



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94103293.0

[51]Int.Cl⁵

G09F 9/00

[43]公开日 1995年4月5日

[22]申请日 94.3.4

[30]优先权

[32]93.3.4 [33]US[31]026,367

[71]申请人 特克特朗尼克公司

地址 美国俄勒冈州

[72]发明人 K·J·伊尔西辛 T·S·布扎克
P·C·马丁

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 付康 程天正

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 具有降低串音灵敏度的电光寻址结构

[57]摘要

一种等离子体编址液晶显示器(10)使用低 $\Delta\epsilon$, ϵ_{\perp} 和 Δn 的液晶材料(18), 导致对串音灵敏度降低, 工作电压降低, 而且改善了对直流偏置的有害电化效应的敏感性。低 $\Delta\epsilon$, ϵ_{\perp} 和 Δn 材料的液晶层呈现出较低的电容, 而这将增加阈值电压, 降低饱和电压, 从而降低了对串音和较低工作电压的灵敏度。

1. 一种在电—光显示器中降低对串音和直流电压的灵敏度和降低操作电压要求的方法，该显示器具有在确定一个寻址频率的一行寻址周期期间用于寻址并传递数据驱动信号到安置在一阵列内的寻址位置上的多个显示单元的每一单元的寻址结构，该显示单元具有携带有电压值的偶发数据分量的电气耦合，该方法包括：

传递数据驱动信号至包含一种液晶材料的显示单元，该显示单元具有高的阈值电压和低的饱和电压，因此使显示器的图象相对地不受偶发数据分量的影响。

2. 按权利要求1的方法，其中该液晶材料是向列型的。

3. 按权利要求2的方法，其中该液晶材料具有一个长的分子轴，并具有低的光的和介电各向异性特性以及一个垂直于该长的分子轴的介电常数。

4. 按权利要求1的方法，其中，显示单元包括一种其阈值电压大于3V的液晶材料。

5. 按权利要求4的方法，其中，显示单元包括一种其阈值电压大于4.5V的液晶材料。

6. 按权利要求1的方法，其中，显示单元包括其正介电各向异性小于5.0的液晶材料。

7. 按权利要求6的方法，其中，显示单元包括其正介电各向异性小于1.0的液晶材料。

8. 按权利要求7的方法，其中，显示单元包括其垂直于该导向

器的介电常数小于 3.0 的液晶材料。

9. 按权利要求 7 的方法，其中，光各向异性小于 0.08。

10. 按权利要求 1 的方法，进而还包括：

传递补偿信号到该显示单元以便补偿串音并在帧寻址周期最准确地保持显示单元部分两端的标称均方根电压值。

11. 按权利要求 10 的方法，其中，该数据驱动信号被在数据电极上传递到每一个显示单元，其中，传递和补偿信号包括：

在行寻址周期，对应加到多个数据驱动电极的数据驱动信号确定一补偿信号电压值；以及在行寻址周期，施加该补偿信号到该数据驱动电极。

12. 按权利要求 11 的方法，其中，行寻址周期被分成第一和第二阶段，在第一阶段，期间信息加到数据驱动电极，而在第二阶段施加补偿信号。

13. 按权利要求 11 的方法，其中，确定一个补偿信号的步骤包括在行寻址周期确定施加到数据驱动电极的所有信息的反加权平均到该数据驱动电极。

14. 在一个具有用于寻址并传递数据驱动电极上的数据驱动信号到多个显示单元中每一个的电-光显示器中，显示单元安置在一阵列内的寻址位置，在一寻址周期期间，一数据驱动器用于将该数据驱动信号传递到在该阵列内的多个寻址位置，该显示单元具有在显示单元间携带偶发数据分量的偶发电气耦合机构，其改善部分包括：

液晶材料具有大于偶发数据分量电压的阈值电压，因此使显示器上的图象相对地不受该偶发数据分量的影响。

15. 按权利要求 14 的显示器，其中，液晶材料具有大于 3.0V

的阈值电压。

16. 按权利要求14的显示器，其中，液晶材料具有小于5.0的正介电各向异性。

17. 按权利要求16的显示器，其中，液晶材料具有小于1.0的正介电各向异性。

18. 按权利要求17的显示器，其中，液晶材料具有小于3.0的垂直于导向器的介电常数。

19. 按权利要求14的显示器，其中，显示器包括有源型矩阵液晶。

20. 按权利要求19的显示器，其中，显示器包括等离子体编址型。

具有降低串音灵敏度的电光寻址结构

本发明涉及具有安置在一个阵列中的多个地址单元的电-光寻址结构，特别涉及用于降低偶发的数据传输效应或该地址单元间串音的一种方法及设备。

电-光寻址结构用于许多应用场所，包括电视摄象机，数据存储器，以及平板液晶显示器。这种寻址结构通常包括被安置在一阵列中的大量的地址单元。例如，按高清晰度电视格式配置的一种平板液晶显示器通常至少包括二百万个地址单元。这些地址单元相当于被安置在约1000行而每行具有约2000象素的显示元或象素。

设计液晶显示器的一个目标是降低串音。对于这类显示器，相邻象素是密集的，并且由于这些小间隙而具有偶发的容性耦合。这种相邻象素间的耦合将称作为“边缘对边缘”耦合。此外，在电光寻址结构的操作期间，对用于所有在一列中的象素的数据驱动信号通常在相邻象素的公共导体上传递。电-光寻址结构的电气的特性在所有处在列或行中的象素间产生容性耦合。这种在所有处在列或行中的象素间的耦合将称作为“前对后”耦合。第三种熟悉的“水平串音”在一种等离子体编址显示器中产生，并且是由形成保持在浮点电位的电极的一种等离子体产生。如Ilcisin的在本人同时申请的未决专利申请“等离子体通道中的电极分路器(Electrode Shunt in Plasma Channel)”中所描述的那样，借助于将浮点电极连接到参考电极即

能消除水平串音，该申请被转让给本发明的受让人。这三种串音使指向一具体像素的数据驱动信号以偶发数据信号或串音形式传递到其它的像素。对于一种显示系统，这种串音是与图象有关的，即它取决于出现在导体上的数据驱动信号并改变一具体像素两端的电压。串音效应包括一种不可预见的灰度等级，在对于合格视频性能必要的数量之下，它限制了能达到的灰度等级的数量。一个灰度等级对一显示元两端的小的均方值电压（“RMS”）变化是敏感的，而串音将改变那个电压。应被理解的是，上下文中所称“灰度”指的是在单色或彩色显示系统中可得到的光输出电平的范围。

一种寻址结构是美国专利NO. 4, 896, 149中描述的等离子体编址液晶（“PALC”）显示器，该专利是Buzak等申请的，名称是“使用电离的气态媒质的寻址结构（Addressing Structure Using Ionizable Gaseous Medium）”，它转让给本申请的受让人。PALC显示器接入一个与所要求的灰度等级相关的电压到在一像素的一边的一数据电极，而在一等离子体通道中的电离的气体提供一电气通道到在该像素另一边上的一参考电极。当该等离子体消失，并且到地的通道消除时，该电压保持在该像素两端。由于在该等离子体通道中数据电极到参考电极的距离较大，PALC显示器对边缘对边缘的串音是敏感的。PALC显示器还要求使用比某些其它类型显示器更高的驱动电压，这是由于该显示器的物理成分分摊了接入在数据电极上的电压，结果只有所加电压的一部分储存在该液晶两端，用以引发所要求的灰度等级。更高的驱动电压以具有更大动态范围的数据驱动器为条件，而这将增加处于不同光学状态的相邻像素之间的电压梯度，由此恶化串音。

许多在液晶显示器中降低串音的方法要求按降低偶发信号的方式改善数据信号。这样的一种方法已被Ilcisin 等在美国专利申请 0 7 / 9 5 8 , 6 3 1 中加以描述, 名称是“在电光寻址结构中用于降低串音效应的适用的驱动波形 (Adaptive Drive Waveform for Reducing Cross Talk Effects in Electro-Optical Addressing Structures)” (在此后被称作为“适用的驱动波形”)。该申请转让给本发明的受让人。另一种借助改变寻址信号以降低串音的方法是在Howard等的美国专利 NO. 4 , 8 4 5 , 4 8 2 中加以描述, 名称是“在一种薄膜晶体管 / 液晶显示器中消除串音的方法”。所有这样的寻址方法还努力去消除加在液晶两端的任何直流偏置。直流偏置在电化性能上使液晶退化, 从而导致劣质图象。

如在Buzak 的名称为“降低电光寻址结构中的串音 (Reducing Cross talk Effects in Electro-Optical Addressing Structures)” 的美国专利申请 0 7 / 8 5 4 , 1 4 5 中所描述的, 能进一步降低串音, 该申请转让给本发明的受让人。Buzak 的申请描述了使用和一种液晶材料在一起的两相位寻址方法, 这种材料在该两相位 (two-phase) 信号的高频率上是不敏感的。但是这样一些频率敏感的液晶并不适合用于所有应用场合。

成为设计液晶显示器的另一目标是使电压要求最小。降低电压要求的一种公知方法是使用具有低阈值电压的一种液晶。即在一低电压就将改变其光学状态的液晶。低阈值的液晶通常还具有一个低的饱和电压, 即在低电压上该晶体被看作处于“接通”状态。该阈值电压和液晶分子的介质特性相关。多数液晶分子呈现出介电各向异性现象, 即沿不同的分子轴, 电容率或介电常数 (“ ϵ ”) 是不同的。该长分子轴的

时间平均方向被认为是“定向器”。介电各向异性（“ $\Delta \epsilon$ ”）定义为平行于该定向器的介电常数（“ ϵ_{\parallel} ”）与垂直于该定向器的介电常数（“ ϵ_{\perp} ”）之间的差。现代的液晶显示平板通常使用具有正介电各向异性的液晶，即该液晶分子较强的偶极力与该分子的长轴成一

直线。

在无电场的情况下，液晶分子通常保持在由该液晶自身，晶粒几何图形，以及取向层所确定的方向上。当施加在液晶晶粒上的电压产生的电场超过阈值电压时，液晶分子的取向，而且因此该液晶的光学发射特性开始发生变化。液晶晶粒的阈值电压随该液晶材料的介电各向异性均方值 $\Delta \epsilon$ 逆向地变化。为降低一种显示器的电压要求，显示器设计者通常选择具有大的 $\Delta \epsilon$ 的液晶材料，以便降低阈值电压。

因此本发明的一个目的是在电-光寻址结构中提供用于降低串音效应的一种方法和设备。

本发明的另一目的是提供对任何有源-矩阵电-光寻址结构均有效的这样一种方法和设备。

本发明的再一目的是提供同串音降低寻址方案能一同使用的这样一种方法和设备。

本发明再一目的是提供使用低操作电压的这样一种方法和设备。

本发明再一目的是提供同时增加阈值电压并降低象素间电压梯度的这样一种方法。

本发明再一目的是提供阻止一直流偏置的图象降级效应的这样一种方法和设备。

本发明是在任何电-光寻址结构的有源-矩阵类型中，例如使用在平板显示系统中的用于降低串音效应的一种方法和设备。本发明的

这种材料借助增加阈值电压并降低该阈值和饱和电压之间的差也就降低了用于数据驱动器的动态电压范围要求。

电-光寻址结构的一种有源-矩阵类型通常包括用来寻址并传送数据驱动信号到配置在一个阵列中的多个地址单元的每一个单元的一种寻址结构，每一个地址单元相应一个显示元或像素。一组显示元具有以偶发数据信号或串音形式携带噪声的偶发容性耦合机构。

所有在阵列的一列中的显示元通常连结到一个数据驱动电极，而所有在一行中的显示元连结到一个数据选通电极。在一行访问周期，数据驱动器施加模拟式数据驱动信号信息至每一个数据驱动电极。该数据驱动信号幅度变化的电压，该电压对于在被访问的行中的每一个显示元产生一希望的灰度电平。加到该行的数据选通电极的数据选通信号启动数据储存。由于只有一行接收该数据选通信号，在另外那些行中的显示元，虽连接到同一数据驱动电极，但并不储存该数据驱动信号。

本发明使用的一种液晶材料，它具有比许多偶发数据信号电压值更高的阈值电压。由于阈值电压与各向异性的均方根成反比，因此一种低 $\Delta\epsilon$ 的材料通常被用来增加相对于通常使用在已有液晶显示器中的高 $\Delta\epsilon$ 材料的阈值电压。因此，本发明使用的材料对于由偶发的串音电压所引起的光学状态的改变是不敏感的。

本发明能和寻址方案，如合适的驱动波形一起使用，而这将降低偶发串音的电平。使用一种降低串音信号电平的寻址方案，同既降低像素间电压梯度又降低残存串音信号的光学效应的本发明结合在一起将在图象质量方面取得很大的改善。

本发明还降低PALC显示器的电压要求。在PALC显示器中，

数据驱动信号电压“ V_{DATA} ”在液晶材料，薄介质，以及放电等离子体通道中是被分隔开的。但是液晶的光学性质仅取决于液晶两端的电压“ V_{LC} ”，该电压和 V_{DATA} 关系如下：

$$V_{LC} \approx C_{TD} / (C_{TD} + C_{LC}) \times V_{DATA} \text{ (式 1)}$$

这里 C_{TD} 和 C_{LC} 分别是薄介质和液晶层的电容。因此施加的储存在液晶两端的数据驱动电压 V_{DATA} 的小部分与其电容成反比以及不成线性关系。该电容正比于液晶的 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} ，并且反比于液晶层厚度“ d ”。该厚度 d 反比于液晶的光学各向异性“ Δn ”。因此，较小的 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 值以及较大的 Δn 值导致该数据驱动电压的更大部分储存在液晶两端。

由于该介质的各向异性，液晶层的电容也取决于层中分子的取向。当液晶层两端的电压增加超过阈值时，液晶分子同施加电场大部分对准，同时电容非线性增加。由于电容量增加，施加的驱动电压的较小部分被储存在液晶两端，如果该数据驱动电压增加的话。储存在液晶两端的该数据驱动电压的小量减小将使显示器饱和和所要求的电压更高。该更高的饱和电压导致已经饱和的显示元间的电压梯度更大，并且显示元处于断开状态，因此恶化边缘到边缘的串音。该更高的饱和电压还增加了数据驱动器所要求的动态范围，即介于阈值和饱和值之间的 V_{DATA} 的范围。

为了将饱和电压减至最小，本发明使用具有低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 的材料来减小该液晶的电容。使用的低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 的材料还具有低的 Δn 。这个低的 Δn 使在一等最小条件下用于显示操作的最佳液晶层厚度最小，而不相反地影响转换速度。因此本发明降低该最小电压以及驱动液晶显示所要求的电压范围。这种电压的降低在PALC显示器中格

外有利，在这种显示器中，由于显示结构的电压分隔效应而使用较高的操作电压。

此外，低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 材料消除来自有机准直涂层的离子要比高 $\Delta \epsilon$ 材料的难些。因此，低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 材料呈现出更高的稳定性，从而降低了由于一直流偏置导致图象降级的敏感性。

本发明的其它目的和优点将由于以下最佳实施例的评述而格外明显，而这将从参考附图着手开始。

图 1 是表示本发明使用的显示系统的显示面板的显示面主视图以及相关联的驱动电路的图。

图 2 是表示从图 1 左边观察的，形成本发明使用的显示面板的结构部件层的放大的片断投影图。

图 3 是一个等效电路，对于一显示系统，它表示对于图 2 一示范性显示元作为一个开关的部件的电容和等离子体的操作。

图 4 是一示范性曲线图，表示对一般液晶材料以及本发明使用的液晶材料两端电压绘制的透射率。

图 5 是一示范性曲线图，表示对使用一般液晶材料和本发明液晶材料用作图 2 示范性显示元的数据驱动电压绘制的透射率。

图 6 是一模拟曲线图，表示对使用一般液晶材料和本发明液晶材料离图 2 示范单元边缘的距离绘制的相对的光强度。

图 7 是图表，表示确定最大数据线数量的不同时间制约，该最大数据线数量可用实施本发明的等离子编址显示器进行访问。

图 1 表示一种平板显示系统 10，它具有带显示面 14 的显示面板 12。标称全同数据储存或显示单元 16 的一矩形平面阵列分别在垂直和水平方向 18 a 和 18 b 相互分开确定的距离。上标表示列，

在该列中放置单个显示单元 1 6³。为访问显示单元 1 6，显示面板 1 2 可以使用任何不同的有源矩阵寻址结构元件，它包括薄膜晶体管，金属-绝缘体-金属，或者电离气态介质，最后一种是最优的并在下面进行描述。

在阵列中的每一个显示单元 1 6 代表配置在垂直的列中的薄的，窄的数据驱动电极 2 0 和配置在水平行中的拉长的窄的通道 2 2 的重叠部分。当需要识别一具体列时电极 2 0 以后用上标称作“列电极 2 0”。该显示单元 1 6 在通道 2 2 的每一行中代表一条信息或数据线。

图 2 表示形成显示面板 1 2 的结构部件的层。结合图 1 和图 2，列电极 2 0 和通道 2 2 的宽度决定了矩形显示单元 1 6 的尺寸。列电极 2 0 配置在第一非导电但透光的基片 2 4 的主表面上，而通道 2 2 是刻在第二非导电但透光的基片 2 6 的主表面上。专业人员将理解到某些系统，如直观或投影式的反射显示器可能只要求一个基片是透光的。具有较低介电各向异性 $\Delta \epsilon$ ，较低垂直向介电常数 ϵ_{\perp} ，以及较低 Δn 的液晶材料层 2 8 置于基片 2 4 和 2 6 之间。一种好的液晶材料，其 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 小于 5.0， Δn 小于 0.085，而最好的材料，其 $\Delta \epsilon$ 约小于 1.0， ϵ_{\perp} 小于 3，而 Δn 小于 0.08。好的材料包括由 E. Merck, Darmstadt, Frankfurt, Germany 制造的向列液晶 NO. 91-554 SFM 以及来自 Hoffmann-la Roche 公司，Nutley, New Jersey 的向列液晶 NO. 7816。这些材料 $\Delta \epsilon$ 约 0.2，而 ϵ_{\perp} 约 2.0。作为比较，现有技术中的显示器通常使用一种液晶化合物，如列向液晶 2244 或 4718，也可用来自 E. Merck 者，它们的 $\Delta \epsilon$ 大于 10.0，而 ϵ_{\perp} 约 6.0-8.0。

首先由于 $\Delta \epsilon$ 低，这样的材料具有较高的阈值电压，因此通常不响应更低的电压串音信号。由于的 ϵ_{\perp} 和 ϵ 低，这样的材料比用一般材料为使显示暗态所要的更低的数据驱动电压获得黑暗状态。此外，这样的材料比高 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 液晶材料是更弱的溶剂。因此低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 的材料不能象高 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 材料那样容易从有机的准直涂层提取离子。结果，低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 材料对严重使图象质量降级的偶发直流偏置的不利的电化效应具有更高的稳定性和更低的敏感性。

列电极20接收呈数据驱动信号状态的信息，而在最佳实施例中接收补偿信号状态的信息。两种信号都是模拟电压式的，并通过数据驱动器32的不同的输出放大器30出现在平行的输出导线30'上。通道22接收通过数据选通或电路36的不同的输出放大器34出现在平行的输出导线极34'上的脉冲电压式的数据选通信号。该数据选通信号显示单元16沿通道22的行去选通在列电极20上的和数据驱动信号相关的信息。为充分地整个显示面14上合成一幅图象，显示系统10使用协调数据驱动器32和数据选通36功能的一个扫描控制电路40，以便使显示面板12的显示单元16的所有的列是由按行扫描方式的行所访问的行。

在最佳实施例中，PALC显示器是用在未决的美国专利申请07/958,631中所描述的合适的驱动波形串音降低方案进行编址的。在行寻址周期的各个第一和第二状态期间，数据驱动器32传递数据驱动信号和一个补偿信号。在第一状态期间，列电极20接收呈模拟电压式的数据驱动信号形式的信息，而一信号通道22接收脉冲电压式的数据选通信号。结果使得与该数据驱动信号相关的一个电压由在接收该数据选通信号的行中的显示单元16加以储存。在第

二状态期间，所有列电极 20 接收同样的一个补偿信号，该信号具有等于在第一状态期间传递的所有数据驱动信号的加权平均反相的一个电压，即幅度相同但极性相反的一个电压。

该数据驱动信号的加权平均进行加上该数据驱动信号，除以信号数量，并乘上 $\delta / (1 - \delta)$ 的计算，这里 δ 第一状态持续期对行访问周期持续期之比值。如果数据驱动和补偿信号具有相等的持续期，则 $\delta = 1 / 2$ ，同时该补偿信号的值等于该数据驱动信号的平均的倒数。一小的 δ 值导致更为有效的串音补偿，所以 δ 最好能切实可行地小。归根结底， δ 的大小是由建立并俘获数据驱动信号要求的时间所限制。

使用电阻模拟相加器电路能确定补偿信号的值，该电阻选用来计算数据和补偿信号的不相等状态的长度。在行访问周期的第一状态期间，当数据驱动信号施加到电极 20 时，数据驱动信号的加权平均由相加器电路确定并储存在一缓冲器中。在第二状态期间，数据驱动信号的加权平均的倒数加到所有列电极 20。在第一状态期间，加权平均也能借助执行的运算用数字计算的方法进行，而在第二状态期间施加加权平均的倒数。

通常模拟相加比数字运算需要的时间更少，但是能遭遇到由于大量密集相间的导体所引起的干扰效应。因此，较好的运算方法将取决于应用参数，如显示器的尺寸以及寻址结构的类型。

借助参照图 2，显示面板 12 包括一对内向列液晶材料层 28 分隔的通常是平行的电极结构 140 和 142。介电材料薄层 146 可以是如玻璃，云母，或塑料，被置于层 28 和电极结构 142 之间。电极结构 140 包括玻璃介电基板 24，它配置在其铟锡氧化物的内

侧表面 1 5 0 列电极 2 0 上，该铜锡氧化物是透明的，形成条纹状。每一列电极 2 0 具有确定显示单元 1 6 宽度的宽度 1 5 1。相邻列电极相隔距离 1 5 2，它确定在行中的相邻显示单元 1 6 之间的水平间距。例如，宽度 1 5 1 可以是约 0.006 英寸 (150 μm)，而距离 1 5 2 可以是 0.002 英寸 (50 μm)。

电极结构 1 4 2 包括到其内侧表面 1 5 6 里的介电基板 2 6，刻着许多通道 2 2。通道 2 2 具有从内侧表面到基部 1 6 0 测量的深度 1 5 8。每一通道 2 2 具有一对沿基部 1 6 0 延伸的薄而窄的金属电极 1 6 2 a 和 1 6 2 b，以及一对内侧壁 1 6 4，它们按偏离基部 1 6 0 方向向内侧表面 1 5 6 偏斜。

称为“参数电极 1 6 2 a”的每个电极 1 6 2 a 连接到一个公共电参数电位，如图所示，该电位可选择成固定的地电位。称为“数据选通电极”的电极 1 6 2 b，或简称其为通道 2 2 的“行电极 162b”连接到数据选通 3 6 的输出放大器 3 4 (在图 2 中表示出三个)的各端。

在相邻通道 2 2 间的侧壁 1 6 4 确定多个具有支撑介电材料 146 的顶面 1 5 6 的支撑结构 1 6 6。相邻通道 2 2 由每个支撑结构 166 的顶部的宽度 1 6 8 分隔，这样，宽度 1 6 8 确定了在一列中的下一个相邻的显示元 1 6 之间的间隔。列电极 2 0 和通道 2 2 的重叠区确定显示元 1 6 的大小，其一在电极 2 0 里用虚线表示。在显示元 1 6 之间的地区是加以掩蔽的，以便防止在这些地区的非控液晶层 1 8 的光学状态降低由显示元 1 6 形成的图象。

距离 1 5 2 一般比列电极 2 0 小得多。在相邻通道 2 2 之间的侧壁 1 6 4 的斜度确定了一般比通道 2 2 宽度小得多的距离 1 6 8。列

电极 2 0 和通道 2 2 的宽度是理想图象分辨的函数，这将由该显示器的应用规定。希望把距离 1 5 2 和 1 6 8 做得尽可能地小。对于流行的显示面板 1 2，通道深度 5 8 是通道宽度的三分之一。

每一个通道 2 2 充满一种电离气体，最好有一个通道含有氦气。介电材料层 1 4 6 在装在通道 2 2 中的电离气体和液晶材料层 2 8 之间起绝缘阻挡层作用。若缺少介电层 1 4 6，则或液晶材料可能流进通道 2 2，或电离气体可能污染该液晶材料。但是可以从使用一种固体的或灌封电—光材料的显示器中省去介电层 1 4 6。

图 3 是一个等效电路，表示与显示元 1 6 的典型结构部件相关连的介电特性。电离气体装入通道 2 2 起电气开关 1 7 2 的作用，其接触部分随由数据选通 3 6，输出放大器 3 4 和输出导体 3 4' 加到行电极 1 6 2 b 的电压的变化而在两开关状态间改变。开关 1 7 2 连接在介电层 1 4 6 和参考电极 1 6 2 a 之间。在不存在选通脉冲条件下，在通道 2 2 中的气体处于非电离、非导电状态。在其非导电的断开状态下的通道 2 2 具有一个电容 C_{pc} 并用一电容器 1 7 4 表示。一个施加到行电极 1 6 2 b 的选通脉冲具有使通道 2 2 中的气体成为电离的导电的状态的幅度，由此使该电离的气体工作像一种用开关 1 7 2 虚线表示的导体。

为储存一电压于液晶材料层 2 8 两端，一数据信号被加到电极 2 0。在电极结构 1 4 0 下方的通道 2 2 中的气体被电离，并提供一个从介电层 1 4 6 到一般是接地的参考电极 1 6 2 a 的通道。这样，数据驱动信号由串联电容 1 7 6 和 1 7 8 表示的介电层 1 4 6 和液晶层 2 8 所取样。薄介质和液晶的电容分别表示成 C_{TD} 和 C_{LC} 。消除等离子体起到借助于改变开关 1 7 2 的状态将导电通道移动到地并将由

电容器 1 7 4 表示的通道 2 2 的断开状态电容 C_{pc} 置入电路的作用，由此使被取样电压储存在显示元 1 6 两端。

当通道 2 2 中的气体被电离并施加数据驱动信号时，数据驱动信号的电压 V_{DD} 被分为跨液晶层 2 8 两端的电压 V_{LC} 和跨薄介质层两端的电压 $V_{TD} \cdot V_{LC}$ 近似为：

$$V_{LC} \approx C_{TD} / (C_{TD} + C_{LC}) \times V_{DD} \quad \text{式 1}$$

液晶材料的电容 C_{LC} 近似为：

$$C_{LC} \approx (\epsilon_{\perp} \times A) / d + \Delta \epsilon \times f(V_{LC}) / d \quad \text{式 2}$$

这里“ A ”是显示元 1 6 的表面积，而“ d ”是层 2 8 的厚度。量 $\Delta \epsilon \times f(V_{LC})$ 描述液晶材料的“有效介电常数”，是电压的函数，并随液晶两端电压的增加而增加。等式 1 表示，对于具有越小的电容 C_{LC} 的液晶材料，液晶材料层 2 8 两端的电压 V_{LC} 越大。等式 2 表示，对于具有越小的 $\Delta \epsilon$ ， ϵ_{\perp} 和 Δn 的液晶材料，该液晶的电容越小。因此，对于给定的数据驱动电压 V_{DD} ，则对于具有越小的 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 的液晶材料，该液晶两端的电压 V_{LC} 越大。等式 2 还表示，液晶的电容与层 2 8 的厚度成反比。层 2 8 的最佳厚度取决于层 2 8 的液晶材料的光学各向异性 Δn 。因此，使用具有低 Δn 的液晶限制了更厚液晶层 2 8 的使用，因为这将导致更小的电容 C_{LC} 以及更大的 V_{LC} 。该厚度不是十分大，为的是影响液晶的开关速度。

图 4 定量表示一般的以及低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 液晶材料对其两端电压绘制的透射率的曲线 1 8 0。液晶是处在显示器内的，其中当不加电压时，在断开状态下显示元 1 8 是 1 0 0 % 透射率，而当施加足够的被称之为接通电压时，透射率低于 2 %。图 4 的电压是液晶两端实际的电压，在显示器的结构部件之间没有分配数据驱动信号电压。

曲线 182 代表一般的液晶材料的透射率和电压的特性，例如一般用在薄膜晶体管式显示器中的由 E. Merck 制造的 2244 号和 4718 号的向列液晶。曲线 182 表示出在接近 1.3 V 的一个阈值电压 184 处透射率开始从 100% 下降。接通或饱和电压在接近 3.5 V 的电压 186 处发生，在此处，透射率下降到最大值的 2%。曲线 190 代表用于本发明中的一般是低 $\Delta \epsilon$ 、 ϵ_{\perp} 和 Δn 材料的透射率和电压的特性。一种好的材料具有大于 3 V 的阈值电压，而最好的材料具有大于 4.5 V 的阈值电压。其特性由曲线 190 表示的材料具有约 4.5 V 的阈值电压 192 以及 10 V 的接通或饱和电压 194。因此本发明材料对液晶两端的电压要求比普通材料的高，并且由此明显地要求更高的工作电压。

图 5 表示在 PALC 显示器中，本发明的材料实际上要求较低的工作电压。图 5 是类似于曲线 180 的曲线 200，但它是对施加到 PALC 显示器 10 的列电极 20 的数据驱动电压绘制的透射率。曲线 202 和 204 分别代表了一种普通液晶和低 $\Delta \epsilon$ 、 ϵ_{\perp} 以及 Δn 液晶的透射率—电压特性。由于 PALC 结构的电压分配器效应，普通液晶具有约 8 V 的阈值电压 206，而用于本发明的一种典型的低 $\Delta \epsilon$ 、 ϵ_{\perp} 和 Δn 的液晶具有约 18 V 的阈值电压 208。但是普通液晶的接通电压 210 已增至 50 V，而低 $\Delta \epsilon$ 、 ϵ_{\perp} 以及 Δn 液晶的接通电压只有约 32 V。低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 的更低的接通电压 212 起因于 PALC 电压分配器效应对 $\Delta \epsilon$ 、 ϵ_{\perp} 以及 Δn 的依赖关系，并且还起因于液晶有效介电常数对液晶两端电压的依赖关系。

低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 液晶的较高的阈值电压 208 导致显示器对串音的灵敏度低下。比阈值电压小的偶发电压对图象不起有害影响，这是由

于这样的电压强度不足以改变低 $\Delta \epsilon$ 和 ϵ_{\perp} 液晶分子的取向。较低的接通或饱和电压212导致接通和断开的象素之间较低的电压梯度，由此降低了串音。该降低的接通电压212还降低了数据电压驱动器所要求的动态范围。

图6是模拟曲线220，使用普通驱动方案，并说明串音电压的光效应。曲线222和224分别代表普通的和低 $\Delta \epsilon$ ， ϵ_{\perp} 以及 Δn 的液晶材料，它表示在由各自电极20¹和20¹⁺²确定的两显示元16¹和16¹⁺²边缘的相对光强度。由于显示元16¹和16¹⁺²被规定为亮状态，因此无电压施加到电极20¹和20¹⁺²。因此一条理想的曲线应该在由它们各自的电极20¹和20¹⁺²确定的范围内表示显示元16¹和16¹⁺²相对100%的相对亮度。由曲线222和224表示出的不希望出现的亮度从100%下降是由于一模拟的第三电极20¹⁺¹（未示出）所引起的，该电极保持在接通状态并处在电极20¹和20¹⁺²之间。对曲线222和224进行比较指出，在电极20¹和20¹⁺²下面，普通材料所不希望出现的相对亮度的降低比本发明使用的低 $\Delta \epsilon$ ， ϵ_{\perp} 和 Δn 材料要大得多。

例如，在离电极20¹20 μm 处，低 $\Delta \epsilon$ ， ϵ_{\perp} 和 Δn 材料的亮度228约50%，而普通材料的亮度230和232约15%和30%。在电极20¹20¹⁺²下面，低 $\Delta \epsilon$ ， ϵ_{\perp} 和 Δn 材料具有更大的亮度这一事实指出，它们被串音无意识导通的程度比普通材料更小。在电极224之间的曲线的形状，即在0 μm —50 μm 位置上的该地区一般在一个显示器中是被掩蔽掉的。

使用普通材料，当一相邻象素从100%到接近10%被导通时，处在断开状态的一个象素的相对透射率发生变化。使用本发明的材料，

相对透射率降到接近 80%，这是一个相当低的落差。使用结合本发明材料的合适的驱动，相对透射率将保持大于 90%。

本发明的低 $\Delta \epsilon$ ， ϵ_{\perp} 以及 Δn 的材料显著地降低对串音电压的光学响应。当本发明材料使用在也使用降低串音电压的寻址方案的显示器中时，最后的图象质量表现出很大的改善。

当等离子体通道 22 的性质从导电转换到一个电容元件时，液晶层 28 的两端电压将有些变化。这样储存在液晶本身两端的实际电压是数据驱动信号以及处于断开状态的等离子体通道 22，介电层 146 和液晶层 28 的电容的函数。该储存的电压在忽略不计的漏电流下降的状态下保持在液晶材料层 28 的两端，直到代表一相继图象扫描场中的一新数据行的电压在该层 28 产生为止。上述寻址结构和技术基本上将 100% 占空度的信号提供给每一个显示元 16。

图 7 是一张图表，它表示在显示系统 10 中一示范性行 i 的一个整寻址周期以及对于一在先的行 $i-1$ 和相继行 $i+1$ 部分寻址周期期间的不同的时间制约。每行寻址周期的表达式在水平向分为底，顶和中心段。底段表示通道 22 中等离子体的状态，顶段表示施加到列电极 20 的电压，而中心段标注不同的时间周期。

该示范性行在选通通道 22 的该行电极 162b 接收到一个选通脉冲后要求一个等离子体形成周期 240 用于形成等离子体。在最佳实施例中，对氮气的等离子体形成周期 240 标称为数微秒。该等离子体形成周期 240 在对于在先行串音补偿周期 241 时应用补偿信号期间由触发选通脉冲开始。等离子体衰减周期 242 代表当从行电极 162b 清除一选通脉冲时，在通道 22 中的等离子体恢复到非电离态期间的的时间。

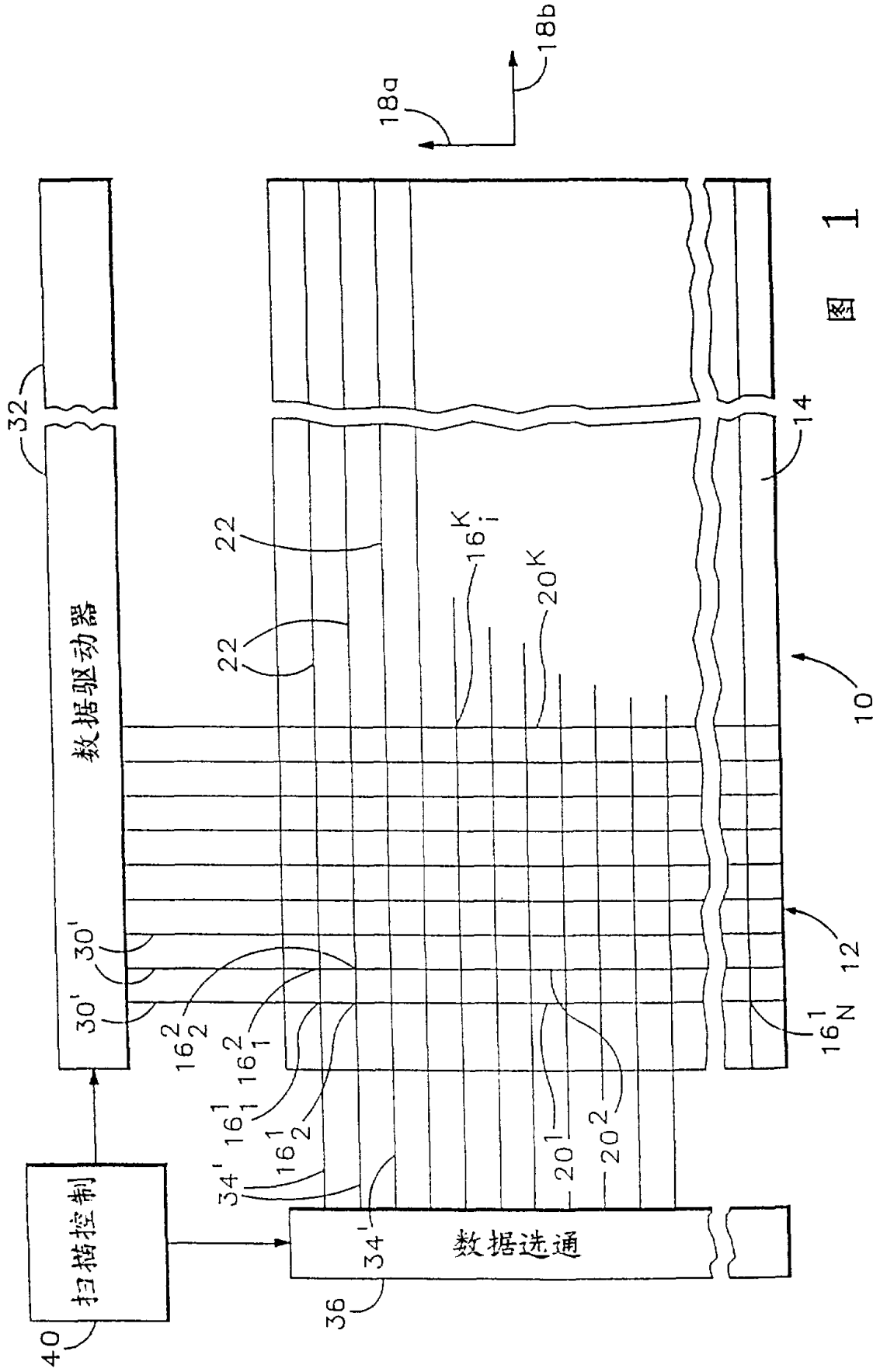
数据建立周期 2 4 4 代表数据驱动器 3 2 在用于在先行的补偿信号值和目前选通行的数据驱动信号值之间旋转，并且在输出放大器 3 0 上扩大施加到列电极 2 0 上的模拟数据驱动电压期间的的时间。补偿建立周期 2 4 5 类似于数据建立周期 2 4 4，但该数据是在数据驱动值和用于目前行的补偿值之间回转。建立周期 2 4 4 和 2 4 5 是用于执行数据驱动器 3 2 的电子电路的职能。一个小于 1.0 微秒的数据建立周期 2 4 4 是可达到的。

数据俘获周期 2 4 6 取决于通道 2 2 中的电离气体的导电率。好的操作参数值，如气体压力和电流是对从阳极（参考电极 1 6 2 a）到阴极（行电极 1 6 2 b）的正离子电流提供最快的数据俘获时间 2 4 6 的那些值。这些值取决于通道 2 2 的尺寸和形状。

当等离子体消失时储存在液晶层 2 8 两端的电压以及继之产生的串音确定了层 2 8 两端的 R M S 电压。该层 2 8 两端的 R M S 电压确定了液晶分子的取向。随之确定了层 2 8 的光学透射性能以及显示元 1 6 的灰度等级。对于一个想要的灰度等级所要求的电压在行寻址周期能用一适当的数据驱动信号储存在液晶层 2 8 的两端，因为该液晶层 2 8，介电层 1 4 6 以及等离子通道 2 2 的电容在导通状态是固定的并且是已知的。

但是串音不仅取决于显示元 1 6 之间固定的电容耦合，而且还取决于在相继的行寻址周期期间加到电极 2 0 的数据驱动信号。由于在一具体行的访问周期里相继的数据驱动信号是未知的，因此，串音对液晶层 2 8 两端 R M S 电压的影响不能充分确定，并且在那个时刻给予补偿。本发明由于使用了对残留的，不能补偿的串音相对迟钝的一种液晶材料改善了显示的图象。

明显的且，能够对本发明的以上详述做出许多更改而不脱离其着重指出的原理。因此，本发明的范围只应该由下列权利要求所确定。



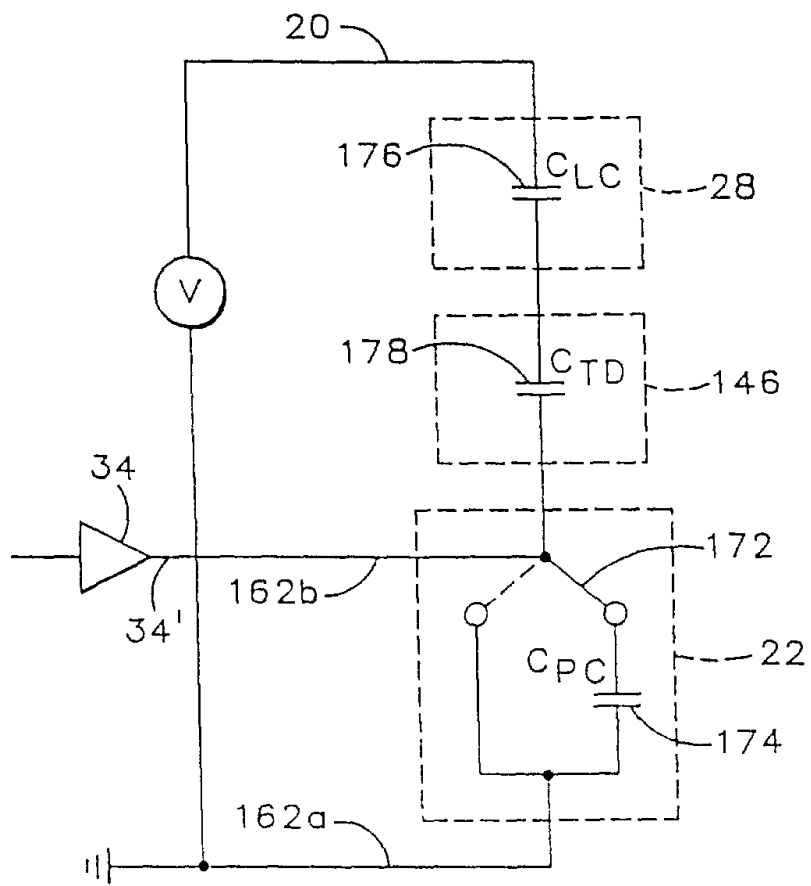
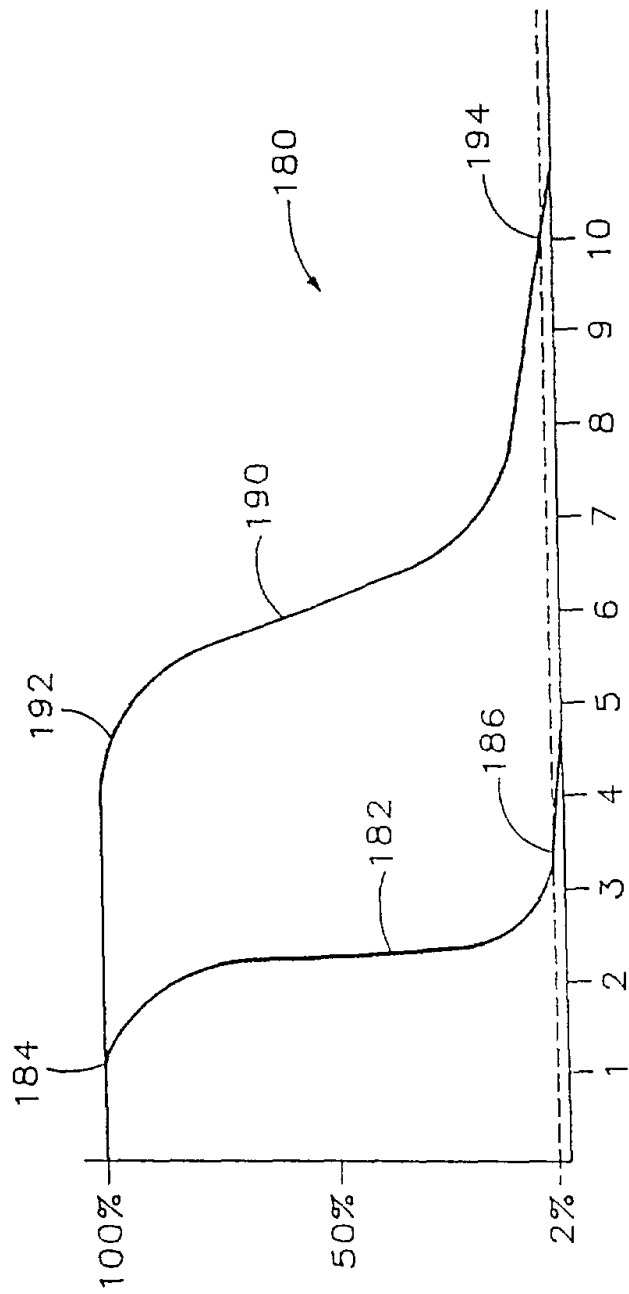


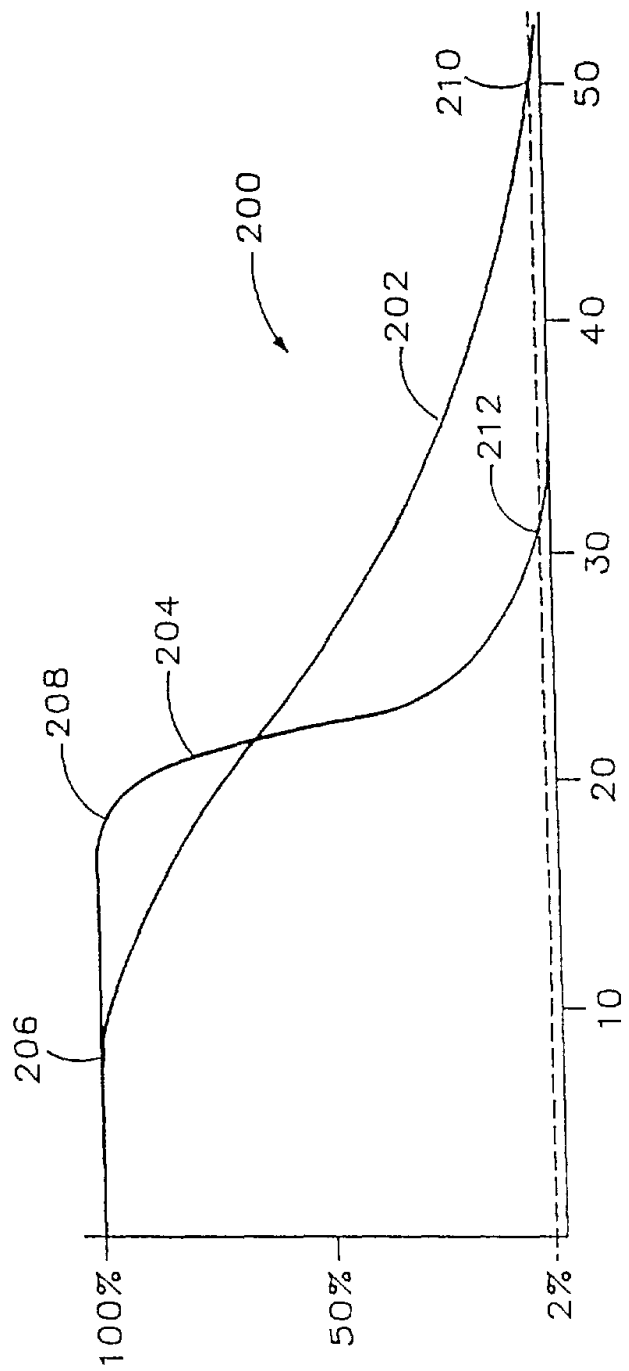
图 3



液晶两端电压(V)

图 4

透射率



PALC 显示器数据驱动信号 (V)

图 5

透射率

在 60V 条件下亮度—像素位置关系曲线

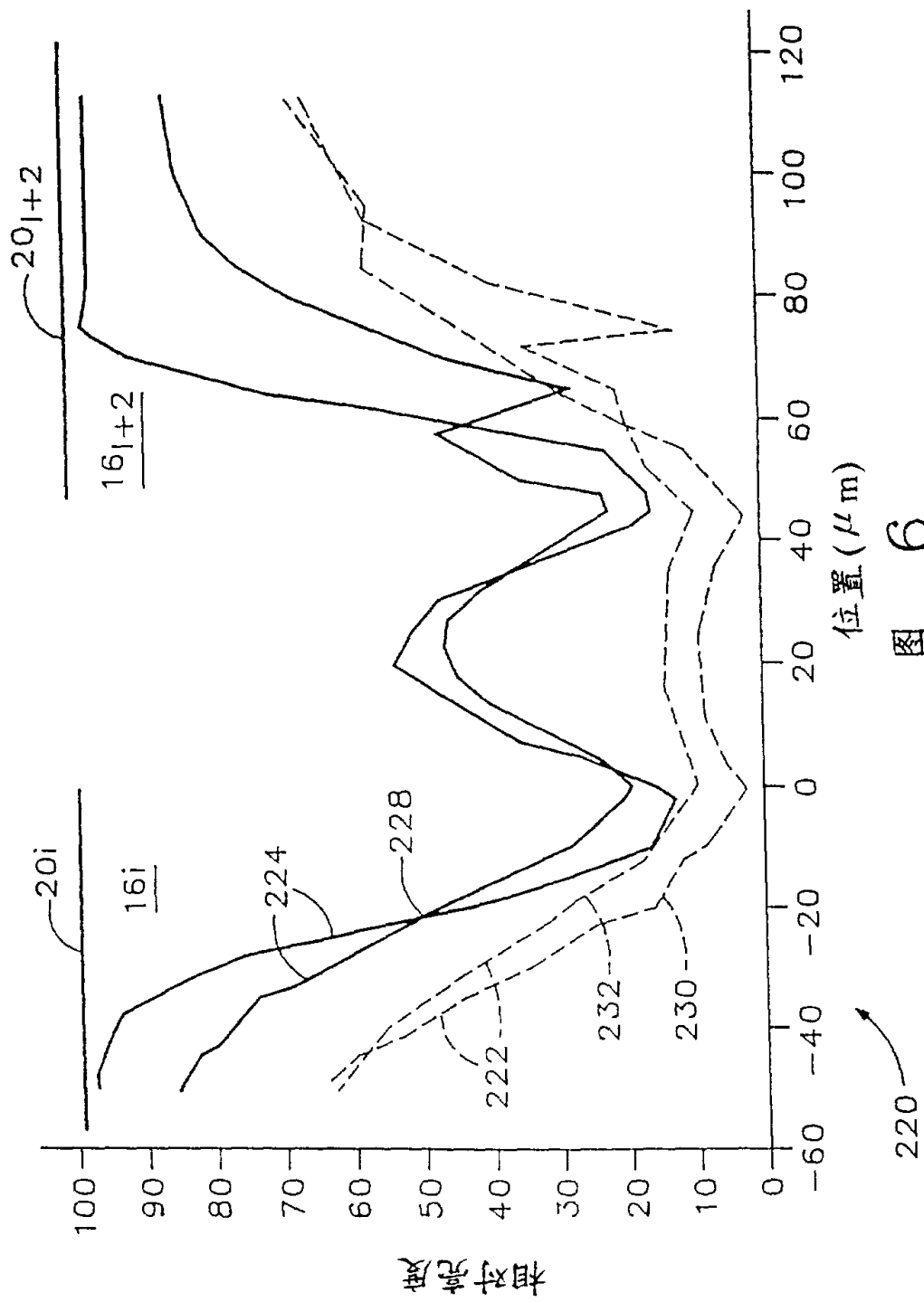
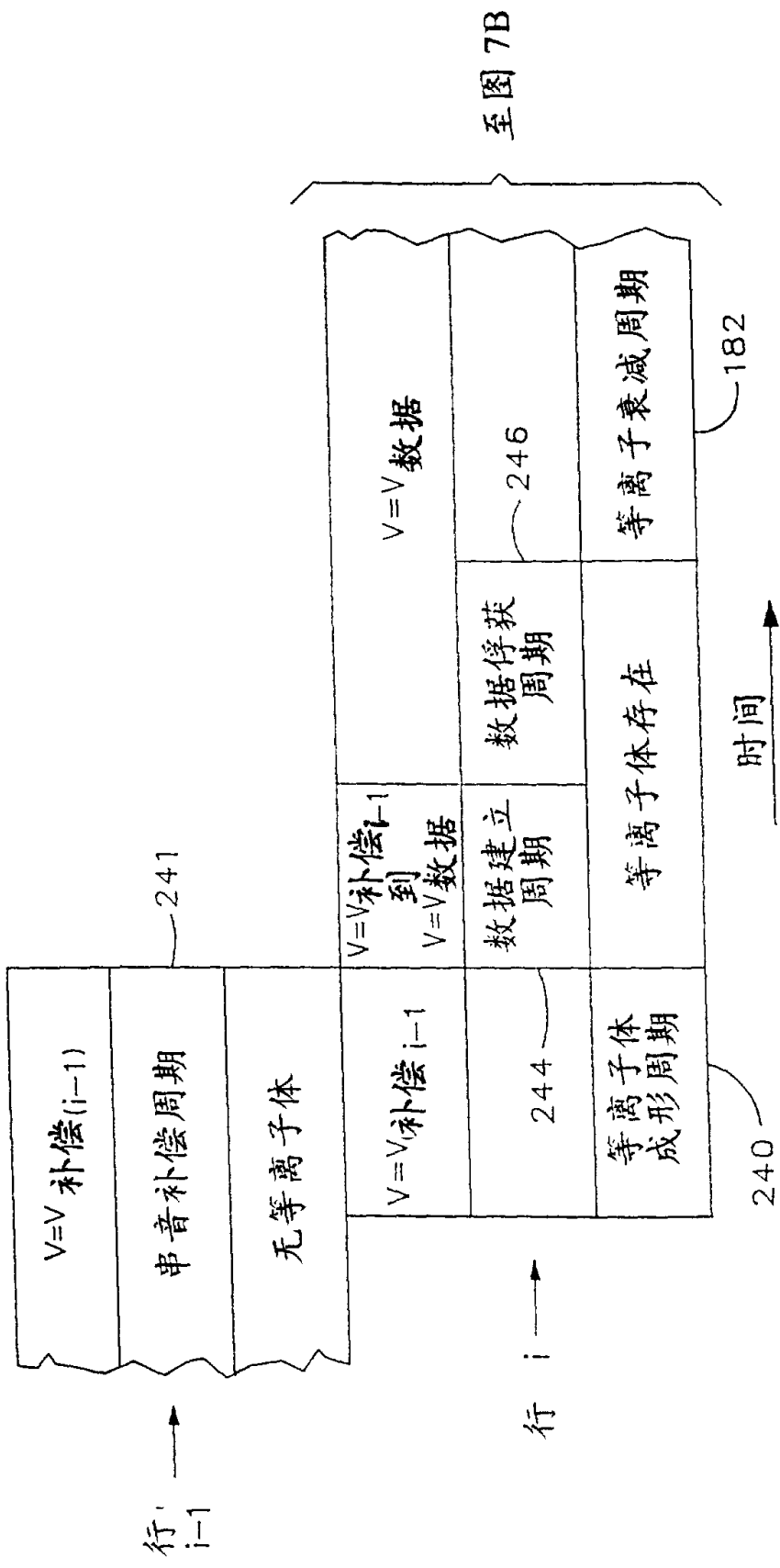


图 6



至图 7B

图 7A

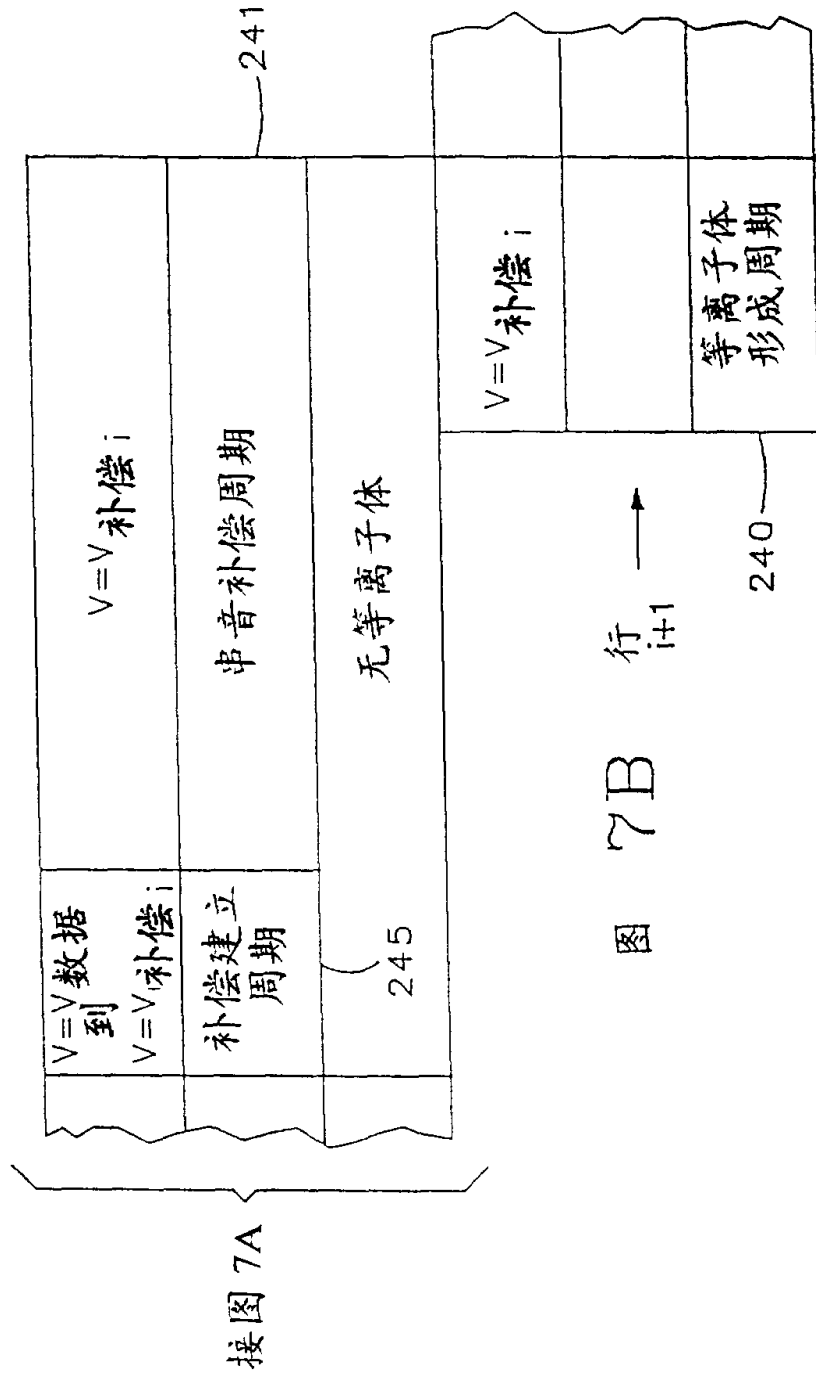


图 7B

接图 7A