



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380101758.4

[43] 公开日 2005年12月7日

[11] 公开号 CN 1705907A

[22] 申请日 2003.10.20

[21] 申请号 200380101758.4

[30] 优先权

[32] 2002.10.21 [33] JP [31] 305681/2002

[32] 2002.10.21 [33] JP [31] 305682/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/013375 2003.10.20

[87] 国际公布 WO2004/036306 英 2004.4.29

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.20

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 武田俊彦

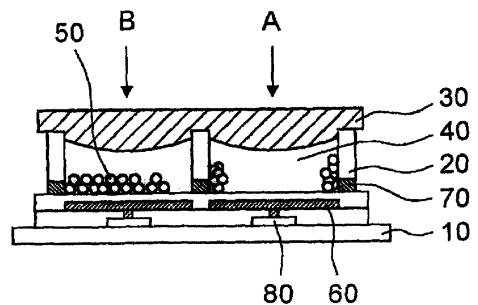
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 陈 昕

权利要求书2页 说明书34页 附图10页

[54] 发明名称 电泳显示装置的制造方法

[57] 摘要

通过包括以下步骤的方法制造一种电显示装置，在该电显示装置中，至少包含分散介质和电泳粒子(50)的分散液(40)设置在由衬底(10)、设置在该衬底上的隔壁(20)、以及设置在隔壁的上端部(90)上的密封膜(30)限定的空间中，所述方法包括：在分散液填充于相邻隔壁之间的状态下，在分散液的暴露表面上和隔壁(20)的至少一部分上端部(90)上设置密封膜母体(120)的步骤，该密封膜母体包含可聚合化合物，并由支撑元件(130)支撑，和将所述可聚合化合物聚合以形成密封膜(30)的步骤。



1、一种电显示装置的制造方法，其中，至少包含分散介质和电泳粒子的分散液设置在由衬底、设置在该衬底上的隔壁、以及设置在隔壁的上端部上的密封膜限定的空间中，所述方法包括：

在分散液填充于相邻隔壁之间的状态下，在分散液的暴露表面上和隔壁的至少一部分上端部上设置密封膜母体的步骤，该密封膜母体包含可聚合化合物，并由支撑元件支撑，和

将所述可聚合化合物聚合以形成密封膜的步骤。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述支撑元件具有对于密封膜母体具有亲和性的表面。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，分散液与密封膜母体彼此不相溶。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，可聚合化合物为光聚合化合物。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，光聚合化合物包括光聚合单体或低聚物。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，光聚合单体为1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯。

7、根据权利要求5所述的方法，其中，光聚合低聚物为聚四亚甲基醚乙二醇=二(2-马来酰亚胺醋酸酯)。

8、根据权利要求5所述的方法，其中，光聚合单体或低聚物至少包括两种单体或低聚物。

9、根据权利要求8所述的方法，其中，所述至少两种单体或低聚物中的一种为含氟丙烯酸酯。

10、根据权利要求8所述的方法，其中，所述至少两种单体或低聚物中的一种为聚四亚甲基醚乙二醇=二(2-马来酰亚胺醋酸酯)。

11、根据权利要求1所述的方法，其中，在完成聚合之后从密封膜中去除支撑元件。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，在去除支撑元件后，在密封膜上设置另一薄膜。

13、根据权利要求 1 所述的方法，其中，支撑元件和密封膜是透明的。

14、一种电显示装置的制造方法，其中，至少包含分散介质和电泳粒子的分散液设置在由衬底、设置在该衬底上并且在其上端部处设置有粘接膜的隔壁、以及设置在隔壁的上端部上的密封膜限定的空间中，所述方法包括：

在隔壁的上端部上设置包含可聚合化合物的粘接膜母体的步骤，
在分散液的暴露表面和至少隔壁上端部处粘接膜表面上设置包含可聚合化合物的密封膜母体的步骤，以及

在粘接膜母体与密封膜母体接触的状态下，将可聚合化合物聚合以便使密封膜和粘接膜成为一体的步骤。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其中，可聚合化合物具有至少一个选自 $-O-$ ， $-CH_2-O-$ ， $-OH-$ 和 $-CF_2-$ 的基团。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其中，可聚合化合物具有聚乙二醇结构。

17、根据权利要求 14 所述的方法，其中，可聚合化合物为光聚合化合物。

18、根据权利要求 14 所述的方法，其中，光聚合化合物为 1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯。

19、根据权利要求 15 所述的方法，其中，隔壁包含可聚合化合物的聚合物。

电泳显示装置的制造方法

技术领域

本发明涉及一种反映出某一显示状态下电泳粒子组的分布状态的电显示装置的制造方法。

背景技术

当在绝缘液体中为带电电泳粒子提供电场时，在电泳作用下电泳粒子发生移动。近年来，利用这种电泳现象的电泳显示器（EPD）得到了广泛的发展。与液晶显示装置相比，EPD具有诸如高显示对比度、非视角依赖性、显示状态存储性、柔性装置结构以及不需要背光或偏振片的优点。

如上所述，电泳粒子分散于液体中，从而通过扩散等，电泳粒子易于沿衬底表面方向移动。这种移动引起显示图像变差，从而必须限制微粒（电泳粒子）的活动区域。限制微粒活动区域的一种方法，是在用于装置的衬底上形成众多微小的中空空间，并限制电泳粒子和绝缘液体。如果完全实现这种限制，则可以将粒子移动区域限制到其中限制电泳粒子的微小的中空空间。

在日本未审公开专利申请 No. 2000-342672（例如图 26）中提出了这种方法，其中在中空空间中产生限制电泳粒子、绝缘液体等的状态。根据该日本公开（未审）的粒子限制方法，首先，在衬底上形成隔壁，从而定义多个单元。在每一个所定义的单元中，通过喷墨方法填充包括电泳粒子的液态混合物（分散物系）。在分散物系上，采用密封材料，并固化成一种将分散物系限定在其中的状态。之后，将具有隔壁的衬底上设置的固化密封材料与相对衬底彼此粘接，形成显示装置。

另外，该日本公开还披露了一种通过喷墨方法将分散物系与密封材料的混合物填充在各单元中的方法。在此情形中，如果密封材料的

比重小于分散物系的比重，且它们彼此不相溶，则密封材料与分散物系彼此（相）分离。结果，最终产生出在分散物系上形成密封材料这样一种状态。在这种状态下，密封材料固化形成限制分散物系的状态。之后，在形成有隔壁的衬底上设置的固化密封材料与相对衬底彼此粘接，形成显示装置。

但是，该日本公开（JP2000-343672）的制造方法可能会产生以下问题。

首先，存在难于使用以（甲基）丙烯酸酯类单体为代表的紫外线（UV）聚合材料的问题。这些材料可用作使所产生的显示装置具有柔性所需的软密封膜的原材料。另外，这些材料廉价，从而降低显示装置的成本。上述UV聚合材料通常通过受氧抑制的自由基聚合反应而聚合。因而，在密封材料暴露于周围空气的状态下进行密封材料聚合的情形中，如该日本公开中所述，难于利用UV聚合材料。如果使用这些材料，则需要从聚合环境中去除氧的特殊固化设备。

第二，存在密封材料比重受到限制，从而缩小密封膜材料的选择范围的问题。在该日本公开中，要求密封材料的比重小于分散物系的比重。例如，如果是经常用作分散介质的异链烷烃类溶剂，则要求密封材料的比重小于1。但是，大多数可固化材料的比重大于1。为此，材料的选择范围变小。

第三，存在难以在宽范围上均匀设置密封材料的问题。这可归因于暴露于周围空气的密封材料层的不均匀性的产生。产生不均匀性的一个原因是密封材料的微滴（形成）现象。通常很难避免发生不均匀性。另外，在更大尺寸装置中，不均匀性的产生更加显著。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种上述问题得到解决的电显示装置的制造方法。

本发明的一个具体目的在于，使用通过自由基聚合反应而聚合的UV可聚合化合物作为密封膜的原材料，无须限制可聚合化合物的比

重，提供一种能形成廉价和软密封膜的电显示装置的制造方法。

根据本发明第一方面，提供一种电显示装置的制造方法，在该电显示装置中，至少包含分散介质和电泳粒子的分散液设置于由衬底、设置在该衬底上的隔壁、以及设置在隔壁的上端部上的密封膜限定的空间中，该方法包括：

在分散液填充在相邻隔壁之间的状态下，在分散液的暴露表面上和隔壁的至少一部分上端部上，设置包含可聚合化合物、由支撑元件支撑的密封膜母体的步骤，以及

聚合可聚合化合物以形成密封膜的步骤。

根据本发明第二方面，提供一种电显示装置的制造方法，在该电显示装置中，至少包含分散介质和电泳粒子的分散液设置于由衬底、设置在该衬底上并且在其上端部处设置有粘接膜的隔壁、以及设置在隔壁的上端部上的密封膜限定的空间中，该方法包括：

在隔壁的上端部上设置包含可聚合化合物的粘接膜母体的步骤，

在分散液的暴露表面和至少处于隔壁上端部处的粘接膜的表面上设置包含可聚合化合物的密封膜母体的步骤，以及

在粘接膜母体与密封膜母体接触的状态下，将可聚合化合物聚合以使密封膜和粘接膜成为一体的步骤。

通过使用根据本发明的制造方法，可提供一种具有廉价和柔性密封膜的电显示装置，该密封膜与可聚合化合物的比重无关。另外，还能保证密封膜与隔壁之间具有良好的粘接性。

通过下面结合附图对本发明优选实施方案的描述，本发明的这些和其他目的、特征和优点将更加显而易见。

附图说明

图 1 所示的示意剖面图说明通过本发明的方法制造出的电显示装置的一个实施方案。

图 2 为图 1 显示装置的放大剖面图。

图 3、4 和 5 所示的示意图说明根据本发明的显示装置的制造方

法。

图 6、7、8 和 9 为显示装置的放大剖面图，表示隔壁 20 的附近部分。

图 10 所示的示意剖面图说明本发明显示装置的制造方法。

图 11 和 12 分别为说明通过本发明的方法制造出的电显示装置的另一实施方案的示意剖面图。

图 13、14、15、16 和 17 分别为显示装置的放大剖面图，表示隔壁 20 的附近部分。

图 18 所示的示意剖面图说明通过本发明的方法制造出的电显示装置的另一实施方案。

图 19 ~ 28 所示的示意剖面图说明本发明显示装置的制造方法。

图 29 所示的示意剖面图说明通过本发明的方法制造出的电显示装置的另一实施方案。

具体实施方式

下面，将更详细地描述根据本发明的电显示装置的制造方法。

根据本发明第一方面的制造方法包括：

一种电显示装置的制造方法，在该电显示装置中，至少包含分散介质和电泳粒子的分散液设置于由衬底、设置在该衬底上的隔壁、以及设置在隔壁的上端部上的密封膜限定的空间中，其中在分散液填充在相邻隔壁之间这样一种状态，即包含可聚合化合物的密封膜母体与分散液的暴露表面和隔壁的至少一部分上端部相接触，并且密封膜母体由平面密封元件支撑的状态下，通过将可聚合化合物聚合，形成密封膜。

根据本发明第一方面的制造方法，可包括以下具体实施方案 (a) 到 (1)：

- (a) 支撑元件具有一对于密封膜母体具有亲和性的表面，
- (b) 分散液和密封膜母体彼此不相溶，
- (c) 可聚合化合物是光聚合化合物，

- (d) 光聚合化合物包括光聚合单体或低聚物,
- (e) 光聚合单体为 1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯,
- (f) 光聚合低聚物为聚四亚甲基醚乙二醇 = 二(2-马来酰亚胺醋酸酯),
- (g) 光聚合单体为含氟丙烯酸酯,
- (h) 光聚合单体或低聚物至少包括两种单体或低聚物, 至少其中之一为含氟丙烯酸酯,
- (i) 光聚合单体或低聚物至少包含两种单体或低聚物, 至少其中之一为聚四亚甲基醚乙二醇 = 二(2-马来酰亚胺醋酸酯),
- (j) 在完成聚合之后, 从密封膜去除支撑元件,
- (k) 在密封膜上, 在去除支撑元件之后设置另一薄膜, 以及
- (l) 支撑元件和密封膜是透明的。

根据本发明第二方面的制造方法包括一种电显示装置的制造方法, 在该电显示装置中, 至少包含分散介质和电泳粒子的分散液设置于由衬底、设置在该衬底上并且在其上端部处设置有粘接膜的隔壁、以及设置在隔壁的上端部上的密封膜限定的空间中; 其中通过将包含可聚合化合物的密封膜母体和包含可聚合化合物的粘接膜母体聚合形成密封膜; 在隔壁的至少上端部上设置粘接膜母体层; 并且在密封膜母体层接触分散液的暴露表面和至少该层密封膜母体的状态下进行聚合, 其中分散液填充在相邻隔壁之间。

根据本发明第二方面的制造方法可包括以下具体实施方案 (a) 到 (t):

- (a) 可聚合化合物具有选自 $-O-$, $-CH_2-O-$, $-OH$ 和 $-CF_2-$ 的至少一个基团;
- (b) 可聚合化合物具有聚乙二醇结构,
- (c) 可聚合化合物为光聚合化合物,
- (d) 光聚合单体为 1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯,
- (e) 隔壁包含可聚合化合物的聚合物,
- (f) 光聚合单体为含氟丙烯酸酯,

(g) 光聚合单体或低聚物包含至少两种单体或低聚物，至少其中之一为含氟丙烯酸酯，

(h) 光聚合单体或低聚物包含至少两种单体或低聚物，至少其中之一为聚四亚甲基醚乙二醇 = 二(2-马来酰亚胺醋酸酯)，

(i) 分散液和密封膜母体彼此不相溶，

(j) 在聚合之前，粘接膜母体层至少设置在隔壁的上端部上，

(k) 通过从涂覆可聚合化合物的衬底将该可聚合化合物转移到隔壁的上端部上，设置粘接膜母体层，

(k) 通过在上面形成有隔壁的衬底表面上涂覆可聚合化合物，将粘接膜母体层设置在隔壁上，

(m) 隔壁包括可聚合化合物的聚合物，

(n) 在粘接膜母体层由平面支撑元件支撑的状态下，进行聚合，

(o) 在聚合之后去除支撑元件，

(p) 通过将含有其中溶解了可聚合化合物的挥发液喷射到分散液的暴露表面和粘接膜母体层上，并使挥发液挥发，形成密封膜母体层，

(q) 通过将密封膜母体涂覆到分散液的暴露表面和粘接膜母体层上，形成密封膜母体层，

(r) 密封膜母体层包括两层，

(s) 通过涂覆可聚合化合物形成构成密封膜母体层的两层中的一层，以及

(t) 构成密封膜母体层的两层中与分散液暴露表面接触的一层，包含(s)中所使用的可聚合化合物的聚合物。

(1) 下面，将参照附图具体描述根据本发明第一方面的制造方法的实施方案。

图 1 为通过根据本发明第一方面的制造方法的第一实施方案制造出的显示装置的示意剖面图。

参照图 1，该显示装置包括衬底 10、设置成围绕和限定像素的隔壁 20、密封膜 30、分散介质 40、电泳化合物 50、设置在每一像素处

的第一电极 70、设置在每一像素处的第二电极、以及相对于每个像素设置的开关装置 80，如 TFT（薄膜晶体管）。从图 1 可以看出，省略了显示装置的其他结构元件，如用于在电极之间施加电信号的电信号施加装置。

通过本发明制造方法制造出的显示装置，反映出在显示状态下电泳粒子 50 的分布状态。

更具体而言，在 A 表示的区域中，表示出电泳粒子 50 聚集在隔壁 20 侧面上的一种分布状态。当从显示装置的密封膜 30 一侧观察区域 A 时，如果第一电极 60 的表面为白色，则区域 A 看起来为白色。另一方面，在 B 所表示的区域中，表示出电泳粒子 50 沿衬底表面方向分散的一种分布状态。当从密封膜 30 一侧观察区域 B 时，区域 B 看起来呈现电泳粒子 50 的颜色（在本实施方案中为黑色）。

为了改变显示状态，电泳粒子 50 在衬底上移动以便改变分布状态。例如，可通过在第一与第二电极之间施加电信号而使电泳移动和转移电泳粒子 50。在本发明中，不具体限制改变显示状态时所需的在衬底上移动电泳粒子的方法。例如，利用分散介质的介电迁移力或电流体流动，电泳粒子在衬底上发生移动。

在上面的描述中，电泳粒子的颜色是黑色，并且第一电极表面的颜色是白色，不过不限于此。例如，通过将第一电极表面的颜色适当地变成红色、绿色、蓝色等，可实现彩色显示。

在图 1 中，电极系统（结构）设置在衬底 10 一侧。电极系统产生的电场使电泳粒子沿密封膜的平面方向发生极大移动。不过，在本发明中，只要能产生所需的显示状态，还可以采用使电泳粒子沿密封膜的垂直方向发生极大移动的电极结构。

图 1 中所示的密封膜 30 具有这样一种剖面结构（形状），使其朝向衬底侧弯曲，不过也可以具有平面结构或者朝向与衬底相反的方向弯曲的结构，如图 7 和 9 中分别表示出的。

密封膜粘接到隔壁的至少一部分上端部上就足够了，不过优选密封膜粘接到隔壁的整个上端部面上，如例如图 6、7 和 9 中所示，更优

选不仅粘接到隔壁上端部的整个表面上，如例如图 2 和 8 中所示。这是由于当密封膜与隔壁的粘接面积变大时，密封膜与隔壁之间的粘接性也变大。图 2 示意地表示出这样一种状态，朝向衬底 10 一侧弯曲的密封膜粘接到隔壁 20 的上端部 90 和一部分侧部 100 和 110 上。

下面，将参照图 3-5 的工艺流程图说明图 1 中所示显示装置的制造方法的实施方案。

<步骤 1>

图 3 示意地表示步骤 1，步骤 1 是直至形成隔壁 20 的一个步骤。

首先，在衬底 10 上形成开关装置 80，然后用绝缘层覆盖。在绝缘层中，形成接触孔 160。之后，在绝缘层上形成用于散射入射光的抗蚀剂图案，并在抗蚀剂图案上形成（例如具有高光反射率的铝的）第一电极 60，以便通过接触孔 160 与开关装置 80 相连。如果第一电极 60 具有高光反射率，则其还可以作为光反射/散射层。

用绝缘光散射层覆盖第一电极 60。在光散射层上，形成第二电极 70 和隔壁 20。可通过任何方法形成隔壁，只要能形成所需的隔壁即可。例如，可通过已知的光刻工艺形成隔壁。

在形成隔壁后，可覆盖设置在第一电极上的绝缘光散射层和第二电极的表面。

<步骤 2>

图 4 示意地表示步骤 2，步骤 2 为直至产生通过将包含可聚合化合物的密封膜母体层设置在所需位置处，对密封膜母体进行聚合之前的状态的一个步骤。

在此状态下，包含可聚合化合物的密封膜母体层 120 被设置在用于支撑密封膜母体层 120 的支撑元件 130 与衬底 10 之间，在衬底 10 上至少电泳粒子 50 和分散介质 40 设置在相邻隔壁 20 之间。

另外，在本实施方案中，密封膜母体层 120 与填充在相邻隔壁 20 之间的分散介质的暴露表面 140，以及隔壁 20 的至少一部分上端部 90 相接触。

如上所述，在本实施方案中，包含可聚合化合物的密封膜母体层

120 由支撑元件 130 支撑，从而即使密封膜母体的比重大于分散介质的比重，密封膜母体也不会下沉到分散介质层的底部。换言之，对密封膜母体的比重不加限制。另外，由于密封膜母体层 120 由支撑元件支撑，其不直接接触周围空气，从而可使用通过自由基聚合而聚合的 UV 聚合材料作为构成密封膜母体的可聚合化合物。此外，可避免形成微滴，从而例如可以在大面积上保持密封膜的厚度均匀。

如果实现各元件的上述结构，则对于密封膜母体、分散介质等的设置方法不加限制。例如，在包含分散介质和电泳粒子的混合物（分散液）填充在相邻隔壁之间之后，可以在形成有隔壁的衬底上形成设有密封膜母体层的支撑元件。或者，在将电泳粒子设置在相邻隔壁之间之后，与形成有隔壁的衬底相对设置设有密封膜母体层的支撑元件，它们之间具有预定的间隔，并且通过该间隔注入分散介质。之后，可以将支撑元件与形成有隔壁的衬底压紧。

<步骤 3>

图 4 和 5 示意地表示步骤 3，步骤 3 是聚合构成密封膜母体层 120 的密封膜母体，直至形成密封膜的步骤。

密封膜母体的聚合的特征在于，其是在密封膜母体层 120 由支撑元件 130 支撑的状态下进行的，如图 4 中所示。通过在这种状态下进行聚合，如图 5 中所示形成密封膜 30。

可根据构成密封膜母体的可聚合化合物的种类和性质选择聚合方法。例如，如果可聚合化合物为 UV 聚合材料，则可通过 UV 辐射进行聚合。

根据需要还可以去除支撑元件 130。在此情况下，形成图 1 中所示的显示装置。在去除支撑元件 130 之后，可以在密封膜上形成另一薄膜。

在上面的描述中，省略了与电信号施加装置的连接以及其他步骤。

(2) 下面，参照图 12-18，将具体描述根据本发明第二方面的制造方法的一个实施方案。

图 12 所示的示意性剖面图表示通过本实施方案的制造方法制造出的显示装置的一个实施方案。

参照图 12, 该显示装置包括衬底 10、设置成围绕和限定像素的隔壁 20、如下面所述通过将包含可聚合化合物的密封膜母体聚合而形成的密封膜 30、分散介质 40、电泳化合物 50、设置在每一像素处的第一电极 70、设置在每一像素处的第二电极、相对于每个像素设置的开关装置 80 如 TFT (薄膜晶体管), 以及用于增强隔壁 20 与密封膜 30 之间粘接性的粘面膜 90。在聚合之前, 通过将设置在隔壁 20 的上端部上的包含可聚合化合物的粘面膜母体聚合, 形成粘面膜。在聚合过程中, 粘面膜与密封膜彼此连接和粘接。从图 12 可以看出, 省略了显示装置的其他结构元件, 如用于在电极之间施加电信号的电信号施加装置。

通过本发明该制造方法制造出的显示装置, 反映出在显示状态下电泳粒子 50 的分布状态。

更具体而言, 在图 12 中 A 所示区域中, 表示出电泳粒子 50 聚集在隔壁 20 侧面的一种分布状态。当从显示装置的密封膜 30 一侧观察区域 A 时, 如果第一电极 60 的表面为白色, 则区域 A 看起来为白色。另一方面, 在图 12 中 B 所示的区域中, 表示出电泳粒子 50 沿着衬底表面方向分散的一种分布状态。当从密封膜 30 一侧观察区域 B 时, 区域 B 看起来呈现电泳粒子 50 的颜色。

改变显示状态的方法与根据本发明第一方面的实施方案的方法相同。

在图 12 中, 电极系统 (结构) 设置在衬底 10 一侧。电极系统所产生的电场使电泳粒子沿着密封膜的平面方向发生极大地移动。不过, 在本实施方案中, 还可以采用使电泳粒子沿密封膜的垂直方向发生极大移动的电极结构, 只要产生所需显示状态即可。

图 12 中所示的密封膜 30 具有这样一种剖面结构 (形状), 其朝向衬底侧弯曲, 不过也可以具有平面结构或者朝向与衬底相反一侧弯曲的结构, 如图 15 和 16 中分别表示出的。

密封膜粘接到隔壁的至少一部分上端部上就足够了，不过优选密封膜粘接到隔壁上端部的整个表面上，如例如图 14、15 和 17 中所示，更优选不仅粘接到隔壁上端部的整个表面上，如例如图 13 和 16 中所示。这是由于当密封膜与隔壁的粘接面积变大时，密封膜与隔壁之间的粘接性也变大。图 13 示意地表示出这样一种状态，朝向衬底 10 一侧弯曲的密封膜粘接到隔壁 20 的上端部 90 和一部分侧部 100 和 110 上。

在本实施方案中，在聚合之前，至少隔壁的上端部由粘接膜母体层构成。在图 12-17 中，仅上端部由粘接膜母体层构成。不过，在本实施方案中，可聚合化合物不仅可以设置在上端部，而且还可以设置在隔壁侧部的整个表面上，随后通过聚合形成粘接膜 90，如图 18 中所示。

接下来，将参照图 19-26 的工艺流程图说明图 12 中所示显示装置的制造方法的一个实施方案。

<步骤 1>

图 19 示意地说明步骤 1，步骤 1 为直至形成隔壁 20 的步骤。

首先，在衬底 10 上形成开关装置 80，然后用绝缘层覆盖。在绝缘层中，形成接触孔 160。之后，在绝缘层上形成用于散射入射光的抗蚀剂图案，并在抗蚀剂图案上形成（例如具有高光反射率的铝的）第一电极 60，以便通过接触孔 160 与开关装置 80 相连。如果第一电极 60 具有高光反射率，则其还可以作为光反射/散射层。

用绝缘光散射层覆盖第一电极 60。在光散射层上，形成第二电极 70 和隔壁 20。可通过任何方法形成隔壁，只要能形成所需的隔壁即可。例如，可通过已知的光刻工艺形成隔壁。

<步骤 2>

图 20-22 示意地说明步骤 2，步骤 2 为直至至少在隔壁的上端部处设置包含可聚合粒子的粘接膜母体层的步骤。

本步骤中使用的可聚合化合物优选与构成下面所述的密封膜的母体相同。

将描述该步骤的具体例子。

首先，制备上面涂覆可聚合化合物的衬底。使衬底的涂覆表面与步骤 1 中制备的隔壁的上端部接触，如图 20 中所示。参照图 20，附图标记 190 表示涂覆在衬底 180 上的可聚合化合物。之后，从隔壁 20 去除衬底 180，从而可聚合化合物 190 从衬底 180 转移到隔壁 20 的上端部，如图 21 中所示。参照图 21，附图标记 200 代表被转移到隔壁 20 的上端部上的包含可聚合化合物的粘接膜母体层。

在本实施方案中，可聚合化合物 200 还可以设置在隔壁 20 的侧部的整个表面上以及上端部处，如图 22 中所示。可通过例如涂覆或吸附可聚合化合物进行可聚合化合物的设置。

在隔壁由构成密封膜母体的可聚合化合物形成的情形中，可聚合化合物已经设置在隔壁的上端部处，从而可以省略上述设置或者根据需要（通过例如转移或涂覆）设置可聚合化合物。

可聚合化合物优选对隔壁具有亲和性。这是由于不仅将可聚合化合物设置在隔壁的上端部处容易进行，而且还由于在可聚合化合物聚合之后，可聚合化合物的聚合物与隔壁之间的粘接性良好的原因。

在必要时，可实施处理以增强设置于至少隔壁上端部处的可聚合化合物的聚合物与隔壁上端部的粘接性。例如，通过例如用干式蚀刻在隔壁上端部处形成微小的不均匀性以提高粘接性。或者，可利用对至少隔壁上端部进行臭氧处理而形成的官能团（如-OH 或-COOH），将可聚合化合物化学固定到至少隔壁的上端部。另外，还可以将粘接膜母体层部分聚合。

<步骤 3>

图 23 和 24 示意地说明步骤 3，步骤 3 是通过在所需位置处设置包含可聚合化合物的密封膜母体层，直至产生使密封膜母体聚合之前的状态的一个步骤。

在这种状态下，在本实施方案中，密封膜母体层 120 与填充在相邻隔壁 20 之间的分散介质的暴露表面 140、以及隔壁 20 的至少一部分上端部相接触，如图 23 中所示。

如上所述，在本实施方案中，至少隔壁的上端部由包含可聚合化合物的粘接膜母体层 200 构成。为此，当进行下面所述的聚合过程时，密封膜母体的聚合物与粘接膜母体的聚合物（即粘接膜）彼此接触，从而可增强它们之间的粘接性。

本实施方案中所使用的可聚合化合物的特征在于，其不溶于（混合）分散介质中。为此，在本实施方案中当密封膜母体层设置在分散介质上时，处于密封膜母体与隔壁之间的一部分分散介质流动到该结构外面。不仅密封膜母体层，而且构成分散于上端部的粘接膜母体的可聚合化合物都加速了分散介质的流出现象。即使一小部分密封膜母体层与隔壁上端部相接触，它们也如合拢的拉链那样彼此开始接触。此时，进一步加速了分散介质的流出现象。结果，可靠地实现即便在分散介质中，也能保证密封膜与隔壁之间粘接所需的密封膜母体层与隔壁的接触。

在这一步骤中，包含可聚合化合物的密封膜母体层 120 可由支撑元件 130 支撑，如图 24 中所示，从而即使密封膜母体的比重大于分散介质的比重，密封膜母体也不会下沉到分散介质层的底部。换言之，对于密封膜母体的比重不加限制。另外，由于密封膜母体层 120 由支撑元件支撑，其不直接接触周围空气，从而使用通过自由基聚合聚合的 UV 聚合材料作为构成密封膜母体的可聚合化合物。此外，可避免形成微滴，从而例如可以使密封膜的厚度在大面积上均匀。

如果实现各元件的上述结构，则对于密封膜母体、分散介质等的设置方法不加限制。例如，可以将可聚合化合物或者其中溶解了可聚合化合物的挥发液微细喷涂到分散介质的上端部（暴露表面）上。本实施方案中所用的可聚合化合物不溶于分散液，从而可聚合化合物在分散液的暴露表面处局部地成为薄膜。当可聚合化合物具有-OH 基或-O-基时，易于发生这种现象。如后面所述，本实施方案中可聚合化合物的结构中具有这种基团。

另外，可将可聚合化合物涂覆到暴露表面和粘接膜母体层上。

如果需要，粘接膜母体层可具有包括两层或更多层的叠层结构。

例如，在与分散液的暴露表面接触的第一层上，可设置第二层可聚合化合物。例如，可通过在第一层上涂覆可聚合化合物来制备第二层，无需使用上述的支撑元件。可通过上述微细喷涂方法制备第一层。第一层可由可聚合化合物或者可聚合化合物的聚合物形成。

另一方面，在包含分散介质和电泳粒子的混合物（分散液）填充在相邻隔壁之间以后，可以在形成有隔壁的衬底上形成设有密封膜母体层的支撑元件。或者，在电泳粒子设置在相邻隔壁之间以后，与形成有隔壁的衬底相对地设置设有密封膜母体层的支撑元件，它们之间具有预定的间隔，并且通过该间隔注入分散介质。之后，可以将支撑元件压向形成有隔壁的衬底。

<步骤 4>

图 25 和 26 示意地说明步骤 4，步骤 4 是直至聚合构成密封膜母体层 120 的密封膜母体，并将构成粘接膜母体层 200 的粘接膜母体设置在隔壁上端部上的一个步骤。

通过进行如图 23 和 24 中所示的密封膜母体的聚合，如图 25 和 26 中所示形成密封膜 30。同时，还将粘接膜母体聚合形成粘接膜 90。

在该步骤中通过聚合，至少设置在隔壁上端部处的构成粘接膜母体层的可聚合化合物与构成密封膜母体的可聚合化合物彼此粘接，从而增强密封膜与粘接膜之间的粘接性。另一方面，如上所述粘接膜粘接到隔壁的上端部上。因而，可保证该步骤中制备出的密封膜与隔壁的粘接性。

可根据构成密封膜母体的可聚合化合物的种类和性质选择聚合方法。例如，如果可聚合化合物是 UV 聚合材料，则可通过 UV 辐射进行聚合。

在图 26 中所示显示装置的情形中，还可以去除支撑元件 130。在此情形中，形成图 25 中所示的显示装置。在去除支撑元件 130 后，可在密封膜上形成另一薄膜。同样，还可以在图 25 所示显示装置的密封膜上形成另一薄膜。

在上面的描述中，省略了与电信号施加装置的连接和其他步骤。

(3) 下面, 将具体描述可应用于根据本发明第一和第二方面的制造方法的实施方案的材料等。

本发明中所用的分散介质为绝缘液体。可使用有机溶剂如异链烷烃(例如, 商标名“Isoper”, 由Exxon公司制造)、硅油、二甲苯或甲苯作为绝缘液体。

不特别限制电泳粒子的材料、颗粒尺寸和颜色, 只要它们能实现所希望的显示即可。优选用于其的材料是着色的, 并且具有良好的负或正荷电率(chargeability)。这种材料例如包括多种无机和有机颜料、碳黑和包含颜料或碳黑的树脂。暴露表面的颗粒尺寸通常为大约 $0.01-50\mu\text{m}$, 优选大约 $0.1-10\mu\text{m}$ 。

在上述绝缘液体或电泳粒子中, 可添加电荷控制剂, 用于控制和稳定电泳粒子的荷电率。电荷控制剂例如包括琥珀酰亚胺、单偶氮染料金属络合物盐、水杨酸、有机季铵盐以及苯胺黑化合物。

下面, 将描述本发明使用的密封膜母体。

密封膜母体优选为液体, 并且特征在于不可溶于上述的分散介质中。

此处, 术语“不可溶”或者“不溶于”意味着两种化合物(例如密封膜母体与分散液体)的溶度参数之间具有较大差异。该差异通常不小于0.1, 优选不小于0.5, 更优选不小于1.0。

另外, 密封膜母体的特征在于对于电泳粒子具有小亲和性, 并且其中不能溶解电泳粒子。

不特别限制构成这种密封膜母体的可聚合化合物, 只要其能形成所需的密封膜即可, 不过优选具有以下局部结构, 该局部结构具有选自 $-O-$, $-CH_2O-$, $-OH$ 和 $-CH_2-$ 组成的组的至少一个基团。

通过具有这种局部结构, 所产生的密封膜不会混合(溶解)于分散介质中。另外, 还可以控制所产生的密封膜与电泳粒子之间的物理化学相互作用。如上所述, 当可聚合化合物具有上述局部结构时, 其不仅能有效地产生密封膜, 而且还能控制密封膜的功能。电泳粒子与密封膜之间的粘合(力)为例如物理化学相互作用, 并且可通过密封

膜的表面能进行控制。当密封膜的表面能较小时所产生的粘接较小。

具有 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 局部结构的可聚合化合物包括具有 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$ 单元， $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O})_n$ （ n ：整数）的聚乙二醇单元，或者 $-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$ 单元的可聚合化合物。

另外，具有 $-\text{O}-$ 局部结构的可聚合化合物包括具有相邻基团 $-\text{O}-$ 和 $-\text{CH}_2-$ （例如聚乙二醇型），或者具有不含相邻 $-\text{CH}_2-$ 基团的单元（例如碳酸酯键）的可聚合化合物。

具有 $-\text{CH}_2-$ 局部结构的可聚合化合物包括具有重复的 $-\text{CF}_2-$ 基团单元的可聚合化合物。

不限制密封膜的聚合方法，只要能制备出所需的密封膜即可。例如，可通过以UV聚合为代表的光聚合过程形成密封膜。

在采用UV聚合的情形中，可利用具有 $-\text{OH}$ ， $-\text{CH}_2-\text{O}-$ ， $-\text{O}-$ ， $-\text{CF}_2-$ 局部结构的自由基聚合丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯化合物作为可聚合化合物。例如，这种（甲基）丙烯酸酯化合物包括：甲基丙烯酸-2-羟乙酯；1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯；聚乙二醇一甲基丙烯酸酯（例如由Nippon Yushi K. K.制造的“Blenmer PE”系列）；聚四亚甲基醚乙二醇=二（2-马来酰亚胺醋酸酯）（例如由Dainippon Ink And Chemicals公司制造的“MIA 200”）；1H, 1H, 5H-八氟戊基丙烯酸酯（例如由Osaka Yuki Kagaku Kogyo K. K.制造的“V-8F”）；以及1H, 1H, 2H, 2H-十七氟癸基丙烯酸酯（例如由Osaka Yuki Kagaku Kogyo K. K.制造的“V-17F”）。

可聚合化合物可为可聚合单体或可聚合低聚物。这些单体和低聚物可以为单官能团化合物或者多官能团化合物。另外，可聚合化合物可以为单体与低聚物的混合物，或者为单官能团化合物与多官能团化合物的混合物。

在存在光聚合引发剂如可从Ciba Speciality Chemical K. K.购得的“Irgacure 184”或“Irgacure 641”或者可从Dainippon Ink And Chemicals公司购得的“MIA 200”时，可通过用光（例如UV光）照射来使可聚合化合物聚合。

对支撑元件不作限制，只要能形成所需密封膜即可，不过其表面优选对于密封膜母体具有亲和性或相容性。由于亲和性，例如在上述步骤 2 中，支撑元件可有效地支撑密封膜母体层。

作为这种可应用于本发明的支撑元件，不仅可使用 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、PC（聚碳酸酯）、PES（聚醚砜）等软（柔性）衬底，而且还可以使用玻璃、石英等硬衬底。支撑元件优选是透明的。另外，在用于上述光聚合的光波长区域处于 UV 范围时，还要求支撑元件表现出 UV 透过性。

如果支撑元件表面对于密封膜母体不具有亲和性，则需要例如通过在支撑元件表面处设置构成密封膜母体的可聚合化合物的聚合物膜，经历亲和性赋予处理。还可使用其他方法，只要这些方法能赋予支撑元件表面（与密封膜母体）亲和性即可。

可应用于本发明的隔壁包括光致抗蚀剂固化产品的厚薄膜（例如，由 Minnesota Mining & Manufacturing 公司制造的“SU-8”）。

隔壁的上端部优选对密封膜母体具有亲和性。基于亲和性，可获得下述优点。首先，可保证隔壁上端部与密封膜之间的粘接性。其次，例如在根据本发明第一方面的制造方法的实施方案步骤 2 中，可防止分散介质进入密封膜母体层与隔壁的接触部分。这是由于密封膜母体与分散介质彼此不相溶，并且密封膜母体对于隔壁上端部具有亲和性。换言之，使处于密封膜母体层与隔壁上端部之间的分散介质大量流出。

如果隔壁上端部对于密封膜母体不具有所需的亲和性，则需要例如通过在隔壁上端部及其附近处涂覆构成密封膜母体的可聚合化合物或可聚合化合物的聚合物，经历亲和性赋予处理。还可以使用其他方法，只要这些方法能赋予对于隔壁上端部（对于密封膜母体）及其附近的亲和性即可。

不特别限制本发明中所用的上面形成有隔壁的衬底。不仅可使用 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、PC（聚碳酸酯）、PES（聚醚砜）等软（柔性）衬底，而且还可以使用玻璃、石英等硬衬底。与分散介质接触的衬底表面优选对于该分散介质具有亲和性，但不具有溶于分散

介质中的性质。

本发明中使用的电极的材料和结构也不受极大限制，只要能实现所需显示即可。电极材料可以为 Al 或 ITO（氧化铟锡）。不特别限制电极结构，只要能引起电泳粒子发生导致显示状态必要改变所需的位移即可。在上述第一电极 60 还用作光反射层的情形中，可适当地使用高反光材料如银（Ag）或铝（Al）。在使用第一电极 60 作为白显示的电极时，第一电极本身具有表面不平坦性，从而使光发生不规则反射。或者，可在第一电极上形成光散射层。

（4）下面，将举例描述本发明。

实施例 1

制备图 1 中所示的电显示装置。

所产生的显示装置具有 200×600 个像素，每个像素具有 $240 \mu\text{m} \times 80 \mu\text{m}$ 的大小。由宽度为 $8 \mu\text{m}$ 、高度为 $28 \mu\text{m}$ 的隔壁 20 围绕每个像素。第一电极 60 设置在相邻隔壁 20 之间，并且与开关装置 80 相连。第二电极 70 设置在隔壁 20 与衬底 10 之间。第二电极 70 是所有像素所共有的电极。

将参照图 3-5 和 10 描述本实施例中显示装置的具体制造方法。

在 0.1mm 厚的不锈钢衬底 10 上形成开关装置 80。然后用丙烯酸树脂绝缘层涂覆该衬底，并且该绝缘层设有接触孔。之后，在绝缘层上，形成用于散射入射光的抗蚀剂图案，并在抗蚀剂图案上形成铝第一电极 60，且第一电极 60 通过接触孔与设置在衬底 10 上的开关装置 80 电连接。用丙烯酸树脂层覆盖第一电极 60。本例中第一电极 60 还作为光反射/散射层（图 3）。在丙烯酸树脂层上，通过已知的光刻方法以厚膜形成深黑色碳化钛第二电极 70 和纯光致抗蚀剂产品（由 3M 公司制造的“SU-8”）的隔壁 20。在形成第二电极 70 之后，用聚碳酸酯层覆盖第一电极 60 上的丙烯酸树脂层表面和第二电极 70 的表面。

在涂覆之后，在每个像素处填充包含分散介质 40 和电泳粒子 50 的分散液（图 10）。可使用异链烷烃（商标名：“Isoper H”；比重：0.76；由 Exxon 公司制造）作为分散介质 40。使用包含碳黑的苯乙烯

-甲基丙烯酸甲酯共聚物树脂的粒子（平均颗粒尺寸：1-2 μm ）作为电泳化合物 50。在异链烷烃中，添加琥珀酰亚胺（商标名：“OLOA1200”，由 Shevron 公司制造）作为电荷控制剂。

另一方面，在作为支撑元件 130 的 PET 衬底上形成密封膜母体层 120（图 10）。可使用作为可 UV 固化单体的 1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯（商标名：“NK oligo EA-5520”；比重：不小于 1；由 Shin Nakamura Kagaku Kogyo K.K. 制造）作为密封膜母体。这种丙烯酸酯单体与 Isoper H（作为分散介质）彼此不相溶，并且丙烯酸酯单体的比重大于 Isoper H 的比重。

在上面制备的支撑元件 130 上，通过旋涂混有 5wt% 光聚合引发剂（可从 Ciba-Gaigy 有限公司购得的“Irgacure 184”）的丙烯酸酯单体，形成厚度为 7 μm 的密封膜母体层 120。

之后，将支撑元件 130 放置在隔壁 20 和分散介质 40 上，使密封膜母体层 120 与隔壁 20 和分散介质 40 接触（图 10）。在接触几秒钟之后，密封膜母体层 120 推开分散液，使之不与隔壁 20 接触，从而最终产生密封膜母体层 120 覆盖隔壁 20 的上端部和分散液的暴露（外）表面这样一种状态（图 4）。

在产生这种状态之后，在室温下所产生的结构受到强度为 0.3mW/cm 的 UV 照射 5 分钟，引起密封膜母体聚合。结果，形成固化的密封膜 30（图 5）。

在聚合之后，当从靠近密封膜 30 一侧观看所产生的显示装置时，在隔壁 20 的上端部处和密封膜 30 内没有观察到电泳粒子 50。换言之，在聚合过程期间，密封膜 30 中未包含电泳粒子 50。

然后，通过在 +15V 与 -15V 之间以 1Hz 的频率交替地调节第二电极的电势，同时将第一电极接地，对本例显示装置进行驱动。结果，在交替电势调节的同时，所产生的显示状态交替地在黑色状态与白色状态之间改变。

即使继续驱动该显示装置，也不会观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 这样一种现象。换言之，证实分散液受密封膜、隔壁和

衬底的限制。还证实密封膜粘接到隔壁上，没有发生剥离。

实施例 2

除了从密封膜 30 去除支撑元件 130，将密封膜 30 暴露于周围空气以外，按照与实施例 1 相同的方式制备电显示装置。

当与实施例 1 中同样地驱动该显示装置时，该显示装置表现出与实施例 1 中相同的显示状态改变。在驱动显示装置时，没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，也没有观察到密封膜 30 从隔壁 20 侧剥离和分散介质 40 挥发，从而证明密封膜 30 与隔壁 20 彼此粘接。

从而，尽管显示装置向后和向前弯曲，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁的现象。另外，在显示装置弯曲或向内弯曲的状态下，按照与实施例 1 中相同的方式对显示装置的驱动进行评价。结果，观察到与实施例 1 同样的显示状态改变。

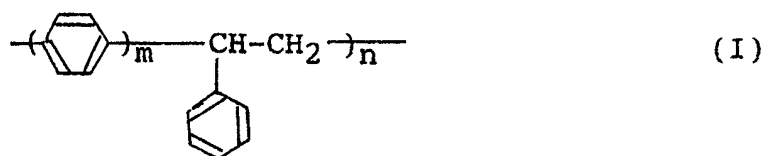
实施例 3

按照与实施例 1 中相同的方式制备电显示装置，不过密封膜母体改变成聚乙二醇甲基丙烯酸酯（商标名：“PE200”；比重：不小于 1；由 Nippon Yushi K.K. 制造）。甲基丙烯酸酯不溶于 Isoper H，并且比重大于 Isoper H 的比重。

当与实施例 1 相同地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 1 相同的显示状态改变。即使连续驱动该显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以致于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 4

按照与实施例 1 中相同的方式制备电显示装置，不过用于隔壁 20 的材料改变成用下式 (I) 表示的棒形和卷曲形嵌段共聚物：



其中 $m=40$, $n=900$ 。

嵌段共聚物的 M_w/M_n (重量平均分子量/数平均分子量) < 1.05 。

通过在 95% RH 的湿度下流延涂布在二硫化碳中嵌段共聚物为 3wt% 的溶液, 在衬底上形成隔壁 20。所产生的隔壁 20 具有蜂窝状结构, 测得孔径为 $50\mu\text{m}$, 高度为 $5\mu\text{m}$, 纵横比为 40。

在隔壁 20 形成之后, 按照与实施例 1 中相同的方式形成密封膜 30。在密封膜 30 形成之后, 去除支撑元件。

按照与实施例 1 中相同的方式驱动所产生的显示装置。结果, 观察到与例 1 中相同的显示状态改变。在驱动显示装置时, 不会发生电泳粒子移动以致于溢出隔壁的现象。另外, 没有观察到密封膜从隔壁侧剥离。

实施例 5

制备如图 11 中所示的电显示装置。

所产生的显示装置具有 200×600 个像素, 每个像素具有 $240\mu\text{m} \times 80\mu\text{m}$ 的大小。由宽度为 $8\mu\text{m}$ 、高度为 $28\mu\text{m}$ 的隔壁 20 围绕每个像素。第一电极 60 设置在相邻隔壁 20 之间, 并且与开关装置 80 相连。第二电极 150 设置在支撑元件 130 上。第二电极 150 是所有像素所共有的电极。

本实施例中显示装置的具体制造方法基本上与实施例 1 相同。

在 0.1mm 厚的不锈钢衬底 10 上形成开关装置 80。然后用丙烯酸树脂绝缘层涂覆该衬底, 并且该绝缘层设有接触孔。之后, 在绝缘层上, 形成用于散射入射光的抗蚀剂图案, 并在抗蚀剂图案上形成铝第一电极 60, 且第一电极 60 通过接触孔与设置在衬底 10 上的开关装置 80 电连接。用丙烯酸树脂层覆盖第一电极 60。本实施例中第一电极 60 还作为光反射/散射层。在丙烯酸树脂层上, 通过已知的光刻方法形成纯光致抗蚀剂产品 (由 3M 公司制造的“SU-8”) 制成的厚膜隔壁 20, 从而限定每个像素。

然后, 在每个像素处填充包含分散介质 40 和电泳粒子 50 的分散

液(图10)。可使用异链烷烃(商标名:“Isoper H”;比重:0.76;由Exxon公司制造)作为分散介质40。使用白色氧化钛粒子(平均颗粒尺寸:1-2 μm)作为电泳化合物50。在异链烷烃中,添加琥珀酰亚胺(商标名:“OLOA1200”,由Shevron公司制造)作为电荷控制剂,并加入蓝色染料。

另一方面,在设有ITO电极层作为第二电极150的作为支撑元件130的PET衬底上形成密封膜母体层120。可使用作为可UV固化单体的1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯(商标名:“NK oligo EA-5520”;比重:不小于1;由Shin Nakamura Kagaku Kogyo K.K.制造)作为密封膜母体。这种丙烯酸酯单体与Isoper H(作为分散介质)彼此不相容,并且丙烯酸酯单体的比重大于Isoper H的比重。

通过在上面制备的支撑元件130(设有第二电极150)上,旋涂混有5wt%光聚合引发剂(可从Ciba-Gaigy有限公司购得的“Irgacure 184”)的丙烯酸酯单体,形成厚度为7 μm 的密封膜母体层120。

之后,将支撑元件130放置在隔壁20和分散介质40上,使密封膜母体层120与隔壁20和分散介质40接触。从接触几秒钟之后,密封膜母体层120推开分散液,使之不与隔壁20接触,从而最终产生密封膜母体层120至少覆盖隔壁20的上端部和分散液的暴露(外)表面这样一种状态。

在产生这种状态之后,在室温下所产生的结构受到0.3mW/cm强度UV照射5分钟,使密封膜母体聚合。结果,形成固化的密封膜30(图11)。

在聚合之后,当从靠近密封膜30一侧观看所产生的显示装置时,在隔壁20的上端部处和密封膜30内没有观察到电泳粒子50。换言之,在聚合过程期间,密封膜30中未包含电泳粒子50。

然后,通过在+15V与-15V之间以1Hz的频率交替地调节第二电极的电势,同时将第一电极接地,对本实施例显示装置进行驱动。结果,在交替电势调节的同时,所产生的显示状态交替地在白色状态与蓝色状态之间改变。

即使继续驱动该显示装置，也不会观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 这样一种现象。换言之，证实分散液受密封膜、隔壁和衬底的限制。还证实密封膜粘接到隔壁上，没有发生剥离。

实施例 6

按照与实施例 1 中相同的方式制备电显示装置，不过密封膜母体改变成聚四亚甲基醚乙二醇 = 二 (2-马来酰亚胺醋酸酯) (商标名: “MIA200” ; 比重: 不小于 1; Dainippon Ink And Chemicals 公司制造), 并且密封膜母体中不添加 Irgacure 184。该化合物不溶于 Isoper H, 并且比重大于 Isoper H。密封膜母体中不添加 Irgacure 184 的原因, 是由于在不使用光聚合引发剂时就可以将该化合物 (MIA 200) 聚合。

当与实施例 1 中相同地驱动所产生的显示装置时, 观察到与实施例 1 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置, 也没有观察到电泳粒子 50 移动以致于溢出隔壁 20 的现象。另外, 密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 7

按照与实施例 1 中相同的方式制备电显示装置, 不过密封膜母体变成 80 重量份聚四亚甲基醚乙二醇 = 二 (2-马来酰亚胺醋酸酯) (商标名: “MIA200” ; 比重: 不小于 1; Dainippon Ink And Chemicals 公司制造) 与 20 重量份 1H, 1H, 5H-八氟戊基丙烯酸酯 (商标名: “V-8F” ; 比重: 不小于 1; 由 Osaka Yuki Kagaku Kogyo K. K. 制造) 的混合物, 且密封膜母体中不添加 Irgacure 184。该混合物不溶于 Isoper H 中, 并且比重大于 Isoper H 的比重。密封膜母体中不添加 Irgacure 184 的原因在于, 无需使用光聚合引发剂即可将该化合物 (MIA 200) 聚合。

当与实施例 1 中相同地驱动所产生的显示装置时, 观察到与实施例 1 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置, 也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外, 密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 8

按照与实施例 1 中相同的方式制备电显示装置，不过密封膜母体改变成 50 重量份 1H, 1H, 2H, 2H-十七氟癸基醋酸酯(商标名：“V-17F”；比重：不小于 1；由 Osaka Yuki Kagaku Kogyo K.K. 制造)和 15 重量份 1H, 1H, 5H-八氟戊基丙烯酸酯(商标名：“V-8F”；比重：不小于 1；由 Osaka Yuki Kagaku Kogyo K.K. 制造)的混合物，并且 Irgacure 184 变成“MIA 200”。该混合物不溶于 Isoper H，并且比重大于 Isoper H。光聚合引发剂(MIA200)是一种构成聚合后密封膜的成分。

当与实施例 1 中相同地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 1 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以致溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 9

制备图 12 中所示的电显示装置。

所产生的显示装置具有 200×600 个像素，每个像素具有 $240 \mu\text{m} \times 80 \mu\text{m}$ 的大小。由宽度为 $8 \mu\text{m}$ 、高度为 $28 \mu\text{m}$ 的隔壁 20 围绕每个像素。第一电极 60 设置在相邻隔壁 20 之间，并且与开关装置 80 相连。第二电极 70 设置在隔壁 20 与衬底 10 之间。第二电极 70 是所有像素所共有的电极。

将参照图 19-21、24 和 26 描述本实施例中显示装置的具体制造方法。

参照图 19，在 0.1mm 厚的不锈钢衬底 10 上形成开关装置 80。然后用丙烯酸树脂绝缘层涂覆该衬底，并且该绝缘层设有接触孔。之后，在绝缘层上，形成用于散射入射光的抗蚀剂图案，并在抗蚀剂图案上形成铝第一电极 60，且第一电极 60 通过接触孔与设置在衬底 10 上的开关装置 80 电连接。用包含氧化钛细颗粒的丙烯酸树脂层覆盖第一电极 60。本例中第一电极 60 还作为光反射/散射层。在丙烯酸树脂层上，通过已知的光刻方法形成深黑色碳化钛第二电极 70 和纯光致抗蚀剂产品(由 3M 公司制造的“SU-8”)制成的厚膜隔壁 20。

另外在 PET 衬底上旋涂作为可 UV 聚合化合物的 1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯（商标名：“NK oligo EA-5520”；比重：不小于 1；由 Shin Nakamura Kagaku Kogyo K.K. 制造），其中添加了 5wt% 的光聚合引发剂（由 Ciba-Gaigy 有限公司制造的“Irgacure 184”）。所产生的可聚合化合物的涂层厚度为 7 μ m。

使设有可聚合化合物涂层 190 的 PET 衬底 180 与隔壁 20 的上端部接触，如图 20 中所示。在接触之后从隔壁上端部去除（剥离）PET 衬底 180。结果，可以将可聚合化合物设置在隔壁的上端部处。换言之，可以将可聚合化合物从 PET 衬底转移到隔壁上端部上。实现转移的一个原因在于，可聚合化合物（EA-5520）对于隔壁具有良好的亲和性。图 21 示意地说明转移之后的状态，其中附图标记 200 表示作为上述粘接膜母体的可聚合化合物的转移层。

在转移之后，包含分散介质 40 和电泳粒子 50 的分散液填充于每个像素处（图 10）。可使用异链烷烃（商标名：“Isoper H”；比重：0.76；由 Exxon 公司制造）作为分散介质 40。使用含有碳黑的苯乙烯甲基丙烯酸甲酯共聚物树脂的粒子（平均颗粒尺寸：1-2 μ m）作为电泳化合物 50。在异链烷烃中，添加琥珀酰亚胺（商标名：“OLOA1200”，由 Chevron 公司制造）作为电荷控制剂。

另一方面，由作为支撑元件 130 的 PET 衬底支撑设置在分散介质上的密封膜母体层 120（图 24）。可使用作为可 UV 固化单体的 1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯（商标名：“NK oligo EA-5520”；比重：不小于 1；由 Shin Nakamura Kagaku Kogyo K.K. 制造）作为密封膜母体。这种丙烯酸酯单体与 Isoper H（作为分散介质）彼此不相容，并且丙烯酸酯单体的比重大于 Isoper H 的比重。

通过在上面制备的支撑元件 130 上，旋涂混有 5wt% 光聚合引发剂（可从 Ciba-Gaigy 有限公司购得的“Irgacure 184”）的丙烯酸酯单体，形成厚度为 7 μ m 的密封膜母体层 120。

之后，将支撑元件 130 放置在隔壁 20 和分散介质 40 上，使密封膜母体层 120 与隔壁 20 和分散介质 40 接触。在接触几秒钟之后，密

封膜母体层 120 推开分散液，使之不与隔壁 20 接触，从而最终产生密封膜母体层 120 覆盖隔壁 20 的上端部和分散液的暴露（外）表面这样一种状态（图 24）。

在产生这种状态之后，在室温下所产生的结构受到 0.3mW/cm 强度的 UV 照射 5 分钟，使密封膜母体和粘接膜母体聚合。结果，形成固化的密封膜 30 和固化的粘接膜 90（图 26）。

在聚合之后，当从靠近密封膜 30 一侧观看所产生的显示装置时，在隔壁 20 的上端部处和密封膜 30 内没有观察到电泳粒子 50。换言之，在聚合过程期间，密封膜 30 中未包含电泳粒子 50。

然后，通过在 $+15\text{V}$ 与 -15V 之间以 1Hz 的频率交替地调节第二电极的电势，同时将第一电极接地，对本例显示装置进行驱动。结果，在交替电势调节的同时，所产生的显示状态交替地在黑色状态与白色状态之间改变。

即使继续驱动该显示装置，也不会观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 这样一种现象。换言之，证实分散液受密封膜、隔壁和衬底的限制。还证实密封膜粘接到隔壁上，没有发生剥离。

实施例 10

按照与例 9 中相同的方式制备电显示装置，不过从密封膜 30 去除支撑元件 130，从而使密封膜 30 暴露于周围空气。

当与例 9 中相同地驱动该显示装置时，该显示装置表现出与例 9 中相同的显示状态改变。在驱动显示装置时，没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，也没有观察到密封膜 30 从隔壁 20 侧剥离和分散介质 40 挥发，从而证实密封膜 30 与隔壁 20 彼此粘接在一起。

从而，尽管显示装置向后和向前弯曲，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁的现象。另外，在显示装置弯曲或向内弯曲的状态下按照与例 9 中相同的方式对显示装置的驱动进行评价。结果，观察到与例 9 中相同的显示状态改变。另外，证实密封膜粘接于隔壁，没有从隔壁剥离。

实施例 11

按照与实施例 9 中相同的方式制备电显示装置，不过密封膜母体改变成聚乙二醇甲基丙烯酸酯（商标名：“PE200”；比重：不小于 1；由 Nippon Yushi K.K. 制造）。甲基丙烯酸酯不溶于 Isoper H，并且比重大于 Isoper H。

当与实施例 9 中相同地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 9 中相同的显示状态改变。即使在连续驱动显示装置时，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 12

按照如下方法制备电显示装置。

重复与实施例 9 中相同的步骤，直至形成隔壁 20。

然后，将与实施例 9 中所用相同的、乙醇中含有 5wt%（以可聚合化合物为基础）光聚合引发剂（“Irgacure 184”，由 Ciba-Geigy 有限公司制造）的 1% 可聚合化合物溶液（EA-5520），旋涂在设有隔壁的衬底上。进行旋涂，使隔壁 20 的整个表面涂有可聚合化合物溶液（EA-5520），从而形成粘接膜母体层 200，如图 22 中所示。在室温下用强度为 $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 UV 光照射所产生的结构 15 秒钟。在 UV 照射条件下，仅将一部分所涂覆的可聚合化合物（EA-5520）聚合。

之后，将包含分散介质 40 和电泳粒子 50 的分散液填充在每个像素处（图 10）。使用异链烷烃（商标名：“Isoper H”；比重：0.76；由 Exxon 公司制造）作为分散介质 40。使用含有碳黑的苯乙烯甲基丙烯酸甲酯共聚物树脂粒子（平均颗粒尺寸：1-2 μm ）作为电泳化合物 50。在异链烷烃中，添加琥珀酰亚胺（商标名：“OLOA1200”，由 Chevron 公司制造）作为电荷控制剂。

之后，按照与实施例 9 中相同的方式将形成于支撑元件 130 上的密封膜母体层设置在分散介质上。在接触几秒钟后，密封膜母体层 120 推开分散液，使之不与隔壁 20 接触，从而最终产生密封膜母体层 120 至少覆盖隔壁 20 的上端部和分散液暴露（外）表面的状态（图 24）。

在产生这种状态之后，在室温下用强度为 $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射照射所产生的结构 5 分钟，使密封膜母体和粘胶膜母体聚合。结果，形成固化的密封膜 30 和固化的粘胶膜 200。

在聚合后，当从靠近密封膜 30 一侧观察所产生的显示装置时，在隔壁 20 的上端部处和密封膜 30 内没有观察到电泳粒子 50。换言之，在聚合过程期间，密封膜 30 中不包含电泳粒子 50。

然后，通过在 +15V 与 -15V 之间以 1Hz 的频率交替地调节第二电极的电势，同时将第一电极接地，对本实施例的显示装置进行驱动。结果，在交替电势调节的同时，所产生的显示状态交替地在黑色状态与白色状态之间改变。

即使继续驱动该显示装置，也不会观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 这样一种现象。换言之，证实分散液受密封膜、隔壁和衬底的限制。还证实密封膜粘接到隔壁上，没有发生剥离。

实施例 13

按照与实施例 9 中相同的方式制备电显示装置，不过从密封膜 30 去除支撑元件 130，从而使密封膜 30 暴露于周围空气。

当与实施例 12 中相同地驱动该显示装置时，显示装置表现出与实施例 12 中相同的显示状态改变。在驱动显示装置时，没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，也没有观察到密封膜 30 从隔壁 20 侧剥离和分散介质 40 挥发，从而证实密封膜 30 与隔壁 20 彼此粘接。

从而，尽管显示装置向后和向前弯曲，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁的现象。另外，在显示装置弯曲或向内弯曲的状态下按照与实施例 9 中相同的方式对显示装置的驱动进行评价。结果，观察到与实施例 9 中相同的显示状态改变。另外，证实密封膜粘接于隔壁，没有从隔壁剥离。

实施例 14

按照与实施例 9 中相同的方式制备电显示装置，不过用于隔壁 20 的材料改变成与也用作密封膜母体层的材料相同的可聚合化合物

(EA-5520)。

当与实施例 9 中相同地驱动该产生的显示装置时，观察到与实施例 9 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置时，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 15

按照如下方式制备电显示装置。

重复与实施例 9 中相同的步骤，直至将包含电泳粒子、分散介质和电荷控制剂的分散液填充在隔壁 20 之间为止。

然后，在分散液上微喷氟仿中包含 5wt% 光聚合引发剂(“Irgacure 184”，由 Ciba-Geigy 有限公司制造)的 1% 的可聚合化合物溶液 (EA-5520) (以可聚合化合物为基础)。

在微喷操作过程中，当氟仿溶液附着到分散液时，氟仿立即挥发，从而在分散液的暴露表面 140 处形成可聚合化合物 (EA-5520) 的薄膜 300 (图 27)。这大概是由于可聚合化合物 (EA-5520) 不可溶于分散液中，并具有含有 -O- 和 -OH 的分子结构，从而表现出与某类型的表面活性剂类似的性质。在此状态下，在室温下用强度为 $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 UV 光照射分散液表面 5 分钟。当通过显微镜观察所产生的结构时，由透明薄膜 310 和隔壁 20 限定分散介质 40 和电泳粒子 50，如图 28 中所示。

然后，将氟仿中包含 5wt% 光聚合引发剂 (“Irgacure 184”，由 Ciba-Geigy 有限公司制造) 的可聚合化合物 (EA-5520) 涂覆到薄膜 310 上。

在此状态下，在室温下用强度为 $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 UV 光照射可聚合化合物层的表面 5 分钟，形成与薄膜 310 粘接的可聚合化合物的聚合物层作为密封膜。

在密封膜上形成 $5\mu\text{m}$ 厚的聚碳酸酯薄膜，随后在室温下用强度为 $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 UV 光照射 6 分钟。结果，密封膜外表面侧上残留的可聚合化合物继续聚合，同时，聚碳酸酯膜与密封膜粘接，因此形成一种

坚固、密封的结构。

在聚合之后，当从靠近密封膜 30 一侧观看所产生的显示装置时，在隔壁 20 的上端部处和密封膜内没有观察到电泳粒子 50。换言之，在聚合过程期间，密封膜中没有包含电泳粒子 50。

然后，通过在 +15V 与 -15V 之间以 1Hz 的频率交替地调节第二电极的电势，同时将第一电极接地，对本实施例显示装置进行驱动。结果，在交替电势调节的同时，所产生的显示状态交替地在黑色状态与白色状态之间改变。

即使继续驱动该显示装置，也不会观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 这样一种现象。换言之，证实分散液受密封膜、隔壁和衬底的限制。还证实密封膜粘接到隔壁上，没有发生剥离。

实施例 16

制备图 29 中所示的电显示装置。

所产生的显示装置具有 200×600 个像素，每个像素具有 $240 \mu\text{m} \times 80 \mu\text{m}$ 的大小。由宽度为 $8 \mu\text{m}$ 、高度为 $28 \mu\text{m}$ 的隔壁 20 围绕每个像素。第一电极 60 设置在相邻隔壁 20 之间，并且与开关装置 80 相连。第二电极 150 设置在用于支撑密封膜 30 的支撑元件 130 上。第二电极 150 是所有像素所共有的电极。

重复与实施例 9 中相同的步骤，直至形成隔壁 20 为止。

另外在 PET 衬底上旋涂聚四亚甲基醚乙二醇二(2-马来酰亚胺醋酸酯) (商标名: "MIA-200"; 比重: 不小于 1; 由 Dainippon Ink And Chemicals 公司制造)。所产生的可聚合化合物涂层的厚度为 $7 \mu\text{m}$ 。

使设有可聚合化合物涂层的 PET 衬底与隔壁 20 的上端部接触。在接触之后从隔壁上端部去除 (剥离) PET 衬底。结果，可以将可聚合化合物设置在隔壁的上端部。换言之，可以将可聚合化合物从 PET 衬底转移到隔壁上端部上。实现转移的一个原因是由于可聚合化合物 (MIA 200) 对于隔壁具有良好的亲和性。

在转移之后，在每个像素处填充包含分散介质 40 和电泳粒子 50 的分散液 (图 10)。使用异链烷烃 (商标名: "Isoper H"; 比重:

0.76; 由 Exxon 公司制造) 作为分散介质 40。使用白色氧化钛粒子(平均颗粒尺寸: 1-2 μm) 作为电泳化合物 50。在异链烷烃中, 添加琥珀酰亚胺(商标名: “OLOA1200”, 由 Shevron 公司制造) 作为电荷控制剂, 并添加蓝色染料。

另一方面, 在设有 ITO 电极层作为第二电极 150、作为支撑元件 130 的 PET 衬底上, 形成密封膜母体层 120。使用作为可 UV 固化单体的 1,4-丁二醇二缩水甘油醚二丙烯酸酯(商标名: “NK oligo EA-5520”; 比重: 不小于 1; 由 Shin Nakamura Kagaku Kogyo K.K. 制造) 作为密封膜母体。这种丙烯酸酯单体与 Isoper H(作为分散介质) 彼此不相溶, 并且丙烯酸酯单体的比重大于 Isoper H 的比重。

在上面制备的支撑元件 130(设有第二电极 150) 上, 通过旋涂混有 5wt% 光聚合引发剂(可从 Ciba-Gaigy 有限公司购得的“Irgacure 184”) 的丙烯酸酯单体, 形成厚度为 7 μm 的密封膜母体层 120。

之后, 将支撑元件 130 放置在隔壁 20 和分散介质 40 上, 使密封膜母体层 120 与隔壁 20 和分散介质 40 接触。从接触几秒钟之后, 密封膜母体层 120 推开分散液, 使之不与隔壁 20 接触, 从而最终产生密封膜母体层 120 至少覆盖隔壁 20 的上端部和分散液的暴露(外)表面这样一种状态。

在产生这种状态之后, 在室温下所产生的结构受到强度为 0.3mW/cm² 的 UV 照射 5 分钟, 引起密封膜母体和粘接膜母体的聚合。结果, 形成固化的密封膜 30 和固化的粘接膜 90(图 29)。

在聚合之后, 当从靠近密封膜 30 一侧观看所产生的显示装置时, 在隔壁 20 的上端部处和密封膜 30 内没有观察到电泳粒子 50。换言之, 在聚合过程期间, 密封膜 30 中未包含电泳粒子 50。

然后, 通过在 +15V 与 -15V 之间以 1Hz 的频率交替地调节第二电极的电势, 同时将第一电极接地, 对本实施例显示装置进行驱动。结果, 在交替电势调节的同时, 所产生的显示状态交替地在白色状态与蓝色状态之间改变。

即使继续驱动该显示装置, 也不会观察到电泳粒子 50 移动以至

于溢出隔壁 20 这样一种现象。换言之，证实分散液受密封膜、隔壁和衬底的限制。还证实密封膜粘接到隔壁上，没有发生剥离。

实施例 17

按照与实施例 1 中相同的方式制备电显示装置，不过粘接膜母体改变成 β -丙烯酰氧乙基氢琥珀酸酯（商标名：“NK-酯 A-SA”；比重：不小于 1；由 Shin Nakamura Kagaku Kogyo K.K. 制造）。该化合物不溶于 Isoper H。

当与实施例 9 中相同地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 9 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 18

按照与实施例 9 中相同的方式制备电显示装置，不过粘接膜母体改变成聚四亚甲基醚乙二醇=二（2-马来酰亚胺醋酸酯）（商标名：“MIA-200”；比重：不小于 1；由 Dainippon Ink And Chemicals 公司制造）。该化合物不溶于 Isoper H。

当与实施例 9 中同样地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 9 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 19

按照与实施例 10 相同的方式制备电显示装置，不过密封膜母体改变成聚四亚甲基醚乙二醇=二（2-马来酰亚胺醋酸酯）（商标名：“MIA-200”；比重：不小于 1；由 Dainippon Ink And Chemicals 公司制造），并且密封膜母体中不添加 Irgacure 184。该化合物不溶于 Isoper H，并且比重大于 Isoper H。

当与实施例 18 中同样地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 18 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有

从隔壁侧剥离。

实施例 20

按照与实施例 18 相同的方式制备电显示装置，不过密封膜母体改变成聚四亚甲基醚乙二醇=二（2-马来酰亚胺醋酸酯）（商标名：“MIA-200”；比重：不小于 1；由 Dainippon Ink And Chemicals 公司制造）和 20 重量份的 1H, 1H, 5H-八氟戊基丙烯酸酯（商标名：“V-8F”；比重：不小于 1；由 Osaka Yuki Kagaku Kogyo K.K. 制造）。该混合物不溶于 Isoper H，并且比重大于 Isoper H。

当与实施例 18 中同样地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 18 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 21

按照与实施例 18 相同的方式制备电显示装置，不过密封膜母体改变成 85 重量份的 1H, 1H, 2H, 2H-十七氟癸基丙烯酸酯（商标名：“V-17V”；比重：不小于 1；由 Osaka Yuki Kagaku Kogyo K.K. 制造）与 15 重量份的 1H, 1H, 5H-八氟戊基丙烯酸酯（商标名：“V-8F”；比重：不小于 1；由 Osaka Yuki Kagaku Kogyo K.K. 制造）的混合物。该混合物不溶于 Isoper H，并且比重大于 Isoper H。

当与实施例 18 中同样地驱动所产生的显示装置时，观察到与实施例 18 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

实施例 22

按照与实施例 15 中相同的方式制备电显示装置，不过使用聚四亚甲基醚乙二醇=二（2-马来酰亚胺醋酸酯）（商标名：“MIA 200”；比重：不小于 1；由 Dainippon Ink And Chemicals 公司制造）作为薄膜 300 的材料，并使用该可聚合化合物作为密封膜母体，MIA 200 中没有加入光聚合引发剂（Irgacure 184），并且聚碳酸酯膜没有层

叠在密封膜上。

当与实施例 15 中同样地驱动所产生的显示装置时，观察到与例 15 中相同的显示状态改变。即使连续驱动显示装置，也没有观察到电泳粒子 50 移动以至于溢出隔壁 20 的现象。另外，密封膜 30 没有从隔壁侧剥离。

如上所述，根据本发明的方法，可提供包括廉价、柔性密封膜的电显示装置，与可聚合化合物的比重无关。另外，还能保证密封膜与隔壁之间良好的粘接性。

尽管参照此处披露的具体实施例描述了本发明，不过本发明不限于所给出的细节，其用途意在覆盖改进目的内或下述权利要求范围内的变型或改变。

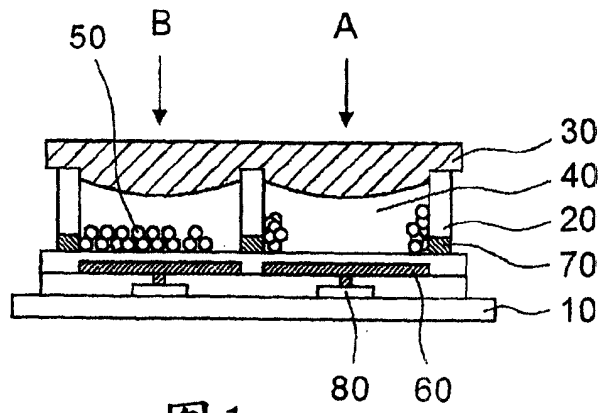


图 1

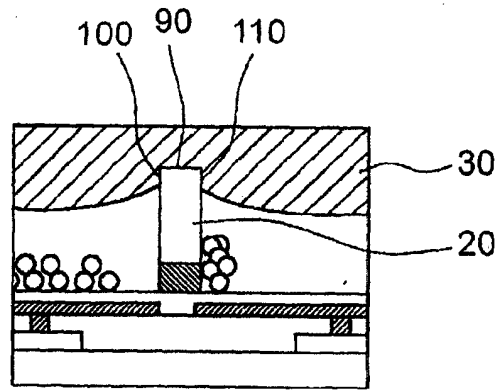


图 2

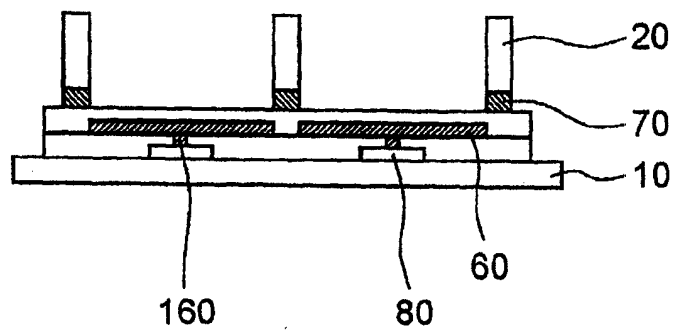


图 3

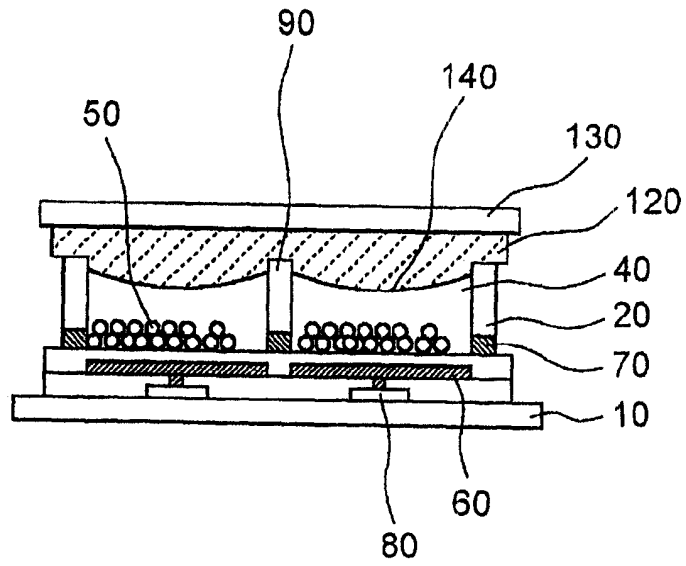


图 4

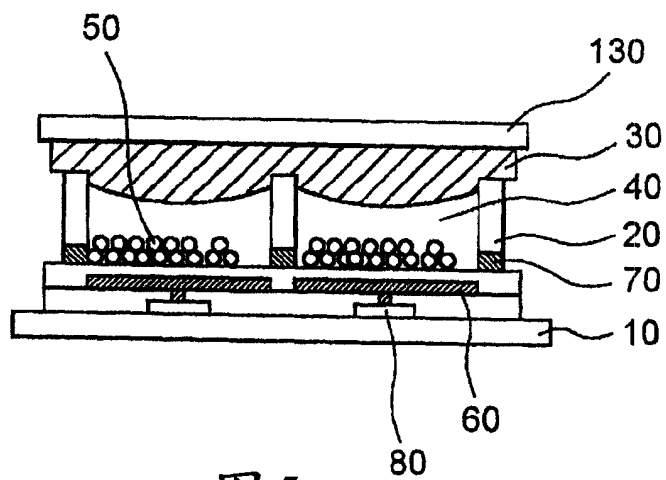


图 5

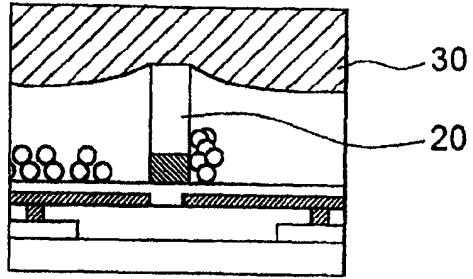


图6

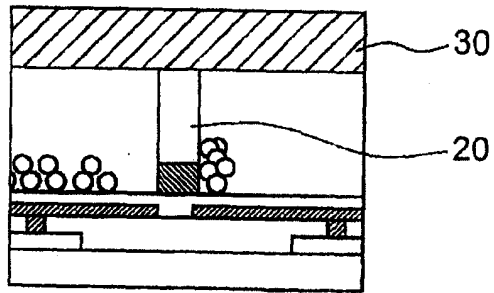


图7

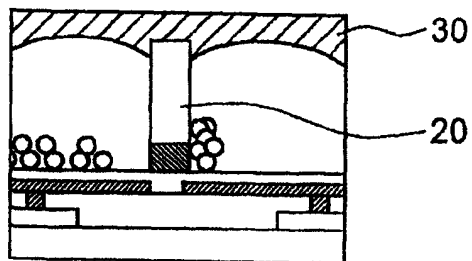


图8

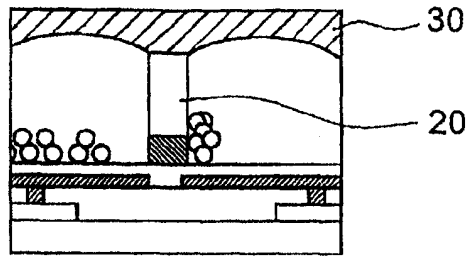


图9

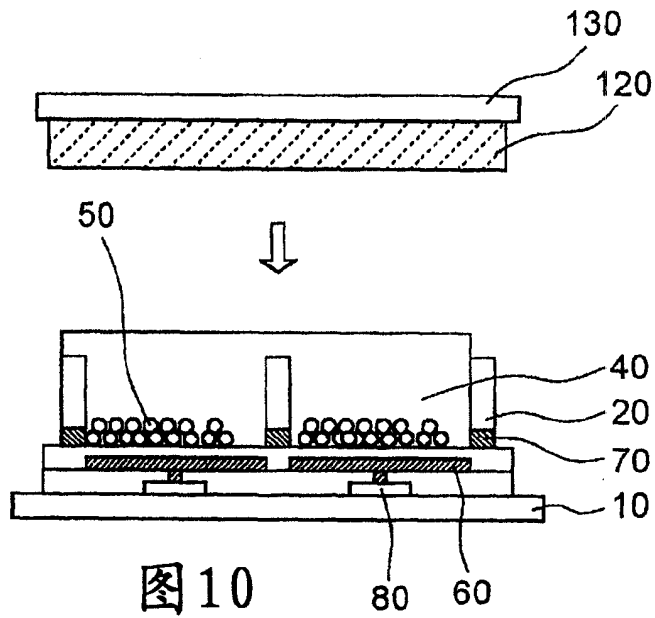


图10

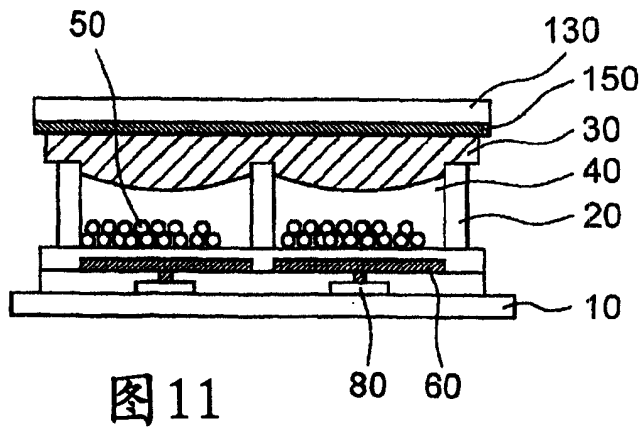


图11

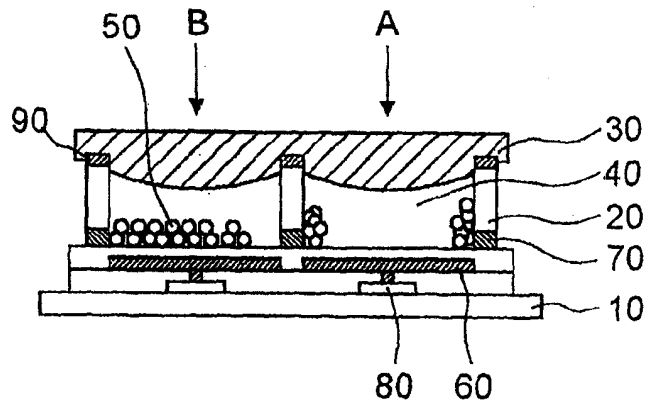


图12

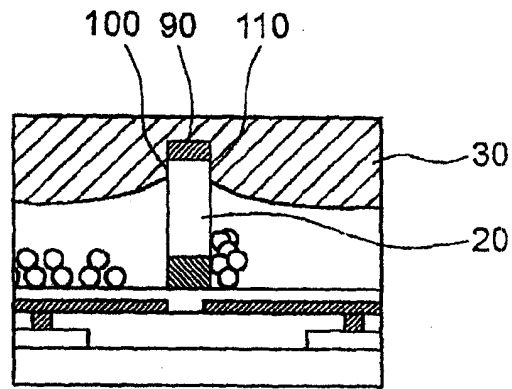


图13

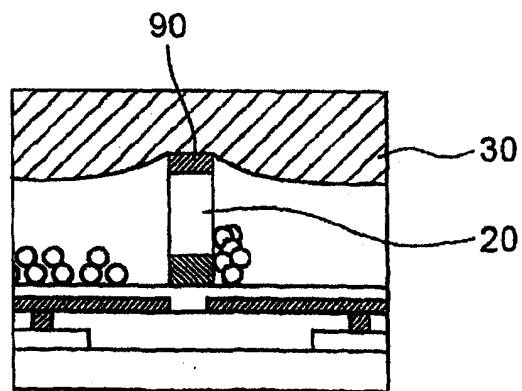


图14

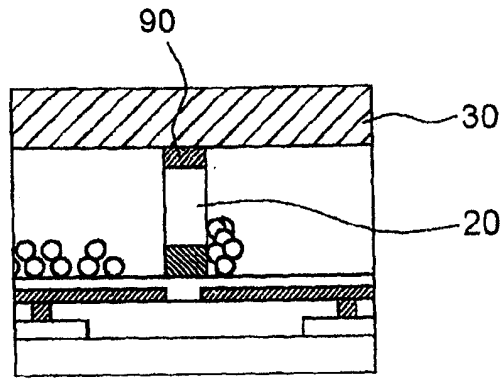


图 15

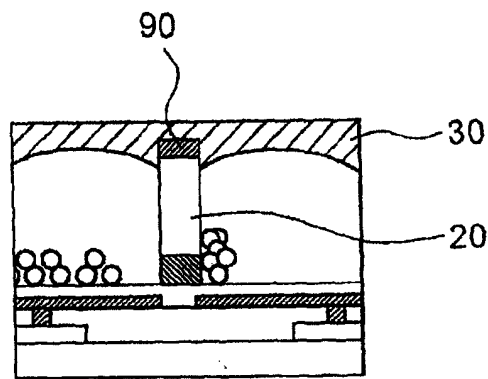


图 16

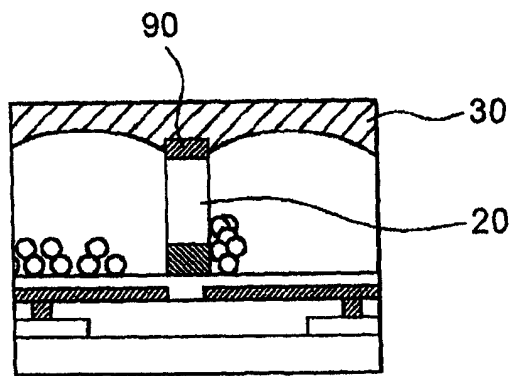


图 17

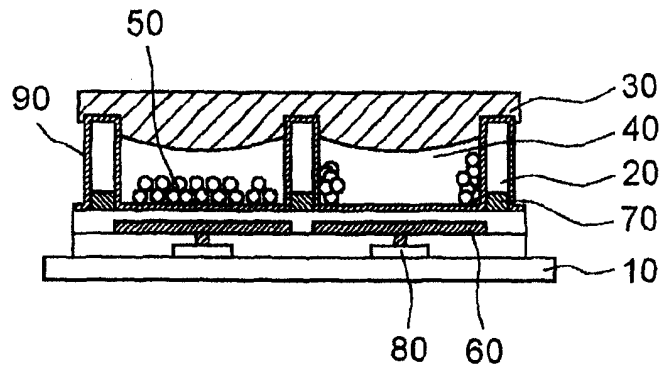


图 18

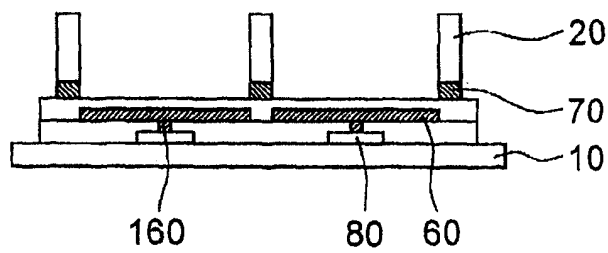


图 19

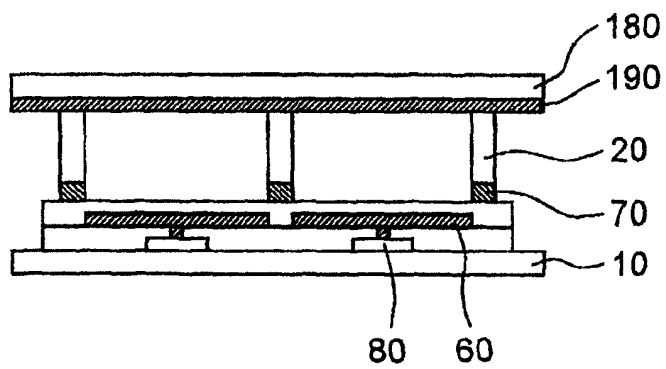


图 20

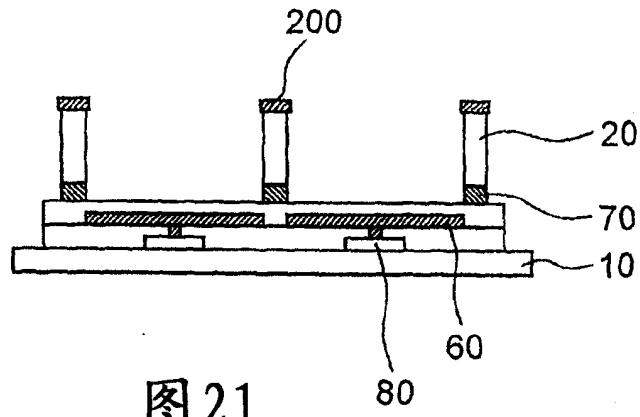


图 21

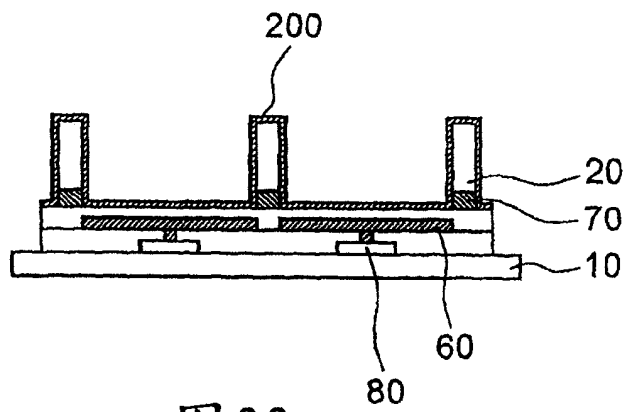


图 22

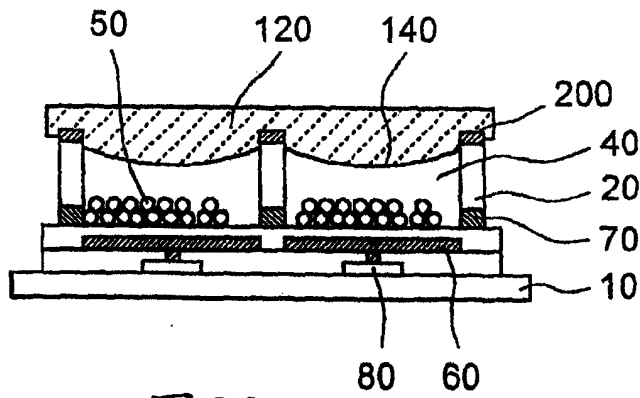


图 23

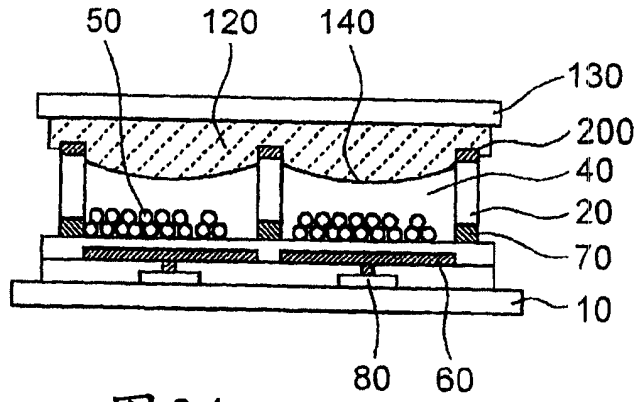


图 24

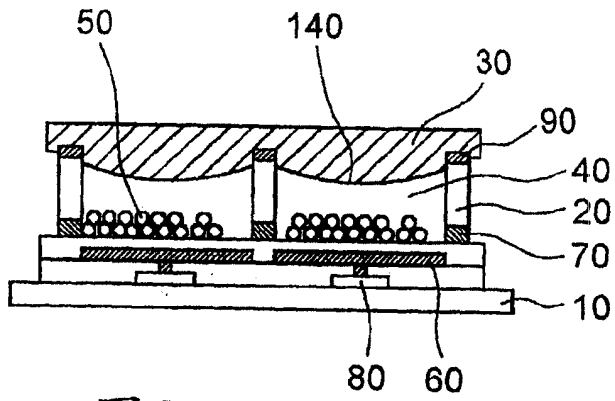


图 25

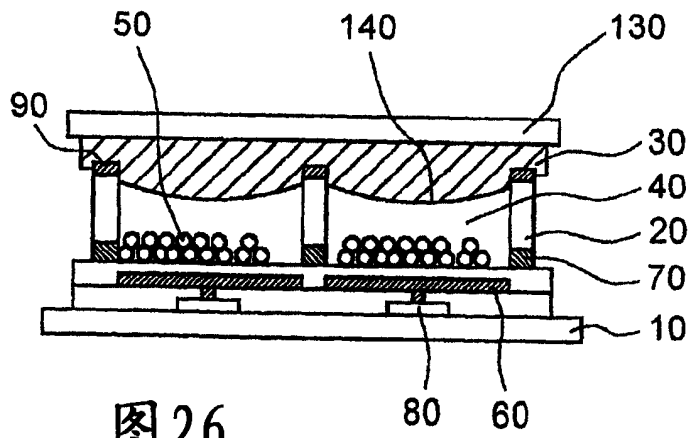


图 26

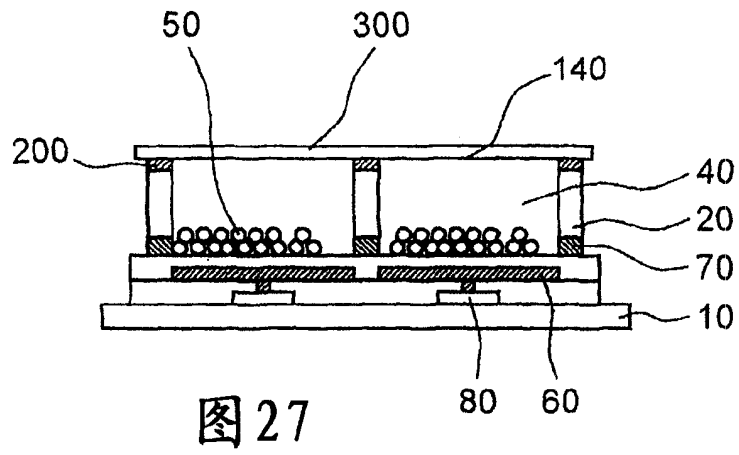


图 27

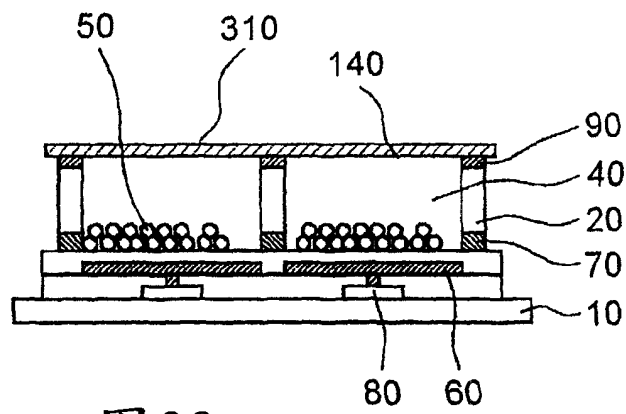


图 28

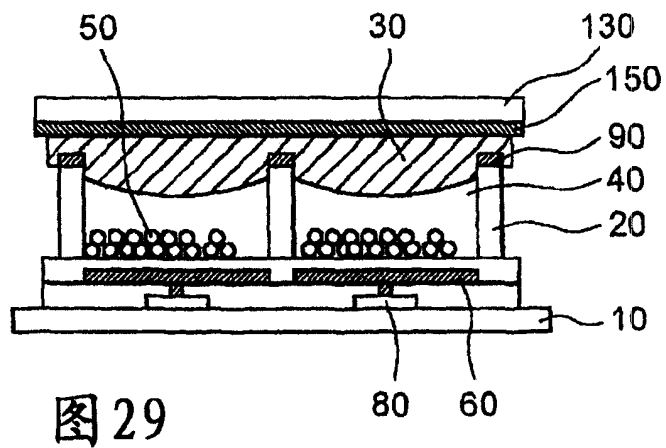


图 29