



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101206367 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200710300184.3

(22) 申请日 2007.12.19

(30) 优先权数据

342140/06 2006.12.20 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小糸健夫 片冈真吾 坂井荣治
西川宽

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 彭久云

(51) Int. Cl.

G02F 1/139 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

审查员 杨熙

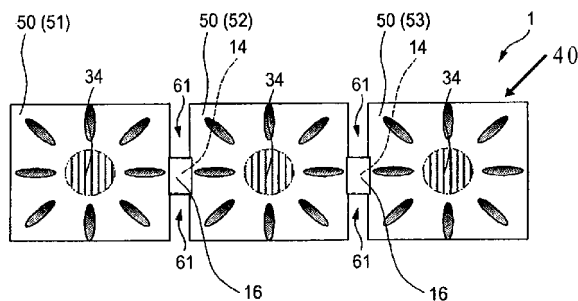
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及其制造方法。该液晶显示装置包括设置在彼此相对的基板之间的液晶层。液晶显示装置的像素被取向分割成多个子像素。电介质构件提供在电连接子像素的连接部分上。



1. 一种液晶显示装置,包括设置在彼此相对的基板之间的液晶层,其中像素被取向分割成多个子像素,电介质构件提供在电连接所述子像素的连接部分上;公共电极形成在对向基板,所述对向基板相对于在侧面形成有所述电介质构件的基板;且所述液晶层为垂直取向型。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中取向控制元件形成在所述公共电极上位于每个所述子像素中心。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中在形成有所述电介质构件的所述基板的一侧上,光屏蔽元件形成在所述电介质构件下。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中光屏蔽元件形成在对向基板上且在相对于所述电介质构件的位置,所述对向基板相对于形成有所述电介质构件的基板。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中光屏蔽元件形成在形成有所述电介质构件的基板上且在所述电介质构件下方的位置。
6. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中所述电介质构件还设置在所述子像素周围。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述电介质构件还用作保持彼此相对的所述基板之间的间距的间隔物。
8. 一种液晶显示装置的制造方法,所述液晶显示装置包括设置在彼此相对的基板之间的液晶层,所述液晶层为垂直取向型,并且其中像素被取向分割多个子像素,所述方法包括以下步骤:
在电连接所述子像素的连接部分上形成电介质构件;且
在对向基板形成公共电极,其中所述对向基板相对于在侧面形成有所述电介质构件的基板。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置的制造方法,其中所述电介质构件形成为连接到所述彼此相对的基板,并且所述电介质构件还用作保持所述相对的基板之间的间距的间隔物。
10. 根据权利要求8所述的液晶显示装置的制造方法,其中所述电介质构件还形成在所述像素的子像素周围或者形成在所述像素电极的一部分。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置由于小巧、重量轻和功耗低的优点,已经广泛地用作适合各种用途的显示装置。近来,液晶显示装置广泛地用于包括家用大尺寸的电视接收机和小尺寸的移动电话,并且因此对显示装置性质的要求,尤其对其视角的要求越来越高。

[0003] 考虑到这些,例如,在先所提出的是 TN(扭转向列, TwistedNematic) 模式和 IPS(面内切换, In-Plane Switching) 模式(例如,参考专利文献 1(JP-B-63-21907)) 和多畴 VA(垂直取向, VerticalAlignment) 模式(MVA)(例如,参考专利文献 2(JP-A-10-186330))。

[0004] 在这些模式中,例如,由 MVA 模式所代表的 VA 模式是高生产率的,容易获得高对比度和宽的单元间隔的控制余量,这是因为液晶分子相对于基板垂直取向。专利文献 3(JP-A-2005-266778) 描述了关于在液晶分子上取向控制的方法,该方法使用通过给像素部分提供电介质构件作为用于取向分割(alignment division)的手段,或者对像素的透明电极例如 ITO(铟锡氧化物)的部分形成凹槽和切口(notches and slits)所获得的倾斜电场。

[0005] 用这样的方法,如图 10A 的示意性平面布局图和图 10B 的其主要部分截面图所示,液晶分子 22 可以围绕取向控制元件 34 例如电介质构件放射状地取向,该取向控制元件提供到子像素 50 中的像素电极(公共电极)32。这通过给像素 40 中的公共电极 32 和像素电极 12 形成凹槽来实现,由此将像素 40 分成多个子像素 50(51、52 和 53)。对于每个所产生的子像素 50,取向控制元件 34 设置在位于相对于像素电极 12 的公共电极 32 上,处于子像素 50 的中心。用这样的液晶分子 22 的放射状取向,减小了方位角方向上的亮度的任何可觉察性变化,由此得到宽视角特性。

[0006] 然而,对于将像素分成多个子像素,需要在子像素之间建立电连接。因此上述方法尝试在每个子像素的中心部分留下像素电极(公共电极)。在该方法中,在子像素中提供到对向电极的取向控制元件负责控制取向方向。该方法的问题是施加给电连接的部分的取向控制弱。因此,当液晶面板受压时,例如,如图 11B 的照片实例所示,液晶分子的取向丧失。在图 11B 的实例中,在不同于受压之前的方向上推动电连接部分中的液晶分子。子像素的取向也因而丧失,因此导致很差的取向。如图 11A 的照片实例所示,当液晶面板的表面不受压时,观察不到取向紊乱(misalignment)。

[0007] 就是说,如图 10A 和 10B 所示,在像素中,之前要求电连接建立在子像素之间的像素电极(连接部分)之间。然而,在上述方法中,没有提供元件来限定连接部分中的取向,因此取向状态不稳定。例如,当面板的表面上受压,液晶分子的取向一旦无选择地丧失时,取向再也不能返回到以前的情形。

[0008] 图 12 示意性地展示了示范性的取向紊乱。液晶分子 22 所产生的取向紊乱不能原样地恢复,在面板上所观察到的是带有取向紊乱痕迹的异常显示现象。可以通过设置子像

素 50 彼此分开来减少显示异常的程度,但是子像素 50 之间较长的距离引起另外的透射率降低的问题。

发明内容

[0009] 当由于液晶面板上受压而导致液晶分子的取向一旦丧失时,例如,该取向不会再返回到以前的情形,因此导致在液晶面板上由于取向紊乱痕迹的异常显示。

[0010] 因此,希望通过由像素分割来制作子像素以使它们每个用作电气上独立的像素,从而当液晶显示装置的显示表面受压即表面受压时,抑制对液晶分子所产生的取向紊乱的程度。

[0011] 根据本发明的实施例,提供有一种液晶显示装置,包括:液晶层,设置在彼此相对的基板之间,其中像素被取向分割成多个子像素;和电介质构件,提供在电连接子像素的连接部分上。

[0012] 在本发明的实施例中,在子像素之间的电连接部分上提供电介质构件能够使子像素彼此电气上独立,从而液晶分子可以稳定地取向。这样,即使液晶分子的取向由于液晶面板受压而丧失,该取向也迅速返回到其以前的状态,因此顺利地解决当液晶面板表面受压时所引起的由于痕迹的差的显示的问题。

[0013] 根据本发明的另一个实施例,提供有一种液晶显示装置的制造方法,该液晶显示装置包括设置在彼此相对的基板之间的液晶层,并且其中像素被取向分割成多个子像素。该制造方法包括在电连接子像素的连接部分上形成电介质构件的步骤。

[0014] 在本发明的该实施例中,提供在子像素之间的电连接部分上形成电介质构件的步骤能够使子像素彼此电气上独立,从而液晶分子可以稳定地取向。这样,即使液晶分子的取向由于液晶面板受压而丧失,该取向也迅速返回到其以前的状态,因此适合于提供一种液晶显示装置,当液晶面板的表面受压时其不引起由于痕迹的差的显示的问题。

[0015] 就本发明的实施例而言,具有能够改善显示质量的优点,这是因为不再有液晶面板表面受压引起的差的显示的可能性。此外,对于形成在子像素中的电连接部分上的电介质构件和用于对液晶分子的取向控制而形成在每个子像素的取向控制元件取得尺寸最小化,因此能够增加透射率。还有,因为改善了针对表面受压的抵抗性,所以不再需要用于改善对表面受压的抵抗性所曾经要求的减小基板之间的间距,即所谓的单元间隔。因此,这能够增加基板间的间隔,从而可以改善透射特性。

[0016] 就本发明的实施例而言,具有能够提供改善显示质量的液晶显示装置的优点,这是因为不再有液晶面板的表面受压所引起的差的显示的可能性。此外,对于形成在子像素中的电连接部分上的电介质构件和用于对液晶分子的取向控制而形成在每个子像素的取向控制元件取得尺寸最小化,因此能够提供增加透射率的液晶显示装置。还有,因为改善了针对表面受压的抵抗性,不再需要用于改善针对表面受压的抵抗性所曾经要求的减小基板之间的间距,即所谓的单元间隔。因此,这能提供增加基板之间的间隔从而可以改善透射特性的液晶显示装置。

附图说明

[0017] 图 1A 和 1B 分别为本发明第一实施例的示意性平面布局图和主要部分截面图;

- [0018] 图 2A 和 2B 分别为液晶显示面板的表面受压前后的液晶面板的示意性平面布局图；
- [0019] 图 3A 和 3B 分别为电介质构件的示范性形成位置的示意性平面布局图；
- [0020] 图 4A 和 4B 分别为本发明第二实施例的展示像素电极和取向控制元件之间位置关系的示意性平面布局图，以及像素电极和电介质构件之间位置关系的示意性平面布局图；
- [0021] 图 5A 和 5B 分别为本发明第三实施例展示像素电极和取向控制元件之间的位置关系的示意性平面布局图，以及像素电极和电介质构件之间的位置关系的示意性平面布局图；
- [0022] 图 6A 和 6B 分别为本发明第四实施例的示意性平面布局图和主要部分截面图；
- [0023] 图 7A 和 7B 分别为本发明第五实施例的示意性平面布局图和主要部分截面图；
- [0024] 图 8 为本发明第六实施例的主要部分截面图；
- [0025] 图 9 为本发明第七实施例的主要部分截面图；
- [0026] 图 10A 和 10B 分别为在先的液晶显示装置的示意性平面布局图和主要部分截面图；
- [0027] 图 11A 和 11B 分别为液晶显示面板表面受压前后的像素的照片；以及
- [0028] 图 12 是展示示范性取向紊乱的示意性平面布局图。

具体实施方式

[0029] 通过参照图 1A 的示意性平面布局图和图 1B 的主要部分截面图，来描述本发明的实施例即第一实施例。

[0030] 如图 1A 和 1B 所示，液晶显示装置 1 的液晶材料为垂直取向型。在该装置中，液晶层 20 密封在相对的基板 10 和 30 之间，并且包括多个像素 40 用于图像显示。每个像素 40 由多个子像素 50 构造，例如子像素 51、52 和 53，它们被取向分割 (alignment-divided)。子像素 50 由形成在基板 10 上的像素电极 12 彼此电连接，并且例如子像素 50 之间的像素电极 12 形成有凹槽 61。子像素 50 之间的像素电极 12 在其上形成有电介质 16，并且这样的部分在下文称为连接部分 14。

[0031] 用于取向分割像素 40 的像素分割通过对形成在基板 10 的像素电极 12 形成如图 1A 和 1B 所示的孔、切口或凹槽 61 来进行。作为选择，像素分割可以由形成在像素电极 12 或与其连接的反射电极（未示出）上的电介质构件来实施。

[0032] 与基板 10 在形成有电介质 16 的一侧相对的基板 30，即对向基板 30，形成有公共电极 32。在公共电极 32 位于每个子像素 50 中心的部分，即在液晶层 20 侧的表面，形成有取向控制元件 34。该取向控制元件 34 由例如电介质构件形成。

[0033] 在上述液晶显示装置 1 中，电介质构件 16 形成在连接部分 14 上，在连接部分 14 子像素 50 彼此电连接，从而子像素 50 可以是彼此电气上独立的 (electrically separate)。结果，可以稳定液晶层 20 的取向，特别是在连接部分 14 的液晶分子 22 的取向。

[0034] 如图 2A 所示，例如，在液晶显示面板表面受压之前，液晶分子 22 围绕取向控制元件 34 放射状地取向。如图 2B 所示，即使在液晶显示面板表面受压之后，液晶分子 22 迅速恢复到原始取向，即围绕取向控制元件 34 的放射状地取向，从而没有引起液晶分子 22 取向紊乱的可能性。这样，因为即使在表面受压时也没有液晶分子 22 取向紊乱的可能性，所以

可以成功地解决液晶面板上由于表面受压痕迹的差的显示的问题。更好的是,减小了从方位角方向上的任何可察觉的亮度变化,因此获得宽视角特性。

[0035] 为了稳定液晶分子 22 取向的目的,在先的像素构造要求连接部分 14 在子像素 50 之间具有特定长度,并且在相对侧上的取向控制元件 34 为特定的尺寸。该要求是透射率下降的原因。另一方面,在本发明的实施例中,通过将电介质 16 设置在连接部分 14,可以取得连接部分 14 和取向控制元件 34 的尺寸最小化,这是因为如上所述稳定了液晶分子 22 的取向。这样,液晶显示装置 1 可以提供足够水平的透射率。

[0036] 接下来,通过参照图 3A 和 3B 以及表 1,描述关于电介质 16 形成位置的实验结果。

[0037] 针对像素 40 的如下构造进行了就表面受压时液晶分子的取向稳定性的测试:如图 3A 所示的在先构造;图 3B 所示的构造,即其中电介质构件 16(16A) 设置在子像素 50 之间的像素电极 12 即连接部分 14 上的构造;其中电介质构件 16(16B) 没有设置在子像素 50 之间的连接部分 14 上的构造;其中电介质构件 16(16C) 设置在子像素 50 周围而不是在子像素 50 之间的连接部分 14 上的构造;以及这些构造的组合的构造。表 1 展示了该实验结果。在表 1 中,“A”表示有效的实验结果,而“B”表示无效的实验结果。

[0038]

表 1

电介质构件的设置 在相对侧上的 取向控制元件	没有电 介质构 件	电介质构 件 16A	电介质构 件 16B	电介质构 件 16C	电介质构 件 16A + 电介质构 件 16B	电介质构 件 16A + 电介质构 件 16C	电介质构 件 16B + 电介质构 件 16C	电介质构 件 16A + 电介质构 件 16B + 电介质构 件 16C
电介质构件	B	A	B	B	A	A	B	A
像素电极孔	B	A	B	B	A	A	B	A
像素电极的十字形凹槽	B	A	B	B	A	A	B	A

A: 有效 B: 无效

[0039] 如表 1 所示,对于不包括电介质构件 16 的构造,在表面受压后观察到取向紊乱的痕迹。另一方面,只有电介质构件 16 设置在作为子像素 50 之间连接构件 14 的像素电极 12

上的构造,观察到取向稳定性。包括不在作为连接部分 14 的像素电极 12 上的电介质构件 16 的构造,没有观察到对表面受压后的取向紊乱的效果。对于取向控制元件 34 为电介质构件或者形成在像素电极 32 上的切口的构造,观察到对于取向紊乱的效果。考虑到这些,对于设置在作为子像素 50 之间连接部分 14 的像素电极 12 上的电介质 16,每个子像素 50 变为电气上独立的。这相应地导致取向稳定,从而通常由于表面受压引起的差的图像质量的问题可以得到解决。该效果不仅在透射型和反射型液晶显示装置中观察到,而且在包括由反射电极和透明电极形成的像素电极的半透射型液晶显示装置中也同样观察到。

[0040] 接下来,通过参照展示像素电极和取向控制元件之间位置关系的图 4A 的示意性平面布局图和展示像素电极和电介质构件之间位置关系的图 4B 的另一个示意性平面布局图,来描述本发明的实施例,即第二实施例。

[0041] 如图 4A 所示,像素电极 12 的连接部分 14 形成在任何两个子像素 50 之间的垂直端部。如图 4B 所示,通过形成电介质构件 16 到连接部分 14,该构造也导致类似于参照表 1 描述的电介质 16A 的构造的效果。

[0042] 通过参照展示像素电极和取向控制元件之间位置关系的图 5A 的示意性平面布局图和展示像素电极和电介质构件之间位置关系的图 5B 的另一个示意性平面布局图,来描述本发明的实施例,即第三实施例。

[0043] 如图 5A 所示,像素电极 12 的连接部分 14 完全形成在任何两个子像素 50 之间的部分。如图 5B 所示,通过在连接部分 14 上形成电介质构件 16,该构造也导致类似于参照表 1 描述的电介质 16A 的构造的效果。

[0044] 这样,通过在像素电极 12(连接部分 14)上形成电介质构件 16,这里子像素电连接而不管连接部分 14 的形成位置,实验结果显示,稳定了液晶分子的取向,并且即使表面受压也不会引起取向紊乱的问题。

[0045] 如图 3B 所示,当形成所有的电介质构件 16A、16B 和 16C 时改善了取向稳定性。

[0046] 液晶显示装置通常显示出随着相对的基板之间的窄的间距,即窄的单元间隔,取向稳定性更好的倾向,但也显示出透射率降低的倾向。另一方面,因为本发明实施例的液晶显示装置 1 具有好的和满意的取向稳定性,如表 2 所示,所以对于单元间隔,也可以预期取向稳定性的余量扩展效果 (marginwidening effect),从而也可以改善透射率。

[0047] 表 2

[0048]

	单元间隔				
	30 μm	32 μm	34 μm	36 μm	38 μm
在先像素	A	B	B	B	B
本发明	A	A	A	A	A

[0049] A:在表面受压后没有取向紊乱的痕迹

[0050] B:表面受压后带有取向紊乱的痕迹

[0051] 作为像素分割的结果的子像素之间更大的像素电极的连接部分通常稳定液晶分子的取向,但是不足以解决其取向紊乱的问题,并且引起透射率下降。另一方面,因为本发

明实施例的液晶显示面板 1 具有好的和满意的取向稳定性,如表 3 所示,所以连接部分可以为更小的尺寸,因此导致更好的透射率。

[0052] 表 3

[0053]

	像素电极的连接部分		
	5 μm	7 μm	9 μm
在先像素	B	B	B
本发明	A	A	A

[0054] A :表面受压后没有取向紊乱的痕迹

[0055] B :表面受压后带有取向紊乱的痕迹

[0056] 形成在对向基板的更大的取向控制元件通常稳定液晶分子的取向,但是不足以解决表面受压引起的取向紊乱的问题,并且引起透射率下降。另一方面,因为本发明实施例的液晶显示面板 1 具有好的和满意的取向稳定性,如表 4 所示,所以取向控制元件可以为更小的尺寸,因此导致更好的透射率,并且很好地消除了产生取向紊乱的可能性。表 4 展示了一个实例,其中形成在对向基板侧上的像素电极的孔用作取向控制元件。作为选择,取向控制元件可以由电介质构件形成,并且在此情况下,可以取得类似的效果。

[0057] 表 4

[0058]

	相对的取向控制元件(形成在电极的孔)		
	9 $\mu\text{m}\phi$	12 $\mu\text{m}\phi$	14 $\mu\text{m}\phi$
在先像素	B	B	B
本发明	A	A	A

[0059] A :表面受压后没有取向紊乱的痕迹

[0060] B :表面受压后带有取向紊乱的痕迹

[0061] 电介质构件 16 的形成影响对比度。为了改善对比度,屏蔽光是有效的。通过参照图 6A 至 8,来描述这些实施例,即第四至第六实施例,其中形成有光屏蔽膜。

[0062] 通过参照图 6A 的示意性平面布局图和图 6B 的主要部分截面图,首先描述第四实施例。

[0063] 如图 6A 和 6B 所示,液晶显示装置 2 类似于参照图 1A 和 1B 描述的液晶显示装置 1 的构造,但是区别在于光屏蔽元件 71 形成在基板(未示出)形成有电介质构件 16 侧上的电介质构件 16 之下。电介质构件 16 经由平坦膜 18 上的像素电极 12 形成在连接部分 14 上。平坦膜 18 覆盖形成在基板(未示出)上的元件层(未示出),并且连接部分 14 为子像素 50 之间像素电极 12 的一部分。在这样形成的电介质构件 16 下,光屏蔽元件 71 形成在平坦膜 18 的下侧。

[0064] 对于在元件侧上形成光屏蔽元件 71 这样的构造,光屏蔽元件 71 可以在形成元件

工艺的同时形成,即在钼 (Mo)、铝 (Al) 和其它金属工艺的同时。

[0065] 接下来,通过参照图 7A 的示意性平面布局图和图 7B 的主要部分截面图,来描述第五实施例。

[0066] 如图 7A 和 7B 所示,液晶显示装置 2 的构造类似于参照图 1A 和 1B 描述的液晶显示装置 1,但是区别在于光屏蔽元件 73 形成在基板(未示出)形成有电介质构件 16 的侧上的电介质构件 16 下。层间绝缘膜 17 形成来覆盖形成在基板(未示出)上的元件层(未示出),并且在层间绝缘膜 17 的上表面上形成有平坦膜 18。电介质构件 16 经由平坦膜 18 上的像素电极 12 形成在作为子像素 50 之间像素电极 12 的一部分的连接部分 14 上,并且在电介质构件 16 下,光屏蔽元件 73 形成在层间绝缘膜 17 中。

[0067] 关于在元件侧上形成光屏蔽元件 73 这样的构造,光屏蔽元件 73 可以在形成元件工艺的同时形成,即在钼 (Mo)、铝 (Al) 和其它金属工艺的同时。

[0068] 接下来,通过参照图 8 的主要部分截面图,来描述第六实施例。

[0069] 如图 8 所示,液晶显示装置 2 的构造类似于参照图 1A 和 1B 描述的液晶显示装置 1,但是区别在于光屏蔽元件 75 形成在对向基板(未示出)的侧面上相对于电介质构件 16 的位置,该对向基板相对于形成有电介质构件 16 的基板(未示出)。例如,光屏蔽元件 75 形成到形成在对向基板(未示出)上的色彩层(coloring layer)例如滤色器 36 的下侧。

[0070] 关于在滤色器侧上形成光屏蔽元件 75 的构造,光屏蔽元件 75 可以在形成黑矩阵的同时形成,从而对生产率不产生影响。

[0071] 对于上述的第四至第六实施例,形成光屏蔽元件 71、73 和 75 能够保证对比度,从而显示屏可以具有更好的可视性。

[0072] 如表 5 所示,如参照图 3B 所描述,不仅形成电介质构件 16A 而且形成电介质构件 16B 和 16C 可以增加在液晶分子取向上的控制力。此外,为了具有取向稳定性,要求电介质构件 16A、16B 和 16C 高到一定程度。表 5 的结果对应于液晶显示装置的单元间隔为 $3.5\mu\text{m}$,并且对于电介质构件 16A、16B 和 16C 的有效的高度取决于影响液晶分子取向的任何因素,例如,单元间隔、像素尺寸、像素电极、对向取向控制元件以及其它因素。

[0073] 表 5

[0074]

电介质构件的高度	电介质构件 A 的设置位置		
	电介质构件 A	电介质构件 A + 电介质构件 B	电介质构件 A + 电介质构件 B + 电介质构件 C
0.7 μm	B	A	A
1.2 μm	A	A	A
1.7 μm	A	A	A

[0075] 如上所述,取向控制力随着电介质构件 16 的高度增加而增加,但是如表 5 所示,对比度随着电介质构件 16 的高度增加而减小。在此应当注意的是,更高高度的电介质构件 16

将降低光学性质,而光屏蔽膜将解决对比度的问题。因此,对于高度的调整,电介质构件 16 也可以用作决定单元间隔的间隔物 (spacer)。通过参照图 9 的主要部分截面图,描述了作为第七实施例的实例。

[0076] 表 6

[0077]

	子像素之间连接部分中的电介质构件的高度		
	带有光屏蔽	0.7 μm	1.7 μm
对比度	260	220	130

[0078] 如图 9 所示,液晶显示装置 3 的构造类似于参照图 1A 和 1B 描述的液晶显示装置 1 的构造,但是区别在于由电介质构件 16 形成决定单元间隔的间隔物。这样,电介质构件 16 形成来连接元件侧上的像素电极 12 和对向基板 (未示出) 的侧面上的像素电极 32。同样在该实例中,在形成有电介质构件 16 的基板 (未示出) 的侧面上,光屏蔽元件 71 形成在电介质构件 16 下。该光屏蔽元件可以如上述第五和第六实施例构造。电介质构件 16 经由形成在平坦膜 18 上的像素电极 12 形成在作为子像素 50 之间像素电极 12 的一部分的连接部分 14 上,该平坦膜 18 提供为覆盖形成在基板 (未示出) 上的元件层 (未示出)。

[0079] 这样,在第七实施例中,当电介质构件 16 经过高度调整用于形成单元间隔的间隔物时,没有必要在滤色器侧上提供光间隔物 (photo spacer),从而可以适当减少工艺数量。而且,因为形成在子像素之间的电连接部分 14 的电介质构件 16 也用作保持基板之间间距的间隔物,所以该间隔物可以规则间隔隔开。结果,基板之间的间距可以保持均匀。

[0080] 关于上述实施例中描述的液晶显示装置,电介质构件 16 设置在用于电连接子像素 50 的连接部分 14 上,从而子像素 50 可以彼此电气上独立。这适合于稳定液晶材料 (液晶分子) 22 的取向。这样,即使液晶分子的取向一旦由于液晶显示面板的表面受压而丧失,液晶分子也迅速恢复到以前的取向状态,因此解决了液晶面板上由于受压表面痕迹的差的显示的问题。

[0081] 这样,对于形成电介质构件 16,在通常的液晶显示装置的制造方法中,加工像素电极 12 使得子像素 50 形成在基板 10 的元件侧上。此后,进行在连接部分 14 上形成电介质构件 16 的工艺,该连接部分 14 为至少用作在子像素 50 之间电连接的像素电极 12 的一部分。

[0082] 这样,通过在作为至少用作子像素 50 之间电连接的部分像素电极 12 的连接部分 14 上形成电介质构件 16,可以解决液晶面板上带有表面受压的痕迹的差的显示的问题。这样,具有能够制造可以增强显示质量的液晶显示装置的优点。此外,能够最小化电连接子像素 50 的连接部分 14 上的电介质构件 16 和形成在每个子像素 50 以控制液晶分子取向的取向控制元件 34 的尺寸。这样,所产生的液晶显示装置可以具有更好的透射率。再者,为了增加针对任何表面受压的抵抗性,曾经要求基板之间的间距即所谓的单元间隔很小。然而,这样由于具有更好的针对任何表面受压的抵抗性,基板之间的间距可以很大,从而所产生的液晶显示装置可以具有更好的透射特性。

[0083] 再者,液晶显示装置 1 至 3 由于不会产生由于滤色器和元件侧上的基板的装配精

确性所导致的任何错误,因此能够制造高精确度的液晶显示装置。

[0084] 再者,电介质构件 16 可以由有机或者无机材料制造。例如,如果为有机材料制造的电介质构件,则有机材料可以包括聚甲基丙烯酸甲酯树脂 (polymethyl methacrylate resin)、酚醛树脂 (novolac resin) 及其它。

[0085] 本领域的技术人员应当理解的是,可以根据设计需要和其它因素进行各种修改、组合、子组合和替换,只要它们在权利要求或者其等同特征的范围内。

[0086] 本发明专利申请包含与 2006 年 12 月 20 日提交日本专利局的日本专利申请 JP 2006-342140 相关的主题,将其全部内容引用结合于此。

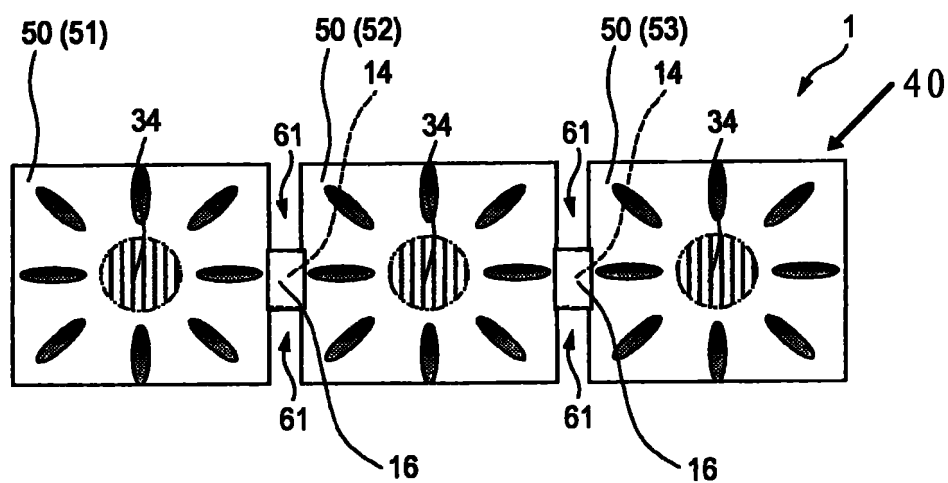


图 1A

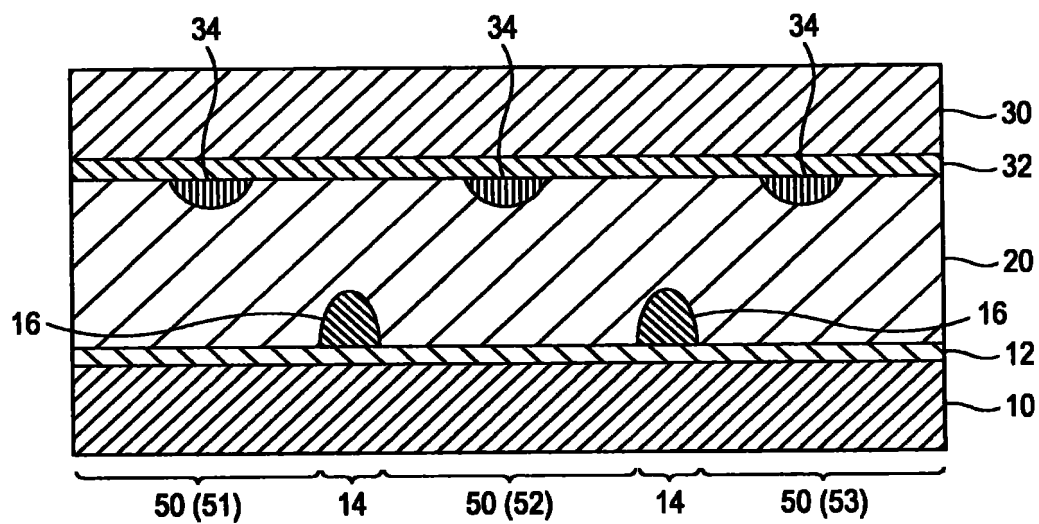


图 1B

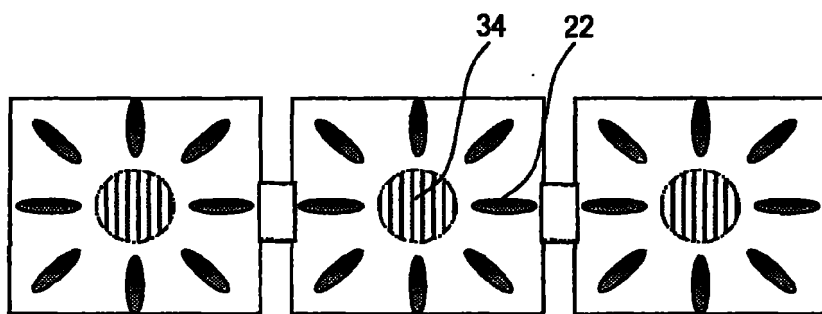


图2A

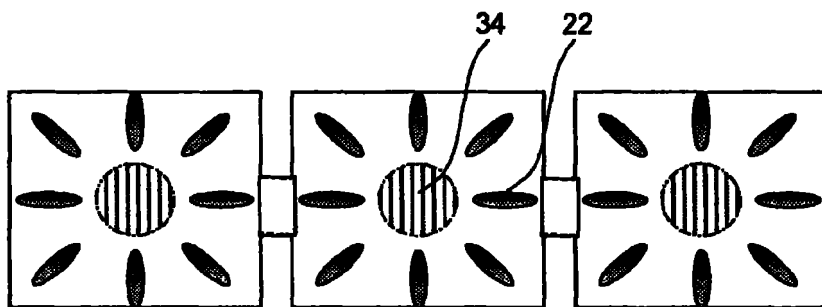


图 2B

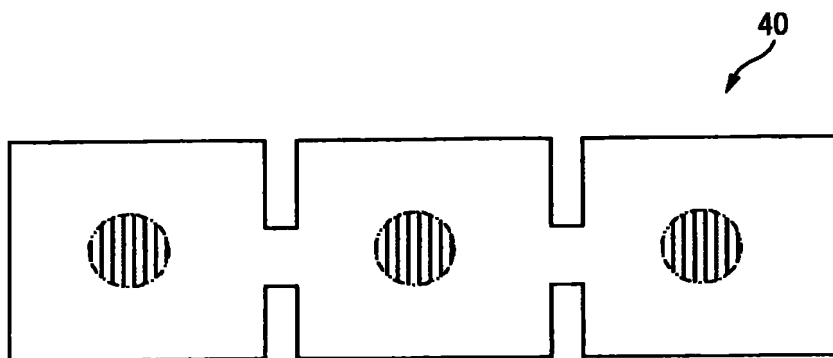


图 3A

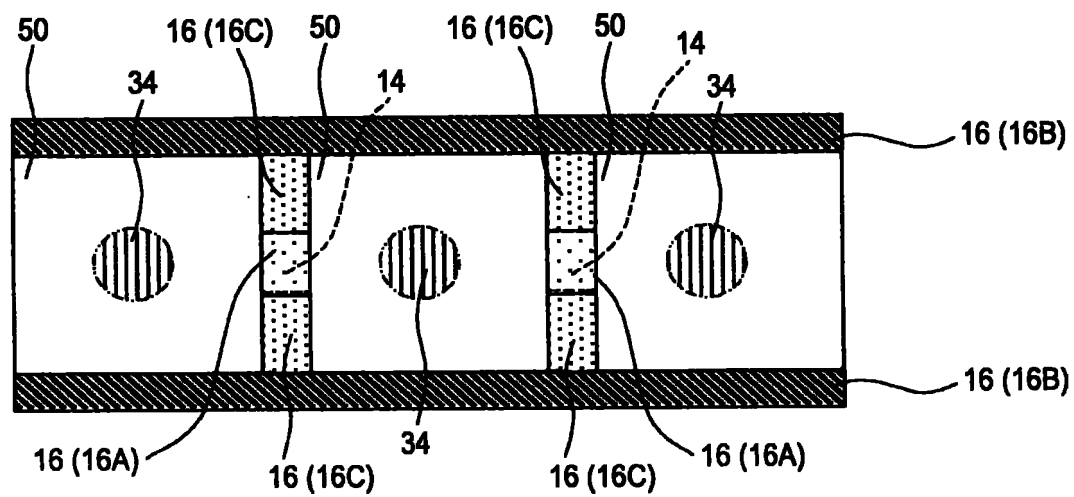


图 3B

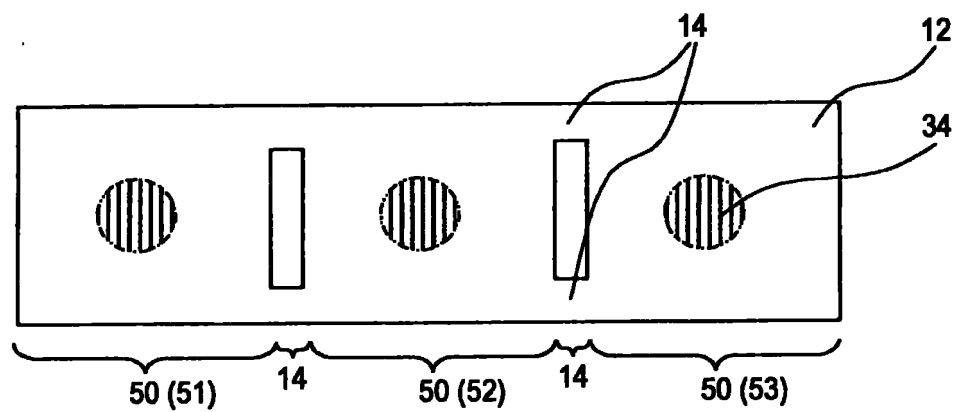


图 4A

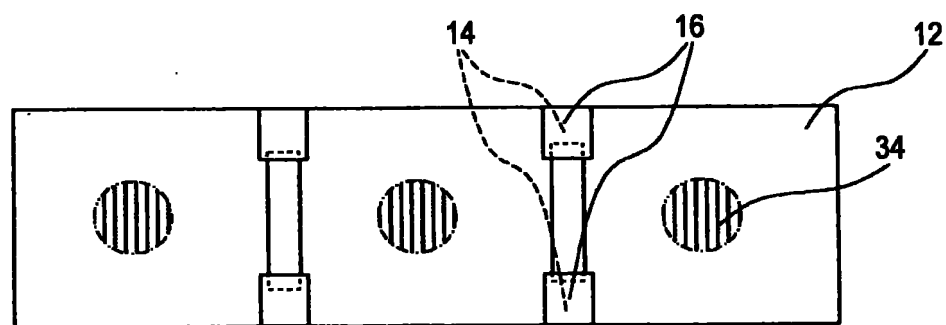


图 4B

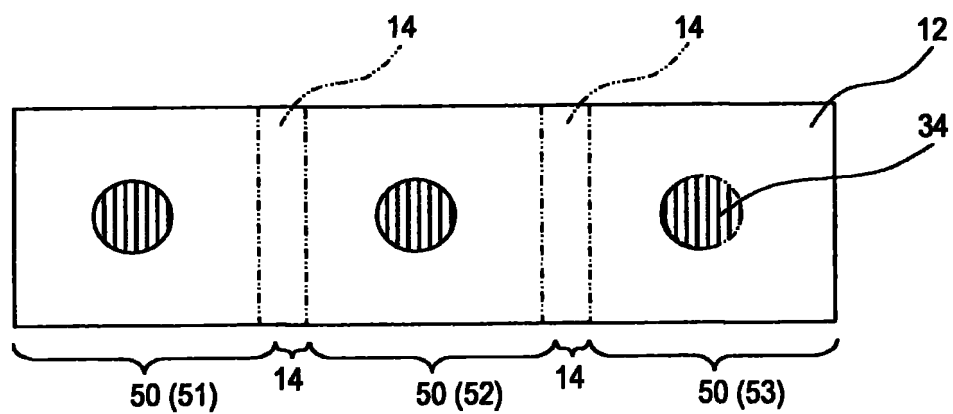


图 5A

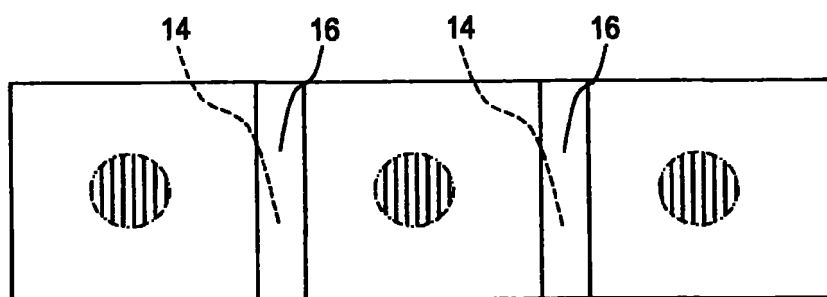


图 5B

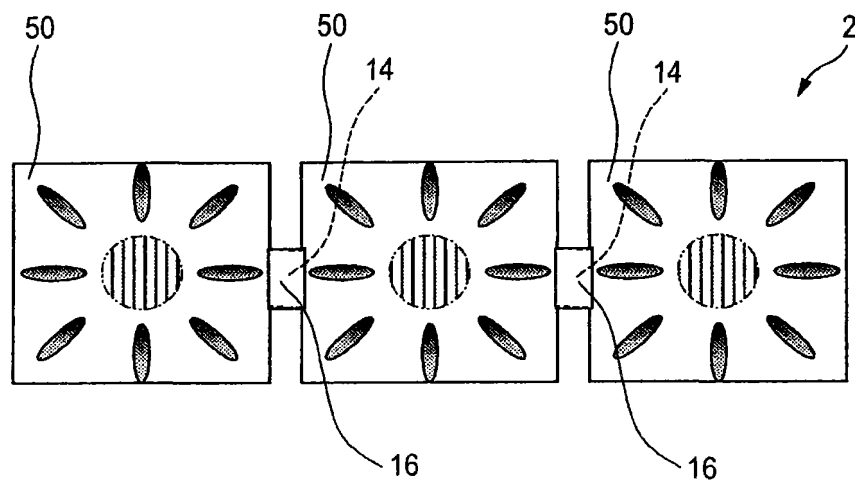


图 6A

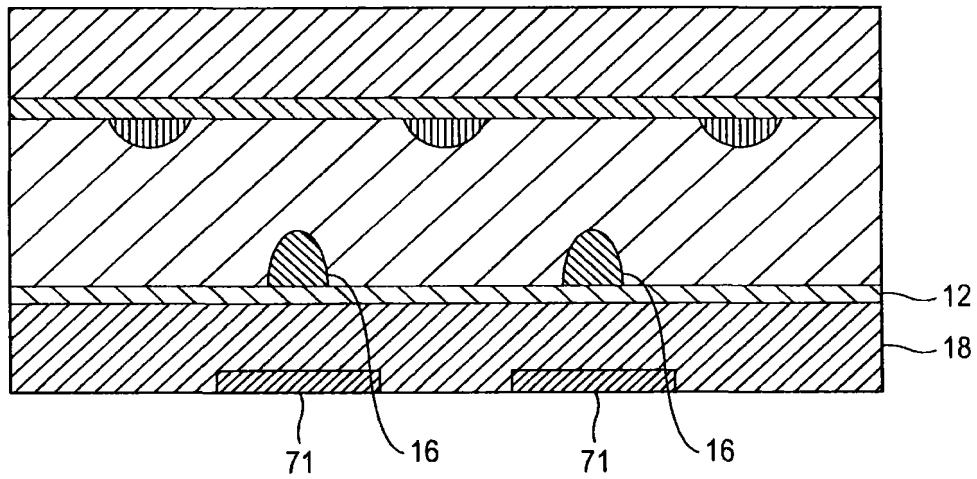


图 6B

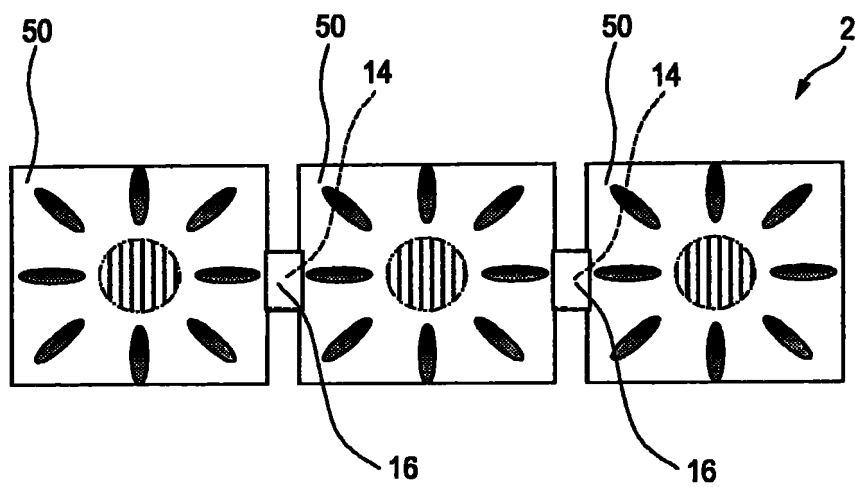


图 7A

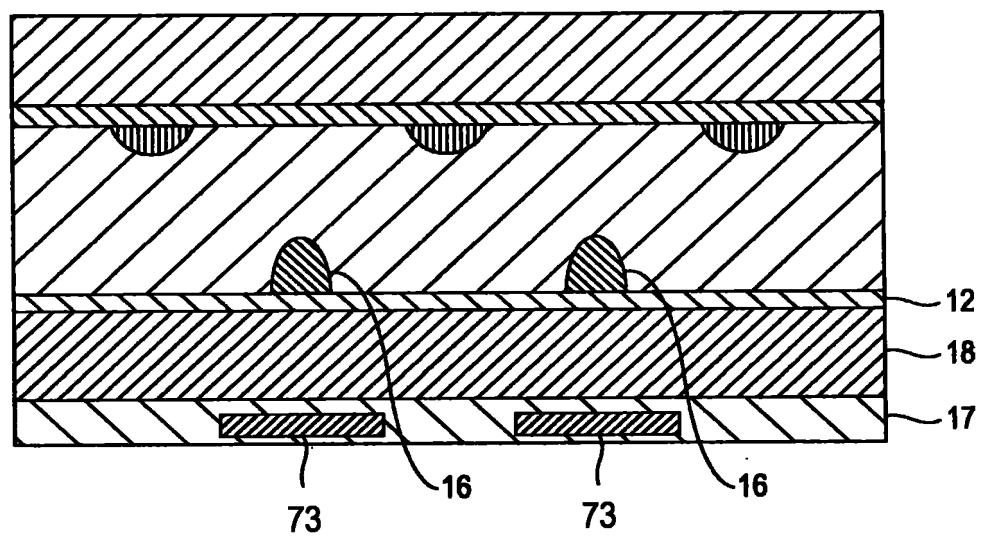


图 7B

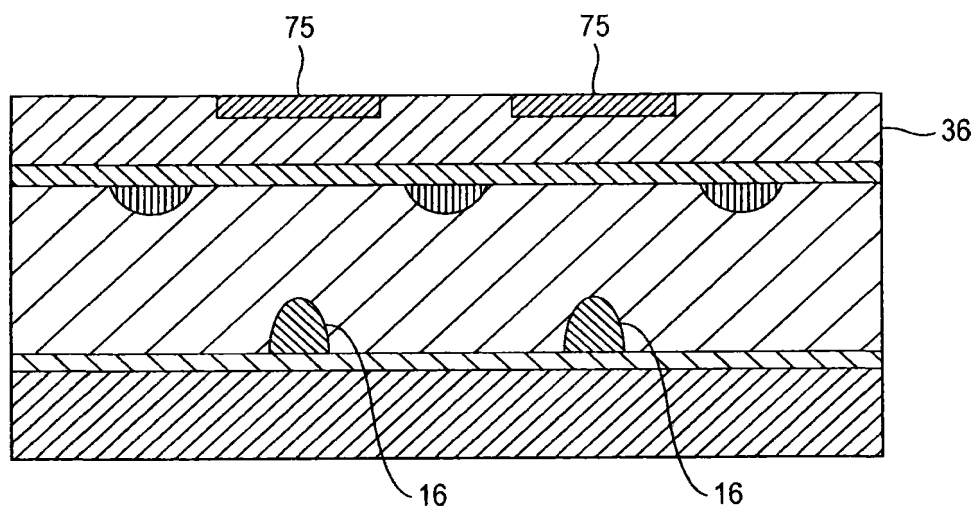


图 8

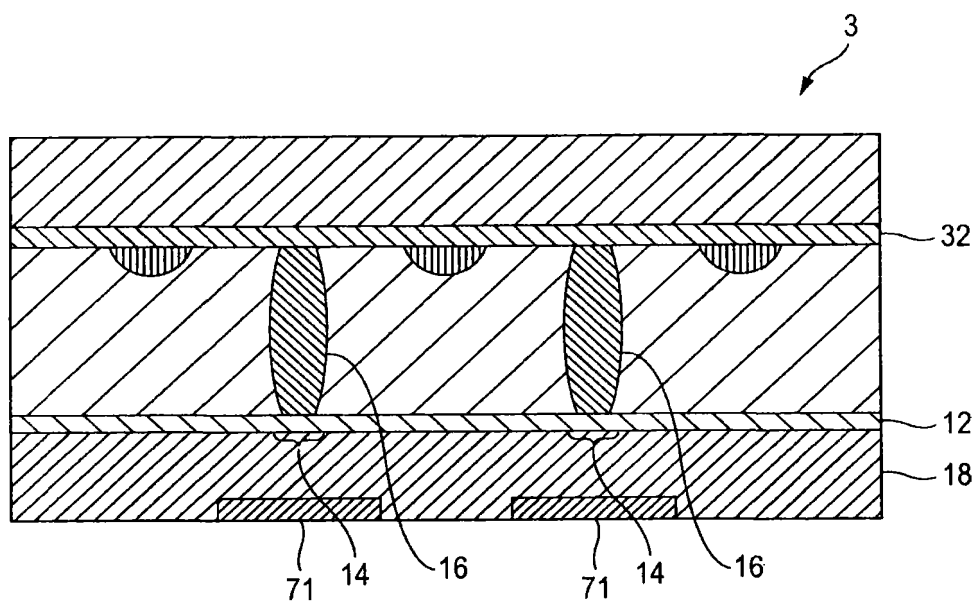


图 9

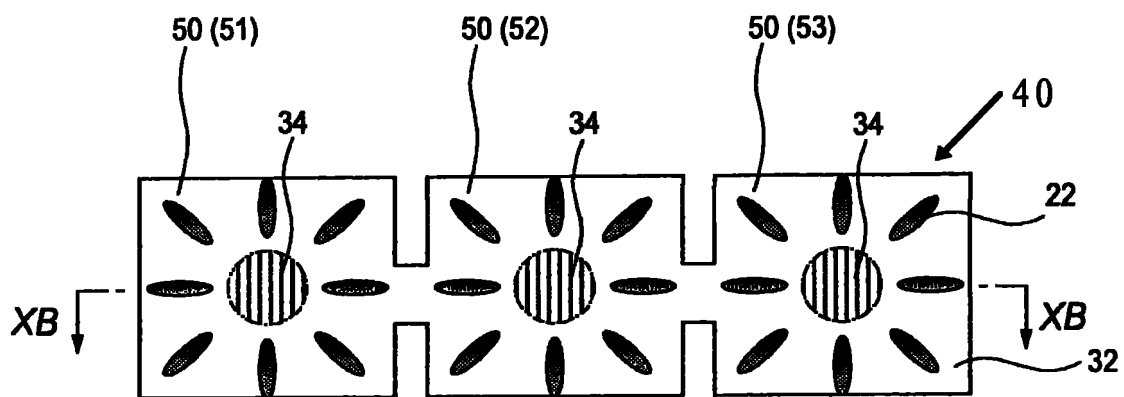


图 10A

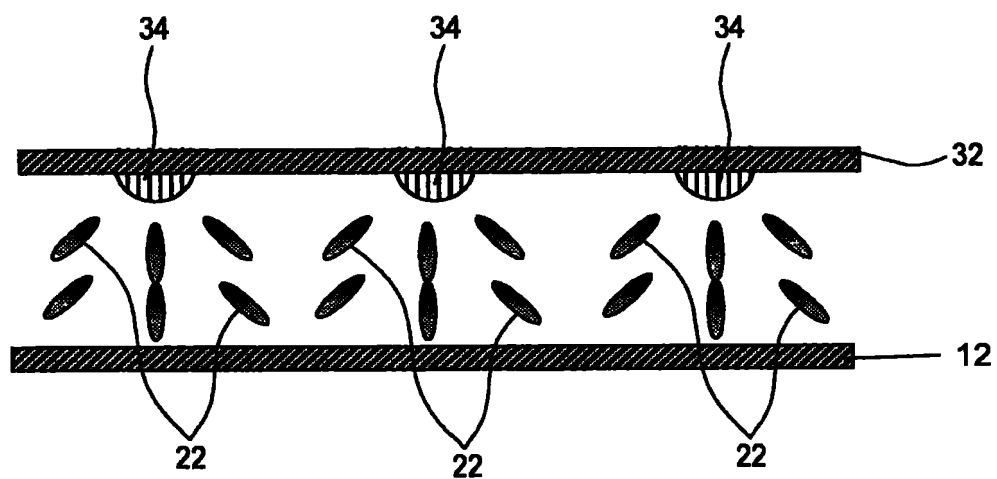


图 10B

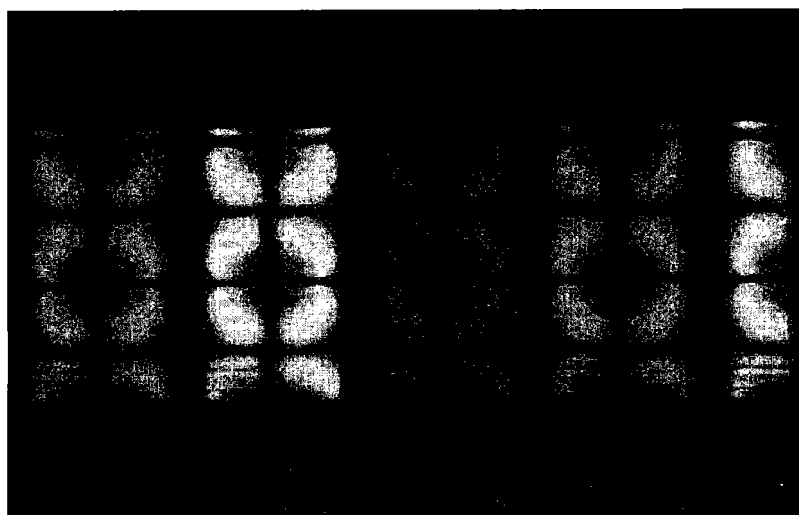


图 11A

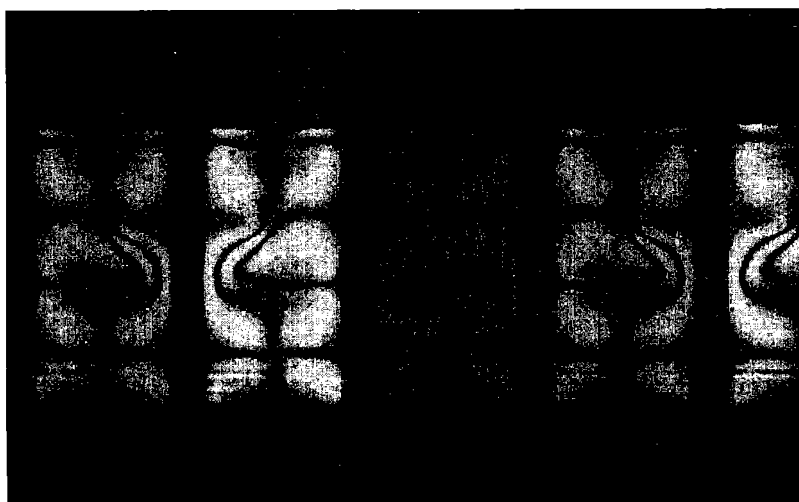


图 11B

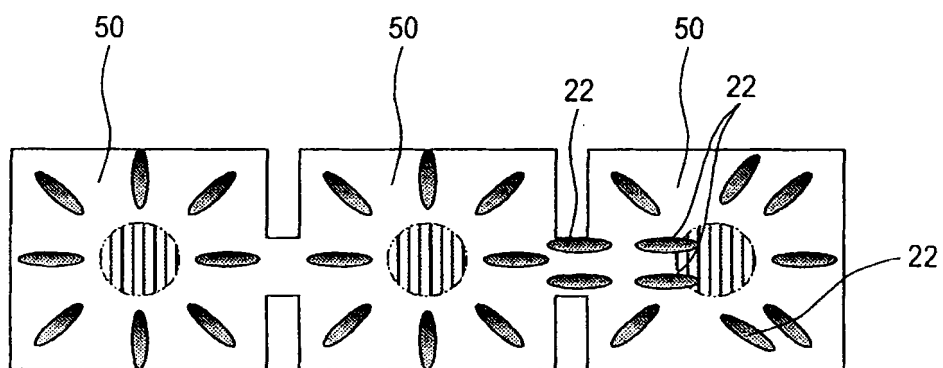


图 12