

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1334

H04N 5/72 H04N 5/65

H01J 29/89



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02802990.9

[43] 公开日 2004 年 2 月 18 日

[11] 公开号 CN 1476547A

[22] 申请日 2002.6.25 [21] 申请号 02802990.9

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 24 [33] EP [31] 01202839.5

[86] 国际申请 PCT/IB02/02542 2002.6.25

[87] 国际公布 WO03/010593 英 2003.2.6

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.23

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 D·J·布雷尔 R·彭特尔曼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

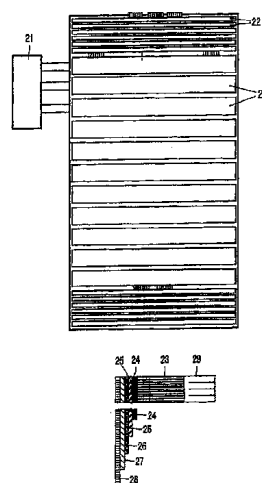
代理人 崔幼平 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称 在其前方布置有光调制器元件的显示装置

[57] 摘要

一种具有显示屏的显示装置，图像显示在该显示屏的工作部分上，(例如光阀或者开关的)分层的(液晶)光调制器元件(15)布置在显示屏前方，该光调制器元件尺寸相当于显示屏工作部分的尺寸，该光调制器元件，该光调制器元件设置有透明电极装置(26)，以用于向 LC 光调制器元件供电。该分层的液晶光调制器元件包括：承载复合材料的透明底衬，该复合材料相分离成光调制层和顶层(29)，该光调制层包含邻接该底衬设置的液晶材料(23)，该顶层由邻接该显示屏设置的有机材料、无机材料或者有机和无机材料的混合物制成，该光调制器元件可以层压到该显示屏的表面上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种具有显示屏的显示装置，该显示屏具有用于显示图像的工作部分，液晶光调制器元件布置在该显示屏的前方，该液晶光调制器元件的尺寸相当于该显示屏的工作部分的尺寸，该光调制器元件设置有透明电极装置，使得可向该液晶光调制器元件供电，其特征在于，该元件包括：

承载复合材料的透明底衬，该复合材料相分离成光调制层和顶层，该光调制层包含邻接该底衬设置的液晶材料，该顶层由邻接该显示屏设置的有机材料、无机材料或者有机和无机材料的混合物制成，该元件固定到该显示屏的表面上。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，该元件的该顶层借助于粘接剂固定到该显示屏的该表面上。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，密封件布置在该显示屏的该表面与该元件的该顶层和该底衬中的一个之间，以便邻接顶层和底衬中的所述一个的周边，用粘接剂填充由显示屏、密封件和顶层与底衬中的所述一个包围的空间。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，该元件还包括布置在面对该光调制器元件的上述底衬上的电极层，在连接到上述电极层上的电源的影响下该元件的光透射性可以在打开和关闭状态之间切换。

5. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，该元件可以设定成打开时的透明状态或者关闭时的散射光的状态。

6. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，该元件可以设定成打开时的透明状态或者关闭时的吸收光的状态。

7. 如权利要求 6 所述的显示装置，其特征在于，该元件形成扫描窗。

8. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，光调制器元件可以被驱动，以改变成透射光的偏振方向。

9. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，当该元件供电时，该元件关闭（变为不透明）。

10. 如权利要求 9 所述的显示装置，其特征在于，该元件在出现故障的情况下打开（变为透明）。

11. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，该电极装置适合于面内开关，并且该光调制器元件包括聚合物网络，该网络具有在其空腔中的 $\Delta\epsilon$ 为正的液晶材料。

5 12. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，该电极装置适合于垂直开关，并且该光调制器元件包括聚合物网络，该网络具有在其空腔中的 $\Delta\epsilon$ 为负的液晶材料和染料。

13. 一种包括显示装置的显示设备，该显示装置具有显示屏，该显示屏带有用于显示图像的工作部分，液晶光调制器元件布置在该显示屏的前方，该液晶光调制器元件的尺寸相当于该显示屏的工作部分的尺寸，该光调制器元件包含透明电极装置，使得可向该液晶光调制器元件
10 供电，其中该液晶光调制器元件包含承载复合材料的透明底衬，该复合材料相分离成光调制层和顶层，该光调制层包含邻接该底衬设置的液晶材料，该顶层由邻接该显示屏设置的有机材料、无机材料或者有机和无机材料的混合物制成，该元件固定到该显示屏的表面上，并且该显示设
15 备包括用于切换该液晶光调制器元件的控制装置以及用于向该液晶光调制器元件供电的电源。

在其前方布置有光调制器元件的显示装置

5 本发明涉及一种具有显示屏的显示装置，该显示屏具有图像显示在其上的工作部分，LC（液晶）光调制器元件的尺寸相当于显示屏工作部分的尺寸，该液晶光调制器元件布置在显示屏的前方，该光调制器元件设置有向 LC（液晶）光调制器元件供电的透明电极装置。该光调制器元件以下大多数称为 LC 光阀，但是有时也称作“光调制器”，或者称作“开关”。

10 众所周知，如 CRT（阴极射线管）、等离子体显示器（PDP）、LCD（液晶显示器）的图像显示装置在其不工作时具有与其周围环境不协调的外观。JP-A 4-132380 中描述了解决此问题的方法。在此专利中，起 LC 光阀作用的 LC 元件的外周缘保持在固定框架内，该组件装接到电视接收机中的 CRT（阴极射线管）的前表面上。在该元件中的 LC 材料配置在电极之间，该电极按照电视接收机电源的开/关操作变成供电状态。
15 该 LC 元件由此在电视接收机操作时变成透明状态，而在不操作时变成吸光状态。

LC 光阀的特别实施例是扫描窗，其原理已在 EP-A 0000422 中进行了描述。

20 一般来说，显示装置包括显示窗。图像显示在显示窗上。该显示窗包括用于选择性地在显示窗的区域上产生光的装置。在例如 CRT 中，图像由逐条的线来构建。

显示装置的主要问题是显示窗上或者在显示装置的部件例如（在 CRT 和 PDP 中的）荧光体元件上反射周围的光。除由显示装置产生的图像外，观看者还可看到其它光源的反射光，例如灯和/或者太阳照在显示窗上的反射光。这种外部光源（即显示装置外面的光源）的反射减小了显示图像的对比度，并且当明亮的阳光照在显示窗上时，甚至会看不到图像。已经提出很多解决办法，包括减少室内光线强度，减少显示窗表面的反射系数（加上抗反射涂层）和采用深色玻璃窗（这减少了显示窗内侧的反射）。
25
30

从欧洲专利申请 No. 0000422 中已知采用一种用于使光从激活区域透射过并挡住至少部分的来自非激活区域的光的装置。因此，可以看到

激活区域（即看到发射光），而非激活区域是黑色的。这种装置显著地增加了对比度。这种装置可以挡住从非激活区域的来的光，并使光透射过激活区域。图像本身的强度不降低或者只稍微降低，但却大大降低反射光强度。

- 5 然而，显示屏面积很大，并且 LC 光阀必须具有相应的大面积，这样便使得显示装置很昂贵，另外，该组件所用的框架使得这种装置特别昂贵，同时由于这种框架，导致 LC 光阀和显示屏之间的光学耦合不是最佳的，引起一些不希望的反射。

- 10 现今制造的 LC 光阀由玻璃元件构造成。为此在玻璃板上覆盖有通常由 ITO（铟锡氧化物）制成的（有一定结构的）透明电极。这些电极板再涂上薄的聚酰亚胺膜或者其它薄膜，以建立液晶取向。该玻璃板可以选择性地设置有滤色器、黑矩阵部分、平化层、钝化层等。在特别的应用中，在玻璃板上还可以引入逻辑线路。在完成所有这些涂层工艺和平板印刷工艺以施加这些薄膜之后，将玻璃板与准确定位的粘接条粘接
15 在一起。预先施加的例如玻璃或塑料球或者纤维的间隔件应使常规 LC 光阀的元件间隙恒定保持在 10—20 微米之间。该粘接密封件留下一些开口，在真空处理中可用这些开口来向元件填充液晶。

- 元件的整个制造和填充工艺是费力的、分批处理的、耗时的工艺，（仅填充较大的元件就要若干小时），因此这是一种相当昂贵的工艺，
20 很大程度上决定了 LC 光阀的成本价格。另外，因为包含两个玻璃板的厚度，所以基于元件的结构相当厚。

发明的基本原理

- 本发明的目的在于按照完全不同于上述现今应用的流程提供用于制造液晶光阀的结构、工艺和材料。这种新技术因为过程时间短而基本上更经济。再一目的是提供一种方法，该方法对于新的结构和新的材料
25 具有较强的适应性。例如该方法可以应用于玻璃底衬、塑料底衬以及结构更复杂的底衬。再一目的是提供一种方法，该方法通常使得光阀更薄。

- 根据以前的说明，本发明的第一目的是提供一种 LC（液晶）光阀，
30 该光阀可以用低成本方式来制造，并可以用低成本方式与显示屏组装在一起。

 通过一种图像显示装置可以达到上述目的，该装置具有：显示屏，

图像显示在该显示屏的工作部分上；LC 光阀布置在显示屏的前方，其尺寸相当于显示屏工作部分的尺寸；电极装置，其设置成用于向 LC（液晶）光阀供电，其特征在于，LC 光阀包括：

- 5 承载复合材料的透明底衬，该复合材料相分离成光调制层和顶层，该光调制层包含邻接该底衬设置的液晶材料，该顶层由邻接该显示屏设置的有机材料、无机材料或者有机和无机材料的混合物制成，该 LC 光阀通过例如粘接剂固定到该显示屏的表面上。

- 10 本发明的基础是液晶和聚合物形成材料的混合物，该混合物具有流变性，使得它可以作为厚度可控的薄膜涂在玻璃和塑料底衬上，该底衬最好设置有透明电极和取向层。在特定作用下例如用紫外暴光和加热或者在适当时刻自发作用下，该单层可以相分离成两个有区别的层。最靠近底衬和电极形成的底层完全或者几乎完全由液晶构成。形成在与空气相接的界面上的顶层是具有固体机械特性的聚合物顶涂层。该液晶层具有这样的特性，即液晶分子排列成优选的分子排列，使得可以获得要求的光学特性。顶层在机械上是稳定的，并且强度大，因而它可以取代例如现今的液晶元件的玻璃表面。

- 15 因为顶层是稳定的，所以可以将 LC 光阀粘接在显示屏上，使得顶层位于该组件的外侧。然而，按照优选实施例，该顶层可用粘接剂固定在显示屏的表面上，因此，作为玻璃板或者合成材料板的底衬可位于外侧。以这样的方式，可以最佳地保护已相分离的复合材料。在两种情况下均可以实现最佳的光学耦合。

粘接剂可以是已固化的树脂，例如环氧型材料、丙烯酸或者甲基丙烯酸型材料，或者它们的混合物、硅树脂、或者凝胶，但本发明不限于这些材料。

- 25 在显示屏表面是平的情况下，可以保证将 LC 光阀简单地粘接在显示屏上的质量，大多现今的图像显示装置、PDP（等离子体显示器）、LCD（液晶显示器）以及甚至 CRT（阴极射线管）（RF-纯平型）均属于这种情况。

- 30 如果将靠近顶层的边缘或者表面的密封件配置在显示屏和 LC 光阀的相对表面（该表面可以是顶层的表面或者是底衬的表面）之间，则可以进一步简化粘接步骤，使得显示屏、密封件和底衬或顶层之间的空间可以用优选为随后固化的液体粘接剂来填充（例如通过紫外照射和加热

固化，或者利用两种预先混合的可反应成份的反应进行固化）。

按照另一方面，该 LC 光阀包括配置在底衬上的面向光调制层的电极层，在连接于上述电极层的电源的影响下，该光阀的光透射性可以在打开状态和关闭状态之间切换。这种开关切换（称为面内开关切换）只需要一个电极层，这有利于实施本发明单个底衬的构思。一种替代方法是在顶层的表面上配置第二电极层，由此可以进行常规（垂直）切换。

按照另一方面，光调制层包括可以在透光和不透光状态之间切换的 LC 凝胶，更具体是该 LC 凝胶包括取向聚合物网络，具有预定 $\Delta\epsilon$ 的 LC 材料位于该网络的空腔内。在面内开关电极结构的情况下，该聚合物网络可包括位于其空腔中的具有负 $\Delta\epsilon$ 的 LC 材料，但是最好采用具有正 $\Delta\epsilon$ 的材料。已经发现，这种材料系统可以提供一种在透射和散射（奶白色）之间切换的光阀。不需要任何偏振元件来产生这种效应，所以没有光的损失，节省了偏振元件的成本。另外，在没有电压加在 LC 元件上时，该 LC 凝胶是透明的。因而，这些 LC 元件是具有失效保护的。

在垂直开关的电极结构中，具有负 $\Delta\epsilon$ 和（多向色性的）染料的 LC 材料可以包含在网络的空腔中。已经发现，后一系统可以在透射状态和吸收状态之间切换。

除称为永久 LC 凝胶的上述材料外，还可以采用物理凝胶或者聚合物分散的液晶，但是本发明不限于上述这些材料。

本发明通过将可切换的屏幕（LC 光阀或开关）粘接到显示器的前面可特别提供一种遮掩 CRT 或者其它显示屏如等离子体显示屏或 LCD 的装置。这种部件可以用来使得当屏幕不接通时看不到电视屏幕，而在显示屏透明状态下可以不受干扰地观看电视。该可切换的屏在打开状态时应是透明的，而在关闭的状态下挡住在屏后的物体。因此关闭的状态具有强的吸收性（例如黑色）或者散射性（例如奶白色表面）。对于设计来说，奶白色的外观是最好的。在另一种应用中，LC 屏形成光调制器，该调制器可以被驱动以便交替改变透射光的偏振方向。为此，可以在显示器的前方和光阀的顶层之间加上偏振滤光器。以这样的方式，可以设置用于例如 CRT 图像的立体观看的开关。

上述特别 LC 凝胶的再一个积极方面是快的切换时间（约 1 毫秒），该切换速度充分大于已设想应用的速度。另外，它的应用是“失效保护的”：在断电的情况下光调制成变成透明的，因此可以观看电视。在工

作的散射状态下, 功率消耗较低(对于尺寸为 32 英寸 WSRF(纯平工作区)小于 1W)。

为了不影响在打开状态下的图像, 该 LC 调制器元件应当与例如 CRT、等离子体显示屏或者 LCD 形成光学接触。这样便可以避免在调制器元件-空气以及显示屏幕-空气界面处的镜面反射。

因此需要采用层压法将调制器元件和例如 CRT 结合起来。用注塑树脂作调制器元件和 CRT 之间耦合介质的层压工艺是有利的。这种层压工艺特别适合于将 LC 光阀光学耦合在纯平 CRT 屏幕上。

下面通过举例参照附图更详细说明本发明的这些和其它方面, 这些附图是:

图 1 是横截面图, 其示意地示出具有 LC 光阀的显示装置;

图 2A 示意地示出应用在扫描窗中的装置的顶视图;

图 2B 示意地示出 LC 元件;

图 3A 示出在 LCD 元件后方的图像的相对亮度随该元件上的电压的变化;

图 3B 示出有源和无源切换的切换时间;

图 4 示出显示器的简化方块图。

这些图没按比例画出。相同的附图标记一般表示相同的部件。

(图 1 中的)彩色显示装置 1 包括已抽成真空的封壳 2, 该封壳 2 包括显示窗 3、锥形部分 4 和颈部 5。该颈部 5 中容纳有用于产生三个电子束 7、8 和 9 的电子枪 6。显示屏 10 位于显示窗的内侧。该显示屏 10 包括可以发红光、绿光和蓝光的荧光体元件的荧光体图案。在电子束 7、8 和 9 射到显示屏的途中, 该电子束由偏转器 11 偏转在显示屏幕 10 上, 并穿过配置在显示窗 3 前方的阴罩 12, 该阴罩包括具有孔 13 的薄板。该阴罩运用悬挂装置 14 悬挂在显示窗上。三个电子束汇聚并且彼此相对以小角度穿过阴罩的孔, 随后各个电子束撞击在仅有一个颜色的荧光体元件上。在图 1 中还示出封壳的轴线(Z 轴)。用于透射、散射或者吸收光的光阀装置 15 配置在显示窗 3 的前方。

在图 1A 中更详细示出光阀装置 15 的实施例。在这种情况下, 光阀装置是单底衬型的装置, 该装置可以采用相分离工艺或者分层工艺制造。透明底衬 17 承载复合材料, 该复合材料可以相分离成光调制层 18 和顶层 19, 该光调制层包含液晶材料, 该顶层由例如聚合材料制成。

液晶（本身）分层工艺

在分层的 LCD（液晶显示装置）的制造中，重要的是各个层的形成。已经开发出下列一般的方法。

1. 由液晶材料、单体、光激发剂和吸收剂制成均匀的混合物。该混合物不一定是液晶本身；当液晶材料与较大量的非液晶材料例如单体混合时，通常便失去 LC 相。这对于本工艺是不重要的。

2. 液晶材料一般说来是多元混合物，以便优化各种特性。为了证明本发明的有效性，迄今已经采用 E7（Merck）进行大量试验，这种 E7 是三种所谓氰基联苯和氰基三联苯的较简单的混合物，这种混合物具有宽的液晶温度范围、高的双折射性以及高的介电常数。

3. 单体也可以由若干种材料构成，例如各种丙烯酸酯、环氧化物、硫醇类烯（thiolene）和/或者乙烯醚。已经采用单丙烯酸酯和双丙烯酸酯进行大多数试验，例如采用异冰片基甲基丙烯酸酯和三丙二醇二甲基丙烯酸酯。

4. （甲基）丙烯酸酯单体和液晶材料之间的代表性比例是重量比 50/50。然而，为了控制 LC 层的厚度，也可以采用其它浓度例如液晶含量可以在重量百分比 10%—90%之间变化。

5. 光激发剂和吸收剂可以是很均衡的混合物。该光激发剂在受到紫外光或者接近紫外的可见光照射时可以产生反应性粒子例如自由基。该吸收剂具有这样的功能，即在薄膜顶部附近可以形成很多反应粒子，使得在分相时可以在与空气相接的界面附近（或者在用惰性气体冲洗时与另一种气体相接的界面附近）相分离出固体聚合物膜。

6. 优化液体混合物的粘度，以使得可以采用例如刮刀、刮刀涂布或者缝隙口模式涂布将稳定的湿膜涂在玻璃底衬和其它底衬上。重要的是在整个表面区域上膜的厚度要恒定。典型的膜厚度在 5—50 微米之间，但是可以采用 2—200 微米之间的任何厚度，尽管虽然这样会影响分层工艺并确定单体和液晶之间的原始比例。

7. 将湿膜分成液晶底层和聚合物顶层，采用紫外线暴光和随后使单体聚合可以增强实际的分层作用。染料可以在原始膜的厚度方向上使紫外光强度急剧衰减，从而在膜的顶部和底部之间造成很大的聚合速度差别。因此，聚合物主要形成在膜的上部分。所以在这一部分单体减少了。任然存在于下部分中的未反应单体由于产生的浓度差驱动而扩散到

上部分, 在此上部分中它们附着到正在生长的聚合物上。

用于增强分层工艺的特殊实施例

1. 在本发明的特殊实施例中, 加入的染料在紫外暴光下是光致漂白剂。这样便可以在紫外暴光的初期阶段产生很高的吸收性和很陡的紫外光强度梯度。当聚合作用在薄膜的真正的上层进行时, 染料被漂白, 这还可以使在更深部分中发生聚合, 最后单体完全转化为聚合物。

2. 在另一个实施例中, 完全不加入染料, 但是选择用于光致聚合反应的波长, 使得混合物本身的吸收可以建立强度梯度。当选择低于 320nm 的波长或者采用特殊的液晶 (例如较高浓度的氰基三联苯或者包含液晶的蒽并醌) 或特殊单体 (例如包含丙烯酸酯的蒽) 时, 正是这种情况。

3. 在另一种特殊情况下, 单体在较高的波长下是吸收性的, 但是在紫外暴光下是光致漂白的。采用特殊的芪二丙烯酸脂便是这种情况, 这种芪二丙烯酸脂利用吸收波长中的相应变动可以进行所谓的 E-Z 异构化作用。实际上, 这种方法到目前为止已证明是最有效的方法。

4. 在再一个实施例中, 光激发剂在初始状态是强的吸收剂, 而在暴光时是光致漂白剂。例子是基于马来酰亚胺的光激发剂。

5. 当然, 也可以将这些特殊实施例组合起来。

用于控制液晶取向的特殊实施例

该工艺本来可以只从液晶底衬侧来控制 LC 取向。为此, 可以在底衬上涂一层薄的聚酰亚胺层, 该聚酰亚胺层在施加 LC/单体膜之前被摩擦。一般说来, 这种一个表面强制定向完全足以形成单轴向定向。按照另一种方式, 其它聚酰亚胺类表面活性剂或者特殊表面活性剂可以形成单轴同向性 (=垂直于底衬表面) 取向。在混合物中, 加入手性液晶掺杂物导致扭曲结构, 该结构相当于在 TN (扭曲向列) 或者 STN (超扭曲向列) 式显示装置中的扭曲结构。

有时需要从硬的顶涂层的一侧采取特殊措施来增强对分子取向的控制:

1. 可以在混合物中加入类似表面活性剂的单体。例子是其烷基部分少于 4 个单元的烷基丙烯酸酯 (例如乙基己基丙烯酸酯)、氟化的烷基丙烯酸酯、烷基硫醇等。这些添加剂优先使在此界面处的 LC 分子的同向性 (垂直) 取向。

2. 特殊的单体组合物可以利用光致定向工艺形成平面取向。例如当利用偏振紫外暴光强制特殊的含偶氮的单体组合物分层时, 不仅可以发生光致聚合作用, 而且还可以在聚合物中发生平均分子取向的再取向。这种优先取向一般使得靠近该层的液晶排列成沿垂直于紫外光 E-场的方向。

5 用于产生光调制器的特殊实施例

利用分层工艺制造光调制器元件的原理适用于各种液晶效应。一般说来, 最好选择可利用位于 LC 膜的仅一个侧即位于玻璃底衬或塑料底衬的电极进行操作的液晶效应。在这种情况下可以制造非常经济的显示器。在这些所谓面内开关结构中也有各种可能性。例子是:

-从同向性 LC 到平面定向的面内开关。这种效应需要在分层元件的两侧配置偏振器。

-同一种效应, 但将作为客体的二色性的染料加入到液晶主体中。此时可以省去一个偏振器或者两个偏振器。

15 -在薄膜平面内的平面 LC 的面内开关。这种效应需要在各个侧配置偏振器, 并且原则上几乎完全与观看角度无关。

-对此, 还可以在液晶混合物中加入二色性的染料, 由此可得到客体-主体开关效应;

20 -胆甾型液晶, 其采用面内开关以提供 CTLCD 式 LCD 式效应。此时还可以省去偏振器。

在另一种设计中, 电极可以施加在液晶层的两侧。为此, 聚合物顶涂层需要涂一层透明的导电层。ITO (铟锡氧化物) 是最明显的选择, 但是采用例如溅射涂布形成 ITO 层的工艺难于将有机的双层结合起来。作为替代方法可以考虑有机导体例如聚苯胺或者 PEDOT。

25 在电极位于两侧的情况下, 可以产生和应用所有 LCD 效应, 从 TN、STN、ECB (电控双折射) 和 OCB 效应到垂直定向效应、多畴效应等。然而因为存在聚合物顶层, 所以开关电压高于类似基于玻璃元件的配对件中用的电压。为了减少开关电压, 必须使顶层厚度尽量薄。施加导电体之后, 可以施加上附加的顶层。

30 在分层的聚合物膜上的附加层

各种工艺步骤的顺序使得可以另外施加其它的部件, 例如:

-可以容易在已分层的聚合物膜的顶部上形成抗擦伤的顶层, 以增

强显示器的机械特性。

-当希望在较高温度下使用显示器时，为避免液晶蒸发可以使用阻挡涂层。

- 5 -可涂布的偏振器，例如现在正研究的基于 Optiva 技术的偏振器，其可以在分层后直列布置地进行刮涂。将分层 LC 元件和可涂布的偏振器相结合将形成极为节省成本的显示器。

10 图 2A 是装置 15 的扫描窗应用的顶视图。该装置包括许多单底衬 LC 元件 20 (“子光阀”)和用于控制 LC 元件透射特性的装置 21。当在元件后面的区域被激活(即发射光)时，各个元件被打开，即透过从显示窗发射的光。应当注意到，图 2A 中的例子包括许多元件，并且还可采用具有大量相对电极(例如许多对相反电极)的单个单元，这是有利的。因此，加上适当的电压便可使成对电极之间的区域在透射状态和阻挡状态之间切换。最好不用许多“子”光阀而应用一个整体的分层光阀。在后一种情况下，可切换的材料配置在连续电极和图案电极之间。

- 15 图 2B 示意示出用在本发明中的 LC 光阀。该 LC 光阀包括聚合物顶层 29、LC 材料层 23、透明电极层 26(例如由 ITO 制成)、阻挡层 25、聚酰亚胺层 24、底衬 27(例如玻璃底衬)和可选择的抗反射层 28，该 LC 材料层包括在取向聚合物网络中的 LC 材料，该 LC 材料具有预定的 $\Delta\epsilon$ 和“多向色性”的染料。根据电极结构和定向层的结合， $\Delta\epsilon$ 的符号可以选择为正或者负。在许多情况下，例如电极位于 LC 材料的同一侧时，最好选正的 $\Delta\epsilon$ 。
- 20

- 25 图 3A 示出了作为施加到电极上的电压(在水平轴上的 V 表示伏特)的函数的相对亮度(在纵轴上 L 表示百分亮度)。当光阀处于透光状态时(在实际实施例中 $L=95\%$)，加上约 80 伏的电压将使光阀关闭，在此实施例中，该光阀的光调制层其厚度为 18 微米，并包括重量百分比 7% 的取向聚合物网络。通过加上充分高的电压可以关闭该 LC 光阀。“关闭”所需的时间在本文中称作“有源开关时间” Δt_2 。然而为了正确地运行，该光阀也需要在某一个时间打开。通过除去电极上的电压便可以打开光阀。随后，LCD 材料将无源地转换回到“透射状态”，即不由外电压驱动。此时，该取向聚合物网络这样取向，即，使得 LCD 材料受到一个内力作用，该内力将 LCD 材料驱动成“透射状态”。打开元件所需的时间在本文中称作无源开关时间 Δt_1 。
- 30

图 3B 示出光阀关闭（下降曲线 B）和光阀打开（上升曲线 B'）时相对亮度随时间的变化曲线。这些曲线的斜率是对于 80 伏电压绘制出来的。在图中还示出打开或关闭光阀的开关时间 Δt_1 或 Δt_2 （即达到两种状态之间中点所需要的时间）。从图中可以看出，打开时间和关闭时间的数量级均约为 1 毫秒。

光调制层包含取向聚合物网络聚合物母体和具有预定 $\Delta\epsilon$ 和（多向色性）染料的 LC 材料，在分层的 LC 光阀中采用光调制层可以获得小于 2 毫秒最好小于 1 毫秒的 Δt_1 （“打开”光阀的时间）和 Δt_2 （“关闭”光阀的时间）。小于 1 毫秒特别适合于以超过 50Hz 操作的装置。

除了没有（多向色性）染料之外，同一光阀在其“关闭”状态下可以高效地散射光。因此，这种系统对于“整体”LC 光阀是有吸引力的，这种系统能使电视屏幕被“遮掩”或者显现出来。

取向聚合物母体的含量最好位于 5%—15%之间。较低的含量产生较大的无源开关时间，而较高含量产生较高的亮度，甚至在关闭状态下。

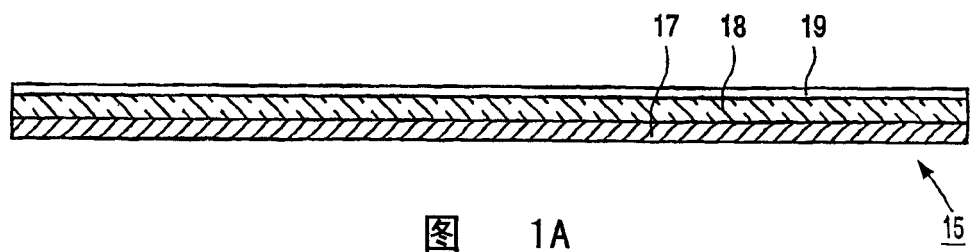
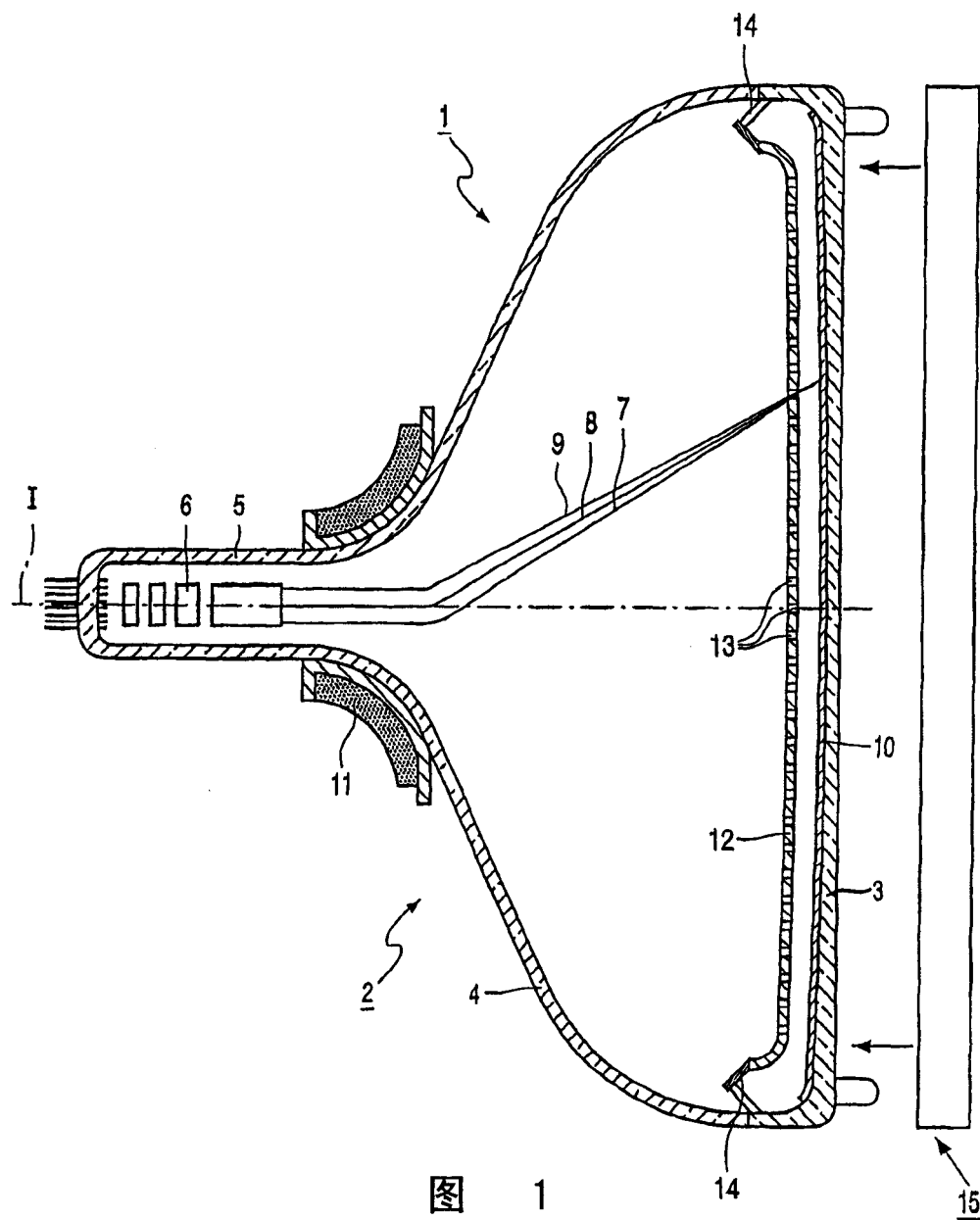
本发明还涉及如权利要求 13 所述的显示器。图 4 中，示出这种显示器的简化方块图。输入显示信息 41 输送到图像检测器 31。该信息的语音部分传送到伴音信道 35，该伴音信道 35 在扬声器 36 中重现声音。该图像检测器 31 还将显示驱动信号 42 输送到图像显示装置 34，并将同步信号 43 输送到寻址装置 32。对于 CRT，这些寻址装置 32 包括用于行和帧偏转的偏转电路。对于其它显示装置例如 LCD 或者 PDP 装置，这些寻址装置可以提供行和列寻址的矩阵寻址电路。如果存在颜色信号，则提供特殊的颜色电路解调器 33，如图 4 中虚线所示。

图 4 所示显示器实施例还包括图像显示装置 34 和 LC 光调制器元件 37，该图像显示装置 34 具有显示屏，该显示屏具有显示图像的工作部分，该 LC 光调制器元件 37 的尺寸等于配置在显示屏的前面的显示屏工作部分的尺寸，该 LC 光调制器元件具有透明电极装置，使得可向 LC 光调制器元件 37 供电，这种供电取决于显示装置 34 的操作，其中，LC 光调制器元件 37 包括上述类型的分层 LC 光调制器元件；其中该显示装置包括用于切换 LC 光调制器元件 37 的控制装置 38 和用于向 LC 光调制器元件 37 供电的电源 39。该电源 39 还用于向其它电路供电。

简言之，本发明涉及一种显示装置，该显示装置具有显示屏，图像显示在该显示屏的工作部分上，布置在显示屏的前方的分层的 LC 光调

制器元件（例如光阀或者开关）的尺寸相当于显示屏工作部分的尺寸，该光调制器元件设置有透明电极装置，使得可向该 LC 光调制器元件供电。该分层的 LC 光调制器元件包括：

- 承载复合材料的透明底衬，该复合材料相分离成光调制层和顶层，
- 5 该光调制层包含邻接该底衬设置的液晶材料，该顶层由邻接该显示屏设置的有机材料、无机材料或者有机和无机材料的混合物制成，该光调制器元件可以层压到该显示屏的表面上。



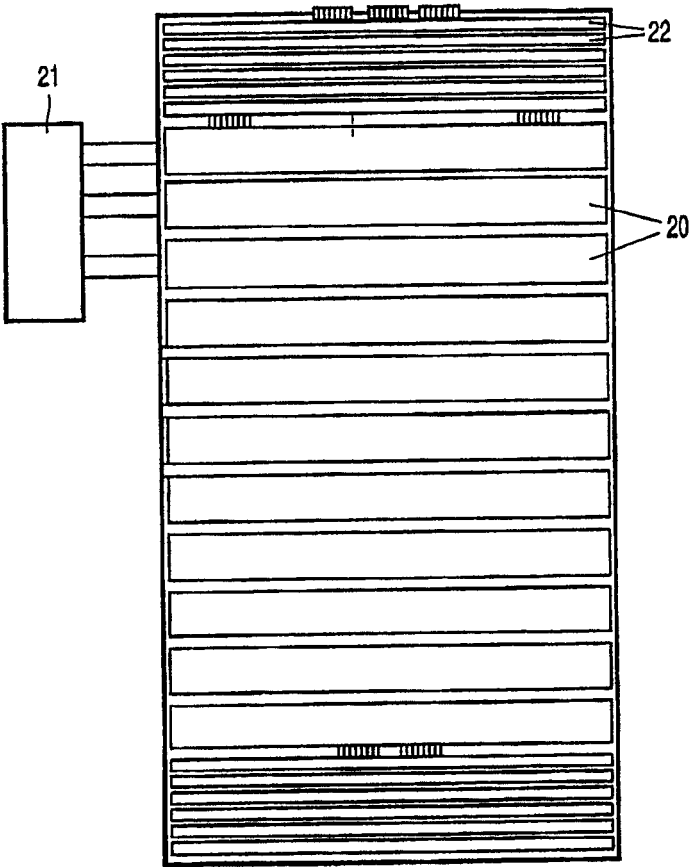


图 2A

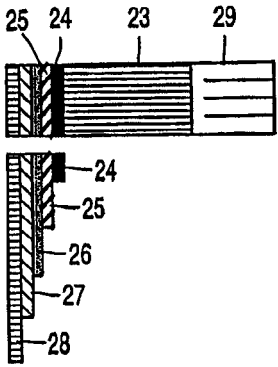


图 2B

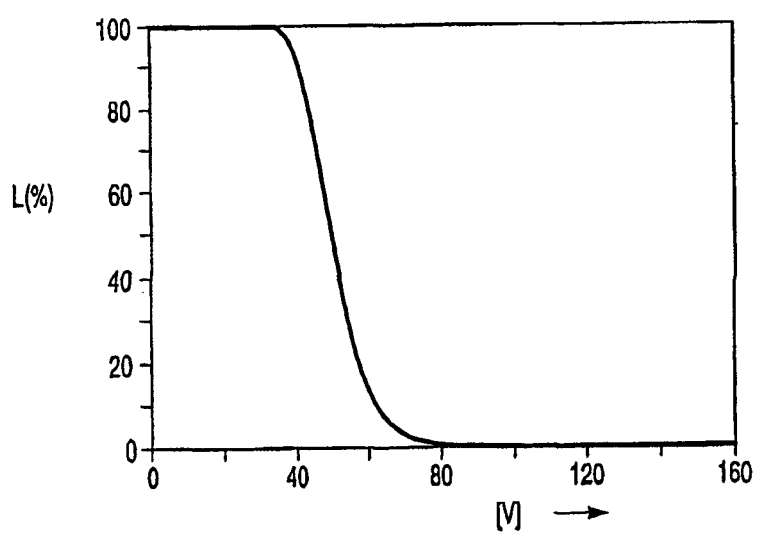


图 3A

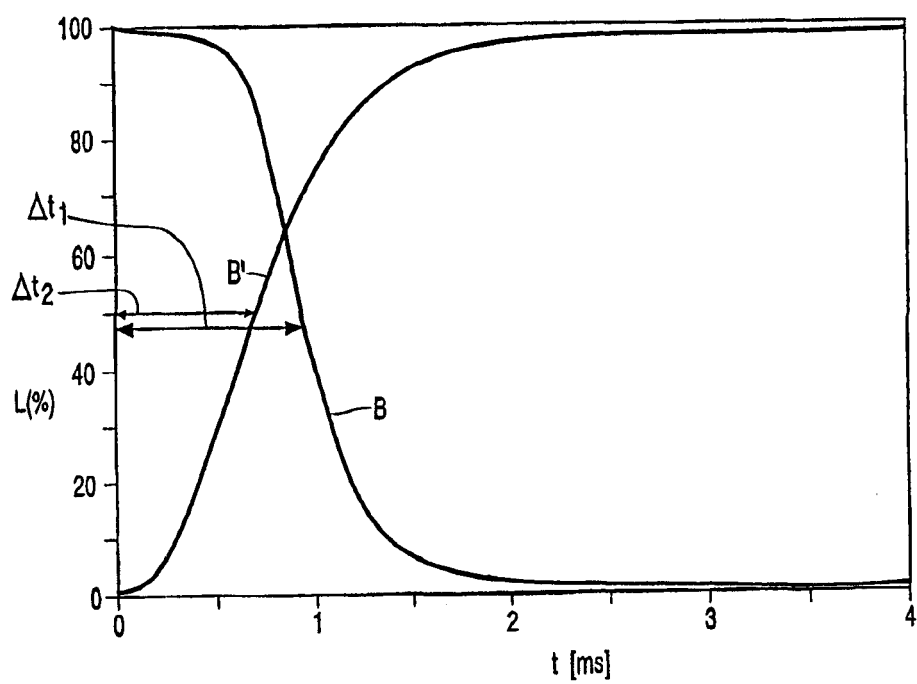


图 3B

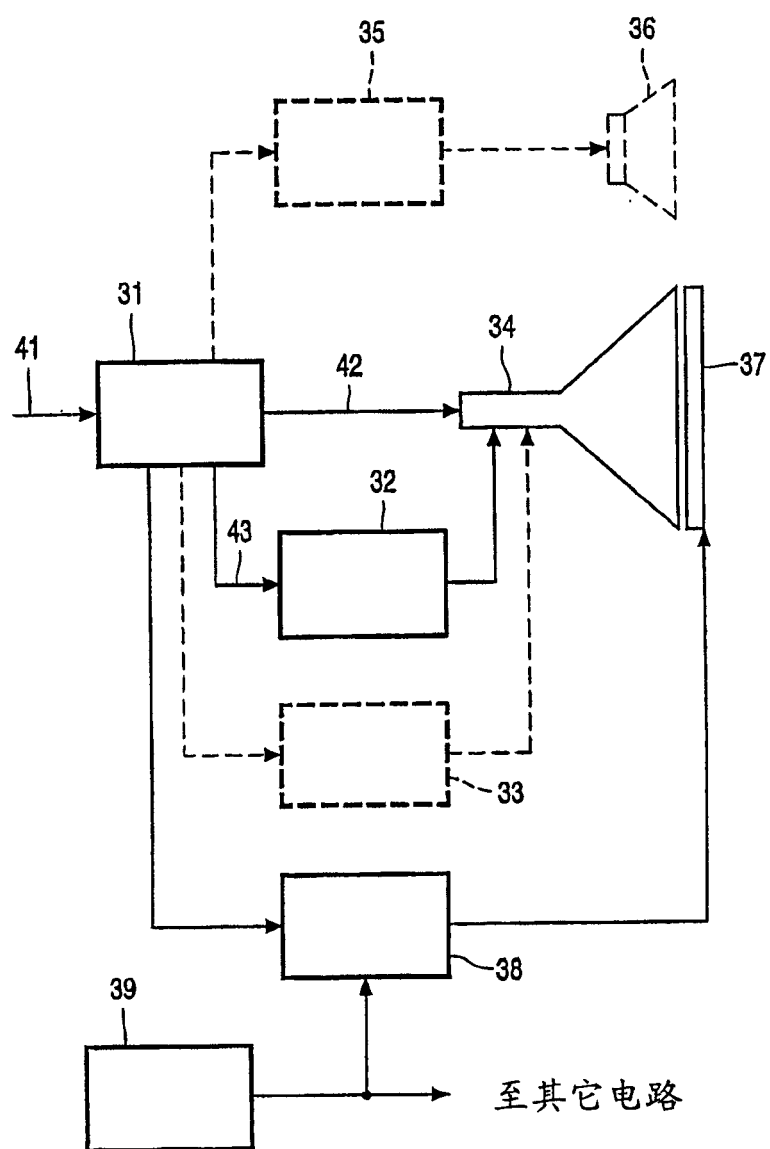


图 4

专利名称(译)	在其前方布置有光调制器元件的显示装置		
公开(公告)号	CN1476547A	公开(公告)日	2004-02-18
申请号	CN02802990.9	申请日	2002-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子有限公司		
[标]发明人	DJ布雷尔 R彭特尔曼		
发明人	D·J·布雷尔 R·彭特尔曼		
IPC分类号	G02F1/1334 H01J29/89 H04N5/72 H04N5/65		
CPC分类号	G02F1/1334 H01J2229/8926 H01J29/896		
优先权	2001202839 2001-07-24 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具有显示屏的显示装置，图像显示在该显示屏的工作部分上，(例如光阀或者开关的)分层的(液晶)光调制器元件(15)布置在显示屏前方，该光调制器元件尺寸相当于显示屏工作部分的尺寸，该光调制器元件，该光调制器元件设置有透明电极装置(26)，以用于向LC光调制器元件供电。该分层的液晶光调制器元件包括：承载复合材料的透明底衬，该复合材料相分离成光调制层和顶层(29)，该光调制层包含邻接该底衬设置的液晶材料(23)，该顶层由邻接该显示屏设置的有机材料、无机材料或者有机和无机材料的混合物制成，该光调制器元件可以层压到该显示屏的表面上。

