

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1333 (2006.01)
G02B 5/23 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310122518.4

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100334487C

[22] 申请日 2003.12.9
[21] 申请号 200310122518.4
[30] 优先权
[32] 2002.12.9 [33] KR [31] 077949/2002
[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司
地址 韩国首尔
[72] 发明人 李正宰 金三悦
[56] 参考文献
CN1346989A 2002.5.1
JP11-271519A 1999.10.8
US6242140B1 2001.6.5
JP11-95019A 1999.4.9
JP11-242108A 1999.9.7
审查员 崔艳慧

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

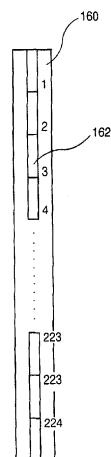
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 10 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的滤色器基板的制造方法

[57] 摘要

一种制造用于液晶显示装置的滤色器基板的方法，包括：在基板上形成黑底；将色彩转录膜粘附到基板上；将激光头放置在色彩转录膜上方；用激光头在色彩转录膜的表面上反复进行激光束扫描；去掉色彩转录膜，使得在由黑底限定的滤色器图形的区域中剩下滤色器图形；以及抛光滤色器图形的表面，以平面化滤色器图形的表面。



1. 一种用于液晶显示装置的滤色器基板的制造方法, 包括以下步骤:
在基板上形成黑底;
将色彩转录膜粘附到基板上;
将激光头放置在色彩转录膜上方;
用激光头横穿色彩转录膜的表面反复进行激光束扫描;
去掉色彩转录膜, 使得在由黑底限定的滤色器图形区域中剩下滤色器图形; 以及
抛光滤色器图形的表面, 用于去掉沿相邻扫描之间的边界形成的扫描迹线, 以平面化滤色器图形的表面。
2. 根据权利要求1的方法, 其中抛光滤色器图形的表面的步骤包括化学机械抛光工艺。
3. 根据权利要求1的方法, 其中抛光滤色器图形的表面的步骤包括用于抛光滤色器图形的整个表面的抛光机。
4. 根据权利要求1的方法, 其中抛光滤色器图形的表面的步骤包括用于抛光滤色器图形的部分表面的抛光机。
5. 根据权利要求1的方法, 其中在第 n 次扫描和第 $(n-1)$ 次扫描之间的边界对应于在滤色器图形区域上的区域, 其中 n 为自然数。
6. 根据权利要求1的方法, 还包括在抛光滤色器图形的表面的步骤之前的硬化滤色器图形的步骤。
7. 根据权利要求6的方法, 还包括在滤色器图形的表面上形成公共电极的步骤。
8. 根据权利要求1的方法, 其中在黑底上形成滤色器图形。
9. 根据权利要求1的方法, 其中激光头包括多个激光像素。
10. 根据权利要求9的方法, 其中每个激光像素沿垂直于扫描方向的方向的长度在大约 $5\text{ }\mu\text{m}$ 到大约 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的范围内。
11. 根据权利要求9的方法, 其中, 每个激光像素沿平行于扫描方向的方向的宽度为大约 $3\text{ }\mu\text{m}$ 。
12. 一种用于液晶显示装置的滤色器基板, 该滤色器基板通过根据权利要求1的方法制成。

液晶显示装置的滤色器基板的制造方法

技术领域

本发明涉及显示装置的制造方法，更具体的，涉及用于液晶显示装置的滤色器基板的制造方法。

背景技术

随着信息技术领域的快速发展，显示装置已发展为能够处理和显示不断增长的大量信息。最近，用于厚度薄、重量轻和功耗低的显示装置的平板显示技术取得了发展。在这些技术中，液晶显示（LCD）装置由于其出色的图像分辨率、彩色图像显示和图像质量，一般被用于笔记本计算机和台式计算机监视器。

通常，LCD 装置包括上基板、下基板和置于上下基板之间的液晶层。LCD 装置利用液晶材料的光学各向异性，并通过根据由电场引起的液晶分子的排列改变透光性来产生图像。

通常被称作阵列基板的下基板包括薄膜晶体管和像素电极，并通过反复使用光刻工艺对薄膜进行构图来制造。通常被称作滤色器基板上基板包括用于显示彩色图像的滤色器层。滤色器层通常包括红（R）、绿（G）和蓝（B）子滤色器，并通过各种方法形成，包括，例如，染色法、电镀法、颜料扩散法和印刷法。通常，颜料扩散法更常用，因为它可以形成具有良好再现性的精细图形。

图 1A 到 1D 是根据现有技术的用于液晶显示（LCD）装置的滤色器基板的制造方法的剖面图。这里，使用颜料扩散法。

在图 1A 中，通过淀积金属材料或涂覆树脂，并通过光刻工艺构图金属材料或树脂，在绝缘基板 10 上形成黑底 15。黑底 15 阻挡由液晶分子的不规则操作在除阵列基板（未示出）的像素电极以外的区域内引起的光泄漏。黑底 15 还防止光进入阵列基板的薄膜晶体管的沟道中。

在图 1B 中, 彩色光致抗蚀剂 17, 可以是红色、绿色和蓝色光致抗蚀剂中的一种, 例如红色光致抗蚀剂, 通过旋涂方法被涂覆到包括黑底的基板 10 上。具有透光部分和遮光部分的掩模 20 放在红色光致抗蚀剂 17 上方, 并且用掩模 20 将红色光致抗蚀剂 17 曝光。这里, 红色光致抗蚀剂 17 表现为负性, 即, 红色光致抗蚀剂 17 未曝光的部分被去掉。

在图 1C 中, 显影红色光致抗蚀剂 17 (在图 1B 中), 并且形成红色滤色器图形 17a。然后, 固化和硬化红色滤色器图形 17a。

在图 1D 中, 在黑底 15 上通过如图 1B 和 1C 中所示相同的工艺形成绿色和蓝色滤色器图形 17b 和 17c。然后, 在包括滤色器图形 17a、17b 和 17c 的基板 10 上依次形成保护层 23 和公共电极 25。保护层 23 保护滤色器图形 17a、17b 和 17c, 并使具有滤色器图形 17a、17b 和 17c 的基板 10 的表面变平。公共电极 25 由透明导电材料制成, 例如铟-锡-氧化物和铟-锌-氧化物。

在用颜料扩散法制造滤色器基板期间, 由于通过重复彩色光致抗蚀剂的涂覆、曝光、显影和固化过程制造滤色器基板, 所以制造方法很复杂并且需要大量时间和大量设备。为了解决上述问题, 已经提出了利用热成像制造滤色器基板的方法, 例如, 如在美国专利 No. 6, 242, 140 中所公开的, 在这里作为参考引入。

图 2A 到 2D 是根据现有技术的采用热成像制造滤色器基板的另一个方法的剖面图。在图 2A 中, 通过淀积金属材料或涂覆树脂, 并通过光刻工艺构图金属材料或树脂, 在绝缘基板 30 上形成黑底 35。

在图 2B 中, 第一色彩转录膜 40 放在包括黑底 35 的基板 30 上方。第一色彩转录膜 40 包括支撑膜 40a, 光-热转换 (LTHC) 层 40b 和滤色器层 40c。

在图 2C 中, 第一色彩转录膜 40 粘在基板 30 上, 没有气泡。用于产生激光束的激光头 50 放置在第一色彩转录膜 40 的上方。然后, 将激光束施加到第一色彩转录膜 40 的随后要形成第一滤色器图形的部分内, 同时激光头 50 沿直线往复移动。在暴露在激光束下的第一色彩转录膜 40 中, LTHC 层 40b 将从激光束中吸收的光转变为热能, 并散发热能。由此,

由于散发出的热能，滤色器层 40c 被转印到基板 30 上。这里，滤色器基板可以是条纹型的，其中具有相同颜色的滤色器图形沿直线放置。由此，通过沿直线移动激光头，第一行暴露在激光束下，但是跳过第二和第三行。同样，第四行暴露在激光束下。使用这些过程，曝光第一滤色器图形的所有行，并去掉第一色彩转录膜 40。

在图 2D 中，在基板 30 上相邻的黑底 35 之间形成第一滤色器图形 45a，其中第一滤色器图形 45a 可以是红色滤色器。通过如图 2B 和 2C 所示的相同工艺形成第二滤色器图形 45b 和第三滤色器图形 45c，其中第二和第三滤色器图形 45b 和 45c 可以分别为绿色和蓝色滤色器。将具有滤色器图形 45a、45b 和 45c 的基板 30 放在硬化炉中，并且硬化滤色器图形 45a、45b 和 45c。在滤色器图形 45a、45b 和 45c 上形成保护层 47，以便保护滤色器图形 45a、45b 和 45c，并且使基板 30 的表面变平，否则会有台阶。然后，在保护层 47 上通过淀积透明导电金属，例如铟-锡-氧化物和/或铟-锌-氧化物，来形成公共电极 49。

在热成像方法期间，滤色器基板的产量受激光束施加方向的影响，其中激光束沿平行于 LCD 装置的像素长度的方向施加到转录膜上。例如，在分辨率为 640×480 的视频图形阵列 (VGA) LCD 装置的滤色器基板中，VGA LCD 装置具有 640 乘以 3 行子像素 (即，1920 行)。因此，激光头 50 必须为每个滤色器图形扫描 640 次，扫描的总数为 1920。另外，像素尺寸依赖于所使用的分辨率 (例如，VGA、SVGA (超级视频图形阵列)、XGA (扩展图形阵列) 等)，由此，使激光束适合每种不同的像素尺寸会成为问题。

激光头 50 的扫描可以沿平行于 LCD 装置的像素宽度的方向完成，从而减少扫描的次数。这可以称作水平激光扫描。由于减少了扫描次数，可以提高滤色器基板的产量。但是，在这种情况下，存在可能在像素区中形成扫描迹线 (scanning traces) 的问题，从而降低了图像质量。

图 3 是根据现有技术使用水平激光扫描的热成像方法制造的滤色器基板的平面图。在图 3 中，基板 30 包括其上的黑底 35 和滤色器图形 45，其中黑底 35 具有在其内放置滤色器图形 45 的开口。通过上述热成像方

法使用水平激光扫描形成滤色器图形 45。具有多个激光像素 52 的激光头 50 沿基板 30 的水平方向第一次扫描基板 30，同时反复开关激光像素 52。第一次扫描之后，激光头 50 沿基板 30 的垂直方向移动第一次扫描的宽度，并完成第二次扫描。这里，沿第一和第二扫描区之间的边界形成扫描迹线 55，并位于滤色器图形 45 上。

图 4A 是根据现有技术的图 3 中的区域 A 的放大图，图 4B 是根据现有技术沿图 4A 的 IV-IV 线的剖面图。

在图 4A 和 4B 中，在重复激光扫描之后，由于第一次和第二次扫描的扫描边界，在滤色器图形 45 上形成扫描迹线 55。当激光束施加到转录膜的光-热转换 (LTHC) 层时，加到 LTHC 层的激光束的光能转化为热能。由此，由于热能，滤色器层转印到基板上，其中滤色器层实际转印到基板上的面积大于实际暴露在激光束下的区域。另外，由于扫描次数的不同、滤色器膜的自发硬化以及滤色器层的膨胀率，扫描迹线 55 可能具有突出于滤色器图形 45 表面之上的特定的厚度。由此，在滤色器图形 45 上的扫描迹线 55 降低了图像质量。

发明内容

由此，本发明涉及用于液晶显示装置的滤色器基板的制造方法，基本上消除了由于现有技术的限制和缺点引起的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供能够改善图像质量的用于液晶显示装置的滤色器基板的制造方法。

在随后的介绍中将阐述本发明的其它的特性和优点，并且其一部分通过介绍将变得显而易见，或者可以通过实施本发明体会到。通过在所写的介绍和权利要求书以及附图中特别指出的结构可以实现和得到本发明的目的和其它优点。

为了实现这些和其它优点，并根据本发明的目的，如实施和广义介绍的，制造用于液晶显示装置的滤色器基板的方法包括：在基板上形成黑底；将色彩转录膜粘附到基板上；将激光头放置在色彩转录膜上方；用激光头在色彩转录膜的表面上反复扫描激光束；去掉色彩转录膜，使

得在由黑底限定的滤色器图形的区域中剩下滤色器图形；以及抛光滤色器图形的表面，以平面化滤色器图形的表面。

应当理解，上述简要介绍和随后的详细介绍是示范性和说明性的，是为了给所要求的发明提供进一步的说明。

附图说明

为了提供对本发明进一步的理解而包括和引入并作为本说明书的一部分的附图说明了本发明的实施例，并且与说明书一起用于解释作为本发明的原理。在附图中：

图 1A 到 1D 是根据现有技术用于液晶显示 (LCD) 装置的滤色器基板的制造方法的剖面图；

图 2A 到 2D 是根据现有技术用热成像制造滤色器基板的另一种方法的剖面图；

图 3 是根据现有技术通过用水平激光扫描的热成像方法制造的滤色器基板的平面图；

图 4A 是根据现有技术的图 3 中区域 A 的放大图；

图 4B 是根据现有技术沿图 4A 的 IV-IV 的剖面图；

图 5A 是根据本发明的示例性激光头的平面图；

图 5B 是根据本发明的图 5A 的激光头的示例性激光像素的平面图；

图 6 是根据本发明的示例性色彩转录膜的剖面图；以及

图 7A 到 7E 是根据本发明的制造滤色器基板的示例性方法的剖面图。

具体实施方式

现在详细介绍本发明的优选实施例，在附图中示出了它们的例子。

图 5A 是根据本发明的示例性激光头的平面图，图 5B 是显示根据本发明的图 5A 的激光头的示例性激光像素的平面图。在图 5A 和 5B 中，激光头 160 具有大约 224 个排成直线的激光像素 162，其中每个激光像素 162 的长度 L 为大约 $5\mu\text{m}$ 到大约 $20\mu\text{m}$ ，宽度 W 为大约 $3\mu\text{m}$ 到大约 $5\mu\text{m}$ 。当然，当考虑每个激光像素 162 的功率时，激光像素 162 可以具有不同的

尺寸,即,比激光像素 162 更大或更小。例如,在激光头 160 中的激光像素 162 的整个尺寸为大约 $4480\mu\text{m}$ 乘以大约 $3\mu\text{m}$,激光头 160 的扫描宽度为大约 $4480\mu\text{m}$ 。激光头 160 的激光像素 162 由计算机系统自动操作,从而根据红色、绿色和蓝色滤色器图形开关激光像素 162。

图 6 是根据本发明的示例性色彩转录膜的剖面图。在图 6 中,色彩转录膜 110 可以包括三层:支撑膜 110a;光-热转换(LTHC)层 110b;和滤色器层 110c。支撑 LTHC 层 110b 和滤色器层 110c 的支撑膜 110a 可以包含具有透明和高透光特性的高分子物质,例如聚酯和聚乙烯,以便将激光束透射到 LTHC 层 110b。在支撑膜 110a 上形成 LTHC 层 110b,并且 LTHC 层 110b 用能够有效地将光转换为热能的材料制成。由此,LTHC 层 110b 将来自激光头的光能转换为热能。LTHC 层 110b 可以包括有机材料,例如,碳黑和 IR(红外线)颜料,或者无机材料,例如金属材料(即,铝(Al)、金属氧化物或上述材料的合金)。在 LTHC 层 110b 上形成要转印的滤色器层 110c,滤色器层 110c 可以包括红色、绿色和蓝色中的一种。

图 7A 到 7E 是根据本发明的制造滤色器基板的示例性方法的剖面图。这里,图 7A 到 7E 的滤色器基板沿同一种颜色(例如红色)的行显示像素,并且为了方便说明,可以相对于基板的黑底之间的区域缩短所显示的激光头。

在图 7A 中,在绝缘基板 100 上通过淀积金属材料,例如铬(Cr),或涂覆树脂,例如环氧树脂,形成黑底 105。然后,通过光刻工艺构图该金属材料或树脂。

在图 7B 中,包括支撑膜 120a,光-热转换(LTHC)层 120b 和滤色器层 120c 的第一色彩转录膜 120 以滤色器层 120c 面对基板 100 的方式被放置在包括黑底 105 的基板 100 上方。第一色彩转录膜 120 粘在基板 100 上,之间没有气泡,并且激光头 160 放置在第一色彩转录膜 120 上方一定的距离。然后,随着通过沿直线往复运动激光头 160 或者沿直线移动在上面固定有基板 100 的工作台使激光头 160 扫描基板 100,来将激光头 160 的激光束施加到第一色彩转录膜 120 中随后要形成第一滤色器图形的部分内。在暴露在激光束下的第一色彩转录膜 120 中,LTHC 层 120b

将从激光束中吸收的光转变为热能，并散发热能。然后，由于散发出的热能，滤色器层 120c 转印到基板 100 上。

在图 7A 到 7E 中，滤色器基板可以是条纹型的，其中沿直线放置的滤色器图形具有相同颜色。由此，通过沿直线移动激光头，第一行暴露在激光束下。但是跳过第二和第三行。同样，第四行暴露在激光束下。如此，曝光第一滤色器图形的所有行。在第一次扫描之后，移动基板 100 和激光头 160 中的一个，依次进行第二次、第三次和第四次扫描。

在图 7C 中，在扫描过整个基板 100 之后，去掉第一色彩转录膜 120（在图 7B 中）。这里，对应于暴露在激光束下的 LTHC 层 120b 的滤色器层 120c 被转印到基板 100 上，而对应于没有暴露在激光束下的 LTHC 层 120b 的滤色器层 120c 与色彩转录膜 120（在图 7B 中）一起被去掉。由此，在基板 100 上的相邻的黑底 105 之间和黑底 105 上形成第一滤色器图形 125。在所示的例子中，第一滤色器图形 125 为红色滤色器。

在滤色器图形 125 上沿第一次、第二次、第三次和第四次扫描之间的边界可能形成扫描迹线 130。扫描迹线 130 突出于滤色器图形 125 之上。然后，虽然未在图中示出，但是通过与在图 7B 和 7C 中所示相同的工艺形成第二滤色器图形和第三滤色器图形。第二和第三滤色器图形可以分别为绿色和蓝色滤色器。然后，具有滤色器图形 125 的基板 100 被放在硬化炉中，并且在大约 200 摄氏度到大约 300 摄氏度范围内的温度下硬化滤色器图形 125。

在图 7D 中，包括硬化的滤色器图形 125 的基板 100 被放在工作台（未示出）上，通过化学机械抛光（CMP）工艺，使用沿滤色器图形 125 的表面移动的抛光机 150 或者通过移动工作台，抛光滤色器图形 125 的表面。由此，可以去掉扫描迹线 130，并且使滤色器图形 125 的表面变平（或平面化）。另外，可以改善滤色器图形 125 的表面粗糙度。抛光工艺可以沿滤色器图形 125 的整个表面进行，或者在滤色器图形 125 的指定部分中进行。

在图 7E 中，通过淀积透明导电金属，例如铟-锡-氧化物和/或铟-锌-氧化物，在滤色器图形 125 上形成公共电极 140。由此，可以省略在

滤色器图形 125 和公共电极 140 之间形成的保护层, 因为滤色器图形 125 由于抛光工艺而具有平坦的表面。

根据本发明, 因为通过抛光工艺, 例如, CMP 工艺, 可以去掉沿相邻扫描之间的边界形成的扫描迹线, 所以可以提供具有高质量图像的液晶显示装置。另外, 由于可以省略保护层, 所以可以降低制造成本。

本领域的技术人员应当理解, 在本发明的滤色器基板和滤色器基板的制造方法中可以进行各种修改和变化而不脱离本发明的范围。因此, 本发明试图覆盖落入附带的权利要求书及其等价物的范围内的本发明的修改和变化。

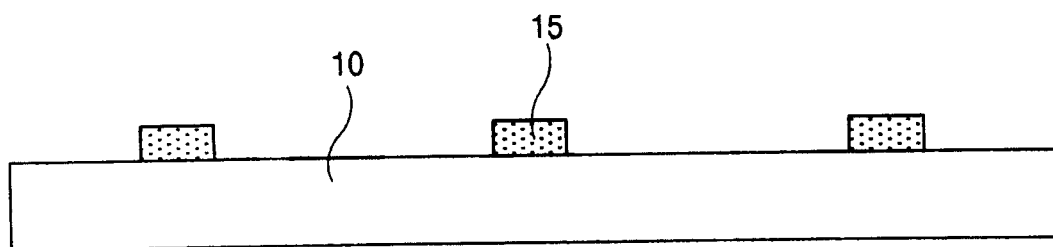


图1A
现有技术

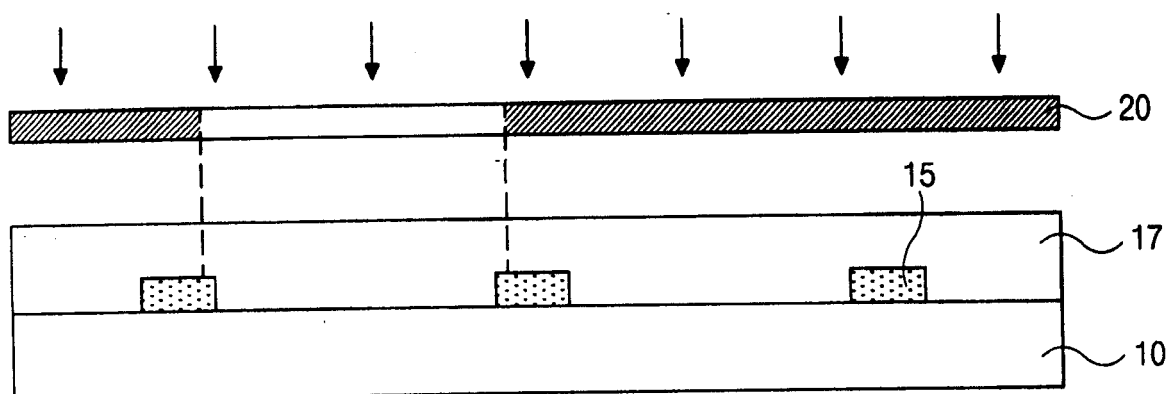


图1B
现有技术

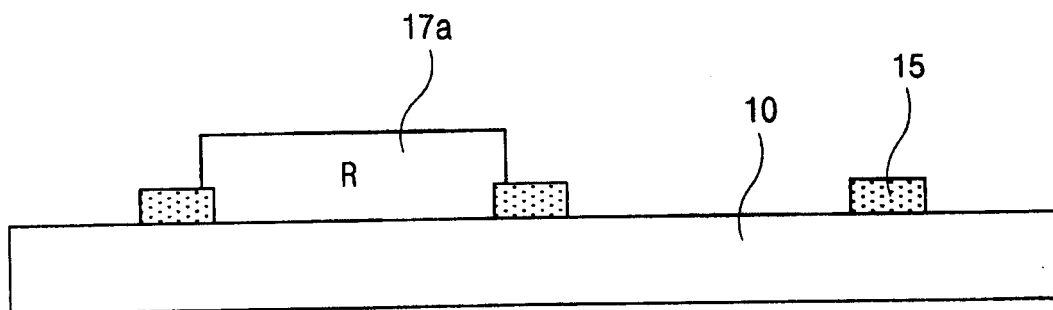


图1C
现有技术

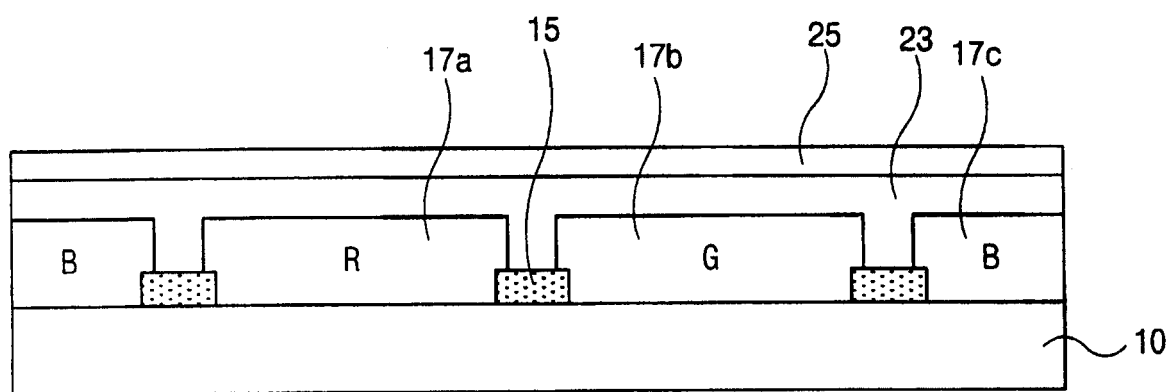


图1D
现有技术

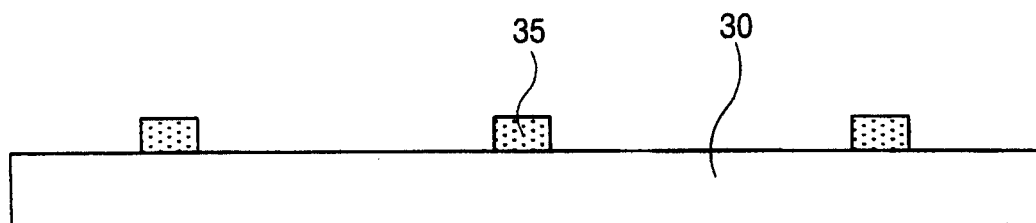


图2A
现有技术

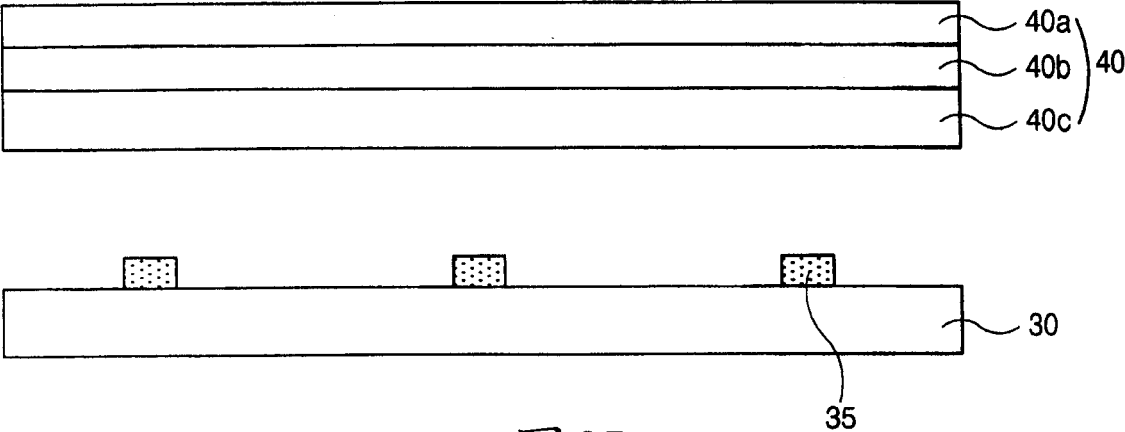


图2B
现有技术

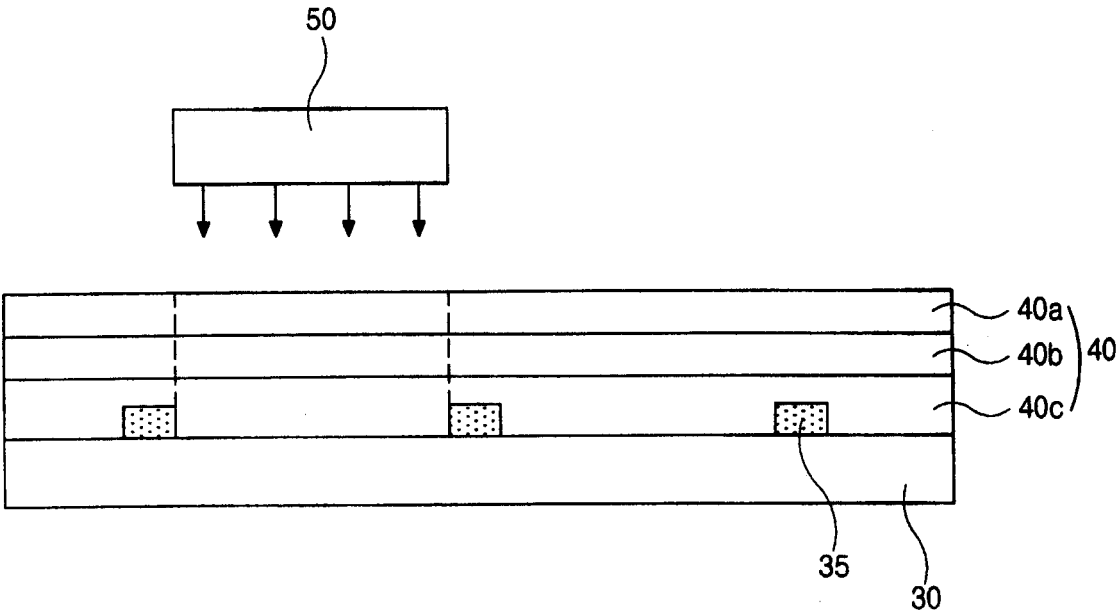


图2C
现有技术

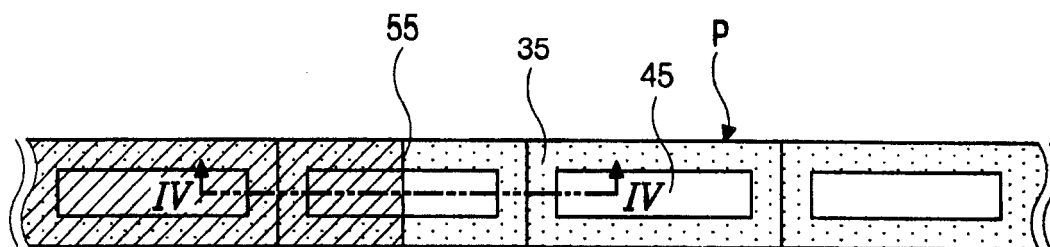


图4A
现有技术

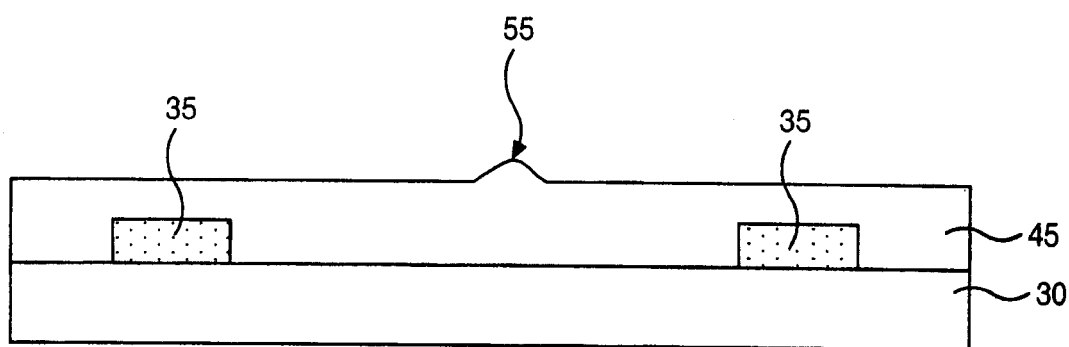


图4B
现有技术

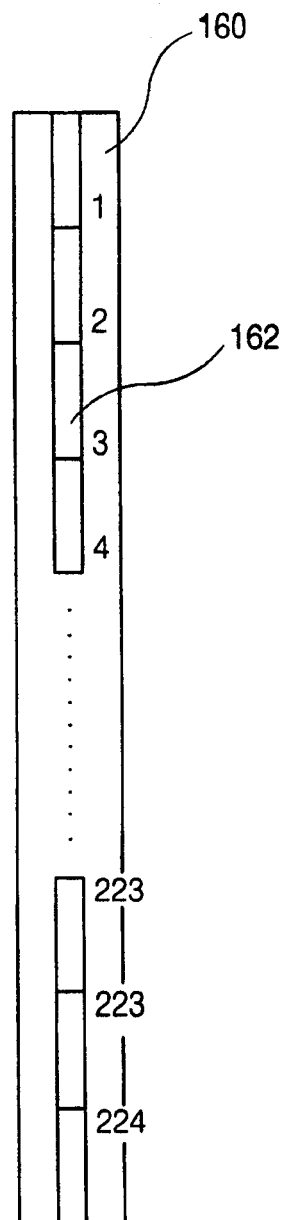


图 5A

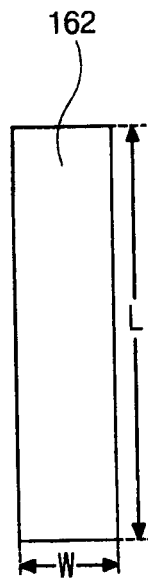


图 5B

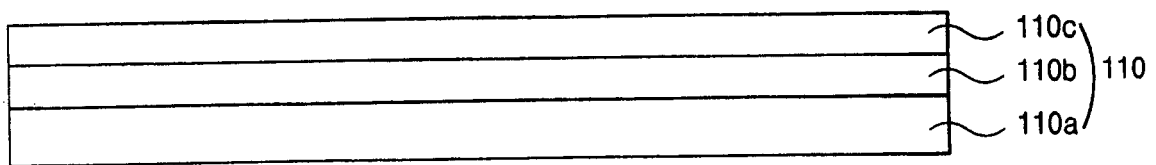


图 6

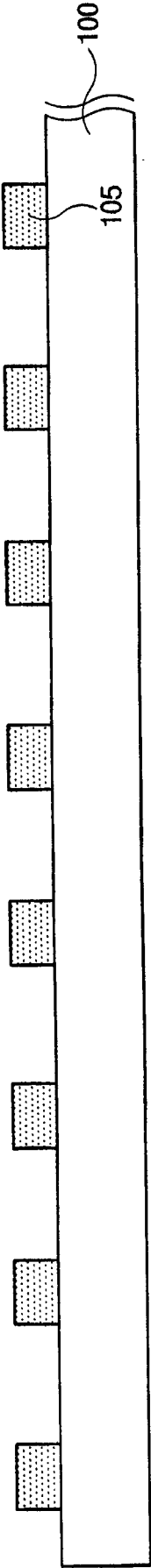


图7A

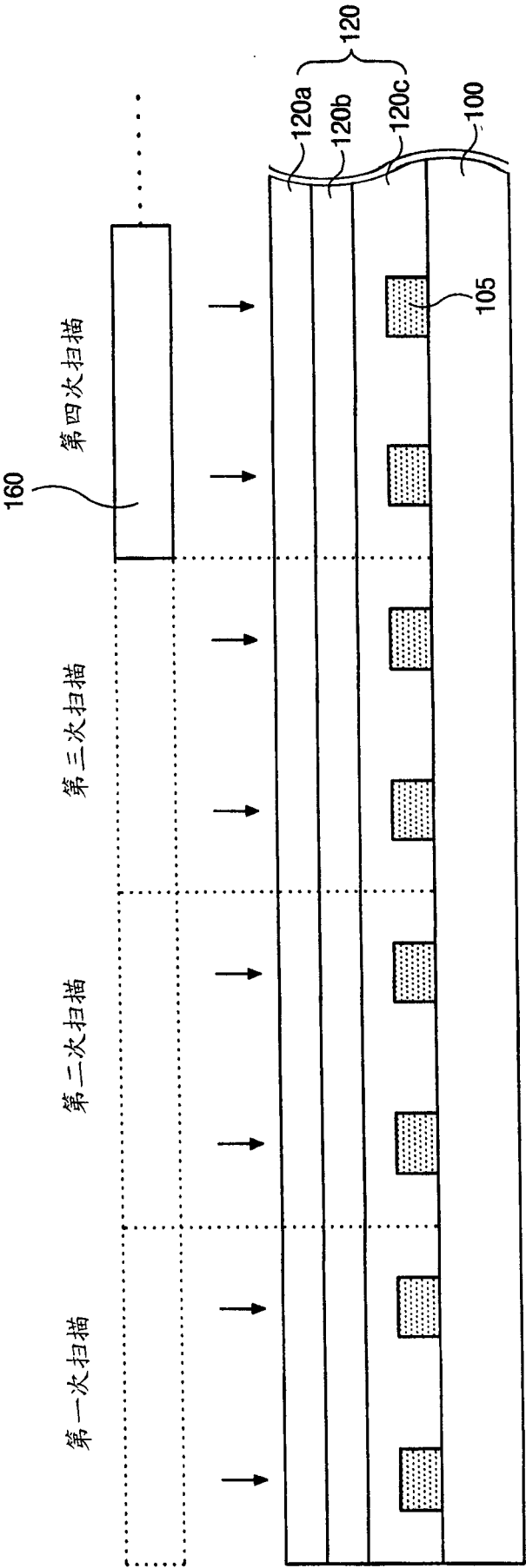


图7B

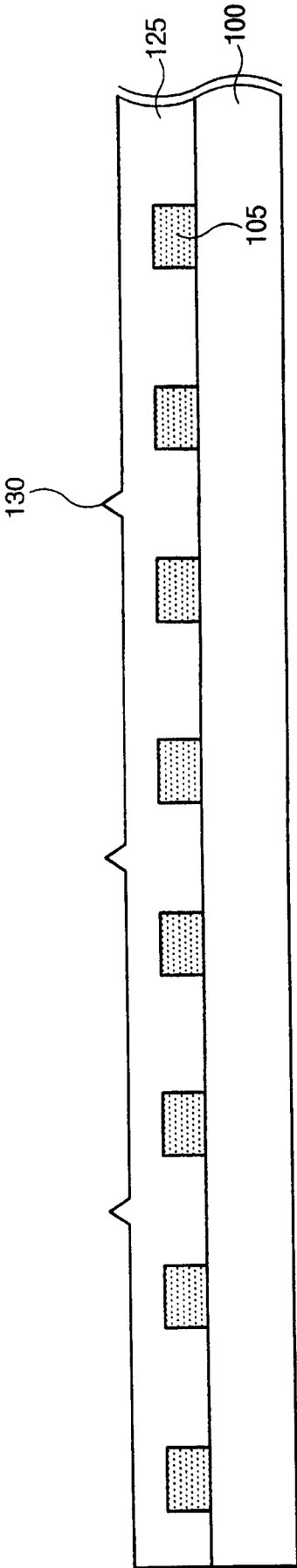


图7C

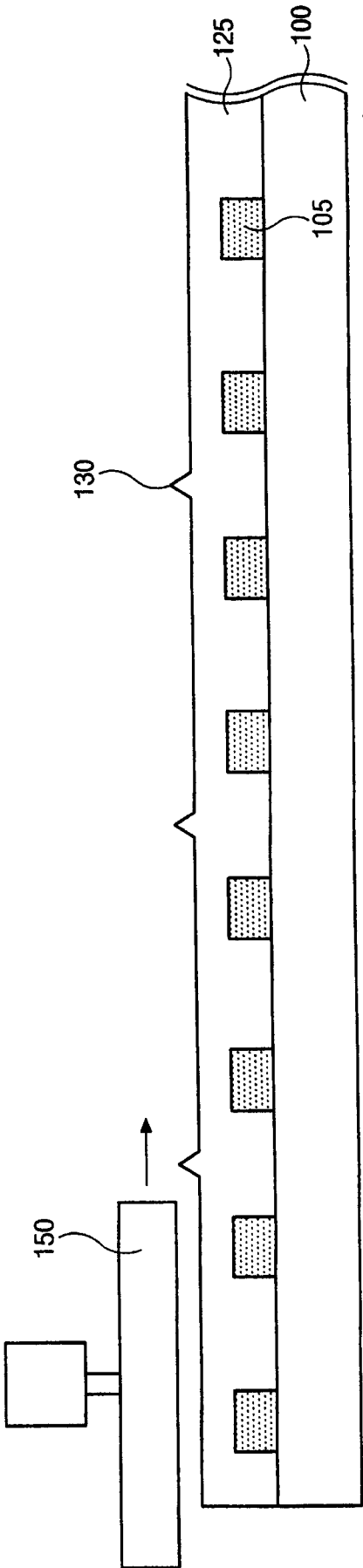


图7D

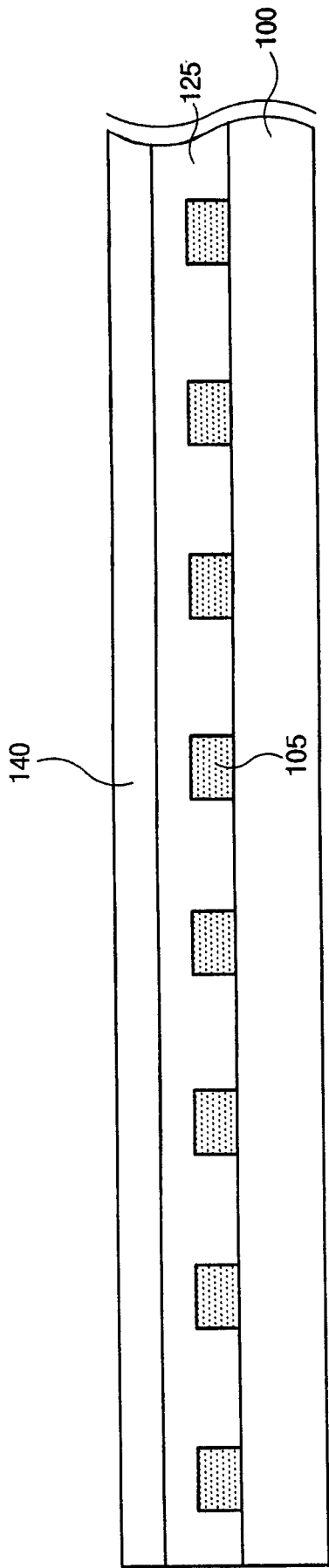


图7E

专利名称(译)	液晶显示装置的滤色器基板的制造方法		
公开(公告)号	CN100334487C	公开(公告)日	2007-08-29
申请号	CN200310122518.4	申请日	2003-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
[标]发明人	李正宰 金三悦		
发明人	李正宰 金三悦		
IPC分类号	G02F1/1333 G02B5/23 G02B5/20 G02F1/1335 G03F7/00		
CPC分类号	G02B5/201 G03F7/0007 Y10S430/146		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020020077949 2002-12-09 KR		
其他公开文献	CN1506725A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种制造用于液晶显示装置的滤色器基板的方法，包括：在基板上形成黑底；将色彩转录膜粘附到基板上；将激光头放置在色彩转录膜上方；用激光头在色彩转录膜的表面上反复进行激光束扫描；去掉色彩转录膜，使得在由黑底限定的滤色器图形的区域中剩下滤色器图形；以及抛光滤色器图形的表面，以平面化滤色器图形的表面。

