



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01804571.5

[43] 公开日 2003 年 2 月 19 日

[11] 公开号 CN 1398393A

[22] 申请日 2001.9.21 [21] 申请号 01804571.5

[30] 优先权

[32] 2000.10.5 [33] GB [31] 0024488.9

[86] 国际申请 PCT/EP01/10994 2001.9.21

[87] 国际公布 WO02/29775 英 2002.4.11

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.5

[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 N·C·比尔德 D·A·菲斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

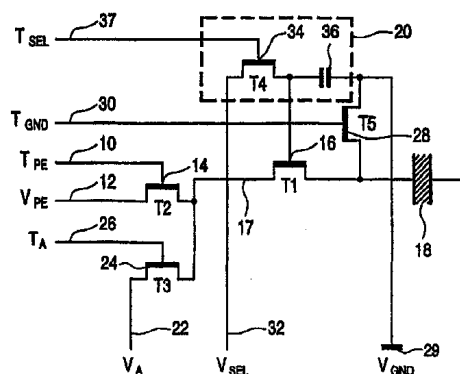
代理人 王 岳 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 双稳态手相向列液晶显示器及驱动它的方法

[57] 摘要

双稳态手相向列液晶显示器有像素地址电路, 它包括第一开关器件(14), 用于切换电源电压到像素地址电路的其余部分, 并且其受控于行地址线(10), 还包括第二开关器件(16), 用于允许或阻止电源电压加到液晶材料(18)的相应部分, 并且其受控于列选线(32)。这种像素布局使当该材料保持在 P 或 FC 状态时, 向 II 状态的转换得以避免, 因此所谓黑色寻址条假象能够被避免。



1. 一种显示器装置, 包括:

一层双稳态手相向列液晶材料。

5 一个有源矩阵衬底, 它限定像素地址电路行和列, 每个像素地址电路有一个输出, 用于向该液晶材料的相应部分施加信号。

其中每个像素地址电路包括

第一开关器件, 用于切换电源电压到像素地址电路其余部分并且其受控于行地址线;

10 第二开关器件, 用于允许或阻止电源电压加到液晶材料相应部分, 并且其受控于列选线。

2. 权利要求 1 中的装置, 进一步包括第三开关器件, 用于切换选择电压到像素地址电路, 并且其受控于第二行地址线, 选择电压被提供到列线, 第二开关器件允许或阻止该选择电压提供到液晶材料的相应部分。

15 3. 权利要求 1 或 2 的装置, 进一步包括第四开关器件, 用于切换地电压到液晶材料, 并且其受控于第三行地址线。

4. 前面的任何一个权利要求的装置, 其中列选线上的信号被提供到取样和保持电路上。

20 5. 权利要求 4 中的装置, 其中第二开关器件包括一只晶体管, 而其中列选线上的信号是用于该晶体管的栅极信号, 并且其中取样和保持电路包括取样晶体管和保持电容器, 栅极电压存储于该电容器用于可控地开启和关断该晶体管。

6. 前面的任何一个权利要求的装置, 其中每个开关器件包括一个晶体管。

25 7. 前面的任何一个权利要求的装置, 包括一个帧存储器, 用于基于在前一帧和当前帧的像素输出来决定哪些像素要被提供电源电压。

8. 一种对双稳态手相向列液晶显示器装置寻址的方法, 该装置包括一个限定像素地址电路行和列的有源矩阵衬底, 每个像素地址电路有一个输出, 用于施加信号于该液晶材料的相应部分。该方法包括:

30 选择一个像素行, 从而提供电源电压到各像素, 该电源电压足以使液晶材料达到垂直状态;

确定哪些像素需要电源电压施加到其液晶材料的相应部分, 在前一

帧处于反射平面状态而且在当前帧要保持在反射平面状态的那些像素被确定为不需电源电压；

提供电源电压到那些确定为需要电源电压的像素,该电压置液晶材料于垂直状态；

- 5 提供选择电压到那些确定为需要电源电压的像素,选择电压决定液晶材料是弛豫到焦点二次曲线还是平面状态；以及

提供电压使液晶材料从垂直状态弛豫。

9. 权利要求 10 或 11 的方法,其中对某些帧电源电压为正而对其它帧,电源电压为负。

双稳态手相向列液晶显示器及驱动它的方法

5 本发明涉及一种利用手相向列反射双稳态液晶材料的显示器以及驱动这种显示器的方法。这种材料也被描述为胆甾型。特别地，本发明涉及一种有源矩阵像素排列及驱动方案。

胆甾型液晶材料是一种提供强的彩色二元图象的反射材料。这种材料是双稳态的，具有很宽的视角，并且不象超级扭曲向列 (STN) 型显示器那样需要偏振片，滤色片或磨擦。因此，这种材料能提供具有高清晰度及优质单色图象的低功耗、低成本显示器。这种形式的显示器正被建议用于手持便携装置，以及用于电子文件阅读器，如电子图书或报纸装置。

胆甾型材料有三种稳定状态。平面 (P) 状态是该材料的反射状态，在零施加的场下是稳定的。焦点二次曲线 (FC) 是该材料的透射散射状态，也是在零施加的场下稳定。垂直 (Homeotropic) (H) 状态仅在高于大约 30V 的阈电压时稳定，而且也是透明的。置于该材料背后的黑色吸收层意味着 H 及 FC 状态呈现黑色。

还存在第四种不稳定状态，它可发生在该材料由 H 状态的弛豫时。这称为瞬时平面 (P') 状态。这种状态仅出现于如果在 H 状态下，该材料上的高电压被快速降低时，例如在 2ms 或更短时间内。施加的电压不存在时，瞬时平面状态弛豫到平面状态 (P)。

使用该材料时，驱动方案被设计来使其 P 和 FC 状态之间切换，其在零施加的电压下是稳定的。第一个问题出现是因为 P 和 FC 状态之间的任何转变都需该材料经过高电压 H 状态。因此，已知的无源矩阵切换方案需要快速的高电压切换。传统的驱动方案作如此安排，每次对像素寻址时，材料中的转变都被引起进入到 H 状态。这意味着处于反射 P 状态的像素因此经过可透射的 H 状态，即使是在下一场周期中，该像素要被驱动到反射 P 状态。这导致产生所谓黑色寻址条这种可见假象。

30 该材料的进一步问题是由于缓慢的响应时间产生的。例如，电压需要施加至少 20ms，以使材料的状态转变能够进入 H 状态。该材料还有强烈的温度相关性。

该材料在零施加的电压下的双稳态特性意味着,使用该材料的显示器不需要不断更新或刷新。如果显示信息不变,显示可以一次写入并在没有电力消耗的情况下长时间保持在它的信息传输配置。这导致对那些可在相当长时间周期上慢慢地来更新的图像,使用胆甾型液晶显示器。不过,上面所概述的问题,特别是缓慢的寻址响应,限制了这种显示技术在更广泛的应用领域内进一步发展。

US 5 748 277 公布了一种用于胆甾型显示器的无源矩阵寻址方案,设法缩短寻址时间。该方案依靠从 H 状态到 P'状态的快速转变。如果电压快速关断,则实现到 P'状态的转变(以及到 P 状态的转变),反之,如果电压缓慢关断,则发生到 FC 状态的转变。

该驱动方案提供具有三个阶段(phase)的地址电压分布。这三个阶段称为“预备(preparation)”、“选择(selection)”和“展开”。预备阶段置液晶材料于垂直状态,通过向像素行施加约 50ms 的高电压,典型值为 35V,来实现。选择阶段仅为 1ms 长,它规定是快速还是缓慢电压关断。施加到行的电压典型值为 7V,而列电压介于-3V 到+3V 之间。在此阶段,施加到列的电压决定该像素最终将处于何种状态。展开阶段允许液晶材料弛豫到平面或焦点二次曲线状态,这取决于先前的选择阶段。在此阶段,可施加 25V 电压,典型地持续 40ms。在这三个阶段过程之后,在液晶材料上的电压回到零。

对相邻行来说,预备和展开阶段可以同时实行,所以,对于大数目的行来说,平均行地址周期趋于 1ms 的选择阶段持续时间。

和其它液晶材料一样,LC 状态取决于 LC 单元上的 RMS 电压,然而,跨接于该单元的平均电压应为零,以防止电化学退化。出于此目的,行电压被布置为交流脉冲串,因此其 RMS 电压是非零,而平均电压是零。典型地,行电压信号的频率将是 1000Hz,所以选择阶段包括持续时间 1ms 的单波长信号。这就强制在行电极上进行消耗功率的大量高电压转换。

虽然这种三阶段寻址方案改进了寻址时间,并未解决快速高电压切换或黑色寻址条的其它问题。

根据本发明,所提供的显示器设备,包括:

一层双稳态手相向列液晶材料。

一个限定像素寻址电路行和列的有源矩阵衬底,每个像素地址电路

有一个输出，用于施加信号到该液晶材料的相应部分。

其中每个像素地址电路包括

第一开关器件，用于切换电源电压到像素地址电路其余部分并且其由行地址线控制；

- 5 第二开关器件，用于允许或阻止电源电压提供到液晶材料相应部分并且其由列选线控制。

当该材料保持于 P 或 FC 状态时，该像素的开关器件使其向 H 状态的转变得以避免。特别地，如果从 P 状态到 H 状态的转变得以避免，黑色寻址条假象就可避免。用于控制第一开关器件的行地址线和用于
10 控制第二开关器件的列选线的使用，使各个像素电源电压的供给得到单独控制。电源电压是导致胆甾型材料转变到 H 状态所需的电压。

可提供第三开关器件，用于切换选择电压到像素地址电路，并且其受控于第二行地址线，选择电压被提供到列线上，第二开关器件允许或阻止该选择电压加到液晶材料的相应部分。这能够使选择阶段得以
15 执行，但是第二开关器件还能够使选择阶段的电压分布被阻止到达液晶材料。

可提供第四开关器件，用于切换地电压到液晶材料，并且其受控于第三行地址线。在材料内相变结束时，它维持像素处于稳定的零电压状态。

20 列选线上的信号可加到取样和保持电路，以便需要短时间将信号提供到像素上。这使列选线快速连续提供信号到不同的像素行。第二开关器件可包括一个晶体管，并且列选线上的信号就是用于晶体管的栅信号。取样和保持电路优选地包括取样晶体管和保持电容器，栅压存储于该电容器用于可控地开启或关断该晶体管。

- 25 可提供帧存储器，用于基于前一帧和当前帧的像素输出，决定哪些像素要被提供电源电压。

本发明还提供一种寻址双稳态手相向列液晶显示器件的方法，该装置包括一个限定像素地址电路行和列的有源矩阵衬底，每个像素地址电路有一个输出，用于施加信号到该液晶材料的相应部分，该方法包
30 括：

选择一个像素行，从而提供电源电压到各像素，该电源电压足以使液晶材料达到垂直状态；

确定哪些像素需要电源电压加到其液晶材料的相应部分。那些在前一帧处于反射平面状态，而在当前帧保持在反射平面状态的像素，被确定为不需电源电压；

提供电源电压到被确定为需要电源电压的那些像素，所述电源电压
5 置液晶材料于垂直状态；

提供选择电压到被确定为需要电源电压的那些像素，选择电压决定液晶材料是驰豫到焦点二次曲线还是平面状态；并且

提供电压让液晶材料从垂直状态驰豫。

该方法使黑色寻址条假象得以消除，并避免高电压的快速切换。然
10 而，通过让一些帧的电源电压为正，其它帧为负，平均电压仍然可以为零。

参考附图，本发明的示例将加以详述。其中：

图 1 显示双稳态反射胆甾型液晶的电-光响应；

图 2 显示根据本发明的一种用于胆甾型显示器的有源矩阵像素电
15 路；

图 3 更详细地显示图 2 所示像素电路；

图 4 是用于图 3 电路的时序图；和

图 5 显示一种根据本发明的显示器。

在下述说明和权利要求中，“行”和“列”的定义是有些随意的
20 的。这些术语仅打算用来表示一个按两个正交轴排列的元件群组成的二维元件阵列。因此，行或列可以从显示器的一边跑到另一边或从顶跑到底。

图 1 表示双稳态反射胆甾型液晶的电-光响应。曲线表示施加开始于稳定的低电压平面或焦点二次曲线状态的给定电压的方波脉冲后的
25 反射率。低于 V_1 的电压不改变材料的状态。介于 V_2 和 V_3 之间的电压脉冲转换材料到焦点二次曲线状态，而高于 V_4 的电压导致平面状态。为了在液晶显示器中使用该材料，该材料被驱动到具有低施加电压 ($< V_1$) 的平面或焦点二次曲线状态。不过，为在平面或焦点二次曲线状态之间切换，该材料必需被驱动到高电压状态(图 1 未示出)，其中该
30 材料是透射的。在其下高电压随之从该材料除去的条件，规定该材料驰豫到稳定的低电压状态的方式。如果该电压快速除去，在驰豫到稳定平面状态之前，该材料经过瞬时平面状态。如果该高电压较慢地除

去, 该材料驰豫到焦点二次曲线低电压稳定状态。

用于胆甾型显示器的传统驱动方案使用无源矩阵寻址方案, 它可能是由于液晶记忆效应的结果。在该寻址方案的每个场周期内, 该材料因而进入可透射的垂直状态。这就引起上述黑色寻址条假象。

- 5 本发明提供一种有源矩阵寻址方案, 其中施加到像素行的高电压可选择切换到该行每个像素的液晶材料。因此, 就有可能规定每个像素是否转到垂直状态。对于那些处于反射平面状态并且要保持处于反射平面状态的像素来说, 禁止垂直状态避免了黑色寻址条问题。

10 图 2 显示本发明的第一种有源矩阵像素设计图。每个像素由第一行导体 10 “ T_{PB} ” 来寻址, 它用来寻址像素行, 并允许来自电压线 12 的高电源电压 “ V_{PB} ” 施加到液晶材料。这个电压线 12 带有用于预备和展开阶段的电压。行导体 10 耦合到第一晶体管 14 的栅极, 它允许或阻止来自导体 12 的电压加到该像素的其余部分。当一行像素被行导体 10 寻址时, 该行所有的晶体管 14 导通, 这样电源电压到达这行每个像素的像素其余部分。第二晶体管 16 允许或阻止晶体管 14 输出电压加到胆甾型液晶单元 18, 而且, 该第二晶体管 16 的栅由锁存装置 20 提供, 它的实现将在下面进一步加以描述。

20 行地址线 10 和锁存装置 20 一起允许用于预备和展开阶段的电源电压加到每行中的各像素或与之隔绝。这使得某些像素与这些电压隔绝, 因此这些像素不能进入垂直状态。特别地, 如果一个像素从一个场周期的反射状态被驱动进入下个场周期的反射状态, 第二晶体管 16 被锁存装置 20 关断。当然, 这需要场存储器以便该像素的当前状态能被记住。

25 如上所述, 对于胆甾型材料被驱动到垂直状态的那些像素来说, 从垂直状态的放电情况, 支配该像素是返回可透射的焦点二次曲线状态还是反射平面状态。

30 如上所述的无源矩阵寻址方案, 选择电压施加到该液晶材料来用于此目的。选择电压 V_A 加到列线 22, 并且由第三晶体管 24 将其切换到第二晶体管 16 的输入或与其隔绝。用于第三晶体管的栅极信号由第三行导体 26 “ T_A ” 提供。第四晶体管 28 使地电压 29 切换到液晶材料 18, 并且这由第四行导体 30 “ T_{GND} ” 来控制。它提供状态转变结束时材料的零电压稳定工作。

加到电压线 12 的预备和展开电压可以是直流电平，比较传统无源矩阵寻址方案这导致一个低功率寻址方法。不过，仍然有必要保证在该液晶单元上的平均电压是零，而这是通过在连续的帧中，使用正和负电源电压（例如 35 伏）于预备阶段和展开阶段，对该像素轮流寻址来实现的。

如上所述，通过控制该材料是否被驱动进入垂直状态，锁存装置 20 能使黑条效应得以消除。锁存电路 20 的实现在图 3 中显示得更详细。图 3 中显示与图 2 相同元件的地方使用相同的参考号码，但不重复说明。

锁存装置 20 接收来自列选线 32 的锁存信号。对于第二晶体管 16 来说，该锁存信号“ V_{SBL} ”是有效栅电压，从而确定该晶体管是开启还是关断，它转而确定那个晶体管输入端 17 上的电压是否传递到液晶材料 18。锁存装置 20 充当取样和保持电路，它对列选线 32 上的电压进行采样。为此目的，提供了一个取样晶体管 34，在采样周期，它对保持电容器 36 充电到使其电压与列选线 32 上的电压一致。这个电容器 36 连接在第二晶体管 16 栅极和地 29 之间。因此，在采样周期，一个电压由电容器 36 储存在第二晶体管 16 栅极上，它足以开启晶体管 16 或是保证晶体管 16 保持关断。取样和保持电路的使用使得列选线 32 上的锁存信号在很短的时间内就加到像素行，因此像素行快速连续地被寻址。取样操作受控于另一个行导体 37 “ T_{SBL} ”，因此对一行中的每个像素来说，锁存信号是同时提供的，并储存在相应的保持电容器 36 上。

图 4 是描述图 3 电路工作时序图，用于对显示器像素的两个连续行寻址。

一开始，晶体管 28 被行导体 30 “ T_{GND} ”导通，并置液晶单元 18 上的电压为零，它保持该单元处于稳定工作状态，或者是平面状态或者是焦点二次曲线状态。当寻址序列开始时，晶体管 28 被图 4 所示下降沿 40 关断。保持电容器 36 随后被充电到取决于列选线 32 电压“ V_{SBL} ”的一个电压。为了完成锁存 20 的取样和保持操作，行 37 “ T_{SBL} ”被提供一个脉冲 42。图 4 示例中，对于第 N 行，电压 V_{SBL} 是高电位，从而将保持电容器 36 充电到足以导通第二晶体管 16 的电压。

然后，预备电压施加到第二行导体 12 上作为电压脉冲 44，例如，

35 伏。在此期间，第一晶体管 14 被第一行导体 10 利用脉冲 46 开启。这样，预备电压通过第二晶体管 16 被施加到液晶单元 18。预备阶段结束时，第一晶体管 14 被关断，并且改为，加到列选线 V_A 上的选择脉冲 48 利用行导体 26 “ T_A ” 上的脉冲 50，通过晶体管 24 被切换到液晶材料 18。

选择阶段结束时，该像素进入展开阶段，而第一晶体管 14 再次被脉冲 52 开启，其传送展开电压 54，例如 25 伏，通过第二晶体管 16 到达单元 18。

寻址序列结束时，使用列选线 32 上的零伏脉冲 58，取样晶体管 34 被短时导通，如箭头 60 所指。这样就保证零伏施加到保持电容器 36，以保证第二晶体管 16 随后关断。最后，行导体 30 上的上升沿 56 保证单元 18 两端没有电压，以便它保持低电压稳定状态。

图 4 显示的 $N+1$ 行的波形图，表示液晶单元 18 没有充电到垂直状态时的情况。在这种情况下，列选线 32 上的电压 “ V_{SEL} ” 在脉冲 42B 期间保持低电位，以便零伏储存在保持电容器 36 上，而且第二晶体管 16 将因此不被导通。

行寻址信号的重叠意味着有效行寻址时间等于选择阶段的长度。典型值为 1ms。对于大数量的行来说，平均行地址周期因此趋于选择阶段的持续时间。

该行波形图不说明在第二行导体 12 上的交流电压。例如，对于该显示器的每一个场周期，电压极性反转都应执行一次。

本发明能使黑色条现象消除，但还提供一种快速寻址方案，平均行寻址周期趋于短暂的选择阶段持续时间。正和负电平之间的快速切换也得以避免，这提供了能源节约。

图 5 显示一种根据本发明的液晶显示器件。该器件有两个玻璃衬底 80、82，它们彼此面对以固定其间的液晶材料（未显示）。下部衬底 82 是限定上述像素布局的有源板。每个像素限定一个用于液晶材料的接触片 84。每个像素由若干个行导体 86（图 8 中仅表示其中一个）和若干个列导体 88（图 8 中仅表示其中一个）寻址。上部衬底 80 承载公共地电势层 90，以便液晶材料各区域上具有限定于它们上的电势，其受接触片 84 上的电势支配。

有源板能够用已知技术制造，例如，利用与形成传统有源矩阵液晶

显示器有源板相同的工艺。这样，所需的晶体管和电容器可利用膜技术来形成，而这些晶体管可限定为非晶硅或多晶硅器件。

对本领域的技术人员来说，各种修改将是显而易见的。

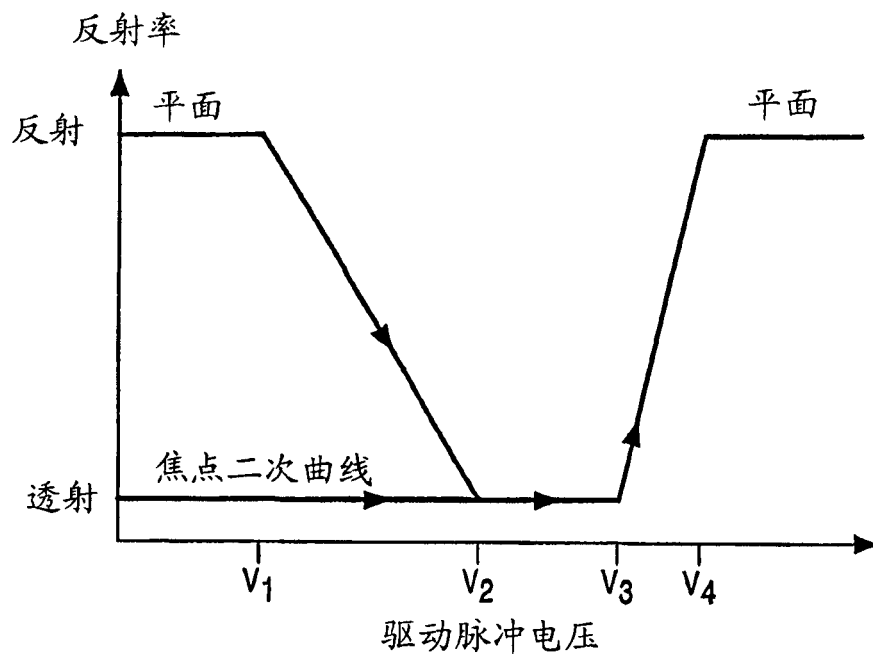


图 1

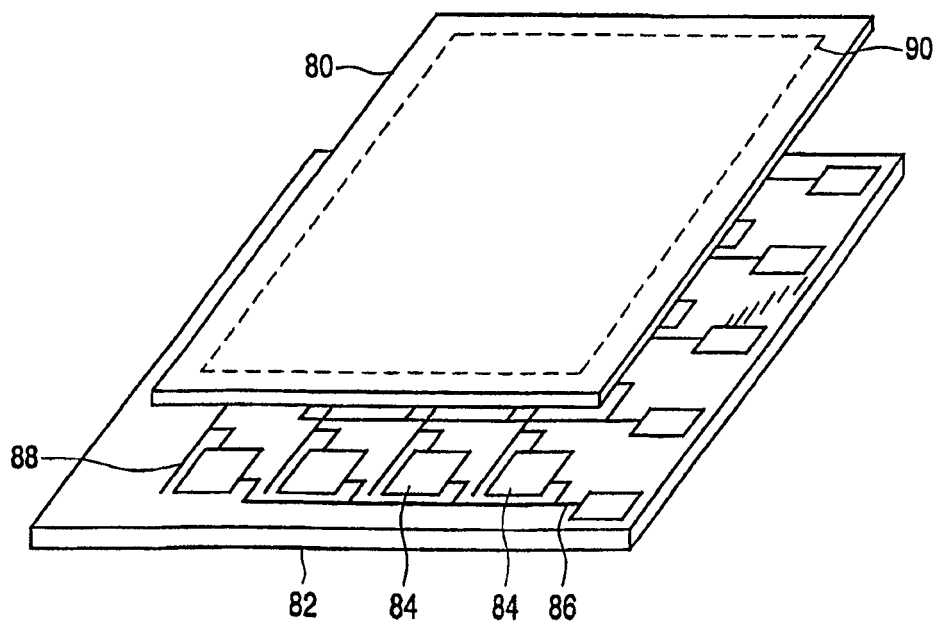


图 5

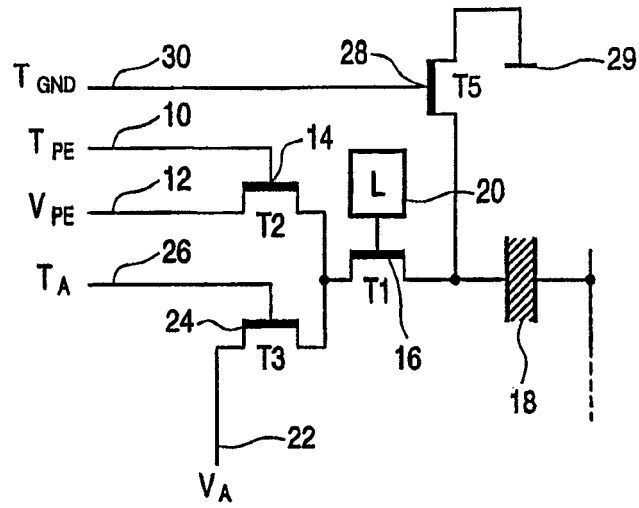


图 2

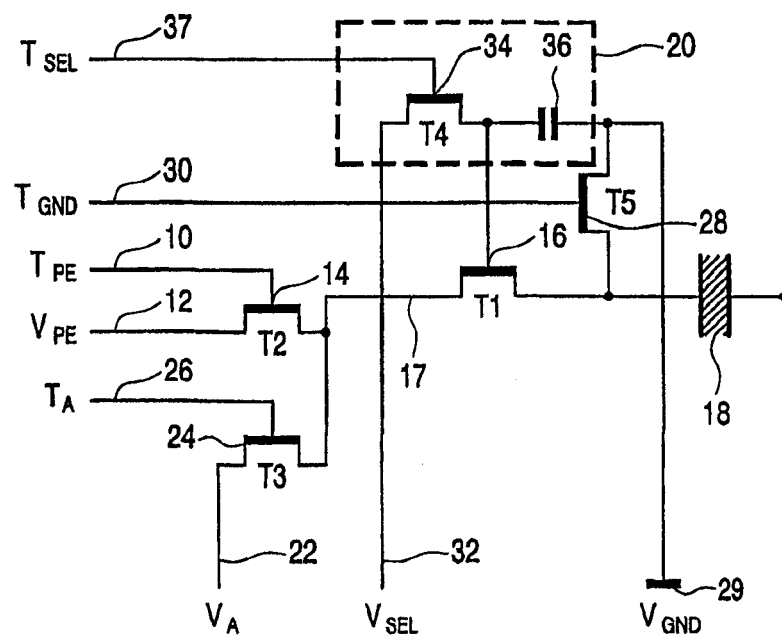
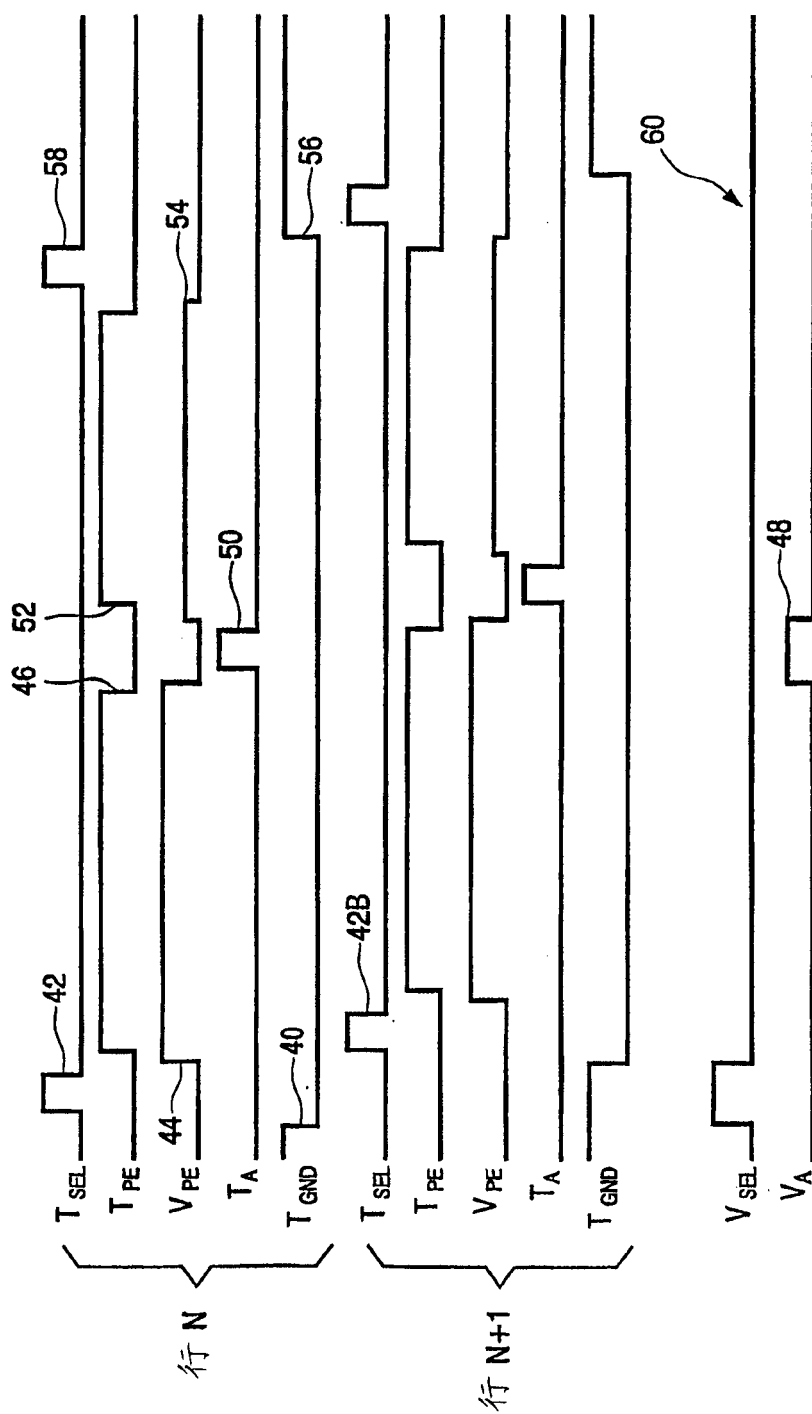


图 3

4
圖

专利名称(译)	双稳态手相向列液晶显示器及驱动它的方法		
公开(公告)号	CN1398393A	公开(公告)日	2003-02-19
申请号	CN01804571.5	申请日	2001-09-21
[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	NC比尔德 DA菲斯		
发明人	N·C·比尔德 D·A·菲斯		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0486 G09G2300/0842 G09G2300/0814 G09G3/3659 G09G3/3651		
代理人(译)	王岳 王忠忠		
优先权	2000024488 2000-10-05 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

双稳态手相向列液晶显示器有像素地址电路，它包括第一开关器件(14)，用于切换电源电压到像素地址电路的其余部分，并且其受控于行地址线(10)，还包括第二开关器件(16)，用于允许或阻止电源电压加到液晶材料(18)的相应部分，并且其受控于列选线(32)。这种像素布局使当该材料保持在P或FC状态时，向II状态的转换得以避免，因此所谓黑色寻址条假象能够被避免。

