

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610093158.3

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1892317A

[22] 申请日 2006.6.22

[21] 申请号 200610093158.3

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 29 [33] JP [31] 189561/2005

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 川边俊一

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 季向冈

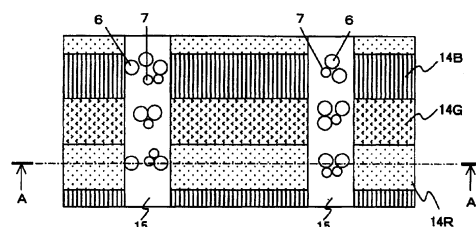
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称

液晶显示板

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示板，该液晶显示板具有互相重叠且固定的一对基板和夹在该一对基板间的液晶层，使用第 1 间隔物和压缩弹性模量小于该第 1 间隔物的第 2 间隔物作为设置在该一对基板间且规定其间隙的间隔物，该第 2 间隔物具有大于该第 1 间隔物的直径，且该第 1 间隔物和该第 2 间隔物分别配置在像素部之间的（隔开一对相邻的该像素部）非显示部。这样构成的本发明的液晶显示板，对施加给它的外力显示出高的耐受性，扩大了其制造裕度，易于批量生产合格品。



1. 一种液晶显示板，具有一对基板、夹在上述一对基板之间的液晶、以及形成于上述一对基板的一个上的多个像素，上述液晶显示板的特征在于：

在上述液晶显示板内位于上述多个像素间的至少一个非显示区域中，配置有与上述一对基板相独立的2种球状间隔物，

上述2种球状间隔物具有互不相同的压缩弹性模量，

上述一对基板由上述2种球状间隔物以预定的间隙相互分离。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示板，其特征在于：

上述2种球状间隔物中，压缩弹性模量小的球状间隔物的直径大于压缩弹性模量大的球状间隔物的直径。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示板，其特征在于：

在液晶显示板装配完成了的状态下，压缩弹性模量小的球状间隔物以发生了弹性形变的状态被安装，而压缩弹性模量大的球状间隔物处于不产生弹性形变的状态。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示板，其特征在于：

在上述液晶显示板装配完成了的状态下，上述压缩弹性模量小的球状间隔物的弹性形变量比该压缩弹性模量大的球状间隔物的弹性形变量大。

5. 一种液晶显示板，具有第1基板和第2基板、夹在上述第1基板和第2基板之间的液晶、以及形成于上述第1基板的多个像素，上述液晶显示板的特征在于：

在上述液晶显示板内，位于上述多个像素间的至少一个非显示区域中，配置有在上述第1和第2基板的一个上直接用光刻法一体地形成的光刻间隔物、以及与该第1和第2基板相独立的球状间隔物，

上述第1和第2基板由上述光刻间隔物和上述球状间隔物以预定的间隙相互分离。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示板，其特征在于：

上述光刻间隔物的上述第1和第2基板的上述间隙方向的高度比上述球状间隔物的直径小。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示板，其特征在于：

在上述液晶显示板装配完成了的状态下，上述球状间隔物发生了弹性形变，且上述光刻间隔物未发生弹性形变。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示板，其特征在于：

在上述液晶显示板装配完成了的状态下，上述球状间隔物的弹性形变量比上述光刻间隔物的弹性形变量大。

液晶显示板

技术领域

本发明涉及液晶显示板，尤其适合于具有将一对基板间设定为预定间隔的结构的液晶显示板。

背景技术

作为各种监视器 (monitor)、电视接收机的显示装置，液晶显示装置被广泛利用。液晶显示装置是在液晶显示板上安装背光源而构成的。图 6 是使用了球状间隔物 (bead spacers) 的现有液晶显示板结构的说明图。另外，图 7 是使用了柱状间隔物 (columnar spacers) 的现有液晶显示板结构的说明图。在图 6 和图 7 中，(a) 是表示内部结构的立体图，(b) 表示在 (a) 的 A-A' 线处的液晶显示板的截面。

液晶显示板 9，如图 6 和图 7 所示那样，在形成有薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT (Thin Film Transistor) 基板 1a、和形成有红、绿、蓝滤色片 14R、14G、14B 的 CF (Color Filter) 基板 1b 所代表的一对 (或两块) 基板之间，夹入液晶 5 的层，并将它们粘合而构成。该一对基板 1a、1b 用在各自的周围形成的密封材料 (未图示) 接合固定，在用这些基板 1a、1b 和密封材料所围成的区域内封入液晶 5。以下，将在 CF 基板上形成的各个红色滤色片 14R、绿色滤色片 14G、蓝色滤色片 14B 作为像素部 14 进行说明。符号 11 是 TFT 层 (薄膜晶体管、像素电极、保护膜、取向膜等)，12 是树脂层 (平坦化膜、取向膜等，在 TN 方式等的液晶显示板中包括对置电极)。

在液晶显示板 9 中，封入该液晶 5 的两块基板 1a 和 1b 的间隔 10 (以下，也称为液晶盒间隙) 是决定显示质量的重要因素。尤其是该液晶盒间隙 10 的绝对尺寸和在液晶显示板 9 的全部显示区域的液晶盒间隙 10 的均等性很重要。因此，在这样结构的液晶显示板 9 中，

为了使两块基板的间隔保持恒定，一般地，将由如图 6 所示那样的粒径大小均等的玻璃或合成树脂制的球状透明粒子构成的间隔物 3（以下，称为球状间隔物）散布（disperse）在两块基板之间来利用。

但是，在将球状间隔物 3 散布在基板上使用的现有方式的液晶显示板中，将球状间隔物 3 散布在一个基板（例如，CF 基板 1b）上之后进行装配操作。因此，制造时，球状间隔物从该基板漏出，造成生产线的污染，从而成为产品不合格的原因。另外，在组装完成后的液晶显示板中，当将球状间隔物与液晶一起装入显示像素内时，由于球状间隔物排斥液晶，从而在该部分不发生预定的光的偏转，成为显示缺陷。例如，在将使用了透明粒子作为球状间隔物的液晶显示板设定成黑色显示（常黑）时，仅球状间隔物部分变成亮点。

另外，当液晶中混入球状间隔物时，其球状间隔物附近的液晶分子的排列混乱，在排列混乱的部分发生漏光（light leakage）。由此，产生液晶显示板的对比度降低从而给显示质量带来不良影响的问题。因此，人们提出并被使用了这样的方法，即、如图 7 所示，在 CF 基板 1b 上的像素部与像素部之间（隔有多个像素部 14 的非显示区域部 15）（以下称为黑矩阵：BM 部的遮光层部），设有柱状间隔物 4（以下称为光刻间隔物，photo-spacer）。

该柱状间隔物 4 一般如下地形成。首先，通过旋转涂敷法（spin coating method）、狭缝式涂敷法（slit coating method）、或印刷等，在基板的主面上，一边调整作为间隔物的感光性树脂，一边进行涂敷，以使其成为预定的厚度。并且，使用间隔物的部分在基板上呈凸形状那样的光掩模，用曝光用光源隔着该光掩模使感光性树脂曝光。然后，实施显影处理，去除涂敷在不作为间隔物的部分的感光性树脂，清洗附着在基板上的显影液，并干燥基板，从而在基板上形成凸状的间隔物（光刻间隔物）。

由于用这样的方法形成的光刻间隔物可配置在对显示质量无影响的像素部与像素部之间的 BM 部 15 中的任意位置，所以，能够防止由球形状间隔物引起的问题即从光刻间隔物部分透光所引起的显

示质量下降。另外，基于相同的理由，使用喷墨法、印刷法将球状间隔物定点配置在对显示质量无影响的像素部与像素部之间的BM部的技术也已开始研究。

通常，液晶显示板在其工作中，由于使用环境、背光源等的发热的影响，有时液晶显示板本身的温度变为 $50^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。使用于液晶显示板的液晶材料，一般是温度上升 30°C ，液晶的体积约增加 $2 \sim 3\%$ 。作为一例，当假设液晶盒间隙 $5\text{ }\mu\text{m}$ 的液晶板的温度上升 30°C 、液晶的体积增加了 2% 时，液晶盒间隙扩大 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 。

通常的液晶显示板，即使在由于使用环境的温度变化、背光源引起的该面板的温度上升而发生液晶体积膨胀的情况下，也需要通过间隔物的作用使液晶层的厚度在整个面板上是均等的。因此，在制作液晶显示板时，一般考虑这种由温度变化引起的体积膨胀量来进行装配，使得如图 8 所示那样形成使间隔物发生弹性形变的状态。

图 8 是使用了球状间隔物或光刻间隔物时的液晶显示板的部分剖视图。图 8 的 (a)、(b) 表示在 CF 基板上定点配置有球状间隔物时的状态。图 8 的 (c)、(d) 表示使用光刻处理在 CF 基板上直接形成了光刻间隔物时的状态。

使用球状间隔物时，例如，制作目标液晶盒间隙为 $5\text{ }\mu\text{m}$ 的液晶显示板时，使用直径 $5\text{ }\mu\text{m}$ 的间隔物作为如图 8 的 (a) 所示的球状间隔物。但是，对用于规定液晶盒间隙的间隔物使用如图 8 的 (c) 所示的光刻间隔物 4 时，为了用光刻处理形成稳定的形状，必须如图 8 的 (d) 所示那样使光刻间隔物的直径 (D) 大于间隔物的高度。在图 8 的 (c) 中，表示设该光刻间隔物的直径为球状间隔物直径的 5 倍的情况（在图 8 的 (c) 中，为了比较大小，假想地用虚线示出 5 个球状间隔物来表示大小）。

如图 8 的 (b) 所示，使用球状间隔物 3 的情况，相对于用虚线表示的原直径 HB，液晶显示板装配后球状间隔物 3 发生形变，或是被基板表面的取向膜等的膜挤压，变成表观上球状间隔物 3 的高度为 hb 的状态。这表示球状间隔物 3 如实线所示地以发生了 $\text{HB} - \text{hb}$ 的形

变的状态被安装。图 8 的 (b) 表示球状间隔物 3 以发生了形变的状态被安装的情况。

同样,使用如图 8 的 (c)、(d) 所示的光刻间隔物 4 时,相对于该光刻间隔物 4 的原有的高度 HF,液晶显示板装配后光刻间隔物 4 的高度变为 hf,光刻间隔物 4 以发生了 $HF - hf$ 的形变的状态下进行安装。并且,这些值必须大于等于上述的对应于温度变化的液晶盒间隙的变化量。

图 9 是对各个柱状间隔物与球状间隔物单体施加的载荷和与之对应的形变量的关系(以下,称为载荷-位移特性)的概念图。作为一例,说明使用紫外线/热并用固化型的抗蚀(resist)材料,制作成如图 8 的 (c)、(d) 所示那样的直径(D)约为 $30\mu\text{m}$ 、高度(HF)约为 $5\mu\text{m}$ 的光刻间隔物 4 的柱状间隔物。

该光刻间隔物 4 的载荷-位移特性如图 9 中用 A 表示的曲线所示。在稳定状态下,必须使间隔物形变至上述的由液晶显示板的温度变化引起的液晶盒间隙的变化量以上。这相当于图 9 中用 F 表示的区域。因此,当间隔物的反作用力为图 9 中用 C 表示的地区的下限值以下时,发生上述的由温度变化造成的缺陷。另外,当在间隔物的反作用力为图 9 中用 C 表示的地区的上限值以上的状态下装配液晶显示板时,虽然没有详细记载,但会产生其它的缺陷。因此,将液晶显示板装配完成后的间隔物的反作用力抑制在预定的范围内(图 9 中用 C 表示的区域)是非常重要的。

在图 9 中,使用具有用 A 表示的曲线的特性的光刻间隔物,将施加给它的载荷控制在适当的范围(图 9 中用 C 表示的区域)内制作液晶显示板时,由于该光刻间隔物的形变量的容许值(图 9 中用 D 表示的区域)的范围小,所以液晶显示板(产品)的制造裕度(manufacture margin)也变小。因此,也可以说该光刻间隔物是难以制作液晶显示板的材料。

而球状间隔物中包括其材料为玻璃的二氧化硅(silica)间隔物和高分子材料的球状间隔物。由于二氧化硅间隔物是玻璃材料,所以压

缩弹性模量为 $4 \sim 6\text{N/mm}^2$ 左右，比高分子材料的球状间隔物的 0.5N/mm^2 左右的压缩弹性模量要大。像这样地，由于二氧化硅间隔物是比高分子材料的球状间隔物硬的材料，所以，作为可解决上述的由温度变化引起的液晶材料的体积膨胀的间隔物是不合适的。

另一方面，高分子材料的球状间隔物的特性，其球状间隔物单体的载荷 - 位移特性如图 9 中用 B 表示的曲线所示，可知尽管施加给球状间隔物的载荷的变化小，但是其形变量变大。因此，当使用高分子材料的球状间隔物，将施加给它的载荷控制在适当的范围（图 9 中用 C' 表示的区域）内制作液晶显示板时，由于球状间隔物形变量的容许值的范围（图 9 中用 E 表示的区域）比光刻间隔物的大，所以液晶显示板（产品）的制造裕度也变大。因此，可以说高分子材料的球状间隔物是易于制作液晶显示板的材料。

但是，高分子材料的球状间隔物，与施加于该间隔物单体的载荷的变化对应的其形变量比光刻间隔物大，但压缩断裂强度（Compression Rupture Strength）小。当施加于球状间隔物的载荷超过适当的范围 C' 时，球状间隔物本身容易被压坏。另外，当施加于球状间隔物的载荷未达到适当的范围 C' 时，受温度变化影响的形变量的范围 F' 大到包括光刻间隔物的形变量的容许范围 D。为了解决前者的课题，当增加液晶显示板中的球状间隔物的配置密度时，载荷 - 位移特性从图 9 中的曲线 B 改变（shift）成曲线 B'，接近光刻间隔物的载荷 - 位移特性（曲线 A）。因而，即使施加于球状间隔物的载荷超过适当的范围 C'，球状间隔物也很难被压坏，但另一方面，球状间隔物容许的形变量的范围也小。根据以上情况，液晶显示板用的间隔物优选具有以下论述的特征。

图 10 是作为液晶显示板用理想的间隔物的载荷 - 位移特性的概念图。图 10 所示的表示载荷 - 位移特性的间隔物与其反作用力 B 相比，与其对应的形变量小。因此，当液晶显示板安装在边框（Bezel）、框状的壳体上时、搬运时、装入电视装置等使用时，对于施加于该液晶显示板的外力，所具有的该间隔物具有不至被破坏的耐受强度

(proof strength), 抑制该液晶显示板的液晶盒间隙的变化。

另外, 在适当的范围(下限 A ~ 上限 E)内, 被施加载荷的该间隔物的形变量的范围大, 相对于间隔物的形变量的大变化范围 C, 间隔物反作用力的变化量被抑制得很小。进而, 由于对大的载荷, 形变量 D 没有太大的增加, 所以该间隔物的塑性形变小或相当于不存在。由这些性质, 具有如图 10 所示的载荷 - 位移特性的间隔物被看作是“理想的”。

当装配了液晶显示板时, 间隔物具有最小值的反作用力。此时的间隔物的形变量必须大于由液晶显示板的温度变化引起的液晶盒间隙变化量(图 10 中的 A)。

即使施加将液晶显示板组装到框架等时的外力、搬运时以及使用时等的外力, 也具有间隔物不被破坏从而液晶盒间隙不变化的耐受强度(图 10 中的 B)。另外, 即使间隔物的形变量发生变化, 载荷的变化量也小, 其范围也大(图 10 中的 C)。进而, 塑性形变不存在或很小(图 10 中的 D)。

通常, 在制作液晶板时, 设定在发生了上述的温度变化引起的液晶材料的体积膨胀时也应该作为液晶显示板发挥功能的范围(图 10 的适当载荷范围), 制作液晶显示板, 使得间隔物的特性在其范围内。使用图 10 所示那样的特性的间隔物装配液晶显示板时, 调整施加于其基板间的压力、封入其中的液晶量, 使得该间隔物的形变量处于图 10 中 C 所示范围的中央部。

可以说, 如果图 10 中用 C 表示的范围大, 那么, 即使存在制造偏差, 液晶盒间隙在公差的范围内由温度变化引起的液晶材料的体积膨胀也不会改变液晶显示板的显示质量。但是, 目前所使用的光刻间隔物和球状间隔物的实际情况是如图 9 所示的载荷 - 位移特性, 与理想的特性相差悬殊。

作为公开了考虑球状间隔物的形变的现有技术的文献, 能够列举专利文献 1, 有关限制一对基板间的液晶盒间隙的光刻间隔物的文献, 能够列举专利文献 2、专利文献 3, 作为考虑了使用光刻间隔物时的

基板偏移的文献，能够列举专利文献 4。

专利文献 1：日本特开平 7-270805 号公报

专利文献 2：日本特开昭 61-173222 号公报

专利文献 3：美国专利说明书第 5963288 号

专利文献 4：日本特开 2002-182220 号公报

发明内容

现有的液晶显示板，为了使封入其一对基板间的液晶的层厚为预定的值，将球形的球状间隔物散布在整个基板上，或使用喷墨法、印刷法等定点配置在像素部与像素部之间的不会影响显示质量的部分，使用由该球状间隔物来决定液晶盒间隙的方法进行制作。另外，人们也使用过这样的方法，即、使用感光性树脂通过光刻法预先在基板上的像素部与像素部之间的不会影响显示质量的部分形成柱状间隔物（光刻间隔物），等等。

向使用这样的间隔物制作的液晶显示板上施加了外力时，间隔物发生弹性形变，液晶盒间隙发生变化。当液晶盒间隙变化时，在该部分产生显示不均，但当撤掉外力时，间隔物的反作用力使液晶盒间隙复原，因此显示不均匀消失。像这样地，使用于液晶显示板的间隔物，需要即使施加外力也不会被破坏（塑性形变）的耐受性，决定了适合于液晶显示板的间隔物的耐受性。为了增强该耐受性，使用球状间隔物时，必须增大其球状间隔物的配置密度。另外，使用光刻间隔物时，必须使用压缩弹性模量高的抗蚀材料，或增大光刻间隔物的直径，或增大配置密度。

但是，在使用这样地增大了对外力的耐受性的间隔物，制作图 9 的 C 和图 10 所示的适当载荷范围（间隔物的适当反作用力范围）的液晶显示板时，间隔物的形变量的容许范围小，成为制造精度要求严格的、不易制作的产品。

所以，本发明的目的在于提供一种液晶显示板，对液晶显示板施加了外力时的耐受性高、且在适当载荷范围内间隔物的形变量的范围

大，容易制作，换句话说合格品裕度范围大的液晶显示板。

用于达到上述目的的本发明具有代表性的方法的概略如下。

[方法 1]使用压缩弹性模量不同的 2 种球状间隔物作为液晶显示板的间隔物。

[方法 2]在方法 1 所记载的 2 种球状间隔物中，使压缩弹性模量小的球状间隔物（第 1 球状间隔物）的直径 D_1 大于压缩弹性模量大的球状间隔物（压缩弹性模量大于该第 1 球状间隔物的第 2 球状间隔物）的直径 D_2 ($D_1 > D_2$)。

[方法 3]液晶显示板的装配完成时，使压缩弹性模量小的球状间隔物（上述第 1 球状间隔物）处于发生弹性形变的状态，使压缩弹性模量大的球状间隔物（上述第 2 球状间隔物）不发生弹性形变、或使其弹性形变量小于该压缩弹性模量小的球状间隔物的弹性形变量。本发明说明书中记载的压缩弹性模量（Compressive Elasticity Modulus）定义为包括作为杨氏模量（Young's modulus）所知的静的状态（不施加随时间变化的力的状态）下的弹性模量和动的状态下的复数剪切弹性模量（complex shear elasticity modulus）。物质的压缩弹性模量表示在将该物质压缩至其厚度为零时所需要的施加在该物质每单位面积上的力，该值越大该物质越硬。在方法 3 中，例如，在构成液晶显示板的一对基板之间，压缩弹性模量不同的球状间隔物的一组发生的弹性形变，大于比该组的压缩弹性模量大的该球状间隔物的其它组。

[方法 4]使用球状间隔物和光刻间隔物这 2 种间隔物作为液晶显示板的间隔物。

[方法 5]在方法 4 所记载的球状间隔物和光刻间隔物中，使光刻间隔物成为满足对外力的耐受性的形状或配置密度，且使球状间隔物的直径 D 大于光刻间隔物的高度 H ($D > H$)。

根据本发明，即使施加将液晶显示板组装到液晶显示装置的框架等情况的外力、搬运时以及使用时等的外力，也不会出现间隔物被破坏（或塑性形变）、液晶盒间隙发生变化从而成为缺陷的情况。并且，由于用于确保液晶显示板不产生缺陷的间隔物的反作用力的间隔物

形变量的范围扩大，所以能以高成品率制造高品质的液晶显示板。

附图说明

图 1 是本发明的实施例 1 的说明图。

图 2 是本发明的实施例 1 中的间隔物的载荷 - 形变量特性的概念图。

图 3 是利用滴下注入方式 (drop injection scheme) 的液晶注入处理例的说明图。

图 4 是本发明的实施例 2 中的间隔物的载荷 - 形变量特性的概念图。

图 5 是本发明的实施例 3 的说明图。

图 6 是使用了球状间隔物的现有液晶显示板的结构的说明图。

图 7 是使用了柱状间隔物的现有液晶显示板的结构的说明图。

图 8 是使用球状间隔物或光刻间隔物时的液晶显示板的部分剖视图。

图 9 是柱状间隔物和球状间隔物单体的载荷 - 形变量特性的概念图。

图 10 是作为液晶显示板用理想的间隔物的载荷 - 形变量特性的概念图。

具体实施方式

以下，通过实施例具体说明本发明的最佳实施方式。

[实施例 1]

图 1 是本发明的实施例 1 的说明图。图 1 的 (a) 是将 CF 基板侧的内侧俯视图放大的示意图，图 1 的 (b) 是将沿着图 1 的 (a) 的 A - A' 线的剖视图 (重叠了 TFT 基板 1a 的 CF 基板 1b 的截面) 放大的示意图，图 1 的 (c) 是将图 1 的 (b) 的主要部分放大的示意图。在图 1 的 (c) 中，夹入间隔物 6、7 并带有阴影的一对矩形分别表示形成在 TFT 基板 1a 和其主面上的结构物 (上述的 TFT 层 11 等)、以及

形成在 CF 基板 1b 和其主面上的结构物(上述的树脂层 12 等)。另外,图 1 的 (c) 的上侧和下侧分别表示施压前和施压后的液晶显示板的间隔物 6、7 的形状。在实施例 1 中,用于使作为一对基板的 TFT 基板和 CF 基板的间隔保持恒定的间隔物,其特征在于,使用压缩弹性模量不同的 2 种球状间隔物。

球状间隔物是与 TFT 基板和 CF 基板均独立的部件。在实施例 1 中,2 种球状间隔物的一种采用压缩弹性模量大的二氧化硅的球状间隔物 7,另一种采用压缩弹性模量比二氧化硅的球状间隔物 7 小的高分子材料制的球状间隔物 6。另外,使高分子材料制的球状间隔物 6 的直径大于二氧化硅的球状间隔物 7 的直径。

将这样的压缩弹性模量不同的 2 种球状间隔物 6、7 定点配置在对显示质量无影响的像素部和像素部之间的非显示部即遮光层部(黑矩阵部:BM 部)15 上。使用配置了 2 种球状间隔物 6、7 的 TFT 基板 1a 和 CF 基板 1b 来装配液晶显示板。在图 1 中,像素部作为颜色互不相同的滤色片(CF)14R、14G、14B 示出,非显示部作为隔在这些滤色片 14R、14G、14B 重复排列的像素列之间的多个遮光层部 15 示出。像素部不限于用滤色片 14R、14G、14B 进行定义,也可以用 TFT 型液晶显示装置的像素电极来定义。非显示部也可作为对应于多个像素部形成开口的一个遮光层部来提供。本发明说明书中阐述的非显示部,位于由配置在液晶显示板的面内的多个像素构成的显示区域,在一对基板 1a、1b 之间形成难以进行光传输的暗的空间。

图 2 是本发明的实施例 1 的间隔物的载荷-形变量特性的概念图。实施例 1 的液晶显示板在通常状态下如图 1 的 (b)、(c) 所示,处于仅直径大的高分子材料制的球状间隔物 6 发生了形变的状态。像这样地,作为使用了 2 种球状间隔物时的间隔物的载荷-形变量特性如图 2 所示。液晶显示板在安装完成的状态下,间隔物的反作用力的值无论在图 2 中用 C 表示的范围以下还是以上,都会产生显示缺陷。因此,必须调整如以下所示的装配条件,使间隔物的反作用力的值在该范围之内。

作为使用上述的 CF 基板制造液晶显示板的液晶注入方法，大体上提出了真空注入方式和滴下注入方式这 2 种方式。真空注入方式是将 TFT 基板和 CF 基板重叠固定（两基板粘合工序）后，向由间隔物所形成的 TFT 基板和 CF 基板之间的空间注入液晶的方法。

用真空注入方式的液晶注入方法制造液晶显示板时，首先，先将 TFT 基板和 CF 基板重叠，利用间隔物在基板间形成液晶盒间隙来制作未滴入液晶的空的液晶显示板。然后，运用毛细管现象和压力差，从设置在液晶显示板的一部分上的液晶注入口注入液晶。使用了空的液晶显示板（简记为面板）与其周围环境的压力差的该液晶注入方法，通过将 TFT 基板和 CF 基板重叠并固定的基板的粘合工序使基板间形成了液晶盒间隙之后，对空的液晶显示板的内部空间进行抽真空而减压。

然后，使在粘合基板而成的面板的周围的一部分上设置的注入口接触液晶，通过使该面板的周围恢复到大气压或增压，来利用该面板内外的压力差将液晶注入到该面板（液晶显示板）的内部。然后，对整个液晶显示板（注入液晶后的面板）施力，排出多余的液晶，并且使球状间隔物的形变量成为预定的值，为了保持这种状态，用紫外线固化型的密封材料等将液晶的注入口密封。

图 3 是滴下注入方式的液晶注入处理例的说明图。滴下注入方式是向一对基板（TFT 基板和 CF 基板）的任意一个滴下液晶后，同时进行粘合上述一对基板的液晶显示板的装配和液晶的注入的方法。在此，说明用多个液晶显示板大小的母基板（TFT 基板用母基板 100a，CF 基板用母基板 100b）进行装配的情况。即，如图 3 的（a）所示，在 TFT 基板用母基板 100a 和 CF 基板用母基板 100b 的一个（此处为 TFT 基板用母基板 100a）上，使用分配器（dispenser）16，绕着各个独立的形成液晶显示板的区域 2 旋转地涂敷密封材料 17a，而且，在该 TFT 基板用母基板 100a 的外周也涂敷密封材料 17b。

接着，如图 3 的（b）所示，使用分配器 18 在 CF 基板用母基板 100b 的各个独立的形成液晶显示板的区域 2 上滴下规定量的液晶 5。

在真空环境中，将 TFT 基板用母基板 100a 重叠在滴有液晶 5 的 CF 基板用母基板 100b 上。此时，如图 3 的 (c) 所示，将 TFT 基板用母基板 100a 的主面即涂有密封材料 17a、17b 的面与 CF 基板用母基板 100b 的主面相对地粘合。

然后，形成 TFT 基板用母基板 100a 和 CF 基板用母基板 100b 之间的间隔即液晶盒间隙，照射紫外线等密封材料固化用光源 19，使密封材料 17a、17b 固化来固定一对基板（图 3 的 (d)）。然后，分割成独立的液晶显示板 9（图 3 的 (e)）。像这样地，同时进行液晶的注入和装配。

在这种方式的情况下，为了使球状间隔物的形变量为预定的值，必须由 TFT 基板和 CF 基板的重叠间隔的目标值计算出封入的液晶的总量，按其总量正确地滴在粘合前的 TFT 基板或 CF 基板上。在这样的制造方法中，为了使液晶显示板的间隔物的反作用力在预定的范围（图 2 中用 C 表示的范围）内，优选间隔物的形变量的范围大，从而容易制成液晶显示板。因此，根据实施例 1，对外力的耐受性与以往相比没有改变，产品制造裕度变大。

[实施例 2]

图 4 是本发明的实施例 2 的对间隔物施加的载荷和其形变量的关系（载荷 - 位移特性）的概念图。实施例 2 在实施例 1 中说明的球状间隔物和液晶显示板结构中，通过增大二氧化硅的球状间隔物 7 的配置密度，能提高对外力的耐受性，而液晶显示板的通常状态下的性能保持原样。

实施例 1 的液晶显示板通常如图 1 的 (b)、(c) 所示，二氧化硅球状间隔物 7 以不被 TFT 基板 1a 和 CF 基板 1b 施压的状态被安装。但是，在通常状态的液晶显示板中，即使在二氧化硅的球状间隔物 7 被 TFT 基板 1a 和 CF 基板 1b 稍微施压发生形变，只要在高分子材料制的球状间隔物 6 的直径大于二氧化硅的球状间隔物 7 的直径的条件下，组合这些所得到（假想的）的间隔物的载荷 - 位移特性就如图 4 所示的那样。从图 2 和图 4 的比较容易看出，由于在本实施例中（假

设的)间隔物所容许的形变量的范围(E所示的区域)比实施例1中的小,所以,使用了本实施例的液晶显示板的制造裕度,比在不使二氧化硅的球状间隔物7发生形变的状态下装配的实施例1的液晶显示板要小。但是,与仅使用光刻间隔物或仅使用球状间隔物装配的现有的液晶显示板相比,本实施例的液晶显示板的制造裕度大。

[实施例3]

图5是本发明的实施例3的说明图。图5的(a)是将CF基板侧的内侧俯视图放大的示意图,图5的(b)是将沿着图5的(a)的A-A'线的剖视图(重叠了TFT基板1a的CF基板1b的截面)放大的示意图,图5的(c)是将图5的(b)的主要部分放大的示意图。在图5的(c)中,夹入间隔物4、6并带有阴影的一对矩形分别表示形成在TFT基板1a和其主面上的结构物(上述的TFT层11等),以及形成在CF基板1b和其主面上的结构物(上述的树脂层12等)。另外,图5的(c)的上侧表示施压前的液晶显示板,下侧表示施压后的液晶显示板的间隔物4、6的形状。在实施例3中,用于使TFT基板1a和CF基板1b的间隔保持恒定的间隔物,采用由光刻法形成的光刻间隔物4和高分子材料制球状间隔物6。光刻间隔物4在CF基板1b的主面的最表面涂敷感光性高分子树脂,通过掩膜将其曝光,与CF基板1b一体地形成。

该光刻间隔物4,在作为隔有多个像素部的非显示区域BM部,调整其形状、配置密度,使得即使对液晶显示板施加规定的外力,也在光刻间隔物4本身不被破坏或不产生塑性形变的范围以上。并且,在其CF基板1b上,同样地将外形(直径)比光刻间隔物4的高度大的高分子材料制的球状间隔物6定点配置在BM部,将TFT基板1a粘合在该CF基板1b上,装配液晶显示板。

在实施例3的液晶显示板的通常状态下,仅高分子材料制的球状间隔物6从图5的(c)的下侧虚线所示的施压前的形状变成实线所示的施压后的形状。作为使用了这样改变了高度的光刻间隔物4和高分子材料制的球状间隔物6时的间隔物的载荷-形变量特性如图2所

示。

液晶显示板，在其装配完成后的状态下间隔物的反作用力的值无论在图2中用C表示的范围以下还是以上，都会产生显示缺陷，因此必须调整其装配条件，使得间隔物的反作用力在该范围内。根据实施例3，由于间隔物对外力的耐受性与以往相比不发生改变、且间隔物的形变量的容许范围扩大，结果，能提供制造裕度大的、易于制造的液晶显示板。

[实施例4]

实施例4是在实施例3中说明的光刻间隔物和球状间隔物的面板结构中，通过使光刻间隔物4的形状变大且高度不变、或增大其配置密度，与实施例3的情况相同地维持液晶显示板的通常状态下的性能，且提高了对外力的耐受性。例如，在TFT基板1a和组合前的CF基板1b主面内的光刻间隔物4的面积，设定得比形变前的球状间隔物6的面积大，或在图5的(a)所示的CF基板1b主面内使不与球状间隔物6邻接的追加的光刻间隔物4形成在遮光层部15上。另外，实施例3的液晶显示板在其通常状态下，如图3的(b)、(c)所示，光刻间隔物4不被TFT基板1a和CF基板1b施压地装配。但是，在本实施例的液晶显示板中，在其通常状态下即使光刻间隔物4与TFT基板1a接触被略微施压而发生形变，只要在光刻间隔物4的高度小于施压前的高分子材料制的球状间隔物6的直径的条件下，组合光刻间隔物4和球状间隔物6所得到的(假想的)间隔物就显示出如图4所示的载荷-位移特性。因此，本实施例的液晶显示板的制造裕度，比在不使光刻间隔物4发生形变的状态下装配的液晶显示板的小，但比仅使用光刻间隔物或仅使用球状间隔物装配的液晶显示板的制造裕度大。

如上所述，根据本发明的各实施例，能提供一种液晶显示板，液晶显示板的对外力的耐受性不会受损，且制造裕度大。

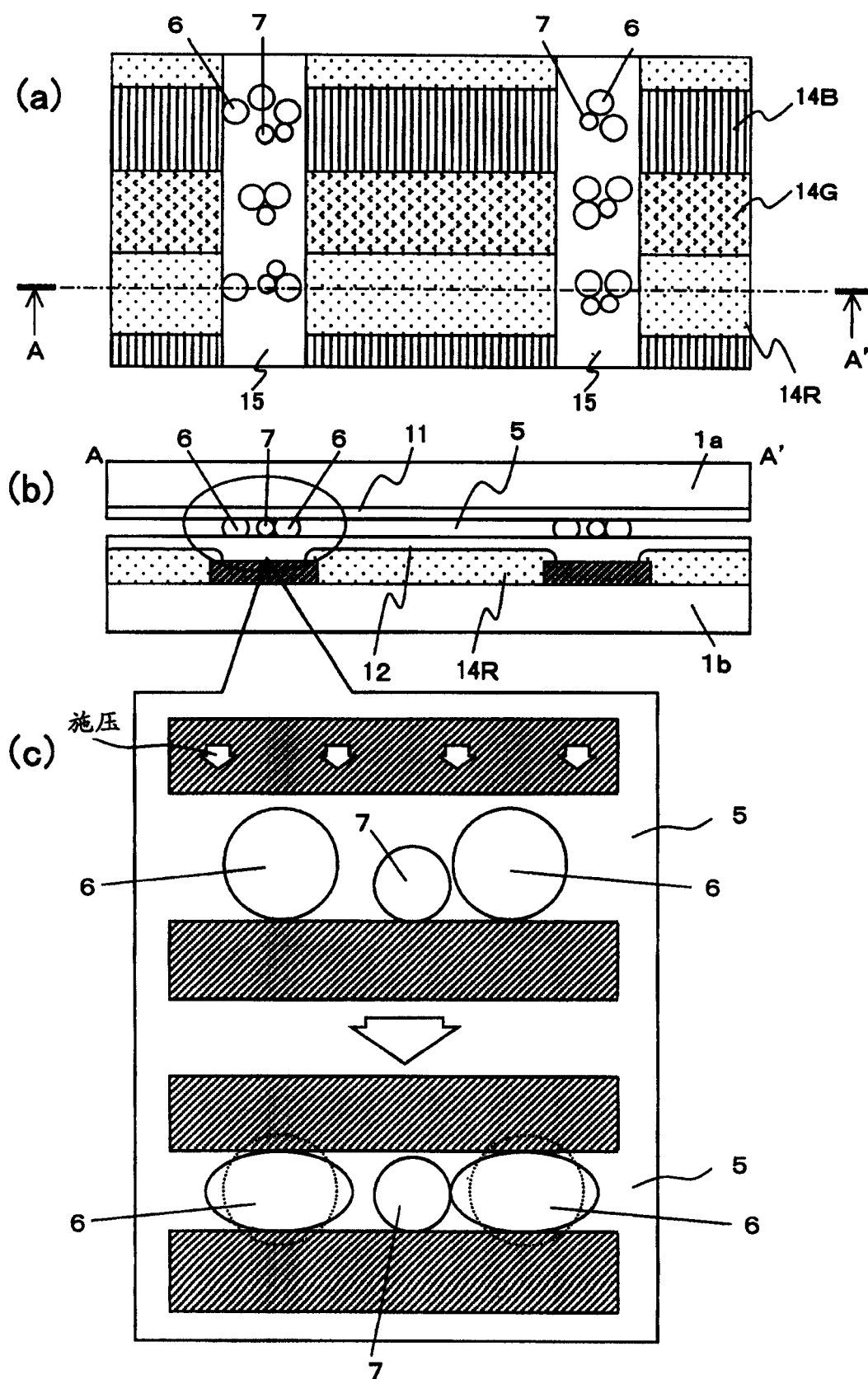


图 1

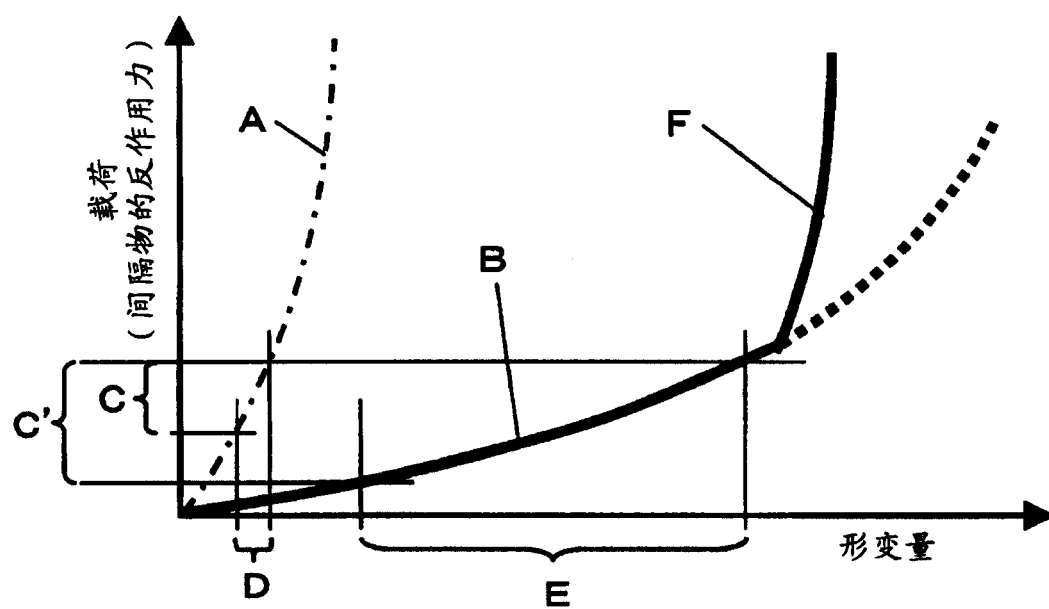


图 2

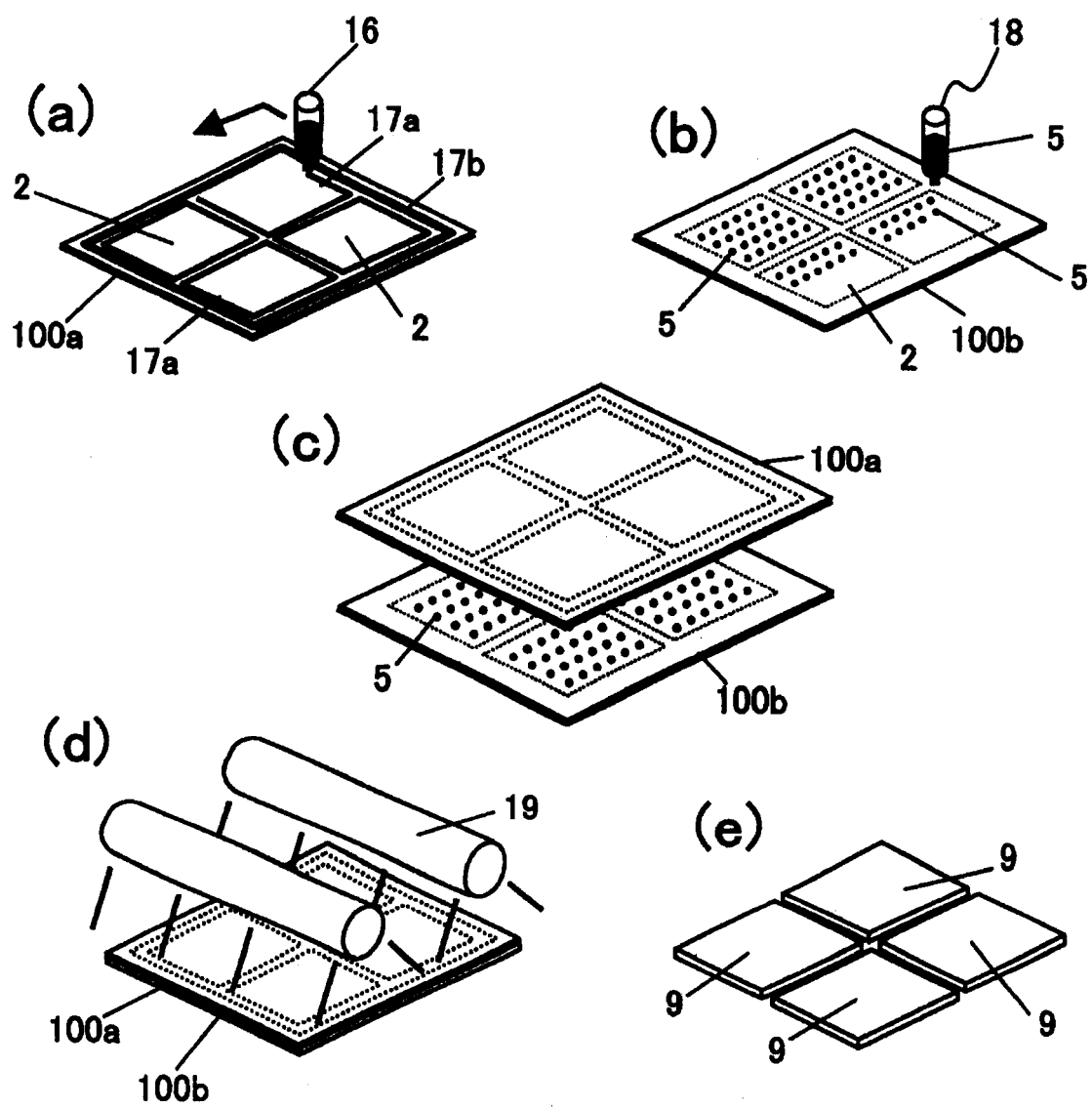


图 3

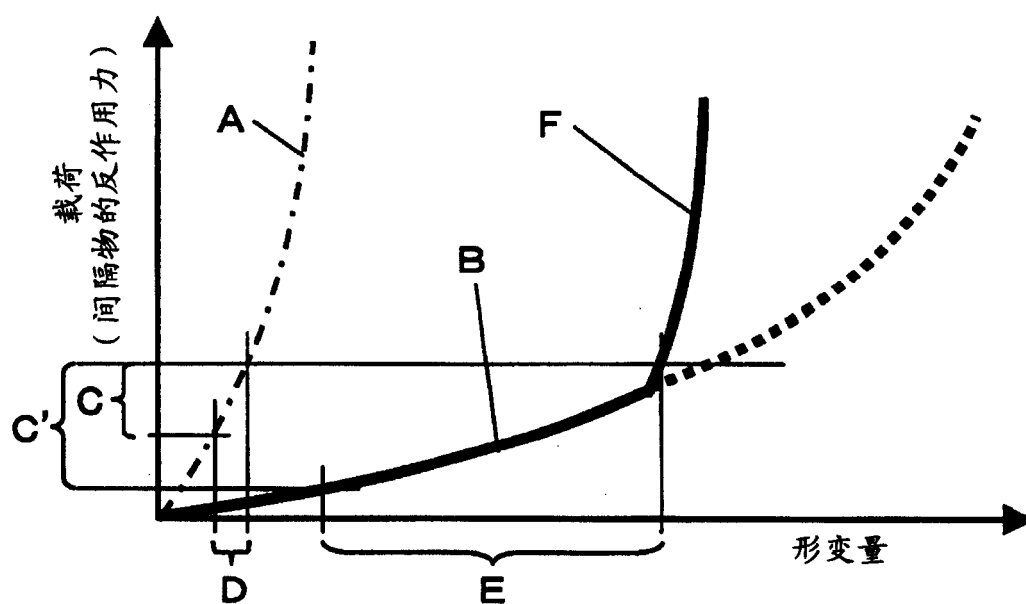


图 4

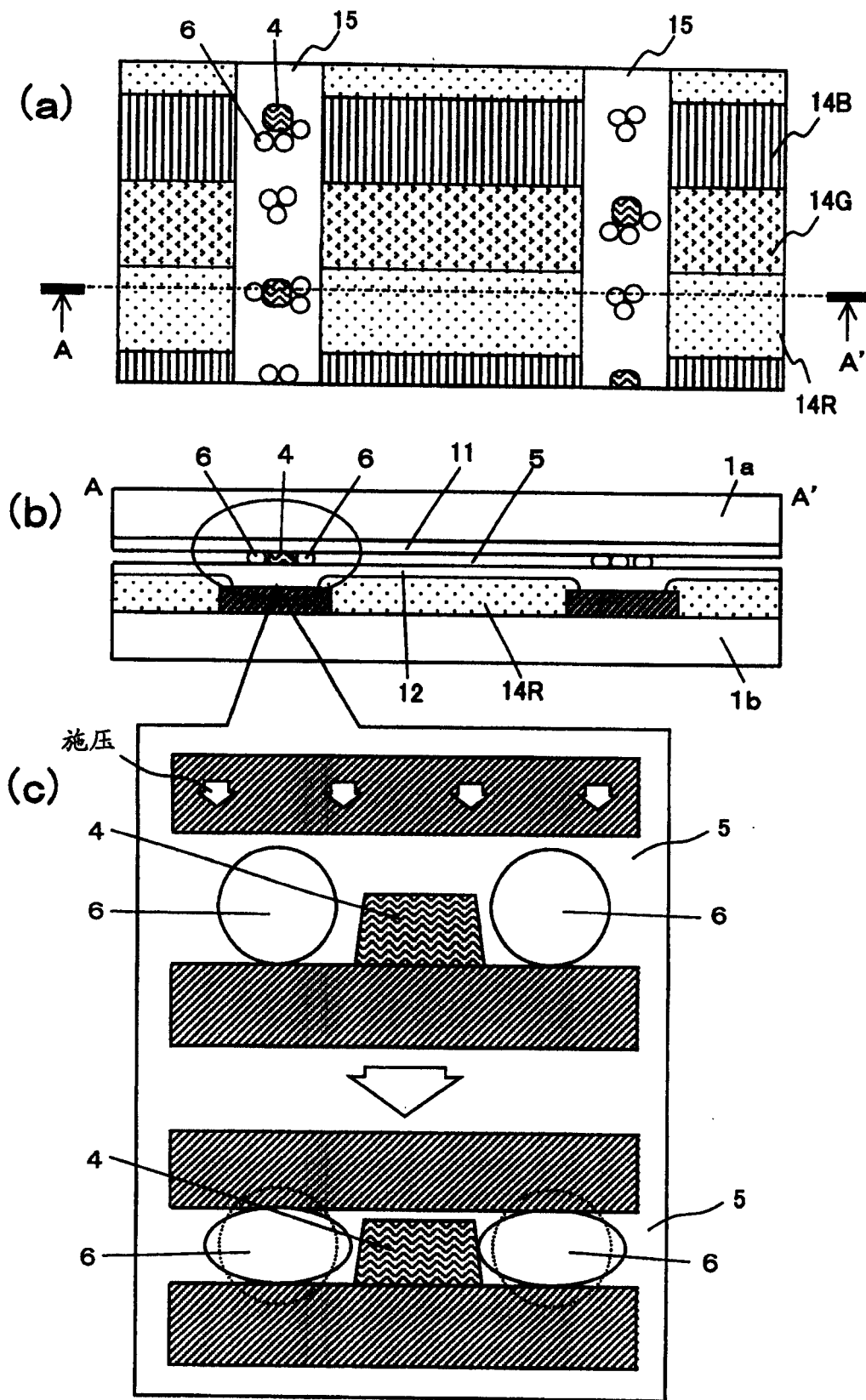


图 5

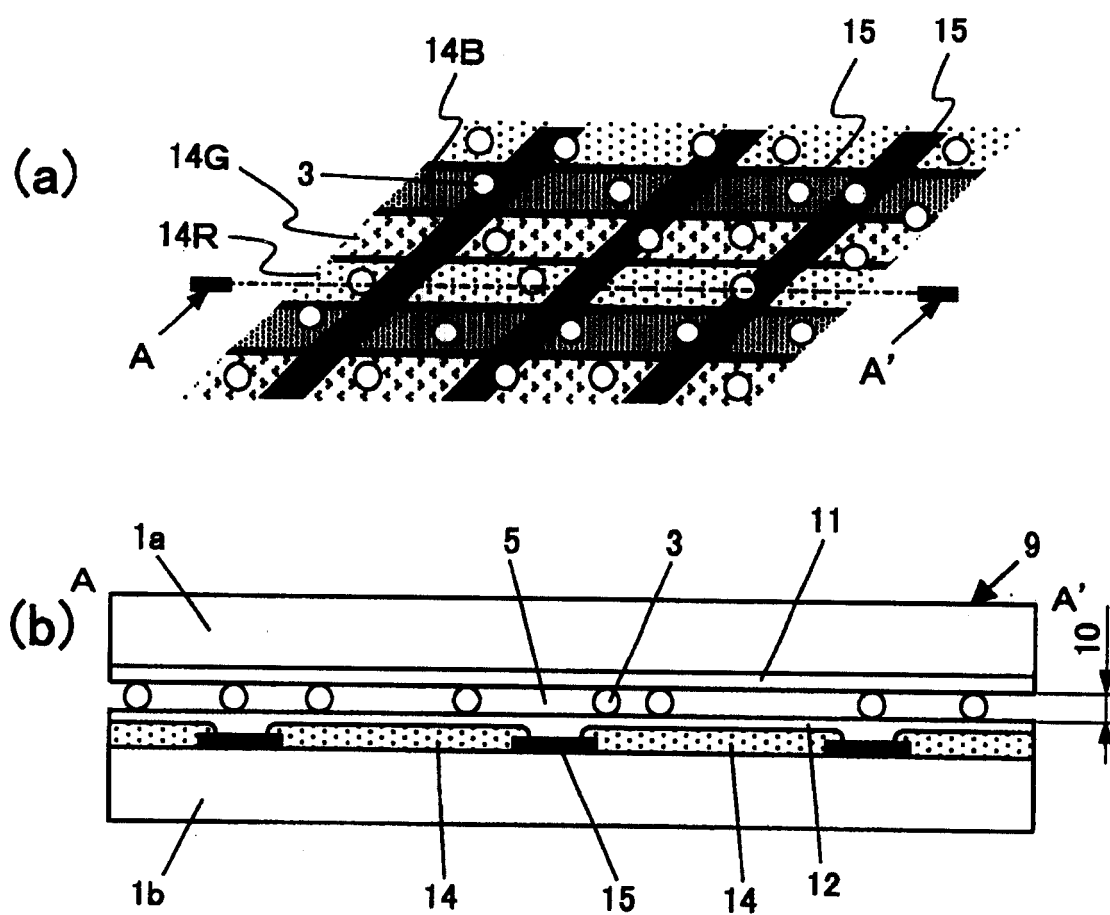


图 6

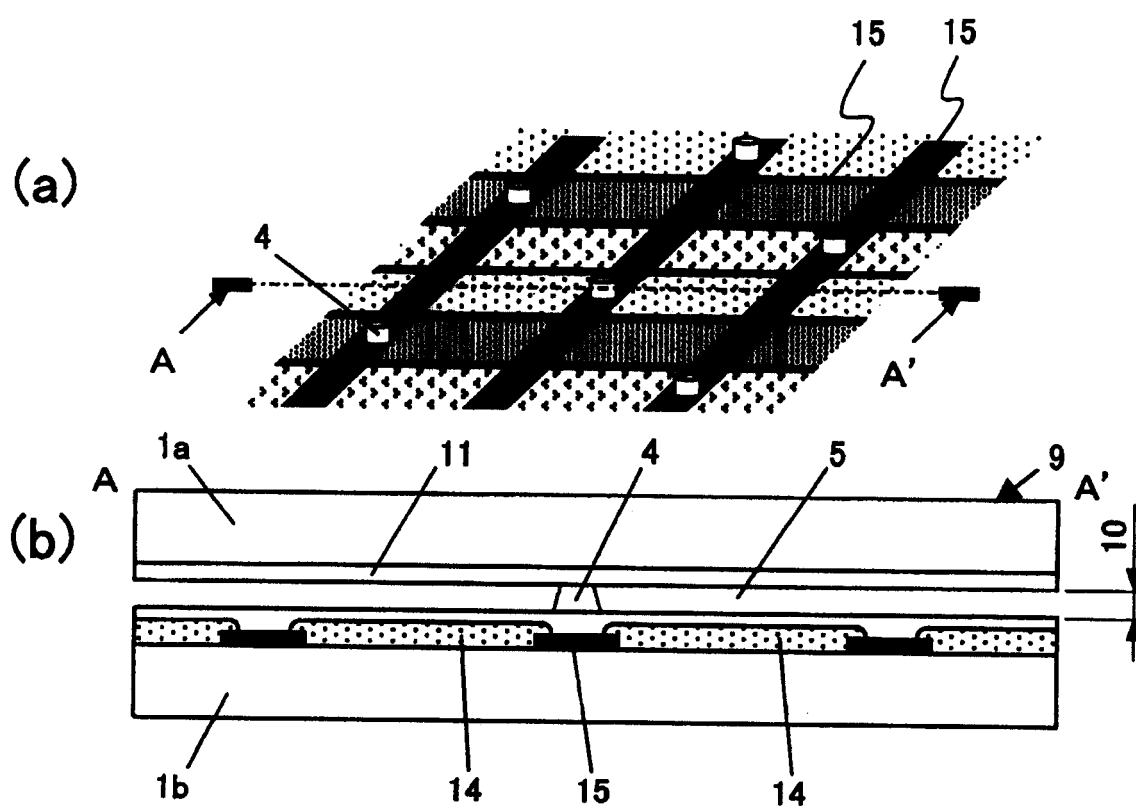


图 7

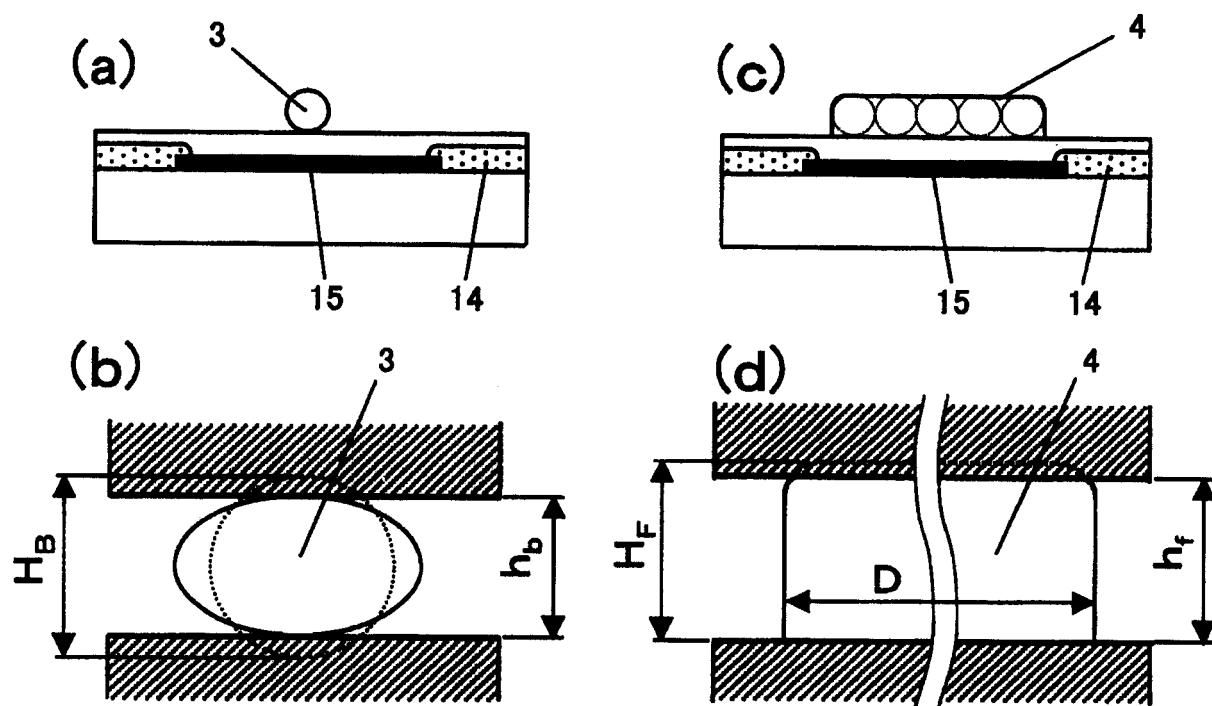


图 8

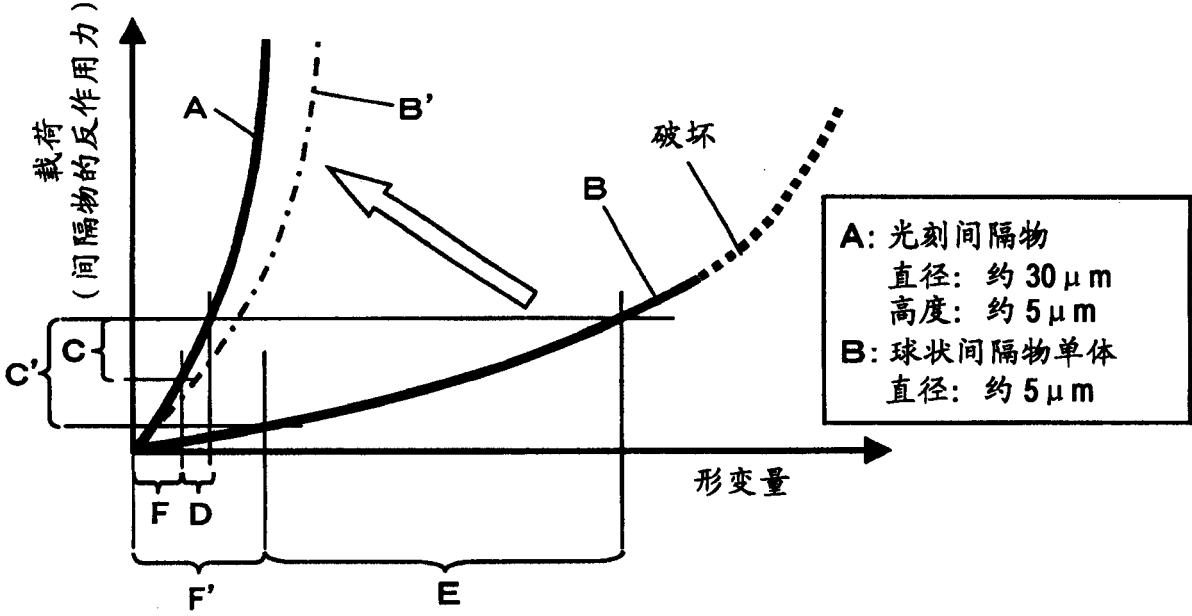


图 9

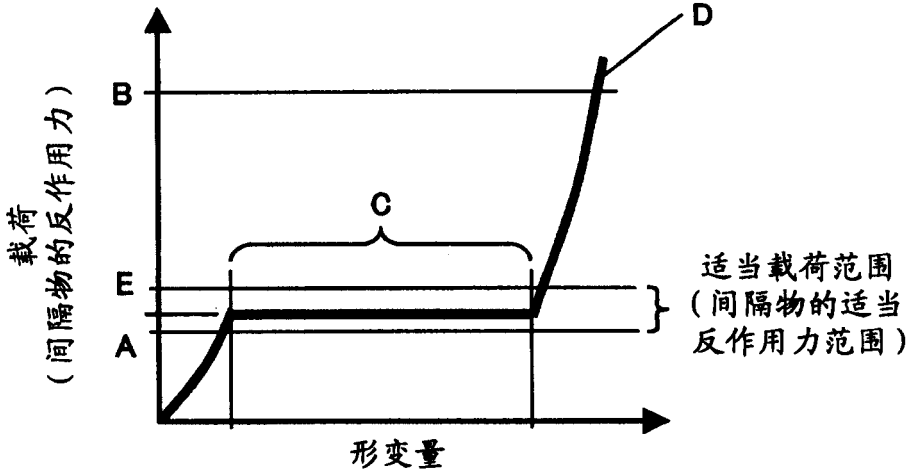


图 10

专利名称(译)	液晶显示板		
公开(公告)号	CN1892317A	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	CN200610093158.3	申请日	2006-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	川边俊一		
发明人	川边俊一		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/13392 G02F1/133512 G02F2001/13396		
优先权	2005189561 2005-06-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示板，该液晶显示板具有互相重叠且固定的一对基板和夹在该一对基板间的液晶层，使用第1间隔物和压缩弹性模量小于该第1间隔物的第2间隔物作为设置在该一对基板间且规定其间隙的间隔物，该第2间隔物具有大于该第1间隔物的直径，且该第1间隔物和该第2间隔物分别配置在像素部之间的(隔开一对相邻的该像素部)非显示部。这样构成的本发明的液晶显示板，对施加给它的外力显示出高的耐受性，扩大了其制造裕度，易于批量生产合格品。

