



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94118830.2

[51]Int.Cl⁶

G02B 5/20

[43]公开日 1996 年 5 月 8 日

[22]申请日 94.11.24

[30]优先权

[32]93.11.24[33]JP[31]293396 / 93

[71]申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 城田胜浩 佐藤博 横井英人

宫崎健 柏崎昭夫 芝昭二

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 范本国

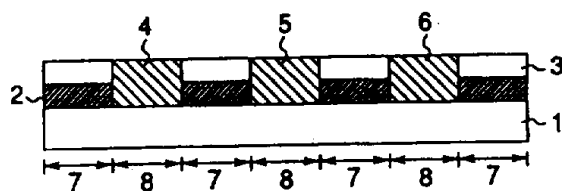
G02F 1/1333

权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 滤色器及其制造方法和液晶板

[57]摘要

一个滤色器，在衬底上有遮光部分和着了色的光可传递部分。所说的滤色器的特征在于：光可传递部分用墨点着色，在光可传递部分厚度方向上的光传递度的最大与最小值之间的差值是 20%或更小。



权 利 要 求 书

1. 一个在衬底上带有遮光部份和着了色的光可传递部份的滤色器，所说的滤色器其特征在于：所说的光可传递部份用墨点着了色，所说的光可传递光部份厚度方向上的光传递度的最大与最小值之间的差值是 20% 或更小。

2. 根据权利要求 1 的滤色器，其中在光传递度的最大与最小值之间的差值是 15% 或更小。

3. 根据权利要求 1 的滤色器，其中在光传递度的最大与最小值之间的差值是 10% 或更小。

4. 根据权利要求 1 的滤色器，其中光可传递部份用红、绿、蓝着色。

5. 一个在衬底上带有遮光部份和多个着了色的光可传递部份的滤色器，所说的滤色器其特征在于；所说的光可传递部份用墨点着色，着色部份扩展至光可传递部份的边缘。

6. 根据权利要求 5 的滤色器，其中着色部份的面积是光可传递部份的面积 1.2 倍或更大。

7. 根据权利要求 6 的滤色器，其中着色部份的面积是光可传递部份的面积 1.4 倍或更大。

8. 根据权利要求 5 的滤色器，其中光可传递部份用红、绿、蓝

色着色。

9. 一个制造滤色器的方法，包括：使用喷墨系统通过喷嘴喷射墨滴，以将着色剂施加到含有光可传递部份和遮光部份的衬底上，从而用墨点将光可传递部份着色，所说的方法其特征在于：施加墨点以使着色部份可以扩展至光可传递部份的边缘。

10. 根据权利要求9的制造滤色器的方法，其中着色部份的面积是光可传递部份的1.2倍或更大。

11. 根据权利要求9的制造滤色器的方法，其中着色部份的面积是光可传递部份的1.4倍或更大。

12. 根据权利要求9的制造滤色器的方法，其中使用红、绿、蓝颜色的墨作为墨水。

13. 一个液晶板，含有：一个权利要求1至8中任何一个所述的滤色器，一个位置排列上与滤色器相对的衬底，以及一个封闭在两个衬底之间液晶化合物。

说 明 书

滤色器及其制造方法和液晶板

本发明涉及可用于彩色液晶显示器的滤色器及其制造方法，而彩色液晶显示器可以用在彩色电视、个人计算机、“PACHINKO”游戏机（一种球控游戏机）及相关的场合。本发明尤其涉及采用喷墨记录技术制造而成的用于液晶的滤色器，以及制造这种滤色器的方法。

另外，本发明同样涉及配备有上述滤色器的液晶板。

近年来，存在有这样一种趋势：即对液晶显示器、尤其是彩色液晶显示器的需求，随着个人计算机，特别是便携式个人计算机的发展，而日益增长。然而，出于大量使用显示器的原因，就有必要降低这些显示器的成本。特别地，由于滤色器的造价占据了每个显示器成本的大部份，因而需要降低其造价。

为了满足对滤色器的特性的要求和上述的要求，在此之前人们已作了各种各样的尝试，但是至今为至，尚未找到能满足所有所要求的特性的方法。

用来制造滤色器的方法大致有以下几种。

第一种也是最常用的方法是着色方法。这种着色方法包括的过

程是：将敏化材料加入到水状的聚合物材料中去，这种材料将要被着色以使聚合物材料敏化；用照相平版印刷工艺将敏化后的材料在一玻璃衬底上成型；然后将如此所得的模型浸入着色槽中以得到一着色模型。这样的操作要重复三次，以形成红（R）、绿（G）、蓝（B）三个着色层。

第二种也是次常用的方法是色散法。该方法目前已为上述第一种着色法所替代。这种色散法首先在一衬底上形成一个其中散有颜料的感光树脂层。然后将该树脂层成形以获得一个单色模型。其次，这种过程要重复三次以形成 R、G、B 三个色层。

第三种方法是电解淀积法。该方法首先在一衬底上形成一透明电极，然后将该衬底浸入含有颜料、树脂和电解质等的电解淀积涂层溶液中，以电解淀积第一种颜色。这样的过程要重复三次，以形成 R、G、B 这三色层。最后一个步骤，就是将所形成的三个色层煅烧。

第四种方法则是提供了一种印刷方法。该方法包括重复印刷通过将颜料散布到热固树脂而得到的涂层材料，而涂上 R、G、B 三种颜色，然后将其加热后使上色的树脂层固化以形成着色层。在以上的每个方法中，通常都得在着色层上形成一个保护层。

这些方法中有一个相同之处是，它们都有一个相同处理过程要被重复三次，以形成 R、G、B 三种色层，这自然就增加了成本。另外，这些方法要经历许多步骤，这也就导致了产量的减少。

再者，在第三个电解淀积方法中，可以形成的模型是有限的，因此就难以通过现有技术将该方法用到 TFT 色彩上。第四种方法的缺点是，其分辨率特性和平滑特性很差，因而不适用于形成精度较高的模型。

为了克服以上这些缺点，通过使用喷墨系统来制造滤色器的技术已经出来了。这些技术已在公开号为 59—75205, 63—235901, 1—217302 和 4—123005 的日本专利申请中得到描述。

这些技术不同于上述的传统方法，它们是将含有 R、G、B 着色剂的着色溶液（以下称“墨水”）通过喷嘴喷射至滤色器衬底上，然后将该滤色器上的墨水干燥以形成一个着色层。根据这些技术，R、G、B 着色层可以一次完成，着色溶液可以在使用时没有任何浪费。结果是，生产效率得以大大提高，而成本却得以减少。

在这些技术中，图象元素是通过喷射液体墨水的滴状物而形成的，所以所用墨水溶剂要求足够的干燥。然而，在光可传递部分产生光密度的不匀性。其结果是，所获得的图象不清晰；这是一个很严重的问题。这样，就迫切需要解决这个问题。

在此种情况下，本发明的目的之一是提供一种用喷墨方法生产滤色器的方法。根据本发明，可以得到明显的着色了的光可传递部分。其中的不同位置上一个光可传递光部分的光密度的不匀性将会明显地得以减少。

本发明的另外一个目的是提供一种以低成本制造一个滤色器的

方法，其中象耐热性、阻溶性、和分辨率这些传统方法能保证的必要特性，喷墨技术同样能满足，而且处理过程得以缩短。

本发明的第三个目的是提供一个用上述方法制造的高度可靠的滤色器。

本发明的第四个目的是提供一个配备有上述方法制造的滤色器的液晶板。

所述目的可以通过下列装置实现。

本发明的第一个方面是在衬底上设置有遮光部份和着色的光可传递部份的滤色器。所说的滤色器其特征在于，光可传递部份是用墨点着色的，光可传递部份在厚度方向上的光传递度的最大值和最小值之差为 20% 或更小。

本发明的第二个方面是指衬底上具有遮光部份和许多着色的光可传递部份的滤色器，所说的滤色器其特征在于，光传递部份是借助于墨点着色的，着色的部份扩展至光可传递部份的边缘，着色部份的面积是光可传递部份的 1.2 倍或更多，更佳的值是 1.4 倍或更多。

本发明的第三方面是指制造一滤色器的方法。该方法通过喷墨系统从洞孔喷射墨滴，从而把着色剂施加到具有光可传递部份和遮光部分的衬底上，从而对光可传递部分用墨点着色。所说的方法其特征在于，喷射墨点以便着色的部分可以扩展至光可传递部份的边缘，着色部分的面积是光可传递部份的 1.2 倍或更多，更佳的值是

1.4 倍或更多。

本发明的第四方面是指一个液晶板，该液晶板由上述的滤色器和与该滤色器位置上相对设置的衬底，以及用在两个衬底之间封闭的液晶化合物组成。

图 1 是用来说明一个滤色器的结构的剖视图。

图 2 说明在该种滤色器上红色光可传递部份的光传递度分布的一个例子。

图 3 是沿图 2 上线 3—3' 剖开的剖视图。

图 4 说明另一个例子，即在该种滤色器上绿色光可传递部份的光传递度分布的一个例子。

图 5 是沿图 4 上线 5—5' 剖开的剖视图。

图 6A 与图 6B 分别表明在该种滤色器上着色的光可传递部份的一个剖视图和一个平板结构图。

图 7 是这样的一幅图，它用于计算在光可传递部份上光传递度的差值。

图 8 表明一个液晶板的剖视结构图。

本发明将借助附图给予更详细的讨论。

图 1 是用于解释通过喷墨系统用墨点形成的滤色器上的着色部份相关的问题的视图。

在该滤色器上，受墨层 3 形成在具有黑色基质 2 的光可传递衬底 1 上。而在其下未形成黑色基质 2 的受墨层 3 上，用墨点形成 R、

G、B 色的着色部份 4 到 6。这样就提供了遮光部份 7 和光可传递部份 8。如滤色器之剖面图所示。不用说,这些受墨层并不是非得形成,这取决于墨的种类。

图 2 用以说明着了红色的着色部份 4 的光可传递部份的光密度分布(传递分布)仅在图 1 所示的光可传递部份 8 上形成着色部份 4 到 6 在密度分布的测量中,使用了 UMSP80(微分光仪,由 Zweiss 有限公司生产)。其测量条件是光波长为 550nm,测量点直径为 $0.5\mu\text{m}$, y 方向为 $60\mu\text{m}$, x 方向为 $120\mu\text{m}$ (步距 $0.5\mu\text{m}$)(无黑色基质)。图 3 给出了沿图 2 所示线 3—3' 的剖面图。

正如从图 2 和 3 中所明白的那样,在每个光可传递部份的中央部份,光传递度值几乎是一常数,而在光可传递部份的边缘部份,光传递度的值则逐渐增加。其结果是,在光可传递部份的中央部份和边缘部份之间在光密度上存在一个差值,从而边缘部份就比中央部份淡。所以,尽管遮光部份的黑色基质的暴露部份(光可传递部份)用墨点着了色,但所谓的空白区出现的地方是光可传递部份与黑色基质相接触的部份(由于这个区域未让着色层覆盖,透明衬底暴露了出来,结果该区域发着白光)。即是说,出现了光可传递部份的边缘附近的光密度较低的现象。最后的结果是,从滤色器所获得的图象对比度差且不清晰。

图 4 与图 2 相类似,它给出了通过喷墨系统用墨点形成的滤色器上着绿色的着色部份 5 的光可传递部份的光密度分布的另一个例

子。其中光波长为 620nm, 其余条件同图 2 所示情况一样, 无黑色基质。图 5 给出了沿图 4 上线 5—5' 所作的剖视图。

图 4 和图 5 所示的每个光可传递部份的光密度分布不同图 2 的光密度分布, 这表明, 光可传递部份的中央部份的传递度的值增加。在该光可传递部份, 空白区就出现在其中心, 因此在该光可传递部份出现光密度的不匀性。其结果是, 从滤色器所获得的图像如同图 2 和 3 一样对比度差且不清晰。

图 2 到图 5 的现象是一种特殊的现象, 这仅仅出现在通过喷墨系统用墨点作成的滤色器的情况下。可以假设是以下的原因造成的。也就是说, 在完成喷墨记录的情况下, 墨水需要有相对较低的粘滞度, 墨水中自然含有大量的溶剂 (在水状墨情况下, 使用水, 而在非水状墨的情况下, 则使用低粘滞度的有机溶剂)。通过喷墨头将墨喷到象玻璃这样的滤色器衬底上后, 在干燥 (溶剂蒸发) 步骤中, 有时溶剂的干燥是不具一致性的, 这取决于各种条件, 如: 墨溶剂的种类、着色材料的种类周围的温度、湿度、衬底温度、在衬底上形成的受墨层的种类、等等。结果, 通过蒸发而干燥的留在衬底上的着色材料就不会具有分布一致性, 这样就会出现图 2 至图 5 所示的光密度不匀性。这样的现象并不出现在不使用喷墨系统制造滤色器的传统的制造方法中, 它仅仅产生于由喷墨方法形成的滤色器。

本发明人所作的详细调查的结果是, 已经发现, 如图 2 到 5 所示的光可传递部份的光密度不匀性是可以避免的。其方法是, 如剖

视图 6A 和平面图 6B 所示,通过将着色部份 4 在范围上做得比光可传递部份 8 的黑色基质的暴露部份大来实现。

简言之,当考虑到黑色基质的暴露部份而调整墨点的尺寸以降低光可传递部份的光传递度值的散射时,上述的光密度的不均匀性可以被禁止。

图 7 是用以计算光可传递部分在厚度方向上的光传递度差值的图。在本发明中,光传递度之差值为 $T_{\max} - T_{\min}$ 。

一个光可传递部份的光传递度之最大值与最小值之间的差值可由下述的方法确定。也就是说,通过使用可以测量上述这样微小点的传递度的设备来扫描所有图片元素,从而来测量各个部份的光传递度的值。此后,从这些光传递度值中找出最大和最小值,将最大值减去最小值即得光传递度差值。在这种情况下,测量应选的条件是:传递度测量点的直径为 $5\mu\text{m}$ 或更小,扫描区间为 $3\mu\text{m}$ 或更小。进一步,传递度测量波长最好置成被测图片元素的色彩的最大吸收波谱 ($\lambda_{\max}$)。如图 7 所示覆盖有黑色基质的着色部份标注为 (A) 的那些部份的光传递度则成 0%。

在本发明中,为了扩展着色部份,如图 6B 所示的着色部份的面积最好是光可传递部份之面积的 1.2 倍或更大,最好是 1.4 倍或更大,这样才可获得最好的结果。

扩展着色部份可以通过调节要将墨喷到其上的衬底的湿度(接触角度)实现,或可以通过调节要喷的墨的量来实现。可是,由于

R、G、B 墨在湿度上并不总是彼此相等的，因此最好使用后一种调节要喷的墨的量的方法。

要达到调节所要喷的墨的量的目的，可以利用传统的已知的方法，比如，改变喷墨孔的直径，改变喷头内墨的温度，改变墨的粘滞度，改变施加到喷头的脉冲的形状。

光可传递部分与遮光部分的面积可用微分光仪来测量。

在本发明中，墨可以直接喷射至有光可传递部份和遮光部分的衬底上，可使用于接受墨的光可传递受墨层可以在遮光部份之上形成。另外，应在形成着色部份之后最好形成一个保护层。可以使用传统的已知材料作为受墨层和保护层的材料。用来形成受墨层的最佳材料，可举例如下。从阻热角度上说有：丙烯酸树酯、环氧树脂、亚胺树脂。从水状墨吸收性能角度上说有：象羟脯氨酰基纤维素、羟乙基纤维素、甲基纤维素、以及羧甲基纤维素这样的纤维素衍生物。为了形成受墨层和保护层，可使用旋转涂覆、滚动涂覆、直条涂覆、喷洒涂覆以及浸渍涂覆。

作为可以用来形成 R、G、B 着色部份的着色剂（着色材料），可以使用各种各样的在传统喷墨记录方法中已经使用的染料和颜料。

在本发明中，有几种方法形成黑色基质。在黑色基质直接在衬底上形成的情况下，所用的方法是先用喷射或蒸气淀积方法形成一金属薄膜，然后再对该金属薄膜用照相平版印刷术加工成形；或在树脂合成物上形成黑色基质时，可以使用照相平版印刷术的一般成

形技术。然而，不只限制于这些方法。

图 8 给出了一个采用本发明的滤色器的 TFT 彩色液晶板相结合的剖视图。

可以通过将滤色器 9 和玻璃衬底 12 组合起来，再在其中封闭液晶化合物 10，来形成彩色液晶板。在液晶板的衬底 12 内侧，TFT（未示出）和透明象素电极 11 以基质状态形成。在玻璃衬底 1 内侧，滤色器 9 在位置上与象素电极 11 相对，透明公共电极 15 形成在整个滤色器 9 上。在玻璃衬底 1 和 12 的表面，形成定向膜 13 且要受摩擦处理，以使按一定方向排列液晶分子。进一步地，极化板 14 粘附在各玻璃衬底 1 和 12 的外面，在这些玻璃衬底间的空间内（约 2~5 μ m）还要填入液晶化合物 10。而背景光 16，利用荧光灯（未示出）和散射板（未示出）组合，显示则是通过利用液晶化合物作为一光闸门来改变背景光的传递度而实现的。参照号 2 是一黑色基质，3 是一受墨层，而 17 则是一保护层。

现在，本发明将通过例子来给以更详细地描述。可是，本发明的范围并不限于这些例子。“%”除非特别声明是指重量百分比。

例 1

备有带预定尺寸的暴露部份的黑色基质的玻璃衬底被旋转涂覆上含有羟脯氨酰基纤维素 HPC—H（日本 Soda 有限公司制造）的树脂混合物，以形成受墨层，之后再在 90℃ 的环境中预焙烤 10 分钟。然后，用具有下列配方的散有颜料的墨水形成 R、G、B 着色部份的

矩阵模型，通过用喷墨打印机来调节所喷墨水的量，以使着色部份的面积是光可传递部份约 1.23 倍，在这种情况下，R 着色部份的点直径为 $83\mu\text{m}$ ，G 和 B 着色部份的点直径各为 $85\mu\text{m}$ ，黑色基质暴露部份的长和宽分别为 $160\mu\text{m}$ 和 $75\mu\text{m}$ 。每个着色部份都是由三个不同颜色的点形成的。

此时，着有 R 色的光可传递部份的传递度分布的测量方法同图 3 和 5 所示的方法，在一个着有 R 色的光可传递部份光传递度的最大值与最小值间的差值为 8%。

对于着 G（绿色）和 B（蓝色）色的部份，也作了相同方法的测量，其它传递度差分别是 5% 和 10%。

相反地，为了作对比，通过减少所喷墨的量，使得所用的墨的结果是着色部份的面积基本上与光可传递部份的面积相等。此时，R、G、B 点的直径分别是 $79\mu\text{m}$ ， $81\mu\text{m}$ 和 $81\mu\text{m}$ 。结果，着 R、G、B 色的光可传递部份光传递度之最大和最小值间的差值分别是 25%、32% 和 27%。

然后，在 230°C 下焙烤 1 小时，再旋转涂覆两单位的热固树脂材料，以形成 $1\mu\text{m}$ 厚的膜。再后，在 250°C 的情况下作 30 分钟的热处理以固定树脂，从而可为液晶准备一个滤色器。

例 1 中所用墨的配方例

	R 墨	G 墨	B 墨
乙二醇	10%	10%	9%

二甘醇	15%	12%	16%
R、G 或 B 颜料	4%	5%	3%
苯乙烯马来酸树脂	0.8%	1%	0.6%
单乙醇胺盐水 (平均分子重量=30,000,			
	70.2%	72%	71.4%

酸值=300)

R (红色) 颜料:	C. I. 颜料红色 168
G (绿色) 颜料:	C. I. 颜料绿色 36
B (蓝色) 颜料:	C. I. 颜料蓝色 60。

例 2

备有带预定尺寸的暴露部份的黑色基质的玻璃衬底旋转涂覆上含有羟乙基纤维素 AH—15 (由日本富士化学有限公司制造) 的树脂混合物, 以形成受墨层, 之后再在 100°C 下预烤 8 分钟。然后, 用具有下列配方的墨形成 R、G、B 着色部份的矩阵模型, 通过用喷墨打印机来调节所喷出墨的量, 以使着色部份的面积是光可传递部份的 1.50 倍。在这种情况下, R、G、B 着色部份的点直径分别是 80 μ m, 82 μ m, 和 80 μ m, 黑色基质暴露部份的长和宽分别为 150 μ m 和 70 μ m。每个着色部份都是由三个不同颜色的点形成的。

着 R 色的光可传递部份的光传递度的最大和最小值之差为 16%。对于着 G (绿色) 和 B (蓝色) 色的部份, 作相同的测量, 光

传递度的差值分别为 14% 和 18%。

相反地，为了作对比，通过减少所喷墨的量，使得所用的墨的结果是着色部份的面积基本上等于光可传递部份的面积。此时，R、G、B 点直径都为 $76\mu\text{m}$ 。着 R、G、B 色的光可传递部份的光传递度之最大和最小值之间的差值分别是 30%、45% 和 29%。

然后，旋转涂覆两单位的热固树脂材料，以形成 $1\mu\text{m}$ 厚的膜。再后，在 180°C 下作 30 分钟的热处理以固定树脂，从而可为液晶制备一个滤色器。

例 2 所用墨的配方例。

	R 墨	G 墨	B 墨
二甘醇	20%	22%	25%
异丙基乙二醇	3%	3%	3%
R、G、B 染料	3%	3%	2%
水	72%	63%	66%

R (红色) 染料: C. I. 酸红 35 和酸黄 23 混合物

G (绿色) 染料: C. I. 酸蓝 9 和酸黄 23 混合物

B (蓝色) 染料: C. I. 酸蓝 9 和酸红 35 混合物

例 3

备有带预定尺寸的暴露部份的黑色基质的玻璃衬底旋转涂覆上

含有羟乙基纤维素 AH—15 (由日本富士化学有限公司制造) 的树脂混合物, 以形成受墨层, 之后再在 100°C 下预烤 10 分钟。然后, 用具有下列配方的散有颜料的墨水形成 R、G、B 着色部份的矩阵模型, 通过用喷墨打印机来调节所喷出墨的量, 以使着色部份的面积是光可传递部份的 1.41 倍。在这种情况下, R、G、B 着色部份的点直径分别是 $85\mu\text{m}$, $105\mu\text{m}$ 和 $105\mu\text{m}$ 。黑色基质暴露部份的长和宽分别是 $150\mu\text{m}$ 和 $75\mu\text{m}$ 。每个着色部份都是由三个不同颜色的点组成的。

着 R 色的光可传递部份光传递度的最大和最小值之差为 6%。对于 G (绿色) 和 B (蓝色) 色的部份, 作相同的测量, 光传递度的差值分别是 4% 和 7%。

相反地, 为了作对比, 通过减少所喷墨的量, 使得所用的墨的结果是着色部份的面积基本上等于光可传递部份的面积。此时, R、G、B 点的直径分别是 $79\mu\text{m}$, $81\mu\text{m}$ 和 $81\mu\text{m}$ 。

着 R、G、B 色的光可传递部份的光传递度的最大和最小值之间的差值分别是 28%, 25% 和 33%。

然后, 旋转涂覆两单位的热固树脂材料, 以形成 $1\mu\text{m}$ 厚的膜。然后, 在 230°C 下作 30 分钟的热处理以固定树脂, 从而可为液晶制备一个滤色器。

例 3 中所用的墨的配方例。

	R 墨	G 墨	B 墨
乙二醇	15%	15%	18%

乙醇	5%	5%	4%
R、G 或 B 颜料	5%	5%	4%
苯乙烯丙烯酸树酯	1%	0.8%	0.5%
单乙醇胺盐水	73%	74.2%	73.5%

(平均分子重量=12,000

酸值=400)

R (红色) 颜料: C.I. 颜料红 220 和颜料黄 108 的混合物

G (绿色) 颜料: C.I. 颜料绿 7

B (蓝色) 颜料: C.I. 颜料蓝 22 和颜料紫 30 的混合物

用于液晶的在例 1 到 3 中给出的滤色器通过光学显微镜来观察, 其结果是, 在着 R、G、B 色的光可传递部份中, 未见到象对比度退化和色彩不匀这样的缺陷。

通过使用这样所得的滤色器, 为图 8 所示的彩色液晶板可以用 ITO 的一系列操作来完成, 即形成定向膜, 密封液晶材料等。在这样制备的彩色液晶板上, 可以形成各种图象模型, 并估算其图象清晰度。结果是展现出了好的结果。

相反地, 在对比而作的滤色器上, 在着色的光可传递部份明显地看到色彩不匀性和对比度退化。

当采用本发明的液晶滤色器的制造方法时, 就可以以低成本造出可获得可靠而又清晰图象的液晶滤色器。

本发明已经借助于最佳实施例作了描述，可以明白本发明不限于所公布的实施例。相反地，本发明趋于覆盖所附权利要求的实质和范围内的各种修改和等效的设计方案。下列权利要求的范围与最广泛的解释相一致，以便包括所有这样的修改、等效结构以及功能。

图 1

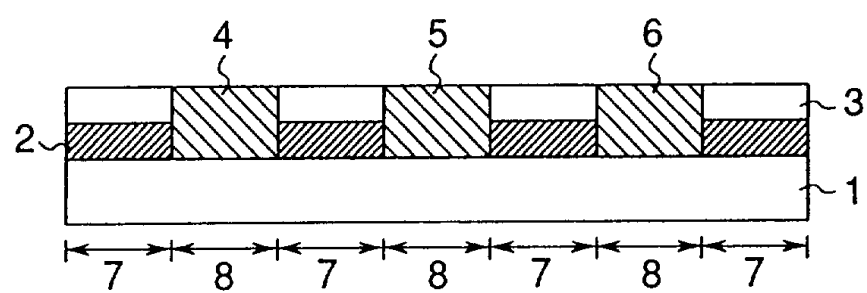


图 2

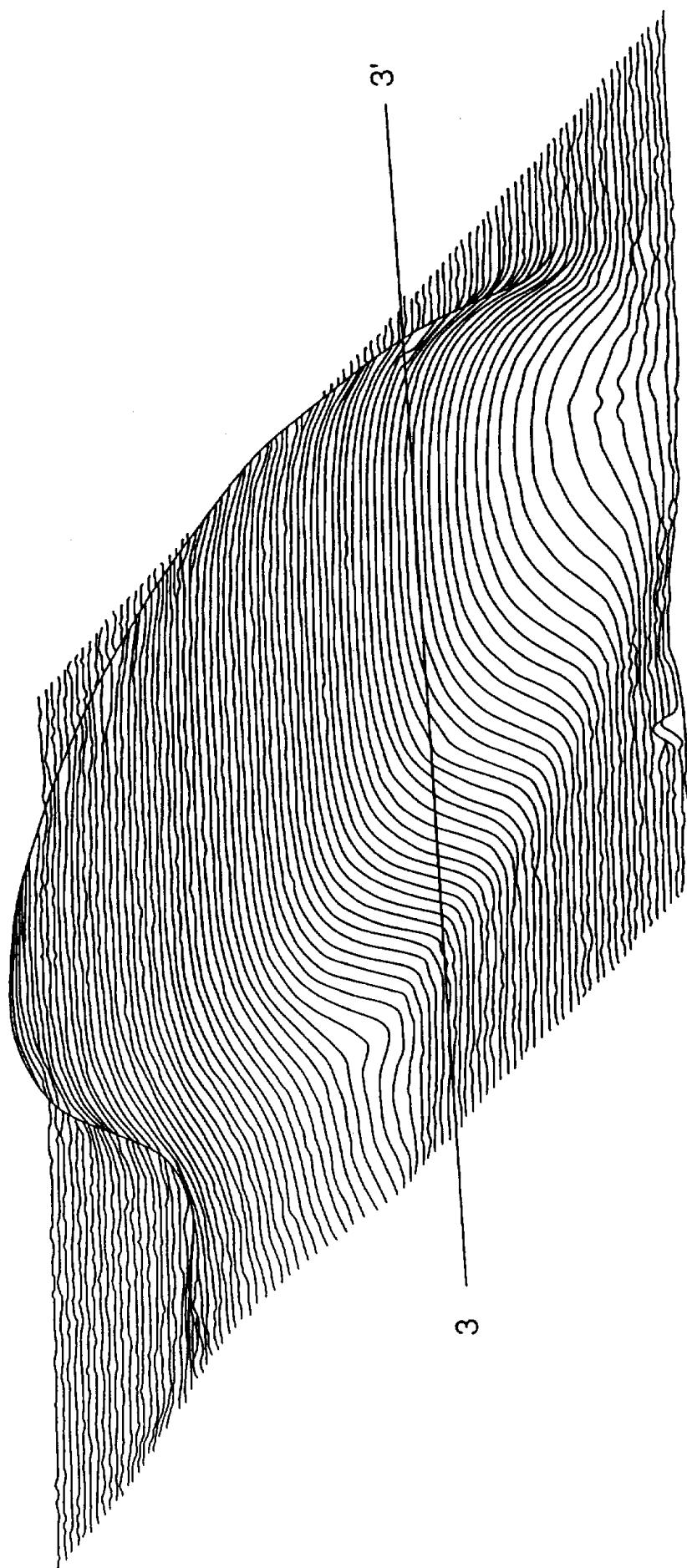


图 3

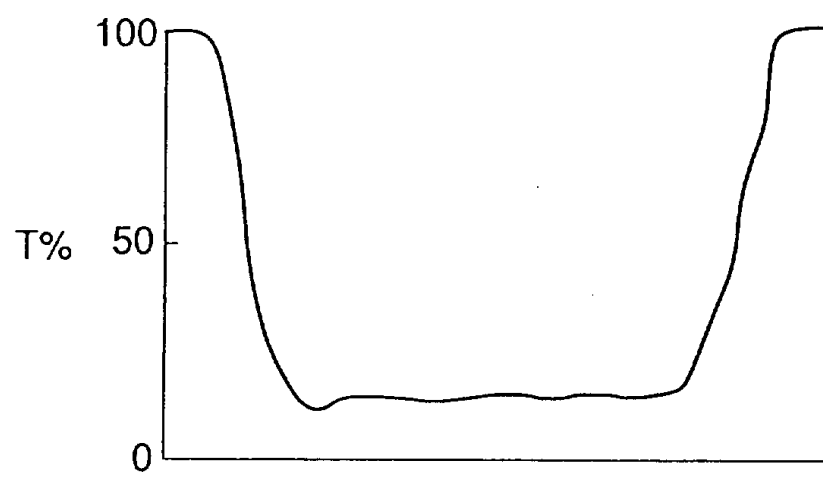


图 4

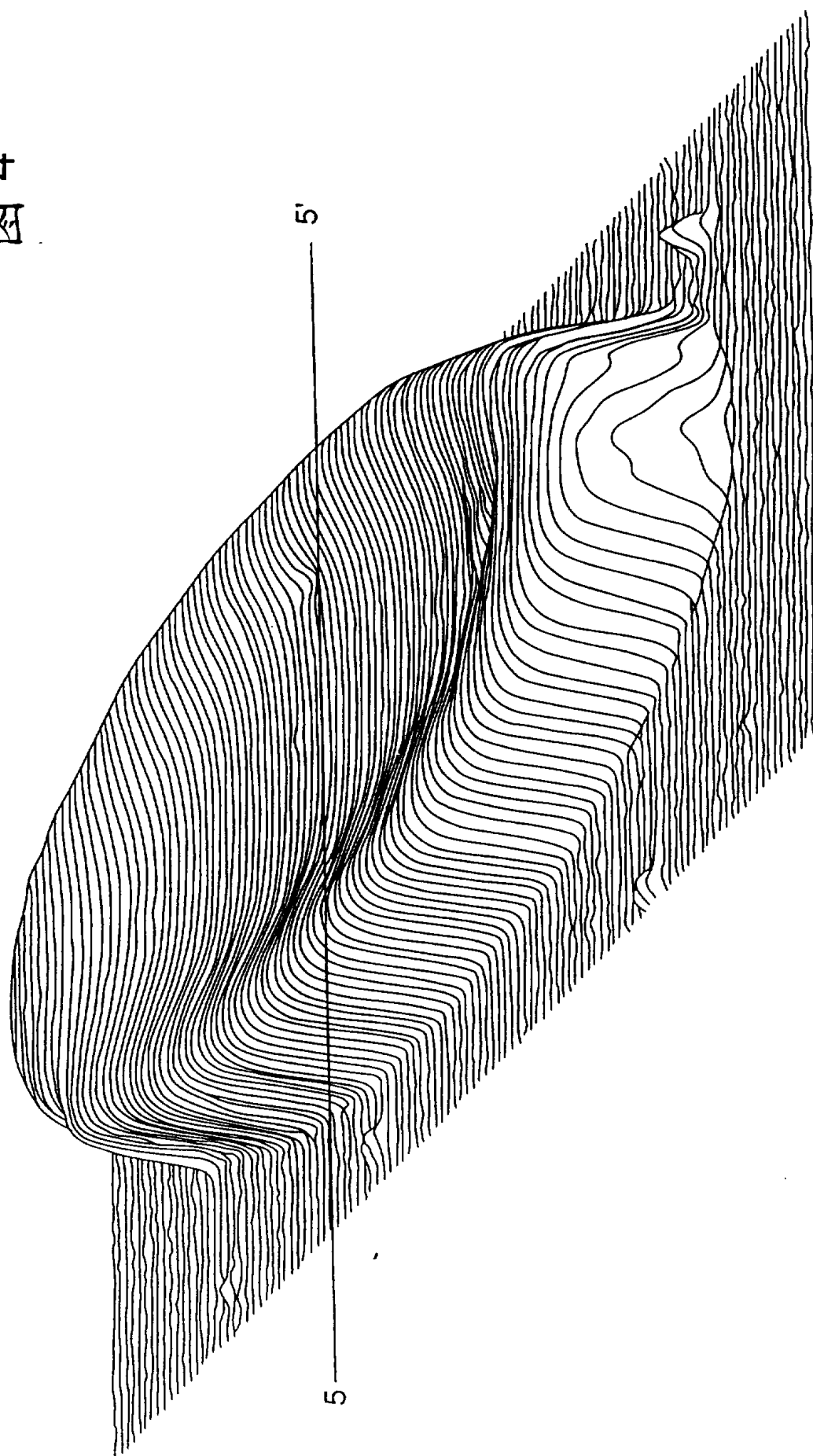


图 5

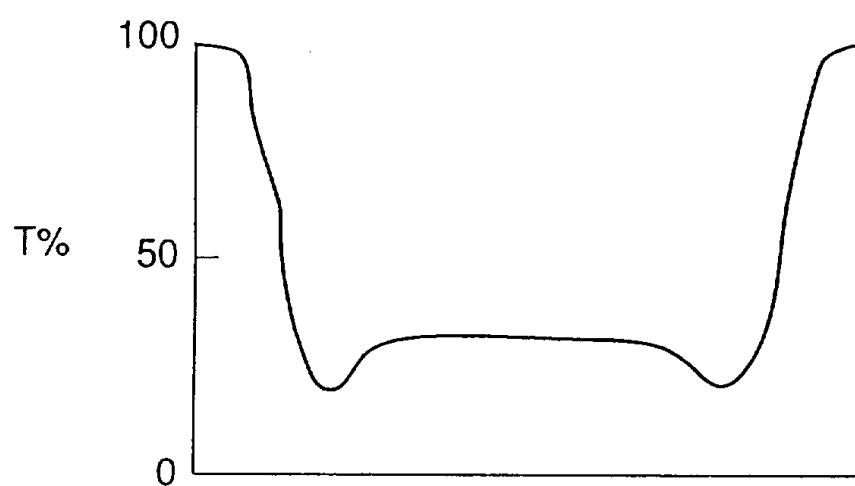


图 6A

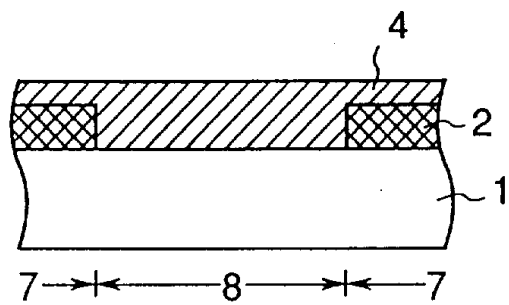


图 6B

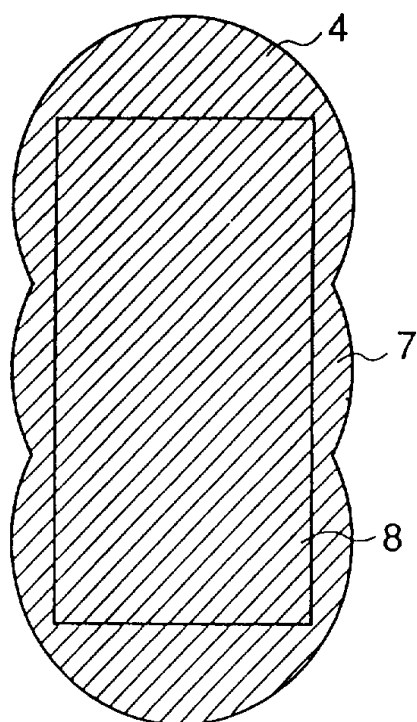


图 7

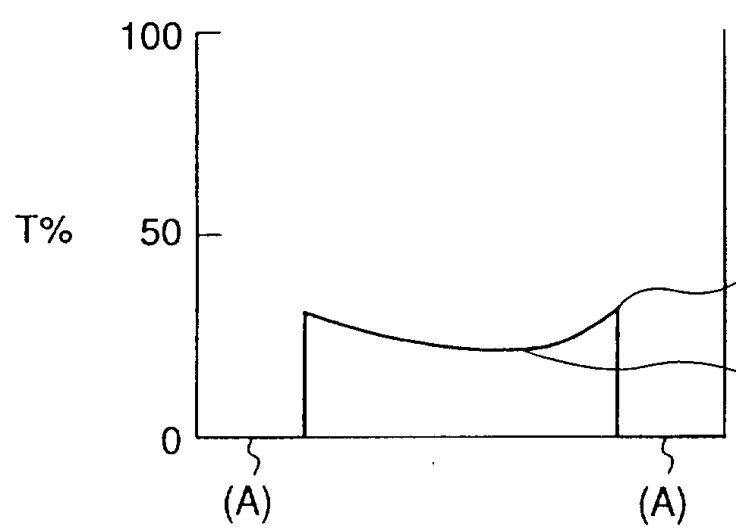


图 8

