



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02802796.5

[43] 公开日 2004 年 2 月 4 日

[11] 公开号 CN 1473281A

[22] 申请日 2002.8.28 [21] 申请号 02802796.5

[30] 优先权

[32] 2001.8.29 [33] FR [31] 01/11227

[86] 国际申请 PCT/FR02/02949 2002.8.28

[87] 国际公布 WO03/019278 法 2003.3.6

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.29

[71] 申请人 内莫普蒂公司

地址 法国马尼莱海姆奥克斯

[72] 发明人 P·马蒂诺-拉加德 A·布瓦西耶

J·安热勒 B·佩库 I·多佐夫

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

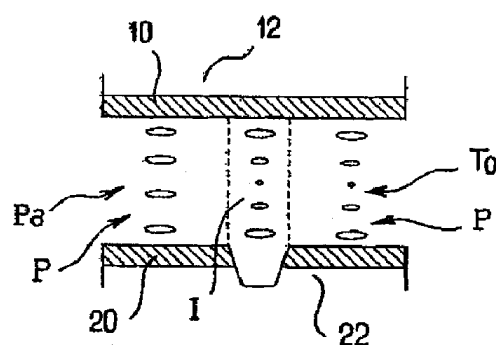
代理人 程伟 鲍玲

权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称 具有改进光罩的双稳态向列液晶显示设备

[57] 摘要

本发明涉及一种双稳态液晶显示设备，其包括：对齐装置，其用来确保液晶的取向；一装置，其在设计上用来加上电信号从而能通过锚固破坏来至少在两个基片上在两个不同的结构之间进行转换；一装置，其用来在极间空区的液晶内促使所述提供关断状态的结构形成转换。



1、一种带有液晶光罩的双稳态向列液晶显示设备，其特征在于其包括：

- 5 a) 一向列液晶材料，其包含在两平行基片之间，两基片的内表面上带有电极从而能使电场加到所述液晶上，至少前面的基片和前面的电极是透光的；
- b) 电极上的排列层或处理体，其对液晶进行定向并使液晶至少在两种不同的结构之间交替变化，这两种结构在电场下为稳态
10 或亚稳态，其中的一种结构要么没有扭曲要么在 -90° 到和 $+90^\circ$ 度之间扭曲，而另一种结构则扭曲约 180° 度角；
- c) 电极上液晶层的厚度应使乘积 $d \cdot \Delta n$ 要么接近 $\lambda_0 / 4$ 要么接近 $\lambda_0 / 2$ ，或者是在波长的整数倍内或者是在这两个值之间，其中 λ_0 为显示器所用波段的中间波长， Δn 为液晶在该波长时的双折
15 射系数；
- d) 一装置，其在设计上用来给电极上的液晶施加电信号从而破坏至少一个基片上的锚固使液晶在所述不同结构之间转换，并且在去掉电场之后使液晶保持在其中的一个结构中；以及
- e) 一装置，其在设计上有助于所述的一个结构在极间空区处的
20 液晶内形成关断状态。

2、如权利要求1所述的设备，其特征在于其进一步有一种手性掺杂剂，其含量在调节上应使极间空区处液晶厚度内的自发扭曲不利于结构形成接通状态，并且在该含量范围内，像素处液晶厚度内的自发扭曲角落在能使这些结构处于双稳态的范围内。

- 25 3、如权利要求1或2所述的设备，其特征在于对应于像素的有效区域和对应于像间空隙处非有效区域之间存在一个的液晶厚度差。

- 4、如权利要求3所述的设备，其特征在于在每一基片的极间空区内局部地加上或去掉一些材料就形成液晶的厚度差，并使极间空区液晶厚度内的自发扭曲不利于结构形成接通状态。
- 5、如权利要求1至4中任一所述的设备，其特征在于其包括有电极，
- 5 该电极的厚度应使极间空区液晶厚度内的自发扭曲不利于结构形成接通状态。
- 6、如权利要求1至5中任一所述的设备，其特征在于有利于使结构形成关断状态的装置包括在极间空区内对齐或者锚固的特性，调节该特性从而有助于结构形成关断状态。
- 10 7、如权利要求1至6中任一所述的设备，其特征在于有利于使结构形成关断状态的装置包括与锚固特性相关的临时性电气、机械或热处理，这样这种临时处理将不利于结构在极间空区形成接通状态。
- 8、如权利要求1至7中任一所述的设备，其特征在于至少有一个电极包含有几个不同的区段从而能够在相同设备的相同基片上形成几个独立的图像元素（像素）。
- 15 9、如权利要求1至8中任一所述的设备，其特征在于该独立的图像元素（像素）带有独立的用来加上电场的装置。
- 10、如权利要求1至9中任一所述的设备，其特征在于该独立的图像元件（像素）布置成一个多路的无源阵列。
- 20 11、如权利要求1至9中任一所述的设备，其特征在于该独立的图像元件（像素）布置成一个多路的有源阵列。
- 12、一种用来加工带有液晶光罩的双稳态向列液晶显示设备的方法，其特征在于其包括以下步骤：
- a) 在两平行基片之间布置一向列液晶材料，两基片的内表面上
- 25 带有电极从而能使电场加到所述液晶上，至少前面的基片和前面的电极是透光的；

- b) 在电极上形成排列层或处理体, 其对液晶进行定向并使液晶至少在两种不同的结构之间交替变化, 这两种结构在电场下为稳态或亚稳态, 其中的一种结构要么没有扭曲要么在 -90° 到 $+90^\circ$ 之间扭曲, 而另一种结构则扭曲约 180° 角;
- 5 c) 控制电极上液晶层的厚度 d 并使乘积 $d \cdot \Delta n$ 要么接近 $\lambda_0 / 4$ 要么接近 $\lambda_0 / 2$, 或者是在波长的整数倍内或者是在这两个值之间, 其中 λ_0 为显示器所用波段的中间波长, Δn 为液晶在该波长时的双折射系数;
- 10 d) 提供一装置, 该装置在设计上用来给电极上的液晶施加电信号从而破坏至少一个基片上的锚固使液晶在所述不同结构之间转换, 并且在去掉电场之后使液晶保持在其中的一个结构中; 以及
- e) 提供一装置, 其在设计上有助于所述的一个结构在极间空区处的液晶内形成关断状态。
- 15 13、如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于其包括以下步骤: 对应于像素的有效区域和像间非有效区域之间形成一个的液晶厚度差。
- 14、如权利要求 13 所述的方法, 其特征在于有效部分和非有效部分之间的厚度的差不超过有效部分处液晶厚度的 15%。
- 15、如权利要求 13 或 14 所述的方法, 其特征在于该液晶的厚度差在有效部分处液晶厚度的 5% 到 10% 之间。
- 20 16、如权利要求 13 至 15 之一所述的方法, 其特征在于通过去掉有效部分之间的材料来形成液晶的该厚度差。
- 17、如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于对材料的去除进行控制从而形成与关断状态相对应的扭曲结构。
- 25 18、如权利要求 16 或 17 所述的方法, 其特征在于通过湿法蚀刻或等离子增强蚀刻方法来在每一基片的极间空区内局部地去掉一些材料,

同时对电极进行相同的操作。

19、如权利要求 13 至 15 之一所述的方法，其特征在于通过在非有效区域内加入一些材料来形成液晶的该厚度差。

20、如权利要求 19 所述的方法，其特征在于对材料的加入进行控制从而在极间空区获得与关断状态相对应的均匀结构。

21、如权利要求 13 至 15 之一所述的方法，其特征在于控制电极的厚度，由此获得的液晶厚度差使极间空区处液晶厚度内的自发扭曲不利于结构形成接通状态。

22、如权利要求 12 至 21 之一所述的方法，其特征在于包括以下步骤：
10 调节液晶中手性掺杂剂的含量从而使极间空区处液晶厚度内的自发扭曲不利于结构形成接通状态，并且在该含量范围内，像素处液晶厚度内的自发扭曲角落在能使扭曲和均匀结构处于双稳态的范围内。

23、如权利要求 22 所述的方法，其特征在于该设备具有一个凹陷的像间起伏，其中调节手性掺杂剂含量的步骤包括提高掺杂剂的含量直到
15 其达到双稳态极限。

24、如权利要求 22 所述的方法，其特征在于该设备具有一个突起的像间起伏，其中调节手性掺杂剂含量的步骤包括减少掺杂剂的含量直到其达到双稳态极限。

25、如权利要求 12 至 24 之一所述的方法，其特征在于包括以下步骤：
20 极间空区内的锚固和对齐特性从而有助于结构形成关断状态。

26、如权利要求 24 所述的方法，其特征在于包括以下步骤：将对齐层以液态沉积，并使凹陷的极间空区内对齐层的厚度比电极表面对齐层的厚度多一个厚度，从而减少其定向锚固的能量。

27、如权利要求 25 或 26 所述的方法，其特征在于：以两种方式进行
25 定向处理从而有选择地改变极间空区内的取向，这样这些空区处液晶层的自发扭曲就不利于这里扭曲或均匀结构的形成。

28、如权利要求 12 至 27 之一所述的方法，其特征在于对设备进行电气、机械或热处理从而临时改变自发扭曲角并控制极间空区处液晶的锚固特性，这样该临时处理将不利于结构形成接通状态。

29、如权利要求 12 至 28 之一所述的方法，其特征在于进行填充液晶
5 的操作，使液晶厚度不利于结构形成接通状态，加工操作之后，填充设备的液晶层达到其额定厚度。

30、如权利要求 29 所述的方法，其特征在于对设备进行填充使液晶的厚度大于最终的额定厚度，然后在加工的最后将液晶层减少到其额定厚度，从而在像素内获得双稳态特性同时使像素之间保持不利于接通
10 状态的结构。

31、如权利要求 12 至 30 之一所述的方法，其特征在于至少有一个电极包含有几个不同的区段从而能够在相同设备的相同基片上形成几个独立的图像元素（像素）。

32、如权利要求 12 至 31 中任一所述的设备，其特征在于该独立的图
15 像元素（像素）带有独立的用来加上电场的装置。

33、如权利要求 12 至 32 中任一所述的设备，其特征在于该独立的图像元件（像素）布置成一个多路的无源阵列。

34、如权利要求 12 至 32 中任一所述的设备，其特征在于该独立的图像元件（像素）布置成一个多路的有源阵列。

20

具有改进光罩的双稳态向列液晶显示设备

技术领域

- 5 本发明涉及液晶显示领域，特别是双稳态锚固破坏型（anchoring-breaking）向列液晶显示器，其两种稳态结构之间扭转 180 度。

背景技术

- 10 液晶显示器广泛用于计算机、投影仪、电视、钟表以及其它信息显示设备来显示符号、文字和图像。它们的表面通常被分成很小的元素（像素），其形成显示管，该显示这的状态彼此独立。

- 衡量液晶显示器质量的一项重要标准是光学对比度，其通常由一个被称为对比度或对比率的量来定义。液晶显示器的对比度是指屏幕
15 中处于接通状态的区域所透射或反射光线的强度与屏幕中处于关断状态的区域所透射或反射光线的强度的比（是透射光线的强度还是反射光线的强度取决于显示器的设计是透射型的还是反射型的）。在理想情况下，显示器的接通状态能透射或反射尽可能多的光线，而关断状态则透射或反射尽可能少的光线。对比度越高，信息或图像的可读性和
20 质量越好。例如，对比率小于 10 时图像暗淡不够明亮。当对比度为 20 时，相同的图像会显得明亮和锐丽。如果显示器的像素大小小于人眼正常条件下注视显示器时的分辨极限，那么显示器中用来测量对比度的区域可包括有许多像素。

- 如图 1 至 3 所示，液晶显示器通常包括有两个平行的基板 12、22，
25 其内表面分别与电极 10、20 相连，并且相对的电极 10、20 之间包含有液晶材料 30。电极 10、20 的交叉区域形成像素 40。使众多这样的

像素处于所需的光学状态就能形成被显示的图像。每一像素的光学状态即是通还是断，是由形成该像的电极 10、20 上通过地址选择电路加上的电场来决定的。

大部分液晶显示器为单稳态的。在这些显示器中，在没有电场的情况下是一种结构，当加上电场时，该结构逐渐变化亮度逐渐增加（或减少）。

双稳态显示器至少具有两种状态，这两种状态在没有电场时理论上均能在稳态保持无限长的时间。其中一种状态为关断状态，另一种状态为接通状态。两种状态的稳定性来源于下面的事实。即这两种结构的能量基本相同，并且两者之间有一个势垒使得一种结构不能自发地转换到另一种结构。

相邻像素之间并不是连续的，而是被一个非寻址区即所称的像间区域分开（参见图 3）。图 3 中所示有像素 P 和像间空隙 I。例如当显示器采用无源阵列的形式布置时，行电极 10 与基板 12 相连，列电极 20 与另一个基板 22 相连，并且电极 10 和 20 彼此正交。此时，像素 P 对应于行电极 10 和列电极 20 的交叠区域，像间空隙 I 对应于正对行基板 12 和列基板 22 上的极间空区的区域。

该极间空区可使电极之间彼此分开，该空区的大小必须在某一限值之上，该限值的大小取决于电极材料的特性和厚度、所采用的蚀刻技术、所加的电场以及显示器其它特性。

在没有阻挡层的情况下，像间空隙的光学状态很差，从这些区域透射或反射的光线可能会显著地降低显示器的对比度。例如，当显示器采用素距 0.25mm、宽 0.23mm 的方形像素时，像间空隙的宽度为 0.02mm，约相当于屏幕整个工作区域中总无效区域的 15%。在像间空隙始终为接通的不利情况下，几个像素区域中所测的显示器的对比度可降到 7 以下，尽管此时像素内测得的微观对比度很高。

与正对比度显示模式相比，采用负对比度显示模式（即，电场为零时的关断状态模式，例如在平行偏振片内的 TN 模式）能够限制对比度的损失。然而，这种方法并不适用于高精度显示器，因为在寻址像素时所产生的侧向电场会扭曲相邻电极之间的液晶结构并使它们转变成光学接通的状态[1]。选择负对比度还可使用不利的光结构（具有负对比度 TN 的关断状态例如在色差方面要比具有正对比度 TN 的关断状态相差）从而限制显示器的对比度。

其它所有用来减少由屏幕非有效区域产生的对比度损失的方法都是在像素之间或者在极间空区内加入一个不透明层以便阻挡透射或反射光线。

文献[2]提出使用铝制的光罩或铬层。用金属作光罩需要进行费用较高的真空沉积处理和隔离以防止像素间出现短路。这些层还会带来不少于 1.5% 到 3% 的反射度从而限制反射的对比度。

文献[3]用（有色或黑色的）聚合吸收体作为光罩。然而，有色聚合体相对较低的光学密度要求其厚度相对较厚（ $>0.5\text{mm}$ ）从而获得足够低的透射度（ $<1\%$ ）。对这些层进行蚀刻会在显示器内形成陡峭地内部起伏并伴随出现非均匀电场，这将产生取向缺陷如斜转区或扭转区。如果加大光罩部分盖住电极的边缘，这些缺陷会有所减少到损害接通状态下透射或反射度的程度。此外，在这些厚聚合层上进行蚀刻的精确度很差，这意味着光罩必须很宽从而在光罩和电极之间保持足够的对齐误差。因此这种方法虽然保持了对比度但损害了显示器的另一个重要特性即照明状态的亮度。

另一种方法是采用由一叠金属和聚合吸收层做成的阻挡层来提供抗反射功能和隔离功能[4]从而使光罩在透射和反射方面的光学性能最优，此时不必过分地加厚该层或者使用特别复杂的结构，只需介质材料中含有具有吸收特性的金属或半导体精细颗粒即可。

所有这些方法都涉及贵重材料的使用或者高成本的加工工序。这是因为必须将不透明材料沉积在电极上并将其从有效区域上去掉。这些操作必须非常精细才能形成 0.01mm 到 0.02mm 宽的不透明带同时又不侵占到像素区域或者留出非阻挡区。在无源阵列显示器的情况下，
5 不应出现成本的增加，其参考价格是 STN-LCD 单色显示器的价格，其加工过程不使用真空沉积技术。

本发明在双稳态向列液晶显示管的条件下通过改变或调整加工操作能够在不增加材料的同时阻挡像间的空区。其利用了双稳态显示器的特性，该特性将在下面作一简要地描述。

10 例如，文献[6]就提出了一种双稳态显示器，其状态是由（单稳态锚固）基体上分子的平位或近乎的平位来形成的。这些状态由基体两表面间的液晶结构来区别。在其中的一种状态，分子几乎为平行的（该结构是均匀的或者存在轻微的扭曲）。在另一种状态，分子平转半圈，从一个基体走到另一个基体（其结构相对于原先的结构扭转 180 度）。
15 在强电场作用下破坏至少一个表面上的单稳态锚固并通过流动效应就能在两种结构之间进行转换。

本发明中的像间空区通过双稳态液晶管的产生而阻挡，这样像间空区内的液晶就永久地处于关断状态。这可通过设定像间空区上液晶层的特定锚固和自发扭转条件来实现，这些条件有利于结构形成关断
20 状态，与形成接通状态的结构相比，这些条件的能量更低。

在下面的说明中，我们假定用来观察透射、反射或混合模式显示器的光线偏振结构最优到了像素内达到最佳关断状态的设计。该关断状态对于扭曲结构或者均匀结构。例如，反射模式偏振结构的优化优选根据申请人于 2000 年 5 月 12 提出的 00 / 06107 的专利申请中的装
25 置进行。

发明内容

为了形成像间光罩，本发明的双稳态向列液晶显示设备包括：

- a) 一向列液晶材料，其包含在两平行基片之间，两基片的内表面上带有电极从而能使电场加到所述液晶上，至少前面的基片和前面的电极是透光的；
- b) 电极上的排列层或处理体，其对液晶进行定向并使液晶在电场下至少在两种不同的结构之间交替变化，这两种结构为稳态或亚稳态，其中的一种结构要么没有扭曲要么在 -90° 到和 $+90^\circ$ 度之间扭曲，而另一种结构则扭曲约 180° 度角；
- c) 电极上液晶层的厚度应使乘积 $d \cdot \Delta n$ 要么接近 $\lambda_0 / 4$ 要么接近 $\lambda_0 / 2$ ，或者是在波长的整数倍内或者是在这两个值之间，这取决于显示器的操作模式是反射型的、透射型的还是透射反射型的，其中 λ_0 为显示器所用波段的中间波长， Δn 为液晶在该波长时的双折射系数；
- d) 一装置，其在设计上用来给电极上的液晶施加电信号从而破坏至少一个基片上的锚固在所述不同结构之间转换，并且在去掉电场之后使液晶保持在其中的一个结构中；以及
- e) 一装置，其在设计上促进所述一个结构在极间空区上的液晶内形成关断状态。

显然，偏振片的数目和布置最好根据显示设备的光学操作模式（透射型、反射型或透射反射型）来确定。

本发明的其它优选特征如下：

- 至少有一个电极包含有几个不同的区段从而能够在同一设备的同一基片上形成几个独立的图像元素（像素）；
- 该独立的图像元素（像素）带有独立的用来加上电场的装置；
- 该独立的图像元素（像素）布置成一个多路的无源阵列；

—该独立的图像元素（像素）布置成一个多路的有源阵列。

附图说明

结合附图参考以下的说明，本发明的其它特征、目的和优点将会更加清楚，这些附图是以举例形式来说明不具有限定意义。

上述的图 1 示意地展示了传统的两相互正交的电极在交叉点所获得像素；

上述的图 2 示意地展示了两个交叉的电极阵列装置所形成的多路像素阵列，其中的电极布置在液晶材料的两侧，用以形成像素和极间空
10 区；

上述的图 3 示意地展示了这种多路像素的剖面结构；

图 4 示意性地展示了结构稳定性在液晶的厚度上随自发扭曲的变化情况；

图 5 示意性地展示了本发明像间空隙内的扭曲结构在去除材料后的
15 感应情况，这种感应导致像素内形成稳定的平行（ P_A ）结构或者是扭曲（ T_w ）结构（不稳定），并在像间空隙内形成优选的扭曲结构；以及

图 6 示意性地展示了本发明像间空隙内的扭曲结构在加上材料后的感应情况，这种感应导致像素内形成稳定的平行（ P_A ）结构或者是扭曲（ T_w ）结构（不稳定），并在像间空隙内形成优选的平行结构。

20

具体实施方式

本发明保护主体的显示器在像素液晶层上存在两个稳态的结构。将手性掺杂剂加到液晶中可获得双稳态特性。

在没有手性掺杂剂的情况下，液晶在没有扭矩时其取向均匀。其
25 自由螺距（free pitch）无穷大。当存在手性掺杂剂，如果液晶的取向横穿其轴，那么液晶的取向会沿其螺旋旋转。此时，液晶就具有一个有

限的自由螺距（其取向在绕轴移动一个螺距后旋过 360 度）。该自由螺距会随着掺杂剂浓度的增加而减少。

液晶的自由扭曲量 q_0 由公式 $2\pi / p_0$ 来定义，其中 p_0 为液晶的自由螺距，横跨一厚度 d 的液晶样本之后的自发扭曲定义为 $d \bullet q_0$ 。因此，

5 该自发扭曲是偶极子在没有任何扭曲条件下横跨液晶层之后的旋转角度。

将像素上液晶厚度内的自发扭曲调整到 90 度就能获得双稳态特性。在扭曲和均匀这两种结构中，在表面上进行锚固的条件表明液晶相对于其平衡状态扭曲了 90 度。并且两种状态的能量相同，两种结构
10 形成双稳态。小于 90 度的自发扭曲有助于均匀结构的形成，同时另一方面超过 90 度的自发扭曲有助于扭曲结构的形成。此时，我们注意到在表面上锚固的细节特性还对结构的能量有所贡献。例如，液晶在液晶管厚度内同样是自发扭曲 90 度，具有足够高平行预倾斜的锚固结构将有助于扭曲结构，而具有反平行预倾斜的同样锚固结构将有助于均
15 匀结构。实际上，由于势垒的存在能够防止一种结构自发转变为另一种结构，因此能量的严格平衡并不是确保双稳态的绝对因素。例如，可在中点为 90 度的一定范围内调整自发扭曲而不会失去双稳态（扭曲和均匀结构均保持为稳态）。然而，在该范围之外，只有能量最小的结构才是稳定的（参见图 4）。

20 下面来描述本发明的装置，该装置用来使该结构在像间空区上的液晶内形成关断状态。

第一个装置用来使有效部分（像素）和非有效部分（像间空隙）内的液晶厚度彼此不同，这种厚度差是通过选择性地去掉或加上一些材料来进行调节的。由于像素内的自发扭曲必须接近 90 度，因此为了
25 这里扭曲和均匀的结构能量相同，在每一基片极间空区内局部地加上或去掉一些材料可提高或降低像间空隙内液晶厚度上的自发扭曲。扭

曲的差正比于像素处液晶厚度与像间空隙处液晶厚度的差。当某一点处的扭曲与 90 度的理想平衡扭曲相差很大时，双稳态就不再存在，两种结构中只有一种结构可以形成（例如 5 到 10 度的差就足以促进一结构的形成）。因此本发明的第一种装置所需要的是通过加工将所述的

5 厚度差设定到一个值，该值应足以使形成接通状态的结构不稳定（这种结构可以是均匀结构也可以是扭曲结构，这取决于所采用的偏振结构）。

如果是形成关断状态的扭曲结构，那么在至少一个基片上形成稍微凹入的极间空区将有利于该扭曲结构的形成并在像间空隙内形成该

10 扭曲结构，从而形成液晶光罩（参见图 5）。

如果是形成关断状态的均匀结构，那么在至少一个基片上在极间空区内局部沉积的材料能获得同样的结果（参见图 6）。

下面以反射型显示器为例来进行说明，该显示器的前面带有圆偏振片，后面带有反射器，其内填有双折射系数 $\Delta n \approx 0.13$ 的液晶。像素上

15 液晶的厚度 d 接近 $1.1 \mu m$ ，该值类似于反射条件下公式 $d \cdot \Delta n = \lambda_0 / 4$ 所给出的最优厚度，其中的 λ_0 为波段工作区域的中间波长。因此该扭曲结构会形成关断状态。可通过加工将这个使像素形成双稳态的自发平衡扭曲角调整到 90 度。使每一基片上的极间空区凹入 $0.1 \mu m$ ，该自发扭曲角将在像间空隙的液晶厚度（其等于 $1.2 \mu m$ ——这里，我们忽略了两个基片交叉的极间空区的很小区域）内变为 98 度。该扭曲角足以形成扭曲结构。由此就形成一个关断状态光罩，该光罩在像素周围的反射率很低。

20

然而，像间空隙内的液晶厚度必须与像素内的液晶厚度足够地接近，这样才能使像间空隙的光学状态保持在关断状态。当像素处液晶

25 厚度与像间空隙处液晶厚度的差不超过像素处液晶厚度的 15% 时，就能满足这个条件。该条件决定了显示器内部起伏的最大幅度，特别是

沉积在电极或极间空区上的对齐面的最大幅值，该起伏可以是凹陷也可以是突起。在极间空区凹掉或加上材料的选择以及蚀刻或沉积方法的选择可参考显示器通常的加工流程考虑。例如，如果采用等离子蚀刻装置来加工电极，那么极间空区的细微凹陷将不需要附加的光罩和新的操作（然而，必须采用合适的蚀刻参数）。

本发明另一种用来形成液晶光罩的装置适用于扭曲结构形成关断状态的情况。本装置在于加工厚度适于形成起伏的电极从而在像间空隙形成扭曲结构。然而，本方法需要加工相对较厚的电极（例如厚度约为 40nm 或更多）。该方法有时与显示器的光学或电学特性不相匹配，或者受到一定的加工限制。

另一种用来感应形成液晶光罩的方法是调节液晶的手性掺杂剂的含量，直到像间空隙出现所需的结构为止，该显示器在设计上应使像素处以及像间空隙液晶的厚度略有不同。扭曲和均匀结构之间的势垒使像素内保持双稳态的自发扭曲范围能到一定的扩展。例如，可将手性掺杂剂的含量提高到像素内双稳态的限值点处但不超过该点。与像素相比，像间空隙内任何凹陷的起伏甚至是刚刚有所显现的起伏都会使自发扭曲超过该限值，从而足以在那里有选择地形成扭曲结构。用同样的方法将手性掺杂剂的含量减少到限值，可在具有突起起伏的像间空隙内形成均匀结构，

另一种方法是用来形成锚固状态，该锚固状态特定于像间空区处的液晶层，有助于结构形成关断状态。例如，可将对齐层以液态沉积，并使凹陷的极间空区内对齐层的厚度比电极表面对齐层的厚度多一个厚度，从而可减少其定向锚固的能量。该作用与加在这些凹陷内局部降低的冲刷力一起有助于在液晶层施加的定向扭矩的影响下通过定向滑动形成扭曲结构。这种作用可通过显示器的热处理而得到加强。还可以两种方式进行定向处理从而有选择地改变极间空区内的取向，这

样这些空区处液晶层的自发扭曲就不利于这里扭曲或均匀结构的形成。同样，有选择地改变预倾斜条件也能获得同样的结果。

最后，采用临时处理可使结构在像间空隙内形成关断状态，即使在内部起伏很小时，也可暂时有助于所需的结构。例如，如果显示器中临时填入的液晶在厚度上略大于最终的厚度，那么自发的扭曲将在短时间内有助于像素内以及像极空隙内形成扭曲状态。当液晶层在加工操作后减到其额定厚度时，就在像素内得到双稳态特性。如果像间空隙内凹陷的起伏足够的大，那么可以看到均匀结构是不稳定的，扭曲结构易趋于形成。如果起伏太小（例如，蚀刻电极所产生的起伏小于 40nm），那么像间空隙也是双稳态的，并且最初是保持在临时处理所形成的扭曲状态。这种状态不会受到显示器后续操作的影响，并获得最终的光罩。

另一种装置是用来在填料后进行显示器的热处理，其通常能获得同样的结果。

当采用上述方法之一时，液晶自身会阻挡住显示器的非寻址区域并形成液晶光罩，从而轻易地获得大于几十的对比度。

无论操作是在透射条件、反射条件还是透射反射条件下进行，都能实现这种自校准液晶光罩的优良特性。与前述已知的、沉积和蚀刻不透明层的阻挡技术相比，本发明具有以下优点：

一液晶光罩所固有的低透射度和反射度适于制造高对比度的透射型、反射型或者透射反射型显示器；

一加上一个光罩不会损害部分阻挡像素所形成的关断状态（具有最大的开孔率）；

一不会损害显示器内电场的均匀性；

一对图像刷新周期外周的液晶排列没有干扰，因此在观察保存的图像时不会影响对比度；以及

一不必进行液晶光罩的沉积或对齐操作。

尽管上述方法是以无源阵列型显示器为例进行的说明，但它们也可用于任何特定的布置，其中具有两个基片的电极形成可导址区域（像素）或非导址区域（像间空隙）。

5

参考书目

[1]A. Lien 在 IDRC Eurodisplay'90 文摘上的“Two dimensional Simulation of the Lateral Field Effect of a 90 degree TN-LCD cell”。

[2]公开日为 1993 年 3 月 17 日的欧洲专利文献 EP0532311
10 (Scheffer)。

[3] 公开日为 1994 年 4 月 26 日的美国专利文献 US5307189
(Nishiki)。

[4] 公开日为 1997 年 9 月 9 日的美国专利文献 US5666177 (Hsieh
Ting-Chang)。

15 [5] 公开日为 1997 年 11 月 11 日的美国专利文献 US5686980
(Kobayashi)。

[6] 法国专利文献 2770894 (Durand)。

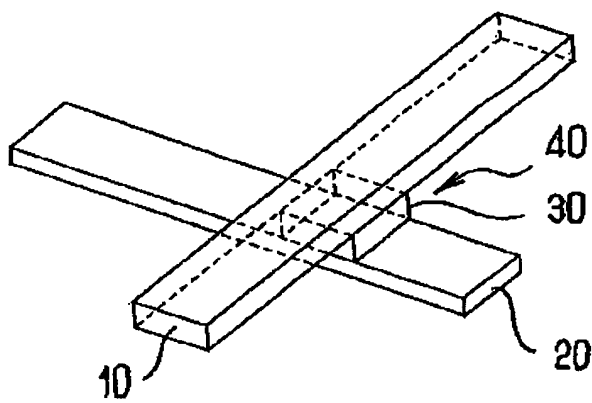


图1

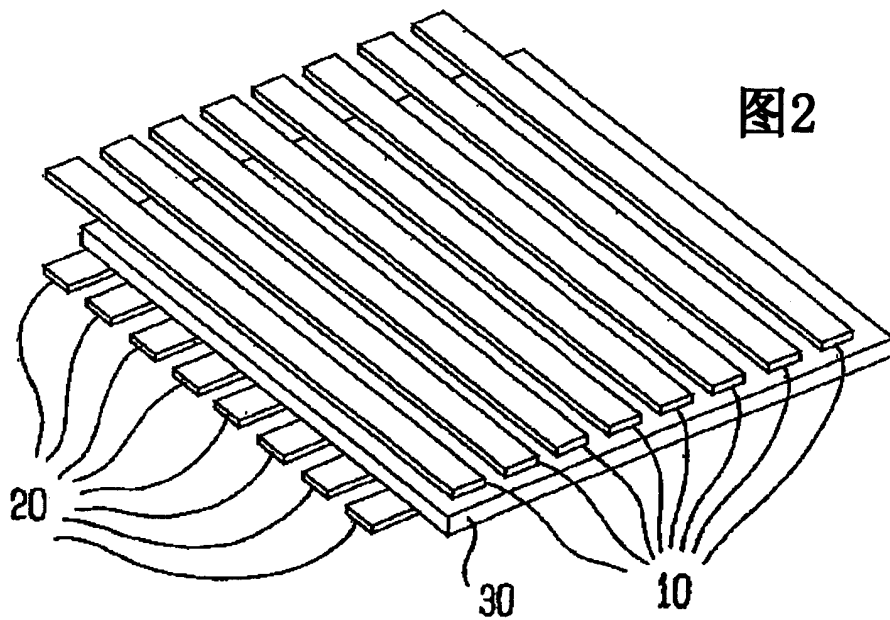


图2

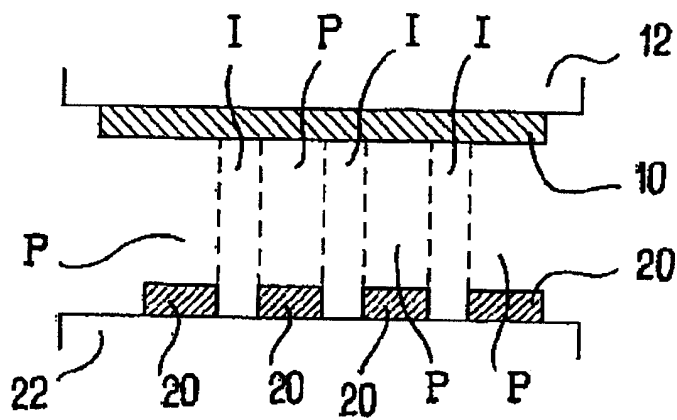


图3

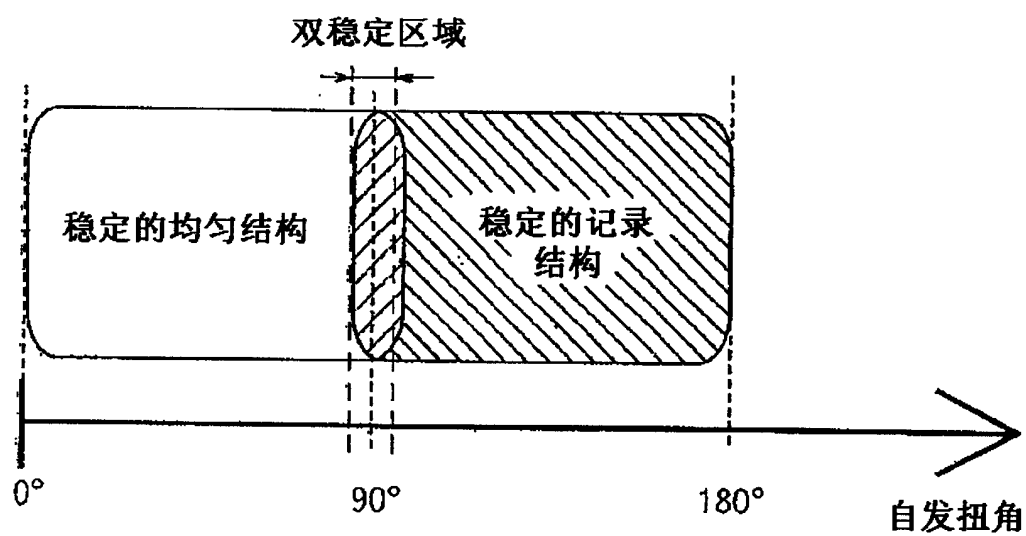


图4

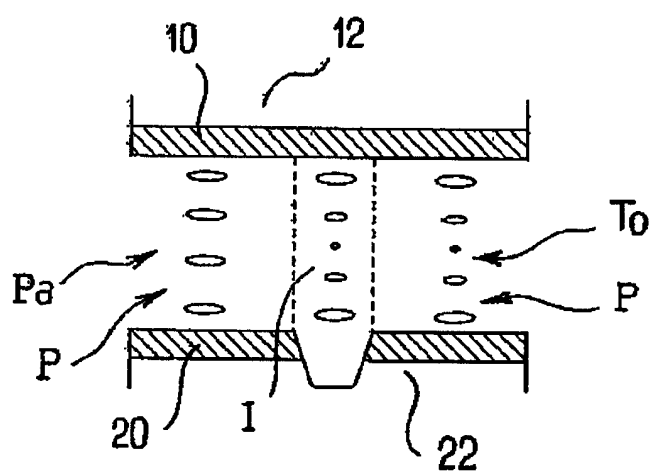


图5

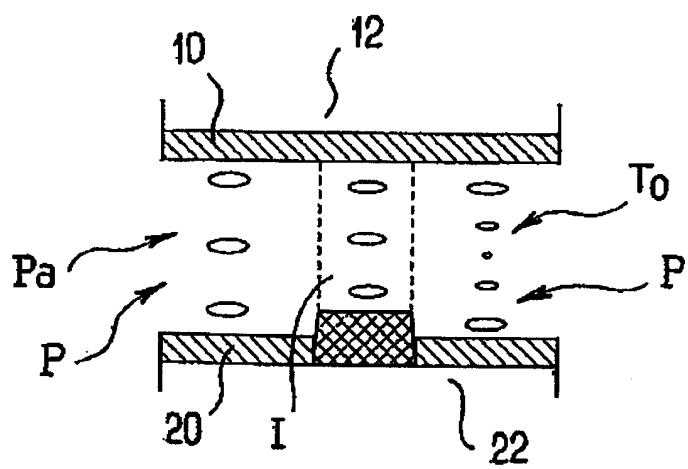


图6