



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1989223 B

(45) 授权公告日 2013.03.27

(21) 申请号 200580024819.0

H05B 33/22(2006.01)

(22) 申请日 2005.07.22

C09K 11/64(2006.01)

C09K 11/78(2006.01)

(30) 优先权数据

60/589,801 2004.07.22 US

(56) 对比文件

CA 2495771 A1, 2004.03.25, 权利要求 1 — 13, 摘要, 说明书第 3 页第 1 — 14 行.

US 6576482 B1, 2003.06.10, 摘要, 权利要求 1, 16, 17.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2007.01.22

CA 2478439 A1, 2003.10.02, 摘要, 权利要求 1, 3, 5, 8-16, 18, 20, 21.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/CA2005/001151 2005.07.22

CA 2482833 A1, 2003.10.30, 摘要, 权利要求 1-7, 14-16.

(87) PCT 申请的公布数据

W02006/007728 EN 2006.01.26

(73) 专利权人 伊菲雷知识产权公司

地址 加拿大安大略省

专利权人 三洋电机株式会社

审查员 朱颖

(72) 发明人 辛永保 吉田功 乔·阿基奥内

浜田弘喜

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 王海川 樊卫民

(51) Int. Cl.

C09K 11/77(2006.01)

H05B 33/14(2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

与磷光体一道用于电致发光显示器的氧化铝和氮化铝层

(57) 摘要

本发明提供了一种新型层压物,用于改进交流电(ac)厚膜介电电致发光显示器中所用的硫代铝酸盐基磷光体的运行稳定性。该新结构包括稀土激活的碱土硫代铝酸盐磷光体薄膜层,以及与磷光体薄膜层底部直接邻接并接触的氧化铝或氮化铝层。本发明特别可应用于电致发光显示器中所用的磷光体,所述显示器采用经受高处理温度的厚介电层,以形成和激活磷光体膜。

1. 一种用于厚介电膜电致发光器件的磷光体层压物,所述层压物包括:
 - 稀土激活的碱土磷光体薄膜层;
 - 与所述磷光体薄膜层的底部直接邻接并接触的氧化铝或氧氮化铝层;和
 - 与所述氧化铝或氧氮化铝层邻接的厚膜介电层,其中所述磷光体薄膜层由 $AB_xC_y:RE$ 表示,其中
 - A 是 Mg、Ca、Sr 或 Ba 的至少一种;
 - B 是 Al 或 In 的至少一种;
 - C 是 S 或 Se 的至少一种;并且
 - $2 \leq x \leq 4$ 和 $4 \leq y \leq 7$ 。
2. 权利要求 1 所述的层压物,其中 RE 是选自 Eu 和 Ce 的一种或多种稀土激活剂物质。
3. 权利要求 2 所述的层压物,其中所述磷光体为硫代铝酸钡,铝与钡的比例在 2 至 2.5 之间。
4. 权利要求 2 所述的层压物,其中所述磷光体为硫代铝酸镁钡,镁与钡加钡的原子浓度的比例在 0.001 至 0.2 的范围内。
5. 权利要求 2 所述的层压物,其中磷光体由三价的铕或铈激活,铕或铈与钡或钡加镁的原子比在 0.005 至 0.094 的范围内。
6. 权利要求 2 所述的层压物,其中磷光体由三价的铕或铈激活,铕或铈与钡或钡加镁的原子比在 0.015 至 0.035 的范围内。
7. 权利要求 2 所述的层压物,其中所述磷光体另外包含氧,氧的相对原子浓度比 S 和 Se 的组合浓度 0.2 更低。
8. 权利要求 1 所述的层压物,其中所述氧化铝或氧氮化铝层厚度 20nm 至 50nm。
9. 权利要求 1 所述的层压物,其中所述氧化铝或氧氮化铝层附着至磷光薄膜结构。
10. 权利要求 1 所述的层压物,其中所述氧化铝或氧氮化铝层通过真空沉积方法而沉积。
11. 权利要求 10 所述的层压物,其中所述真空沉积方法是溅射。
12. 权利要求 11 所述的层压物,其中溅射在低压氮气氛中进行,所述气氛的氮氮比在 4 : 1 至 1 : 1 的范围内,并且工作压力保持在 8×10^{-4} mbar 至 6×10^{-3} mbar 的范围内。
13. 权利要求 11 所述的层压物,其中溅射在低压含氧气氛中进行。
14. 权利要求 11 所述的层压物,其中溅射在含氧和氮的低压气氛中进行。
15. 权利要求 1 所述的层压物,其中所述厚膜介电层包括铌酸铅镁 (PMN) 或钛铌酸铅镁 (PMN-PT) 的底层,和作为平滑层的钛锆酸铅 (PZT) 顶层。
16. 权利要求 15 所述的层压物,其中在所述平滑层之上设置钛酸钡层。
17. 权利要求 16 所述的层压物,其中在所述钛酸钡层上进一步设置钽酸钡层,所述钽酸钡与所述氧化铝或氧氮化铝层直接邻接。
18. 权利要求 16 所述的层压物,其中所述钛酸钡层厚度 100nm 至 200nm。
19. 权利要求 17 所述的层压物,其中所述钽酸钡层厚度 30nm 至 70nm。
20. 一种厚膜介电电致发光器件,包括:
 - 稀土激活的碱土磷光体;
 - 与磷光体底面直接邻接的氧化铝或氧氮化铝层;

- 与所述氧化铝或氧氮化铝层邻接的厚膜介电层,

其中所述磷光体由 $AB_xC_y:RE$ 表示, 其中

A 是 Mg、Ca、Sr 或 Ba 的至少一种;

B 为 Al 或 In 的至少一种;

C 为 S 或 Se 的至少一种; 并且

$2 \leq x \leq 4$ 和 $4 \leq y \leq 7$ 。

21. 权利要求 20 所述的器件, 其中 RE 是选自 Eu 和 Ce 的一种或多种稀土激活剂物质。

22. 权利要求 21 所述的器件, 其中所述磷光体为硫代铝酸钡, 铝与钡的比例在 2 至 2.5 之间。

23. 权利要求 21 所述的器件, 其中所述磷光体为硫代铝酸镁钡, 镁与钡加镁的原子浓度比在 0.001 至 0.2 的范围内。

24. 权利要求 21 所述的器件, 其中磷光体由三价的铈或铈激活, 铈或铈与钡或钡加镁的原子比在 0.005 至 0.094 的范围内。

25. 权利要求 21 所述的器件, 其中磷光体由三价的铈或铈激活, 铈或铈与钡或钡加镁的原子比在 0.015 至 0.035 的范围内。

26. 权利要求 21 所述的器件, 其中所述磷光体另外包含氧, 氧的相对原子浓度比 S 和 Se 的组合浓度 0.2 更低。

27. 权利要求 20 所述的器件, 其中所述氧化铝或氧氮化铝层厚度 20nm 至 50nm。

28. 权利要求 20 所述的器件, 其中所述氧化铝或氧氮化铝层附着至磷光体。

29. 权利要求 20 所述的器件, 其中所述氧化铝或氧氮化铝层通过真空沉积法而沉积。

30. 权利要求 29 所述的器件, 其中所述真空沉积法是溅射。

31. 权利要求 30 所述的器件, 其中溅射在低压氮气氛中进行, 所述气氛的氩氮比在 4 : 1 至 1 : 1 的范围内, 并且工作压力保持在 8×10^{-4} mbar 至 6×10^{-3} mbar 的范围内。

32. 权利要求 30 所述的器件, 其中溅射在低压含氧气氛中进行。

33. 权利要求 30 所述的器件, 其中溅射在含氧和氮的低压气氛中进行。

34. 权利要求 20 所述的器件, 其中所述厚膜介电层包括铌酸铅镁 (PMN) 或钛铌酸铅镁 (PMN-PT) 底层, 和作为平滑层的钛锆酸铅 (PZT) 顶层。

35. 权利要求 34 所述的器件, 其中在所述平滑层之上设置钛酸钡层。

36. 权利要求 35 所述的器件, 其中在所述钛酸钡层上进一步设置钽酸钡层, 所述钽酸钡与所述氧化铝或氧氮化铝层直接邻接。

37. 权利要求 35 所述的器件, 其中所述钛酸钡层厚度 100nm 至 200nm。

38. 权利要求 36 所述的器件, 其中所述钽酸钡层厚度 30nm 至 70nm。

39. 一种在厚膜介电致发光器件中, 对掺有稀土激活剂物质的碱土硫代铝酸盐磷光体的亮度和运行寿命进行改进的方法, 所述方法包括:

- 在所述器件内设置权利要求 1 所述的层压物。

与磷光体一道用于电致发光显示器的氧化铝和氮化铝层

发明领域

[0001] 本发明涉及改进发蓝光的磷光材料的运行稳定性,所述磷光材料用于使用了具有高介电常数的厚膜介电层的全彩色交流电(ac)电致发光显示器。更具体地,本发明提供了与磷光体层接触的氧化铝或氮化铝层,以防止磷光体的退化。

[0002] 发明背景

[0003] 如美国专利 5,432,015 所示例,与薄膜电致发光(TFEL)显示器相比,厚膜介电结构提供了优异的耐介电击穿性,并能降低工作电压。厚膜介电结构还提高了能被注入磷光体膜内的电荷的量,从而提供比 TFEL 显示器更强的发光度。全彩色厚介电电致发光显示器的实例描述于申请人的 PCT CA03/01567 中。这些显示器采用了高亮度的蓝色磷光材料,从而直接照射蓝色亚像素和颜色转换材料,将蓝光下转换(down-convert)为红色和绿色亚像素所用的红或绿光。虽然所述厚膜电致发光结构符合阴极射线管(CRT)显示器的发光度和色谱(color spectrum)能力,但运行稳定性仍然达不到 CRT 所提供的水平。因此,需要改进厚膜介电结构。

[0004] 改进所寻求的一个领域是防止厚膜介电电致发光结构中所用磷光体层的退化。在这点上,已提出将多种材料与某些类型的磷光材料合用。美国专利 5,496,597 和 5,598,059 公开了氧化铝与掺杂铯的硫化锌一道用于电致发光显示器。在 U.S. 4,975,338 和 JP 021103893 中,也描述了将氮化铝与碱土硫族元素化合物的 EL 发光层一起用于薄膜电致发光器件中。氮化铝还在有机电致发光元件/显示器中用作绝缘薄膜层如 JP 08288069、JP10095280、U.S. 6,146,225、U.S. 6,383,048 和 U.S. 6,416,888 中所述,以及在 EL 元件中用作防潮层,如 U.S. 2002/0079836 和 U.S. 2002/0031688 中所述。也有提出将氮化铝作为陶瓷衬底,如 U.S. 2002/0177008 中所述。

[0005] U.S. 2002/0125821 公开了用氮化铝作为设置在常规锰激活的硫化锌磷光体膜和厚膜介电层之间的半导体材料。该器件通过如下方式构造而成:将磷光体膜退火,将氮化铝层施用于退火的磷光体上,然后在其上丝网印刷和烧结厚膜介电层,使氮化铝置于磷光体膜和厚膜介电层之间。氮化铝层在厚介电电致发光显示器中作为阻挡层也是公开的技术。PCT CA02/01891 描述了在所述电致发光器件中,将氮化铝层用于磷光体层之上或之下。

[0006] 现有技术中公开了氧化铝屏障作为电致发光显示器的阻挡层。例如,日本专利申请 2003-332081 公开了一种氧化铝层,其在厚介电电致发光器件中置于厚介电层和磷光体层之间。在该公开的器件中,氧化铝层不与磷光体层接触,而是硫化锌层位于氧化铝层和磷光体层之间。

[0007] 还已知将氧化铝层用于有机电致发光器件中,其中所述层与磷光体或衬底相邻,如 U.S. 4,209,705、4,751,427、5,229,628、5,858,561、6,113,977、6,358,632 和 6,589,674,以及 U.S. 2003/0160247 和 U.S. 2004/0115859 中所述。

[0008] 虽然上述专利和专利申请可能教导了某些绝缘体材料如氮化铝,与薄膜或厚膜电致发光显示器内的常规硫化锌磷光体结合使用,但是仍有需要对厚膜介电电致发光显示器提供进一步的改进,从而能进一步改善设置于其中的磷光体的亮度,并使其退化最小而延

长其运行寿命。

[0009] 发明概述

[0010] 本发明是掺有稀土激活剂物质的碱土硫代铝酸盐磷光薄膜,其具有改进的运行寿命。该改进的运行寿命是通过使氧化铝或氧氮化铝层与磷光体的底部直接接触来实现的。氧化铝或氧氮化铝层因此位于显示器的厚介电结构和磷光体层之间,从而与磷光体层接触。

[0011] 氧化铝或氧氮化铝层通过起某些化学物质的阻挡层的作用,从而改进磷光体的亮度和运行寿命,所述化学物质在器件运行期间通过降低电子注入磷光体膜的效率,从而导致磷光材料亮度的可感觉的降低。这导致了电子与磷光材料中激活剂物质相互作用而发光的效率降低,或降低了磷光体产生的光从器件传送从而提供适用亮度的效率。现有技术没有考虑提供与磷光体下表面直接邻接的氧化铝或氧氮化铝层,其在电致发光器件中位于磷光体和厚膜介电层之间。

[0012] 根据本发明的一个方面,提供了用于厚介电膜电致发光器件的改进的磷光结构,所述结构包括:

[0013] - 稀土激活的碱土硫代铝酸盐磷光体薄膜层;

[0014] - 与所述磷光体薄膜层底部直接邻接的氧化铝或氧氮化铝层。

[0015] 根据本发明的另一个方面,是用于薄膜介电电致发光显示器的磷光体层压物,所属层压物包括:

[0016] (a) 稀土激活的碱土硫代铝酸盐磷光体薄膜层;

[0017] (b) 与所述磷光体薄膜层的底部直接邻接并接触的氧化铝或氧氮化铝层;以及

[0018] (c) 与所述氧化铝或氧氮化铝层底面邻接的厚膜介电层。

[0019] 在各方面中,磷光体层压物可以在 (b) 和 (c) 之间进一步包括钛酸钡层。在另一个方面中,磷光体层压物在氧化铝或氧氮化铝层和钛酸钡层之间可进一步包括钽酸钡层。

[0020] 根据本发明的其他方面是厚膜介电电致发光器件,包括:

[0021] - 硫代铝酸盐磷光体;

[0022] - 与磷光体底面直接邻接的氧化铝或氧氮化铝层;以及

[0023] - 与所述氧化铝或氧氮化铝层邻接的厚膜介电层。

[0024] 根据本发明的另一个方面,是厚膜介电电致发光器件,包括:

[0025] - 式 $AB_xC_y:RE$ 的硫代铝酸盐磷光体层,其中 A 是 Mg、Ca、Sr 或 Ba 的至少一种, B 为 Al、Ga 或 In 的至少一种, C 为 S 或 Se 的至少一种, $2 \leq x \leq 4$ 和 $4 \leq y \leq 7$, 并且 RE 选自铈和镨;以及

[0026] - 与所述磷光体层底面直接邻接的氧化铝或氧氮化铝层。

[0027] 根据本发明的另一个方面,是厚膜介电电致发光器件,包括:

[0028] - 刚性耐热衬底;

[0029] - 与所述衬底上表面邻接的电极层;

[0030] - 与所述电极层邻接的厚膜介电层;

[0031] - 与所述厚膜介电层邻接的氧化铝或氧氮化铝层;以及

[0032] - 与所述氧化铝或氧氮化铝层直接接触的磷光体层。

[0033] 在其他方面中,器件可包括任选的与厚膜介电层邻接的钛酸钡层。仍然是在其他

方面中,器件可进一步包括与钛酸钡层和氧化铝或氧氮化铝层邻接的钽酸钡层。

[0034] 本发明的其他特征和优点将从下文的详细说明中变得显见。但是应当理解,在说明本发明的实施方式时,详细的说明和具体实施例的给出仅是为了阐释,因为对于那些本领域的技术人员,本发明的精神和范围内的各种变化和修改将从所述的详细说明中变得显而易见。

[0035] 附图简述

[0036] 从本文给出的说明和从附图中,将更全面地理解本发明,但其仅是例示性说明,不应限定本发明的预期范围。

[0037] 图 1 所示为厚介电电致发光器件的横截面的示意图,其显示了本发明的氧化铝或氧氮化铝层的位置;和

[0038] 图 2 所示为具有硫代铝酸钡磷光体的两个电致发光器件的亮度与运行时间的函数关系图,所述电致发光器件中的一个根据本发明具有氧化铝层,另一个没有氧化铝层。

[0039] 发明详述

[0040] 本发明是厚介电电致发光器件中的薄膜硫代铝酸盐基磷光体薄膜层,其中磷光体薄膜层直接与氧化铝或氧氮化铝层接触。这样,氧化铝或氧氮化铝层位于磷光体薄膜层和厚膜介电层之间。图 1 示出了通常由标号 10 表示的这一器件的一个实施方式的横截面示意图。器件 10 按顺序包括如下基本结构:衬底 12,导电膜层形成的下电极 14,厚膜介电层 16,氧化铝或氧氮化铝层 18,磷光体薄膜层 20,上薄膜介电层 22,和由光学透明但导电的膜层形成的上电极 24。下电极 14 通常为金或银,上电极 24 是透明导电层,通常为氧化物如氧化铟锡(ITO)。磷光体薄膜层 20 和上电极 24 之间的上薄膜介电层 22 通常为氮化铝。厚膜介电层 16、氧化铝或氧氮化铝层 18 和磷光体薄膜层 20 的组合可以称作磷光体层压物。

[0041] 氧化铝或氧氮化铝层 18 在厚膜介电电致发光器件 10 中起多种功能。一个功能是将氧向磷光材料内的迁移降至最少,所述迁移能在器件运行期间导致磷光材料的性能退化。磷光退化可涉及氧或水与磷光材料的反应,从而改变至少一部分磷光材料的化学组成。氧化铝或氧氮化铝对源自器件 10 的厚介电结构内的氧起阻挡层作用,从而可降低这些反应的速率。氧化铝或氧氮化铝也可在沉积磷光体薄膜层 20 时使其晶粒成核,从而使磷光体层的晶粒结构和物理形态能改善其稳定性,或者其可以作为厚膜介电层 16 和磷光体薄膜层 20 之间的应力消除层,从而将磷光体薄膜层 20 中的应力减至最小。当横跨磷光体薄膜层 20 存在电位,横跨磷光体薄膜层 20 存在电流时,它还可以在运行期间在磷光体界面抑制电化学反应。

[0042] 所设置的氧化铝或氧氮化铝层 18 的厚度约为 20nm 至约 50nm(以及本领域技术人员所了解的其间的任何范围,如 21nm-49nm,25nm-45nm 等),并且应当与磷光薄膜的下部直接邻接和直接接触,使其位于磷光体薄膜层 20 和厚膜介电层 16 之间。

[0043] 可采用与将磷光体薄膜层 20 沉积和退火所用的方法相容的任何适用的真空沉积法将氧化铝或氧氮化铝层 18 沉积。在各个方面,所述方法可以是在含氧或含氮的低压气氛中、或氮和氧混合物的气氛中的反应溅射法。低压含氮气氛可以是,例如但不限于,氩与氮的比例在约 4 : 1 至 1 : 1 范围内、并且工作压力保持在 8×10^{-4} mbar 至 6×10^{-3} mbar 的范围内的气氛。在低压含氧的气氛中,例如通过确保不存在被还原的元素物质如元素铝或元素硫,将氧加入至厚介电电致发光器件结构中,以稳定厚膜介电层 16 和 / 或磷光体薄膜层

20。所述方法的实例是在含氧气氛下的反应性溅射法。

[0044] 也可改变氧化铝或氧氮化铝层 18 整个厚度中的氮氧比例,使其性能最佳。这可以通过对较薄层以不同的氧和氮含量进行分别溅射,或在溅射处理的过程中,通过持续改变溅射气氛中的氮氧比例来完成。

[0045] 本发明特别适用于使用厚膜介电层 16 的电致发光器件,所述厚膜介电层 16 包括厚介电材料的高介电常数介电层,所述厚介电材料是包含两种或多种氧化物的复合材料,作为对热处理或器件运行的响应,所述复合材料可放出对磷光性能有害的氧或相关化学物质,并且其中厚介电层的表面在磷光体厚度的规模(scale)上是粗糙的,导致整个器件结构中的裂缝和小孔,并且其中厚膜介电层 16 可以含有相连的空隙,有助于上述物质的分散,从而在器件的运行寿命中造成亮度和运行效率的损失。所述适用的厚膜介电层包括,铌酸铅镁(PMN)或钛铌酸铅镁(PMN-PT)烧结的具有钛锆酸铅(PZT)平滑层的厚膜层,描述于美国专利 5,432,015、WO 00/70917 和 WO 03/056879(其公开文本在此全文引入)。

[0046] 厚膜介电层通常构建在衬底 12 如陶瓷、玻璃或玻璃陶瓷衬底上,其中氧化铝或氧氮化铝层 18 可起消除器件 10 的磷光体薄膜层 20 与包括底部衬底 12、下电极 14 和厚膜介电层 16 的衬底结构之间的应力的作用。

[0047] 本发明特别涉及改进结合了稀土激活的碱土硫代铝酸盐磷光材料(特别是铕激活的硫代铝酸钡)的厚介电电致发光器件的运行寿命。虽然稳定这些磷光体的具体机制不明,但防止氧与磷光体反应可以帮助确保稀土激活剂物质在基质硫代铝酸盐化合物的晶格中保持溶解状态。磷光体与氧的反应可导致氧化铝从磷光体中沉淀,导致剩余的材料更加富含钡。已知许多不同的硫代铝酸盐化合物以不同的碱土元素与铝的比例和各组合物的不同晶体结构存在,它们并不都是有效的磷光体基质。另外,稀土物质可从基质硫代铝酸盐溶液中离开,从而析出为硫氧化物如 $\text{RE}_2\text{O}_3\text{S}$ 沉淀,其中 RE 代表稀土元素。这些化合物在氧分压很低的含硫环境中的形成是公知的,实例描述于 R. Akila 等在 Metallurgical Transactions, Volume 18B(1987)pp. 163-8 的论文中。

[0048] 适合与本发明的氧化铝或氧氮化铝层 18 合用的磷光体为稀土激活的碱土硫代铝酸盐磷光体薄膜层,由 $\text{AB}_x\text{C}_y:\text{RE}$ 代表,其中 A 是 Mg、Ca、Sr 或 Ba 的至少一种;在某些情况下 A 是 Ba 或 Ba 和 Mg, B 为 Al 或 In 的至少一种;C 为 S 或 Se 的至少一种;并且 $2 \leq x \leq 4$ 和 $4 \leq y \leq 7$ 。本发明的某些情况下 $2 \leq x \leq 3$ 和 $4 \leq y \leq 5.5$ 。RE 是选自 Eu 和 Ce 的一种或多种稀土激活剂物质。本发明的某些情况下磷光体为由铕激活的以 BaAl_2S_4 表示的硫代铝酸钡,铝和钡的比例在约 2 至约 2.5 之间。本发明的其他方面,磷光体为硫代铝酸镁钡,镁与钡加镁的原子浓度比在约 0.001 至 0.2 的范围内。在硫代铝酸盐磷光体的情况下,铕或铈与钡或钡加镁的原子比例在约 0.005 至约 0.09 的范围内,并且在某些情况下在约 0.015 至 0.035 的范围内。磷光体可以另外包含氧,其相对原子浓度低于 S 和 Se 的组合浓度(0.2)。

[0049] 本发明的具体实施方式是交流电电致发光器件,具有厚膜介电层和铕激活的硫代铝酸钡磷光体薄膜层,其中铝与钡的比例在约 2 和 3 之间,并且薄膜氧化铝或氧氮化铝层直接沉积于厚膜介电层上。磷光体薄膜层直接沉积于氧化铝或氧氮化铝层上。

[0050] 本发明的另一种实施方式中,磷光组合物进一步包含镁,镁与钡加镁的原子浓度的比例在约 0.001 至 0.2 的范围内。

[0051] 本发明的另一种实施方式中,器件的厚膜介电层包括铌酸铅镁(PMN)或钛铌酸铅

镁 (PNM-PT) 烧结的具有钛锆酸铅 (PZT) 平滑层的厚膜层。

[0052] 本发明的另一种实施方式,是提供了厚度在约 100nm 至约 200nm 范围内 (以及本领域技术人员了解的其间任何范围) 的钛酸钡 (BaTiO_3) 层,其位于 PZT 平滑层和氧化铝或氮化铝层之间并与二者接触。

[0053] 本发明的再一种实施方式中,提供了厚度在约 30nm 至约 70nm 范围内 (以及本领域技术人员了解的其间任何范围) 的钽酸钡 (BaTa_2O_6) 层,其位于钛酸钡层和氧化铝或氮化铝层之间并与二者接触。

[0054] 上述公开一般性描述了本发明。更完全的理解可以通过参考下面的具体实施例得到。描述这些实施例仅为了说明的目的,并不意欲限制本发明的范围。形式改变或等价替换可以认为是给出了暗示或提供了方便的情形。虽然本文采用了具体术语,但该术语是说明的含义而不是限制的目的。

[0055] 实施例

[0056] 实施例 1

[0057] 本实施例用于阐明现有技术器件的性能和运行稳定性。构建加入了薄膜磷光体层的厚介电致发光器件,所述薄膜磷光体层包含铕激活的硫代铝酸钡。厚膜衬底由厚度为 0.1cm 的 $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ 玻璃组成。根据申请人 2000 年 5 月 12 日提出的、共同未决的国际申请 PCTCA00/00561 (其公开内容以参考全文合并入本文) 中示例的方法,将金电极沉积于衬底上,然后沉积铌钛酸铅镁厚膜高介电常数介电层和 PZT 平滑层。根据申请人的美国专利 6,589,674 中示例的方法 (其公开内容以参考全文合并入本文),将厚度约 120 纳米的钛酸钡薄膜介电层进行沉积。将厚度为 50 纳米的钽酸钡的第二薄膜层,通过溅射处理沉积于钛酸钡层上。根据申请人 2001 年 12 月 17 日提交的 PCTCA01/01823 (其公开内容以参考全文合并入本文),将由 400 纳米厚的硫代铝酸钡磷光体膜组成的磷光体层以电子束沉积于钽酸钡层上,所述硫代铝酸钡磷光体层由相比于钡大约为 3 原子%的铕所激活。

[0058] 沉积之后,磷光体以两步骤退火。第一步是在空气下,第一次通过峰值温度约 700°C 的带式炉,历时约 7 分钟。第二步是在氮气下,以同样的温度分布第二次通过带式炉。接着根据申请人的 PCTCA02/01891 (其公开内容以参考全文合并入本文),将 50 纳米厚的氮化铝层溅射沉积。最后,溅射沉积氧化铟锡膜,从而在器件上形成第二电极。

[0059] 用 240Hz 交变极性方波电压波形对器件进行试验,所述波形的最佳阈值电压的脉冲宽度为 30 纳秒、幅度 60 伏特。图 2 示出了器件的亮度与运行时间的函数关系。从数据可见,初始亮度约每平方米 300 烛光,但在开始的几个小时迅速降至每平方米约 225 烛光,然后在 150 小时后低于每平方米 150 烛光。

[0060] 实施例 2

[0061] 本实施例用于说明与实施例 1 的现有技术相比较,本发明器件的性能和运行稳定性。器件的构建与实施例 1 相似,不同之处在于在磷光体沉积之前将氧化铝层沉积在钽酸钡层上。本器件的亮度数据也显示于图 2,并显示初始亮度约每平方米 220 烛光,随后在开始运行的数小时期间亮度增加,之后亮度逐渐损失。运行 2800 小时后,亮度仍约每平方米 140 烛光。

[0062] 实施例 3

[0063] 本实施例用于显示采用本发明时,厚介电致发光器件的不同层在抑制氧迁移入

磷光体膜中的作用,及其在改进器件的性能和稳定性中的作用。

[0064] 构建四个器件,第一和第二个分别与实施例 1 和 2 的器件相似,第三个与实施例 1 相似,不同之处在于没有钽酸钡层,第四个与实施例 2 相似,不同之处在于没有钽酸钡层。采用化学分析用电子能谱法 (ESCA) 在器件内测定化学物质随深度变化的浓度。尤其是,测定 PZT 平滑层中的氧钛比例,从而给出 PZT 层中氧浓度的变化测定。第一个器件的氧钛比例为 9.2 ± 0.3 ,该器件为现有技术器件,带有钽酸钡层,但 PZT 层和磷光体层之间没有氧化铝层。第二个器件有氧化铝层,氧钛比例为 8.0 ± 0.4 ,与第一个器件相似。这些结果显示添加氧化铝层并不明显改变 PZT 层的氧浓度,因此观察到的实施例 2 的器件相比实施例 1 的性能改进并不能归因于防止了氧从 PZT 中的流失。另一方面,第三个器件为没有钽酸钡层的现有技术器件,氧钛比例为 5.6 ± 0.8 ,第四个器件为没有钽酸钡层、但包括氧化铝层的相似器件,氧钛比例为 8.6 ± 0.3 ,因此缺乏钽酸钡层的情况下,氧化铝层确实起到抑制氧从 PZT 层迁移入磷光体层的作用。

[0065] 这些结果显示,本发明氧化铝层的益处并不仅由于抑制氧进入磷光体层,还由于该器件结构中氧化铝层和磷光体层之间的化学相互作用,和 / 或由于在含氧低压气氛中进行的、用于沉积氧化铝层的反应性溅射处理。

[0066] 虽然本发明的优选实施方式在本文中详细描述,但本领域技术人员应当了解,在其上可以进行改变,而不背离本发明的精神或所附权利要求的范围。

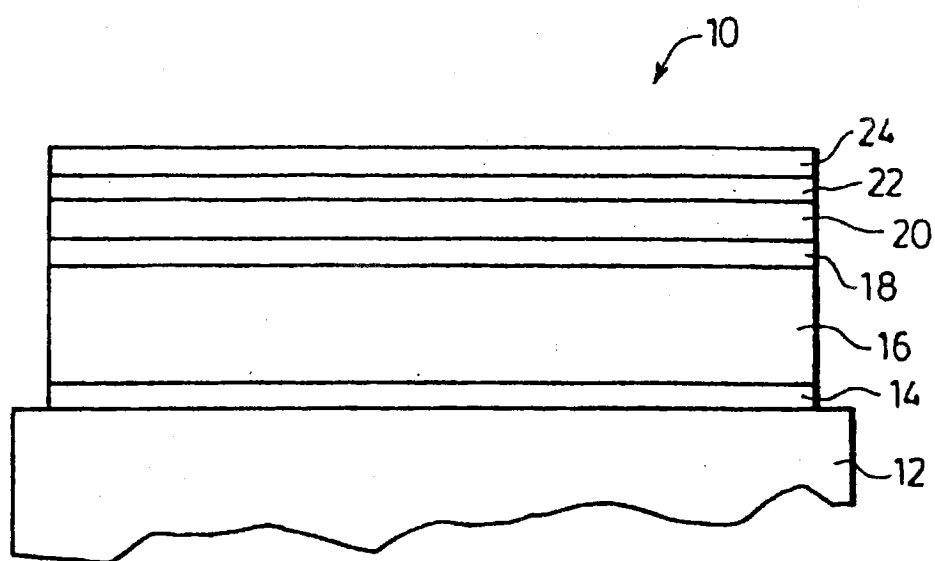


图 1

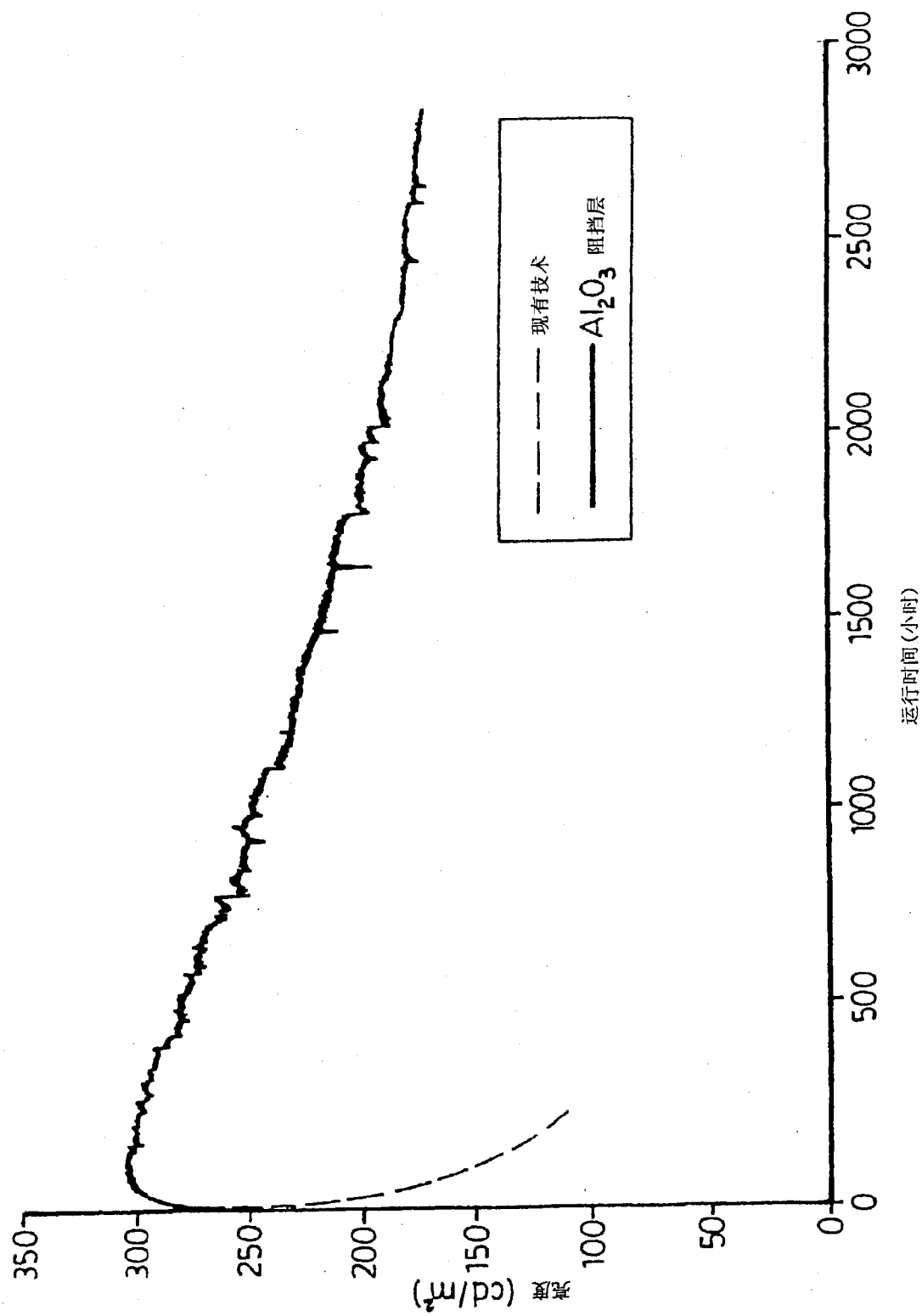


图2

专利名称(译)	与磷光体一道用于电致发光显示器的氧化铝和氮化铝层		
公开(公告)号	CN1989223B	公开(公告)日	2013-03-27
申请号	CN200580024819.0	申请日	2005-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	伊菲雷技术公司 三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	伊菲雷技术公司 三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	伊菲雷知识产权公司 三洋电机株式会社		
[标]发明人	辛永保 吉田功 乔阿基奥内 浜田弘喜		
发明人	辛永保 吉田功 乔·阿基奥内 浜田弘喜		
IPC分类号	C09K11/77 H05B33/14 H05B33/22 C09K11/64 C09K11/78		
CPC分类号	C09K11/7734 C09K11/7718 C09K11/7731 C09K11/7786 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/22		
代理人(译)	王海川		
审查员(译)	朱颖		
优先权	60/589801 2004-07-22 US		
其他公开文献	CN1989223A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种新型层压物，用于改进交流电(ac)厚膜介电电致发光显示器中所用的硫代铝酸盐基磷光体的运行稳定性。该新结构包括稀土激活的碱土硫代铝酸盐磷光体薄膜层，以及与磷光体薄膜层底部直接邻接并接触的氧化铝或氮化铝层。本发明特别可应用于电致发光显示器中所用的磷光体，所述显示器采用经受高处理温度的厚介电层，以形成和激活磷光体膜。

