

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380107103.8

H05B 33/04 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100566480C

[22] 申请日 2003.12.1

[21] 申请号 200380107103.8

[30] 优先权

[32] 2002.12.20 [33] US [31] 60/435,165

[86] 国际申请 PCT/CA2003/001850 2003.12.1

[87] 国际公布 WO2004/057919 英 2004.7.8

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.20

[73] 专利权人 伊菲雷知识产权公司

地址 加拿大艾伯塔省

共同专利权人 三洋电机株式会社

[72] 发明人 浜田弘喜 吉田功

丹尼尔·J·西尔 张 辉 杨迈之

叶羽丰 李 武 威廉·M·斯梅

[56] 参考文献

JP9-330793A 1997.12.22

WO02058438A2 2002.7.25

CN1333927A 2002.1.30

JP7-14678A 1995.1.17

US6399222B2 2002.6.4

审查员 梁忠益

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 黄启行 谢丽娜

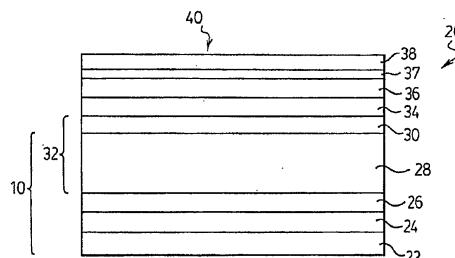
权利要求书 6 页 说明书 22 页 附图 9 页

[54] 发明名称

用于厚膜介电电致发光显示器的阻挡层

[57] 摘要

本发明提供了一种新颖的厚膜介电电致发光显示器的子结构和一种包括这种子结构的厚膜介电电致发光显示器。该子结构包括一个在基板和厚膜介电层之间的阻挡层。阻挡层关于基板和厚膜介电层具有化学惰性，并且阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。这种子结构为厚介电层产生了较高的电容，其提供了较高的显示亮度和减小了厚介电层的介电击穿的趋势。阻挡层允许使用低成本的基板，例如玻璃。



1. 一种厚膜介电电致发光显示器的子结构，该子结构顺序包括：
基板
阻挡层；
下部电极；和
厚膜介电层，
所述阻挡层关于所述基板和下部电极以及厚膜介电层具有化学惰性，所述阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。
2. 如权利要求 1 所述的子结构，其中所述阻挡层与所述基板和下部电极层邻接。
3. 如权利要求 1 所述的子结构，其中所述阻挡层粘附地连接到所述基板和下部电极层。
4. 如权利要求 1 所述的子结构，其中，所述阻挡层具有物理特性，使得在所述子结构制造期间最小化内在应力，并且使得所述阻挡层以及所述子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。
5. 如权利要求 4 所述的子结构，其中，所述阻挡层具有与其它层的热膨胀系数相匹配的热膨胀系数以最小化内在应力。
6. 如权利要求 4 所述的子结构，其中所述阻挡层具有大约 $4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 到大约 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的热膨胀系数。
7. 如权利要求 1 所述的子结构，其中，所述阻挡层包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。
8. 如权利要求 1 所述的子结构，其中所述阻挡层具有至少大约 50

纳米的厚度。

9. 如权利要求 1 所述的子结构,其中所述阻挡层具有至少大约 100 纳米的厚度。

10. 如权利要求 1 所述的子结构,其中所述厚膜介电层具有大约 50 以上的相对介电常数。

11. 如权利要求 1 所述的子结构,其中所述厚膜介电层具有至少大约 1000 的相对介电常数。

12. 如权利要求 1 所述的子结构,其中所述厚膜介电层是复合厚膜介电层。

13. 如权利要求 1 所述的子结构,进一步顺序包括邻接于所述厚膜介电层的平滑层。

14. 如权利要求 1 所述的子结构,其中所述至少一种化学物质从包括碱金属和碱土金属的组中选择。

15. 如权利要求 1 所述的子结构,其中,所述基板是包括多种元素的玻璃基板,所述元素从包括 IA 组(碱金属)和 IIA 组(碱土金属)元素、硅和铝的组中选择。

16. 如权利要求 1 所述的子结构,其中所述基板从包括陶瓷、金属陶瓷组合物、玻璃材料和玻璃陶瓷材料的组中选择。

17. 如权利要求 1 所述的子结构,其中所述基板是包括至少一种化学物质的玻璃基板,所述至少一种化学物质从包括硅、氧化铝、碱金属氧化物、碱土金属氧化物及它们的混合物的组中选择。

18. 如权利要求 1 所述的子结构，其中一个另外的阻挡层介于所述下部电极和厚膜介电层之间，并且该另外的阻挡层关于下部电极和厚膜介电层具有化学惰性，抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。

19. 如权利要求 18 所述的子结构，其中所述另外的阻挡层从一个组中选择，所述组包括具有大约 50 以上的相对介电常数的材料层和具有低的相对介电常数以及至多大约 50nm 厚度的材料层。

20. 如权利要求 18 所述的子结构，其中所述另外的阻挡层包括结晶钛酸钡。

21. 如权利要求 18 所述的子结构，其中所述另外的阻挡层具有至多大约 50nm 的厚度，并且包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择的材料。

22. 如权利要求 21 所述的子结构，其中所述另外的阻挡层具有大约 20nm 到大约 50nm 的厚度。

23. 一种厚膜介电电致发光显示器的子结构，该子结构顺序包括：
基板
下部电极；
阻挡层；和
厚膜介电层，

所述阻挡层关于所述下部电极和厚膜介电层具有化学惰性，所述阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。

24. 如权利要求 23 所述的子结构，其中，所述阻挡层从一个组中选择，所述组包括具有大约 50 以上的相对介电常数的材料层和具有低的相对介电常数以及至多大约 50nm 厚度的材料层。

25. 如权利要求 23 所述的子结构, 其中所述阻挡层包括结晶钛酸钡。

26. 如权利要求 23 所述的子结构, 其中所述阻挡层具有至多大约 50nm 的厚度, 并且包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。

27. 如权利要求 26 所述的子结构, 其中所述阻挡层具有大约 20nm 到大约 50nm 的厚度。

28. 如权利要求 23 到 27 任一项所述的子结构, 其中所述厚膜介电层是复合厚膜介电层。

29. 一种厚膜介电电致发光显示器, 其包括权利要求 1 或 23 所述的子结构。

30. 一种厚膜介电电致发光显示器, 其包括权利要求 12 或 28 所述的子结构。

31. 一种用于制造用在厚膜介电电致发光显示器中的子结构的方法, 该方法包括:

- i) 在基板上沉积阻挡层;
- ii) 在所述阻挡层上沉积下部电极; 和
- iii) 在所述下部电极上沉积厚膜介电层,

所述阻挡层关于所述基板和下部电极以及厚膜介电层具有化学惰性, 所述阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。

32. 如权利要求 31 所述的方法, 其中, 所述阻挡层具有物理特性, 使得在所述子结构制造期间最小化内在应力, 并且使得所述阻挡层以

及所述子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。

33. 如权利要求 31 或 32 所述的方法，其中所述厚膜介电层是复合厚膜介电层。

34. 一种用于制造用在厚膜介电电致发光显示器中的子结构的方法，该方法包括：

- i) 在基板上沉积下部电极；
- ii) 在所述下部电极上沉积阻挡层；和
- iii) 在下部电极上沉积厚膜介电层，

所述阻挡层关于所述下部电极和厚膜介电层具有化学惰性，所述阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其中所述阻挡层具有物理特性，使得在所述子结构制造期间最小化内在应力，并且使得所述阻挡层以及所述子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。

36. 如权利要求 34 或 35 所述的方法，其中所述厚膜介电层是复合厚膜介电层。

37. 如权利要求 34 到 36 任一项所述的方法，其中所述阻挡层从一个组中选择，所述组包括具有大约 50 以上的相对介电常数的材料层和具有低的相对介电常数以及至多大约 50nm 厚度的材料层。

38. 如权利要求 34 到 36 任一项所述的方法，其中所述阻挡层包括结晶钛酸钡。

39. 如权利要求 34 到 36 任一项所述的方法，其中，所述阻挡层具有至多大约 50nm 的厚度，并且包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。

40. 如权利要求 39 所述的方法，其中所述阻挡层具有大约 20nm 到大约 50nm 的厚度。

41. 一种厚膜介电电致发光显示器的子结构，所述子结构包括在基板和厚膜介电层之间的阻挡层，所述阻挡层关于所述基板和厚膜介电层以及厚膜介电层具有化学惰性，所述阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。

42. 如权利要求 41 所述的子结构，其中，所述阻挡层具有物理特性，使得在所述子结构制造期间最小化内在应力，并且使得所述阻挡层以及所述子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。

43. 如权利要求 41 或 42 所述的子结构，其中所述厚膜介电层是复合厚膜介电层。

44. 一种厚膜介电电致发光显示器的子结构，该子结构顺序包括：
基板
阻挡层，抑制至少一种化学物质扩散穿过那里；
下部电极；和
复合厚膜介电层，

所述阻挡层关于所述基板和下部电极以及复合厚膜介电层具有化学惰性，所述阻挡层具有物理特性，使得在所述子结构制造期间最小化内在应力，并且使得所述阻挡层以及所述子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。

用于厚膜介电电致发光显示器的阻挡层

技术领域

本发明涉及厚膜介电电致发光显示器。具体的，本发明涉及一种用于厚膜介电电致发光显示器的阻挡层，和涉及一种包括这种阻挡层的厚膜介电电致发光显示器。

背景技术

例如用于电视应用的大面积厚膜介电电致发光显示器的制造，要求基板能够制造在大的面积上，同时在制造过程的热处理步骤中仍旧保持它们的尺寸稳定性。特别的，为了降低这些显示器的制造成本，表现这些特性的低成本的基板是优选的。

在厚膜介电电致发光显示器中，通过在荧光层的相对侧上的选定地址行和选定地址列之间施加电压来寻址一个显示像素，荧光层夹在两个介电层之间，其中一个介电层为厚膜介电层。所施加的电压在位于选定行和列位置的交点的像素处产生一个穿过荧光膜的电场。当跨像素的电压超过一个阈值电压时，来自在荧光层和一个相邻介电层之间的接触面的电子射入到荧光层，使它电导通并且使全部施加电压跨越两个介电层。

厚膜介电电致发光显示器一般构建在玻璃、玻璃陶瓷、陶瓷、其它耐热基板或类似基板上。显示器的制造过程首先需要将一组下部电极沉积在基板上。接下来使用在美国专利 5,432,015（其全文在此引入作为参考）中示例说明的沉积技术，沉积一厚膜介电层。随后沉积一种薄膜结构，该薄膜结构包括夹有一个或多个薄荧光膜的一个或多个薄膜介电层，紧接着是使用如由国际专利申请 WO 00/70917（其全文在此引入作为参考）示例说明的真空技术的一组光学透明上部电极。

整个所得到的结构由一密封层覆盖，从而保护厚膜或薄膜结构免于由潮湿或其它大气污染物而导致的退化。

与传统的薄膜电致发光(TFEL)显示器相比具有厚膜介电层的电致发光显示器的一个显著优点在于，可将厚薄高介电常数层做得足够厚以防止介电击穿，而不显著增加显示操作电压。当点亮像素时，所使用的材料的高相对介电常数最小化了跨介电层的电压降。为防止介电击穿，厚膜介电层一般由烧结钙钛矿、压电或铁电材料组成，例如铌镁酸铅-钛酸铅(PMN-PT)或铌镁酸铅(PMN)，具有几千的相对介电常数和约 10 微米以上的厚度。可以使用有机金属沉积(MOD)或溶胶凝胶技术施加一个另外的较薄叠层，该叠层是兼容的压电材料或铁电材料，例如锆钛酸铅(PZT)，以使得用于随后薄膜荧光结构的沉积的厚膜表面光滑。

当一个厚膜介电电致发光显示器构建在一块氧化铝基板上时，一般薄膜金电极应用到氧化铝基板上，并且厚膜介电层沉积其上。在大约 850℃烧结该厚膜介电层，以获得足够高的烧结厚膜密度，使得剩余的孔隙，特别是在该层的上部内的孔隙，可以通过使用溶胶凝胶或 MOD 技术沉积的较薄叠层的沉积来填充。然而，由于当燃烧溶胶凝胶或 MOD 的前身(precursor)材料而形成压电或铁电材料时烧结材料经受了急剧的体积减少，所以较薄叠层不是完全填充烧结材料的多个孔隙。为了克服这个缺点，如在 2000 年 3 月 31 日提交的美国专利申请 09/540,288 (其全文在此引入作为参考)中所述，在对其进行烧结前，使用一种均衡的按压过程来沉积厚膜介电层和机械的压缩它。这样用来增加厚膜介电层密度和减少孔隙率，使得当施加较薄叠层时，厚膜介电层的相对介电常数和绝缘强度都增加了。由于介电击穿与在介电层中的不规则缺陷相关联，所以随着显示区域的增加，击穿的可能性也增加了，因此具有较高标称绝缘强度的层用于大面积显示器，而抵消了这种趋势。

当厚膜介电电致发光显示器构建在玻璃基板上时，优选在接近于玻璃的软化点、而不是在显示处理中玻璃变形的点的温度处烧结厚膜介电层。一般，这个温度接近于 700℃。然而，接近这个温度，在玻璃基板中的原子种类，特别是在元素周期表中 IA 组中的那些元素，变为可移动的，并且可能扩散到显示结构中，在那里它们能够导致功能退化。

厚膜介电层的构成材料，例如铌镁酸铅(PMN)和铌镁酸铅-钛酸铅(PMN-PT)，由于它们的钙钛矿晶体结构，它们都是高介电常数的铁电或顺电(para-electric)材料。然而，PMN 还可以形成一种烧绿石(pyrochlore)晶体结构，该结构不是铁电的并且具有相对低的介电常数。据报道，通过在厚膜浆(paste)中将钛酸铅加到 PMN，通过烧结形成 PMN-PT，而抑制烧绿石相的形成，但是如果钛酸铅的浓度太高，那么这种材料的相对介电常数对于适当的显示性能来说将太低。通过从玻璃基板引入原子种类，也可以增加烧绿石形成的趋势。

因此，显而易见，需要一种厚膜介电电致发光显示器，消除和减轻前面讨论的缺陷。

发明内容

本发明是一种用在厚膜介电电致发光显示器中的阻挡层。该阻挡层抑制至少一种化学物质扩散通过显示器。

在本发明的另一方面中，提供一种用于厚膜介电电致发光显示器的阻挡层。该阻挡层关于其邻近的层具有化学惰性，并且该阻挡层最小化和可以抑制扩散及反应，所述扩散是至少一种化学物质从基板到显示器的其它部分和/或从显示器的其它部分到基板的扩散。

在本发明的又一方面中，提供一种用于厚膜介电电致发光显示器的阻挡层，该阻挡层抑制在厚膜介电层中的至少一种化学物质与基板

中的至少一种化学物质发生反应。

在本发明的再一方面中，提供一种用于厚膜介电电致发光显示器的阻挡层，该阻挡层通过抑制至少一种化学物质从厚膜介电层到玻璃基板的扩散，来抑制在厚膜介电层中的至少一种化学物质与来自玻璃基板的至少一种化学物质之间发生反应，并且反之亦然。这样为厚介电层产生了较高的电容，其提供了较高的显示亮度和厚介电层破裂减小的趋势。

根据本发明的一个方面是厚膜介电电致发光显示器的子结构，该子结构包括：

基板

在所述基板上的阻挡层；

下部电极，设置在所述阻挡层上；和

厚膜介电层，设置在所述下部电极上。

在其他实施例中，子结构可以具有出现在下部电极上的阻挡层。在另外的实施例中，阻挡层出现在厚膜介电电致发光显示器内的基板和下部电极上。

在本发明的再一方面中，提供厚膜介电电致发光显示器的一种子结构，该子结构顺序包括：

基板

阻挡层；

下部电极；和

厚膜介电层，

阻挡层关于基板和下部电极具有化学惰性，阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。

在本发明的另一个方面中，阻挡层邻接于基板和下部电极层。

在本发明的另一个方面中，阻挡层具有物理特性，使得在子结构制造期间最小化内在应力，并且使得阻挡层以及子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。

在本发明的另一个方面中，阻挡层具有这样的热膨胀系数，该系数与其它层的热膨胀系数相匹配以最小化内在应力。

在本发明的再一方面中，阻挡层具有一个大约 $4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 到大约 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的热膨胀系数。

在本发明的另一个方面中，阻挡层包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。

在本发明的另一个方面中，阻挡层具有至少大约 50 纳米的厚度，优选的是至少大约 100 纳米的厚度。

在本发明的又一个方面中，厚膜介电层具有大约 50 以上的相对介电常数。典型的，厚膜介电层具有至少大约 1000 的相对介电常数。

在本发明的另一个方面中，厚膜介电层是复合厚膜介电层。

在本发明的再一个方面中，子结构进一步顺序包括邻接于厚膜介电层的平滑层。

在本发明的另一个方面中，至少一种化学物质从包括碱金属和碱土金属的组中选择。

在本发明的另一个方面中，如本领域普通技术人员所理解的，可以使用多种基板。用于本发明的阻挡层的优选基板是玻璃基板，它包

括多种元素，所述元素从包括 IA 组（碱金属）和 IIA 组（碱土金属）的元素、硅和铝的组中选定。基板的其它实例包括（但不限于）陶瓷（例如氧化铝）、金属陶瓷组合物、玻璃材料、玻璃陶瓷材料、其它耐热材料和类似材料。

在本发明的又一个方面中，一个另外的阻挡层介于下部电极和厚膜介电层之间，并且该另外的阻挡层关于下部电极和厚膜介电层具有化学惰性，抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。优选的，该另外的阻挡层从一个组中选择，所述组包括具有大约 50 以上的相对介电常数的材料层和具有低的相对介电常数以及直到大约 50nm 厚度的材料层。更优选的，该另外的阻挡层包括结晶钛酸钡，或该另外的阻挡层具有直到大约 50nm（在一些方面，大约 20nm 到大约 50nm）的厚度，并且包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择的材料。

在本发明的另一个方面中，提供厚膜介电电致发光显示器的一种子结构，该子结构顺序包括：

基板

下部电极；

阻挡层；和

厚膜介电层，

阻挡层关于下部电极和厚膜介电层具有化学惰性，阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。优选的，该另外的阻挡层从一个组中选择，所述组包括具有大约 50 以上的相对介电常数的材料层和具有低的相对介电常数以及直到大约 50nm 厚度的材料层。更优选的，该另外的阻挡层包括结晶钛酸钡，或该另外的阻挡层具有直到大约 50nm 的厚度，在一些方面，是大约 20nm 到大约 50nm，并且该另外的阻挡层包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择的材料。

在本发明的另一个方面中，厚膜介电层是复合厚膜介电层。

在本发明的又一个方面中，提供一种厚膜介电电致发光显示器，包括上述的子结构。

在本发明的另一个方面中，提供一种方法，用于制造用在厚膜介电电致发光显示器中的子结构，该方法包括：

- i) 在基板上沉积阻挡层；
- ii) 在阻挡层上沉积下部电极；和
- iii) 在下部电极上沉积厚膜介电层，

阻挡层关于基板和下部电极具有化学惰性，阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。使用本领域普通技术人员公知的方法沉积阻挡层，以提供一种紧密的和连续的层。

在本发明的再一个方面中，提供一种方法，用于制造用在厚膜介电电致发光显示器中的子结构，该方法包括：

- i) 在基板上沉积下部电极；
- ii) 在下部电极上沉积阻挡层；和
- iii) 在下部电极上沉积厚膜介电层，

阻挡层关于下部电极和厚膜介电层具有化学惰性，阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。优选的，该另外的阻挡层从一个组中选定，所述组包括具有大约 50 以上的相对介电常数的材料层和具有低的相对介电常数以及直到大约 50nm 厚度的材料层。更优选的，该另外的阻挡层包括结晶钛酸钡，或该另外的阻挡层具有直到大约 50nm（在一些方面，是大约 20nm 到大约 50nm）的厚度，并且该另外的阻挡层包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。

在本发明的另一个方面中，本方法的阻挡层具有物理特性，使得在子结构制造期间最小化内在应力，并且使得阻挡层以及子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。

在本发明的另一个方面中，本方法的厚膜介电层是复合厚膜介电

层。

在本发明的又一个方面中，提供厚膜介电电致发光显示器的一种子结构，该子结构包括在基板和厚膜介电层之间的阻挡层，阻挡层关于基板和厚膜介电层具有化学惰性，阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。优选的，阻挡层具有物理特性，使得在子结构制造期间最小化内在应力，并且使得阻挡层以及子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。优选的，厚膜介电层是复合厚膜介电层。

在本发明的又一个方面中，提供厚膜介电电致发光显示器的一种子结构，该子结构顺序包括：

基板

阻挡层，抑制至少一种化学物质扩散穿过那里；

下部电极；和

复合厚膜介电层，

阻挡层关于基板和下部电极具有化学惰性，阻挡层具有物理特性，使得在子结构制造期间最小化内在应力，并且使得阻挡层以及子结构和显示器的其它各层基本保持没有裂纹。

从下面的详细描述中，本发明的其它特征和优点将是显而易见的。然而，应当理解，虽然这些详细描述和具体实例表示了本发明的实施例，但它们仅是以说明的方式给出的，因为对本领域普通技术人员来说，根据所述的详细描述，在本发明精神和范围内的多种变化和改变是显而易见的。

附图说明

从这里给出的详细说明和附图，将会更全面的理解本发明，所给出的说明和附图仅是以说明为目的的，而不限本发明要求的范围。

图 1 示出了本发明的第一实施例的厚膜介电电致发光显示器的截面图，示出了阻挡层的位置；

图 2 示出了本发明的第二实施例的厚膜介电电致发光显示器的截面图，示出了阻挡层的位置；

图 3a 为对于具有或不具有本发明的氧化铝阻挡层的厚膜介电电致发光显示器，示出在复合厚膜介电结构中的化学物质（Nb，Si，K）的浓度与深度的曲线图；

图 3b 为对于具有或不具有本发明的氧化铝阻挡层的厚膜介电电致发光显示器，示出在复合厚膜介电结构中的化学物质（Nb，Na，Al）的浓度与深度的曲线图；

图 4a 为对于具有或不具有本发明的氮化铝阻挡层的厚膜介电电致发光显示器，示出在复合厚膜介电结构中的化学物质（Nb，Si，K）的浓度与深度的曲线图；

图 4b 为对于具有或不具有本发明的氮化铝阻挡层的厚膜介电电致发光显示器，示出在复合厚膜介电结构中的化学物质（Nb，Na，Al）的浓度与深度的曲线图；

图 5a 为对于具有或不具有本发明的氟化铝阻挡层的厚膜介电电致发光显示器，示出在复合厚膜介电结构中的化学物质（Nb，Si，K）的浓度与深度的曲线图；

图 5b 为对于具有或不具有本发明的氟化铝阻挡层的厚膜介电电致发光显示器，示出在复合厚膜介电结构中的化学物质（Nb，Na，Al）的浓度与深度的曲线图；

图 6a 为对于不具有本发明的阻挡层、并且在不同温度焙烧的厚膜介电电致发光显示器，示出在第一厚膜介电层中的化学物质（Nb，Si，K）的浓度与深度的曲线图；

图 6b 为对于不具有本发明的阻挡层、并且在不同温度焙烧的厚膜介电电致发光显示器，示出在第一厚膜介电结构中的化学物质（Nb，Na，Al）的浓度与深度的曲线图。

具体实施方式

本发明提供了一种新颖的厚膜介电电致发光显示器的子结构。该子结构包括在基板和厚膜介电层之间的阻挡层。阻挡层关于基板和厚

膜介电层具有化学惰性，并且阻挡层最小化和/或抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。如此，化学物质基本上不会从显示器的一个区域扩散到另一个区域而具有任何潜在的有害影响。

当电极是金的时，阻挡层还最小化了在行电极的电阻上的任何增长。在电阻上的这种增长是不期望的，并且可能在显示器的厚膜介电层和其它层的热处理过程中出现。阻挡层还有助于防止设置在烧结厚膜介电层上的 PZT 平滑层的裂纹。通常，PZT 层与厚膜介电层相比覆盖了基板区域的更多部分，并且因此当 ITO 列电极在整个显示器的顶部上沉积和构图时，在活动显示区域外的 ITO 列电极必须沉积在 PZT 层的顶部之上，在那里它直接位于裸露的或涂层的玻璃基板上以与列驱动器连接。如果在这个区域上的 PZT 层破裂，那么列电极也将破裂并且电中断，这是不期望的。如果玻璃没有涂有本发明的阻挡层，那么直接位于玻璃基板上的 PZT 层可能破裂。因此，当基板涂有阻挡层时，阻挡层防止了 PZT 层的破裂。

首先参照图 1，描述厚膜介电电致发光显示器 20 的子结构 10 的第一实施例。子结构 10 顺序包括基板 22、阻挡层 24、下部电极 26 和厚膜介电层 28。阻挡层 24 关于基板 22 和下部电极 26 具有化学惰性，并且阻挡层 24 抑制化学物质扩散穿过那里。

现在将更详细的说明厚膜介电电致发光显示器 20。如图 1 所示，基板 22 是一块玻璃基板，包括至少一种化学物质，所述化学物质从包括二氧化硅、氧化铝、碱金属氧化物、碱土金属氧化物及其混合物的组中选择。阻挡层 24 沉积在基板 22 上。阻挡层 24 包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择的材料。下部电极 26 是金电极，沉积在阻挡层 24 上。厚膜介电层 28 是铌镁酸铅(PMN)，沉积在下部电极 26 上。一个平滑层 30 沉积在厚膜介电层 28 上。平滑层 30 包括锆钛酸铅 (PZT)。厚膜介电层 28 和平滑层 30 的组合称作复合厚膜介电层 32。薄膜介电层 34 沉积在平滑层 30 上。薄膜介电层

34 是钛酸钡。荧光层 36 随后沉积在薄膜介电层 34 上,紧接着沉积上部介电层 37,随后沉积上部电极 38。荧光层 36 是铯激活的硫化锌荧光层,上部介电层 37 是氮化铝,上部电极 38 是氧化铟锡 (ITO)。显示器 20 覆盖有一个密封层 (未示出),以保护显示器 20 免于由潮湿和/或其它大气污染物而导致的退化。基板 22 与显示器 20 的观看侧 40 相对。

阻挡层 24 有助于抑制化学物质从基板到显示器的厚膜介电层 28 和其它元件的扩散,并且抑制化学物质从厚膜介电层 28 到基板 22 的扩散。化学物质从厚膜介电层 28 到基板 22 的扩散可以降低基板 22 的软化温度,在显示器 20 的制造期间导致基板 22 的变形,并且可以引起来自基板 22 本身的化学物质的扩散增加。

现在参照图 2,说明厚膜介电电致发光显示器 120 的子结构 100 的第二实施例。子结构 100 顺序包括基板 22、下部电极 26、阻挡层 42 和厚膜介电层 28。阻挡层 42 关于下部电极 26 和厚膜介电层 28 具有化学惰性,并且阻挡层 24 抑制化学物质扩散穿过那里。如果下部电极 26 对源于来自基板 22 的化学物质的扩散的退化不敏感,那么这个特定的实施例是有用的。除阻挡层 42 之外,这个实施例的元件理解为与在前面的实施例中说明的元件相同。

现在将更详细的说明厚膜介电电致发光显示器 120。如图 2 所示,下部电极 26 沉积在基板 22 上。阻挡层 42 沉积在下部电极 26 上。阻挡层 42 抑制化学物质从基板到显示器的厚膜介电层 28 和其它元件的扩散,并且抑制化学物质从厚膜介电层 28 到基板 22 的扩散。阻挡层 42 具有相对高的介电常数,并且包括结晶钛酸钡。如果这个实施例的阻挡层 42 具有相对较低的介电常数,那么由于阻挡层可以降低厚膜介电层 28 的电容,所以显示器的性能可能降低。因此,较低的电容在固定的操作电压处具有降低显示器 20 的亮度的影响。

厚膜介电层 28 随后沉积在阻挡层 42 上,紧接着在其上沉积平滑层 30。薄膜介电层 34 随后沉积在平滑层 30 上,紧接着顺序沉积荧光层 36、上部介电层 37 和随后的上部电极 38。显示器 120 覆盖有一个密封层(未示出),以保护显示器 120 免于由潮湿和/或其它大气污染物而导致的退化。基板 22 与显示器 120 的观看侧 40 相对。

在另一个实施例中,阻挡层 42 包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。阻挡层 42 具有直至大约 50nm 的厚度,这样基本不影响显示器 20 的亮度。

图 2 的第二实施例也可以具有其它的阻挡层,与插入在基板 22 与下部电极 26 之间的阻挡层 24 类似。其它的阻挡层关于基板 22 和下部电极 26 具有化学惰性,并且其它的阻挡层抑制化学物质扩散穿过那里。

在另一个实施例中,与第一实施例相同,基板 22 是玻璃基板,包括多种化学物质的混合物。该多种化学物质的混合物包括按重量计算的大约 55% 到 93% (包含端值) 的二氧化硅;按重量计算的大约 7% 到 45% (包含端值) 的氧化铝;碱金属氧化物;以及碱土金属氧化物。阻挡层 24 包括从包含氧化铝、氮化铝和氟化铝的组中选择材料。

在又一个实施例中,基板 22 是烧结氧化铝,并且阻挡层 24 是溅射氧化铝。阻挡层 24 关于基板 22 和下部电极 26 具有化学惰性,并且令人惊讶的,该阻挡层抑制铝从基板到厚膜介电层的扩散。

通常,根据上述实施例,阻挡层关于其邻近层具有化学惰性,并且抑制至少一种化学物质扩散穿过那里,抑制至少一种化学物质从基板到显示器的和至少一种化学物质从显示器到基板的扩散。不受理论的限制,认为阻挡层抑制了在厚膜介电层中的化学物质与基板的化学

物质发生反应。

抑制的化学物质可以是任何对显示器的操作性能有害的化学物质。优选的，抑制的化学物质包括来自元素周期表中的 IA 组（碱金属）和 IIA 组（碱土金属）的元素、铝和硅。优选的，阻挡层附着到相邻的层，并且阻挡层具有确保它在厚膜介电电致发光显示器的制造过程中基本上不破裂的物理特性，或不导致在显示器本身的多个层的真正破裂。通过最小化显示器中的内在应力，可以避免破裂。这可以通过适当的匹配显示器中不同层的热膨胀系数来完成，以最小化内在应力，这种内在应力是在显示器制造的焙烧步骤过程中的温度变化的结果。阻挡层的热膨胀系数优选的包含在大约 $4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 到大约 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的范围内（包含端值），并且更优选的包含在大约 $5.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 到大约 $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的范围内（包含端值）。（如果阻挡层的热膨胀系数不是很好的与基板的热膨胀系数匹配，那么阻挡层可能破裂。）

可以使用多种本领域技术人员公知的方法来沉积阻挡层，以提供一个紧密的和连续的层。阻挡层可以包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。

如果阻挡层在基板和下部电极之间，那么阻挡层的优选厚度是至少大约 50nm，并且更为优选的，至少是大约 100nm。这包括了从 50nm 到超过 100nm 的任一范围或子范围。

如果阻挡层在下部电极和厚介电层之间，那么阻挡层可以从一个组中选定，该组包括具有大约 50 以上的相对介电常数的一种材料层和一具有较低的相对介电常数以及厚度直至大约 50nm 的材料层。更优选的，其它阻挡层包括结晶钛酸钡，或者其它阻挡层具有至多 50nm（更优选的，大约 20nm 到大约 50nm）的厚度，并且包括从包含氧化铝、氮化铝、氟化铝和钛酸钡的组中选择材料。

阻挡层也可以包括一个以上的阻挡层。例如，为每个阻挡层选择一种特定的化学物质，多个阻挡层可以在顶部上依次堆叠。

对于基板，如本领域普通技术人员所理解的，可以使用多种基板。随本发明的阻挡层使用的典型的基板是玻璃基板，其包含从包括 IA 组（碱金属）、IIA 组（碱土金属）、硅和铝的组中选择的化学元素。基板的其它实施例包括（但不限于）陶瓷（例如氧化铝）、金属陶瓷组合物、玻璃材料、玻璃陶瓷材料、其它耐热材料和类似材料。

下部电极可以是本领域普通技术人员公知的任何适当的导电膜。优选的，下部电极包括金或银合金。

厚介电层设计成提供高电阻，当显示器操作在要求的提供显示亮度的电压下时防止介电击穿。典型的，厚介电膜层包括烧结钙钛矿、压电或铁电材料，例如铌镁酸铅(PMN)或铌镁酸铅-钛酸铅(PMN-PT)，具有约 50 以上的相对介电常数，典型的是几千，还具有约 10 微米以上的厚度，以防止介电击穿。

优选的，使用低成本玻璃材料基板，用于形成厚膜介电电致发光显示器的厚膜介电层的厚膜浆组合物描述在 2001 年 12 月 21 日提交的本申请人的共同未决美国专利申请 60/341,790（其全文在此引入作为参考）中。厚膜浆包括一种或多种钙钛矿形成的前身粉末，所述粉末从包括铌镁酸铅(PMN)、铌镁酸铅-钛酸铅(PMN-PT)、钛酸铅和钛酸钡及其混合物的组中选择，并且厚膜浆可选择的包括氧化铅，以补偿在随后的烧结或热处理步骤中从粉末中散失的氧化铅。厚膜浆也可以包括一种玻璃粉组合物，该组合物包括氧化铅、氧化硼和二氧化硅，并且具有低于大约 550℃的熔化温度。为了实现要求的厚度和均匀性的厚膜介电层的沉积，使用从包括丝网印刷、喷射、辊涂的组中选定的的一种沉积方法。在沉积方法中，使用一种载体（vehicle），包括在烧结前将沉积的厚膜介电层结合在一起的溶剂、聚合物粘合剂，并且可

选的包括粘度和表面张力改性剂。

可以使用不同的厚膜浆的组分前身材料比例。主相可以是 PMN 或 PMT-PT，并且按重量计可以占到前身材料总重量的大约 85% 和大约 95% 之间。优选的，用于制造厚膜介电电致发光显示器的厚膜浆组合物包括 PMN 和钛酸铅粉末，以提供一种烧结后的材料，该材料具有标称的化学式 $\text{Pb}(\text{Mg}_{0.33}\text{Nb}_{.667})_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ ，其中 $0 < x < 0.15$ ，并且更优选的是 $0 < x < 0.10$ 。钛酸钡也可以以足够的浓度加入，以提供一种烧结后的材料，该材料具有标称的化学式 $(\text{Pb}(\text{Mg}_{0.33}\text{Nb}_{.667})_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3)_{1-y}(\text{BaTiO}_3)_y$ ，其中 $0 < x < 0.15$ 并且 $0 < y < 0.10$ ，更优选的 $0.01 < x < 0.10$ 并且 $0.01 < y < 0.1$ 。

平滑层优选地包括多个使用溶胶凝胶或有机金属沉积 (MOD) 技术沉积在薄膜介电层上的薄层，所述溶胶凝胶或有机金属沉积 (MOD) 技术是如在 2001 年 12 月 21 日提交的本申请人的共同未决美国专利申请 60/341,790 (其全文在此引入作为参考) 中所描述的。溶胶凝胶或 MOD 薄层能够配置成提供一种如在专利申请 PCT/CA00/00561 (其全文在此引入作为参考) 中所述的锆钛酸铅 (PZT) 平滑层，和/或一种如在 2001 年 1 月 17 日提交的本申请人的共同未决美国专利申请 09/761,971 (其全文在此引入作为参考) 中所述的钛酸钡层。简而言之，提供平滑层作为一种包括 PZT 的前身平滑溶液。通过在适当的温度烧结，平滑溶液与厚层组分发生反应从而有助于填充所有孔隙和/或空隙，并且平滑溶液形成了中间区域和 PZT 上层。对于玻璃材料基板，用于沉积 MOD 层的 MOD 溶液的特性明显不同于现有技术中所述的它对于氧化铝基板的特性。这些不同在部分上是由于用于不同基板材料的不同的厚膜介电焙烧温度。对于不同的基板材料，最佳的 MOD 溶液粘度不同。

荧光层可以包括任何适当的红、绿和蓝荧光材料。这些荧光材料可以包括用于蓝光发射的铕激活的硫代铝酸钡盐基材料，用于绿光发

射的铽激活的硫化锌、锰激活的硫化镁锌或铕激活的硫代铝酸钙盐基材料，以及能够适当过滤用于红光发射的惯用的锰激活的硫化锌。

这里使用的薄介电层和上部介电层可以包括钛酸钡、氧化铝、氮化铝、氮氧化硅、钽酸钡、氧化钽和类似物质。

本发明所使用的适合的基板、下部电极、厚介电层和荧光层的其它实施例描述在本申请人的美国专利 5,432,015 和在 2001 年 12 月 21 日提交的本申请人的共同未决美国专利申请 60/341,790 中（两篇文献的全文在此引入作为参考）。

上部电极是一个透明的导电层，典型的是一种氧化物，例如氧化铟锡（ITO）或掺杂的氧化锌。

总之，本发明提供一种阻挡层，有助于最小化化学物质从基板和/或厚膜介电层到显示器的其它部分或替换的从显示器的其它部分到厚膜介电层或基板的扩散。此外，阻挡层最小化了设置在基板上的行电极的电阻的增加。这特别发生在行电极是金的时候。这种在电阻上的增加是不期望的。当加热电致发光显示器的厚膜介电层和其它层时，可以产生这种影响。最后，本发明的阻挡层有助于最小化和/或防止设置在烧结的厚膜介电层上的 PZT 平滑层的破裂。

上述公开的内容一般性地描述了本发明的优选实施例。通过参照下面具体的实施例，能够获得更完整的理解。这些实施例仅是以说明为目的描述的，并且不试图限制本发明的范围。当环境认为或表示为有利时，形式上的改变和等效手段的替换是可预期的。虽然这里已经使用了具体的术语，但是这些术语是描述意义上的，而不是用于限制目的的。

实例

实例 1

制造一种通常在图 1 中所示的这种类型的厚膜介电电致发光显示器。

该厚膜介电电致发光显示器构建在一块 5 厘米乘 5 厘米、1.8 毫米厚的 PD200 玻璃基板上，所述玻璃基板从美国俄勒冈州的 Asahi Glass of Hillsboro 得到，在该玻璃基板上沉积有一 2000 埃厚的氧化铝 (Al_2O_3) 阻挡层。使用射频磁控管溅射，在 6 毫托 (0.8Pa) 的压力的氧/氩混合物中沉积氧化铝。使用设置成保持所提到的压力的泵送速率，通过允许氩以 50sccm 的速率和氧以 2sccm 的速率进入溅射腔，设定氧氩比率。施加到溅射对象的功率是 2KW (或 4.4 瓦特每平方米)。

通过印刷和焙烧 TR1207 包含金的浆，将一个 0.8 微米厚的金电极膜形成在涂层基板上，所述浆来自于日本东京的 Tanaka Kikinzoku International。接下来，使用常用的方法，将一复合厚膜介电层制造在金下部电极上，所述常用的方法描述在 2001 年 12 月 21 日提交的本申请人的共同未决美国专利申请 60/341,790 中，其全文在此引入作为参考，但是其特定的过程修改在下面描述。如在 2001 年 1 月 17 日提交的共同未决美国专利申请 09/761,971 中所述，将一钛酸钡层沉积在厚介电膜上，并根据 2002 年 8 月 29 日提交的美国专利申请 60/406,661 中的方法，沉积一 0.7 微米厚的铽激活的硫化锌荧光膜，其全文在此引入作为参考。使用 2002 年 9 月 12 日提交的美国专利申请 60/409,991 中的方法，沉积一 500 Å 厚的氮化硅 (Si_3N_4) 层。为了完成这个显示器，将一个包括氧化铟锡的上部电极沉积在氮化硅层上，并且密封该显示器以保护其不受周围环境的影响。

使用下面的过程，将复合厚膜介电层形成在氧化铝涂层玻璃上。使用多种 PMN 粉末的混合物来制备用于这种结构的厚膜浆，其中一种具有 0.45 微米的 d50 和 0.63 的 d90 的粒度分布，另一种具有 0.36

微米的 d50 和 0.63 的 d90 的粒度分布,。通过在行星式球磨机中分别研磨 2 小时和 16 小时, 制备每种粉末。随后以 1.14: 1 的重量比混合这些粉末, 并且这些粉末用于配制厚膜浆。一具有大约 5 微米厚度的第一厚膜介电层印刷在基板上, 通过加压增加密度, 并且在大约 700 °C 到大约 720 °C 的范围内焙烧约 18 分钟。

形成复合厚膜介电层的第二步是沉积大约 0.5 微米厚的第一 PZT 层并在大约 700 °C 焙烧大约 7 分钟。通过调节 MOD 溶液使其具有在大约 9 到大约 15 厘泊的粘度, 使用在此引入作为参考的、2000 年 3 月 31 日提交的美国专利申请 09/540,288 中所述的 MOD 过程, 进行这种沉积。

形成复合厚膜介电层的第三步是沉积、压实和焙烧大约 5 微米厚度的第二 PMN 厚膜介电层。第四步是使用与第二步相同的过程形成第二 PZT 层, 大约 1.6 微米厚。第五步是使用与用于增加最高 PZT 层的厚度到大约 1 微米相同的过程, 通过施加一个大约 0.5 微米厚的第三 PZT 层, 实现该复合介电层。在重复的焙烧期间, 发生 PMN 和 PZT 层的混合和相互扩散。观测表明, 当在显微镜下观察时成品显示器没有裂纹。

使用交变极性的 30 纳秒脉冲测试成品厚膜介电电致发光显示器, 所述脉冲具有比测量的用于显示器的 154 伏的阈值电压高 60 伏的电压振幅。亮度是大约 2700 坎德拉每平方米, 具有高度均匀性。

实例 2

制造与实例 1 相似的一种厚膜电致发光显示器, 除了没有氧化铝阻挡层沉积在玻璃基板上。使用在实例 1 中的定义测试过程测试该成品显示器。亮度大约是 2200 坎德拉每平方米, 低于实例 1。认为较低的亮度是由于化学物质从玻璃基板到复合厚膜介电层的扩散而导致该复合厚膜介电层具有较低的有效相对介电常数。

实例 3

制造与实例 1 相似的一种厚膜电致发光显示器，除了它制造在一块 16.9 厘米乘 21.3 厘米的玻璃基板上。使用光刻处理，将下部电极构图为 0.8 微米厚、495 微米宽、由 45 微米的空隙分隔的多个地址线带，并且将上部电极构图为 5 毫米宽、由 5 毫米的空隙分隔的多个带。通过并联连接多个下部地址线带和一个上部电极带，并随后使用实例 1 的测试方法，来测试显示器。亮度大约是 2550 坎德拉每平方米。

实例 4

制造与实例 3 相似的一种厚膜电致发光显示器，除了没有氧化铝阻挡层沉积在玻璃基板上。使用在实例 1 中定义的测试过程测试成品显示器。亮度大约是 1850 坎德拉每平方米。与实例 3 的相应的显示器（具有构图的下部电极和具有氧化铝阻挡层）的亮度相比这个显示器（具有构图的下部电极和没有氧化铝阻挡层）的亮度降低，相当大地超过了与实例 1 的相应的显示器（具有未构图的下部电极和具有氧化铝阻挡层）的亮度相比实例 2 的显示器（具有未构图的下部电极和没有氧化铝阻挡层）的亮度降低。理论上认为，这归因于当不存在氧化铝阻挡层时，由于玻璃基板直接与在下部电极之间的复合厚膜介电层相接触，所以化学物质从玻璃基板到复合厚膜介电层更快的扩散。下部电极的金表现出具有一些减少化学物质从玻璃基板扩散的作用，但没有将扩散减少到期望的程度。

实例 5

制造与实例 3 和 4 相似的两种厚膜电致发光显示器，除了通过丝网印刷和焙烧 TR145C 包括金的浆而将下部电极（金电极）直接构图在基板上，所述浆由日本东京的 Tanaka Kikinzoku International 提供。对于这些显示器，金电极在地址线带的中央处有大约 0.9 微米的厚度，但是朝向带的边缘较薄。在带的边缘的较薄的金对来自玻璃基板的化学物质的扩散提供较少的阻挡，导致不均匀的亮度和跨越带的不均匀

的阈值电压。这个对于没有氧化铝阻挡层的显示器的不均匀的阈值电压还导致了显示器的较低的亮度。与实例 3 和 4 的金电极相比，这个实例的金电极对来自玻璃基板的化学物质的扩散提供较少的阻挡，并且因此在对于具有氧化铝阻挡层的显示器的 1400 坎德拉每平方米的亮度（与实例 3 的 2550 坎德拉每平方米相比）和对于没有氧化铝阻挡层的显示器的 700 坎德拉每平方米的亮度（与实例 4 的 1850 坎德拉每平方米相比）之间，存在显著的差别。

下列实例直接描述了在不同处理温度下在玻璃和厚介电层之间的不同阻挡层的效果。

实例 6

制造两种厚膜电致发光显示器，分别如实例 1 和 2，一种具有氧化铝阻挡层，另一种不具有氧化铝阻挡层，除了省略了钛酸钡层、荧光层、氮化硅层和上部电极。使用 SIMS（二次离子质谱）分析对这两种显示器进行元素分布分析（elemental profiling）。作为离开复合厚膜介电层的顶表面的距离的函数，在图 3a 和 3b 中为每个显示器示出了硅、铝、钠和钾的浓度。作为参考，为了限定在复合厚膜介电层和基板之间的边界，还示出了铌的浓度。从数据中能够看出，具有氧化铝阻挡层的显示器表明，在玻璃基板上钠、钾、硅和铝的浓度是高的，但是在复合厚膜介电层中的浓度急剧的下降。相反，对于没有氧化铝阻挡层的显示器，遍及复合厚膜介电层的厚度的这些元素的浓度基本上是比较高的。这些数据显示出阻挡层在防止物质从玻璃到复合厚膜介电层中扩散的有效性。此外，具有氧化铝阻挡层的显示器显示了良好的机械完整性，多个层都没有可见的裂纹或分离。

实例 7

制造与实例 6 相似的一种厚膜电致发光显示器，除了使用 2000 埃厚的氮化铝阻挡层代替氧化铝阻挡层。使用 SIMS 分析对该显示器进行元素分布分析，测量作为离开复合厚膜介电层的顶表面的距离的

函数的硅、铝、钠和钾的浓度。在图 4a 和 4b 中示出了与不具有阻挡层的实例 6 的显示器的数据相比的数据。从数据中能够看出，氮化铝阻挡层在防止钠、钾、硅和铝转移到复合厚膜介电层方面具有相似的效果。然而，观察到了氮化铝阻挡层的一些裂纹，意味着显示器中各个层的热膨胀系数没有足够好的匹配。氮化铝可能更适合于具有不同热膨胀系数的玻璃和复合厚膜介电层。

实例 8

制造与实例 6 相似的一种厚膜电致发光显示器，除了使用 2000 埃厚的氟化铝阻挡层代替氧化铝阻挡层。使用 SIMS 分析对该显示器进行元素分布分析，测量作为离开复合厚膜介电层的顶表面的距离的函数的硅、铝、钠和钾的浓度。在图 5a 和 5b 中示出了与不具有阻挡层的实例 6 的显示器的数据相比的数据。从数据中能够看出，氮化铝阻挡层也有效的防止钠、钾、硅和铝转移到复合厚膜介电层中。然而，氟化铝层在部分上与玻璃基板脱离，意味着氟化铝与玻璃的粘结不牢固，或者氟化铝的热膨胀系数没有很好的与玻璃的热膨胀系数匹配。因此，氟化铝也可能更适于具有不同热膨胀系数的玻璃和复合厚膜介电层。本领域普通技术人员应当理解，根据应用的要求，能够修改玻璃和复合厚膜介电层的热膨胀系数。

实例 9

这个实例描述了依赖于温度化学物质从玻璃基板到复合厚膜介电层的扩散的程度。制造三个与没有氧化铝阻挡层的实例 6 的显示器相似的显示器，除了仅沉积和焙烧复合厚膜介电层的第一厚膜介电层。一个显示器在沉积第一厚膜介电层后不焙烧，第二显示器在沉积第一厚膜介电层后在大约 580℃焙烧，第三显示器在沉积第一厚膜介电层后在大约 700℃焙烧。使用 SIMS 分析对每个显示器进行钠、钾、硅和铝分布分析，并且在图 6a 和 6b 中对每个进行比较。从数据中能够看出，对于未焙烧的显示器没有来自玻璃基板的可识别的物质扩散，对于在 580℃焙烧的显示器有一些扩散，而对于在 700℃焙烧的

显示器有更多的扩散。

虽然这里详细描述了本发明的优选实施例，但是本领域普通技术人员应当理解，在不脱离本发明精神的情况下可以对其进行多种改变。

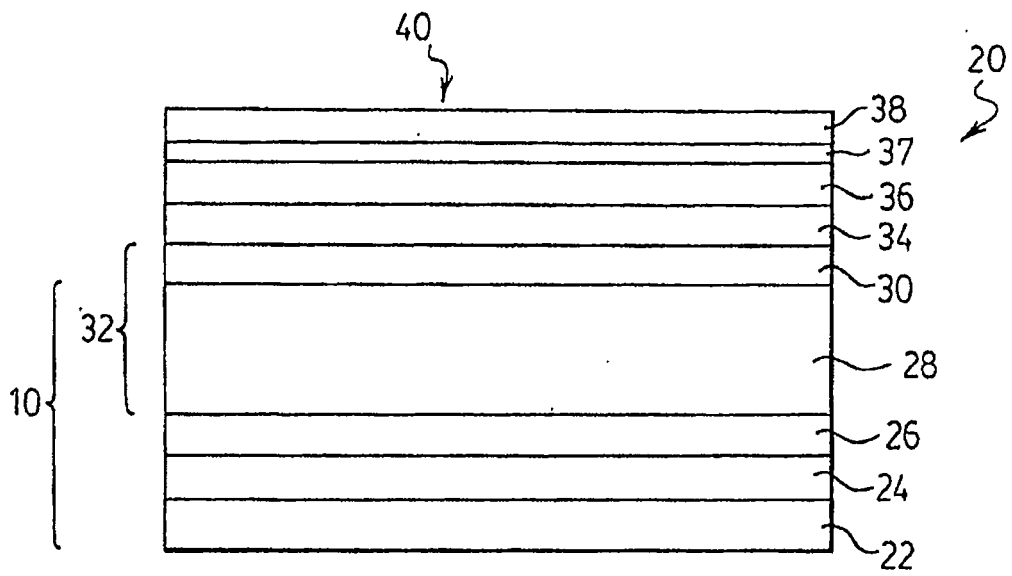


图1

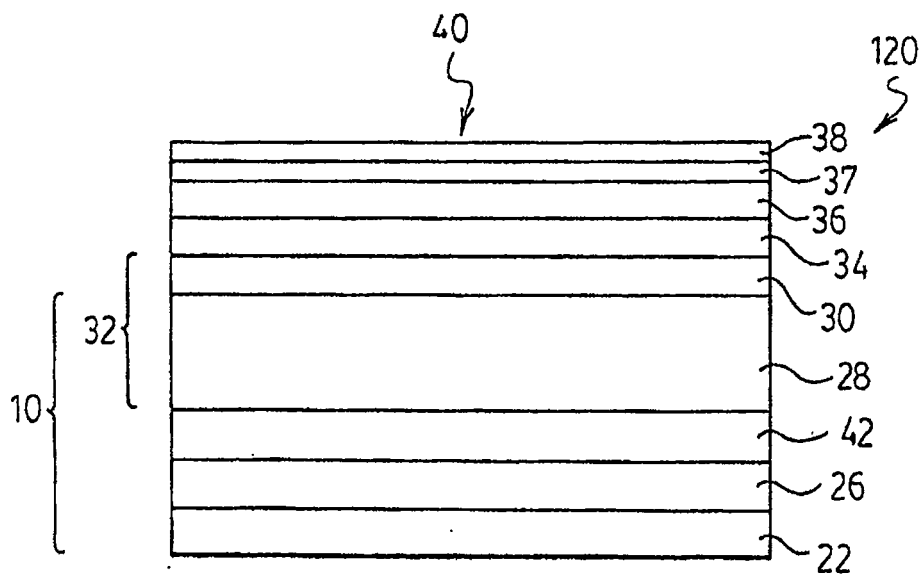
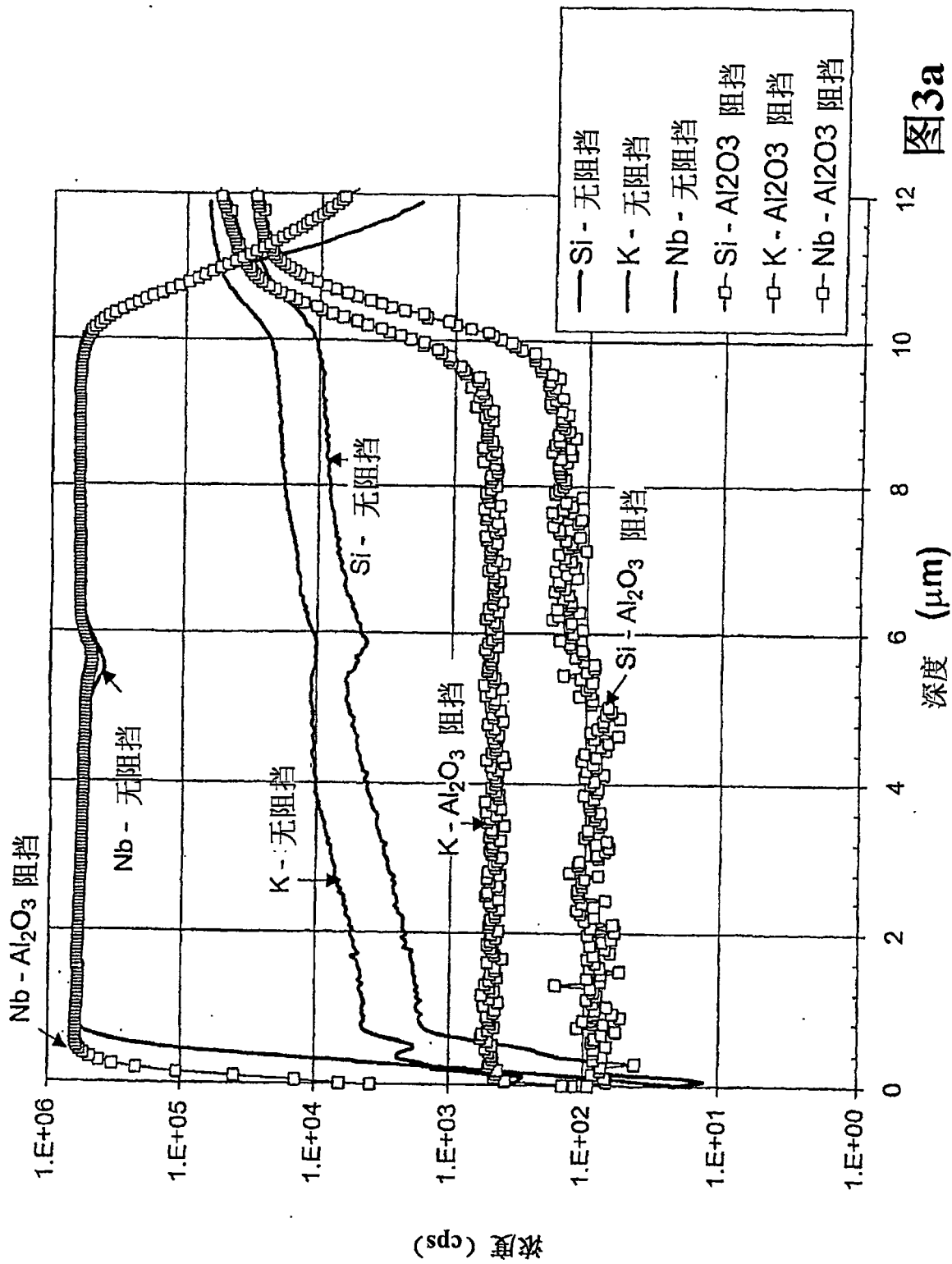
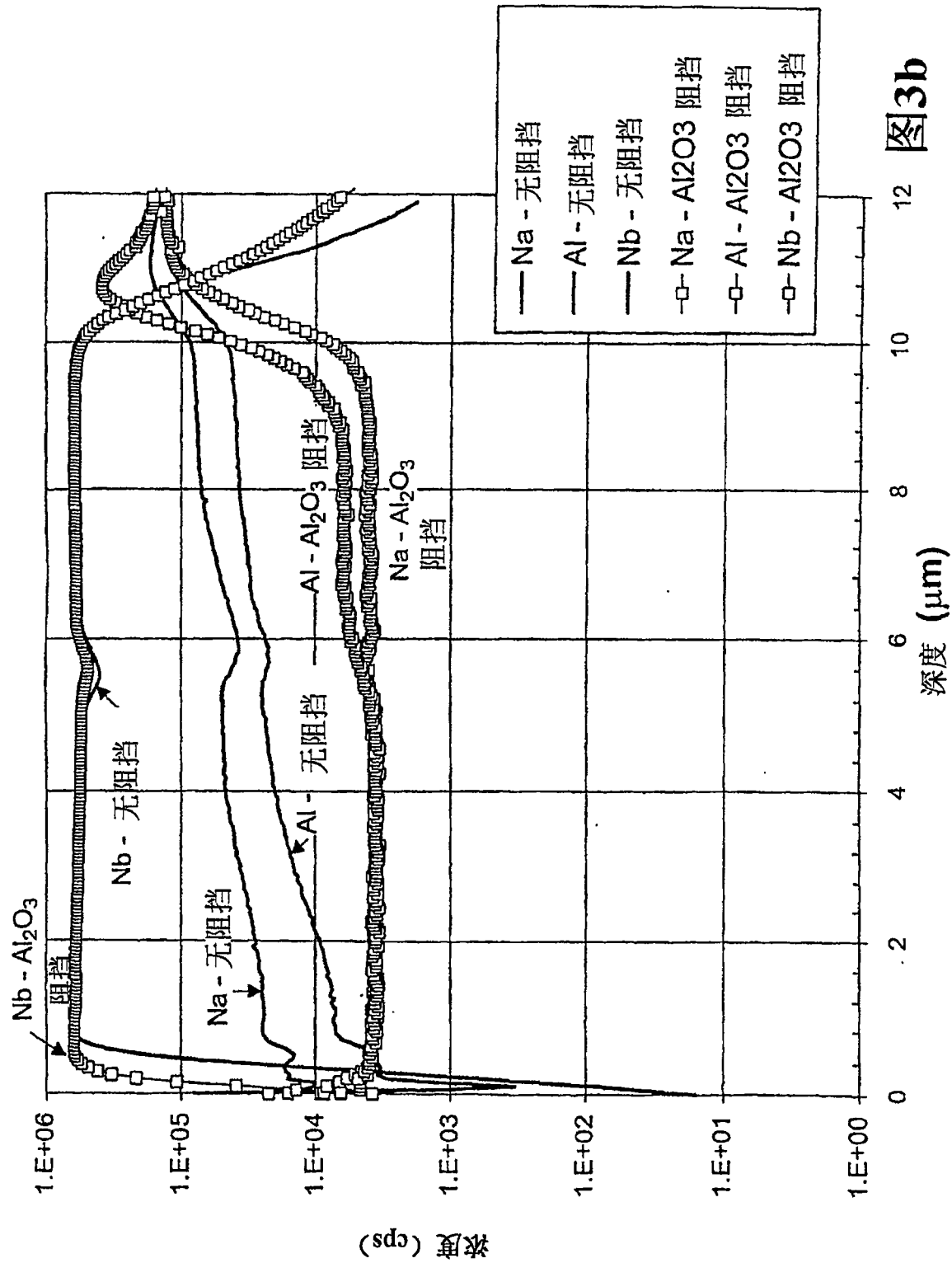


图2





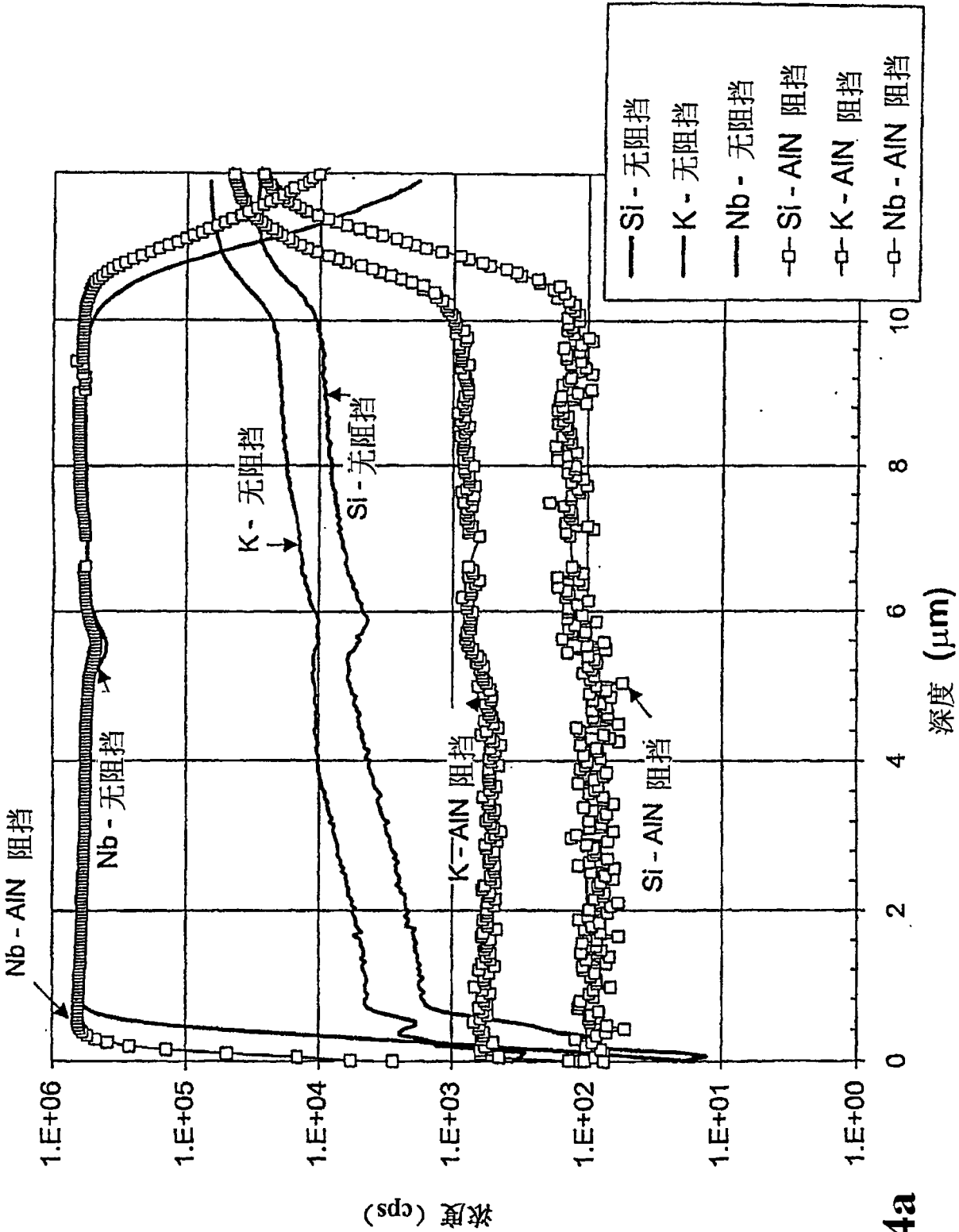


图4a

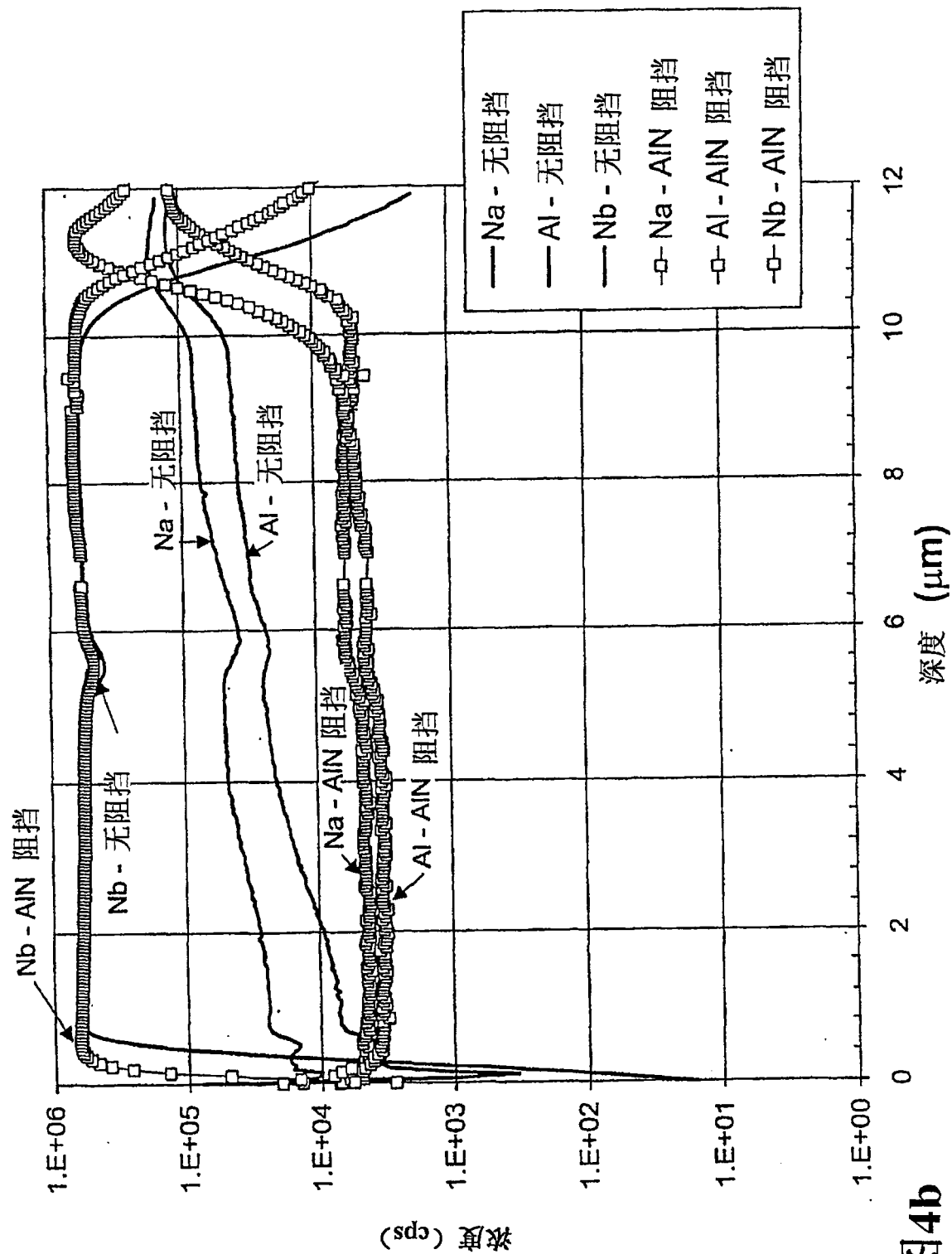
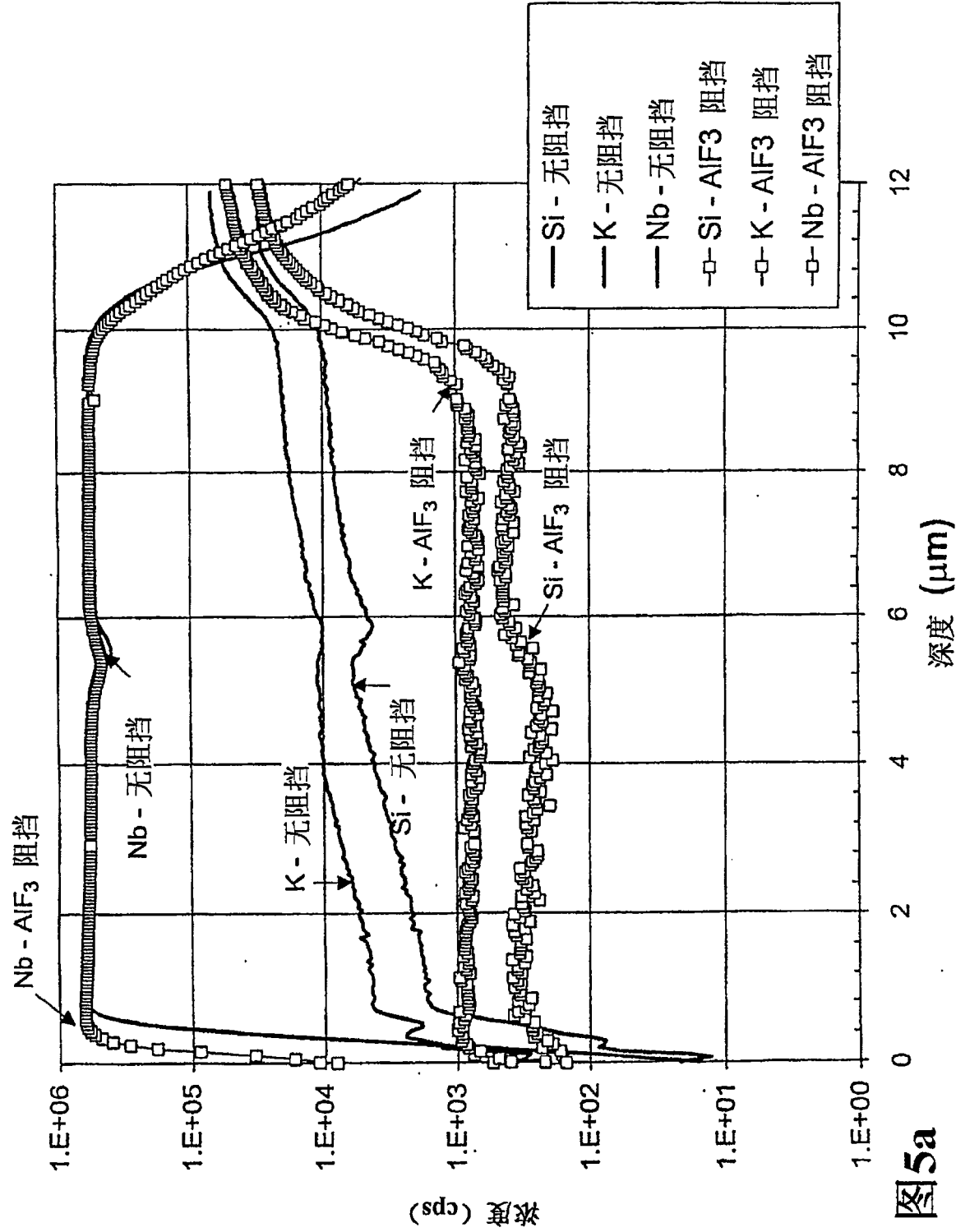


图4b



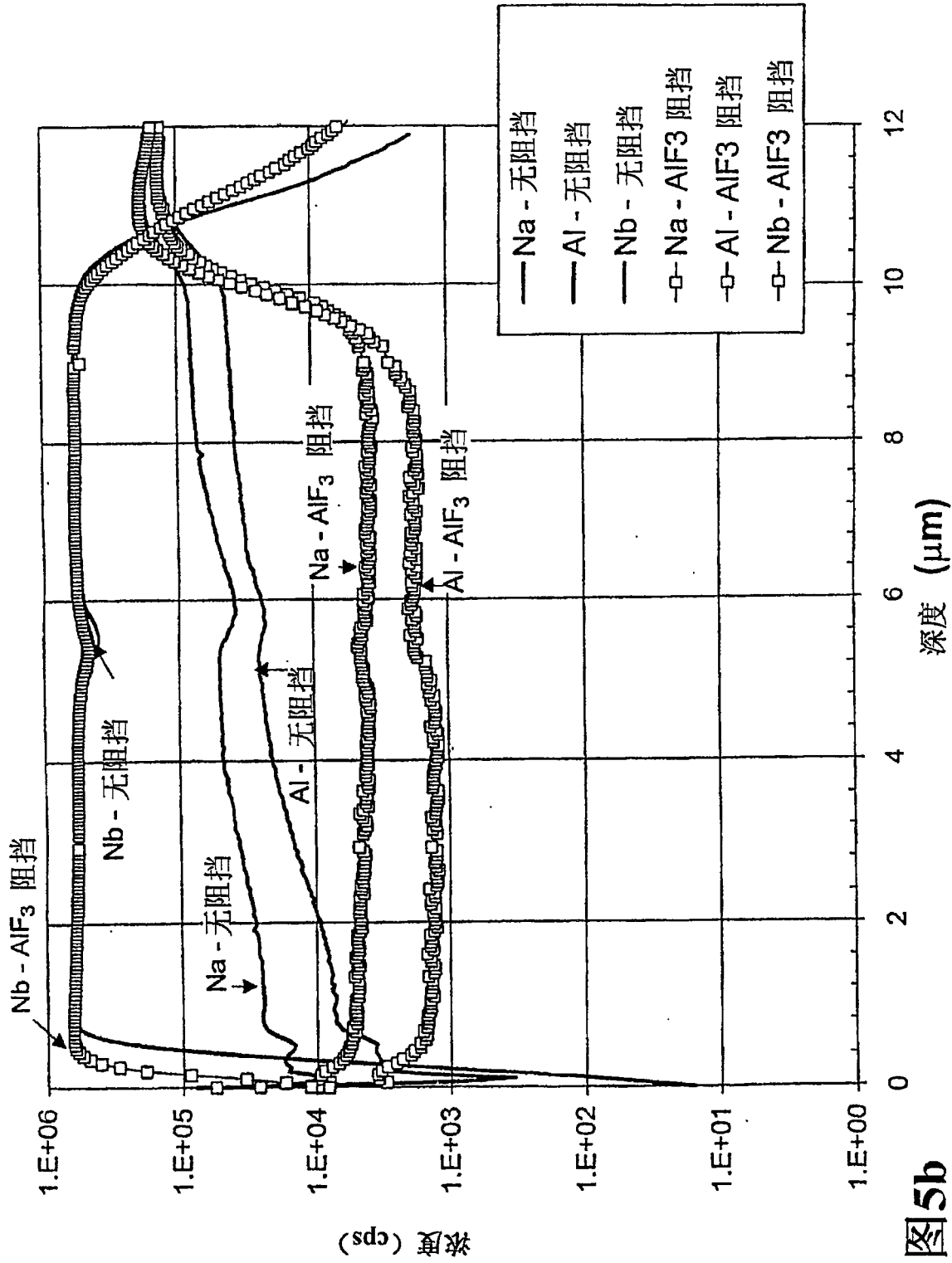
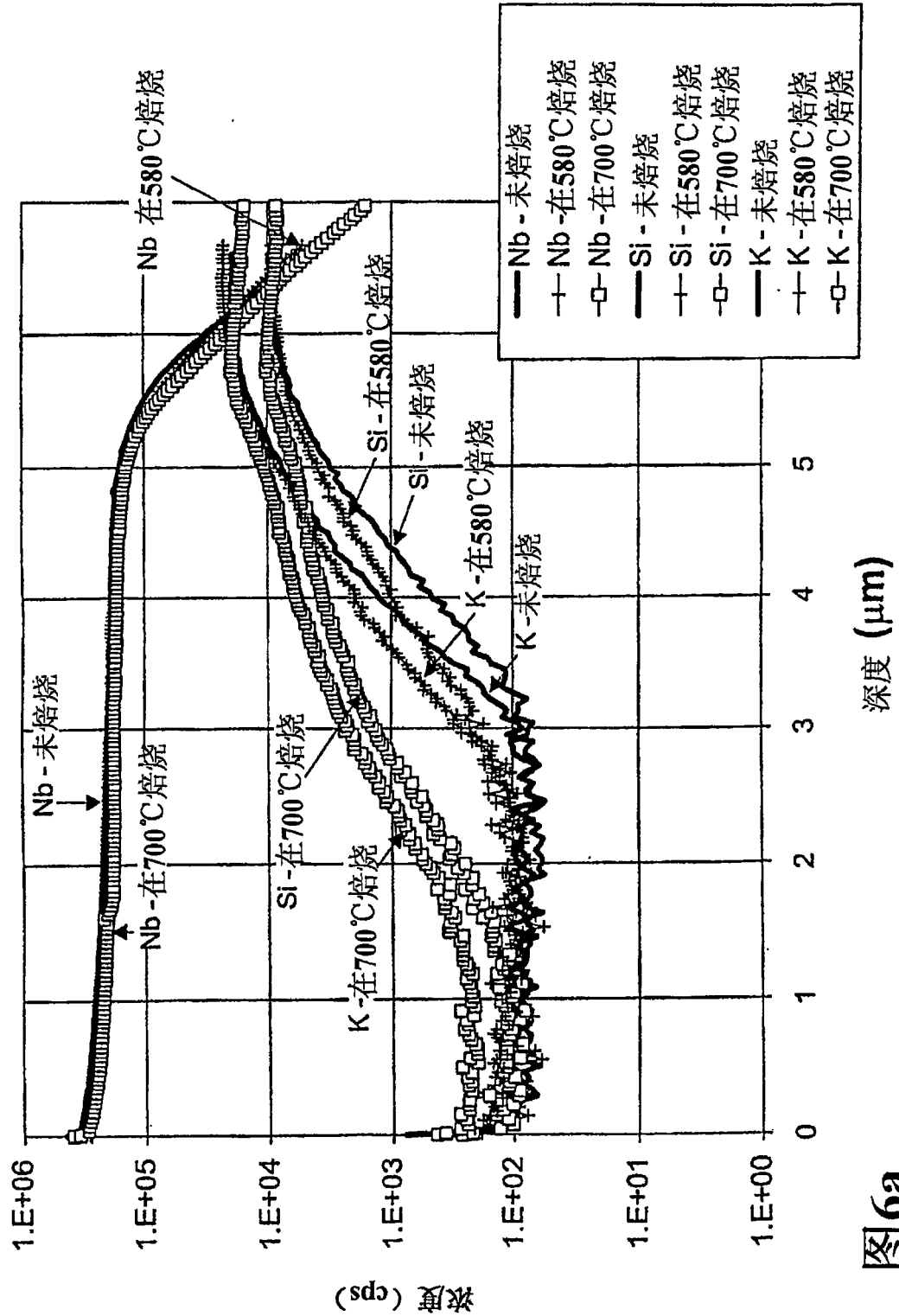
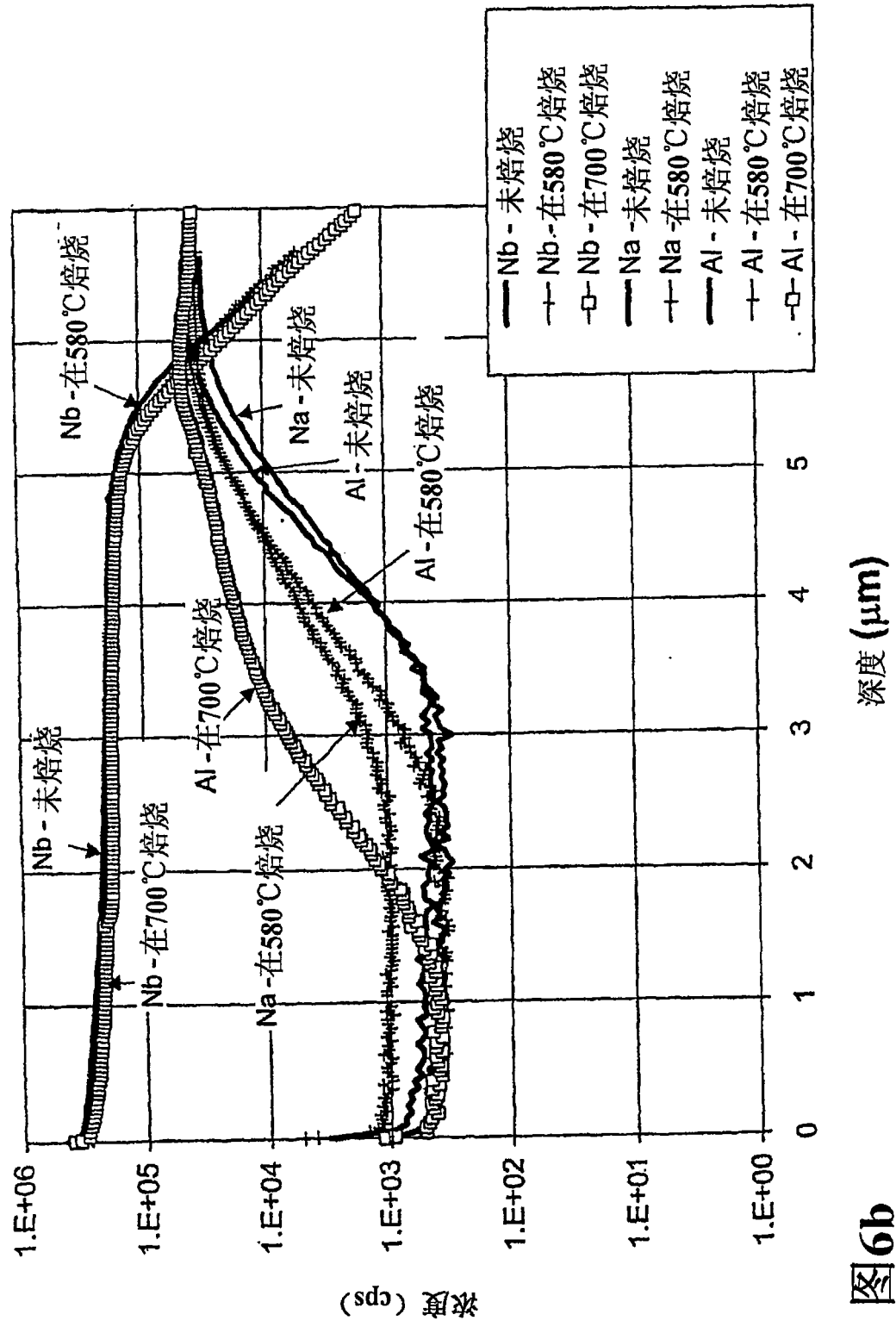


图5b





专利名称(译)	用于厚膜介电电致发光显示器的阻挡层		
公开(公告)号	CN100566480C	公开(公告)日	2009-12-02
申请号	CN200380107103.8	申请日	2003-12-01
[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	浜田弘喜 吉田功 丹尼尔J西尔 张辉 杨迈之 叶羽丰 李武 威廉 M 斯梅		
发明人	浜田弘喜 吉田功 丹尼尔·J·西尔 张辉 杨迈之 叶羽丰 李武 威廉·M·斯梅		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/15 H01L33/00 H01L51/50 B32B7/02 B32B9/00 C09K11/77 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/14 H05B33/22 Y10S428/917 B32B7/02 C09K11/7745 Y10T428/26		
代理人(译)	谢丽娜		
优先权	60/435165 2002-12-20 US		
其他公开文献	CN1729720A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种新颖的厚膜介电电致发光显示器的子结构和一种包括这种子结构的厚膜介电电致发光显示器。该子结构包括一个在基板和厚膜介电层之间的阻挡层。阻挡层关于基板和厚膜介电层具有化学惰性，并且阻挡层抑制至少一种化学物质扩散穿过那里。这种子结构为厚介电层产生了较高的电容，其提供了较高的显示亮度和减小了厚介电层的介电击穿的趋势。阻挡层允许使用低成本的基板，例如玻璃。

