

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

H01J 31/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680056604.1

[43] 公开日 2009 年 10 月 14 日

[11] 公开号 CN 101558351A

[22] 申请日 2006.12.18

[21] 申请号 200680056604.1

[86] 国际申请 PCT/US2006/048145 2006.12.18

[87] 国际公布 WO2008/076105 英 2008.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2009.6.11

[71] 申请人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅-比扬库尔

[72] 发明人 詹姆斯·F·爱德华兹

彼得·M·里特 戴维·P·恰姆帕

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 屈玉华

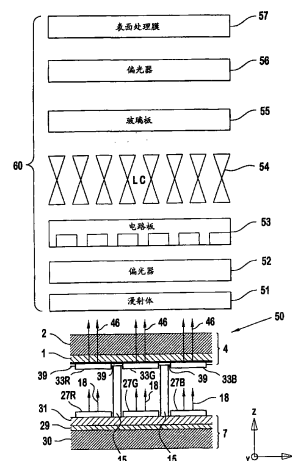
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页
按照条约第 19 条的修改 1 页

[54] 发明名称

具有带黑矩阵的场发射单元的显示装置

[57] 摘要

液晶显示器包括接合到场发射器件背光单元(50)的液晶显示器前端组件(60)。场发射器件背光单元(50)包括具有多个磷光元件(33R、33G、33B)的屏幕结构,其中多个磷光元件由黑矩阵(39)分隔。黑矩阵包括金属铬层。间隔体(15)将阴极(7)与阳极(4)分隔。



1、一种液晶显示器，包括：

液晶显示器前端组件；以及

场发射器件背光单元，接合到所述液晶显示器前端组件，所述场发射器件背光单元包括具有多个磷光元件的屏幕结构，所述多个磷光元件被黑矩阵分隔。

2、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述黑矩阵包括金属铬层。

3、如权利要求2所述的液晶显示器，其中所述黑矩阵包括铬氧化物膜。

4、如权利要求3所述的液晶显示器，其中所述场发射器件背光单元包括阳极和阴极，所述屏幕结构形成在所述阳极的表面上。

5、如权利要求4所述的液晶显示器，其中所述阳极由在所述阳极和所述阴极之间延伸的间隔体与所述阴极间隔。

6、如权利要求5所述的液晶显示器，其中所述间隔体附着到所述金属铬层。

7、如权利要求4所述的液晶显示器，其中所述阴极包括发射器单元，所述发射器单元与所述磷光元件对准。

8、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述阴极包括发射器单元，所述发射器单元与所述磷光元件对准。

9、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述场发射器件背光单元的分辨率低于所述液晶显示器前端组件的分辨率。

10、如权利要求2所述的液晶显示器，其中所述场发射器件背光单元的分辨率低于所述液晶显示器前端组件的分辨率。

11、一种场发射显示器，包括：

屏幕结构，具有多个由黑矩阵分隔的磷光元件，所述黑矩阵包括金属铬层。

12、如权利要求11所述的场发射显示器，其中所述黑矩阵包括铬氧化物膜。

13、如权利要求12所述的场发射显示器，还包括阳极和阴极，所述屏幕结构形成在所述阳极的表面上。

14、如权利要求13所述的场发射显示器，其中所述阳极通过在所述阳

极与所述阴极之间延伸的间隔体与所述阴极间隔。

15、如权利要求 14 所述的场发射显示器，其中所述间隔体附着到所述金属铬层。

16、如权利要求 15 所述的场发射显示器，其中所述阴极包括发射器单元，所述发射器单元与所述磷光元件对准。

具有带黑矩阵的场发射单元的显示装置

技术领域

本发明涉及包括液晶显示器前端组件以及场发射器件背光单元的液晶显示器。该场发射器件背光单元包括具有屏幕结构的阳极，该屏幕结构具有形成有金属铬层的黑矩阵，且本发明提供在该屏幕结构上制造该黑矩阵的方法。

背景技术

液晶显示器（LCD）大体上是光阀。从而，为了产生图像，必须给液晶显示器提供照明。基本图像区域（像素、子像素）由小区域、可电子寻址的光闸产生。在常规 LCD 中，通过白光照明以及对应于单独的红色、绿色和蓝色子图像对单独的子像素光透射进行滤色来产生颜色。较先进的 LCD 设置可编程的背光从而通过单独的脉冲光的滚动使运动模糊（motion blur）可以消除。例如，可以通过布置多个冷阴极荧光灯（lamp）来实现滚动，诸如美国专利 No.7,093,970 中的液晶显示器（每个显示器具有大约 10 个灯泡）以灯的长轴沿着显示器的横向轴且单独的灯的激活与 LCD 垂直进行的寻址大致同步的方式来实现滚动。备选地，可以采用热灯丝（hot filament）荧光灯泡并且同样地，热灯丝（hot filament）荧光灯泡可以按照单独的灯泡以从上到下循环的方式顺序开和关的方式来滚动，从而这种滚动可以减少运动假象。背光灯位于漫射体前面。LCD 可以包括支撑滤色器及偏光器的玻璃板。

LCD 制造商所关心的是显示器的黑色等级。灯倾向于用光照亮大的屏幕区域，而且，需要对比度增强部件来防止光泄露通过远离希望被激活的 LCD 像素的 LCD 像素区域。

而且，需要 LCD 具有智能的背光并且具有优秀的对比度增强部件。

发明内容

本发明涉及一种液晶显示器，该液晶显示器包括接合到场发射器件背光单元的液晶显示器前端组件。场发射器件背光单元包括具有多个由黑矩阵分

隔的磷光元件的屏幕结构。黑矩阵包括金属铬层。

附图说明

现在将参考附图通过示例对本发明进行描述：

图 1 是根据本发明的包括液晶显示器前端组件和场发射器件背光单元的液晶显示器的截面图；

图 2 是图 1 的场发射器件背光单元中的屏幕结构的平面图；

图 3 是图 1 的场发射器件背光单元的截面图；

图 4 是示出在图 2 的屏幕结构上形成黑矩阵的方法的流程图。

具体实施方式

图 1 示出根据本发明的液晶显示器。如图 1 所示，液晶显示器包括液晶显示器前端组件 60 和场发射器件背光单元 50。在所示出的实施例中，场发射器件背光单元 50 接合到液晶显示器前端组件 60 从而为液晶显示器提供背光。然而，场发射器件背光单元 50 也用作不包括液晶显示器前端组件 60 的直接显示装置。

如图 1 所示，液晶显示器前端组件 60 由漫射体 51、偏光器 52、电路板 53、液晶（LC）54、玻璃板 55、第二偏光器 56 以及表面处理膜 57 组成。漫射体 51 和偏光器 52 可以包括亮度增强元件诸如由 3M 制造的 VIKUITITM 光学膜，该亮度增强元件通过再循环其他的不用光并且优化入射到 LC 54 的光的入射角来增加液晶显示器的亮度。因为本领域内已知漫射体 51、偏光器 52、电路板 53、液晶（LC）54、玻璃板 55、第二偏光器 56 以及表面处理膜 57 的构造和运行，所以这里将不提供对它们的进一步的描述。

如图 1 所示，场发射器件背光单元 50 包括阴极 7 和阳极 4。如图 3 所示，阳极 4 包括玻璃板 2，玻璃板 2 具有沉积在其上的透明导体 1。透明导体 1 可以是，例如是铟锡氧化物。如图 2 所示，黑矩阵 39 和磷光元件 33 施加到透明导体 1 从而形成屏幕结构。本质上，屏幕结构由被黑矩阵 39 分隔的多个磷光元件 33 构成。

图 4 示出将黑矩阵 39 施加到玻璃基板 2 的方法。如步骤 61 所示，玻璃基板 2 的表面被清理。可以通过例如用腐蚀性溶液洗涤表面、用水漂洗该表面、用缓冲氢氟酸刻蚀该表面以及再次用水漂洗该表面来清理该表面。在步

骤 62 中，对玻璃基板 2 的表面施加预涂覆。预涂覆可以是例如聚乙烯醇溶液。在步骤 63 中，将光致抗蚀剂施加到玻璃基板 2。在步骤 64，将光致抗蚀剂暴露到可见光以在光致抗蚀剂中显影图案。在步骤 64 中可以使用掩模。然后，在步骤 65 中，去除未显影的光致抗蚀剂，例如可以通过用溶剂诸如水漂洗玻璃基板 2 的表面来去除未显影的光致抗蚀剂。

在步骤 66 中，铬氧化物膜或者其他的对比度增强材料的膜形成在玻璃基板 2 的表面上。可以例如通过利用溅射工艺将玻璃基板 2 的表面暴露到铬氧化物离子的等离子体而形成该膜。如果施加铬氧化物，则然后在步骤 67 中，金属铬层被施加到铬氧化物膜。金属铬层可以例如通过在溅射工艺的较后阶段关闭氧气而形成在铬氧化物上。在步骤 68 中，用刻蚀剂去除光致抗蚀剂。如果施加了金属铬层，则刻蚀剂的浓度可以高达在典型的阴极射线管刻蚀工艺中采用的刻蚀剂的浓度约 5 倍，并且可以被加热，例如加热到 200 华氏度的温度。浸入在刻蚀剂中的时间可以为约 2-4 分钟。在步骤 69 中，玻璃基板 2 的表面被漂洗以去除任何未束缚的材料并且随后使其干燥。玻璃基板 2 的表面可以例如用高压水进行漂洗。

在黑矩阵 39 被施加到玻璃基板 2 之前或者之后，磷光元件 33 可以被施加到玻璃基板 2。如图 2 所示，磷光元件 33 由红色磷光元件 33R、绿色磷光元件 33G 和蓝磷光元件 33B 组成。红色磷光元件 33R、绿色磷光元件 33G 和蓝色磷光元件 33B 按列和行形成。每列仅具有一种磷光元件颜色，并且该种磷光元件颜色沿每行循环。磷光元件 33 以约 1-5 毫米的节距 A 布置。磷光元件 33 可以由低电压磷光材料、阴极射线管磷光材料或者与水不兼容的磷光体形成。在 10-15 千伏工作范围内，阴极射线管磷光材料是最合适的。

如图 3 所示，实质上薄的反射金属膜 21 可以施加在磷光元件 33 和/或黑矩阵 39 之上。反射金属膜 21 通过使射向阴极 7 的光反射远离阴极 7 而用于增强场发射器件背光单元 50 的亮度。

如图 1 所示，间隔物 15 布置在磷光元件 33 之间并且从黑矩阵 39 延伸。在图示的实施例中，间隔物 15 具有均匀的高度并且设置在多个磷光元件 33 之间。间隔物 15 可以例如利用陶瓷材料形成。间隔物 15 可以，例如用金，接合到黑矩阵 39。因为间隔物 15 接合到黑矩阵 39 的金属铬层，所以附着到黑矩阵 39 是最优的。虽然石墨具有优秀的对比度增强特性，但是因为石墨具有较差的强度和附着特性所以与金属铬层相比其是次优选的；而且，间隔

物容易变成未被束缚或者被损坏。如果间隔物变成未被束缚或者被损坏，则阴极和阳极之间的间隔的整体性和/或阴极和阳极之间的对准是有危险的。

如图3所示，阴极7包括电介质材料28、电介质支撑31、背板29和背板支撑结构30。电介质材料28具有多个发射器单元27。如图2所示，发射器单元27包括按行布置的红色发射器单元27R、绿色发射器单元27G以及蓝色发射器单元27B。根据场发射器件背光单元50的期望用途，阴极7可以包括单独可编程的约10到约1,000个行和列。如图3所示，每个发射器单元27包括多个电子发射器16。电子发射器16布置成阵列并且具有发射器开口25。在图示的实施例中，电子发射器16是圆锥微尖端发射器，然而，本领域内的技术人员应该理解的是可以使用诸如碳纳米管发射器的其他类型的电子发射器，在1毫米以及更大的像素分辨率范围内，所述其他类型的电子发射器在10千伏或者更大的阳极电势下工作的场发射器件背光单元50中是有效的。电子发射器16具有约15-30微米的节距D。发射器开口25具有约10微米的开口尺寸B。每个电子发射器16与栅极26相关联。栅极26可以被支撑在电介质材料28上。FED背光组件可以具有低于前端LCD的分辨率（即，背光单元的特定激活可以为多个LCD像素提供选定颜色的光）。

如图3所示，阴极7与阳极4隔开约1-5毫米的距离C。阴极7被密封到阳极4使得多个发射器单元27与每个磷光元件33对准。距离C由间隔物15保持，间隔物15在阴极7和阳极4之间延伸，如图1所示。在图示实施例中，每个红色发射器单元27R与红色磷光元件33R对准，每个绿色发射器单元27G与绿色磷光元件33G对准，而且每个蓝色发射器单元27B与蓝色磷光元件33B对准。

现在将描述场发射器件背光单元50的运行。功率源（未示出）向阳极4施加电势 V_a 。功率源（未示出）可以是，例如在10-20千伏范围内工作的DC电源。栅极电势 V_g 施加到期望的栅极26。由于在阴极7中产生电场，所以电子发射器16发射电子18。电子18行进通过发射器开口25朝向阴极4。电子18撞击在阴极4上的相应的磷光元件33从而发射光子46。光子46被朝着液晶显示器前端组件60的漫射体51导向。当适当的红色磷光元件33R、绿色磷光元件33G和/或蓝色磷光元件33B被激活时，光子46被漫射使得白光、绿光、红光和/或蓝光通过液晶显示器的像素。

场发射器件背光单元50可以是可编程的，使得场发射器件背光单元50

可以选择性地为液晶显示器的具体像素提供具体颜色的光。当场发射器件背光单元 50 是可编程的时，液晶显示器可以实现最佳的黑色等级、宽的动态范围、无模糊的运动再现以及大的色域。在图示的实施例中，场发射器件背光单元 50 以色序模式 (color sequential mode) 工作，从而在液晶显示器前端组件 60 中不需要滤色器。然而，本发明的另一个实施例可以包括能够为较窄颜色波长范围提供机会的滤色器。

在根据本发明的场发射器件背光单元 50 中，黑矩阵 39 优选包括铬氧化物膜和金属铬层。因为铬氧化物和金属铬层通过溅射施加，所以黑矩阵易于制造且被廉价制造。此外，如以上所述，因为间隔物 15 接合到黑矩阵 39 的金属铬层，因为金属铬层具有良好的强度和附着特性，所以间隔物 15 附着到黑矩阵 39 被优化。结果，通过间隔物 15 而保证阴极 7 关于阳极 4 的精确间隔和/或阴极 7 关于阳极 4 的对准。

前述说明了实践本发明的一些可能性。许多其他的实施例可以在本发明的精神和范围内。因此，应该认识到，前述描述是说明性的而不是为了限制，并且本发明的范围由权利要求和它们的等同物给出。

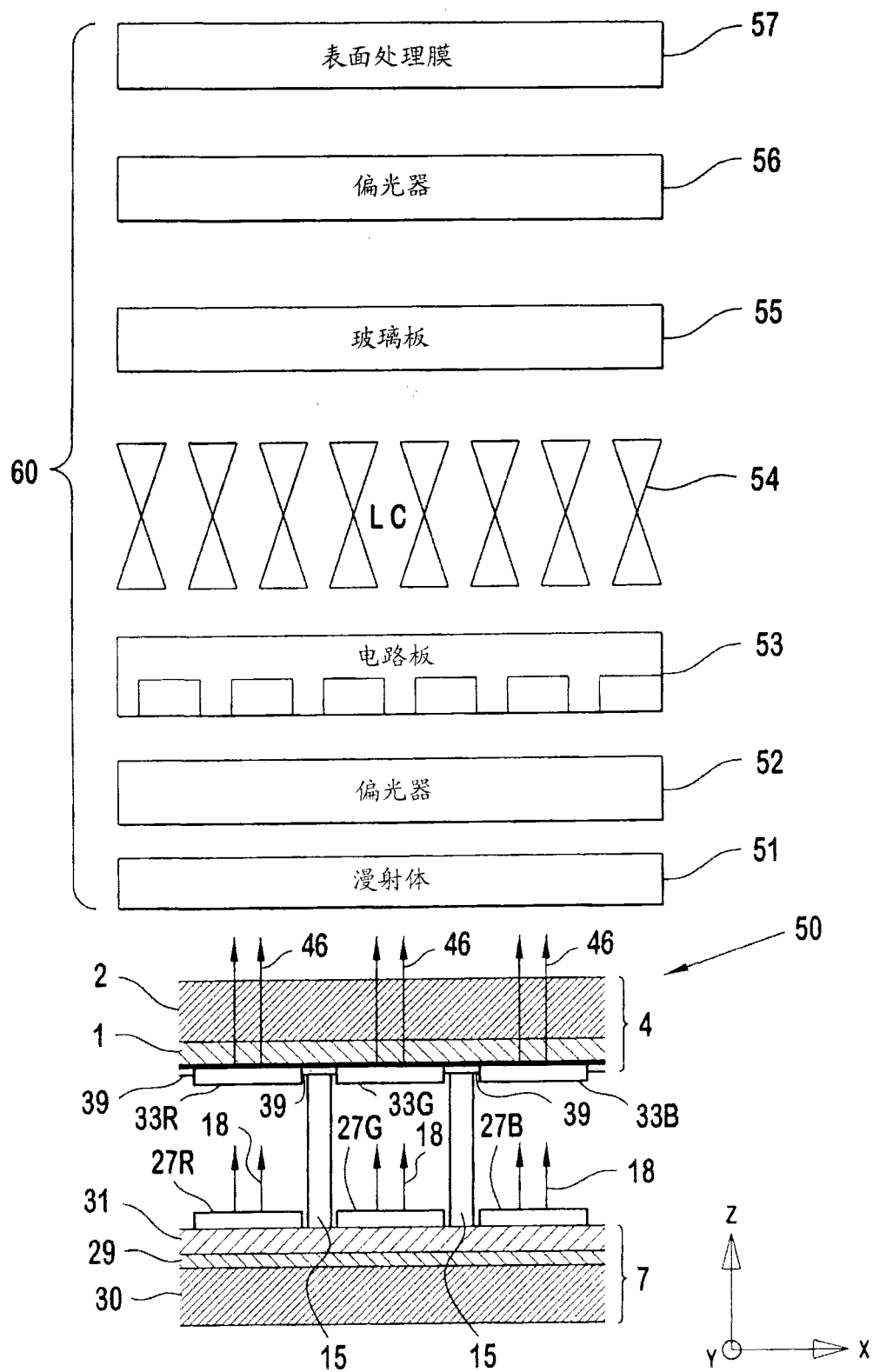


图 1

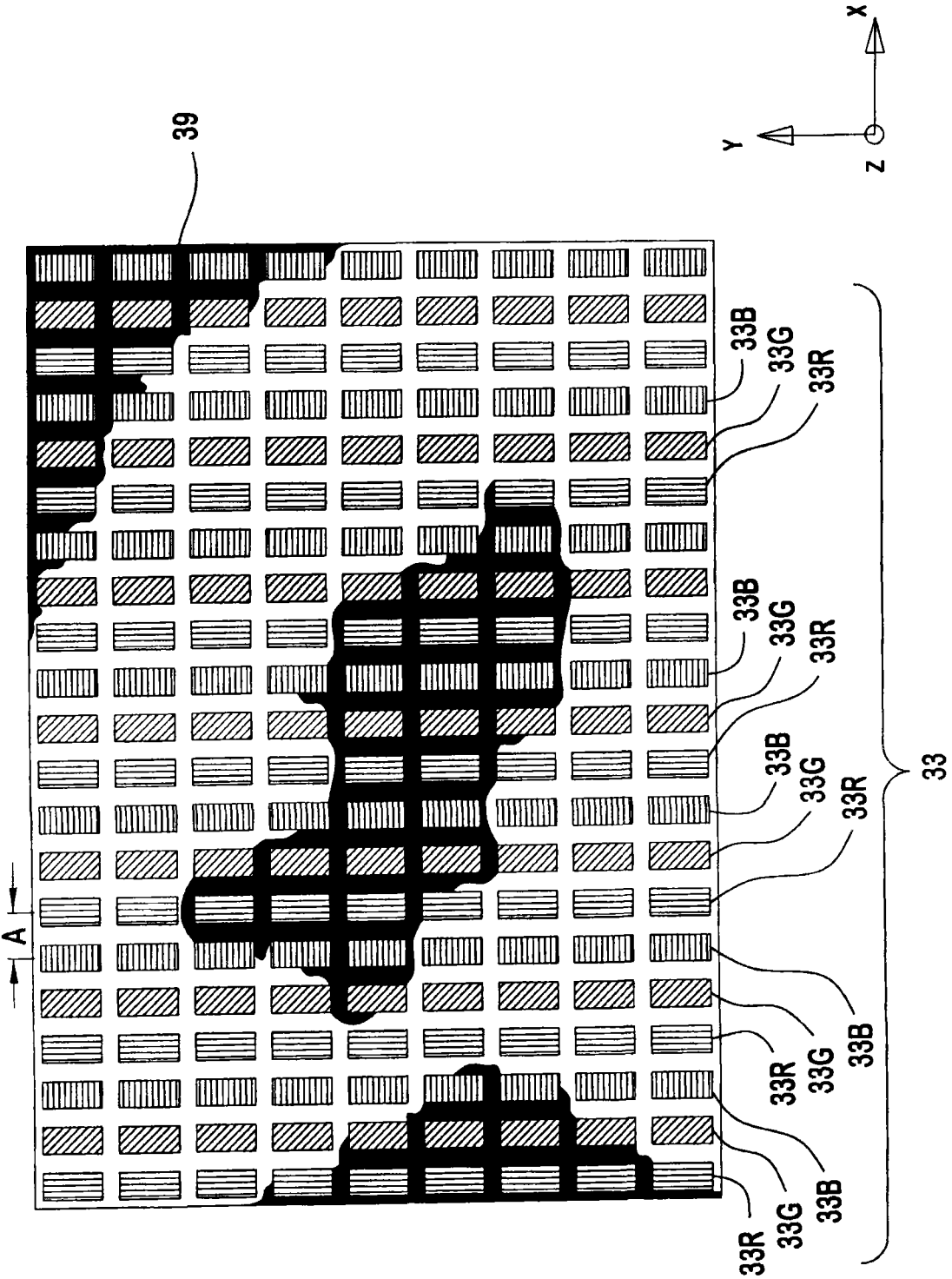


图 2

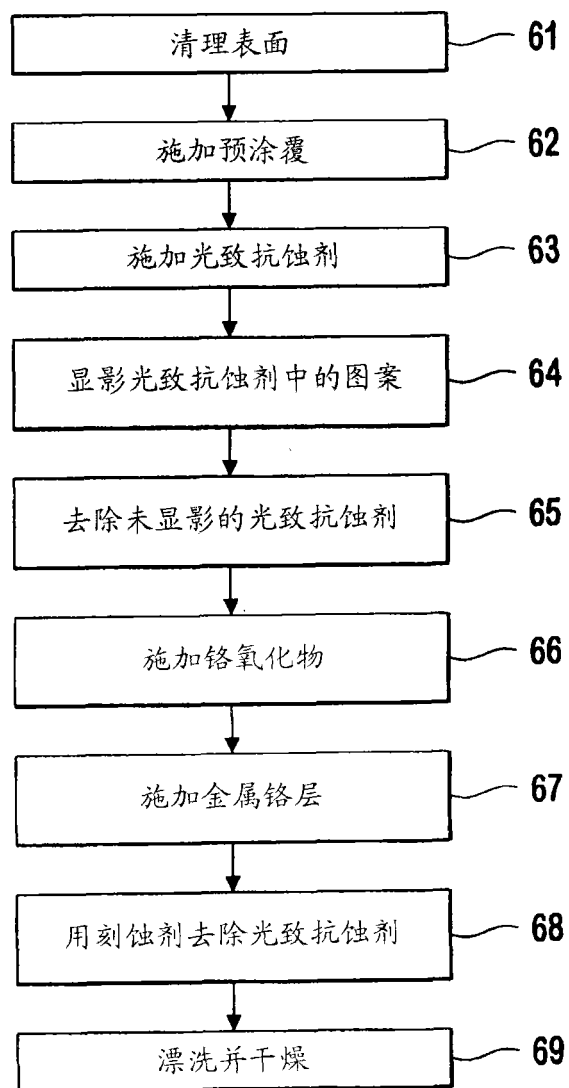


图 4

1、一种液晶显示器，包括：

液晶显示器前端组件；以及

场发射器件背光单元，接合到所述液晶显示器前端组件，所述场发射器件背光单元包括具有多个磷光元件的屏幕结构，所述多个磷光元件被黑矩阵分隔，其中所述场发射器件背光单元的分辨率低于所述液晶显示器前端组件的分辨率。

2、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述黑矩阵包括金属铬层。

3、如权利要求2所述的液晶显示器，其中所述黑矩阵包括铬氧化物膜。

4、如权利要求3所述的液晶显示器，其中所述场发射器件背光单元包括阳极和阴极，所述屏幕结构形成在所述阳极的表面上。

5、如权利要求4所述的液晶显示器，其中所述阳极由在所述阳极和所述阴极之间延伸的间隔体与所述阴极间隔。

6、如权利要求5所述的液晶显示器，其中所述间隔体附着到所述金属铬层。

7、如权利要求4所述的液晶显示器，其中所述阴极包括发射器单元，所述发射器单元与所述磷光元件对准。

8、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述阴极包括发射器单元，所述发射器单元与所述磷光元件对准。

9、一种液晶显示器，包括：

液晶显示器前端组件；以及

场发射器件背光单元，接合到所述液晶显示器前端组件，所述场发射器件背光单元包括具有多个磷光元件的屏幕结构，所述多个磷光元件被黑矩阵分隔，其中所述黑矩阵包括金属铬层。

10、如权利要求9所述的液晶显示器，其中与所述磷光元件之一关联的单独的场发射器单元向多个液晶像素提供选定颜色的背光。

专利名称(译)	具有带黑矩阵的场发射单元的显示装置		
公开(公告)号	CN101558351A	公开(公告)日	2009-10-14
申请号	CN200680056604.1	申请日	2006-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	汤姆森特许公司		
申请(专利权)人(译)	汤姆森特许公司		
当前申请(专利权)人(译)	汤姆森特许公司		
[标]发明人	詹姆斯F爱德华兹 彼得M里特 戴维 P 恰姆帕		
发明人	詹姆斯·F·爱德华兹 彼得·M·里特 戴维·P·恰姆帕		
IPC分类号	G02F1/13357 H01J31/12 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133617 H01J2329/8625		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示器包括接合到场发射器件背光单元(50)的液晶显示器前端组件(60)。场发射器件背光单元(50)包括具有多个磷光元件(33R、33G、33B)的屏幕结构，其中多个磷光元件由黑矩阵(39)分隔。黑矩阵包括金属铬层。间隔体(15)将阴极(7)与阳极(4)分隔。

