

[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 03127742.X

[51] Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/137 (2006.01)

G02F 1/1341 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007年8月22日

[11] 授权公告号 CN 1333290C

[22] 申请日 2003.8.13 [21] 申请号 03127742.X

[30] 优先权

[32] 2003.3.31 [33] KR [31] 19941/03

[73] 专利权人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔修荣 崔祥彦 沈桓秀 金成云

[56] 参考文献

CN 1207180 A 1999.2.3

US 5223959 A 1993.6.29

US 4332720 A 1982.6.1

JP3 - 186815 A 1991.8.14

审查员 黄金龙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 张平元 赵仁临

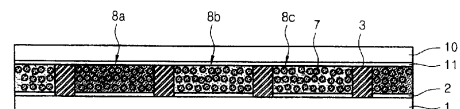
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

彩色高分子分散液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及高分子分散液晶显示装置及其制造方法。该装置含有：下基板；在下基板上以规定间隔配置的上基板；在基板间配置的分别混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜发泡形成的红、绿、蓝多孔性膜的孔滴内真空滴注液晶构成的彩色液晶-高分子膜；液晶-高分子膜和下基板及液晶-高分子膜和上基板间分别具有的透明液晶驱动电极。该制造方法，包括：在下基板上形成像素电极步骤；在含像素电极的下基板上形成混合了红、绿、蓝颜料的各高分子膜步骤；使高分子膜等发泡形成红、绿、蓝多孔膜步骤；往多孔膜的孔滴内真空滴注液晶形成彩色液晶-高分子膜步骤；在含彩色液晶-高分子膜的下基板上合上内侧面有通用电极的上基板步骤。按照本发明，可改善相分离法中因不稳定相分离造成的膜特性变化，可呈现更好的彩色。



1. 一种彩色高分子分散液晶显示装置，其特征在于，该装置具有：
下基板；

在所述下基板上设置规定间隔而隔离配置的上基板；

在所述基板之间配置的彩色液晶-高分子膜，其是在真空状态下将液晶滴注到红、绿、蓝多孔膜的孔滴内，所述多孔膜是使分别混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜发泡而形成的；

所述液晶-高分子膜和下基板，以及液晶-高分子膜和上基板之间分别具有的透明的液晶驱动电极。

2. 按照权利要求1中所述的彩色高分子分散液晶显示装置，其特征在于，所述下基板及上基板是由玻璃基板或塑料膜构成的。

3. 按照权利要求1中所述的彩色高分子分散液晶显示装置，其特征在于，所述上基板是由有机膜构成的。

4. 按照权利要求1中所述的彩色高分子分散液晶显示装置，其特征在于，所述多孔膜是以1~30 μm 的厚度形成的。

5. 按照权利要求1中所述的彩色高分子分散液晶显示装置，其特征在于，在所述下基板上还含有用于区分彩色而形成的条格型隔壁。

6. 按照权利要求5中所述的彩色高分子分散液晶显示装置，其特征在于，所述隔壁是以1~30 μm 的高度形成的。

7. 一种彩色高分子分散液晶显示装置的制造方法，其特征在于，该方法包括：

在下基板上形成像素电极的步骤；

在含所述像素电极的下基板上，形成分别混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜的步骤；

使所述高分子膜发泡，形成红、绿、蓝的多孔膜的步骤；

向所述多孔膜的孔滴内，在真空状态下滴注液晶形成彩色液晶-高分子膜的步骤；

在含所述彩色液晶-高分子膜的下基板上合上内侧面上具有通用电极的上基板的步骤。

8. 按照权利要求7中所述的彩色高分子分散液晶显示装置的制造方

法，其特征在于，在形成所述象素电极的步骤后，而且，在形成含有所述颜料的高分子膜的步骤前，还包括形成用于区分彩色的隔壁的步骤。

9. 按照权利要求 7 中所述的彩色高分子分散液晶显示装置的制造方法，其特征在于，所述高分子膜是采用丝网图案印刷法或喷墨注射法形成的。

10. 按照权利要求 7 中所述的彩色高分子分散液晶显示装置的制造方法，其特征在于，所述高分子膜是在从丙烯酸、苯乙烯及碳酸酯中选择的任一种透明的高分子材料中混入颜料构成的。

11. 按照权利要求 7 中所述的彩色高分子分散液晶显示装置的制造方法，其特征在于，所述高分子膜的发泡，是采用选自使用机械搅拌的方法、使用反应生成气体的方法、使用发泡剂的方法、除去可溶性物质的方法及通过喷雾的方法中的任一种方法进行的。

12. 按照权利要求 7 中所述的彩色高分子分散液晶显示装置的制造方法，其特征在于，所述上基板是在液晶-高分子膜上进行保护膜处理后，依次形成透明电极及有机膜而制造的。

13. 按照权利要求 12 中所述的彩色高分子分散液晶显示装置的制造方法，其特征在于，所述有机膜是采用旋转涂布法或印刷法形成的。

彩色高分子分散液晶显示 装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及高分子分散液晶显示装置，更详细地说，是涉及在改善因不稳定的相分离造成的特性变化的同时，又能展现良好彩色的彩色高分子分散液晶显示装置及其制造方法。

现有技术

高分子分散液晶显示装置(Polymer Dispersed Liquid Crystal Display：下面称作PDLCD)的结构是，以具有使 $1\sim 2\mu\text{m}$ 直径的液晶滴(LC滴)在多种厚度的高分子膜内分散的形态的PDLC膜代替仅由液晶分子构成的通常的液晶膜插在1对透明基板间的结构，并且不需偏振片，且具有柔软性，制造容易，另外，亮度特性优良，所以可以用在宽银幕显示装置及调光窗投影TV上。

这里，在1对驱动电极间夹持PDLC膜的状态下进行施加电场时，液晶的导向偶极子在电场方向取向，此时，液晶的常规折射率(n_0)与高分子的折射率(n_p)一致时，PDLC膜由于光透射而成为透明的，上述PDLCD呈现白色状态(white state)。其次，当除去电场时，液晶的导向偶极子由于表面结合能的作用又回到初始状态变成无序化，此时，液晶的有效折射率大大偏离于高分子的折射率(n_p)，由于折射率的不一致导致的界面光散射而使PDLCD膜变成不透明，因此，上述PDLCD呈现黑色状态(Black state)。

另一方面，作为在分子内分散液晶的方法，可以采用相分离法和乳化法。所述相分离法，是利用构成均匀相的液晶-高分子(或，母体)混合物，通过聚合、冷却或溶剂蒸发而引起相分离的原理的方法，而所述乳化法，是利用一开始液晶和高分子水溶液就形成不均匀相，而且一边使水蒸发，一边通过高分子使液晶胶囊化的原理的方法。上述PDLC膜，通常是采用相分离法制造的。

然而，采用相分离法制造PDLCD膜时，采用多种方法使从初期均匀相相分离成为不均匀相而达到完全的相分离，实际上是困难的。因此，采用相

分离法制造的 PDLC 膜，由于液晶和高分子(或，母体)互相污染，所以总表现出与其原始性质多少不同的性质，特别是由于微细的加工条件变化，使其制作后的特性发生变化。

另外，彩色 PDLC 膜，可采用宾-主(Guest-Host)或全息照相(Holo-graphy)等方法加以形成，但采用这些方法，仅能实现单色，难以实现全色(Full-Color)，所以，从前是将采用上述方法实现的 PDLC 膜等以多层结构结合来实现全色。然而，这种堆积(stackng)结构其缺点是，层等之间难以连结，另外，驱动电压及制造成本升高。

另外，彩色 PDLCD，也可以采用已有的滤色器加以实现，但滤色器实际上难以透过 UV，因此，现在 PDLCD 的制造，不能使用采用一般常用的 UV 聚合的 PIPS(聚合诱导相分离作用)法。

另外，彩色 PDLCD，也可以采用彩色连续显示(color sequential display)方式实现，但是，因为这种情况要求高速应答特性，所以，迄今仍有许多技术上的问题。

另一方面，在大韩民国专利申请号 10-1999-0016162 中公开了一种在高分子材料中混合液晶和呈现特定色的双色性染料，再通过构成高分子膜，而可能实现全色的 PDLCD。按照已公开的公开专利，彩色 PDLCD 的液晶盒是采用下列 2 个方法构成的：

在第 1 种方法中，涂覆含液晶和染料的混合溶液的高分子膜之后，将其固化及显影的过程相继反复进行 3 次，经过此过程，形成红、绿、蓝的高分子区域等，由此构成液晶盒。

在第 2 种方法中，涂布高分子膜后，使它们固化成含互相连接的许多孔的形态。然后，把染料和液晶的混合物注入固化的高分子膜表面露出的孔内，由此构成液晶盒。此时，也可以采用喷墨法把红、绿、蓝染料和液晶的混合物，喷射至规定的位置，构成液晶盒。

然而，上述第 1 种方法，是通过使光反应物质固化，来完成微细孔及图案的形成，但是，如众所周知的那样，此法不仅难以实现高的图像分辨率，而且，在显影过程中，存在对液晶有影响的问题。

另外，上述第 2 种方法，由于孔互相连接，所以在喷射/注入各色染料和液晶混合物时，因混色而产生色表现的问题。而且，由于是微细孔互相连接的结构，即使单纯地把染料和液晶混合液进行喷射，也难以完成液晶注入。

另外，在公开的公开专利中，为了产生彩色而使用染料，但是，染料与现有的滤色器中使用的颜料相比，不仅彩色呈现能力差，而且可靠性也有问题，特别是，和液晶混合使用时，成为阻碍液晶固有特性的重要原因。

发明解决的课题

因此，本发明正是为了解决上述问题提出的，其目的在于提供一种可防止由于不完全的相分离引起的 PDLC 膜特性变化的彩色 PDLCD 及其制造方法。

另外，本发明又一目的是提供一种提高彩色实现能力的彩色 PDLCD 及其制造方法。

解决课题的措施

为了达到上述目的，本发明提供一种彩色 PDLCD，其中包括：下基板；在该下基板上设置规定间隔而隔离配置的上基板；使在所述基板等之间配置的，分别混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜发泡，在形成的红、绿、蓝多孔性膜的孔滴内真空状态下滴注液晶而构成的彩色液晶-高分子膜；上述液晶-高分子膜和下基板以及液晶-高分子膜和上基板之间分别具有的透明的液晶驱动电极。

这里的所述下基板及上基板，是由玻璃基板或塑料膜构成的，另外，所述上基板可由有机膜构成。

所述多孔性膜，以 1~30 μm 的厚度形成。

本发明的 PDLCD，在下基板上还含有为了区分彩色而形成的条格型隔壁，所述隔壁最好形成 1~30 μm 高。

另外，为了达到上述目的，本发明还提供一种彩色 PDLCD 制造方法，该法包括：在下基板上形成像素电极的步骤；在含所述像素电极的下基板上，形成分别混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜等的步骤；使所述高分子膜等发泡形成红、绿、蓝的多孔性膜的步骤；在真空状态下往所述多孔性膜的孔滴内滴注液晶形成彩色 PDLC 膜的步骤；在含所述彩色 PDLC 膜的下基板上，合上内侧面上具有共同电极的上基板的步骤。

在这里，本发明的 PDLCD 制造方法，还含有：在形成所述像素电极步骤后，并在形成含所述颜料的高分子膜之前，形成为了区分彩色的隔壁的步骤。

骤。

所述高分子膜，可通过在丙烯酸、苯乙烯及碳酸酯等透明的高分子材料中混合红、绿、蓝颜料并采用丝网图案印刷法(screen pattern printing)或喷墨法(inkjet injection)形成。

所述高分子膜的发泡，可以通过采用机械搅拌法、采用反应生成气体法、使用发泡剂法、除去可溶性物质法以及喷雾法进行发泡。

所述上基板，可以采用在 PDLCD 膜上保护膜处理后，依次形成透明电极和有机膜而制造的，此时，有机膜采用旋转涂布法或印刷法形成。

按照本发明，由于是在使混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜发泡形成多孔性膜以后，于真空状态下，往其中滴注液晶，制造 PDLC 膜，所以，可以改善由于原来的相分离方法中的不稳定相的分离导致的 PDLC 膜的特性变化，同时，由于使用颜料表现彩色，所以可以实现更加优良的彩色。

附图的简单说明

图 1 是示出本发明实施方案涉及的彩色高分子分散液晶显示装置的断面图。

图 2a~图 2f 是为说明本发明实施方案涉及的彩色高分子分散液晶显示装置的制造方法的以工序加以区分的断面图。

实施发明的方案

下面参照附图更详细地说明本发明优选的实施方案。

图 1 是本发明实施方案涉及的 PDLCD 的断面图。

如图所示，本发明实施方案涉及的 PDLCD，具有的结构是：分别具有作为透明的液晶驱动电极的像素电极 2 和通用电极 11 的下基板 1 和上基板 10，在其之间插入红、绿、蓝的 PDLC 膜 8a、8b、8c 的状态下合在一起的结构。

另外，在红、绿、蓝的 PDLC 膜 8a、8b、8c 等之间的边界，形成为了区分彩色的隔壁 3，此时，所述隔壁 3 可以省略。

在这里，所述 PDLC 膜 8a、8b、8c，不是采用此前的相分离方法而是采用使混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜进行发泡制成红、绿、蓝的多孔性膜后，往其中滴入液晶并在真空下往孔滴内进行注入的方法加以制造的，

另外，上述高分子膜，是在透明的高分子材料中，以适当比例混合/分散各种彩色的颜料(pigment)而形成的。

所述两基板 1、10，玻璃基板或塑料膜两者都适合，特别是所述上基板 10，可用有机膜取代。

这种本发明的 PDLCD，可依次用下列工序进行制造。图 2a~2f 是为说明其制造方法的以工序加以区分的断面图。

参照图 2a，在由玻璃基板或塑料膜等透明基板构成的下基板 1 上，蒸镀 ITO 等透明金属膜后，对其形成图案，制成象素电极 2。

参照图 2b，在各象素电极等 2 之间的边界，形成条格型隔壁 3。此时，所述隔壁 3 是采用光刻工序或丝网图案印刷法形成，作为其原料，可采用感光性材料或可印刷的聚合物材料等，其形成高度，对应于所要制造的 PDLCD 的盒间隙的高度，例如，达到 1~30 μm 左右。

另一方面，所述隔壁 3 的形成，可能省略。

参照图 2c，把分别含红、绿、蓝颜料的彩色高分子膜 4a、4b、4c，采用 3 次丝网图案印刷法，在含有象素电极等 2 的下基板 1 上形成。此时，也可以采用喷墨注入法代替上述丝网图案印刷法，另外，作为发色材料不仅可以使颜料，例如，染料彩色呈现性尽管差，但也可以使用。

在这里，各种彩色的高分子膜 4a、4b、4c，是在透明的高分子原材料中，以适当的比例把颜料加以混合、分散制造的，作为上述透明高分子原材料，丙烯酸、苯乙烯或碳酸酯等一般的透明塑料材料全部包括在内。特别是，在使用与液晶的常规折射率(n_0)相同或相似的折射率的透明的高分子时，可以制造透射率更加提高的 PDLCD。

参照图 2d，使红、绿、蓝高分子膜发泡，借此，形成由条格型构成的红、绿、蓝多孔性膜 5a、5b、5c。在这里，作为使上述高分子膜发泡的方法，可以使用，采用机械搅拌的方法、采用反应生成气体的方法、使用发泡剂的方法、除去可溶性物质的方法以及喷雾的方法等多种方法进行发泡。另外，在使用所述发泡剂的方法时，作为发泡剂可以采用挥发性发泡剂或分解性发泡剂等。附图中的符号 6，表示多孔性膜内的孔滴。

参照图 2e，在真空状态下，往多孔性膜 5a、5b、5c 内，滴加适当量的液晶 7，借此，往多孔性膜 5a、5b、5c 的孔滴 6 内真空注入液晶 7，形成红、绿、蓝的彩色 PDLC 膜 8a、8b、8c。

参照图 2f，在形成红、绿、蓝的彩色 PDLC 膜 8a、8b、8c 的下基板 1 的上部，把具有由 ITO 等透明金属膜构成的通用电极 11 的上基板 10 合上，结果完成了本发明涉及的彩色 PDLCD。

在这里，所述上基板 10，与下基板 1 同样，是由玻璃基板或塑料膜等透明基板构成的，另外，在 PDLC 膜 8a、8b、8c 上保护膜处理后，依次形成透明电极和有机膜替代上基板 10 也可。此时，所述有机膜是采用旋转涂布法或印刷法形成的。

所述本发明的 PDLCD 具有下列优点。

首先，PDLC 膜，是使高分子膜发泡、制造多孔性膜以后，再滴加液晶及真空注入而形成的，所以，可以除去以往的相分离法中的液晶及高分子的污染，光学特性也得到提高。而且，由于在多孔性膜制造后注入液晶，所以，也可以防止由于以往的相分离时的细微条件变化而引起的结构变化。

另外，PDLC 膜，由于是采用混合了颜料的高分子材料制造的，所以与液晶中混合染料的材料相比，不仅对液晶的污染少，而且，液晶的固有特性容易体现。

还有，PDLC 膜，由于是采用混合了颜料的高分子材料，形成图案及发泡，制成多孔性膜以后，注入液晶进行制造的，所以，与使在以往的技术中说的公开专利中公开的光反应物质固化，形成微细孔及图案的方法相比，可以容易地选定适于液晶的高分子材料。另外，由于是通过使用混合了颜料的高分子材料形成图案及进行发泡制成多孔性膜后，再注入液晶，所以也可以解决公开专利中担心的、通过相连接的微细孔的颜色混合问题。

另外，在上述公开特许的情况下，为了调节颜色，必须调节混入液晶的染料量，此时，混入液晶的染料量的调节是有限度的，但是，在本发明的情况下，混入高分子中的颜料量可容易地进行调节，因此，可容易地进行颜色的调节。

另外，本发明的 PDLC 膜，是在真空状态下滴注液晶制造的，所以，可更有效地进行液晶注入。

发明的效果

如上所述，由于本发明是使混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜发泡形成多孔性膜以后，在真空状态下滴注液晶制造 PDLC 膜，所以可以改善在相分

离法中由于不稳定的相分离造成的 PDLC 膜的特性变化，另外，由于使用颜料表现彩色，所以使更优良的彩色体现成为可能。

还有，本发明在不脱离其宗旨的范围内，还可以进行多种多样的变更实施。

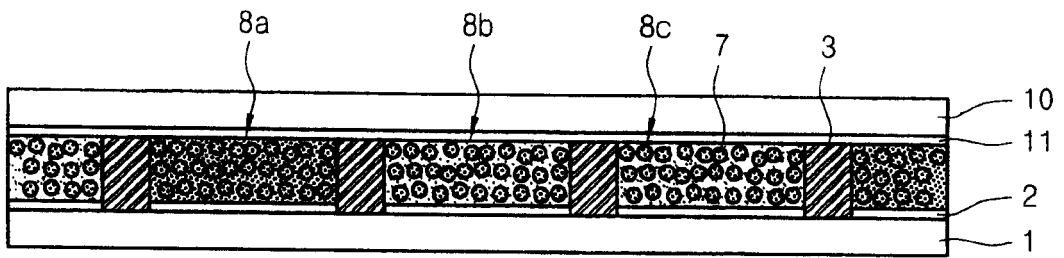


图 1



图 2A

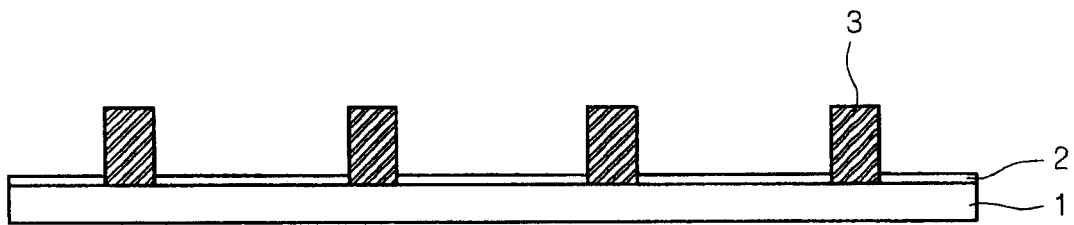


图 2B

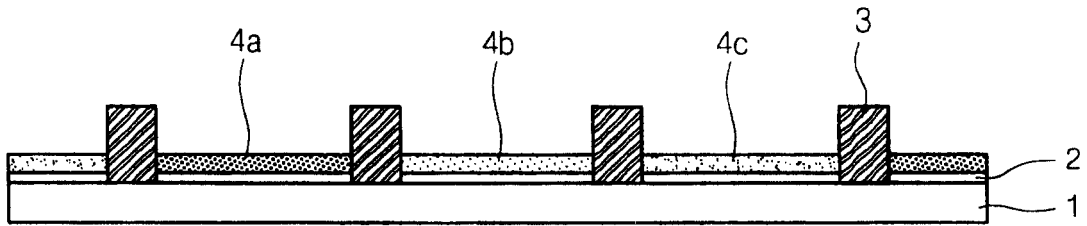


图 2C

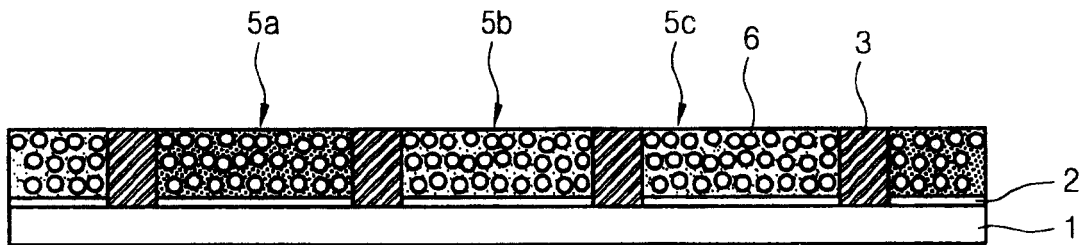


图 2D

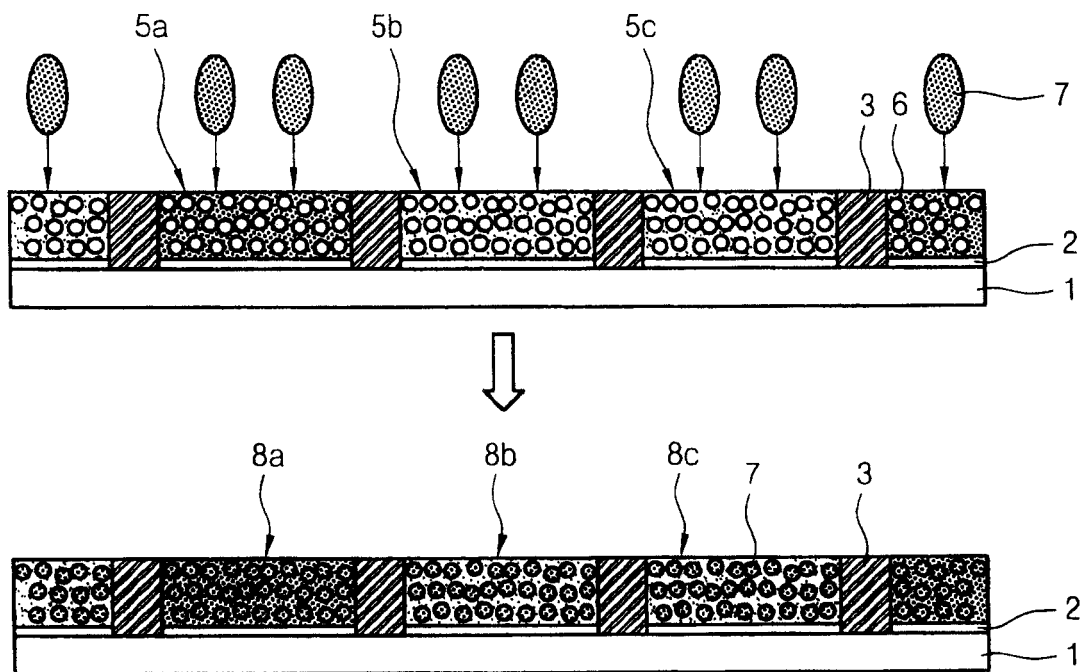


图 2E

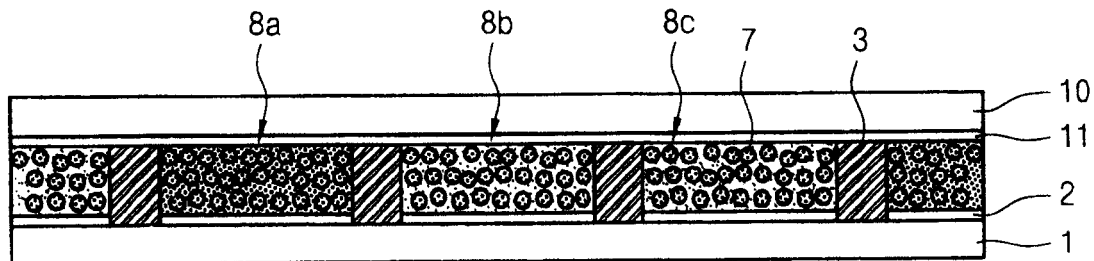


图 2F

专利名称(译)	彩色高分子分散液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1333290C	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	CN03127742.X	申请日	2003-08-13
[标]申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
[标]发明人	崔修荣 崔祥彦 沈桓秀 金成云		
发明人	崔修荣 崔祥彦 沈桓秀 金成云		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/137 G02F1/1341 G02F1/1343 H01L21/00 G02B5/20 G02F1/1334 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/1334 A61P31/04		
审查员(译)	黄金龙		
优先权	1020030019941 2003-03-31 KR		
其他公开文献	CN1534346A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及高分子分散液晶显示装置及其制造方法。该装置含有：下基板；在下基板上以规定间隔配置的上基板；在基板间配置的分别混合了红、绿、蓝颜料的高分子膜发泡形成的红、绿、蓝多孔性膜的孔滴内真空滴注液晶构成的彩色液晶-高分子膜；液晶-高分子膜和下基板及液晶-高分子膜和上基板间分别具有的透明液晶驱动电极。该制造方法，包括：在下基板上形成像素电极步骤；在含像素电极的下基板上形成混合了红、绿、蓝颜料的各高分子膜步骤；使高分子膜等发泡形成红、绿、蓝多孔膜步骤；往多孔膜的孔滴内真空滴注液晶形成彩色液晶-高分子膜步骤；在含彩色液晶-高分子膜的下基板上合上内侧面有通用电极的上基板步骤。按照本发明，可改善相分离法中因不稳定相分离造成的膜特性变化，可呈现更好的彩色。

