(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102305981 A
(43)申请公布日 2012.01.04

(21)申请号 201110191052.8
(22)申请日 2005.06.10
(30)优先权数据
0413121.5 2004.06.11 GB
(62)分案原申请数据
200580025714.7 2005.06.10
(71)申请人 英国多层柔性电路板有限公司
地址 英国卡菲利
(72)发明人 理查德·G.·布莱克斯利
威廉·F.·蒂尔迪斯利
克里斯托弗·M.·伊文思
克里斯托弗·J.·N.·弗莱尔
(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
代理人 柳春雷
(51)Int.Cl.
G02F 1/13357(2006.01)

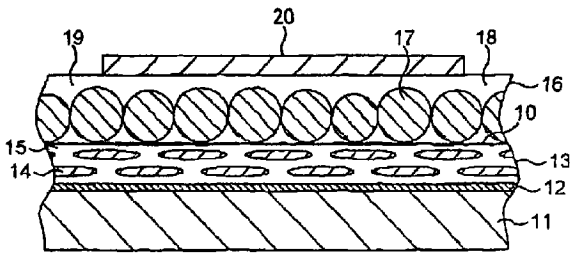
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54)发明名称

场致发光显示器

(57)摘要

本申请涉及场致发光显示器。一种有安装在掩模(13)之后可转换的场致发光(EL)材料的后照灯(16)类型的场致发光显示器，该掩模(13)限定待显示的信息，在该显示器中：掩模的结构是可转换的物理稳定的液晶(LC)材料(14)层以限定待显示的信息；和LC掩模和EL后照灯的结构是单个实体。LC掩模可以直接形成在EL后照灯上，或者在LC掩模与EL后照灯之间可以有绝缘的中间层(10)。LC掩模与EL后照灯可以保持在共同的一对电极(11,20)之间。



CN 102305981 A

1. 一种场致发光显示器，包括可转换的场致发光后照灯、可转换的掩膜和一对电极(12、20)，该掩模限定待显示的信息，其中，

所述掩模被构造成液晶材料的层 (13)，该层是可转换的，以限定所述待显示的信息；

所述场致发光后照灯被制作成场致发光材料的层 (16)；并且

这对电极 (12、20) 被布置成：在使用时，在所述场致发光材料的层 (16) 和所述液晶材料的层 (13) 两端产生电场，使得所述掩膜和所述场致发光后照灯构成单个实体，

其中，所述液晶材料是物理稳定的液晶材料，所述场致发光材料的层 (16) 被直接安装在所述液晶材料的层 (13) 上或所述液晶材料的层 (13) 之后。

2. 一种场致发光显示器，包括可转换的场致发光后照灯、可转换的掩膜和一对电极(12、20)，该掩模限定待显示的信息，其中，

所述掩模被构造成液晶材料的层 (13)，该层是可转换的，以限定所述待显示的信息；

所述场致发光后照灯被制作成场致发光材料的层 (16)；并且

这对电极 (12、20) 被布置成：在使用时，在所述场致发光材料的层 (16) 和所述液晶材料的层 (13) 两端产生电场，使得所述掩膜和所述场致发光后照灯构成单个实体，

形成所述掩膜和所述场致发光后照灯的实体包括绝缘中间层 (10)，所述绝缘中间层被插入所述液晶材料的层 (13) 与所述场致发光材料的层 (16) 之间并与它们直接相邻，

其中，所述液晶材料是物理稳定的液晶材料，所述绝缘中间层 (10) 的厚度为 50 微米或更小。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的场致发光显示器，其中，所述掩模被布置成在传输状态与吸收状态之间以无偏振的方式转换，以限定所述待显示的信息。

4. 根据权利要求 2 所述的场致发光显示器，其中，所述中间层 (10) 是基本透光的。

5. 根据权利要求 2 或 4 所述的场致发光显示器，其中，所述中间层 (10) 是电绝缘的。

6. 根据权利要求 2、4 或 5 所述的场致发光显示器，其中，所述绝缘中间层 (10) 的厚度是 25 微米或更小。

7. 根据权利要求 1、2、4、5 或 6 所述的场致发光显示器，其中，这对电极的后电极层 (20) 由保护膜覆盖。

8. 根据以上权利要求中任一项所述的场致发光显示器，其中，所述物理稳定的液晶材料是被分散在基质结构中或稳定到所述基质结构中的液晶材料，所述基质结构将所述液晶材料保持到位。

9. 根据权利要求 8 所述的场致发光显示器，其中，所述物理稳定的液晶材料是聚合物分散的液晶。

10. 根据权利要求 8 所述的场致发光显示器，其中，所述物理稳定的液晶材料是聚合物稳定的液晶。

11. 根据以上权利要求中任一项所述的场致发光显示器，其中，所述液晶材料的层是 5 到 10 微米，所述场致发光材料的层是 20 到 40 微米。

12. 根据以上权利要求中任一项所述的场致发光显示器，其中，所述掩模包括下述液晶材料：该材料能够根据需要被转换以传输或阻塞由所述后照灯输出的光，而不需要偏振器。

13. 根据以上权利要求中任一项所述的场致发光显示器，其中，所述掩模包括手征向列型 LC 材料。

14. 根据以上权利要求中任一项所述的场致发光显示器，其中，在使用中，当所述掩模被转换时所述显示器改变反射率。

15. 根据以上权利要求中任一项所述的场致发光显示器，其中，所述掩模包括下述液晶材料：该材料被布置成在没有电场时吸收光而在有电场时传输光。

16. 根据以上权利要求中任一项所述的场致发光显示器，其中，所述液晶材料的层 (13) 形成于这对电极中被称为前电极的那个电极 (12) 上，所述前电极是透明导电电极，所述场致发光材料的层 (15) 形成于所述液晶材料的层 (13) 的后表面上，所述后表面是不与所述前电极 (12) 相邻的那个表面。

17. 根据权利要求 16 所述的场致发光显示器，其中，所述显示器的后电极 (20) 与所述场致发光材料之间设有反射层 (19)。

18. 根据权利要求 17 所述的场致发光显示器，其中，所述后电极 (20) 被图案化以限定所述液晶层 (13) 和所述场致发光层 (16) 的多个区域，这些区域能够被选取为“接通”或“关断”。

19. 根据权利要求 18 所述的场致发光显示器，其中，所述多个区域分享所述前电极 (12) 的单个区域。

20. 根据权利要求 18 所述的场致发光显示器，其中，所述前电极 (12) 被图案化以限定所述液晶层 (13) 和所述场致发光层 (16) 的多个区域，这些区域能够被选取为“接通”或“关断”。

场致发光显示器

[0001] 本申请是国际申请日为 2005 年 6 月 10 日、申请号为 200580025714.7（国际申请号为 PCT/GB2005/002298）、发明名称为“场致发光显示器”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及显示器，尤其涉及场致发光显示器，更具体地涉及场致发光 / 液晶混合的显示器。

背景技术

[0003] 某些材料是场致发光材料，即，在该材料上产生电场时，它们发射光。第一个已知的场致发光材料是无机颗粒物质，例如，硫化锌，而最近发现的场致发光材料包括称之为有机发光二极管 (OLED) 的多个小分子有机发射器，和称之为发光聚合物 (LEP) 的某些塑料，即，合成的有机聚合物。仍然使用掺杂或胶囊形式的无机颗粒，特别是它们混合成粘合剂并施加到基片表面上，形成相对厚的层 ；LEP 可用作粘合剂基质中的颗粒物质，或它具有一些优点，本身就是相对薄的连续薄膜。

[0004] 这种场致发光效应已用在显示器的结构中。在某些类型的显示器中，提供大面积的场致发光 (EL) 材料，在这个语境下通常是指磷，可以形成通过掩模可以看见的后照灯，该掩模限定显示器需要展示的任何字符。在其他类型显示器中，提供单个小面积的 EL 材料。这些类型中的任何显示器有许多的应用 ：例如，简单的数字式时间和日期显示器（用于手表或时钟），移动电话显示器，家用电器（例如，洗碗机或洗衣机）的控制板，和手持远程控制器（用于电视机，视频或 DVD 播放机，数字盒，立体声或音乐中心或类似的娱乐装置）。

[0005] 如上所述，场致发光效应可用于形成后照灯 (back light)，它可以照射通过限定显示器的掩模。这种后照灯通常有这样的结构，从前（需要观看的一侧）至后是 ：

[0006] 相对厚的保护电绝缘透明前层，它称之为基片，且通常是由玻璃或塑料制成，例如，聚对苯二甲酸乙酯 (PET) 或聚萘二甲酸乙酯 (PEN) ；

[0007] 在基片的整个后表面上，相对薄的透明导电薄膜，它是由诸如氧化铟锡 (ITO) 的材料制成，这形成后照灯的一个电极，即，前电极 ；

[0008] 覆盖前电极的后表面，相对薄的场致发光磷材料层（通常是在粘合剂基质内的颗粒磷）；

[0009] 在磷层的后表面上，相对薄的电绝缘材料层，通常是陶瓷，它有相对高的介电常数（相对电容率），其数值约为 50（在某些应用中，例如，在本发明中，最理想的是，这层有高的反射率，而在其他的应用中，它最好有低的反射率）；

[0010] 覆盖电绝缘层的整个后表面，连续的导电薄膜，通常是不透明的（典型的是碳或银），它形成后照灯的另一个电极，即，后电极。

[0011] 此外，背电极层是相当精细的，通常是利用保护膜覆盖（在某些应用中，它往往是另一个类似的陶瓷层，而在其他的应用中和在本发明中，它最好是柔软的聚合物材料），可以防止因任何装置元件的接触而损坏，例如，电子电路，该层可以安装在显示器之后。

[0012] 专业人员熟知的一些技术可用于制造这种装置。然而，最好是，各层中的每一层是利用丝网印刷技术通过限定各层组成的形状，尺寸和位置的掩模制成（除了 ITO 前电极以外，它通常是被溅射到基片上），其中利用合适的糊状物，通常是在施加下一层或收集各层之后，通过加热或紫外光使它干燥，设定或固化。在场致发光显示器的语境下，“相对厚”和“相对薄”的厚度分别是在 30 微米至 300 微米的范围内，通常是约 100 微米，和 50 微米，最通常的是约 25 微米。

[0013] 在显示器中，这种后照灯通常放置在掩模之后。典型的是，这种掩模是永久的，即，它包含固定和预定的传输和阻塞区。这种显示器转换的控制是借助于接通或关断后照灯或其部分实现的。

发明内容

[0014] 在第一方面，本发明提供一种有安装在掩模之后可转换的场致发光 (EL) 材料后照灯类型的场致发光显示器，该掩模限定待显示的信息，在该显示器中 ：

[0015] 掩模的结构是可转换的物理稳定的液晶 (LC) 材料层以限定待显示的信息 ；和

[0016] LC 掩模和 EL 后照灯的结构是单个实体，后者被制作成直接安装在 LC 材料层上或之后的层。

[0017] 本发明实质上结合了掩模和单个小照明区的两种方案 ；如在以下更详细解释的，我们提出这样一种显示器，它是具有特定性质的液晶 (LC) 与 EL 后照灯的结合，液晶 (LC) 可用于限定掩模，掩模的可选择区域可以任意地在透明和不透明之间转换，与大多数的后照灯不同，EL 后照灯仅在 LC 掩模是透明时的那些区域下被激励（发射光）。

[0018] 这种显示器是 LC 材料与 EL 材料的组合，为了方便，以下称之为“混合”显示器。它可以更具体地定义为这样一种显示器，第一，单个基片可用于承载可转换的物理稳定的 LC 材料层以形成限定待显示信息的掩模，和第二，直接形成在 LC 层上并通过可转换的 EL 材料层观看作为显示器的后照灯。

[0019] 本发明的建议是，掩模本身应当在“接通”/ 透明（因此，后照灯可以照射通过）与“关断”/ 不透明（因此，后照灯的光被阻塞）的各个区域之间转换。此外，本发明的建议是，这个可转换的掩模应当是液晶显示器 (LCD) 装置，它可以按照上述的方式变成透明或不透明的。此外，本发明的建议是，LCD 掩模和 EL 后照灯被制成混合型，它是在单个基片上两个互相支承部分构成的单个实体，EL 后照灯制作成直接安装在 LC 材料层上或之后的场致发光材料层 ；由此可以明白，重要的是，LC 材料是物理稳定的形式，而不是其名称所指出的正常流动的“液体”形式。

[0020] 在本发明第二方面，我们提供一种有安装在掩模之后可转换的场致发光 (EL) 材料后照灯类型的场致发光显示器，该掩模限定待显示的信息，在该显示器中 ：

[0021] 掩模的结构是可转换的物理稳定的液晶 (LC) 材料层以限定待显示的信息 ；和

[0022] LC 掩模和 EL 后照灯的结构是单个实体。

[0023] 虽然 LC 掩模可以制作成直接安装在 LC 材料层上或之后的层，但是，可以在 LC 掩模与 EL 后照灯之间插入绝缘的中间层，它通常包括绝缘的聚合物。

[0024] 中间层最好是基本透光的，至少对于 EL 材料发射的那些光波长是透光的，且最好是电绝缘的。如果需要，这个“联结”层可以在显示器的两个部分之间提供增强的粘合力。

这层的另一个优点是，通过控制它的厚度，可以调整加在 LC 和 EL 材料上的电压，从而优化显示器的整体性能；EL 层和 LC 层以及中间层材料的相对厚度和它们的相对介电常数可以控制加在每层上的电压是多少。

[0025] 除了不同的语境以外，以下的任选特征可以同样地适用于本发明的第一方面和第二方面。在第一方面和第二方面的情况下，我们已经知道，EL 和 LC 材料可以形成在一起并被驱动，因此，本发明显示器的制作和运行是方便的。

[0026] 此外，仅仅在部分 LC 材料之后透光的 EL 材料区域需要被照明；这通常可以减少在任何给定时间要求照明的 EL 材料数量，因此，可以减少显示器的能量消耗。

[0027] 利用与描述常规 EL 后照灯结构相同的语言，至少可以类似地描述本发明混合显示器的结构优点，从前至后是：

[0028] 相对厚的保护电绝缘的透明前层（基片）；

[0029] 在至少部分的基片后表面上，可能在限定区域的图形中，相对薄的透明导电薄膜，它形成显示器的一个电极，即，前电极；

[0030] 至少部分覆盖前电极的后表面，相对薄的物理稳定的液晶材料层，这层可以在透明与不透明之间转换，它可以形成限定待显示信息的掩模；

[0031] 任选地，直接形成在液晶层上并至少覆盖部分的后表面，相对薄的透光电绝缘层，它在该结构的两个“激励”部分之间形成界面；

[0032] 直接形成在绝缘层上并至少覆盖部分的后表面，或这层不是直接出现在液晶层上，和覆盖液晶层的后表面，相对薄的场致发光 / 荧光材料层；

[0033] 在荧光层的后表面上，相对高介电常数材料的相对薄的光反射电绝缘层；和

[0034] 至少设置在部分的光反射电绝缘层的后表面上，形成显示器中其他电极的导电薄膜（可能在区域限定的图形中）；

[0035] 前电极与后电极一起限定液晶层和场致发光层的哪些区域可以选取为“接通”或“关断”。

[0036] 此外，可以利用保护膜覆盖背电极层。

[0037] 本发明的混合显示器可用于各种目的；通过举例给出它的一些目的。

[0038] 与直接安装在 LC 材料掩模上不同，可以利用任何合适的方法和任何合适的材料制作该显示器的场致发光 (EL) 后照灯。这在现有技术中是众所周知的，以上给出一般的讨论，此处不需要作进一步的讨论。即使如此，我们需要给出以下的意见，它描述最优选的实施例。

[0039] 用作 EL 材料的颗粒磷可以是颗粒形式的 LEP，但最好是无机材料；典型的无机颗粒磷是硫化锌，特别是胶囊粒子的形式（胶囊可以大大提高稳定性和寿命）。

[0040] 这种类型显示器中特别方便的硫化锌材料是 DuPont 制造的 Luxprint 范围磷或 Electra Polymers and Chemicals Ltd 制造的 Electralux 产品范围。通常，磷糊状物，例如，DuPont 8154B(High Bright Green) 或 ElectraElectralux ELX-10 加在涂敷 ITO 的 PET 基片上并干燥，从而形成约 25 微米厚的层。

[0041] 如在现有技术中，利用绝缘层覆盖磷层或随后叠印（在本发明中，这可以理想地由光反射的陶瓷材料制成）。这种材料可以从若干个供应商获得，且可以是热固化或 UV 固化。可以使用的典型材料包括 DuPontLuxprint 8153（热固化的介质糊状物），DuPont

Luxprint 5018(UV 固化的糊状物)和 Electra Electralux ELX 80(热固化的糊状物),其层厚度约为 10 至 15 微米。

[0042] 然后,通过沉积导电油墨或糊状物,例如,DuPont Luxprint 9145(热固化的银颜料糊状物),Norcote ELG110(UV 固化的银糊状物)或 Electra Electralux ELX 30(热固化的银糊状物),背电极可以形成在这个绝缘层上,根据要求,其相对薄的层厚度约为 20 微米。

[0043] 最后,利用薄的陶瓷绝缘层,其层厚度约为 15 微米,保护显示器的后表面。可用于制作这层的材料包括上述的 DuPont 5018,Coates UV600GUV Curable Coverlay 或 Electra Electralux ELX 40。

[0044] 在本发明的“混合”显示器中,信息限定掩模的结构是物理稳定的液晶 (LC) 材料层,根据需要,该材料可以转换成传输或阻塞后照灯输出的光。理论上,虽然 LC 材料可以是任何一种主要类型的材料,例如,扭转向列型和胆甾醇或手征性向列型,一般地说,对于液晶基材料的要求是允许无偏振的高对比度电光快门操作,它是在完全透射的场“接通”状态与基场“关断”状态之间的转换,“关断”状态是通过吸收,反射和 / 或散射过程中的光学非透射。手征性向列型材料似乎是特别合适的,因为它们有极其适合于本发明目的的特殊性质。因此,液晶技术中相对最新的发展已制成这样的材料 (例如,Raychem 制作的向列型曲线对准相液晶,其商标名为 NCAP 或染料手征性向列型液晶),它可以作为光学快门,在一种状态下吸收入射光,而在另一种状态下传输入射光。

[0045] 利用这种材料,场致发光显示器之前液晶快门的组合导致这样一种混合显示器,它不仅在被激励时发射光,而且在被激励时还改变反射率。在非常大的照明条件范围内,从漆黑到完全的日光 (通常认为是最高的环境光条件),这种类型混合显示器能够有良好的可见度。

[0046] 另一个涉及手征性向列型材料的重大优点是 :选取这样一种液晶材料,它在没有电场时吸收光,而在有电场时传输光,并允许相同的电场用于驱动场致发光材料和用于驱动液晶材料。在没有电场时,液晶材料吸收入射的环境光,而场致发光材料不产生光,因此,显示器单元呈现黑暗。在加上电场之后,液晶传输入射的环境光,随后从它之后的场致发光层上反射出去,而且还传输场致发光层产生的光,因此,显示器呈现明亮的光。

[0047] 所以,利用一对共同的电极,可以控制 LC 和 EL 材料。由于它的简单性,这是特别方便的。

[0048] 在加上 1-10kV/mm 的交流电场之后,液晶快门材料改变状态 (从吸收到透射)。在加上相同的电场之后,厚膜场致发光材料发射光。所以,可以串联连接这两个显示器单元,使它们有效地分享所加的电场。通过施加第一层液晶材料到透明的导电基片上 (例如,涂敷 ITO 的 PET 或 PEN),以及在此之后施加场致发光材料层到液晶的后表面上,可以方便地完成显示器单元的这种串联连接。理想的是,制成的显示器是柔软和压力不灵敏的,它如同厚膜场致发光显示器的情况。

[0049] 为此目的,在本发明的混合显示器中,信息限定掩模的结构是物理稳定的液晶 (LC) 材料层,方便的是,液晶材料被分散或稳定在保持它的基质结构内。这种稳定的液晶通常称之为聚合物分散的液晶 (PDLC) 或聚合物稳定的液晶 (PSLC)。各种聚合物材料可以实现这个目的。一种合适的材料是明胶 ;液晶材料可以与该明胶组合,并加入合适的溶剂和

添加物，从而制成稳定的乳胶，然后，可以涂敷或丝网印刷到（涂敷 ITO）的基片上并干燥。然后，场致发光磷材料可以加到干燥的 PDLC 层的反面，在此之后是施加以上描述的其他各层。

[0050] 与各种聚合物材料相容的其他材料（例如，Merck MXM035 或 SAM114）可用于产生复合的自持薄膜，它适合于典型的印刷制作过程。可以产生这样的支持基质，使液晶是在连续相（聚合物稳定的液晶 PSLC，Kent Displays Incorporated）或液晶可以被密封成小的液滴，如同在聚合物分散的装置中（聚合物分散的液晶 PDLC，Xymon NCAP，如上所述）。

[0051] 直接加在（方便的是利用丝网印刷）LC 层上是 EL 层的磷，然后，反射层和后导电层按顺序地加到这个磷层的顶部，方便的也是利用丝网印刷。利用高介电常数陶瓷，例如，含钛酸钡的油墨，可以制作反射层。后导电层可以是含银或碳的油墨。利用单个含银油墨层，还可以组合反射层和导电层的功能。

[0052] 在大多数情况下，本发明的混合显示器最适宜地包含设置在基片整个后表面上的单个（前）电极，和设置在反射的电绝缘层后表面上的带图形（后）电极，该电极限定液晶层和场致发光层上哪些区域可以选取为“接通”或“关断”。然而，另一种方案是在前电极上制作图形，并有单个“完整表面”的后电极。此外，可以在两个电极上都制作图形，这是在显示器是矩阵装置的情况下所需要的，其中任意地照明多个非常小的区域，通过选取哪些区域是明亮和哪些区域是黑暗的，就能使被显示的图像几乎有任何的形状和大小。

[0053] 本发明的混合显示器包含可转换的 LC 材料层，它的功能是 EL 材料层之前的掩模，可转换成作为显示器的后照灯。通过控制加到前电极和后电极上的电压，可以实现这种转换，其中在基片整个后表面上相对薄的导电薄膜构成前电极，而在反射的电绝缘层表面上形成的导电薄膜区域的图形构成后电极。这一对前电极和后电极用于转换 LC 材料（从不透明到透明，和相反）和 EL 材料（从关断 / 黑暗到接通 / 发光）。此外，与常规的 EL 后照灯不同，其中 EL 层是在它的整个表面上或“接通”或“关断”（发光或黑暗），而在混合显示器中，仅仅是在 LC 材料区之后的 EL 材料被“接通”，其中 LC 材料本身是“接通”（透明）的。EL 层的这种部分激励可以大大节省功率。

[0054] LC 材料层和场致发光材料层以及绝缘的中间层（如果使用）的相对厚度和介电常数确定所加的总电场（前电极与后电极之间的电压）有多少出现在这些各自的层上。所以，可以控制它们的厚度以优化显示器在各种照明条件下的对比度，并使功率消耗减至最小。典型的是，在 PDLC 中，5-10 微米厚度的 LC 材料层是与 20-40 微米厚度的场致发光材料层组合使用。

[0055] 在本发明的混合显示器中，EL 材料是直接加到 LC 材料层的后面（可能包含上述的中间层），产生的组合是单个基片与一“对”激励电极。这种单个基片显示器结构大大优于发光层与快门层的其他组合。具体地说，当相同的电子驱动电路可以方便地给发光 EL 层和掩模限定 LC 快门层供电时，该显示器的整体成本远远低于要求单独后照灯的正常反射型 LCD 显示器。此外，如上所述，在分段或矩阵方式显示器中，我们只对需要发光的分段供电，而通常在有单独后照灯的半反半透 LCD 中，显示器的整个区域在所有的时间都由后照灯进行照明，其中 LCD 快门是根据需要阻塞或传输光。在本发明的混合显示器中，与这些其他的显示器比较，可以提高对比度和降低功率消耗。

附图说明

[0056] 参照附图，仅仅通过说明，现在描述本发明的两个实施例，其中：

[0057] 图 1 表示按照本发明第一个实施例的混合 LC/EL 显示器的剖面图；

[0058] 图 2 表示按照本发明第二个实施例的混合 LC/EL 显示器的剖面图；和

[0059] 图 3 表示按照本发明第一个或第二个实施例的混合 LC/EL 显示器的平面图。

具体实施方式

[0060] 可以看出附图中图 1 所示本发明第一个实施例的显示器结构，从前至后是：

[0061] 相对厚的保护电绝缘透明前层 (11；基片)；

[0062] 在基片 11 的后表面之上，相对薄的透明导电薄膜 (12)，它形成显示器的前电极；

[0063] 覆盖前电极 12 的后表面，相对薄的物理稳定的 LC 材料 (14) 层 (13)，该材料被分散在支承基质 (15) 内；

[0064] 直接形成在液晶层 13 上并覆盖其后表面，相对薄的场致发光 / 荧光材料 (17) 层 (16)，该材料分散在支承基质 (18) 内；

[0065] 在荧光层 16 的后表面上，相对高的介电常数材料的相对薄的光反射电绝缘层 (19)(在该图中，这层表示为荧光层 16 的无缝延伸)；和

[0066] 设置在反射的电绝缘层 19 的后表面上，形成显示器后电极的导电薄膜 (20)。

[0067] 前电极与后电极一起限定液晶层和场致发光层的哪些区域可以选取为“接通”或“关断”。

[0068] 此外，可以利用保护膜 (此处未画出) 覆盖背电极层。

[0069] 在附图中图 2 所示的另一个实施例中，EL 和 LC 材料不是互相直接接触的，而是被绝缘的中间层 10 分隔开。在所有的其他方面，这两个实施例是相同的，并使用相同和共同的参考数字。

[0070] 在有中间层 10 或没有中间层 10 的任何一种情况下，EL 和 LC 材料可以分享共同的一对电极 12,20，用于共同激励 EL 和 LC 材料。这可用于产生有选择地照明附图中图 3 所示标记的显示器。这说明共同的前电极 12 和基片如何可以支持多个标记 21a,21b。每个标记 21a,21b 包括图 1 或图 2 或附图中所示的其余结构层，即，LC 层 13，任选地，中间层 10，EL 层 17，反射的绝缘层 18 和后电极 20。这些层的形状是为了提供有选择地可照明单元，它给用户提供可以被照明的标记，在本例子中，这些标记是数字“5”和“6”，但也可以是其他任何的标记。

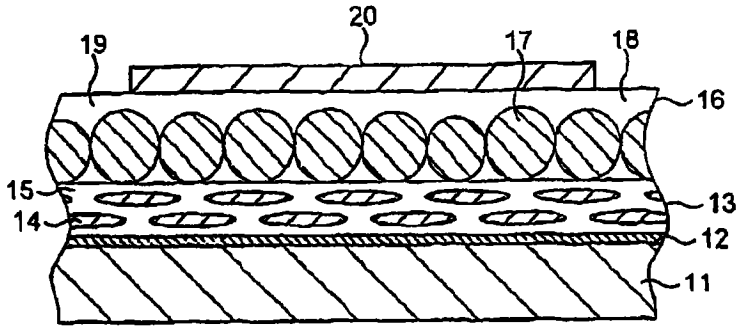

20
19
17
18
16
15
13
14
12
11

图 1

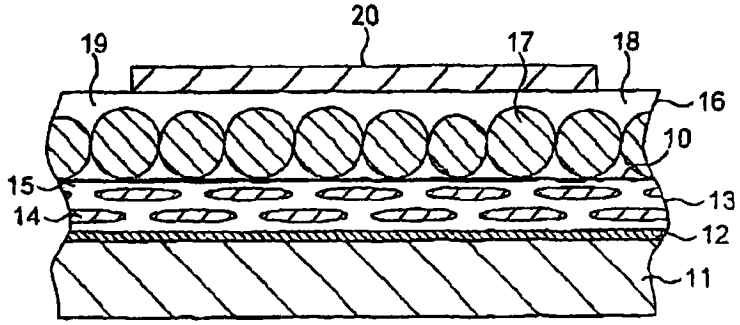

20
19
17
18
16
10
15
13
14
12
11

图 2

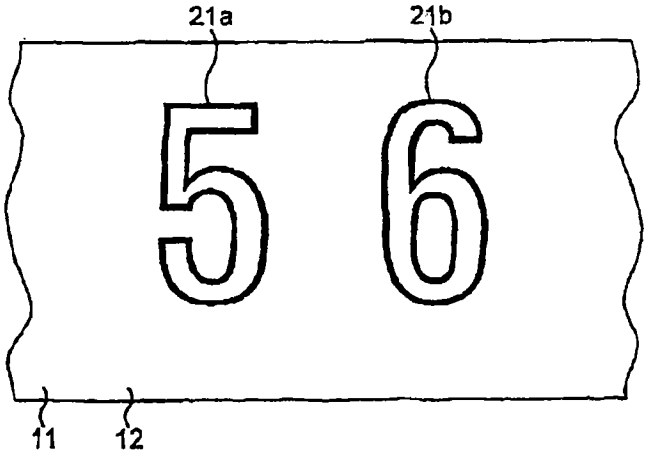

21a
21b
5 6
11
12

图 3