化或直至产生电介质层 8 的绝缘不良的问题。

[0073] 为了抑制由这样的 R_2O 产生的还原作用,在本发明的实施方式中,在电介质玻璃中添加 CuO 和 CoO , 并且为了抑制银胶体的形成而添加 MoO_3 , 以下对各自的作用效果进行叙述。

[0074] 首先,对于 CuO 的添加进行叙述, CuO 在烧成电介质层 8 时从 CuO 向 Cu_2O 转变而产生还原作用。其结果是,能够通过抑制银离子 (Ag^+) 的还原来抑制黄变的发生。

[0075] 但是,由于清楚 CuO 具有使电介质玻璃发色成蓝色的作用,且另一方面 Cu_2O 具有使电介质玻璃发色成绿色的作用,因此如以下所示,通过阐明发色作用的发生原因找出其改善方法。

[0076] 在制造 PDP 的步骤中,也包含安装步骤且需要进行多次烧成步骤。从 CuO 向 Cu_2O 转变而产生还原作用容易受上述烧成时的氧浓度等周围的气氛条件影响,并且兼有其还原程度难以控制的性质。其结果是,在制造 PDP 时, CuO 的还原作用进行得多而蓝色发色强的部分和还原作用进行得少而绿色发色强的部分在 PDP 表面内混合存在而产生着色程度的不均,产生 PDP 的图像显示时的亮度、色度的不均一而损坏图像显示品质。

[0077] 为了抑制由这样的 CuO 的还原作用引起的着色不均,在本实施方式中,在电介质玻璃中加入 CoO 。 CoO 与 CuO 同样具有使电介质玻璃发色成蓝色的效果,通过加入 CoO 能够使电介质玻璃更加稳定地蓝色发色,能够提高 PDP 的画像品质。

[0078] 另外,对于其添加量,当 CuO 和 CoO 的用摩尔%表示的含有量的总和超过 0.3% 时,就会形成电介质玻璃的蓝色发色过于强的结果,反而使 PDP 的图像品质恶化。并且在仅添加 CoO 的情况时,不仅不能够抑制如上所述的银离子的还原作用,还会产生电介质层 8 的可视光透射率降低的弊病,与此相对,当 CuO 和 CoO 的用摩尔%表示的含有量的总和在 0.3% 以下时,为所述的蓝色发色为最适当的范围,PDP 的图像品质也变得良好。

[0079] 另外,对于其添加量也有最适当值。优选 CuO 和 CoO 的用摩尔%表示的含有量的总和在 0.03%~0.3% 的范围内。当仅含有 0.03% 时出现上述的效果,但是当含有量总和超过 0.3% 时,则形成电介质玻璃的蓝色发色过于强的结果,反而使 PDP 的图像品质恶化。并且在仅添加 CoO 的情况时,不仅不能够抑制如上所述的银离子的还原作用,还会产生电介质层的直线透射率降低的弊病,与此相对, CuO 和 CoO 的用摩尔%表示的含有量的总和在 0.3% 以下时,所述的蓝色发色为最适当的范围,PDP 的图像品质 也变得良好。

[0080] 接下来,对 CaO 的添加进行叙述。如上所述 CaO 能够通过抑制银离子 (Ag^+) 的还原来抑制黄变的发生。 CaO 的效果是作为氧化剂的作用。但是含有 CaO 的电介质玻璃存在可视光的透射率,尤其是对显示器的清晰度有贡献的直线透射率下降的问题。因此,在本发

明的实施方式中,以一部分代替的形式将具有提高直线透射率效果的 BaO 代替 CaO 进行添加。

[0081] 但是, BaO 也兼有促进银离子 (Ag^+) 的还原并产生黄变的弊病。因此,使 BaO 的用摩尔%表示的含有量比 CaO 的用摩尔%表示的含有量少变得重要。由此,能够不产生黄变、维持直线透射率。

[0082] 接下来,对 MoO_3 的添加进行叙述。在如上所述的本发明的实施方式中,为了抑制银胶体的产生而添加 MoO_3 。公知通过在含有 Bi_2O_3 的电介质玻璃中添加 MoO_3 能够在 580°C 以下的低温很容易地生成 Ag_2MoO_4 、 $\text{Ag}_2\text{Mo}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Ag}_2\text{Mo}_4\text{O}_{13}$ 这样稳定的化合物。

[0083] 在本发明的实施方式中,由于电介质层 8 的烧成温度为 $550^\circ\text{C} \sim 590^\circ\text{C}$,在烧成中电介质层 8 中扩散的银离子 (Ag^+) 与电介质层 8 中的 MoO_3 反应,生成稳定的化合物而稳定化。即,由于银离子 (Ag^+) 没有被还原就被稳定化,因此不生成凝集的银胶体。因此,由于伴随银胶体的生成的氧的产生也变少,因此电介质层 8 中的气泡的产生也变少。此外,即使代替 MoO_3 ,添加 WO_3 、 CeO_2 或 MnO_2 的组成也能够得到同样的效果。

[0084] 另外,优选 MoO_3 的用摩尔%表示的含有量在 0.1% 以上、2% 以下。通过含有 0.1% 以上,气泡数及黄变程度优化,但是当为 2% 以上时,在电介质玻璃的烧成时电介质玻璃容易产生结晶化,其结果是,电介质玻璃白浊化并带有透明性,可视光的透射率降低且 PDP 的图像品质恶化。当在 2% 以下时,很难产生结晶化,不会使 PDP 的图像品质恶化。

[0085] 如上所述,通过将本发明的实施方式的 PDP 的电介质层 8 形成上述的材料组成的结构,即使在由银 (Ag) 材料形成的金属总线电极 4b、5b 上形成电介质层 8,也能够抑制黄变现象和气泡产生,并且能够形成高的光透射率和均一的电介质玻璃的着色,实现了抑制前面玻璃基板的弯曲。其结果是,能够实现气泡和黄变的产生极其少、透射率高的 PDP。

[0086] 作为本发明的实施方式的 PDP,为了适合作为放电单元的 42 英寸等级的高清晰度电视而制作障壁的高度为 0.15mm、障壁的间隔(单元间隔)为 0.15mm、显示电极的电极间距离为 0.06mm、以封入压 60kPa 封入放电气体的 Xe 含有量为 15 体积%的 Ne-Xe 系的混合气体的 PDP。在该 PDP 中,对于改变电介质层的材料组成的实施例进行说明。

[0087] (实施例 1)

[0088] 表 1 表示构成电介质层 8 的电介质玻璃的材料组成。

[0089] [表 1]

[0090]

电介质玻璃组成 (摩尔%)	实施 例 1	实施 例 2	比较 例 1	比较 例 2	比较 例 3	比较 例 4	比较 例 5	比较 例 6	比较 例 7	比较 例 8	比较 例 9
Bi_2O_3	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
CaO	3.0%	3.0%	4.0%	2.0%	1.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
BaO	1.0%	1.0%	-	2.0%	3.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
K_2O	5.0%	5.0%	7.0%	5.0%	5.0%	5.0%	-	2.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Na_2O	2.0%	2.0%	-	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	4.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Li_2O	-	-	-	-	-	-	5.0%	1.0%	-	-	-
CoO	0.1%	0.1%	-	-	-	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	-
CuO	0.1%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	-	-
MoO_3	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	2.5%	0.7%	0.7%
其它	85.1%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	84.8%	85.0%	85.0%	83.2%	85.1%	85.3%

[0091] 制作由上述电介质玻璃形成的电介质层 8 的 PDP。另外,作为表 1 中所示的材料组成项目的“其它材料组成”是氧化锌 (ZnO)、氧化硼 (B_2O_3)、氧化硅 (SiO_2)、氧化铝 (Al_2O_3) 等不含铅成分的材料组成。上述材料组成的含有量没有特别限定,是现有技术程度的材料组

成的含有量范围。

[0092] 为了评价由表 1 所示的电介质玻璃构成的 PDP 的特性,对于以下项目进行评价。表 2 表示其评价结果。

[0093] [表 2]

[0094]

	实施 例 1	实施 例 2	比较 例 1	比较 例 2	比较 例 3	比较 例 4	比较 例 5	比较 例 6	比较 例 7	比较 例 8	比较 例 9	
直线透射率 (%)	71.2	73.6	67.7	82.7	74.5	71.9	71.7	71.4	55.8	69.2	70.0	
黄变 (b* 值)	平均 值	1.8	1.7	1.8	5.6	2.6	1.8	2.1	2.0	2.0	1.9	6.2
	最大 值	2.0	2.0	2.3	6.1	3.4	2.1	2.3	2.2	2.3	2.1	6.4
波长依存性 (%)	1.0	1.9	2.1	1.7	1.8	3.1	1.4	1.5	1.3	1.1	0.9	
残留用力 (MPa)	-0.8	-0.7	-1.0	-0.4	-0.6	-0.7	3.4	1.5	-0.7	-0.8	-0.9	

[0095] 首先,使用透程仪(ヘイズメーター)测定前面板 2 的透射率。关于测定,扣除前面玻璃基板 3 的透射率和扫描电极 4 等其它构成要素的影响,作为电介质层 8 的实际透射率,使用作为其直线成分的直线透射率进行比较。此外,优选 PDP 的电介质层 8 的直线透射率在 70% 以上,当在 70% 以下时,由于 PDP 亮度降低而不优选。

[0096] 另外,使用色彩计(柯尼卡美能达株式会社制:CR-300)测定由银(Ag)引起的黄变的程度,并测定表示黄变程度的 b*。另外 b* 值是测定 PDP 面内的 9 个点,通过平均值和最大值而进行比较的。其结果同样表示在表 2 中。此外,黄变给 PDP 的显示性能带来影响的 b* 值的标准为 b* = 3,该值越大黄变越明显,作为 PDP 色温度降低而不优选。

[0097] 接下来,为了评价电介质的着色度,使用分光测色仪(柯尼卡美能达株式会社制:CM-3600)测定前面板 2 的透射率。关于测定,扣除前面玻璃基板 3 的透射率和扫描电极 4 等其它构成要素的影响而作为电介质层 8 的实际透射率,作为透射率的波长依存性,以抽出的 550nm 的透射率至 660nm 的透射率的值作为比较对象。此外,优选 PDP 的上述透射率的波长依存性在 2% 以下,当 2% 以上时,由于面板发光的白色度降低而不优选。

[0098] 并且,为了评价由电介质玻璃产生的基板的弯曲,使用偏振应变仪测定基板的残留应力。在偏振失真仪中,通过玻璃成分产生的应变能够测定前面玻璃基板 3 上存在的残留应力。这样的残留应力的测定方法通过日本特开 2004-067416 号公报等被人广泛所知。测定的残留应力当所述玻璃基板 3 上存在压缩应力时为正(+)值,当所述玻璃基板 3 上存在拉伸应力时为负(-)值,并在表 2 中表示该残留应力。此外,PDP 的残留应力为正(+)时,在电介质层 8 上相反产生拉伸应力,电介质层 8 的强度降低。因此,优选 PDP 中残留的应力为负(-)。

[0099] 对表 2 的结果进行说明。由于比较例的 1、7 及 8 在表 1 中分别不含有 BaO, MoO₃ 的含有量过多或者不含有 CuO 的原因,直线透射率没达到 70%。

[0100] 由于比较例 2 在表 1 中 BaO 的含有得过多,因此直线透射率很高为 82.7%,但是 b* 值变高为 5.6 而不优选。

[0101] 由于比较例 3 在表 1 中不含有 CoO, 因此 b^* 值的平均值为 2.6, 虽然在 3.0 以下, 但是最大值为 3.4, 偏差大而不优选。

[0102] 由于比较例 4 在表 1 中 CoO 和 CuO 的总和比 0.5% 多, 透射率波长依存性的值变成较大的 3.1% 而不优选。

[0103] 由于比较例 5、6 在表 1 中不含 K_2O 或者 K_2O 比 Na_2O 和 Li_2O 的总和少, 残留应力的值不合乎要求。

[0104] 由于比较例 9 在表 1 中不含有 CoO 和 CuO, b^* 值的值变大而不适合。

[0105] 与这些相对, 在构成本发明实施方式的 PDP 的电介质层 8 的实施例 1、2 中, 电介质玻璃的材料组成适当, 表 2 的评价结果也都很好。

[0106] 此外, 发明者等另外对 MoO_3 的含有量的依存性进行了测定。由此, 证实了相对于未含有 MoO_3 的 PDP 面内 9 点的 b^* 值的平均值在 4.0 以上, 含有 0.1% 的 MoO_3 且其它组成相同的 PDP 的 b^* 值优化到 2.0。另外, MoO_3 的含有量达到 0.7% 时, b^* 值及气泡数同时显示出良好的结果, 但是当 MoO_3 的含有量比 2% 大时, PDP 的电介质层白浊且透射率显著下降。

[0107] 如上所述, 根据本发明的实施方式的 PDP, 能够实现电介质层 8 可视光直线透射率高且 b^* 值最适当, 而且能够抑制基板弯曲的不含铅 (Pb) 成分的有利于环境的 PDP。

[0108] (实施例 2)

[0109] 接下来对于 Bi_2O_3 的含有量和 R_2O 的含有量, 尤其对于针对黄变进行详细研究的实施例进行叙述。

[0110] 表 3 表示构成实施例 2 的电介质层 8 的电介质玻璃的材料组成。另外, 在表 3 中与实施例 1 同样, 也表示使用色彩色差计 (柯尼卡美能达株式会社制: CR-300) 测定的 b^* 值的结果。此外, 黄变给 PDP 的显示性能带来影响的 b^* 值的标准为 3, 该值越大黄变越明显, 作为 PDP 色温度降低而不优选。

[0111] [表 3]

[0112]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	比较例 1	比较例 2
Bi_2O_3 电介质组成 (摩尔%)	3.1%	1.0%	3.7%	0%	5.2%
R_2O 电介质组成 (摩尔%)	8.6%	7.8%	4.0%	9.3%	0%
黄变 (b^* 值) 平均值	1.8	2.7	1.2	5.1	7.0

[0113] 在表 3 中, 由于比较例 1 虽然不含有 Bi_2O_3 , 但是 R_2O 含有得多, 因此 b^* 值较大为 5.1, 由于比较例 2 虽然含有 Bi_2O_3 , 但是不含有 R_2O , 因此, b^* 值变得较大为 7.0。

[0114] 与这些相对, 在实施例 1、2、3 中, 通过将 Bi_2O_3 和 R_2O 作为本发明的实施方式, 评价结果也变成了完全优选的结果。此外, 在对 R_2O 的含有量研究下限值时, 证实了通过含有 1% 以上, 能够在降低电介质玻璃的软化点的同时抑制基板的弯曲。

[0115] 如上所述, 根据本发明实施方式的 PDP, 能够实现 b^* 值最适当且不含铅 (Pb) 成分的有利于环境的 PDP。

[0116] 工业实用性

[0117] 如上所述, 本发明的 PDP 实现了没有电介质层的黄变并且有利于环境、显示品质优良的 PDP, 且适用于大画面的显示装置等。

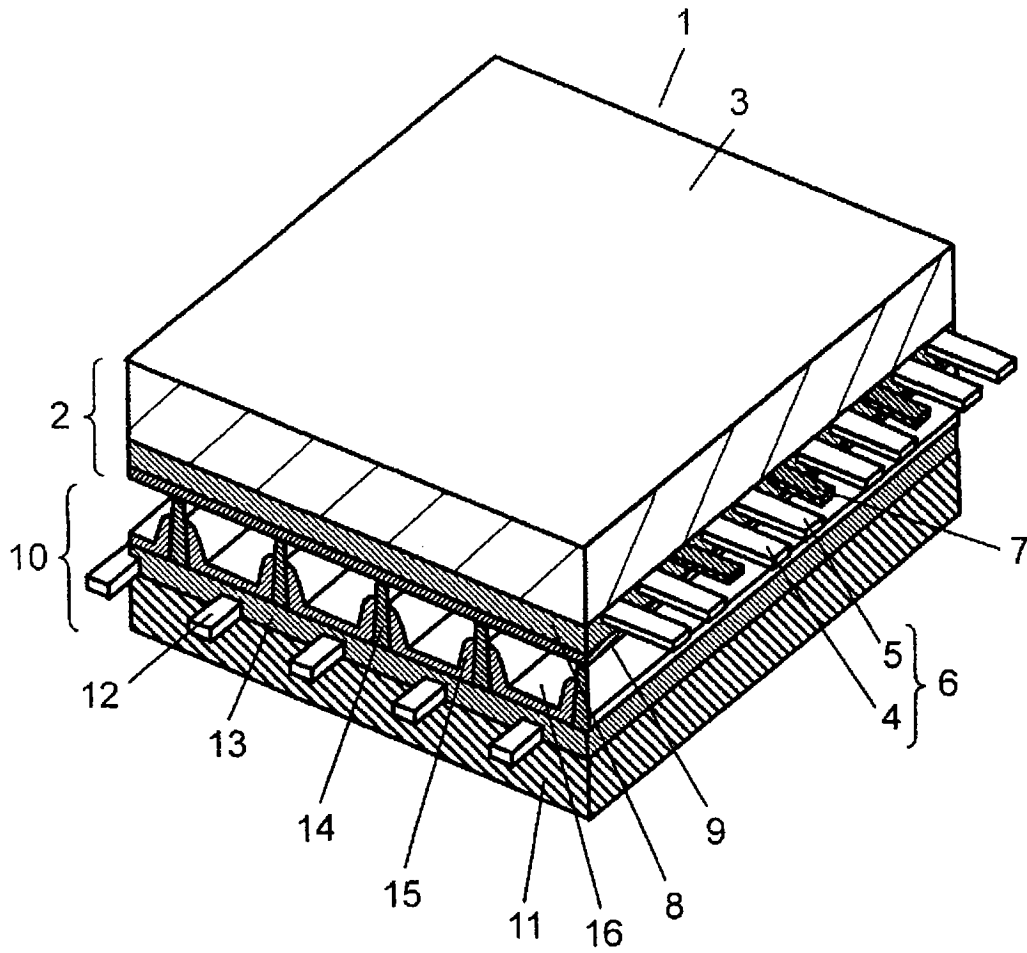


图 1

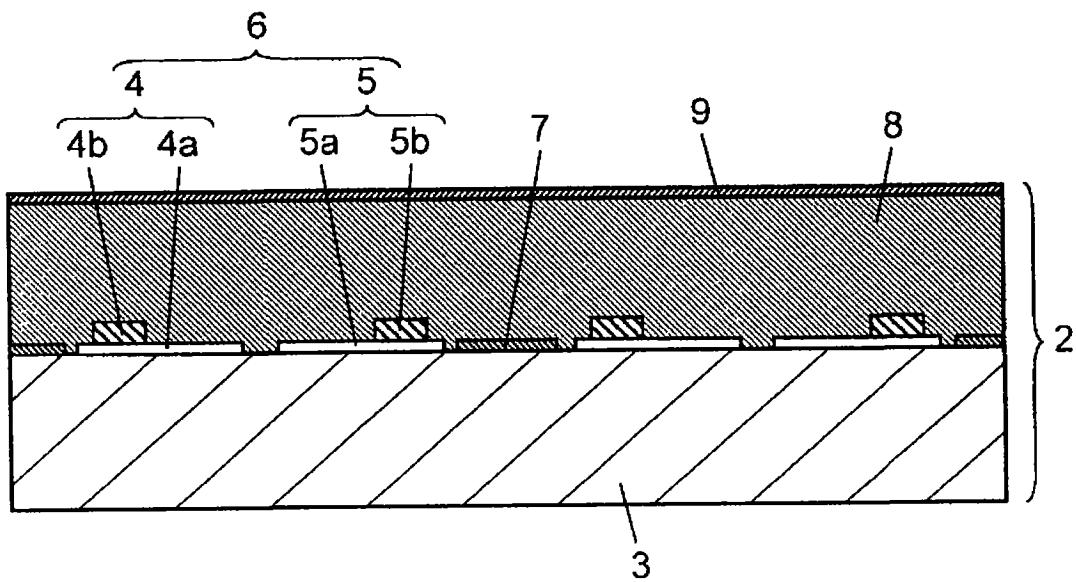


图 2