

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680030540.8

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/137 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 8 月 13 日

[11] 公开号 CN 101243484A

[22] 申请日 2006.6.19

[21] 申请号 200680030540.8

[30] 优先权

[32] 2005.6.23 [33] GB [31] 0512829.3

[86] 国际申请 PCT/GB2006/002237 2006.6.19

[87] 国际公布 WO2006/136799 英 2006.12.28

[85] 进入国家阶段日期 2008.2.21

[71] 申请人 马津克显示技术公司

地址 以色列耶路撒冷梅瓦塞雷特

[72] 发明人 艾米尔·本莎伦 伊兰·费尔德曼

拉哈·朗博伊姆

克里斯多佛·约翰·休斯

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司

代理人 臧建明

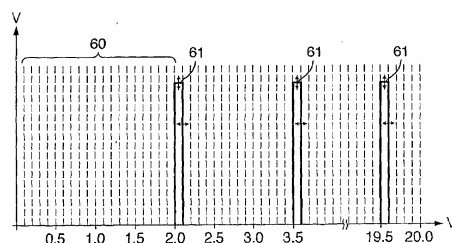
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 5 页

[54] 发明名称

胆甾相液晶显示装置视频驱动方案

[57] 摘要

一种胆甾相液晶显示装置(24)，包括三个堆叠光电元件(10R, 10G, 10B)，每个光电元件包括一胆甾相液晶材料层(19)和能够通过各自驱动信号提供整个胆甾液晶相材料层的多个像素的独立驱动的一电极排列(13, 14)。该显示装置具有一驱动电路(22)，被安排以提供各自驱动信号给预定持续时间中的连续周期中的每个像素。当提供高反射率时，该驱动信号包括利用驱动脉冲(50)被成形以驱动像素进入垂直状态。当提供低反射率时，驱动信号包括多个微扰脉冲(61)，该微扰脉冲足够短且彼此充分隔离，以使像素被驱动进入具有低于平面状态反射率的短暂状态。



1、一种驱动胆甾相液晶显示装置的方法，包括至少一个光电元件，该光电元件包括一胆甾相液晶材料层和一电极排列，该电极排列能够通过各自的驱动信号，提供整个胆甾相液晶材料层的多个像素的独立驱动，该方法包括将各自的驱动信号施加到预定持续时间的连续周期中的每个像素，以驱动该像素进入变化的状态以提供在反射率预定范围内变化的反射率，

用于至少部分像素的驱动信号包括一波形，该波形包括多个微扰脉冲，所述微扰脉冲具有足够低的能量且彼此充分隔离，以使像素被驱动进入具有低于平面状态反射率的短暂状态，该数量微扰脉冲的全部能量是可变的，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率。

2、根据权利要求1所述的方法，其中所述微扰脉冲具有至多0.5毫秒的持续时间，较佳地为至多0.2毫秒，更佳地为至多0.1毫秒。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其中所述微扰脉冲的数目是可变的，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率。

4、根据权利要求3所述的方法，其中每个微扰脉冲具有相同的能量。

5、根据权利要求1-3中任一所述的方法，其中所述微扰脉冲具有可变的能量，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率。

6、根据上述权利要求中任一所述的方法，其中所述波形包括一松弛期，足以引起像素松弛进入平面状态，前提是像素最初处于垂直状态中，其后跟随有所述数目的微扰脉冲。

7、根据上述权利要求中任一所述的方法，其中在每个各自周期中，所述驱动信号包括：

(a) 当提供在反射率预定范围内的第一部分中的反射率时，一第二波形，该第二波形包括

一个或多个驱动脉冲，该驱动脉冲被成形以驱动像素进入垂直状态，

与一个或多个松弛期交替以引起像素松弛进入平面状态，像素被驱动进入垂直状态和平面状态的时间段是可变的，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率；以及

(b) 当提供位于第一部分之上的，在反射率预定范围内的第二部分中的反射率时，所述第一次提到的波形。

8、根据权利要求7所述的方法，其中，在预定持续时间的多个周期的每一个中，所述的第二波形包括一单一的驱动脉冲，该驱动脉冲被形成以驱动像素进入垂直状态，其后跟随有松弛期以引起像素松弛进入平面状态。

9、根据权利要求7或8所述的方法，其中在每个各自周期中，所述驱动信号进一步包括：

(c) 当提供反射率预定范围的最小反射率时，一第三波形，该第三波形包括一驱动脉冲，该驱动脉冲被形成以驱动像素在整个周期内进入垂直状态。

10、根据上述权利要求中任一所述的方法，其中每个周期被抽象地划分为预定时隙，该一个或更多个驱动脉冲和微扰脉冲中的每一个均占据整个时隙。

11、根据上述权利要求中任一所述的方法，其中每个脉冲是一直流脉冲，一平衡直流脉冲或一交流脉冲。

12、根据上述权利要求中任一所述的方法，其中该电极排列包括在液晶材料层的每个面的各自传导层，传导层中至少一个被进行图案形成，以提供多个分离的驱动电极，每个驱动电极能够提供独立驱动邻近各自驱动电极的液晶材料层的区域作为所述像素之一。

13、根据权利要求12所述的方法，其中所述传导层中的一个被进行图案形成，以提供所述多个分离驱动电极，且其他传导层被成形为至少一个在多个像素上延伸的普通电极。

14、根据权利要求12或13所述的方法，其中该电极排列进一步包括

一分离轨道，该分离轨道连接到每个分离驱动电极且延伸到可寻址像素阵列外部的一位置，在该位置轨道形成端部，每个端部能够接收各自的驱动信号。

15、根据权利要求 12 - 14 中任一所述的方法，其中所述至少一个光电元件包括两个基板，在两个基板之间形成一腔体，所述液晶材料层被设置在该腔体中，各自的传导层被分别形成在其中一个基板上。

16、根据上述权利要求中任一所述的方法，其中所述多个像素包括二维像素阵列。

17、根据上述权利要求中任一所述的方法，其中该连续周期具有至多 30 毫秒的持续时间。

18、一种胆甾相液晶显示装置，包括：

至少一个光电元件，该光电元件包括一胆甾相液晶材料层和一电极排列，所述电极排列能够通过各自的驱动信号提供整个胆甾相液晶材料层的多个像素的独立驱动，

一驱动电路，该驱动电路被设置成施加各自驱动信号给预定持续时间中的连续周期中的每个像素，以驱动像素的液晶材料进入变化的状态以提供在反射率预定范围内变化的反射率，用于至少部分像素的驱动信号包括一波形，该波形包括多个微扰脉冲，该微扰脉冲足够短且彼此充分隔离，以使像素被驱动进入具有一低于平面状态反射率的短暂状态，微扰脉冲的数目和微扰脉冲的宽度之一或两者都是可变的，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率。

19、根据权利要求 18 所述的胆甾相液晶显示装置，其中该波形包括一松弛期，该松弛期足以引起像素松弛进入平面状态，前提是像素最初处于垂直状态中，其后跟随有所述数目的微扰脉冲。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的胆甾相液晶显示装置，其中在每个各自的周期中，驱动信号包括：

(a) 当提供在反射率预定范围内的第一部分中的反射率时，一第二波形，该第二波形包括

一个或多个驱动脉冲，该驱动脉冲被成形以驱动像素进入垂直状态，

与一个或多个松弛期交替以引起像素松弛进入平面状态，像素被驱动进入垂直状态和平面状态的时间段是可变的，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率；以及

(c) 当提供位于第一部分之上的，在反射率预定范围内的第二部分中的反射率时，所述第一次提到的波形。

胆甾相液晶显示装置视频驱动方案

技术领域

本发明涉及一种驱动胆甾相液晶显示装置的驱动方案，以提供灰度等级的范围，尤其涉及一种可应用于适合视频图像速率的驱动方案。

背景技术

胆甾相液晶显示装置是一种具有低功率消耗和高亮度的反射显示装置。胆甾相液晶显示装置利用一个或多个光电元件，每个光电元件具有一能够在多个状态之间转换的胆甾相液晶材料层。这些状态包括一为稳定状态的平面状态，在该状态下胆甾相液晶材料层反射具有对应于预定色彩波段中的波长的光。在另一状态下，胆甾相液晶传导光。通过堆叠能够反射红、蓝和绿光的胆甾相液晶材料层，可以获得全彩显示器。为了驱动以显示图像，显示装置特别地具有一电极排列，该电极排列能够由各自驱动信号提供多个像素整个胆甾相液晶材料层的驱动。

大多数胆甾相液晶显示器的开发都集中在液晶材料稳定状态的使用上，这些是可提供高反射率的平面状态和提供低反射率的焦点圆锥状态，并且由于液晶材料在每一平面和焦点圆锥状态都具有区域，也可是提供中间反射率的混合状态范围。由于能量仅需要驱动状态的变化，因此稳定状态的使用提供了低功率消耗的优势，随后液晶保持在不消耗能量而显示图像的稳定状态。所有现在可商业化的胆甾相液晶显示装置都在这种操作模式下工作。

有一些接近视频或胆甾相液晶显示设备的超快反应寻址的文献，例如US-5,661,533，但它们仅是快速的稳定状态寻址和驱动方案。

在使用稳定状态将良好的对比度提供给显示装置的同时，对比度被焦点圆锥状态散射光且其反射率约为 3 - 4 % 的这个事实所限制。在 JY Nahm et al, Asia Display 1998 pp 979 - 982 和在 W0-2004/030335 中有报道称，较高对比度可以通过使用具有低于焦点圆锥状态反射率的胆甾相液晶材料的垂直(homeotropic)状态来获得。因此，使用垂直状态代替焦点圆锥状态作为黑色状态具有增加对比度和改进色域的优势。

发明内容

本发明涉及一种在视频速率下对胆甾相液晶显示装置的驱动。视频通常被认为是每秒至少 24 帧的速率，在这种速率下，观看者由于视觉暂留性而不会感知图像的变换。这与持续时间 20 毫秒为一个周期(半帧(field))相符合。在更低的速率下，当图像的更新是由慢于视觉暂留的时间抖动而产生时，闪烁会被感知。

在现有可商业化的胆甾相液晶显示器中，垂直状态还没有被用来改进对比度，但是本发明基于所进行的工作，在视频速率下利用胆甾相液晶显示设备中的垂直状态。

为了达到灰度等级，可以利用被用于驱动像素进入垂直状态的驱动脉冲的时间抖动，例如在 W0-2004/030335 中所公开的那样。为了达到黑色状态，驱动脉冲可被应用于整个周期，因此如果使用了黑色背景，像素会具有连续的低反射率并将呈现黑色。为了达到更明亮的状态，驱动脉冲仅被应用作周期的一部分，并且在周期的剩余部分像素松弛进入具有高反射率的平面状态。由于视觉暂留性，观看者在整个周期中感知到像素的平均反射率。通过改变垂直状态和平面状态中的时间量，可以达到可变的平均反射率，从而提供灰度等级。

这样一种驱动方案可以允许胆甾相显示器利用垂直状态来改进对比度，且超过只有利用稳定状态才可达到的对比度。然而，本发明人认识到

该驱动方案在视频速率下应用时存在一个问题，即该驱动方案不能达到具有高反射率的灰度等级。这一问题解释如下。

在驱动脉冲的结尾，像素的液晶材料松弛进入稳定的平面状态。这种松弛要发生几毫秒钟。这已被作为例子在图 1 中表示出来，图 1 是一个交流 (AC) 驱动脉冲 100（以左手边的刻度衡量）和不同色彩的三层胆甾相液晶材料的作为结果的反射率 101 到 103（以右手边的刻度衡量）随时间变化的曲线图。在每个情况下，当驱动脉冲 100 驱动液晶材料进入垂直状态时反射率降低，然后当材料松弛进入平面状态时，反射率在驱动脉冲 100 结尾升高。初始升高至一个相当一致的水平需要花费几毫秒钟的时间，尽管随后在反射率中会出现约为 10 毫秒至 100 毫秒周期的相对小的浮移。这种多达几毫秒钟的初始升高，是花费在液晶材料的物理变化上的一段时间，该物理变化涉及经过短暂的亚稳定平面状态而变化为稳定的平面状态，所述短暂的亚稳定平面状态具有约两倍于稳定平面状态的晶面间距长度。

驱动脉冲驱动像素从平面状态到垂直状态需要有一段最小持续时间。这段最小持续时间的驱动脉冲为像素提供最大平均反射率，可能提供如前面所描述的共同利用垂直状态和平面状态（这个最大值为观看者所感知到的一个周期内的平均反射率）的驱动方案。如果驱动脉冲具有一个比该最小值短的持续时间，就不会达到垂直状态且像素被代替驱动为稳定状态，该稳定状态是平面状态中的区域和焦点圆锥状态中的区域的混合。像素仍然处于该稳定状态，且具有低于最大平均反射率的反射率，该最大平均反射率是通过共同利用垂直状态和平面状态的驱动方案而达到的。

这一点可用数字估计，以从平面状态转变到垂直状态，然后松弛返回平面状态的 20 毫秒的周期持续时间和 3 毫秒的典型时间为例（尽管实际的时间将取决于温度，所使用的电压和光电元件的参数，例如液晶层的厚度和液晶材料的性质，如粘性、弹性常数和介电各向异性）。在这种情况下，一个周期中被感知到的平均反射率的比例为 $(20-3)/20$ ，也就是平面状态反

射率的约 75%。在这个例子中，它是不可能达到具有在 75%和 100%之间的反射率的灰度等级。

这种结果也已被用实验方法表示出来，通过应用驱动方案到液晶材料的实际层。实验是用 30 毫秒的周期持续时间和一驱动脉冲进行的，该驱动脉冲具有所述间隔 0.5 毫秒持续时间的时隙的持续时间。结果显示在图 2 中，图 2 是一个针对作为许多时隙测量的驱动脉冲的持续时间而被观看者感知到的作为结果的平均反射率的曲线图。平面状态的反射率也可比较而被绘制。当驱动脉冲在持续时间内下降时，用持续时间为 1 毫秒（例如，2 个时隙）的驱动脉冲，则被感知的反射率单调上升达到约为平面状态反射率的 75%的值，但是用持续时间为 0.5 毫秒（例如，1 个时隙）的驱动脉冲时，反射率下降了。这表示它可以在范围的更低部分达到平滑变化的灰度等级，但是它根本不可能达到范围的更高部分的灰度等级。

通过挑选更快的从垂直状态转变到平面状态且再返回的材料，驱动脉冲的最小持续时间可被减少，且最大反射率可被增加，但是仍存在该驱动方案不能达到的最大反射率。这严重地降低了可达到的图像质量。

用该驱动方案增加最大反射率的一个选择是增加周期的持续时间。然而这是不理想的，因为它降低了观看者所感知到的帧速率且增加了图像的闪烁。

被本发明人考虑的另一选择是如果给定的像素需要大于最大值的灰度等级，则加倍周期的持续时间。然后用于从垂直状态转变到平面状态再返回所花费的时间作为整个循环周期的一部分被有效地减半，因此亮度被增加。然而这一选择遇到了一些问题。第一，在执行的同时可能很复杂，例如，需要具备不同读写周期的存储器。第二，当像素以半速率被有效地更新时，可能会引入闪烁。第三，当图像进行移动时可能会引起赝象，这是因为更亮的像素被更慢地更新。第四，虽然有效的最大反射率是增加的，但仍存在高范围的不能达到的反射率。

因此，开发驱动方案将是迫切需要的，该驱动方案可允许胆甾相液晶显示设备以视频速率被驱动的同时，允许像素被驱动进入具有可变的高反射率的状态，该反射率高于通过使用前面描述的已知驱动方案所能达到的反射率。

类似地，开发另一驱动方案也将是迫切需要的，该驱动方案可允许胆甾相液晶显示设备以视频速率被驱动的同时允许像素被驱动进入一全范围的反射率，该反射率处于平面状态中的反射率和垂直状态中的反射率之间。

根据本发明，提供了一种驱动胆甾相液晶显示装置的方法，包括至少一个光电元件，该光电元件包括一胆甾相液晶材料层和一电极排列，该电极排列能够通过各自的驱动信号，提供整个胆甾相液晶材料层的多个像素的独立驱动，该方法包括将各自的驱动信号施加到预定持续时间的连续周期中的每个像素，以驱动该像素进入变化的状态以提供在反射率预定范围内变化的反射率，

用于至少部分像素的驱动信号包括一波形，该波形包括许多微扰脉冲，该微扰脉冲具有足够低的能量且彼此充分隔离，以使像素被驱动进入具有低于平面状态反射率的短暂状态，该数目微扰脉冲的全部能量是可变的，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率。

该“微扰脉冲驱动方案”以一个理解为基础的，该理解为具有充分短持续时间和具有到其它驱动脉冲足够间距的驱动脉冲可以被施加到平面状态中的像素上，以驱动像素进入一个具有低于平面状态反射率的短暂状态。通过施加短的、有间隔的脉冲到液晶材料层上，其效果是可能被观察并测量到。减小反射率的效果的短暂特性是明显的，因为液晶材料在微扰脉冲停止之后会返回到平面状态。微扰驱动方案利用该脉冲来驱动像素以使在周期的持续时间中如观看者所感知的像素的平均反射率处在低于平面状态的反射率的范围中。

微扰脉冲的数量和/或能量可能会被变化以改变如观看者所感知的像素的平均反射率。最方便地，通过改变微扰脉冲的数量而改变能量。在这种情况下，每个脉冲的能量可以是相同的。然而，可通过改变微扰脉冲的能量，或用一不变的或可变的脉冲的数量获得相同的效果。

此外，微扰驱动方案可能被用来驱动像素以达到超过通过如前面描述的一段扰动垂直状态的时间可达到的反射率。因此，两个驱动方案可能被组合应用，以便使驱动信号包括每个各自的帧内。

(a) 当提供在反射率预定范围内的第一部分中的反射率时，一第二波形，该第二波形包括

一个或多个驱动脉冲，该驱动脉冲被成形以驱动像素进入垂直状态，

与一个或多个松弛期交替以引起像素松弛进入平面状态，像素被驱动进入垂直状态和平面状态的时间段是可变的，以提供如观看者所感知到的变化的平均反射率；以及

(b) 当提供位于第一部分之上的，在反射率预定范围内的第二部分中的反射率时，上述第一次提到的波形。

这样一种驱动方案的组合允许胆甾相液晶显示装置被以视频速率驱动，并同时达到平面状态和垂直状态反射率之间的覆盖全部范围的灰度。相比于利用静态的、使用焦点圆锥状态作为黑暗状态的驱动方案，通过使用垂直状态可达到改进的对比度和色域。

如上面提到的，电极排列能够提供多个像素的独立驱动。其原因是垂直状态的应用，垂直状态需要连续应用驱动信号。电极排列可以是允许这种情况的任何类型。

首选的电极排列包括在液晶材料层的每一面上的各自传导层，传导层中的至少一个被进行图案形成，以提供多个分离驱动电极，每个能够提供独立驱动邻近的各自驱动电极的液晶材料层的区域作为所述像素之一。这个电极排列具有简单的优势，尤其如果传导层中的一个被进行图案形成以

提供上述多个分离驱动电极，且其他传导层被成形为至少一个沿多个像素延伸的普通电极。

为了使得驱动信号施加到驱动电极上，电极排列进一步包括一分离轨道，该分离轨道连接到每个分离驱动电极且延伸到可寻址像素阵列外部的一位置，在该位置轨道形成端部，每个端部可以接收各自的驱动信号。在相同传导层提供轨道作为驱动电极具有结构简单的优点，该结构被直接制造，因为轨道可以在如驱动电极的相同制造步骤中被形成，例如平板印刷步骤。此外与轨道的连接可以很容易地在显示装置的边缘被制造，且操作直接，因为很少需要在轨道上应用驱动信号。

该轨道的提供确实具有减小对比度的效果。这是因为像素间必须留有间隙以容纳所有的轨道，当在间隙中的液晶不被驱动时，这些间隙减小对比度。当像素的数量增加时，这个问题变得更糟。然而值得庆幸的是，这个问题对于具有相对地大像素的显示装置来说是较不敏锐的。像素间需要容纳轨道的间隙的大小是固定的，以适合驱动电极和轨道的给定数目和结构。因而，当像素区域减少时，填充因数也被减少，填充因数是像素的总面积与包括像素和间隙的显示装置的观看面积的比值。这意味着当像素的尺寸增加时，通过间隙减小而引起对比度的减小。值得注意的是，基于这一效果，当被应用于具有相对地大像素的显示装置时，利用直接寻址可以达到可接受的对比度。例如，平均面积至少是 4mm^2 ，更常见的是至少 25mm^2 。

根据本发明的第二方面，提供了具有驱动电路的的胆甾相液晶显示装置，该驱动电路被安排依照上述的方法，将各自的驱动信号施加到每个像素。在这种情况下，驱动电路可以是可操作的，以依照要应用于其上的图像数据选择要施加到每个像素的驱动方案。

为了便于更好的理解，本发明的具体实施例将参照以下附图通过非限定性例子的方式被描述。

附图说明

图 1 是施加到三层胆甾相液晶材料的驱动脉冲和合成反射率的曲线图；

图 2 是将可变持续时间驱动脉冲施加到一层液晶材料一个周期后所感受到的反射率的曲线图；

图 3 是胆甾相液晶显示装置的光电元件的横截面视图；

图 4 是在平面状态下绿色胆甾相液晶的典型反射率图谱曲线图；

图 5 是胆甾相液晶显示装置的横截面视图；

图 6 是图 5 中光电元件传导层的电极排列平面图；

图 7 是显示装置的控制电路图；

图 8 是与垂直驱动方案一致的驱动信号的曲线图；

图 9 是针对图 8 的垂直驱动方案的驱动脉冲的持续时间的反射率曲线图；

图 10 是与微扰驱动方案一致的驱动信号的曲线图；以及

图 11 是针对图 10 的微扰驱动方案的驱动脉冲的持续时间的反射率曲线图。

具体实施方式

图 3 显示一可以应用在胆甾相液晶显示装置 24 的一个光电元件 10。该光电元件 10 具有一层状结构，单个层 11-19 的厚度在图 3 中为了清晰被放大。

光电元件 10 包括两个刚性基板 11 和 12，其可以是由玻璃或更好的塑料制成。基板 11 和 12 在它们的内部表面分别具有透明传导层 13 和 14 形成一透明传导材料层，典型地为铟锡氧化物。传导层 13 和 14 被进行图案形成以提供可寻址像素的矩形阵列，下面更详细的描述。

可选地，每个传导层 13 和 14 分别由绝缘层 15 和 16，例如二氧化硅，或者可能由多个绝缘层所覆盖。

基板 11 和 12 在它们之间形成一腔体 20，典型地具有 $3\mu\text{m}$ 到 $10\mu\text{m}$ 的厚度。该腔体 20 包括一液晶层 19 且被围绕在该腔体 20 周边的一胶水封条 21 所密封。因此液晶层 19 设置于传导层 13 和 14 之间。

每个基板 11 和 12 还进一步设置有配向层 17 和 18，形成于液晶层 19 附近，如果设置，则其覆盖各自的传导层 13 和 14，或绝缘层 15 和 16。配向层 17 和 18 对齐和稳定液晶层 19，且典型地，可以选择性地由被单向摩擦的聚酰胺制成。因此，液晶层 19 是表面稳定的，尽管它可以选择性地被堆稳定，例如使用聚合体或硅颗粒矩阵(matrix)，在这种情况下，稳定被用来优化平面状态的亮度。

液晶层 19 包括胆甾相液晶材料。这种材料具有反射率和透射率发生变化的几种状态。这些状态是平面状态、焦点圆锥状态和垂直（伪向列）状态，如在 I. Sage, Liquid Crystals Applications and Uses, Editor B Bahadur, vol 3, page 301, 1992, World Scientific 中所描述，其被作为参考收录在这里且其教导可能被用于本发明。

在平面状态下，液晶层 19 选择地反射入射在其上的一带宽的光。反射光的波长 λ 通过布拉格定律确定，即 $\lambda = nP$ ，其中波长 λ 为反射波长， n 为通过光看见的液晶材料的折射率以及 P 为液晶材料的晶面间距(pitch length)。因此，原则上，通过选择晶面间距 P ，任何色彩都可以作为一设计选择被反射。按照所述，存在多个决定精确色彩的深入因素，对技术人员来说是已知的。平面状态被用于液晶层 19 的明亮状态。

不是所有的入射光都在平面状态下被反射。在一典型的采用三个光电元件 10 的全色彩显示装置 24 中，如下面进一步描述的，全反射率典型地是大约 30%。没有被液晶层 19 反射的光透过液晶层 19。透射光相继地被下面更详细描述黑色层 27 吸收。

在平面状态下液晶层 19 的反射率图谱被显示在图 4 中,以绿光的反射为例。反射率图谱具有光反射率基本上不变的波长的中心波段。这是由于液晶层 19 的胆甾相液晶材料的双折射和相对于正常和非正常轴在不同角度下光的反射,每一角度下的光看到一不同的折射率,其引起不同波长 λ 被反射。

在焦点圆锥状态下,相对于平面状态,液晶层 19 是可透射的且透射入射光。严格来说,液晶层 19 是带有一小反射率的轻微光散射,典型地约为 3-4%。由于透射过液晶层的光被下面更详细描述的黑色层 27 所吸收,这个状态被感知为比平面状态更黑暗。

在垂直状态下,液晶层 19 比在焦点圆锥状态下的透射性更好,典型地具有大约为 0.5-0.75%的反射率。与焦点圆锥状态的使用相比,垂直状态的使用具有增加对比度的优势。

控制电路 22 为传导层 13 和 14 提供驱动信号,从而将该驱动信号施加到整个液晶层 19,以在它的不同状态之间进行转换。驱动信号的实际形状在下面被更详细的描述,但是应该注意两点。

首先,当没有驱动信号被施加到液晶层 19 时,焦点圆锥状态和平面状态是可以共存的稳定状态。而且液晶层 19 可以存在于稳定状态,其中液晶材料的每个不同区域是各自在焦点圆锥状态和平面状态中相应的一个。这种稳定状态的范围可能根据在每个焦点圆锥状态和平面状态下液晶数量的不同混合,因此液晶材料的全部反射率越过该稳定状态变化。

第二,垂直状态是不稳定的,因此保持垂直状态需要连续应用驱动信号。

图 5 显示了显示装置 24,该显示装置包括一叠光电元件 10R、10G 和 10B,每个是上面描述的显示在图 3 中的类型的光电元件 10。光电元件 10R、10G 和 10B 具有各自的液晶层 19,该液晶层 19 被排列以分别反射红光、绿光和蓝光。因此,光电元件 10R、10G 和 10B 将被提及为红色光电元件 10R、

绿色光电元件 10G 和蓝色光电元件 10B。红色光电元件 10R、绿色光电元件 10G 和蓝色光电元件 10B 的选择使用允许显示全色彩图像，但是普通的显示装置可以由任何数目的光电元件 10 制成，包括 1 个。

在图 5 中，显示装置 24 的前部，定位观看者所在的一边是最上端，以及显示装置 24 的背部是最下端。因此，光电元件 10 从前部到背部的顺序是蓝色光电元件 10B、绿色光电元件 10G 和红色光电元件 10R。这种顺序被首选的原因公开在 West and Bodnar, "Optimization of Stacks of Reflective Cholesteric Films for Full Color Displays", Asia Display 1999, pp 20-32 中，尽管原则上可以使用任何其它的顺序。

每个邻近的一对光电元件 10R 和 10G 和邻近的一对光电元件 10G 和 10B 通过各自的粘合层 25 和 26 保持在一起。

显示装置 24 具有一设置于背部的黑色层 27，特别地，通过形成在最后端的红色光电元件 10R 的背部表面上。黑色层 27 可以作为一黑色涂料层。在使用中，黑色层 27 吸收任何不被光电元件 10R、10G 或 10B 反射的入射光。因此当所有的光电元件 10R、10G 或 10B 被转换进入可透射状态时，显示装置显示为黑色。

显示装置 24 类似于公开在 WO-01/88688 中的装置类型，其通过参考被收录在这里且其教导可以应用于本发明。

在每个光电元件 10 中，传导层 13 和 14 被进行图案形成以提供一电极排列，该电极排列能够通过各自不同的驱动信号，在整个液晶层 19 上提供像素矩形阵列的独立驱动。特别地，电极排列被提供如下。

传导层 13 或 14 中的第一个（可以是任一个传导层 13 或 14）如图 6 所示被进行图案形成，且包括一分离驱动电极 31 的矩形阵列。另外，传导层 13 或 14 中的第二个沿相对于驱动电极 31 的整个矩阵的区域延伸，且因此作为一普通电极或可选地被次分隔。

传导层 13 或 14 中的第一个进一步包括分离轨道 32, 每个分离轨道连接到驱动电极 31 中的一个。每个分离轨道 32 沿从其各处的驱动电极 31 到驱动电极 31 的阵列的外部一位置延伸, 在该位置轨道形成一端部 33。控制电路 22 与每个端部 33 形成电连接并与传导层 13 或 14 中的第二个普通连接。通过这个连接, 控制电路 22 在使用中为每个端部 33 提供各自的驱动信号, 且因此该各自的驱动信号通过轨道 32 被提供给各自的驱动电极 31。在这种方式下, 每个驱动电极 31 独立地接收其自己的驱动信号且驱动邻近该驱动电极 31 的液晶层 19 的区域, 液晶层 19 的该区域作为像素。在这种方式下, 像素阵列被形成于邻近驱动电极 31 的阵列的液晶层 19 中。由于每个驱动电极 31 独立地接收驱动信号, 因此, 每个像素是可直接寻址的。

相对于被通常用于胆甾相液晶显示器的被动多元寻址, 这种每个像素直接寻址是有利的。这是由于以下原因。

首先, 直接寻址使每个像素同时地接受不同的驱动信号。这允许需要连续应用驱动信号的垂直状态的使用。在被动多元寻址的情况下, 这是不可能的, 因为任意一次只有一个单独的队列能被寻址, 。因此, 未被寻址的队列迅速地松弛进入平面状态。

第二, 由于每个像素可被独立地寻址而不影响或改变相邻像素, 因此, 改进了液晶的电光特性。而且, 直接寻址使得在显示装置区域上的光电元件参数的不一致得到补偿, 例如, 由于制造工艺造成的液晶层厚度的变化, 或整个显示装置的温度变化。每个像素可以采用驱动信号进行驱动以弥补那些变化, 例如通过改变如电压或脉冲持续时间等参数。

为了在传导层 13 或 14 中的第一个中容纳轨道 32, 驱动电极 31 被排列为队列 (在图 6 中垂直地延伸), 在每个邻近的驱动电极 31 的队列之间有一间隙 34。连接到驱动电极 31 的单个队列的轨道 32 都沿间隙 34 中的一个延伸。来自驱动电极 31 队列中的每个驱动电极 31 的所有轨道 32 脱离

其同一面的驱动电极 31 的阵列，也就是图 6 中的最下端。结果，所有端部 33 都被形成于显示装置 24 的同一面上。当多个同样的显示装置 24 平铺以提供更大图像区域时，这具有特别的优势，因为它减小了在单独显示装置 24 之间所需要的间隙。普通电极的端部可以常规方式提供，例如使用 Z-短流路。

显示装置 24 具有一相对大的区域用于提供一相对大的观看距离，例如在户外使用或在一大公共空间如一大楼或一运输站。像这样，像素和驱动电极 31 具有相对大的区域，例如至少为 4mm^2 或更适宜地至少为 25mm^2 ，典型区域大约为 80mm^2 。每个驱动电极 31 具有相同的区域且典型地为正方形。值得注意的是，在显示装置 24 中使用直接寻址，与如果直接寻址被施加到更小显示装置时出现的情况相比，例如用作计算机监控器或电视机，会引起对比度的更少的降低。这是由于轨道 34 的宽度和间距是固定的这一事实引起的。因此，对于沿着图 3 中垂直维度的给定数目的像素，需要容纳轨道 32 的间隙 34 的宽度是固定的。因此，随着驱动电极 31 尺寸的减小，填充因数也随之减小，该填充因数是邻近驱动电极 31 的像素的总面积与包括驱动电极 31 和间隙 34 的显示装置 24 的总观看面积的比值。这意味着随着驱动电极 31 尺寸的增加，通过减小间隙引起对比度的减小。基于这一效果，值得注意的是，由于显示装置 24 具有相对大区域的像素，利用直接寻址仍可能达到可接受的对比度。

为了清晰，图 6 表示驱动电极 31 和五个像素的仅两个队列的轨道 32。实际的显示装置 24 可能包括不同数目的像素，更典型地为 18 个像素的 36 个队列或者更大。多数有用的显示装置在每个维度将会有至少三个或更适宜地至少五个像素。

控制电路 22 被进一步表示在图 5 中。控制电路 22 由装设于视频主板 41 上的 CPU 光电元件 40 形成，该视频主板 41 为印刷电路板。

视频主板 41 从电源供应光电元件 42 接收能量，特别是视频主板 41 提供给 CPU 光电元件 40 的 5V 供电和用于为显示装置 24 产生驱动信号的 60V 供电。

CPU 光电元件 41 接收图像信号，该图像信号表示来自于视频源 43 的图像。该图像信号以视频速率被更新，且典型地是 LCD 格式或 LVDS 格式。CPU 光电元件 41 实时处理图像信号，且依据图像信号为每个光电元件 10R、10G 和 10B 的每个像素获得驱动信号，通过将每个像素的液晶材料转换为具有合适反射率的状态，以使得显示装置 24 显示该图像。输出驱动信号是按照视频速率，但不必与图像信号具有同样的速率。驱动信号通过在视频主板 41 上使用 60V 电源的放大器模块 44 放大，且被提供供给光电元件 10R、10G 和 10B 的各自像素。

驱动信号的形式如下。

在典型的图像中，一些像素将处于完全明亮的状态，一些处于灰度等级，以及一些处于完全黑暗的状态。因此，依赖于图像信号，必须将光电元件 10R、10G 和 10B 中的每个像素驱动为反射率范围。对于反射率范围的不同部分，两种不同形式的驱动信号被产生。特别地，在较低反射率的反射率范围中的第一部分，驱动信号依据垂直驱动方案被产生，然而在低于第一部分的反射率的反射率范围的第二部分，驱动信号依据微扰驱动方案被产生。垂直驱动方案和微扰驱动方案现在将更详细地描述。

每个垂直驱动方案和微扰驱动方案的驱动信号被应用在预定持续时间的连续周期中。相同的周期被用于垂直驱动方案和微扰驱动方案。周期的持续时间被选择以提供视频帧速率。通常周期的持续时间是至多 30 毫秒，更适宜地为至多 20 毫秒。

垂直驱动方案具有与在 WO-2004/030335 中公开的驱动方案相似的原理，公开的驱动方案可被施加到本发明和通过参考被收录在这里的内容。

垂直驱动方案利用驱动像素进入垂直状态。为了达到可变的反射率，也就是灰度等级，垂直驱动方案利用时间抖动，其中像素被首先驱动进入垂直状态，然后被允许松弛进入平面状态，像素被驱动进入垂直和平面状态的时间段是可变的。特别的，周期被划分为预定持续时间的多个时隙，且驱动信号包括驱动脉冲，占据可变数目的时隙。更适宜地，驱动脉冲占据每个周期的初始时隙。剩余的时隙没有驱动脉冲，所以构成像素松弛进入平面状态的松弛期间。

根据垂直驱动方案的驱动信号的一个实例在图 8 中被显示，图 8 是电压对时间的曲线图。在这个实例中周期的持续时间是 20 毫秒，且时隙的持续时间是 0.1 毫秒，如虚线所示。图 8 显示了占据 15 个时隙的驱动脉冲 50，且因而具有 1.5 毫秒的持续时间。因此，在这个实例中存在 18.5 毫秒持续时间的松弛期 51。通常，驱动脉冲 50 可以占据任何数目的时隙，如通过箭头示意性地指出。原则上驱动脉冲 50 的持续时间可以连续地变化，但是使用时隙的不连续变化有利于数字执行。

在驱动脉冲 50 期间，像素具有低反射率，然而在松弛期 51 期间，像素具有高反射率。由于视觉的暂留性，在周期的持续时间中观看者感受到像素的平均反射率。随着驱动脉冲 50 和松弛期 51 的持续时间的变化，这个平均反射率也发生变化，从而获得灰度等级。当像素在垂直状态和平面状态之间交替时，对周期持续时间进行选择以最小化像素的任何闪烁。为了提供最小反射率，驱动脉冲 50 具有整个周期的持续时间，所以不存在松弛期 51。这不是必须的且总是可以存在松弛期 51，但这不是首选的，因为它减小了最小反射率且因此减小了可达到的对比度。

通常，驱动脉冲 50 的最佳幅度的变化依赖于许多参数，例如，实际使用的液晶材料、光电元件 10 的结构，如液晶层 19 的厚度，和其它参数如温度。由于在胆甾相液晶显示装置中为常规的，对于任何特殊的显示装置

24, 幅度可以被用实验方法最佳化。典型地, 驱动脉冲 50 可能具有 50V 到 60V 的幅度。

图 8 的驱动信号实例被施加到实际液晶光电元件 10 且测量了作为结果的反射率。结果在图 9 中被绘制, 图 9 表示被测量的反射率曲线图, 相对于被作为许多时隙测量的驱动脉冲 50 的持续时间。为了比较, 值得注意的是实际液晶光电元件在平面状态中具有大约 410a. u. 的反射率。从图 8 中可以看出, 对于 0.8 毫秒或更多的持续时间的驱动脉冲, 随着驱动脉冲的持续时间的减小, 反射率从接近 0 的反射率单调增加到大约 275 a. u. 的反射率, 也就是平面状态反射率的约 67%。因此, 在这个实例中, 通过使用 0.8 毫秒或更多的驱动脉冲, 垂直驱动方案允许达到从 0% 到 67% 的平面状态反射率范围中的反射率在。

通常垂直驱动方案可以与预定最小持续时间或更多的驱动脉冲被应用, 以达到在从垂直状态反射率到平面状态反射率范围内的较低部分 55 中的反射率。驱动脉冲的最小持续时间的实际数值和反射率的范围将依赖于温度和光电元件 10 的参数进行变化, 但是它们可以类似于如上述图 9 所述的获得方式用实验方法被确定。

同时图 8 中显示的驱动信号包括在周期开始时的单一驱动脉冲和在周期结尾时的单一松弛期 51, 通常在带有松弛期的每个周期中可以使用多个驱动脉冲进行交替。例如, 一个选择是为了在每个周期的开始和结尾的驱动脉冲和其之间的单一松弛期。存在的限制是每个驱动脉冲必须是足够的以驱动像素进入垂直状态, 而不是焦点圆锥状态。

增加每个周期中驱动脉冲的数目可以具有减小观看者感受到的闪烁优势, 因为花费在垂直状态和平面状态中的时间段相对于视觉的暂留性减小了。增加脉冲的数目可能会改变色域这一有害结果是必须要被平衡的。这一结果的出现是因为像素的松弛从垂直状态到稳定的平面状态是一个复杂的过程, 且通过一亚稳定短暂平面状态, 该亚稳定短暂平面状态具有大约

2 倍于稳定的平面状态的晶面间距长度（实际上短暂平面结构的晶面间距等于 K_{33}/K_{22} 乘以最终的平面状态的晶面间距，其中 K_{33} 是液晶弯曲弹性常数， K_{22} 是扭转弹性常数）。在它本身是公知的且在例如 D-K Yang & Z-J Lu, SID Technical Digest, page 351, 1995 中，以及在 J Anderson et al, SID 98 Technical Digest, XX1X page 806, 1998 中进行了解释。增加的晶面间距长度意味着当短暂的平面状态持续时，反射光的色彩不同，因此改变像素的色域。这一效果随着驱动脉冲数目的增加而增强，且因此，花费在短暂的平面状态中的时间段相对于周期的持续时间而增加。

然而，图 9 也表明了垂直驱动方案不能达到在垂直状态和平面状态的反射率之间的反射率范围的上部分 56 中的反射率。如果驱动脉冲的持续时间被减小到最小值以下，也就是在图 9 实例中的 0.8 毫秒，那么反射率实际上是下降的。这被认为是因为驱动脉冲不足以驱动像素进入垂直状态且相反改为驱动像素进入稳定状态，该稳定状态是平面状态中区域和焦点圆锥状态中区域的混合。这种稳定状态在周期的持续时间内持续且给予像素较低的反射率。

这一问题已经通过开发的如下微扰驱动方案被克服。

微扰驱动方案是基于一理解，该理解是可以将具有足够低能量和足够的到其它驱动脉冲间距的驱动脉冲施加到平面状态中的像素，以驱动像素进入一有低于平面状态反射率的短暂状态。这种脉冲将被定义为微扰脉冲。微扰驱动方案利用这种微扰脉冲以驱动像素，以使在周期的持续时间内，观看者所感受到的像素的平均反射率是在反射率范围的第二部分 56 中，该反射率范围的第二部分 56 位于通过垂直驱动方案而达到的反射率范围的第一部分 55 之上。特别地，微扰驱动方案使用包括松弛期的驱动信号，足以使像素松弛进入平面状态，其后跟随有多个所述微扰脉冲。

这种微扰驱动方案的波形的一个实例被显示在图 10 中，图 10 是电压对时间的曲线图。在这个实例中，如在图 8 的垂直驱动方案的实例，周期

具有 20 毫秒的持续时间。相似地,周期被划分为预定持续时间的多个时隙,0.1 毫秒的这一实例如图 8 的垂直驱动方案的实例。

对于在周期开始时的松弛期 60,没有微扰脉冲 61。在这个实例中,松弛期 60 是 20 个时隙的持续时间,也就是 2.0 毫秒。应用松弛期 60 是因为像素有时可能处于帧开始时的垂直状态中。如果图像信号要求像素早先的状态具有最小反射率,这就会发生。当利用选择性的垂直驱动方案在周期结尾使用驱动脉冲时,如果图像信号要求像素早先的状态具有低于最小值的反射率,这也会发生。松弛期 60 保证在应用微扰脉冲 61 之前,像素总是松弛进入平面状态。

通常,允许松弛所必需的松弛期 60 的持续时间依赖于温度和显示装置 24 的参数,例如胆甾相液晶材料的性质。然而,持续时间可容易地通过在给定的条件下,用不同持续时间的松弛期 60 检测给定的液晶光电元件 10 而被确定。对于典型的液晶光电元件,松弛期可能具有至少 2.0 毫秒或至少 3.0 毫秒的持续时间。

然而,松弛期 60 不是必须的。像素最常见地是处于一个周期起始的平面状态中,因为这发生在如果像素用垂直驱动方案在早先的周期中被驱动,用一个松弛期完成,或者如果像素用微扰周期在早先的周期中被驱动。在这种情况下松弛期 60 没有效果。即使由于像素用垂直驱动方案在早先的周期中被驱动并用一驱动脉冲完成,而使得像素不处于一个周期起始的平面状态中,忽略松弛期 60 的实际效果也确实意味着轻微地不同的反射率会被观看者感受到,但是这仅仅当图像在改变且因此不显著地降级被观看到的图像的质量时发生。

在松弛期 60 之后的周期的剩余部分中,存在许多微扰脉冲 61,尽管在图 10 中显示的微扰脉冲的位置和持续时间仅仅是代表性的且确实是被变化以达到可变的反射率。

每个微扰脉冲 61 有足够低的能量且被与其它的微扰脉冲 61 充分地隔开，以至于它们具有驱动像素进入具有低于平面状态反射率的短暂状态的效果。发生在像素的液晶材料上的准确的物理现象不完全被了解，但是这种效果是基于实际的观察，短的、隔开的驱动脉冲确实具有减小观看者所感知的像素的平均反射率的效果。通过简单地应用短的驱动脉冲到液晶材料上这可以被看到。减小的反射率可以被感知且被测量，例如下面所描述的。

微扰脉冲 61 驱动像素进入短暂状态的事实是明显的来自于如下事实，该事实是像素的反射率返回到微扰脉冲 61 停止之后的平面状态的反射率。因此，微扰脉冲 61 的效果可以被看作是平面状态的微扰。微扰脉冲 61 的能量不应该大到足够驱动液晶材料进入具有低于平面状态反射率的稳定状态。相似地，微扰脉冲 61 之间的间距不应该太小，以致于两个或更多连续的微扰脉冲 61 驱动液晶材料进入这样的稳定状态。

为了达到该微扰效果所需的实际的微扰脉冲 61 的间距和能量依赖于温度和光电元件 10 的参数，如液晶材料的厚度和性质。然而，合适的持续时间和微扰脉冲 61 的间距可以被用实验方法确定，其通过在给定条件下在实际的光电元件 10 上进行检测。

微扰脉冲 61 的能量被它们的持续时间和幅度控制。为了方便，在控制电路 22 的设计中，微扰脉冲 61 可以具有与垂直驱动方案的驱动脉冲 50 相同的幅度，但这不是必须的，因为该效果可以通过不同幅度的使用而获得。典型地，微扰脉冲 61 具有至多 0.5 毫秒的持续时间，较佳地为至多 0.2 毫米，更佳地为至多 0.1 毫秒。典型地，微扰脉冲 61 具有至少 1.0 毫秒或至少 1.5 毫秒的间距。

在图 10 中，每个微扰脉冲 61 被显示为具有与整个 0.1 毫秒的时隙相同的持续时间。在这种情况下，改变微扰脉冲 61 的数目以改变像素的反射率。由于选择的每个微扰脉冲 61 具有相同的持续时间，微扰脉冲 61 的能

量可以被变化。这可以通过改变如在图 10 中的箭头所显示的微扰脉冲 61 的持续时间或幅度而达到,或者确实通过共同改变微扰脉冲 61 的持续时间和幅度而达到。微扰脉冲 61 的能量可以被改变,代替为或者也改变微扰脉冲 61 的数目。

当然,为了达到最大反射率,不存在微扰脉冲 61,所以使像素在整个周期内均处于在平面状态中,并具有平面状态的反射率。

例如,图 10 所示的驱动信号实例被施加到相同的实际液晶光电元件 10 上,例如被检测以产生图 9 的结果,且作为结果的反射率被测量。在这一实例中,微扰脉冲 61 被均匀地散布于周期的持续时间内,且有具有 1.7 毫秒最小间距的 11 个最大数目的微扰脉冲 61 被应用。结果被绘制在图 11 中,图 11 是针对微扰脉冲 61 的数目测量的反射率曲线图。为了比较,绘制(1)了图 9 的曲线图,图 9 显示图 8 的垂直驱动方案在相同的光电元件 10 上的效果和(2)平面状态的反射率。从图 11 中可以看出,微扰驱动方案使得像素被驱动以达到如观看者所感知的平均反射率,该平均反射率是上面通过垂直驱动方案达到的。图 11 的实例中,这是通过使用 1 到 4 个之间的持续时间为 0.1 毫秒的微扰脉冲 61 达到的。因此,微扰驱动方案被用于达到在第二部分 56 中的反射率。为了增加可达到的反射率的数目,使用微扰脉冲是可能的,每个微扰脉冲具有更低的能量(例如更低的幅度和/或更低的持续时间),只要最小间距被保持,否则又会额外改变微扰脉冲 61 的能量。

因此,总地来看,微扰驱动方案和垂直驱动方案的结合使得像素被驱动以具有贯穿从平面状态反射率到平面状态反射率全部范围的反射率。

可以改变微扰脉冲的数目、微扰脉冲的能量或两者以改变反射率范围的第二部分中像素的反射率,其中的反射率范围从通过垂直驱动方案所达到范围的第一部分延伸到高达最大反射率。因此,以视频速率驱动胆甾相液晶显示器是可能的,同时,相比于静态的驱动方案,能够达到提供较好

对比度和色域的优势，其中在该静态的驱动方案中，当黑暗状态时，像素被驱动进入焦点圆锥状态。鉴于该静态的驱动方案，焦点圆锥状态分散典型地具有从 3% 到 4% 反射率的光。结果，液晶层 19 的对比度典型地是从 10 到 15，且采用常规多元寻址电极排列，这给予光电元件 10 大约从 6 到 8 的全面对比度。然而本驱动方案的使用允许在黑暗状态时使用垂直状态。当垂直状态具有很低的反射率时，这改善了对比度。例如，液晶层 19 的对比度典型地是 50 或以上，且全部显示装置 24 的对比度大约为 30，在该全部显示装置 24 中，驱动电极 31（例如驱动电极的区域作为显示器区域的一部分）的填充因数为 95%。

如下色域也更好。通常在典型地由三个堆叠光电元件组成的胆甾相显示装置中，光电元件中每个像素的色彩被在其以上和以下的那些像素影响。例如，如果最低的像素具有它的 100% 色彩，然后在它以上的像素必须最好在一短暂的状态中显示最佳地更低像素。用已知的静态驱动方案，当上部的像素被转换为在很大程度上透明但不完全透明的焦点圆锥状态时，较低像素将显示 100% 色彩和一些从上部（或较低的）层分散的白光的混合色彩。换句话说，该色彩比理想状态更不饱和，且色域被降级。然而，动态驱动方案的使用使得黑暗状态具有较低反射率，因此改善了色域且提供了更纯的色彩。

在上面描述的垂直驱动方案和微扰驱动方案两者中，所有的驱动脉冲被显示为单极性的脉冲，该驱动脉冲是驱动脉冲 50 和微扰脉冲 61。通常，首选的脉冲是被平衡的直流 (DC)，以限制液晶层 19 的电解，这种电解会随时间降级液晶层 19 的性质。这种直流平衡可通过在连续的周期中使用具有交替极性的脉冲而被获得。选择性地，任何这些驱动脉冲可以为平衡直流脉冲（就是两个极性相反的脉冲）或交流脉冲二者择一。

对上面所描述的驱动方案可以做各种修改。一种可能性是使在任何给定周期中的波形适应基于在早先周期中应用的波形。

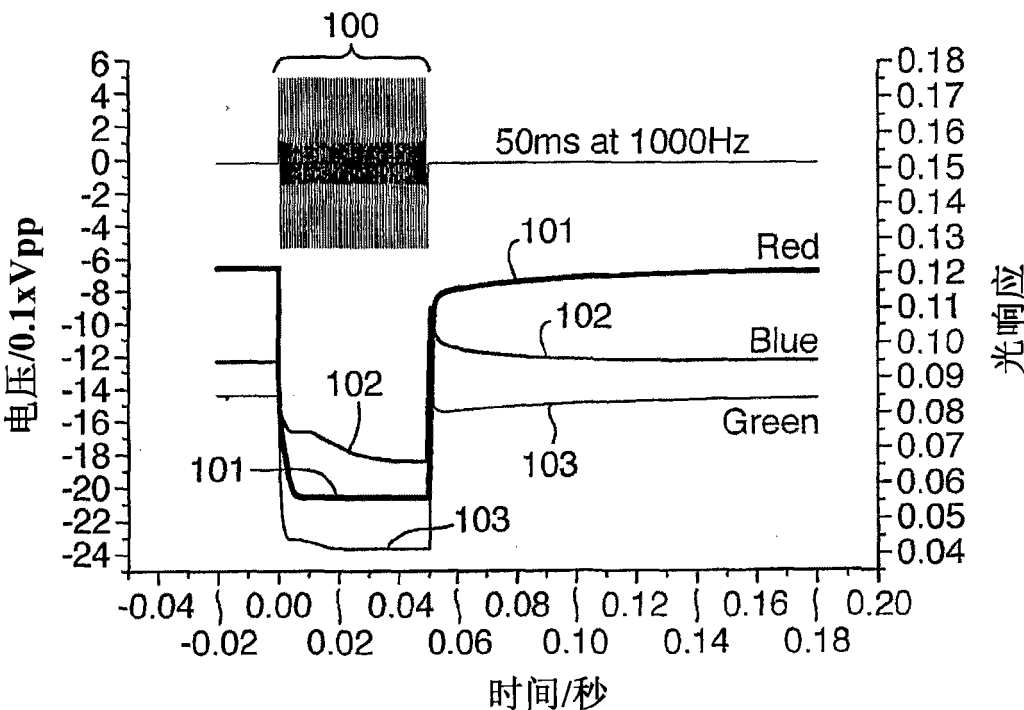


图 1

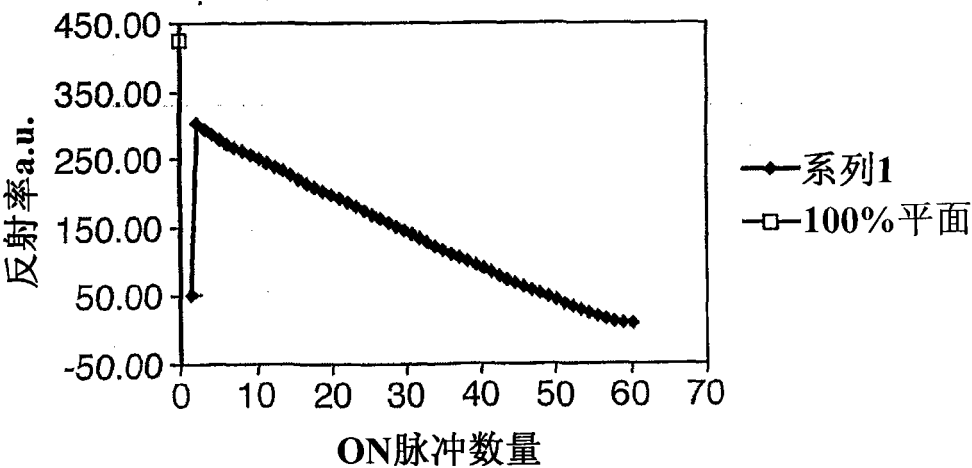


图 2

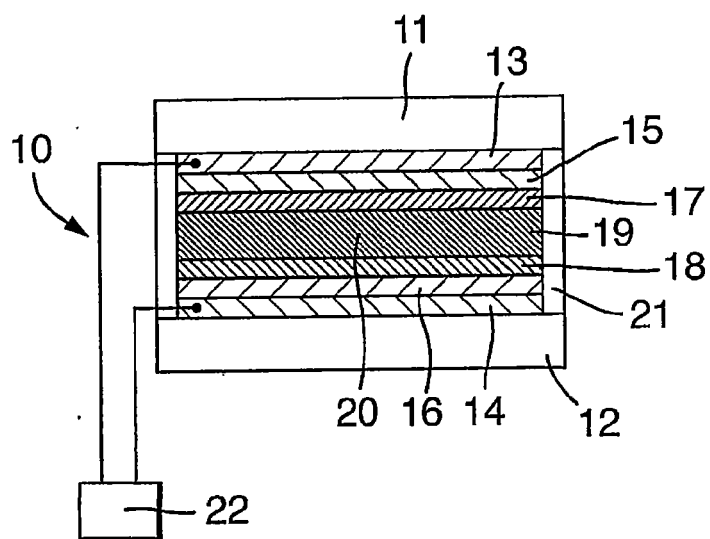


图 3

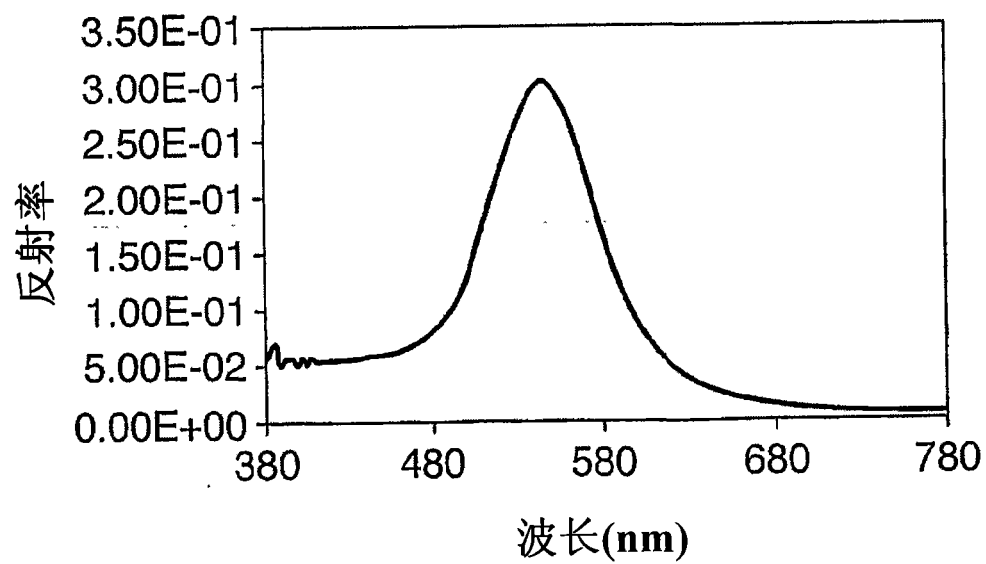


图 4

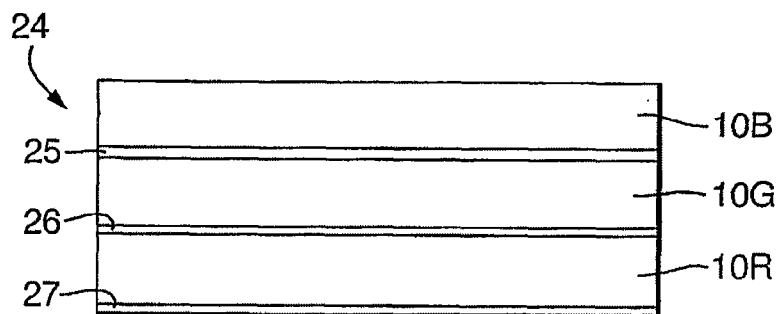


图 5

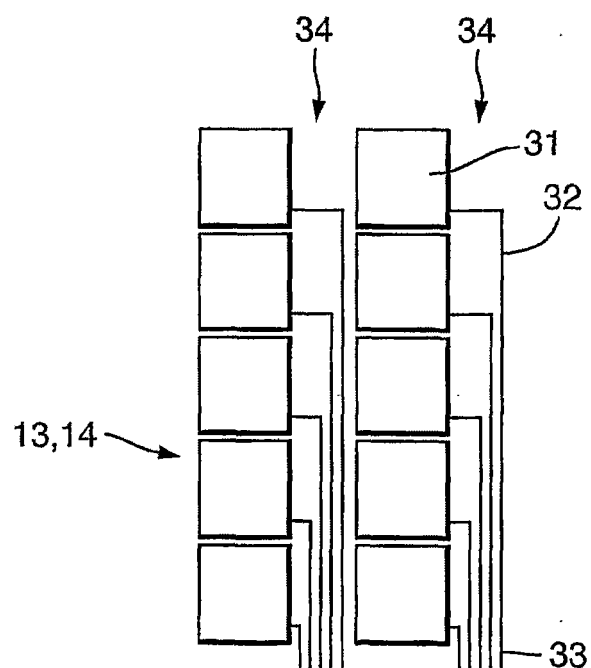


图 6

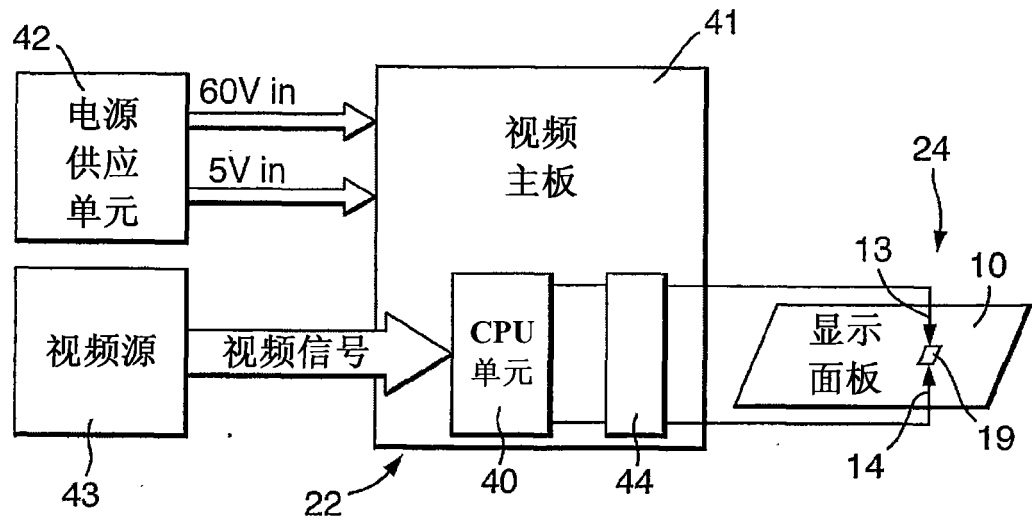


图 7

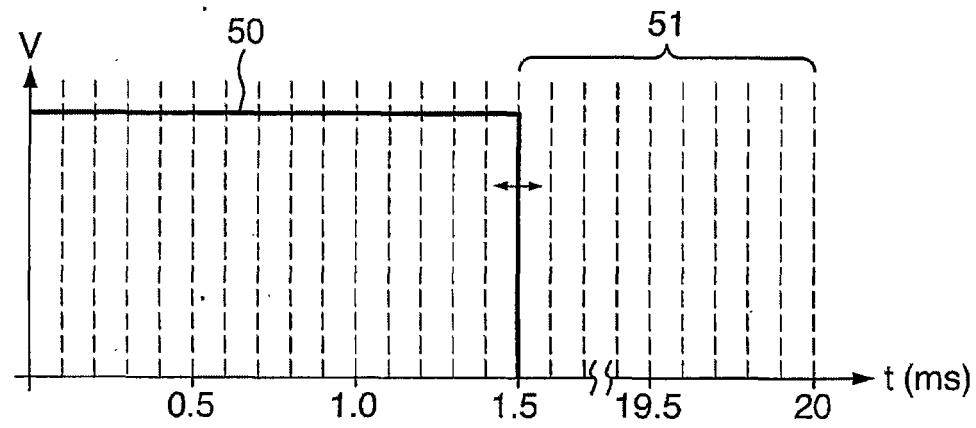


图 8

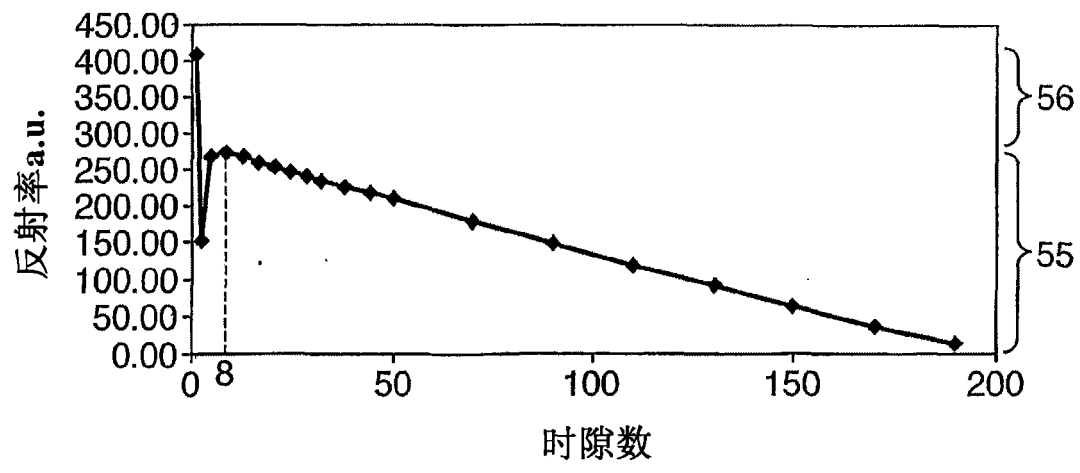


图 9

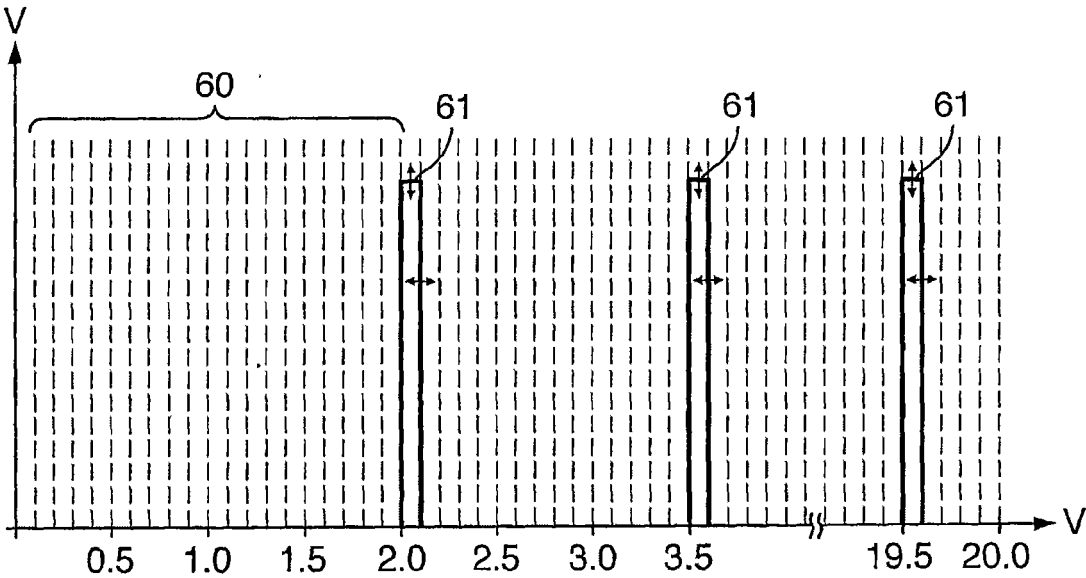


图 10

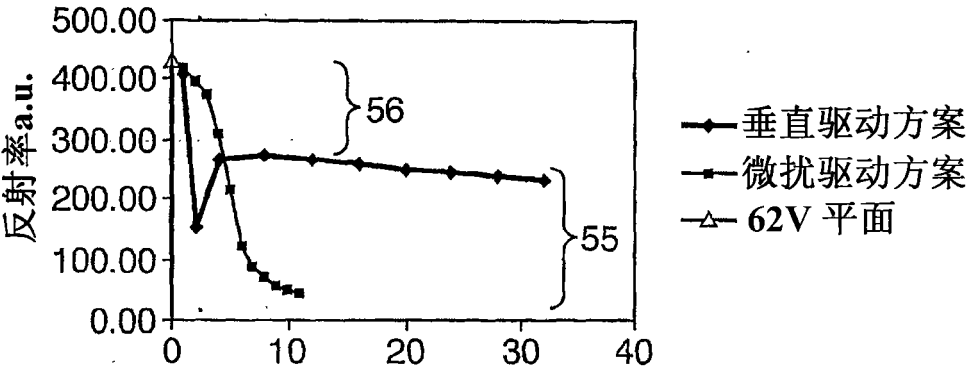


图 11

专利名称(译)	胆甾相液晶显示装置视频驱动方案		
公开(公告)号	CN101243484A	公开(公告)日	2008-08-13
申请号	CN200680030540.8	申请日	2006-06-19
[标]发明人	艾米尔本莎伦 伊兰费尔德曼 拉哈朗博伊姆 克里斯多佛约翰休斯		
发明人	艾米尔· 本莎伦 伊兰· 费尔德曼 拉哈· 朗博伊姆 克里斯多佛· 约翰· 休斯		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/137 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0486 G09G3/2014 G09G3/2077 G09G3/3629		
优先权	2005012829 2005-06-23 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种胆甾相液晶显示装置(24)，包括三个堆叠光电元件(10R，10G，10B)，每个光电元件包括一胆甾相液晶材料层(19)和能够通过各自驱动信号提供整个胆甾液晶相材料层的多个像素的独立驱动的一电极排列(13，14)。该显示装置具有一驱动电路(22)，被安排以提供各自驱动信号给预定持续时间的连续周期中的每个像素。当提供高反射率时，该驱动信号包括利用驱动脉冲(50)被成形以驱动像素进入垂直状态。当提供低反射率时，驱动信号包括多个微扰脉冲(61)，该微扰脉冲足够短且彼此充分隔离，以使像素被驱动进入具有低于平面状态反射率的短暂状态。

