

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510022804.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

H04M 1/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年8月26日

[11] 授权公告号 CN 100533222C

[22] 申请日 2002.12.6

[21] 申请号 200510022804.2

分案原申请号 02154038.1

[30] 优先权

[32] 2001.12.7 [33] JP [31] 374040/2001

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 泷泽圭二 小田切赖广 中野智之

[56] 参考文献

JP2000-111894A 2000.4.21

US2001004276A1 2001.6.21

JP2001-281653A 2001.10.10

JP2001-281648A 2001.10.10

CN1318154A 2001.10.17

审查员 袁波江

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 梁永

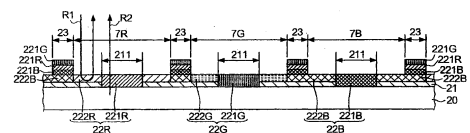
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 12 页

[54] 发明名称

滤色基板、及使用该基板的液晶显示面板

[57] 摘要

本发明的课题是同时确保反射型显示的亮度和透射型显示的色度。为此，本发明提供了一种滤色基板，包括：基板，具有使光反射的反射层配置而构成的反射部和使光透过的透光部，用来在与另一基板之间夹持液晶；多个滤色层，被设置在上述基板上，它们是分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层，各自具有至少重叠在上述透光部上的深色部和与上述反射部重叠且其光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部；以及遮光层，层叠多个与上述深色部对应的滤色层而构成；在与上述反射层重叠的区域中与上述遮光层邻接的滤色层，是与上述浅色部对应的滤色层；与上述浅色部对应的滤色层不与上述遮光层重叠。



1. 一种滤色基板，用于在与另一基板之间夹持液晶，其特征在于，设有多个子像素，所述多个子像素具有使光反射的反射层配置而构成的反射部和使光透过的透光部，

在上述多个子像素中的第一子像素内，设有使与第一色对应的波长的光透过的第一滤色层，

在上述多个子像素中的第二子像素内，设有使与不同于上述第一色的第二色对应的波长的光透过的第二滤色层，

在上述多个子像素中的第三子像素内，设有使与不同于上述第一色和上述第二色的第三色对应的波长的光透过的第三滤色层，

上述第一滤色层、上述第二滤色层和上述第三滤色层各自具有至少重叠在上述透光部上的深色部、以及与上述反射层重叠且光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部，

遮光层配置在相邻的两个上述子像素的间隙部分，

上述遮光层是由上述第一滤色层的深色部、上述第二滤色层的深色部以及上述第三滤色层的深色部层叠而形成，

在上述相邻的两个子像素的每一个中，与上述遮光层邻接的滤色层，是上述第一滤色层到第三滤色层中的设置在该像素上的滤色层的浅色部，并且同时设置成与设置在该子像素的上述反射层重叠且不与上述遮光层重叠。

2. 一种液晶显示面板，该液晶显示面板在相互对置的第1基板与第2基板之间具有液晶，其特征在于：

在上述第2基板上形成反射层，

具有多个子像素，所述多个子像素具备配置有上述反射层的反射部和使光透过的透光部，

在上述多个子像素中的第一子像素内，设有使与第一色对应的波长的光透过的第一滤色层，

在上述多个子像素中的第二子像素内，设有使与不同于上述第一色的第二色对应的波长的光透过的第二滤色层，

在上述多个子像素中的第三子像素内，设有使与不同于上述第一色和上述第二色的第三色对应的波长的光透过的第三滤色层，

上述第一滤色层、上述第二滤色层和上述第三滤色层各自具有至少

重叠在上述透光部上的深色部、以及与上述反射部重叠且光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部，

遮光层配置在相邻的两个上述子像素的间隙部分，

上述遮光层是由上述第一滤色层的深色部、上述第二滤色层的深色部以及上述第三滤色层的深色部层叠而形成，

在上述相邻的两个子像素的每一个中，与上述遮光层邻接的滤色层，是上述第一滤色层到第三滤色层中的设置在该子像素上的滤色层的浅色部，并且同时设置成与设置在该子像素的上述反射层重叠且不与上述遮光层重叠。

滤色基板、及使用该基板的液晶显示面板

本申请是申请号为 02154038.1、申请日为 2002 年 12 月 6 日，名称为“滤色基板、其制造方法、液晶显示面板和电子装置”的母案的分案申请。

技术领域

本发明涉及滤色基板及其制造方法和使用了该滤色基板的液晶显示面板以及电子装置。

背景技术

迄今为止，提出了可根据需要来转换反射型显示和透射型显示的所谓的半透射反射型的液晶显示面板。如图 12 中所示，在这种液晶显示面板中，在与第 1 基板 10 相向地夹持液晶 40 的第 2 基板 20 上设置了具有透光部 211（开口）的反射层 21。再者，从反射层 21 来看，在观察侧设置了被着色成例如红色、绿色或蓝色的某一色的滤色层 22。再有，在图 12 中，关于对液晶 40 施加电压用的电极或规定液晶 40 的取向状态的取向膜等，省略了图示。

在该结构中，来自第 1 基板 10 一侧的入射光（例如，室内照明光或太阳光等的外部光），如在图 12 中作为路径 R1 所示那样，透过第 1 基板 10、液晶 40 和滤色层 22 到达反射层 21 的表面。然后，在该表面上的反射光借助于透过滤色层 22、液晶 40 和第 1 基板 10 并射出到观察侧来进行反射型显示。另一方面，来自第 2 基板 20 一侧的入射光（例如，由背光源单元产生的照射光），如在图 12 中作为路径 R2 所示那样，从第 2 基板 20 通过反射层 21 的透光部 211。然后，该光借助于透过滤色层 22、液晶 40 和第 1 基板 10 并射出到观察侧来进行透射型显示。

但是，在现有的半透射反射型液晶显示面板中，在反射型显示时观察者看到的光往返通过滤色层 22 二次，而在透射型显示时观察者看到的光只通过滤色层 22 一次。因此，存在透射型显示时的色度比反射型显示时的色度低的问题。另一方面，由于在反射型显示中一般来说显示的亮度往往不够，故希望提高滤色层 22 的光透射率来确保显示的亮度，但在这样的情况下透射型显示中的色度的不足就变得更显著。

发明内容

本发明是鉴于以上说明的情况来进行的，其目的在于提供能同时确保反射型显示的亮度和透射型显示的色度的液晶显示面板、该液晶显示

面板中使用的滤色基板及其制造方法以及使用了该液晶显示面板的电子装置。

为了解决上述课题，本发明提供了一种滤色基板，其特征在于，具备：基板，具有使光反射的反射层配置而构成的反射部和使光透过的透光部，用来在与另一基板之间夹持液晶；多个滤色层，被设置在上述基板上，它们是分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层，各自具有至少重叠在上述透光部上的深色部和与上述反射部重叠且其光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部；以及遮光层，层叠多个与上述深色部对应的滤色层而构成，在与上述反射层重叠的区域中与上述遮光层邻接的滤色层，是与上述浅色部对应的滤色层，与上述浅色部对应的滤色层不与上述遮光层重叠。

本发明还提供了一种滤色基板，其特征在于，具备：第2基板，用来在与第1基板之间夹持液晶，该第1基板具有将使光反射的反射层配置而构成的反射部和使光透过的透光部；多个滤色层，被设置在上述第2基板上，它们是分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层，各自具有至少重叠在上述透光部上的深色部和与上述反射部重叠且其光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部；以及遮光层，层叠多个与上述深色部对应的滤色层而构成，在与上述反射层重叠的区域中与上述遮光层邻接的滤色层，是与上述浅色部对应的滤色层，与上述浅色部对应的滤色层不与上述遮光层重叠。

按照该滤色基板，由于到达反射层的表面并在该表面上反射的光透过光学浓度低的浅色部，故可将反射光的亮度维持得较高。另一方面，由于通过了反射层的透光部的光透过光学浓度高的深色部，故可将透射光的色度维持得较高。再者，因为遮光层是层叠了滤色层中的光学浓度高的深色部的层，故可得到良好的遮光特性。

上述滤色基板是设置了反射层的基板，位于液晶显示面板的背面一侧，但即使本发明的滤色基板位于观察侧也能使用。即，该滤色基板也可具备：基板，用来与另一基板之间夹持液晶，该另一基板具有使光反射的反射层，并在该反射层上设置了使光透过的透光部；多个滤色层，被设置在上述基板上，它们是分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层，各自具有至少重叠在上述反射层的透光部上的深色部和其光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部；以及遮光层，至少层叠

上述多个滤色层的深色部而构成。此时，也可将透射光的色度维持得较高而不损害反射光的亮度，同时可提高遮光层的遮光特性。

在本发明的滤色基板中，也可层叠上述多个滤色层的深色部和上述多个滤色层中的至少一个滤色层的浅色部来构成上述遮光层。如果这样做，则与只用滤色层的深色部来构成遮光层的情况相比，可进一步提高遮光特性。

此外，为了解决上述课题，本发明还提供了一种液晶显示面板，该液晶显示面板在相互对置的第1基板与第2基板之间具有液晶，其特征在于，具备：多个滤色层，相对于上述反射层被设置在观察侧，它们是分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层，各自具有至少重叠在上述透光部上的深色部和与上述反射部重叠且其光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部；以及遮光层，层叠多个与上述深色部对应的滤色层而构成，上述第2基板具有将使光反射的反射层配置而构成的反射部和使光透过的透光部，在与上述反射层重叠的区域中与上述遮光层邻接的滤色层，是与上述浅色部对应的滤色层，与上述浅色部对应的滤色层不与上述遮光层重叠。

按照该液晶显示面板，根据与关于滤色基板已叙述的同样的原因，可将透射型显示时的色度维持得较高而不损害反射型显示时的亮度。再者，因为可提高遮光层的遮光特性，故可实现良好的显示的对比度。在此，所谓「光学浓度」，指的是使光的波长分布偏移的滤色层的每单位厚度的能力。即，如果光学浓度高（大），则透射光的色度变强，如果光学浓度低（小），则透射光的色度变弱。

在该液晶显示面板中，也可在上述第2基板上设置上述多个滤色层和上述遮光层。再者，希望将上述遮光层作成层叠上述多个滤色层的深色部和上述多个滤色层中的至少一个滤色层的浅色部的结构。此时，与只由滤色层的深色部来构成遮光层的情况相比，因为可提高该遮光层的光学浓度，故可得到更良好的显示的对比度。

此外，根据本发明者的试验的结果，获得下述的见解：在上述多个滤色层分别使与红色、绿色或蓝色的某一色对应的波长的光透过的情况下，在CIE（国际照明委员会）色度图中使来自背面侧的入射光透过上述反射层的透光部来进行透射型显示时的色再现区域的面积为利用上述反射层使来自观察侧的入射光反射来进行反射型显示时的色再现区域的

面积的 3.5 倍以上至 5 倍以下时，可得到特别良好的显示品位。因而，希望以满足该条件的方式来选定上述深色部和浅色部的光学浓度。

再者，为了解决上述课题，本发明的电子装置的特征在于：具备上述的液晶显示面板。如上所述，按照本发明的液晶显示面板，因为可将透射型显示时的色度维持得较高而不损害反射型显示时的亮度，同时可得到良好的显示的对比度，故特别适合于要求高的显示品位的电子装置。作为这样的电子装置，例如可考虑个人计算机或移动电话机等。

此外，为了解决上述课题，本发明提供一种滤色基板的制造方法，该方法是制造具有分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层的滤色基板的方法，其特征在于：通过在基板上形成至少应重叠在上述透光部上的深色部和与上述反射部重叠且其光学浓度比上述深色部的光学浓度低的浅色部，其中，上述基板用来在与另一基板之间夹持液晶，上述另一基板具有将使光反射的反射层配置而构成的反射部和使光透过的透光部，在上述基板上形成各自具有上述深色部和浅色部的上述多个滤色层，和层叠与上述深色部对应的滤色层和与上述浅色部对应的滤色层而构成的遮光层。

按照用该制造方法得到的滤色基板，可将透射光的色度维持得较高而不损害由反射层引起的反射光的亮度，同时可提高遮光层的遮光特性。另外，因为可在滤色层的形成的同时得到遮光层，故与用分开的工序形成遮光层和滤色层的情况相比，可谋求制造工序的简化。

此外，即使在与设置了反射层的基板不同的基板上设置滤色层的情况下，也可利用本发明。即，本发明提供这样一种滤色基板的制造方法，该方法是制造具有分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层的滤色基板的方法，通过在基板上形成至少应重叠在上述反射层的透光部上的深色部和其光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部，其中，上述基板用来在与另一基板之间夹持液晶，上述另一基板具有使光反射的反射层，并在该反射层上设置了使光透过的透光部，在上述基板上也可形成各自具有上述深色部和浅色部的上述多个滤色层和至少层叠该多个滤色层的深色部而构成的遮光层。此时，也可得到与上述的制造方法同样的效果。

在该制造方法中，在形成上述深色部和上述浅色部时，希望形成层叠上述多个滤色层的深色部和上述多个滤色层中的至少一个滤色层的浅

色部而构成的遮光层。如果这样做，则与只由滤色层的深色部形成的遮光层相比，可进一步提高遮光特性。

附图说明

图 1 是示出本发明的第 1 实施例的液晶显示面板的结构的剖面图。

图 2 是示出该液晶显示面板的主要部分的结构的斜视图。

图 3 是放大地示出该液晶显示面板的反射层、滤色层和遮光层的剖面图。

图 4 是示出反射型显示和透射型显示中的色再现区域的 CIE 色度图。

图 5 是示出该液晶显示面板的制造工艺的剖面图。

图 6 是示出该液晶显示面板的制造工艺的剖面图。

图 7 是示出本发明的第 2 实施例的液晶显示面板的结构的剖面图。

图 8 是放大地示出本发明的变例的液晶显示面板的反射层、滤色层和遮光层的剖面图。

图 9 是放大地示出本发明的变例的液晶显示面板的反射层、滤色层和遮光层的剖面图。

图 10 是示出作为应用了本发明的液晶显示面板的电子装置的一例的个人计算机的外观结构的斜视图。

图 11 是示出作为应用了本发明的液晶显示面板的电子装置的一例的移动电话机的外观结构的斜视图。

图 12 是示出现有的液晶显示面板的结构的剖面图。

具体实施方式

以下，参照附图，说明本发明的实施例。这样的实施例是示出本发明的一种形态，不是对本发明进行限定，而是在本发明的范围内可任意地进行变更。再有，在以下示出的各图中，为了使各层或各构件成为在图面上可识别的程度的大小，在各层或各构件中使比例尺不同。

〈A: 第 1 实施例〉

首先，说明将本发明应用于有源矩阵方式的半透射反射型液晶显示面板的第 1 实施例。再有，以下例示使用了二端子型开关元件，即 TFD（薄膜二极管）元件作为开关元件的情况。

〈A-1: 液晶显示面板的结构〉

图 1 是示出本实施例的液晶显示面板的结构的剖面图。如该图中所

示,该液晶显示面板1的结构如下:经密封材料30贴合互相相对的第1基板10与第2基板20,同时在被两基板与密封材料30包围的区域中封入了例如TN(扭曲向列)型或STN(超扭曲向列)型等的液晶40。再有,以下从液晶40看,将第1基板10一侧标记为「观察侧」。即,意味着看到由该液晶显示面板1得到的显示的观察者的一侧。与此不同,从液晶40看,将第2基板20一侧标记为「背面侧」。

第1基板10和第2基板20是玻璃或石英、塑料等的具有光透射性的板状构件。在第1基板10和第2基板20的外侧(与液晶40相反一侧),分别粘贴了使入射光偏振用的偏振片101、201和补偿干涉色用的延迟片102、202。再有,实际上,在液晶显示面板1的背面一侧配置背光源单元(照明装置),但省略了图示。

图2是放大地示出液晶显示面板1的主要部分的斜视图。从图2中的A-A'线看的剖面图相当于图1。再有,在图2中,为了防止图面变得复杂,适当地省略了图1中示出的偏振片101、201和延迟片102、202的图示。如图1和图2中所示,在第1基板10的内侧(液晶40一侧)的表面上,形成了以矩阵状排列的多个像素电极11和在各像素电极11的间隙部分中在一个方向上延伸的多条扫描线12。各像素电极11是例如利用ITO(氧化铟锡)等的透明导电材料形成的大致呈矩形形状的电极。

如图2中所示,经TFD元件13连接了各像素电极11与邻接于该像素电极11的扫描线12。各TFD元件13是具有非线性的电流-电压特性的二端子型开关元件。如图1中所示,利用取向膜14(在图2中省略图示)覆盖形成了像素电极11、扫描线12和TFD元件13的第1基板10的表面。该取向膜14是聚酰亚胺等的有机薄膜,被施加了规定未被施加电压时的液晶40的取向状态用的研磨处理。

另一方面,在第2基板20的内侧(液晶40一侧)的表面上,如图1所示,从第2基板20一侧看按下述顺序设置了反射层21、滤色层22(22R、22G和22B)、遮光层23、外覆盖层24、数据线25和取向膜26。其中,外覆盖层24是用来使由滤色层22和遮光层23形成的台阶差变得平坦的层,例如用环氧类或丙烯酸类的树脂材料来形成。如图2中所示,在该外覆盖层24的表面上形成了多条数据线25。各数据线25是由ITO等的透明导电材料形成的带状的电极。再者,各数据线25在与

上述的扫描线 12 交叉的方向上延伸，与在第 1 基板 10 上构成列的多个像素电极 11 相向。

根据这样的结构，通过在像素电极 11 与相向于像素电极 11 的数据线 25 之间施加电压，使被第 1 基板 10 与第 2 基板 20 夹住的液晶 40 的取向方向发生变化。即，如图 2 中所示，各像素电极 11 与各数据线 25 相向的区域以矩阵状排列，该区域的每一个具有子像素 7 的功能。换言之，可以说子像素 7 是液晶 40 的取向方向随电压的施加而变化的区域的最小单位。

反射层 21 由例如铝或银这样的单质金属或以这些金属为主成分的合金等形成，是具有光反射性的薄膜。从观察侧入射到液晶显示面板 1 的光（例如室内照明光或太阳光等）在反射层 21 的表面上反射。该反射光射出到观察侧并被观察者看到的结果是进行反射型显示。再有，对第 2 基板 20 的内侧表面进行了粗糙化处理（省略图示），在反射层 21 的表面上形成了反映该粗糙面的漫射结构。

再者，如图 1 和图 2 中所示，在反射层 21 中的各子像素 7 的中央部附近设置了透光部 211。透光部 211 是为了对于液晶显示面板 1 使从背面一侧入射的光通过观察侧而开了口的部分。即，由背光源单元产生的照射光通过反射层 21 的透光部 211 而射出到观察侧。由观察者看到该光的结果是实现透射型显示。

滤色层 22 是与各子像素 7 对应地形成的树脂层，被染料或颜料着色为红色（R）、绿色（G）或蓝色（B）中的某一种颜色。即，各色的滤色层 22（22R、22G 和 22B）有选择地使与该色对应的波长的光透过。再有，在本实施例中，如图 2 中所示，例示了采用在扫描线 12 的延伸方向上构成列的多个子像素 7 中排列了同一色的滤色层 22 的结构（所谓的条状排列）的情况。

在此，图 3 是放大地示出第 2 基板 20 上的反射层 21、滤色层 22 和遮光层 23 的剖面图。如该图中所示，各色的滤色层 22 由深色部 221 和浅色部 222 构成。即，红色的滤色层 22R 由深色部 221R 和浅色部 222R 构成，绿色的滤色层 22G 由深色部 221G 和浅色部 222G 构成，蓝色的滤色层 22B 由深色部 221B 和浅色部 222B 构成。各色的滤色层 22 中的深色部 221 在子像素 7 内被形成为与反射层 21 的透光部 211 重叠。另一方面，浅色部 222 在子像素 7 内被设置为与反射层 21 的透光部 211 以外

的部分重叠。而且，如果着眼于一个滤色层 22，则该滤色层 22 的深色部 221 的光学浓度比浅色部 222 的光学浓度高。所谓光学浓度，指的是使光的波长分布偏移的滤色层 22 的每单位厚度的能力。即，如果光学浓度高（大），则透射光的色度变强，如果光学浓度低（小），则透射光的色度变弱。滤色层 22 的光学浓度根据例如在透光性树脂中混入的着色材料（颜料或染料）的浓度等来确定。即，在本实施例中，在构成一个滤色层 22 中的深色部 221 的树脂材料中以比构成浅色部 222 的树脂材料高的浓度混入了着色材料。

在本实施例的液晶显示面板 1 中进行反射型显示的情况下，来自第 1 基板 10 一侧的入射光，如在图 3 中作为路径 R1 所示，透过滤色层 22 的浅色部 222，到达反射层 21 的表面，在该表面上的反射光再次透过浅色部 222 并射出到观察侧。在此，因为浅色部 222 的光学浓度比深色部 221 的光学浓度低，故可维持反射型显示时的显示的亮度。另一方面，在进行透射型显示时，来自第 2 基板 20 一侧的入射光（由背光源单元产生的照射光），如在图 3 中作为路径 R2 所示，从反射层 21 的透光部 211 透过滤色层 22 的深色部 221，射出到观察侧。在此，因为深色部 221 的光学浓度比浅色部 222 的光学浓度高，故可将透射型显示时的色度维持得较高。这样，按照本实施例，可使透射型显示的色度提高而不损害反射型显示的亮度。

其次，将遮光层 23 形成为栅格状，以便与以矩阵状排列的各子像素 7 的间隙部分重叠，起到对各子像素 7 相互间的间隙进行遮光的作用。如图 3 中所示，该遮光层 23 成为层叠了红色、绿色和蓝色这 3 色的滤色层 22 中的深色部 221 的结构。再者，在本实施例中，除了这些深色部 221 外，还层叠了蓝色的滤色层 22B 的浅色部 222B。即，遮光层 23 成为从第 2 基板 20 的表面看按下述顺序层叠了蓝色的滤色层 22B 的浅色部 222B、蓝色的滤色层 22B 的深色部 221B、红色的滤色层 22R 的深色部 221R 和绿色的滤色层 22G 的深色部 221G 的结构。

在此，如图 12 中所示，在对于各子像素 7 设置了单一的（即没有深色部 221 与浅色部 222 的区分）滤色层 22 的现有的结构中，为了保证反射型显示时的亮度，必须使用光学浓度比较低的滤色层 22。因而，层叠了这样的滤色层 22 的遮光层 23 的光学浓度较低，各子像素 7 间的遮光是不充分的，其结果是，可产生不能得到充分的显示的对比度的情况。

与此不同，由于本实施例中的遮光层 23 是层叠了各色的滤色层 22 中的光学浓度高的深色部 221 而得到的，故可极大地提高遮光层 23 整体的光学浓度。因而，按照本实施例，与图 12 中示出的现有的结构相比，可对各子像素 7 的间隙进行充分的遮光，实现了良好的显示的对比度。

但是，在反射型显示中利用室内照明光或太阳光等，而在透射型显示中则利用由背光源单元产生的照明光。因此，一般来说，存在反射型显示中供给显示的光量比透射型显示中供给显示的光量显著地少的趋势。即使根据这样的状况，也希望以在反射型显示和透射型显示这两者中都能维持良好的显示品位的方式来选定各滤色层 22 的深色部 221 和浅色部 222 的光学浓度。如果详细地叙述，则如下所述。

在此，图 4 是示出反射型显示时的色再现区域和透射型显示时的色再现区域的 CIE 色度图。如果设想利用反射型显示和透射型显示来显示红色、绿色和蓝色的各色的情况，则可在 CIE 色度图上对与实际上被显示的各色对应的 3 个点作图。以该 3 点为顶点的三角形的区域就是色再现区域。例如，如图 4 中所示，反射型显示的色再现区域 R 成为以与红色显示对应的点 R_r 、与绿色显示对应的点 R_g 和与蓝色显示对应的点 R_b 这 3 点为顶点的三角形区域。同样，透射型显示的色再现区域 T 成为以与红色显示对应的点 T_r 、与绿色显示对应的点 T_g 和与蓝色显示对应的点 T_b 这 3 点为顶点的三角形区域。

根据本发明人进行的试验的结果，得到了下述的见解：如果透射型显示的色再现区域 T 的面积为反射型显示的色再现区域 R 的 3.5 倍以上至 5 倍以下，则在反射型显示和透射型显示这两者中都维持良好的显示品位。因而，可以说在液晶显示面板 1 中希望这样来选定各色的深色部 221 和浅色部 222 的光学浓度，使得进行了反射型显示和透射型显示时的色再现区域 R 与色再现区域 T 的面积比（色再现区域 R：色再现区域 T）=（1：3.5~5）。

〈A-2：液晶显示面板的制造工艺〉

其次，参照图 5 和图 6，说明本实施例的液晶显示面板 1 的制造工艺。但是，由于关于第 1 基板 10 上的各要素可使用已知的各种技术来制造，故省略其说明，以下主要说明第 2 基板 20 上的反射层 21、滤色层 22 和遮光层 23 的制造工艺。

首先，使用溅射法等形成具有光反射性的金属的薄膜，使其覆盖第

2 基板 20 中的应与第 1 基板 10 相向的面的整个面。其后，通过使用光刻和刻蚀技术对该薄膜进行构图，如图 5 (a) 中所示，形成与各子像素 7 对应地设置了透光部 211 (开口) 的反射层 21。再有，为了在反射层 21 的表面上形成漫射结构，希望在反射层 21 的形成之前对第 2 基板 20 的表面进行粗糙化处理。或者，也可在反射层 21 的形成之前形成覆盖第 2 基板 20 的表面的树脂层，对该树脂层的表面进行粗糙化处理。

其次，在设置了反射层 21 的第 2 基板 20 的面上依次形成各色的滤色层 22。再有，在此，假定按蓝色的滤色层 22B、红色的滤色层 22R、绿色的滤色层 22G 的顺序来形成。

此外，在形成各色的滤色层 22 时，假定最初形成浅色部 222，其次形成深色部 221。

首先，如图 5 (b) 中所示，在第 2 基板 20 的整个面上形成被着色为蓝色的树脂层 61。该树脂层 61 成为蓝色的滤色层 22B 中的浅色部 222B。接着，使用光刻和刻蚀技术，有选择地除去该树脂层 61。具体地说，如图 5 (c) 中所示，以留下蓝色的子像素 7B 中的不与透光部 211 重叠的部分 (即，与蓝色的滤色层 22B 的浅色部 222B 相当的部分) 和各子像素 7 相互间的间隙部分 (即，应形成遮光层 23 的栅格状的部分) 的方式除去该树脂层 61。

接着，如图 5 (d) 中所示，在第 2 基板 20 的整个面上形成被着色为蓝色的树脂层 62。该树脂层 62 成为蓝色的滤色层 22B 中的深色部 221B。因而，在树脂层 62 中以比图 5 (b) 中示出的树脂层 61 高的浓度掺入了蓝色的着色材料。

其后，以与图 5 (c) 中示出的工序同样的次序有选择地除去树脂层 62。即，如图 5 (e) 中所示，以留下蓝色的子像素 7B 中的与透光部 211B 重叠的部分 (即，与蓝色的滤色层 22B 的深色部 221B 相当的部分) 和各子像素 7 相互间的间隙部分 (即，应形成遮光层 23 的部分) 的方式除去该树脂层 62。利用迄今为止的工序，形成由与反射层 21 的透光部 211 重叠的深色部 221B、其光学浓度比该深色部 221B 的光学浓度低的浅色部 222B 构成的蓝色的滤色层 22B，同时形成层叠了深色部 221B 和浅色部 222B 的遮光层 23 的一部分。

以后，对于红色和绿色也重复进行图 5 (b) 至图 5 (e) 中示出的一系列的工序。即，首先，在第 2 基板 20 的面上形成被着色为红色的树脂

层后, 通过有选择地除去该树脂层, 如图 6 (f) 中所示, 形成红色的滤色层 22R 的浅色部 222R。在此, 关于形成蓝色的浅色部 222B 用的树脂层 61, 假定也不除去与遮光层 23 对应的部分, 但关于形成红色和后述的绿色的浅色部 222 用的树脂层, 则除去与该遮光层 23 对应的部分。

其次, 在第 2 基板 20 的面上形成了着色材料的浓度比浅色部 222R 高的树脂层后, 通过有选择地除去该树脂层, 如图 6 (g) 中所示, 形成构成红色的滤色层 22R 的深色部 221R 和构成遮光层 23 的深色部 221R。利用图 6 (f) 和 (g) 的工序, 形成由深色部 221R 和浅色部 222R 构成的红色的滤色层 22R。

接着, 利用与图 5 (b) 和 (c) 中示出的同样的次序, 如图 6 (h) 中所示, 形成绿色的滤色层 22G 的浅色部 222G, 同时, 利用与图 5 (d) 和 (e) 中示出的同样的次序, 如图 6 (i) 中所示, 形成绿色的滤色层 22G 的深色部 221G。其结果是, 形成由深色部 221G 和浅色部 222G 构成的绿色的滤色层 22G, 同时形成层叠了蓝色的浅色部 222B、蓝色的深色部 221B、红色的深色部 221R 和绿色的深色部 221G 的遮光层 23。

其后, 如图 6 (j) 中所示, 涂敷并焙烧环氧类或丙烯酸类的树脂材料, 使其覆盖形成了反射层 21、滤色层 22 和遮光层 23 的第 2 基板 20 的整个面, 形成外覆盖层 24。再者, 在该外覆盖层 24 的表面上形成由 ITO 构成的数据线 25, 同时以覆盖该数据线 25 的方式形成取向膜 26。

以上是第 2 基板 20 上的各要素的制造工艺。以后, 在使电极形成面相向的状态下经密封材料 30 贴合由该制造工艺得到的第 2 基板 20 与形成了像素电极 11 及扫描线 12 的第 1 基板 10。然后, 通过在由两基板和密封材料 30 包围的区域中封入液晶 40, 可得到图 1 中示出的液晶显示面板 1。

按照以上已说明的制造方法, 可在形成滤色层 22 的工序中同时形成遮光层 23。因而, 与在分开的工序中形成滤色层 22 和遮光层 23 的情况相比, 可谋求制造工序的简化和制造成本的减少。

(B: 第 2 实施例)

其次, 参照图 7, 说明本发明的第 2 实施例的液晶显示面板的结构。再有, 对于图 7 中示出的要素中的与上述的图 1 中示出的第 1 实施例的液晶显示面板的构成要素共同的部分, 标以同一符号。

在上述实施例中, 例示了在位于背面一侧的第 2 基板 20 的面上形成

滤色层 22 和遮光层 23 的结构。与此不同, 在本实施例的液晶显示面板 2 中, 如图 7 中所示, 在位于观察侧的第 1 基板 10 的面上设置了滤色层 22、遮光层 23 和外覆盖层 24。

即, 在第 1 基板 10 的内侧的面上设置了被着色为红色、绿色或蓝色中的某一种颜色的滤色层 22 (22R、22G 和 22B)。本实施例中的遮光层 23 的结构与在上述实施例 1 中示出的滤色层 22 的结构相同, 由与反射层 21 的透光部 211 重叠的深色部 221 和其光学浓度比该深色部 221 的光学浓度低的浅色部 222 构成。此外, 遮光层 23 成为至少层叠了红色、绿色、蓝色的各色的滤色层 22 的深色部 221 的结构。在本实施例中, 与上述实施例 1 相同, 除了各色的深色部 221 外, 还层叠了蓝色的滤色层 22B 的浅色部 222B。将外覆盖层 24 设置成覆盖设置了滤色层 22 和遮光层 23 的第 1 基板 10 的表面。而且, 在外覆盖层 24 的表面上设置像素电极 11、扫描线 12 和 TFD 元件 13, 将取向膜 14 设置成覆盖外覆盖层 24。再有, 经过与在上述的第 1 实施例中例示图 5 和图 6 已说明的同样的制造工艺来制造本实施例的液晶显示面板 2 的滤色层 22 和遮光层 23。

另一方面, 利用由树脂材料等构成的绝缘层 27 覆盖了在第 2 基板 20 的内侧表面上设置的反射层 21。在该绝缘层 27 的面上设置数据线 25 和取向膜 26。

这样, 即使利用在位于观察侧的第 1 基板 10 上设置滤色层 22 和遮光层 23、同时在位于背面一侧的第 2 基板 20 上设置了反射层 21 的结构, 也可得到与上述的第 1 实施例同样的效果。即, 所谓本发明的滤色基板, 意味着具备滤色层 22 和遮光层 23 的基板, 而不管其被配置在观察侧或背面侧的哪一侧。

〈C: 变例〉

以上说明了本发明的一实施例, 但上述的实施例归根结底只是例示, 对于上述的实施例来说, 在不脱离本发明的要旨的范围内, 可增加各种各样的变形。作为变例, 可考虑例如以下那样的情况。

〈C-1: 变例 1〉

在上述的实施例中, 层叠红色、绿色和蓝色的各色的滤色层 22 中的深色部 221 和蓝色的滤色层 22B 的浅色部 222B 来构成遮光层 23, 但遮光层 23 的层叠结构不限于此。例如如图 8 中所示, 也可层叠红色、绿色和蓝色的各色滤色层 22 中的深色部 221 和浅色部 222 这两者来构成遮光

层 23。即，图 8 中示出的遮光层 23 成为从第 2 基板 20 一侧看按下述顺序层叠了由蓝色的滤色层 22B 的浅色部 222B、蓝色的滤色层 22B 的深色部 221B、红色的滤色层 22R 的浅色部 222R、红色的滤色层 22R 的深色部 221R、绿色的滤色层 22G 的浅色部 222G 和绿色的滤色层 22G 的深色部 221G 构成的 6 层的结构。

这样，如果不仅层叠滤色层 22 的深色部 221 而且也层叠浅色部 222 来形成遮光层 23，则因为可将遮光层 23 的光学浓度维持得较高，故可得到更良好的显示的对比度。

此外，如图 9 中所示，也可只层叠红色、绿色和蓝色的滤色层 22 中的深色部 221 来构成遮光层 23，即，遮光层 23 不一定必须包含任一滤色层 22 的浅色部 222。图 9 中示出的遮光层 23 成为从第 2 基板 20 一侧看按下述顺序层叠了由蓝色的滤色层 22B 的深色部 221B、红色的滤色层 22R 的深色部 221R 和绿色的滤色层 22G 的深色部 221G 构成的 3 层的结构。这样，如果只用滤色层 22 的深色部 221 来形成遮光层 23，则可减薄遮光层 23 的厚度。

如该变例示出的那样，在本发明中，至少层叠多色（红色、绿色和蓝色）的滤色层 22 中的深色部 221 来形成遮光层 23 即可。

〈C-2: 变例 2〉

在上述的实施例中，例示了按蓝色→红色→绿色的顺序形成滤色层 22、同时按浅色部 222→深色部 221 的顺序形成各色的滤色层 22 的情况，但形成各色的滤色层 22 和各滤色层 22 中的深色部 221 和浅色部 222 的顺序不限于此。例如，也可在形成了红色、绿色和蓝色的各色的滤色层 22 的深色部 221 后形成该各色的滤色层 22 的浅色部 222。因而，构成遮光层 23 的各层的顺序也不限于上述各实施例和变例中示出的顺序。

〈C-3: 变例 3〉

在上述的各实施例中，例示了在与子像素 7 中的反射层 21 的透光部 211 重叠的区域中形成了深色部 221、而在除此以外的区域中形成了浅色部 222 的情况，但深色部 221 也可到达与透光部 211 重叠的区域以外的区域。即，也可在不与与子像素 7 中的反射层 21 的透光部 211 重叠的区域重叠的区域的一部分上形成深色部 221、而在除此以外的区域中形成浅色部 222。即，在本发明中，以至少与反射层 21 的透光部 211 重叠的

方式设置深色部 221 即可。

〈C-4: 变例 4〉

在上述的各实施例中,例示了使用作为二端子型开关元件的 TFD 元件 13 的有源矩阵方式的液晶显示面板,但当然也可将本发明应用于使用了以 TFT(薄膜晶体管)元件为代表的三端子型开关元件的液晶显示面板及不具有开关元件的无源矩阵方式的液晶显示面板。此外,在上述各实施例中,例示了采用同一色的滤色层 22 构成一系列的条状排列的情况,但作为滤色层 22 的排列的形态,除此以外也可采用镶嵌排列或三角形排列。这样,只要是形成了滤色层 22 和遮光层 23 的滤色基板和使用该滤色基板的液晶显示面板,不管其它的构成要素的形态如何,都可应用本发明。

〈D: 电子装置〉

其次,说明使用了本发明的液晶显示面板的电子装置。

〈D-1: 便携型计算机〉

首先,说明将本发明的液晶显示面板应用于便携型的个人计算机(所谓的笔记本个人计算机)的显示部的例子。图 10 是示出该个人计算机的结构斜视图。如该图中所示,个人计算机 91 具备有键盘 911 的本体部 912 和应用了本发明的液晶显示面板的显示部 913。

〈D-2: 移动电话机〉

接着,说明将本发明的液晶显示面板应用于移动电话机的显示部的例子。图 11 是示出该移动电话机的结构斜视图。如该图中所示,移动电话机 92 除了多个操作按钮 921 外,在具备受话口 922、送话口 923 的同时,还具备应用了本发明的液晶显示面板的显示部 924。

再有,作为可应用本发明的液晶显示面板的电子装置,除了图 10 中示出的个人计算机或图 11 中示出的移动电话机外,还可举出液晶电视、取景器型或监视器直视型的磁带录像机、车辆导行装置、寻呼机、电子笔记本、计算器、文字处理器、工作站、可视电话、POS 终端、数码相机等。

如以上所说明的那样,按照本发明,可使透射型显示的色度提高而不损害反射型显示的亮度。

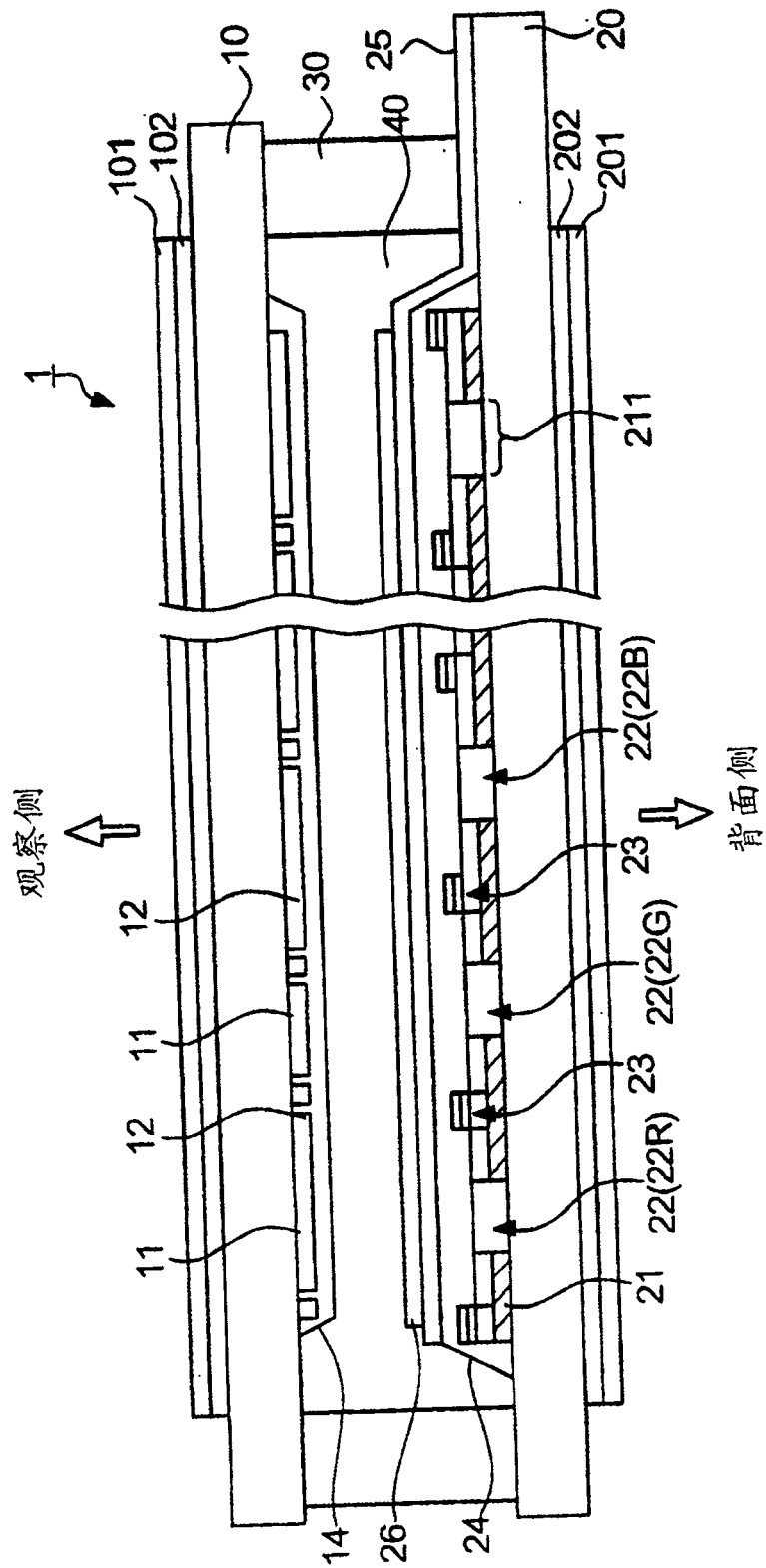


图 1

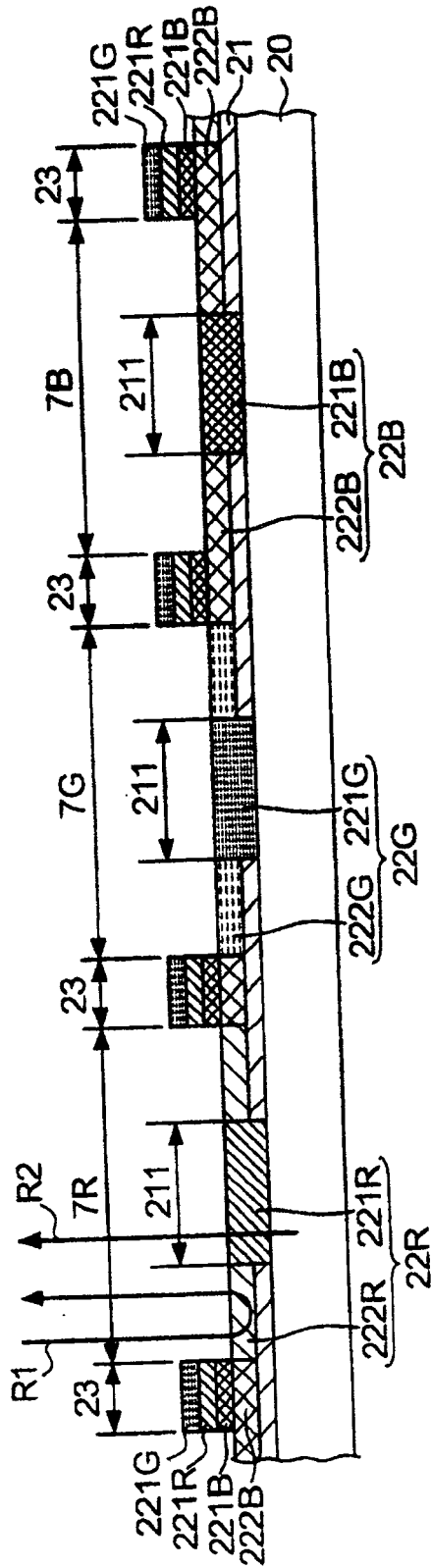


图 3

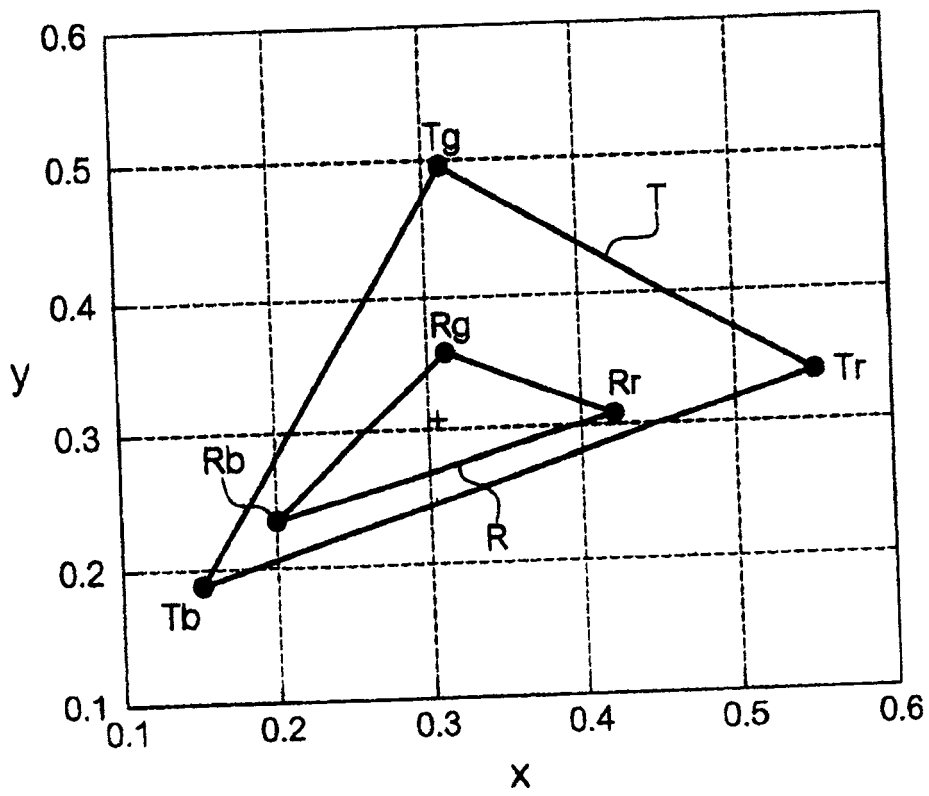


图 4

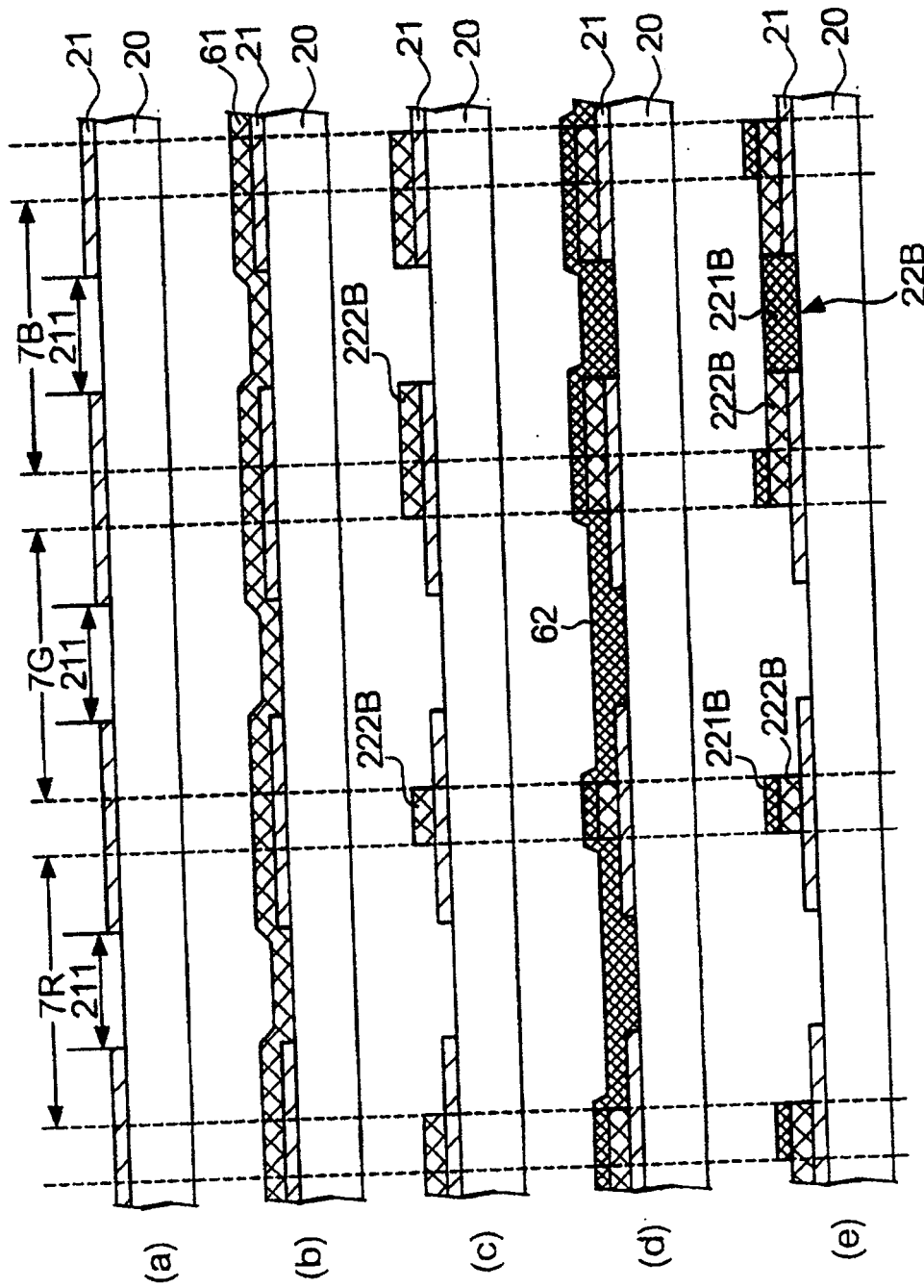


图 5

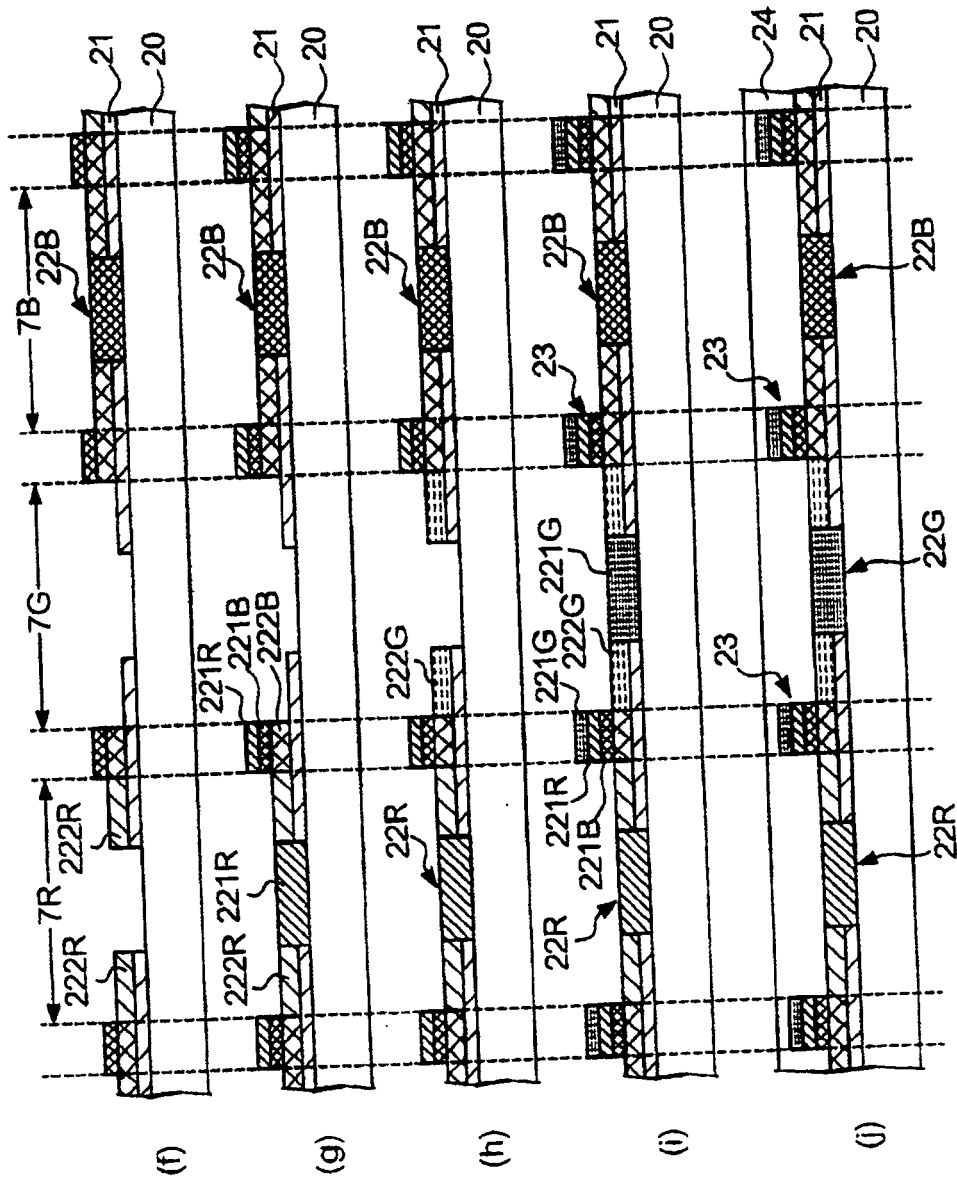


图 6

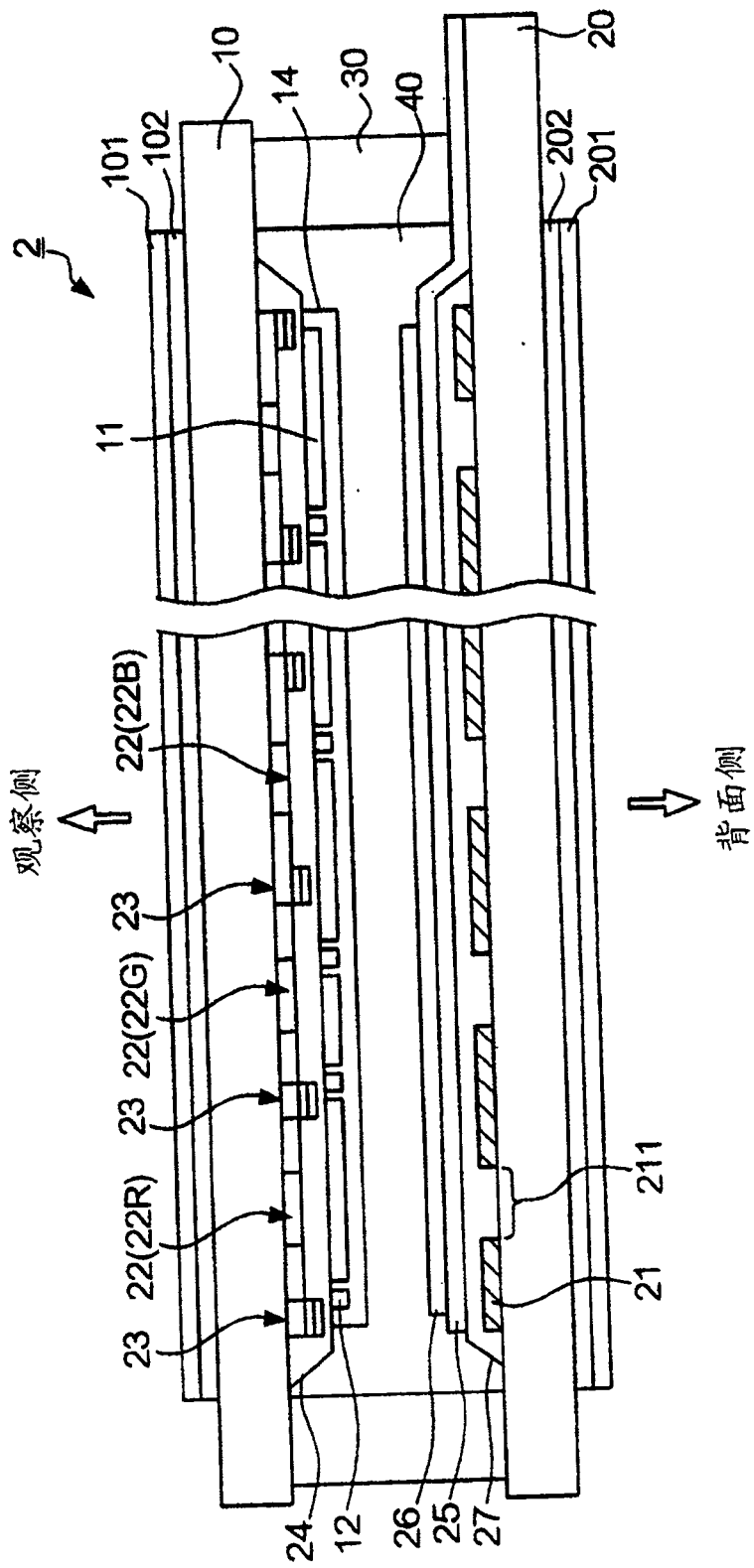


图 7

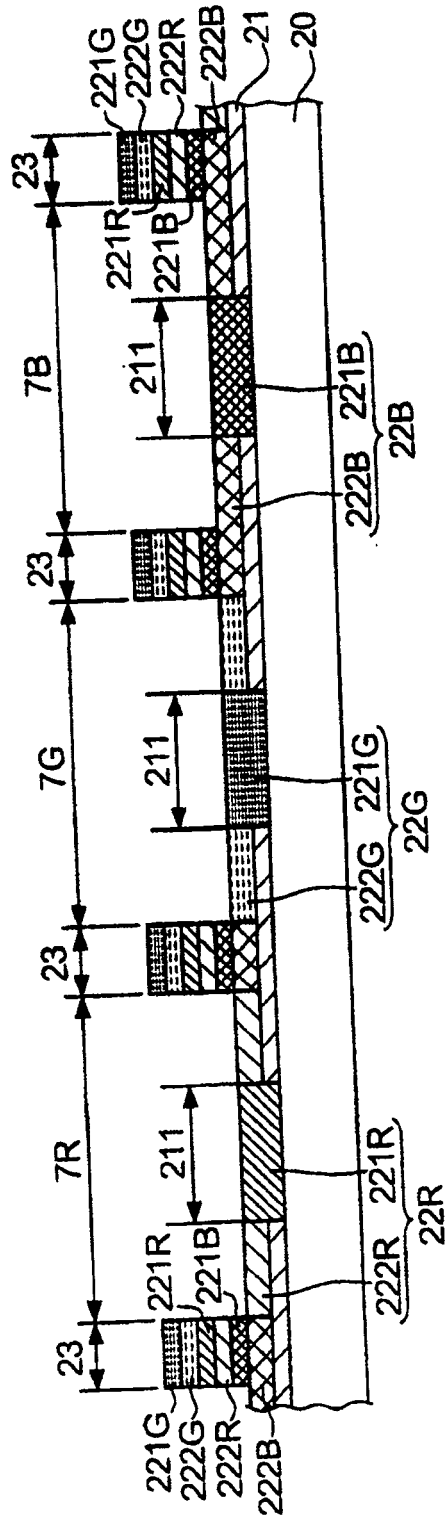


图 8

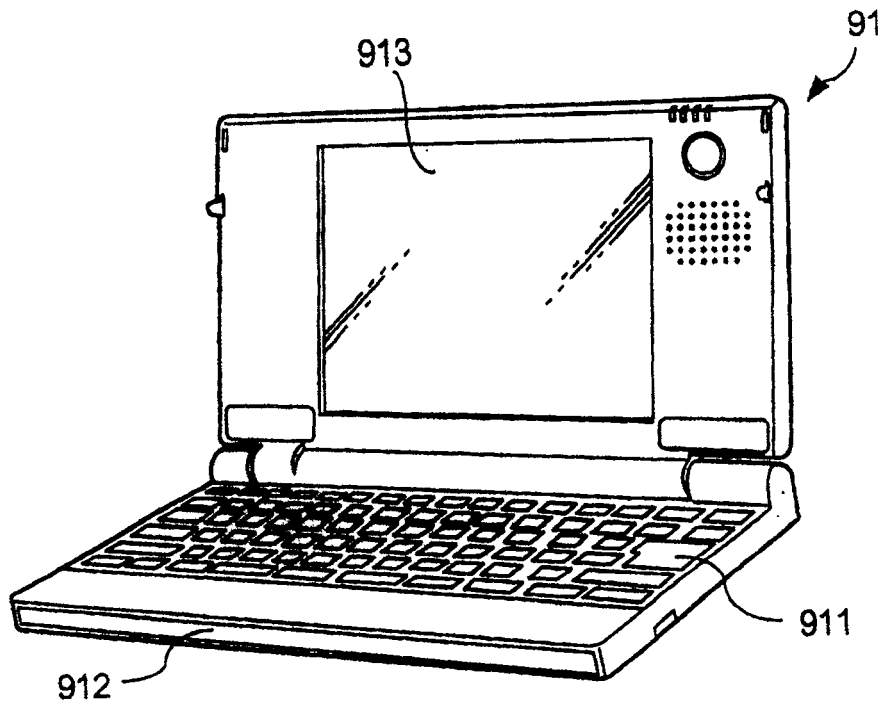


图 10

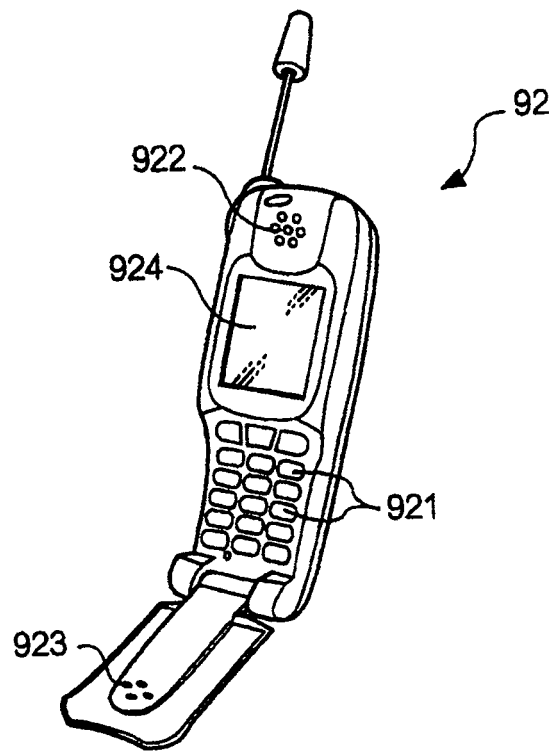


图 11

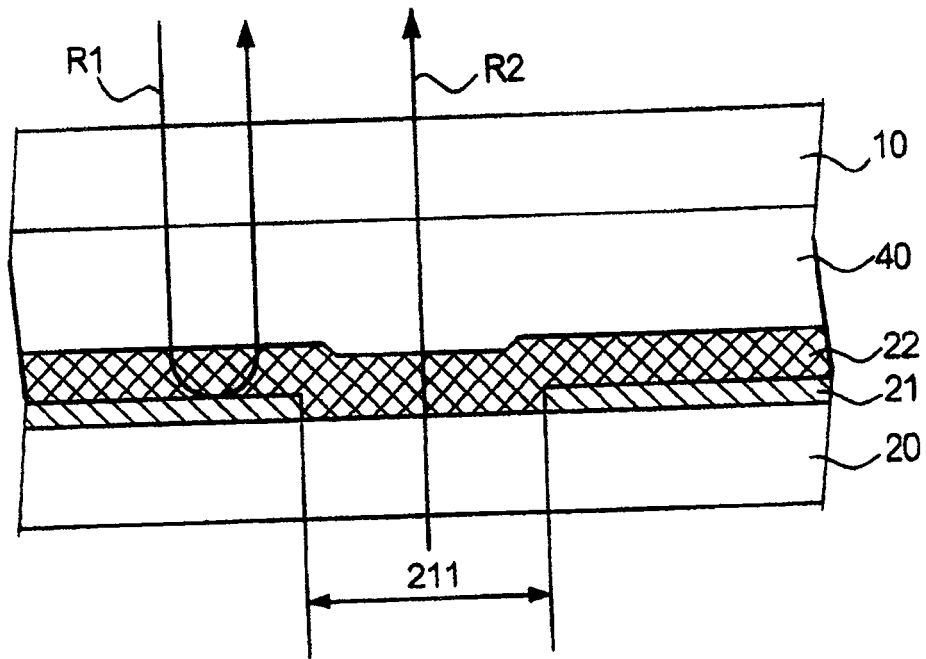


图 12

专利名称(译)	滤色基板、及使用该基板的液晶显示面板		
公开(公告)号	CN100533222C	公开(公告)日	2009-08-26
申请号	CN200510022804.2	申请日	2002-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	泷泽圭二 小田切赖广 中野智之		
发明人	泷泽圭二 小田切赖广 中野智之		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/133 H01L29/786 G02B5/20 H04M1/02 G02B5/00 G02B5/02 G02B5/08 G02F1/13 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1365 G02F1/133514 G02F1/133512 G02F1/136227 G02F1/133555		
代理人(译)	梁永		
优先权	2001374040 2001-12-07 JP		
其他公开文献	CN1782805A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的课题是同时确保反射型显示的亮度和透射型显示的色度。为此，本发明提供了一种滤色基板，包括：基板，具有使光反射的反射层配置而构成的反射部和使光透过的透光部，用来在与另一基板之间夹持液晶；多个滤色层，被设置在上述基板上，它们是分别使与不同的颜色对应的波长的光透过的多个滤色层，各自具有至少重叠在上述透光部上的深色部和与上述反射部重叠且其光学浓度比该深色部的光学浓度低的浅色部；以及遮光层，层叠多个与上述深色部对应的滤色层而构成；在与上述反射层重叠的区域中与上述遮光层邻接的滤色层，是与上述浅色部对应的滤色层；与上述浅色部对应的滤色层不与上述遮光层重叠。

