



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380103374.6

[43] 公开日 2005 年 12 月 21 日

[11] 公开号 CN 1711497A

[22] 申请日 2003.11.13
[21] 申请号 200380103374.6
[30] 优先权
[32] 2002.11.15 [33] JP [31] 332044/2002
[86] 国际申请 PCT/JP2003/014424 2003.11.13
[87] 国际公布 WO2004/046801 日 2004.6.3
[85] 进入国家阶段日期 2005.5.16
[71] 申请人 精工电子有限公司
地址 日本千叶县千叶市
[72] 发明人 五十岚克之 福地高和

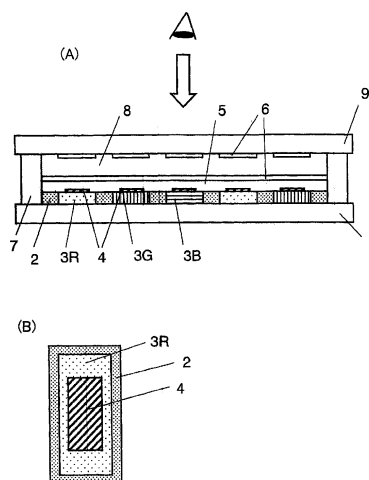
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 浦柏明 刘宗杰

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

在使液晶显示装置在反射显示时的画面明亮的同时,提高了滤色层基板表面的平坦性,提高了显示品质。本发明的液晶显示装置系在滤色层的着色层与液晶层之间设置反射膜而构成。由此,使反射显示时的入射光不通过着色层。因此,由于在透射显示时成为彩色显示,在反射显示时成为黑白显示,在反射显示时观察到不通过着色层的光,从而确保了反射显示时的明亮度。另外,由于可薄薄地形成反射膜,从而可提高滤色层基板表面的平坦性。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于：
配备：形成了滤色层的滤色层基板；以及隔着液晶层与上述滤色层基板相向的对置基板，在构成上述滤色层的着色层与上述液晶层之间，设置其面积比上述着色层小的反射膜。
5
2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述反射膜被设置在上述着色层上。
3. 如权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：
在上述着色层与上述反射膜之间设置透明绝缘膜。
- 10 4. 如权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述反射膜是金属反射膜，上述透明绝缘膜是氧化硅或氧化钛。
5. 如权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述金属反射膜含铝或银。
6. 如权利要求2~5的任一项中所述的液晶显示装置，其特征在
15 于：
设置平坦化膜，使之覆盖上述反射膜。
7. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：
在上述滤色层上设置平坦化膜的同时，在上述平坦化膜上设置上
述反射膜。
- 20 8. 如权利要求1~7的任一项中所述的液晶显示装置，其特征在
于：
上述反射膜的面积相对于上述着色层的面积为10%~50%。
9. 如权利要求1~7的任一项中所述的液晶显示装置，其特征在
于：
25 相对于用在上述滤色层基板上形成的透明电极和在上述对置基板上形成的对置电极构成的像素电极的面积，上述反射膜的面积为10%~50%。
10. 如权利要求1~9的任一项中所述的液晶显示装置，其特征在
于：
30 上述反射膜的厚度为0.1~0.2 μm 。

液晶显示装置

技术领域

- 5 本发明涉及可进行利用作为使用环境的光的外部光的反射型显示和利用背光等的照明光的透射型显示这两者的显示的液晶显示装置。用于液晶显示装置的液晶显示元件为非自发光型的显示元件，具有薄型和低功耗这样的特长。因此，在时钟、文字处理器和个人计算机等的OA装置、电子笔记本及移动电话等的便携式装置、AV装置等的电子
10 装置方面已广泛地得到应用。

背景技术

- 近年来，为了在明处和暗处都能观察到显示，在利用自然光及室内光等的外部光的反射型显示和利用来自背光的照明光的透射型显示这两者的显示模式下可观察的液晶显示装置是理想的。迄今已知在形
15 成了孔的反射膜上设置着色层的结构作为这样的透射反射两用型的彩色液晶显示装置（例如参照特开平11-052366号公报）。在这样的结构中，在观察透射显示的情况下，通过无反射膜的孔部（透射区）的照明光到达观察者处。此时，来自背光的照明光仅通过着色层一次就能得到比较明亮的显示。另一方面，在这样的结构中，在观察反射显
20 示的情况下，被反射膜的部分（反射区）反射了的外部光到达观察者处。此时，一度通过了着色层的光受到反射膜反射而返回，再次通过着色层。即，由于2次通过透射率低的着色层，故显示变暗。

- 因此，为了使反射时暗的显示画面向明亮方面改善，公开了除去一部分反射区的着色层、设置不通过着色层的部位的结构（例如参照
25 特开2000-111902号公报）。在这种结构的情况下，由于在反射区的一部分不设置着色层，故消除了因着色层引起的光的损耗。因此，入射到无着色层的部分的入射光打到反射膜上以后，几乎不变暗地返回到观察者一侧，得到反射时使显示明亮的效果。

- 在现有的透射反射两用型的彩色液晶显示装置中，如上所述，由
30 于使用了在着色层中开孔，使反射膜露出，可确保反射显示时的明亮度的结构，故在有着色层的区域和无着色层的区域，产生了着色层的膜厚部分的台阶差。一般来说，在液晶显示装置中，为了使滤色层基

板表面平坦化，要在设置了着色层后设置平坦化膜的涂敷工序。但是，由于着色层的膜厚通常为 $1\mu\text{m}$ 左右，故即使设置平坦化膜的涂敷工序，得到平坦性高的表面也是困难的，会残留 $0.2\mu\text{m}$ 左右的台阶差(凹凸)。

5 这样，在滤色层基板表面有台阶差的情况下，因部位不同，与对置基板之间产生了盒隙的差异。在盒隙不同时，注入到盒隙中的液晶分子的取向也出现了差异，引起对比度变差等的显示品质降低。特别是在使用了 STN 液晶的彩色液晶显示装置中，该台阶差成为降低显示品质的主要因数。

10 因此，本发明的目的在于，提供一种可进行明亮的反射显示、没有显示不均匀性、显示品质高的液晶显示装置。

发明的公开

因此，本发明的液晶显示装置在构成滤色层的着色层与液晶层之间设置其面积比着色层小的反射膜。或者，配备形成了滤色层的滤色层基板 15 和隔着液晶层与滤色层基板相向的对置基板，在构成滤色层的着色层上设置其面积比该着色层小的反射膜。利用这样的结构，由于在透射显示时成为彩色显示，在反射显示时成为黑白显示，在反射显示时观察到未通过着色层的光，故与现有技术相比提高了反射显示时的明亮度。

20 此外，为了提高着色层与反射膜的紧密接触性，在着色层与反射膜之间设置透明绝缘膜。

或者，配备：形成了滤色层的滤色层基板；在滤色层上设置的平坦化膜；在平坦化膜上以比构成滤色层的着色层小的面积形成的反射膜；以及以隔着液晶层与该滤色层基板相向的方式设置的对置基板。

25 另外，在上述的结构中，由于容易使反射膜的厚度为 $0.1\sim 0.2\mu\text{m}$ ，故可提高滤色层基板表面的平坦性。

附图的简单说明

图 1 是示意性地示出了本发明的液晶显示装置的结构的大要的图。

30 图 2 是示意性地示出了本发明的另一结构的图。

实施发明的最佳形态

以下，说明本发明的实施形态。

在本发明的液晶显示装置中,采取在透射区设置着色层,在成为反射区的反射膜上不设置着色层的结构。因此,在构成滤色层的着色层与液晶层之间,设置其面积比着色层小的反射膜。即,在形成了滤色层的滤色层基板与对置基板隔着液晶层而相向的液晶显示装置中,在构成滤色层的着色层上设置其面积比该着色层小的反射膜。

由于利用这样的结构,在透射显示时成为彩色显示,在反射显示时成为黑白显示,在反射显示时观察到未通过着色层的光,故可确保反射显示时的明亮度。此处,可用含Al或银的金属膜作为反射膜4。其厚度最好为1000~2000埃左右。由于如该厚度过薄,则透过反射膜的光增加,反射率降低,故大于等于1000埃的膜厚是理想的。另外,由于如该厚度过厚,则表面的平坦性受到损害,故2000埃以下的膜厚是理想的。此外,为了提高着色层与反射膜的紧密接触性,在着色层与反射膜之间可设置透明绝缘膜。透明绝缘膜可采用SiO₂或TiO₂等。

另外,以往与1μm左右的着色层的厚度相关的表面的凹凸(平坦性)变为与可薄薄地成膜至0.1~0.2μm左右的着色层上方的反射膜的厚度相关,提高了滤色层基板表面的平坦性。

反射膜以任意的形状被设置在着色层表面的合适的位置上。此时,无需统一各像素间的反射膜形状。

另外,作为设置反射膜的部位,也考虑着色层表面以外。例如,形成了配备下述各部分的结构:形成了滤色层的滤色层基板;在滤色层上设置的平坦化膜;在平坦化膜上以比形成滤色层的着色层小的面积形成的反射膜;以及以隔着液晶层与该滤色层基板相向的方式设置的对置基板。

本发明的液晶显示装置可在用一般的滤色层基板的制造方法形成了着色层后,通过以任意的形状将反射膜设置在着色层表面的合适的位置上而被制造。其后,形成为为了使滤色层基板的表面平坦化的平坦化膜。此时,由于反射膜可薄薄地形成,采用平坦化膜涂敷工序可容易地实现高的表面平坦性。

或者,在采用一般的滤色层基板的制造方法进行至形成平坦化膜后,也能以任意的形状在平坦化膜表面的合适的位置上形成反射膜而制造。另外,由于反射膜可薄薄地形成,即使不再设置平坦化膜,也能维持高的表面平坦性。

这样,在任何情况下,与一般的反射或半透射型液晶显示装置的制造方法相比,可制造本发明的液晶显示装置而不增加工序数。

以下,参照附图说明本发明的实施例。

(实施例1)

5 在图1中示意性地示出了用于本实施例的液晶显示装置的液晶显示元件的概略。在本实施例中,说明无源型的彩色液晶显示装置的情况。图1(A)是示出了本实施例的剖面结构的图。如图所示,滤色层基板1与透明基板9隔着液晶层8互相相向。在各基板的一个表面上,设置具有所希望的图形的透明电极6。滤色层基板有设置了在玻璃基板上形成滤色层的着色层的结构。具体地说,在滤色层基板的表面上以1
10 μm 左右的厚度设置具有所希望的图形的遮光膜(黑矩阵)2、作为光的三原色的红(3R)、绿(3G)、蓝(3B)的着色层。然后,在着色层的表面的一部分上设置反射膜4。这样,由于反射膜4被设置在着色层的表面(观察者一侧),故在反射显示时入射到反射区上的光不通过着色层向显示部正面反射,作为黑白显示被观察到。此时,由于被
15 现有的着色层(3R、3G、3B)吸收了的光原样返回到观察者一侧,故得到明亮的显示。另一方面,在透射显示时,来自与观察方向相反一侧的入射光通过未设置反射膜4的部分的着色层,到达观察者处,观察到彩色显示。

20 图1(B)是从观察方向看到图1(A)所示的液晶显示元件的示意图,是抽出一个像素部分的图。此处,放大并例示了红的一个像素部分。图中,成为着色层3R的部位是透射区,设置了反射膜4的部分是反射区。在本实施例中,着色层按 $100\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$ 构成,在其上以着色层的10%至50%的面积形成反射层。通过改变反射膜4的面积,可
25 调整透射显示时的色浓度及反射显示时的明亮度。为了兼有透射时的彩色显示和反射时的黑白显示的特性,希望反射层有着色层的10%至50%的面积。即,在本发明中,由于按照反射模式,观察光未透过着色层,故与现有技术相比,即使反射膜的面积减小,也可得到高的反射率(向LCD的反射光对入射光的比率),按照反射膜的面积缩小的
30 部分的透射模式,通过着色层的光量增大。因此,如果反射膜为着色层面积的10%或其以上,则得到充分的反射特性。如果反射膜的面积进一步缩小,则由于没有得到反射时的明亮度,因而不理想。另一方

面, 如果反射膜的面积增大, 则虽然提高了反射时的明亮度, 但在外部光从观察者一侧入射的环境下观察透射模式(彩色显示)的情况下, 该外部光因反射膜而到达观察者处, 对显示色产生影响。因此, 反射膜为着色层面积的 50% 或其以下, 这是理想的。

5 另外, 在本实施例中, 按照用与由滤色层基板的电极和对置基板的电极构成的像素的大小相同的大小形成各个着色层, 但即使大小稍有差异, 在实质上也无问题。因此, 如果一个像素的大小与着色层的大小相同, 则可使反射膜的面积表现为像素电极的大小的 10% 至 50%。

10 另外, 在图 1(B) 中, 虽然在与着色层的大致中央部对应的位置上设置反射膜, 但反射膜在着色层上的位置, 即, 将反射膜设置在着色层上的哪个部位, 则可任意地设定。

在本实施例中, 采用厚度为 1500 埃的 Al-Nd 膜作为反射膜。另外, 为了提高着色层(3R、3G、3B)与反射膜 4 的紧密接触性, 在着色层与反射膜之间也能以 150~200 埃的厚度设置 SiO₂ 或 TiO₂ 等的透明绝缘膜。

此外, 形成平坦化膜 5 使之覆盖滤色层基板, 在其上设置对液晶层施加电压用的透明电极 6。平坦化膜由于在其表面上形成透明电极, 故平坦性和绝缘性是必要的。由于平坦化膜以 2 μm 左右的厚度形成, 金属膜 4 非常薄地形成, 故易于提高平坦性。

20 接着, 说明本发明的液晶显示装置的制造方法。一开始, 在玻璃基板上形成构成滤色层的着色层。具体地说, 在滤色层基板的表面上以 1 μm 左右的厚度设置具有所希望的图形的遮光膜(黑矩阵)2、作为光的三原色的红、绿、蓝的着色层(3R、3G、3B)。这些全部是用光刻法得到的称之为颜料分散法的制造方法形成的。

25 其后, 按照任意的形状形成反射膜 4, 使着色层(3R、3G、3B)表面形成合适的面积。一般采用 Al 或银系的金属膜作为该反射膜 4, 用溅射法等以 1000~1500 埃左右的厚度形成这些金属膜。为了提高着色层与反射膜 4 的紧密接触性, 在着色层与反射膜之间也可设置 SiO₂ 或 TiO₂ 等的透明绝缘膜。由于透明绝缘膜可与反射膜 4 连续成膜, 故无需增加工件的移动或反应室的变更等的工序。

接着, 为了使黑矩阵 2、着色层(3R、3G、3B)和反射膜 4 的表

面变得平坦,要以 $2\mu\text{m}$ 左右的厚度涂敷平坦化膜5。如上所述,由于能非常薄地形成金属膜,故在平坦化膜涂敷工序中,容易提高平坦化膜的平坦性。

进而,在平坦化膜5上设置透明电极6。可用光刻法形成透明电极6的所希望的图形。透明电极6是使含Sn作为杂质的In氧化而得到的称为ITO的透明导电膜,可设定所希望的电阻值。由于ITO是低电阻的半导体物质,故其电阻值按薄层电阻计 $10\Omega/\square$ 至 $100\Omega/\square$ 为最广泛使用的量级。通常ITO用称之为溅射法或蒸镀法的真空制膜法形成。另外,在对置玻璃基板9上也用同样的方法形成透明电极。

其后,散布以盒厚为目标值用的衬垫,接着在滤色层基板1和对置玻璃基板9的表面上设置使液晶8取向用的取向膜。接着,在滤色层基板1和对置玻璃基板9中的某一方涂敷密封材料7,使两基板粘结,形成液晶盒结构。一般来说,密封材料7采用热固化性的树脂用热压焊法进行。其后,通过在盒隙中注入液晶,得到液晶显示元件。

(实施例2)

在图2中示意性地示出了用于本实施例的液晶显示装置的液晶显示元件的概略。本实施例在将反射膜4设置在平坦化膜5上的方面与实施例1不同。适当地省略了与实施例1重复的说明。图2(A)是示出了本实施例的液晶显示元件的剖面结构的图。图2(B)是从观察方向看到图2(A)所示的显示元件的示意图,是抽出一个像素部分的图。此处,放大并例示了红的一个像素部分。即,滤色层基板1有用遮光膜(黑矩阵)2和着色层(3R、3G、3B)构成的滤色层在玻璃基板上形成的结构。通常,滤色层按 $1\mu\text{m}$ 左右的厚度设置。在该滤色层上设置平坦化膜5,在该平坦化膜5上形成反射膜4。如有需要,在平坦化膜5上形成透明性绝缘膜,在其上设置反射膜4。此处,反射膜4被设置成与着色层(3R、3G、3B)的位置相对应。在图2(B)中,示出了反射膜4被设置在与着色层的中央位置对应的部位的例子。因此,与实施例1同样地,入射到设置了反射膜的反射区上的光不通过着色层向显示部正面反射,光不被着色层吸收而返回到观察者一侧。因此,可得到明亮的显示。即,在反射模式下观察时可实现明亮的显示。

这样,在设置了反射膜的滤色层基板上形成对液晶层施加电压用的透明电极。如果打算进一步提高平坦性,则可在反射膜上再设置平

坦化膜，并在其上形成透明电极。

如上所述，按照本发明的液晶显示装置，由于在反射显示时入射光不通过着色层（3R、3G、3B），故可得到明亮的显示。

另外，反射膜4可非常薄地成膜至1000~2000埃，故其后在涂敷平坦化膜的情况下可得到高的平坦性。另外，其后即使在未涂敷平坦化膜的情况下，也由于反射膜本身的膜厚薄，故表面的凹凸减小了。因此，可防止显示品质降低。

产业上的可利用性

如上所述，本发明的透射反射两用型的液晶显示装置可进行明亮的反射显示、适合于实现没有显示不均匀性的高显示品质。

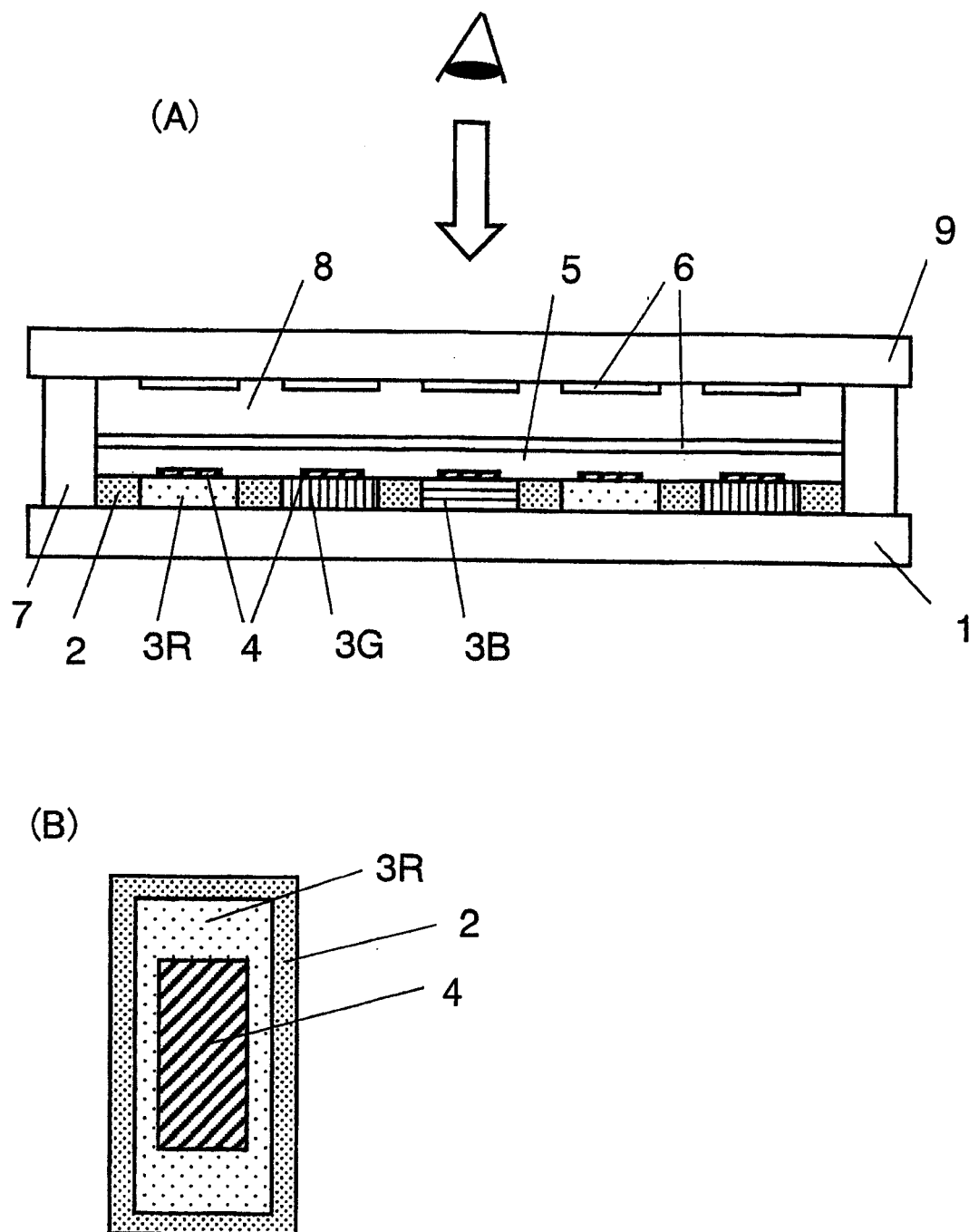


图 1

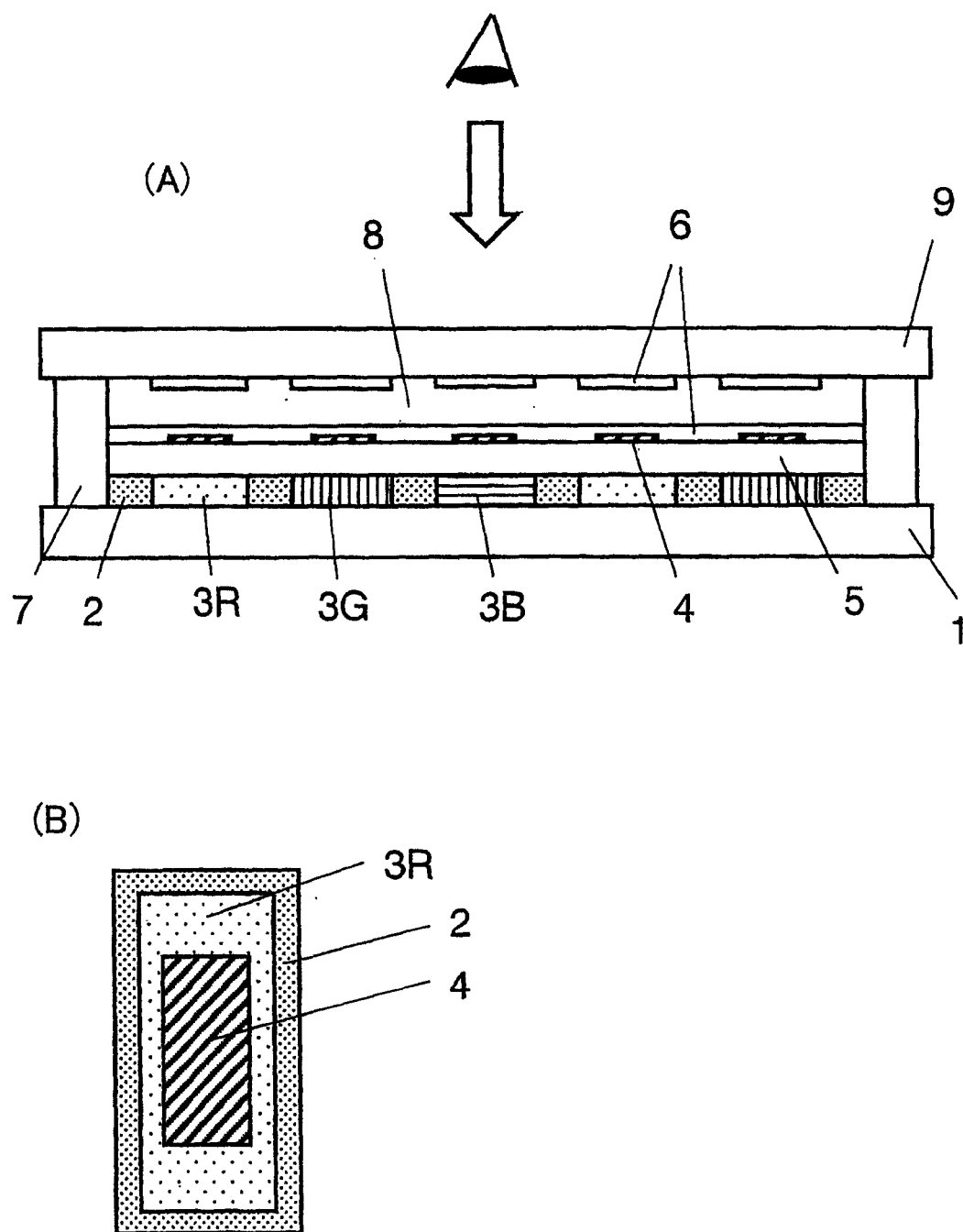


图 2

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1711497A	公开(公告)日	2005-12-21
申请号	CN200380103374.6	申请日	2003-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工股份有限公司		
[标]发明人	五十岚克之 福地高和		
发明人	五十岚克之 福地高和		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133555 G02F2001/133626 G02F2203/09		
代理人(译)	刘宗杰		
优先权	2002332044 2002-11-15 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在使液晶显示装置在反射显示时的画面明亮的同时，提高了滤色层基板表面的平坦性，提高了显示品质。本发明的液晶显示装置系在滤色层的着色层与液晶层之间设置反射膜而构成。由此，使反射显示时的入射光不通过着色层。因此，由于在透射显示时成为彩色显示，在反射显示时成为黑白显示，在反射显示时观察到不通过着色层的光，从而确保了反射显示时的明亮度。另外，由于可薄薄地形成反射膜，从而可提高滤色层基板表面的平坦性。

