

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1333

G02F 1/1335 G02B 5/30



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02132029.2

[43] 公开日 2003 年 5 月 14 日

[11] 公开号 CN 1417623A

[22] 申请日 2002.9.6 [21] 申请号 02132029.2
 [30] 优先权
 [32] 2001.11.8 [33] KR [31] P-2001-69443
 [71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社
 地址 韩国汉城
 [72] 发明人 尹性会

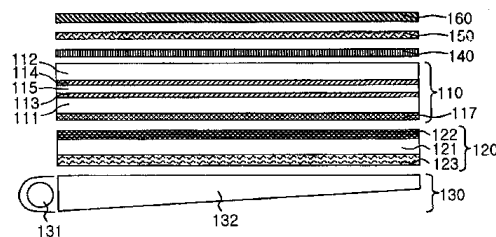
[74] 专利代理机构 隆天国际专利商标代理有限公司
 代理人 徐金国 陈红

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称 采用胆甾液晶的液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示装置，包括：一液晶盒，该液晶盒有一胆甾液晶滤色器；该液晶盒之下的一整体准直偏振器，该整体准直偏振器有一准直层和该准直层上的一旋转偏振器；该整体准直偏振器之下的一背照光；该液晶盒之上的一散光层；该散光层之上的一阻滞层；和该阻滞层之上的一线性偏振器。



ISSN 1008-4274

- 1、一种液晶显示装置，包括：
 - 一液晶盒；
 - 5 该液晶盒之下的一准直偏振器，该准直偏振器有一准直层和固定到该准直层上的一旋转偏振器；
 - 该准直偏振器之下的一背照光；
 - 该液晶盒之上的一散光层；
 - 该散光层之上的一阻滞层；和
 - 10 该阻滞层之上的一线性偏振器。
- 2、根据权利要求1的装置，其中旋转偏振器具有胆甾液晶。
- 3、根据权利要求1的装置，其中准直层具有一聚光图案，该聚光图案是棱镜图案、全息图案和微透镜图案中的一种。
- 4、根据权利要求3的装置，其中微透镜图案是一阵列。
- 15 5、一种液晶显示装置，包括：
 - 一液晶盒；
 - 该液晶盒之下的一准直偏振器，该准直偏振器有一准直层、一旋转偏振器和该准直层与该旋转偏振器之间的一透明衬底；
 - 该准直偏振器之下的一背照光；
 - 20 该液晶盒之上的一散光层；
 - 该散光层之上的一阻滞层；和
 - 该阻滞层之上的一线性偏振器。
- 6、根据权利要求5的装置，其中该透明衬底具有塑性。
- 7、根据权利要求1的装置，其中该散光层是一全息图案。
- 25 8、根据权利要求1的装置，其中该液晶盒和准直偏振器是附加的。
- 9、根据权利要求1的装置，其中该液晶盒包括：相互面对的第一和第二衬底，在第一和第二衬底各自的内侧上有各电极；和各电极之间的一液晶层。
- 10、一种一液晶显示装置的整体准直偏振器的制造方法，包括：
 - 提供第一透明衬底；

- 将一胆甾液晶涂敷到第一透明衬底上；
曝光和固化该胆甾液晶以形成一胆甾液晶片；
将一树脂涂敷到该胆甾液晶上；以及
对该树脂制作图案并且固化它以形成一准直层。
- 5 11、根据权利要求 10 的方法，还包括将第二透明衬底设置在该胆甾液晶上。
- 12、根据权利要求 10 的方法，还包括将第一保护膜和第二保护膜分别形成于该准直层上和该胆甾液晶之下。
- 13、根据权利要求 10 的方法，其中在对该树脂制作图案中采用一印模
10 (stamp)。
- 14、根据权利要求 10 的方法，其中在对该树脂制作图案中采用压花。
- 15、根据权利要求 10 的方法，其中利用紫外光进行曝光和固化。
- 16、根据权利要求 10 的方法，其中利用热进行曝光和固化。
- 17、一种一液晶显示装置的整体准直偏振器的制造方法，包括：
15 提供第一透明衬底；
将一胆甾液晶涂敷到第一透明衬底上；
在该胆甾液晶层上设置第二透明衬底；
曝光和固化该胆甾液晶以形成一胆甾液晶片；
将一树脂涂敷到该胆甾液晶上；以及
20 对该树脂制作图案并且固化它以形成一准直层。
- 18、根据权利要求 17 的方法，其中利用紫外光进行曝光和固化。
- 19、根据权利要求 17 的方法，其中利用热进行曝光和固化。
- 20、根据权利要求 17 的方法，还包括在曝光和固化胆甾液晶之前，令其间有胆甾液晶的第一与第二衬底通过多个辊子。

采用胆甾液晶的液晶显示装置及其制造方法

5 本申请要求享有 2001 年 11 月 8 日提出的第 2001-69443 号韩国专利申请的利益，该申请实际全部在此引用以作参考，如同其在这里完全列出一样。

发明领域

10 本发明涉及一种液晶显示（LCD）装置，尤其涉及一种采用胆甾液晶的 LCD 装置及其制造方法。

背景技术

15 随着信息时代的到来，体积小、重量轻且功耗低的平板显示(FPD)装置已经成为近年来研究的课题。在各种 FPD 装置中，LCD 装置广泛用于笔记本个人计算机(PCs)或台式 PCs，因为它们在分辨率、彩色显示和显示质量方面具有优良的品质。通常，在一 LCD 装置中，把具有各自电极的第一和第二衬底设置成相互面对，一液晶层夹在这二者之间。该液晶层因通过一电压加到各电极上所产生的电场而具有一光学各向异性。根据该液晶层的光学各向异性，该 LCD 装置利用一透射比差（transmittance difference）显示图像。

20 图 1 是一有关 LCD 板的示意性剖视图。

 图 1 中，称为下衬底和上衬底的第一和第二衬底 10 和 20 相互面对并且间隔开。具有栅极 11、源极 15a 和漏极 15b 的薄膜晶体管“T”（TFT）形成于第一衬底 10 的内表面上。该 TFT “T” 还有一有源层 13 和一欧姆接触层 14，一控制绝缘层（gate insulating layer）12 形成于栅极 11 上。一钝化层 16 形成于
25 TFT “T” 上。该钝化层 16 覆盖 TFT “T” 并且有一暴露 TFT 漏极 15b 的接触孔。一像素电极 17 形成于钝化层 16 上并且通过接触孔 16c 接至漏极 15b。

 一黑色矩阵 21 形成于第二衬底 20 内表面的一个位置上，该位置对应于 TFT “T”。一滤色层 22a 和 22b 形成于黑色矩阵 21 上，在该滤色层中，交替

重复红 (R) 色、绿 (G) 色和蓝 (B) 色。一透明导电材料的公共电极 23 形成于滤色层 22a 和 22b 上。单色的滤色层 22a 和 22b 对应于一个像素电极 17。

一液晶层 30 夹在像素电极 17 与公共电极 23 之间。当将一电压加到像素电极 17 与公共电极 23 上时, 液晶层 30 的分子排列根据像素电极 17 与公共电极 23 之间产生的电场而改变。分别形成于像素电极 17 和公共电极 23 上的取向膜(图中未示)决定液晶分子的初始排列。

第一和第二偏振器 41 和 42 分别形成于的第一衬底 10 和第二衬底 20 的外表面上。第一偏振器 41 和第二偏振器 42 通过仅仅透射其偏振方向平行于偏振器透射轴的光, 把自然光转换成线性偏振光。第一偏振器 41 的透射轴垂直于第二偏振器 42 的透射轴。

在图 1 中, TFT 和像素电极形成于下衬底上, 而滤色层和公共电极形成于上衬底上。但是, 最近提出了一些结构, 其中 TFT 和滤色层形成于下衬底上, 或者滤色层和公共电极形成于下衬底上而 TFT 和像素电极形成于上衬底上。

由于一 LCD 装置本身不发光, 所以必需一个额外的光源。因此, 一背照光设置在图 1 的第一偏振器 41 之上, 来自该背照光的光供给一液晶板。通过根据液晶层的排列调整光, 显示各图像。这种结构的 LCD 装置称为透射型 (transmissive) LCD 装置。像素电极 17 和公共电极 23 (产生电场的两个电极) 由透明导电材料制成, 第一衬底 10 和第二衬底 20 也是透明的。

由于只有入射光的一个偏振分量通过 LCD 装置中使用的偏振器得到透射, 而其他分量被吸收并且之后转换成热损耗, 所以考虑到偏振器表面上的反射, LCD 装置的亮度减小了 50% 以上。为了通过降低热损耗而增大 LCD 装置的亮度, 提出了一种 LCD 装置, 在该 LCD 装置下面有一反射式旋转 (circular) 偏振器。该旋转偏振器透射入射光的一个旋转偏振分量而反射其他分量。通过该旋转偏振器下面的多个光学部件再次反射所反射的旋转偏振分量, 并且将它们转换成能够透过旋转偏振器的光分量。理论上, 由于将全部入射光转换成一个分量, 然后透过旋转偏振器, 所以发生在一传统线性偏振器的光损失明显减小了。

图 2 是一已有技术 LCD 装置的示意性剖视图。

图 2 中, 是一线性偏振器的第一偏振器 42 设置在液晶盒 41 之下, 其中一液晶层夹在两衬底之间, 这两个衬底在各自的内表面上有各自的电极。一将线

性偏振转换为旋转偏振或将旋转偏振转换为线性偏振的阻滞层 43 和是一线性偏振器的第二偏振器 45 设置在第一偏振器 42 之下。一补偿膜 44 可以夹在阻滞层 43 与第二偏振器 45 之间。一聚光与散光片 46 和一背照光 47 顺次设置在第二偏振器 45 之下。另一方面，其透射轴垂直于第一偏振器 42 透射轴的第三偏振器 48 设置在液晶盒 41 之上。液晶盒 41 可以具有与图 1 中的液晶盒相同结构或不同的结构。

可以通过将一液晶层 45b 形成于一透明衬底 45a 上制成第二偏振器 45。胆甾液晶具有一可选择反射性，它根据胆甾液晶分子的螺距有选择地只反射特定波长的光。对所反射光的偏振是根据液晶的旋转方向确定的。例如，如果一液晶层具有一其中液晶分子沿一旋转轴逆时针旋转的左旋结构，那么只有具有一相应颜色（即，波长）的圆形左旋偏振光受到反射。由于感受光的胆甾液晶螺距是随入射角而变化的，所以所反射光的波长也变化。因此，有一色移，它使所透射光的颜色随视角变化。为了补偿该色移，一补偿膜 44 可以设置在第二偏振器 45 之上。

如图 2 所示，一用来对来自背照光 47 的光聚光并且将光散播到液晶盒 41 的片 46 可以设置在第二偏振器 45 与背照光 47 之间。

在图 2 的 LCD 装置中，通过利用一旋转偏振器增加透射到一传统 LCD 装置上的光来增大亮度。但是，仍需一传统的线性偏振器，因为旋转偏振器的偏振效率低于线性偏振器的偏振效率。此外，对于穿过旋转偏振器以透过线性偏振器的光来说，应当配置一阻滞层。因此，由于为增大亮度需要的多个膜使得生产成本很高。但是，亮度并没有增大很多并且视角范围很窄。

另一方面，最近已经研究和开发出采用一胆甾液晶滤色器(CLC)的 LCD 装置。由于胆甾液晶具有一可选择反射性，所以与采用一吸收式滤色器的 LCD 装置相比，其亮度可以得到增强。

图 3 是一采用 CLC 的已有技术 LCD 装置的剖视图。

在图 3 中，一采用胆甾液晶的旋转偏振器 53 设置在一具有 CLC 滤色器 52 的液晶盒 51 之下。一聚光片 54 和一背照光 55 顺次设置在旋转偏振器 53 之下。

一用来散播透过液晶盒 51 的光的散光片 56 设置在液晶盒 51 之上。一阻滞层 57 和线性偏振器 58 顺次设置在散光片 56 之上。

通过把有一高聚光图案的膜 54b 形成于一透明衬底 54a 上，制成用来对射入旋转偏振器 53 和 CLC52 的光进行聚光的聚光片 54。聚光片 54 可以仅由膜 54b 制成而没有衬底 54a。此外，背照光 55 可以包括高聚光图案或装置。

5 在具有图 3 结构的 LCD 装置中，借助一高聚光的背照光和一聚光片，解决了所反射光的波长随入射到胆甾液晶的入射角变化的问题。此外，借助一旋转偏振器和一反射式 CLC，提高了光效，并且所会聚的光通过液晶盒之上的一个散光层受到散播。因此，与一图 2 的现有技术 LCD 装置相比，其增强了亮度，并且解决了因视角导致的色移问题。但是，因有单独的旋转偏振器和聚光片而导致这种 LCD 装置的生产成本和厚度也增大了。

10

发明内容

因此，本发明涉及一种液晶显示装置，它基本上避免了因已有技术的局限和缺点带来的一个或多个问题。

15 本发明的优点在于通过将一旋转偏振器和一聚光片形成于一个衬底上，提供了一种液晶显示装置，其亮度高，视角宽，厚度小，且成本低，制造过程时间短。

在以下的说明书中描述本发明的其他特征和优点，根据该说明书，它们一部分变得很明显，或者可以通过对本发明的实践学会。通过所著的说明书和权利要求书以及附图所具体指出的结构，可以实现和达到本发明的这些目的和其他优点。为了实现根据本发明该目的的这些和其他优点，如所具体实施和概括描述的那样，一种液晶显示装置包括：一液晶盒；该液晶盒之下的一准直偏振器，该准直偏振器有一准直层和固定到该准直层上的一旋转偏振器；该准直偏振器之下的一背照光；该液晶盒之上的一散光层；该散光层之上的一阻滞层；和该阻滞层之上的一线性偏振器。

25 在另一方面，一种液晶显示装置包括：一液晶盒；该液晶盒之下的一准直偏振器，该准直偏振器有一准直层、一旋转偏振器和该准直层与该旋转偏振器之间的一透明衬底；该准直偏振器之下的一背照光；该液晶盒之上的一散光层；该散光层之上的一阻滞层；和该阻滞层之上的一线性偏振器。在另一方面，一种液晶显示装置的整体准直偏振器的制造方法，包括：提供第一透明衬底；
30 将一胆甾液晶涂敷在第一透明衬底上；曝光和固化该胆甾液晶以形成一胆甾液

晶片；将一树脂涂敷到该胆甾液晶上；并且对该树脂制作图案并且固化它以形成一准直层。

应理解的是，前面总的描述和以下的详细描述是示例和解释性的，意欲用它们对如所要求保护的本发明作进一步的解释。

5

附图简要说明

所包括用来提供对本发明进一步理解并且包括在内构成本说明书一部分的附图连同用来解释本发明原理的文字描述一起，示出了本发明的实施例。

这些附图中：

- 10 图 1 是一已有技术 LCD 板的示意性剖视图；
图 2 是一已有技术 LCD 装置的示意性剖视图；
图 3 是一采用一 CLC 的已有技术 LCD 装置的剖视图；
图 4 是根据本发明第一实施例 LCD 装置的示意性剖视图；
图 5A 至 5G 是示出根据本发明第一实施例一准直偏振器制造过程的示意
15 性剖视图；
图 6 是根据本发明第二实施例 LCD 装置的示意性剖视图；
图 7A 至 7F 是示出根据本发明第二实施例一准直偏振器制造过程的示意
性剖视图。

具体实施例

现详细描述本发明的图示实施例，其实例示于附图中。只要可能，将在所有附图中用类似的参考标号代表相同或相似的部分。

图 4 是根据本发明第一实施例一 LCD 装置的示意性剖视图。

- 25 图 4 中，一准直偏振器 120 设置在一液晶盒 110 之下，而一背照光 130 设置在该准直偏振器 120 之下。该液晶盒 110 包括：相互面对且在内侧有各自电极 113 和 114 的第一衬底 111 和第二衬底 112；和第一衬底 111 与第二衬底 112 之间的一液晶层 115。一胆甾液晶(CLC) 117 形成于第一衬底 111 的外侧上。多个薄膜晶体管(TFTs)和像素电极(图中未示)可以形成于第一衬底 111 的内侧上，而一公共电极(图中未示)可以形成于第二衬底 112 的内侧上。否则一公共
30 电极可以形成于第一衬底 111 的内侧上，而多个 TFTs 和像素电极可以形成

于第二衬底 112 的内侧上。准直偏振器 120 包括透明衬底 121 上一胆甾液晶的旋转偏振器 122, 和该透明衬底 121 之下有一聚光图案的准直层 123。背照光 130 可以包括作为直线光源的灯 131 和一用来将直线光源转换为平面光源的光导 132。为了增大可聚性, 聚光的图案可以形成于光导 132 的一个表面上, 或者一个附加的聚光膜可以设置在光导 132 之上。

一散光层 140 设置在液晶盒 110 之上, 而一阻滞层 150 设置在散光层 140 之上。此外, 一线性偏振器 160 设置在阻滞层 150 之上。全息图形的散光层 140 通过衍射散播透过的光。阻滞值为 $\lambda/4$ 的阻滞层 150 转换光的偏振, 即, 线形偏振转换到旋转偏振和旋转偏振转换到线形偏振。

在根据本发明的 LCD 装置中, 利用一圆形或准直偏振器和一准直层改善亮度和视角。由于该准直偏振器和准直层形成于一衬底上, 所以简化了制造过程并降低了生产成本。此外, 可以减小 LCD 装置的厚度。

图 5A 至 5G 是示出根据本发明第一实施例一准直偏振器的制造过程的示意性剖视图。

在图 5A 中, 一胆甾液晶(CLC)层 122a 形成于第一透明衬底 124 上。该胆甾液晶层 122a 可以通过涂敷法形成, 具体地说, 该涂敷法是一辊涂法, 该辊涂法利用一辊子使一表面成为一平面, 并且该胆甾液晶层 122a 可以有一均匀的厚度。一透明塑料衬底可以用作第一透明衬底 124。

图 5B 中, 第二透明衬底 121 设置在胆甾液晶层 122a 上。该第二透明衬底 (121) 也可以采用一透明塑料衬底。通过令其间夹有胆甾液晶层 122a 的第一透明衬底 124 与第二透明衬底 121 通过相互间隔开的两个辊子, 调整胆甾液晶层 122a 的厚度。

图 5C 中, 在令 (图 5B 中的) 胆甾液晶层 122a 暴露在光如紫外光(UV)下以选择一间距且固化所曝光的胆甾液晶层以形成一旋转偏振器 122 之后, 把诸如光可固化 (curable) 树脂之类的材料涂敷到第二透明衬底 121 上以形成一树脂 123a。用一平面辊涂敷有机膜 123a, 然后用一印模对其制作图案以在该有机膜 123a 上设置一聚光图案。另外也可以用一压花辊同时涂敷有机膜 123a 和对其制作图案。通过用 UV 或加热固化制作了图案的有机膜 123a, 制成一聚光膜或准直层。可以在涂敷和制作图案之后或在制作图案的同时固化该有机膜 123a, 以形成一聚光膜或准直层 123。该聚光膜或准直层 123 的图案是棱镜

图案、全息图案和微透镜图案中的一种，在全息图案中为重现而给所透过光增加一非相干光，而微透镜图案具有圆形、或圆形与平面形的两个侧面。

图 5D 中，第一保护膜 125 设置在聚光膜 123 上以用于保护。

图 5E 和 5F 中，在去除了旋转偏振器 122 下面的第一透明衬底 124 之后，
5 将第二保护膜 126 设置到旋转偏振器 122 之下。

因此，在图 5F 的状态下设置一整体聚光偏振器或准直偏振器，以保护旋转偏振器 122 和准直层 123。当该整体准直偏振器用于一 LCD 装置时，如图 5G 所示，去除第一和第二保护膜 125 和 126。此外，该整体准直偏振器可以配置给（图 4 的）液晶盒 110 或背照光 130。

10 即使散光层设置在本发明第一实施例中的液晶盒之上，该散光层也可以设置在液晶盒中以改善显示品质。这里，散光层可以设置在第二衬底 112 与第二电极 114 之间，或者设置在第二电极 114 与液晶层 115 之间。

因此，因有聚光背照光和聚光层或准直层，解决了由胆甾液晶的视角产生的色移问题，并且利用旋转偏振器和 CLC 提高了透射率。此外，通过经散光层
15 发散会聚的光，改善了 LCD 装置的亮度和视角。

图 6 是根据本发明第二实施例的 LCD 装置的示意性剖视图。图 6 中，省去了图 4 的透明衬底。

图 6 中，一整体聚光偏振器或准直偏振器 220 设置在一液晶盒 210 之下，而一背照光 230 设置在整体准直偏振器 220 之下。液晶盒 210 包括相互面对且
20 内侧各有各自电极 213 和 214 的第一衬底 211 和第二衬底 212。一液晶层 215 夹在各电极 213 与 214 之间，而一 CLC 217 形成于第一衬底 211 的外侧上。整体准直偏振器 220 包括一胆甾液晶的旋转偏振器 221，该偏振器 221 在具有一聚光图案的准直层 222 上。背照光 230 可以包括一具有聚光图案的光导 232，或者一附加的聚光膜可以设置在光导 232 之上。

25 一全息图案的散光层 240 设置在液晶盒 210 之上，而阻滞值为 $\lambda/4$ 的阻滞层 250 设置在散光层 240 之上。此外，一线性偏振器 260 设置在阻滞层 250 之上。

图 7A 至 7F 是示出根据本发明第二实施例一整体聚光或准直偏振器的制造过程的示意性剖视图。

图 7A 中，一胆甾液晶层 221a 形成于一透明衬底 223 上。该胆甾液晶层 221a 可以通过涂敷法形成，具体地说，该涂敷法是一辊涂法，该辊涂法利用一辊子使一表面成为一平面，并且该胆甾液晶层 221a 可以有一均匀的厚度。

图 7B 中，在令（图 7A 中的）胆甾液晶层 221a 暴露在光如紫外光(UV) 5 下以选择一间距且固化所曝光的胆甾液晶层以形成一旋转偏振器 221 之后，把诸如光可固化树脂之类的材料涂敷到旋转偏振器 221 上以形成一树脂 222a。用一平面辊涂敷有机膜 222a，然后用一印模对其制作图案以在该有机膜 222a 上设置一聚光图案。另外也可以用一压花辊涂敷有机膜 222a 并且同时对其制作图案。通过用 UV 或加热固化制作了图案的有机膜 222a，制成一聚光膜或 10 准直层。可以在涂敷和制作图案之后或在制作图案的同时固化该有机膜 222a，以形成一聚光膜或准直层 222。该准直层 222 的图案是棱镜图案、全息图案和微透镜图案中的一种。

图 7C 中，第一保护膜 224 设置在准直层 222 上以用于保护。

图 7D 和 7E 中，在去除了旋转偏振器 221 下面的衬底 223 之后，将第二 15 保护膜 225 设置到旋转偏振器 221 之下。

由于根据本发明的第二实施例从该整体准直偏振器上去除了第一实施例的旋转偏振器与准直层之间的衬底，降低了厚度，以致因光损耗的降低而进一步改善了亮度。

在第一和第二实施例中，用 UV 光固化一树脂，然后在用一印模涂敷该树脂 20 并对其制作图案之后，从该印模上分离它以形成一聚光膜或准直层。在另一实施例中，可以在分开印模之后固化该有机膜。

形成一旋转偏振器的步骤可以包括为准直而对胆甾液晶进行退火和硬化的步骤。此外，在制成一整体准直偏振器之后，可以包括完成固化的附加退火 25 步骤。

为了将一整体准直偏振器配置给一液晶盒，把一胶涂敷到该整体准直偏振器的表面上，之后形成第二保护膜，或者把用胶处理的膜用作第二保护膜，因为胶会转移到该整体准直偏振器上。

因此，因有聚光背照光和聚光层或准直层，解决了由胆甾液晶的视角产生的色移问题，并且利用旋转偏振器和 CLC 提高了透射率。由此，改善了 LCD 30 装置的亮度和视角。通过在一个衬底上形成一聚光膜或准直层和一旋转偏振

器，制造过程得以简化，并且生产成本得以降低。还减小了 LCD 装置的厚度。通过去除旋转偏振器与聚光膜或准直层之间的衬底，可以进一步减小 LCD 装置的厚度并且进一步改善亮度。

对本领域的普通技术人员来说很明显的是，可以在不脱离本发明的实质或范围的情况下，在本发明的平板显示装置的制造方法中作各种修改和变换。这样，倘若这些修改和变换落在所附权利要求书及其等同物的范围内，意欲使本发明覆盖这些修改和变换。

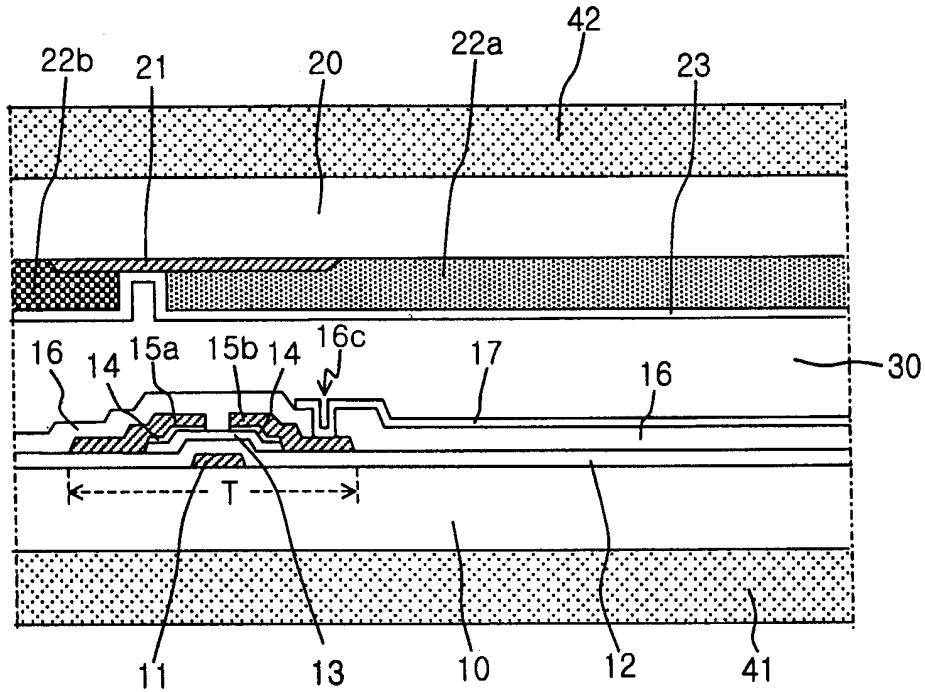


图 1

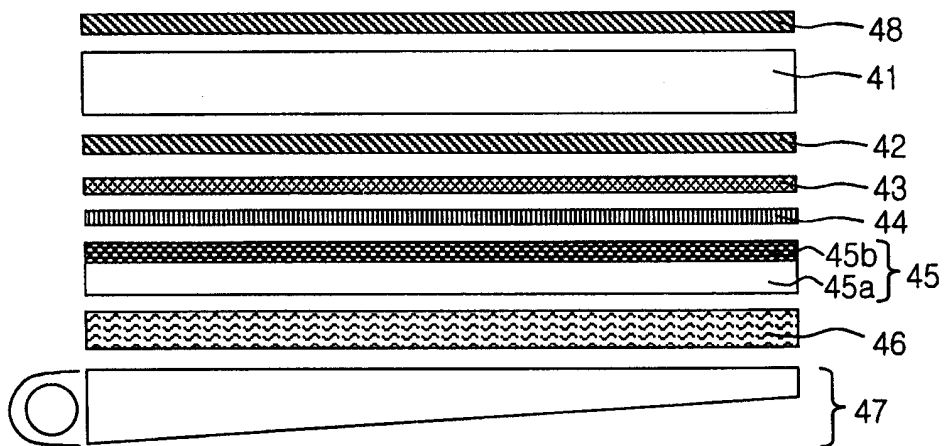


图 2

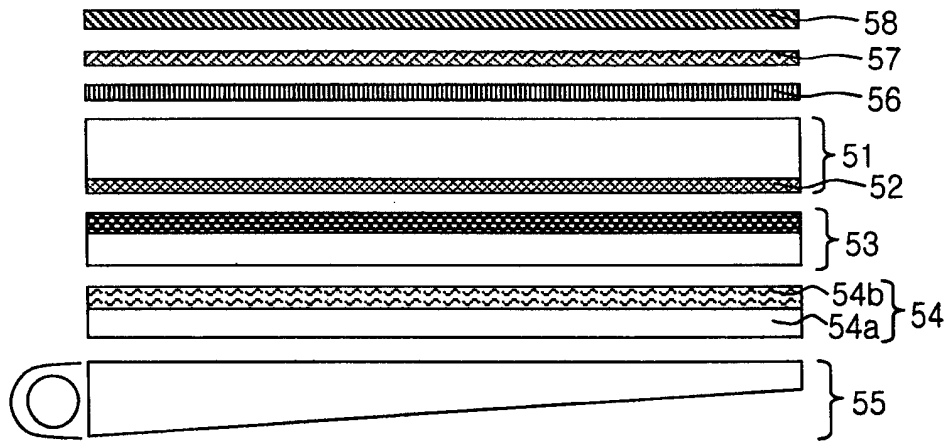


图 3

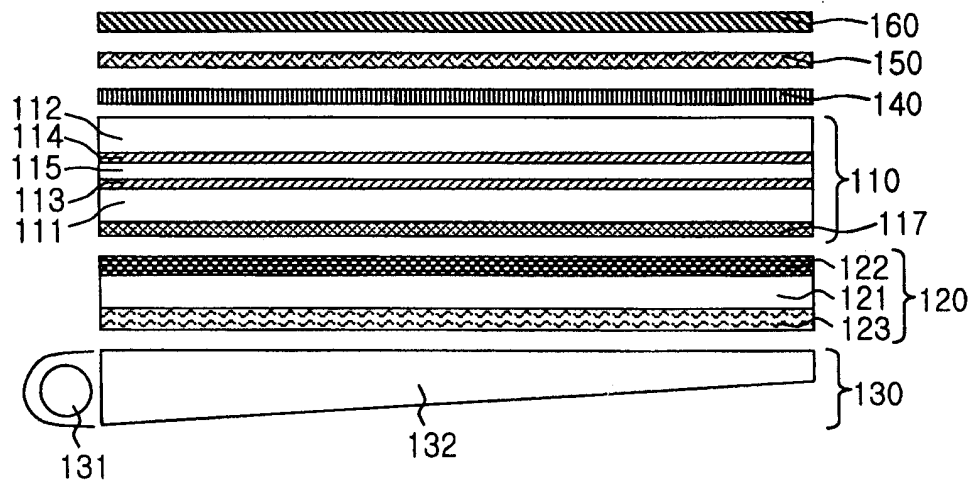


图 4

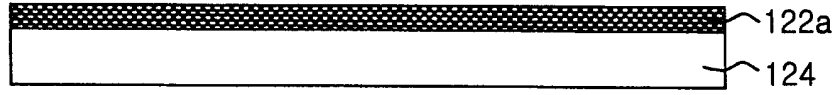


图 5A

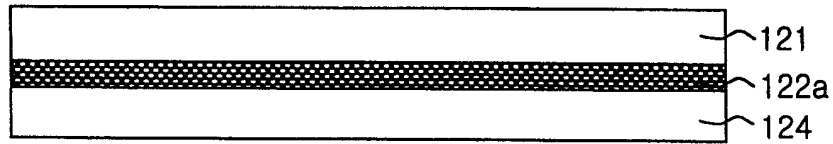


图 5B

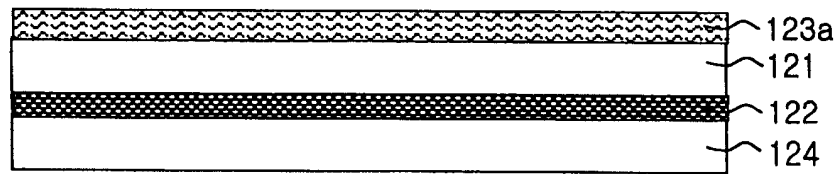


图 5C

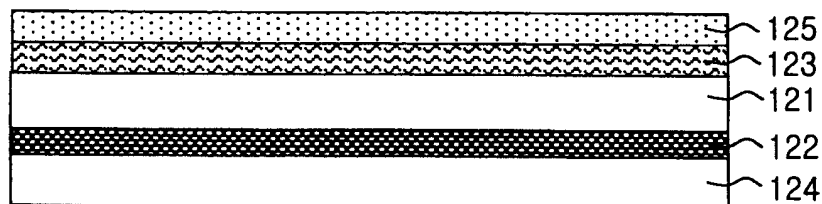


图 5D

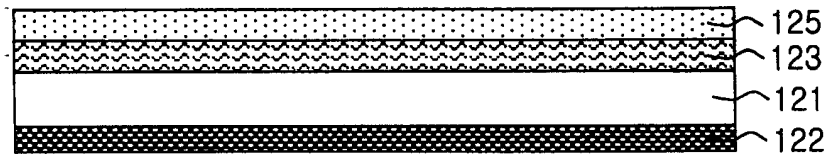


图 5E

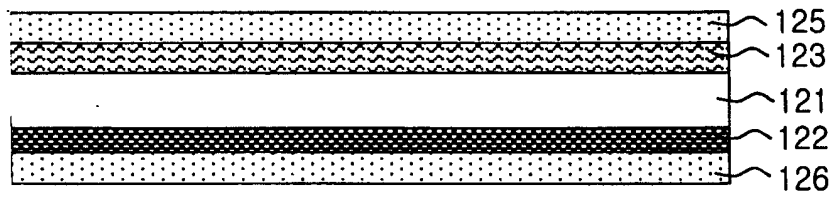


图 5F



图 5G

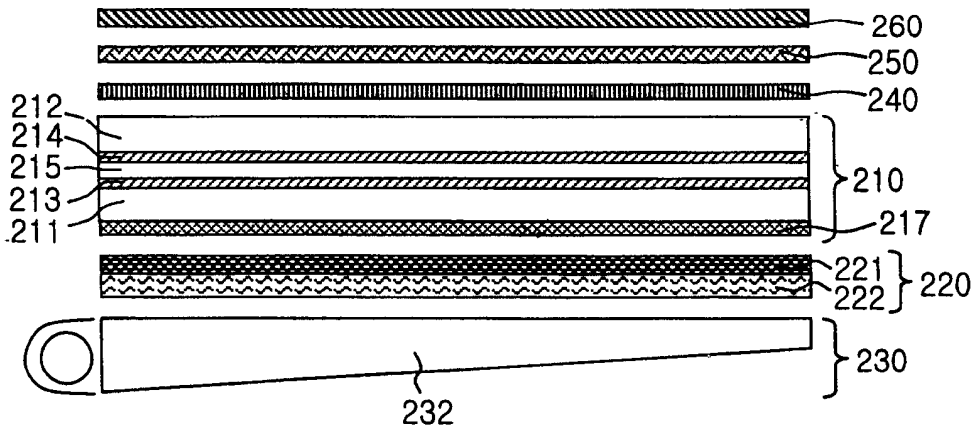


图 6

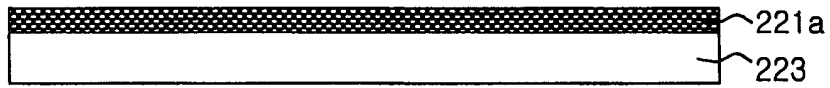


图 7A

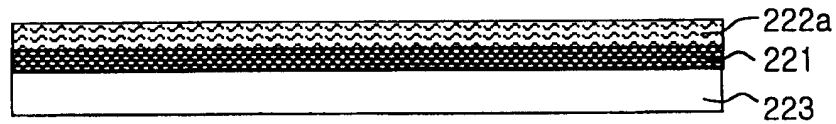


图 7B

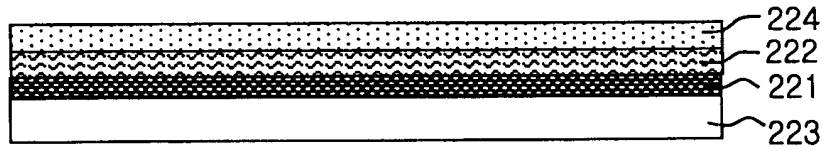


图 7C

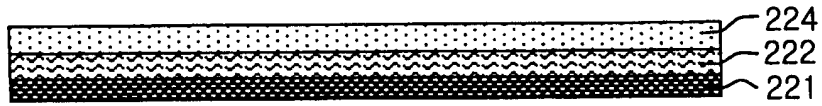


图 7D

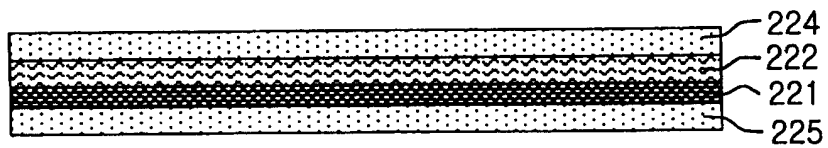


图 7E



图 7F