



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1909034 B

(45) 授权公告日 2011. 02. 16

(21) 申请号 200610109255. 7

说明书第 4 页第 3 行 - 第 6 页第 19 行、附图 1.

(22) 申请日 2006. 08. 03

审查员 孙大林

(30) 优先权数据

10-2005-0070958 2005. 08. 03 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 文胜焕 姜南洙 权秀现

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
责任公司 11240

代理人 李伟

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6335718 B1, 2002. 01. 01, 说明书第 7 栏
第 4 行 - 第 9 栏第 41 行, 附图 3.

CN 1573459 A, 2005. 02. 02, 权利要求 1、说

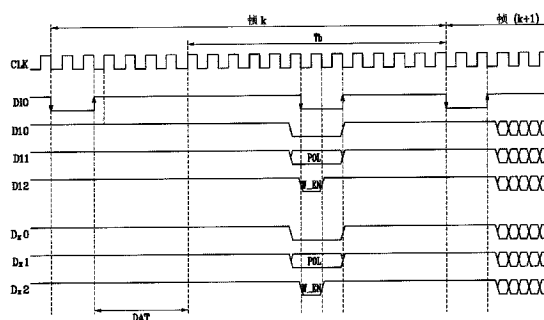
明书第 2 页 说明书 7 页 附图 9 页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

一种减少功率消耗的显示装置, 包括: 像素, 其与数据线连接, 并排布成矩阵; 信号控制器, 其处理输入图像信号, 并输出输出图像信号; 以及数据驱动器, 其施加对应于输出图像信号的数据电压给数据线。当全部输入图像信号具有第一值或第二值时, 输出图像信号具有第一值。信号控制器产生用于确定数据电压极性的极性信号, 当全部输入图像信号具有第一值或第二值时, 对应于输入图像信号的数据电压具有等于先前施加的数据电压的极性。信号控制器产生用于控制数据驱动器的时钟同步电路的控制信号, 当操作频率低于预定值时, 控制信号中止时钟同步电路。



1. 一种显示装置,包括:

多个像素,排布成矩阵;

多条数据线,与所述像素连接;

信号控制器,其处理输入图像信号,并输出输出图像信号;

灰度电压发生器,产生多个灰度电压;以及

数据驱动器,其从对应于接收自所述信号控制器的所述输出图像信号的所述灰度电压中选择数据电压,并施加所述数据电压给所述数据线,

其中,当全部所述输入图像信号具有第一值或第二值时,所述信号控制器输出具有所述第一值的输出图像信号,以及

其中,所述数据驱动器包括多个集成电路,所述集成电路以点到点级联接口连接到所述信号控制器。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述信号控制器还产生识别信号,其通知所述输入图像信号是否都具有所述第一值或所述第二值。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述数据驱动器根据所述识别信号来选择所述数据电压。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述第一值是最高可取值,所述第二值是最低可取值。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,还包括:

开关元件,连接于第一数据线与邻近所述第一数据线的第二数据线之间,

其中,所述信号控制器产生并输出用于控制所述开关元件的开关控制信号,并且当所述输出图像信号都具有所述第一值时,所述信号控制器不输出所述开关控制信号。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述集成电路包括多组集成电路,第一组集成电路中的所述集成电路相互连接,且不与第二组集成电路中的所述集成电路相连接。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述输入图像信号被施加给排布成行的像素。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述信号控制器和所述数据驱动器利用电流表示方案相互通信。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,表示具有所述第一值的所述输出图像信号的电流值小于表示具有所述第二值的所述输出图像信号的电流值。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述信号控制器产生用于确定所述数据电压的极性的极性信号。

11. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述信号控制器同时输出所述识别信号和所述极性信号。

12. 根据权利要求1所述的显示装置,

其中,所述信号控制器产生用于确定所述数据电压极性的极性信号,并且当全部所述输入图像信号具有第一值或第二值时,对应于施加给一行像素的所述输入图像信号的数据电压具有与施加给前一行像素的数据电压相同的极性。

13. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述第一值是最高可取值,所述第二值是最低可取值。

14. 根据权利要求 13 所述的显示装置,还包括:

开关元件,连接于第一数据线与邻近所述第一数据线的第二数据线之间,

其中,所述信号控制器产生并输出用于控制所述开关元件的开关控制信号,并且当所述输出图像信号具有所述第一值时,所述信号控制器不输出所述开关控制信号。

15. 根据权利要求 14 所述的显示装置,其中,所述数据驱动器包括多个集成电路,所述集成电路以点到点级联接口连接到所述信号控制器。

16. 根据权利要求 15 所述的显示装置,其中,所述集成电路包括多组集成电路,第一组集成电路中的所述集成电路相互连接,且不与第二组集成电路中的所述集成电路相连接。

17. 根据权利要求 12 所述的显示装置,其中,所述信号控制器和所述数据驱动器利用电流表示方案相互通信。

18. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

其中,所述信号控制器产生用于控制所述时钟同步电路的控制信号,当所述数据驱动器的操作频率低于预定值时,所述控制信号中止所述时钟同步电路的操作。

19. 根据权利要求 18 所述的显示装置,其中,所述预定值约为 100MHZ。

20. 根据权利要求 19 所述的显示装置,其中,所述信号控制器在所述输出图像信号之后输出所述控制信号。

21. 根据权利要求 20 所述的显示装置,其中,所述数据驱动器包括多个集成电路,所述集成电路以点到点级联接口连接到所述信号控制器。

22. 根据权利要求 21 所述的显示装置,其中,所述集成电路包括多组集成电路,第一组集成电路中的所述集成电路相互连接,且不与第二组集成电路中的所述集成电路相连接。

23. 根据权利要求 20 所述的显示装置,其中,所述信号控制器和所述数据驱动器利用电流表示方案相互通信。

显示装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于 2005 年 8 月 3 日提交的韩国专利申请第 10-2005-0070958 号的优先权,其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种显示装置,更具体来说,涉及一种降低功率消耗的有源矩阵显示装置。

背景技术

[0004] 近来,平板显示器例如等离子体显示板 (PDP)、液晶显示器 (LCD)、和有机发光二极管 (OLED) 显示器被用来替代传统的阴极射线管 (CRT) 显示器。

[0005] 在各种平板显示器当中,有源矩阵显示装置例如 LCD 或 OLED 显示器可包括具有多个像素的面板。该面板还可包括开关元件例如薄膜晶体管 (TFT)、和连接至这些开关元件的多条信号线例如栅极线和数据线。有源矩阵显示装置还可包括:栅极驱动器,其对栅极线施加选通信号,用于接通和关断开关元件;数据驱动器,其将图像数据转换成数据信号,并对数据线施加数据信号;以及信号控制器,其提供图像数据给数据驱动器,并控制栅极驱动器和数据驱动器。

[0006] 近来,用电流表示方案 (representation scheme) 而不是电压表示方案传输由信号控制器提供给数据驱动器的图像数据。电流表示方案可在数字图像数据比特位中使用“0”表示第一电流值 I ,在数字图像数据比特位中使用“1”表示第二电流值 $3I$,其可等于第一电流值的 3 倍。

[0007] 另外,可在信号控制器与数据驱动器之间接入通常称之为智能总线的点到点级联接口,以减少功率消耗。

[0008] 然而,在便携式显示装置例如笔记本电脑中,人们需要进一步减少功率消耗。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种减少功率消耗的显示装置。

[0010] 本发明的其他特征将在下面的描述中阐述,部分地可由这些描述变得显而易见,或者可通过实践本发明而了解。

[0011] 本发明公开了一种显示装置,包括:多个像素,排布成矩阵;多条数据线,与像素连接;信号控制器,其处理输入图像信号,并输出输出图像信号;灰度电压发生器,产生多个灰度电压;以及数据驱动器,其从对应于接收自信号控制器的输出图像信号的灰度电压中选择数据电压,并施加数据电压给多条数据线。当全部输入图像信号具有第一值或第二值时,信号控制器输出具有第一值的输出图像信号。

[0012] 本发明公开了一种显示装置,包括:多个像素,排布成矩阵;多条数据线,与像素连接;信号控制器,其将输入图像信号处理成输出图像信号;灰度电压发生器,产生多个灰

度电压；以及数据驱动器，其从对应于输出自信号控制器的输出图像信号的灰度电压中选择数据电压，并依次施加数据电压给数据线。此外，信号控制器产生用于确定数据电压极性的极性信号，并且当全部输入图像信号具有第一值或第二值时，对应于施加给一行像素的输入图像信号的数据电压具有与施加给前一行像素的数据电压相同的极性。

[0013] 本发明公开了一种显示装置，包括：多个像素，排布成矩阵；多条数据线，与像素连接；信号控制器，其处理输入图像信号，并输出输出图像信号；灰度电压发生器，产生多个灰度电压；以及数据驱动器，其包括时钟同步电路，数据驱动器用于从灰度电压中选择数据电压，其中，数据电压对应于来自信号控制器的输出图像信号，并且数据驱动器用于施加数据电压给数据线。此外，信号控制器产生用于控制时钟同步电路的控制信号，当数据驱动器的操作频率低于预定值时，控制信号中止时钟同步电路的操作。

[0014] 应该明白，上述的简要描述和下面的详细描述是示例性的和说明性的，用于对权利要求所要求的本发明提供进一步说明。

附图说明

[0015] 通过参考附图详细描述其优选实施例，将使本发明变得显而易见，其中：

[0016] 图 1 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的方框图；

[0017] 图 2 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的像素的等效电路图；

[0018] 图 3 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的示意图；

[0019] 图 4 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 中使用的信号的时序图；

[0020] 图 5 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的数据线；

[0021] 图 6 和图 7 示出了根据本发明的典型实施例的 LCD 中使用的信号的时序图；

[0022] 图 8 示出了一个流程图，其示出了根据本发明的另一典型实施例的 LCD 的操作；以及

[0023] 图 9 示出了根据本发明的另一典型实施例的 LCD 中使用的信号的时序图。

具体实施方式

[0024] 下文中，将参考附图更全面地描述本发明，其中示出本发明的优选实施例。然而，本发明可以以很多不同的形式实施，并且不限于文中所述的实施例。相反的，提供这些实施例是为了使公开更充分，并向本领域技术人员充分传达本发明的范围。在附图中，为了清楚起见，扩大了层和区域的尺寸以及相对尺寸。相同的标号表示相同的元件。

[0025] 应当理解，当提到诸如层、膜、区域或基板的元件“位于”另一个元件上时，可以指其直接位于另一个元件上，或者也可能存在介于其间的元件。相反的，当提到元件“直接位于”另一个元件上时，则不存在介于其间的元件。

[0026] 下面将参照图 1、图 2 和图 3 详细说明作为根据本发明的一个典型实施例的显示装置实例的 LCD。

[0027] 图 1 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的方框图；图 2 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的像素的等效电路图；以及图 3 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的示意图。

[0028] 参照图 1，根据一个典型实施例的 LCD 可包括：液晶 (LC) 面板组件 300；栅极驱动

器 400, 其与面板组件 300 相连接; 数据驱动器 500, 其与面板组件 300 相连接; 灰度电压发生器 800, 其与数据驱动器 500 相连接; 以及信号控制器 600, 其与上述元件相连接, 并控制上述元件。

[0029] 面板组件 300 可包括多条信号线, 其包括栅极线 G_1 到 G_n 和数据线 D_1 到 D_m 。面板组件 300 还可包括多个像素 PX, 其排布成行和列, 基本上成矩阵。像素 PX 可连接至栅极线 G_1 到 G_n 中的至少一条和数据线 D_1 到 D_m 中的至少一条。在图 2 所示的像素 PX 的等效电路图中, 面板组件 300 包括彼此相对的下面板 (lowerpanel) 100 和上面板 (upper panel) 200, 以及介于下面板 100 与上面板 200 之间的 LC 层 3。

[0030] 信号线可包括: 用于传输选通信号 (也被称之为扫描信号) 的多条栅极线 G_1 到 G_n , 和用于传输数据信号的多条数据线 D_1 到 D_m 。栅极线 G_1 到 G_n 可基本上水平地沿着像素 PX 的行延伸, 并可排布成基本上相互平行; 而数据线 D_1 到 D_m 则可基本上垂直地沿着像素 PX 的列延伸, 并可排布成基本上相互平行。

[0031] 参照图 2, 单个像素 PX 可通过开关元件 Q 连接至第 i 条栅极线 G_i ($i = 2, 3, \dots, n$) 和连接至第 j 条数据线 D_j ($j = 1, 2, \dots, m$)。开关元件 Q 可布置于下面板 100 上, 可包括连接至数据线 D_j 的输入端, 并可包括连接至栅极线 G_i 的控制端。像素 PX 可包括 LC 电容器 C_{lc} 和存储电容器 C_{st} , 它们都连接至开关元件 Q 的输出端。至少可省掉存储电容器 C_{st} 。开关元件 Q 可以是用于响应信号而接通和关断的元件, 该信号用于确定是否可让电流流过该开关元件 Q。例如, 开关元件 Q 可以是 TFT。

[0032] LC 电容器 C_{lc} 可包括: 像素电极 191, 其布置于下面板 100 上; 以及公共电极 270, 布置于上面板 200 上, 其中, 像素电极 191 是 LC 电容器 C_{lc} 的第一端子, 公共电极 270 是 LC 电容器 C_{lc} 的第二端子。布置于像素电极 191 与公共电极 270 之间的 LC 层 3 可用作 LC 电容器 C_{lc} 的电介质。像素电极 191 可连接至开关元件 Q, 可向公共电极 270 提供公共电压 V_{com} , 该公共电极可覆盖上面板 200 的整个表面。与图 2 所示不同, 公共电极 270 可设置于下面板 100 上, 像素电极 191 和公共电极 270 中至少之一可布置成条形或带形。而且, 公共电极 270 可布置成仅覆盖面板组件 300 上的单个像素 PX、或一部分例如单行或单列的像素 PX。

[0033] 存储电容器 C_{st} 可以是用于 LC 电容器 C_{lc} 的辅助电容器。存储电容器 C_{st} 可包括设置于下面板 100 上的像素电极 191 和分离的信号线, 其中, 该分离信号线可重叠像素电极 191, 并可通过绝缘体分离, 向该分离信号线提供预定电压例如公共电压 V_{com} 。可选地, 存储电容器 C_{st} 可包括: 像素电极 191, 和称作前栅极线 (previousgate line) G_{i-1} 的相邻栅极线, 其可重叠像素电极 191, 并可通过绝缘体分离。

[0034] 对于彩色显示器来说, 面板组件 300 的每个像素 PX 可唯一地表现一种原色, 称之为空间分割; 或者每个像素可以依次地轮流表现各种原色, 称之为时间分割。在驱动显示面板的同时, 从观察者的观点来看, 可以将发出各种原色的光的空间总和或时间总和结合, 并可被观察和识别为期望颜色。一组这种原色的实例可包括红色 R、绿色 G、和蓝色 B。图 2 示出了空间分割的一个实例, 其中, 每个像素可包括滤色器 230, 其可表现这些原色中的一种, 处于上面板 200 区域中, 面向像素电极 191。可选地, 滤色器 230 可设置于下面板 100 上的像素电极 191 之上或之下。

[0035] 还可将一个或多个偏光器 (未示出) 附着至面板组件 300。

[0036] 参照图 1 和图 3, 灰度电压发生器 800 可设置在印刷电路板 (PCB) 550 上, 并可产生两组与像素 PX 透射率相关的参考灰度电压。第一组参考灰度电压中的参考灰度电压可相对于公共电压 V_{com} 具有正极性, 而第二组参考灰度电压中的参考灰度电压可相对于公共电压 V_{com} 具有负极性。

[0037] 栅极驱动器 400 可连接至面板组件 300 的栅极线 G_1 到 G_n , 并可合成栅极接通电压 V_{on} 和栅极关断电压 V_{off} , 以生成用于施加给栅极线 G_1 到 G_n 的选通信号。

[0038] 数据驱动器 500 可以以芯片形式包括多个数据驱动集成电路 (IC) 511、512、513、514、515 和 516, 每个数据驱动集成电路均安装于柔性印刷电路 (FPC) 膜 540 上。数据驱动 IC 芯片 511、512、513、514、515、和 516 可连接至面板组件 300 的数据线 D_1 到 D_m , 并可通过电压传输线 810 连接至灰度电压发生器 800。数据驱动器 500 可将选自灰度电压发生器 800 所提供的参考灰度电压的数据信号施加给数据线 D_1 到 D_m 。灰度电压发生器 800 可产生少于显示灰度每种变化所必须的全部灰度电压的数量。这样, 数据驱动器 500 可选择或分割参考灰度电压, 以产生全部灰度电压和从这些灰度电压产生数据信号。数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 可以用点到点级联接口连接信号控制器 600, 以被提供和分布图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6。第一组数据驱动 IC511、512、及 513 和第二组数据驱动 IC514、515、及 516 可设置成相对于信号控制器 600 而彼此相对。

[0039] 可通过数据传输线 561、562、563、564、565、和 566 分别向数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 提供来自信号控制器 600 的图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6。具体而言, 可通过数据传输线 561 向数据驱动 IC511 提供来自信号控制器 600 的图像数据信号 DAT1。可通过数据传输线 562 向数据驱动 IC512 提供来自信号控制器 600 的图像数据信号 DAT2。可通过数据传输线 563 向数据驱动 IC513 提供来自信号控制器 600 的图像数据信号 DAT3。可通过数据传输线 564 向数据驱动 IC514 提供来自信号控制器 600 的图像数据信号 DAT4。可通过数据传输线 565 向数据驱动 IC515 提供来自信号控制器 600 的图像数据信号 DAT5。可通过数据传输线 566 向数据驱动 IC516 提供来自信号控制器 600 的图像数据信号 DAT6。

[0040] 数据驱动 IC511、512、和 513 均可接收分别通过信号传输线 531、532、和 533 传输的控制信号 CLK、DIO、和 IREF。数据驱动 IC514、515、和 516 可接收分别通过信号传输线 534、535、和 536 传输的控制信号 CLK、DIO、和 IREF。

[0041] 第一数据传输线 561 可穿过第二数据驱动 IC512 和第三数据驱动 IC513 后而终止于第一数据驱动 IC511。第二数据传输线 562 可穿过第三数据驱动 IC513 后而终止于第二数据驱动 IC512。第三数据传输线 563 可终止于第三数据驱动 IC513。第四数据传输线 564 可终止于第四数据驱动 IC514。第五数据传输线 565 可穿过第四数据驱动 IC514 后而终止于第五数据驱动 IC515。第六数据传输线 566 可穿过第五数据驱动 IC515 和第四数据驱动 IC514 后而终止于第六数据驱动 IC516。

[0042] 第一组信号传输线 531、532、和 533 均可穿过第一组数据驱动 IC511、512、和 513。第二组信号传输线 534、535、和 536 均可穿过第二组数据驱动 IC514、515、和 516。

[0043] 信号控制器 600 可控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 的操作。

[0044] 下面将详细描述上述根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的操作。

[0045] 向信号控制器 600 提供有可对应于像素 PX 所表现的原色的输入图像信号 R、G 和

B,和来自于外部图形控制卡(未示出)的用于控制其显示的输入控制信号。输入图像信号 R、G 和 B 包含像素 PX 的亮度信息,该亮度信息可限定从像素 PX 发出预定数量的灰度,例如, $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 、或 $64 (= 2^6)$ 个灰度。输入控制信号可包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟 MCLK、和数字输入输出信号 DIO。

[0046] 基于输入控制信号和输入图像信号 R、G 和 B,信号控制器 600 可产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2,并可处理输入图像信号 R、G 和 B,以针对面板组件 300 和数据驱动器 500 的操作而产生已处理图像信号 DAT。信号控制器 600 可发送栅极控制信号 CONT1 至栅极驱动器 400,以及发送已处理图像信号 DAT 和数据控制信号 CONT2 至数据驱动器 500。

[0047] 参照图 3,信号控制器 600 可将已处理图像信号 DAT 组成为多组图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6,用于分别驱动数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516,并可通过对应的数据传输线 561、562、563、564、565、和 566 传输图像数据信号组 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6 至对应的数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516。这种结构称之为点到点级联接口,不需要用于在数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 之间移位图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6 的进位信号。

[0048] 另外,数据传输线 561、562、563、564、565、和 566 可以以电流形式传输图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6,例如,图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6 的高电平位可表示为电流值 I,而图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6 的低电平位可表示为另一电流值 $3I$,其可近似等于表示高电平位的电流值 I 的 3 倍。

[0049] 栅极控制信号 CONT1 可包括:扫描起始信号 STV,用于命令栅极驱动器 400 开始扫描;以及至少一个时钟信号,用于控制栅极接通电压 V_{on} 的输出周期。栅极控制信号 CONT1 还可包括输出使能信号(enable signal)OE,用于限定栅极接通电压 V_{on} 周期时长。

[0050] 数据控制信号 CONT2 可包括:水平同步起始信号 STH,用于通知数据驱动器 500 开始一行像素 PX 的数据传输;加载信号 LOAD,用于命令施加数据信号至数据线 D_1 到 D_m ;以及数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可包括反转信号 RVS,用于将数据信号相对于公共电压 V_{com} 的极性反转。

[0051] 根据本发明的一个典型实施例,数据控制信号 CONT2 可包括数字输入输出信号 DIO,其包括水平同步起始信号 STH 和加载信号 LOAD。

[0052] 响应于来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2,数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 可接收来自信号控制器 600 的用于像素 PX 组的图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6 的数字包,将图像数据信号 DAT1、DAT2、DAT3、DAT4、DAT5、和 DAT6 从数字图像数据信号转换成选自灰度电压的模拟图像数据信号,然后施加该模拟图像数据信号至数据线 D_1 到 D_m 。

[0053] 响应于来自信号控制器 600 的扫描控制信号 CONT1,栅极驱动器 400 可施加栅极接通电压 V_{on} 至栅极线 G_1 到 G_n 中的一条,从而接通连接至栅极线 G_1 的开关晶体管 Q。然后通过激活的开关晶体管 Q 将施加给数据线 D_j 的数据信号提供给像素 PX。

[0054] 图像数据信号电压与施加给像素 PX 的公共电压 V_{com} 之间的差表现为像素 PX 的 LC 电容器 C_{1c} 上的电压,可称之为像素电压。LC 电容器 C_{1c} 中的 LC 分子可设置成取决于像素电压大小的分子取向,分子取向可确定光穿过 LC 层 3 的偏振。一个或多个偏光片可转

换偏光性为透光性,使像素 PX 具有表现为图像数据信号灰度的亮度。

[0055] 通过以水平周期为单位(也称之为“1H”,等于水平同步信号 Hsync 的一个周期)重复该过程,可依次向栅极线 G_1 到 G_n 提供栅极接通电压 V_{on} ,从而通过数据线 D_1 到 D_m 成行地依次施加图像数据信号给全部像素 PX,以显示一帧图像。

[0056] 当一帧结束后开始下一帧时,可控制施加给数据驱动器 500 的反转控制信号 RVS 以反转图像数据信号的极性,这称之为帧反转。在单帧期间,还可控制反转控制信号 RVS 周期性地反转图像数据信号的极性,这可以是行反转或点反转,或者控制它反转图像数据信号包中的图像数据信号的极性,这可以是列反转或点反转。

[0057] 下面将参照图 4、图 5、图 6、图 7、图 8 和图 9 来详细描述根据本发明的一个典型实施例的驱动显示装置的方法。

[0058] 图 4 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 中使用的信号的时序图;图 5 示出了根据本发明的一个典型实施例的 LCD 的数据线;图 6 和图 7 示出了根据本发明的典型实施例的 LCD 中使用的信号的时序图。

[0059] 图 4 示出了时钟信号 CLK、数字输入输出信号 DIO、以及由传输线 D10 到 D_{x2} 传输的信号。这里,“x”可表示数据驱动 IC 511、512、513、514、515、和 516 的数量。例如,在图 3 所示的结构中 $x = 6$ 。

[0060] 每组三条传输线例如第一组 D10、D11、和 D12 可传输红色、绿色、和蓝色数字图像数据。例如,第一传输线 D10 可传输红色 R 数字图像数据,第二传输线 D11 可传输绿色 G 数字图像数据,第三传输线 D12 可传输蓝色 B 数字图像数据。类似地,在图 4 所示的第二组传输线中,第一传输线 D_{x0} 可传输红色 R 数字图像数据,第二传输线 D_{x1} 可传输绿色 G 数字图像数据,第三传输线 D_{x2} 可传输蓝色 B 数字图像数据。

[0061] 可在空周期 T_b 期间停止数字图像数据的传输,并可在空周期 T_b 中插入多个用于处理数字图像数据的控制信号位。

[0062] 这种控制信号的一个实例可包括用于控制充电共享时间的充电共享控制信号(charge sharing control signal)CSP。该充电共享的一个实例可发生在如图 5 所示,开关元件 Q_c 连接于相邻数据线 D_j 与 D_{j+1} 之间的情况下,当开关元件 Q_c 接通时,相邻数据线 D_j 与 D_{j+1} 可共享充电。充电共享控制信号 CSP 可控制开关元件 Q_c 的接通时间。该控制信号的另一实例是极性信号 POL,其确定数据电压相对于公共电压 V_{com} 的极性。

[0063] 当用于一行像素 PX 的输入图像信号 R、G、B 表示全白或全黑时,从信号控制器 600 传输至数据驱动器 500 的已处理图像信号串 DAT 的每一位均可具有高值,以减少功率消耗。不同的是,通知输入图像信号 R、G、B 是否表示全白或全黑的控制信号位可与极性信号位 POL 同步插入。

[0064] 例如,如图 6 和图 7 所示,用于通知输入图像信号 R、G、B 是全白的白色使能信号位 W_EN 或用于通知输入图像信号 R、G、B 是全黑的黑色使能信号位 B_EN 可插入每组三条传输线 D_{x0} - D_{x2} 中的第三传输线 D_{x2} 所传输的信号中。由于极性信号位 POL 可占据约两个周期的时钟信号,所以可将第一时钟分配给白色使能信号 W_EN ,可将第二时钟分配给黑色使能信号 B_EN ,或反之亦然。

[0065] 另外,当用于一行像素 PX 的输入图像信号 R、G、B 表示全白或全黑时,可不插入充电共享控制信号 CSP 位,以防止数据电压由于充电共享而闪烁,从而进一步减少功率消耗。

[0066] 图 8 示出了一个流程图,其示出了根据本发明的另一典型实施例的 LCD 的操作。

[0067] 此处,“ D_N ”表示一帧中的一行像素的图像数据,“ P_{org} ”表示“初始分配”给图像数据 D_N 的极性数据,“ P_N ”表示图像数据 D_N 的极性数据,“ P_{N-1} ”表示前一行像素的图像数据 D_{N-1} 的极性数据。

[0068] “初始分配”的极性数据 P_{org} 是指由 LCD 所给定的极性反转类型例如点反转或行反转所导致的图像数据 D_N 的极性信息。

[0069] 首先,信号控制器 600 接收一行像素的图像数据 D_N (S701)。图像数据 D_N 的初始极性数据 P_{org} 根据极性反转类型而预先确定。

[0070] 接下来,信号控制器 600 确定图像数据 D_N 是否为全白和全黑中的一种 (S702)。如果图像数据 D_N 是全白或全黑,那么将极性数据 P_N 设置为等于赋予前一行像素的图像数据 D_{N-1} 的极性数据 P_{N-1} (S703)。当图像数据 D_N 既不是全白也不是全黑时,极性数据 P_N 确定为等于初始极性数据 P_{org} (S704)。最后,信号控制器 600 输出如上所述所确定的极性信号 POL (S705)。

[0071] 总之,图像数据 D_N 是否会具有初始分配的极性取决于图像数据 D_N 是否表现全白或全黑。当图像数据 D_N 表现全白或全黑时,就使图像数据 D_N 具有等于前一像素行的图像数据 D_{N-1} 的极性的极性,而不是初始分配极性 P_{org} 。于是,防止了极性信号从高值漂移到低值或反之,以减少功率消耗。

[0072] 图 9 示出了根据本发明的另一典型实施例的 LCD 中使用的信号的时序图。

[0073] 图 9 示出了时钟信号 CLK、数字输入输出信号 DIO、由传输线 D10-Dx2 传输的信号 (包括已处理图像信号 DAT)、充电共享控制信号 CSP、以及极性信号 POL。另外每组三条传输线的第二传输线 Dx1 可传输功率节约控制信号 PS。

[0074] 功率节约控制信号 PS 可控制数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 中的延迟锁环 (DLL)。DLL 可用于高频操作中的时钟同步,该高频操作具有等于或高于约 100MHz 的高频。当数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 以低于约 100MHz 的频率操作时,不能使用 DLL。因此,当数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 的操作频率可低于约 100MHz 时,DLL 可响应于功率节约控制信号 PS 而停止,以减少功率消耗。例如,DLL 可在功率节约控制信号 PS 具有高值时操作,以及 DLL 可在功率节约控制信号 PS 具有低值时停止其操作,从而使显示装置的功率因考虑操作频率而高效地使用。

[0075] 如上所述,当用于像素行中的像素 PX 的已处理图像信号 DAT 为全白或全黑时,已处理图像信号 DAT 以高电压电平传输,并伴随白色使能信号 W_EN 或黑色使能信号 B_EN 或极性信号 POL 保持其先前值,当操作频率低于预定值时,DLL 停止其操作,从而减少功率消耗。上述各操作可独立地执行或一起执行。特别地,由于根据本发明的典型实施例的显示装置采用了点到点级联接口,所以数据驱动 IC511、512、513、514、515、和 516 可由上述各种操作独立地控制。例如,当仅对两个数据驱动 IC511 和 516 提供的已处理图像信号 DAT 是全白时,则可仅对两个数据驱动 IC511 和 516 执行上述的操作。

[0076] 对于本领域技术人员来说,显然可以对本发明做不同的更改和变化而不背离本发明的精神和范围。这样,本发明意图覆盖包括在所附权利要求及其等同物的范围内对本发明所做的各种更改和变化。

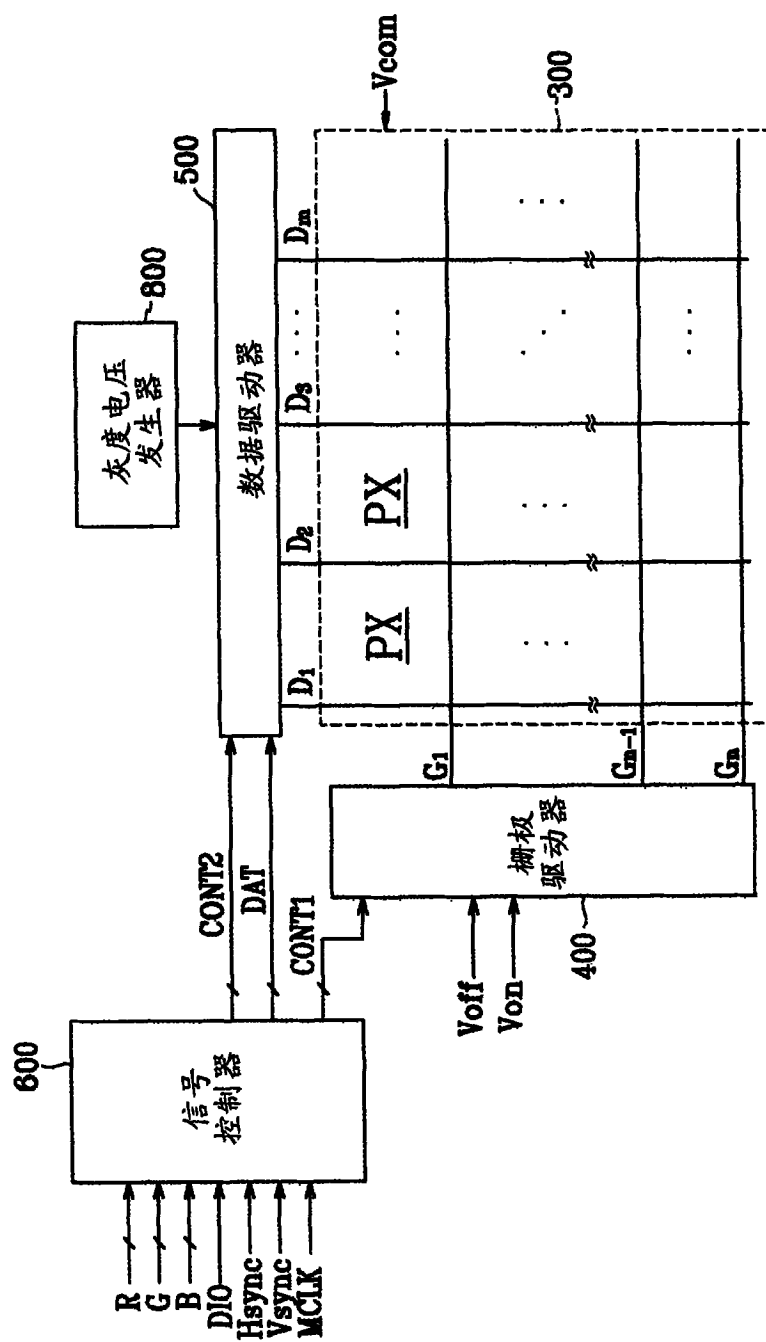


图 1

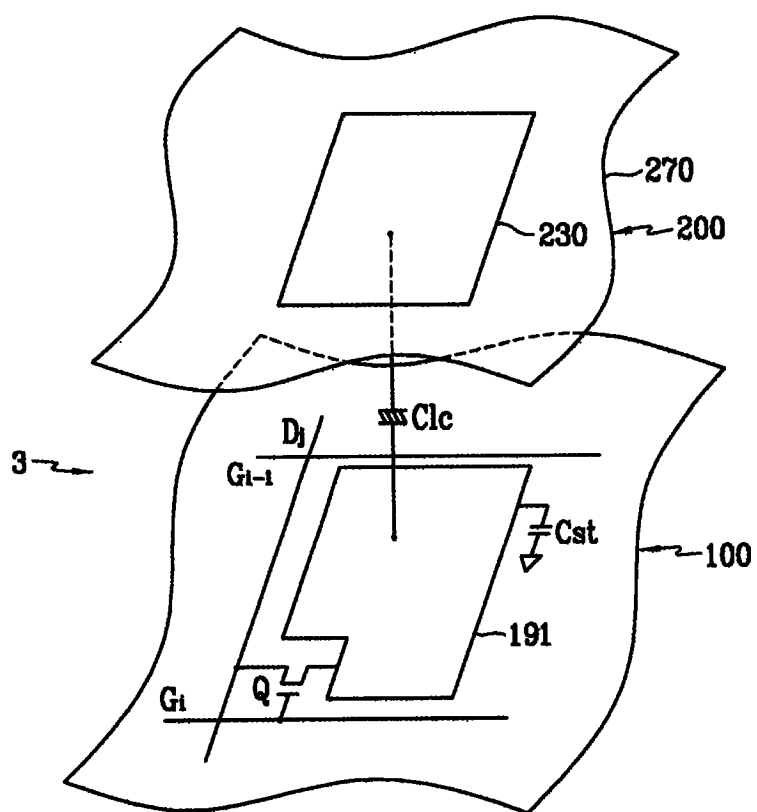


图 2

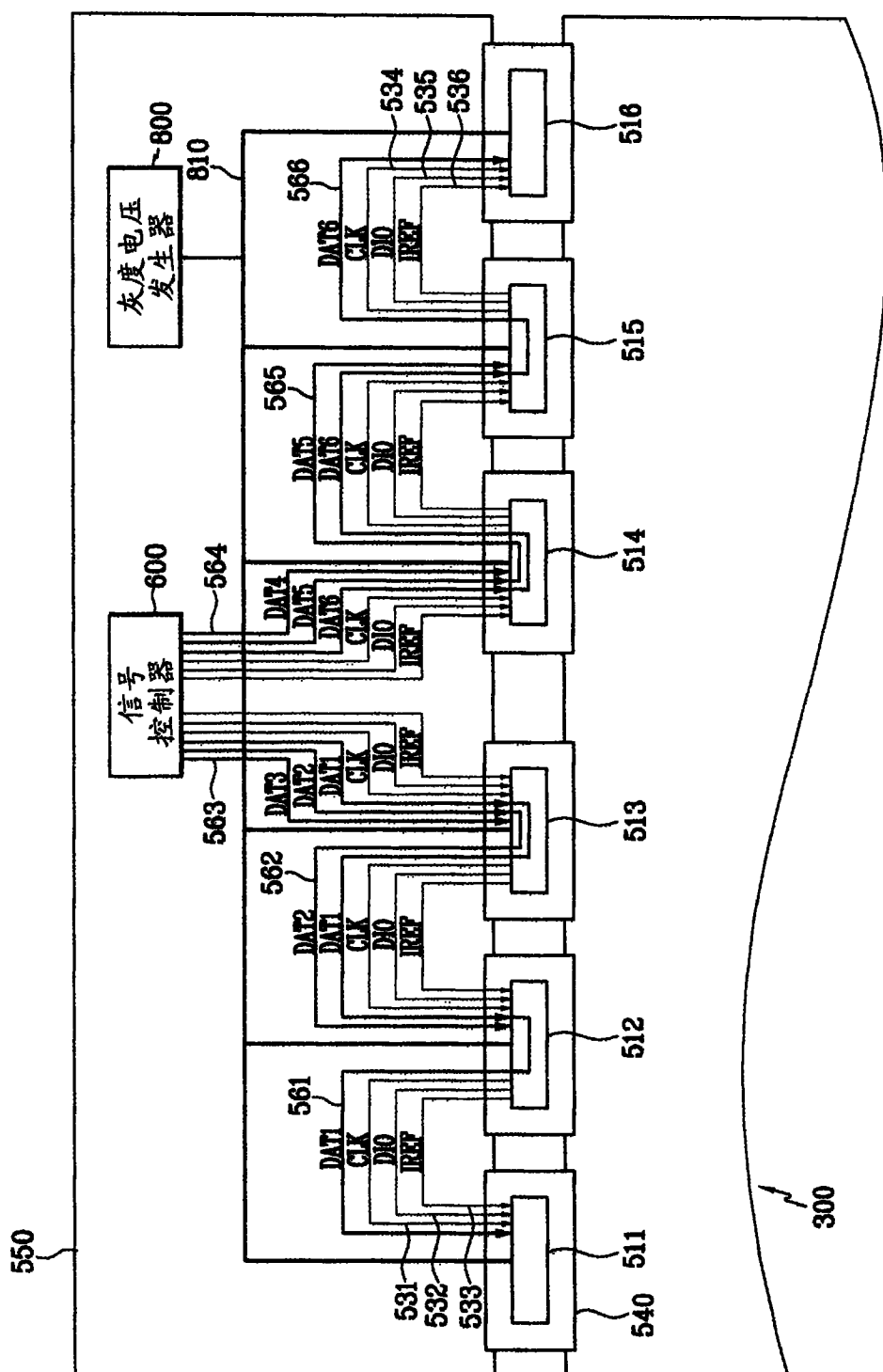


图 3

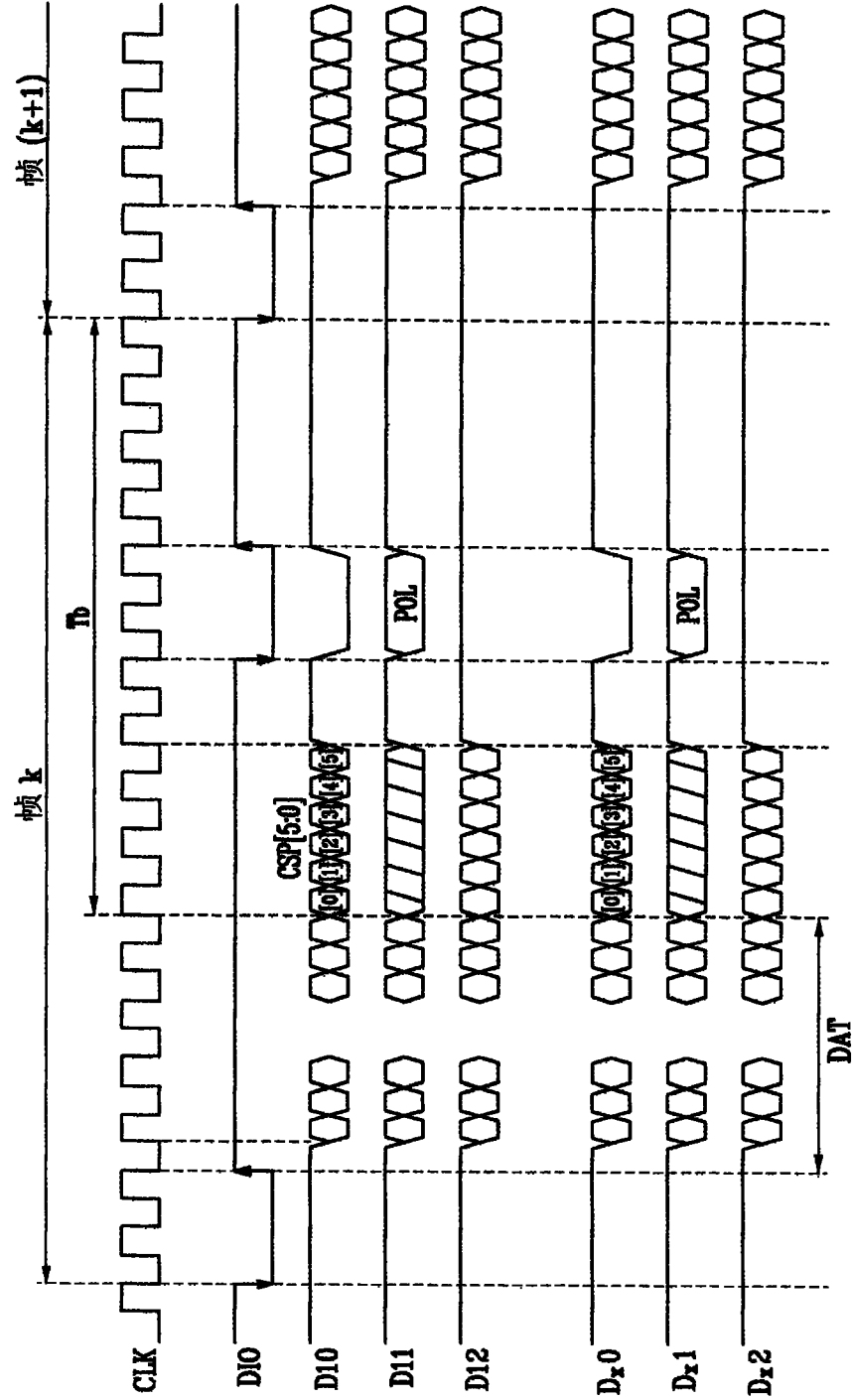


图 4

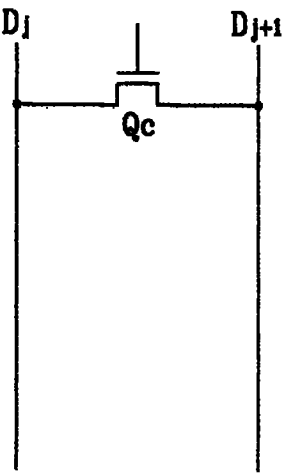


图 5

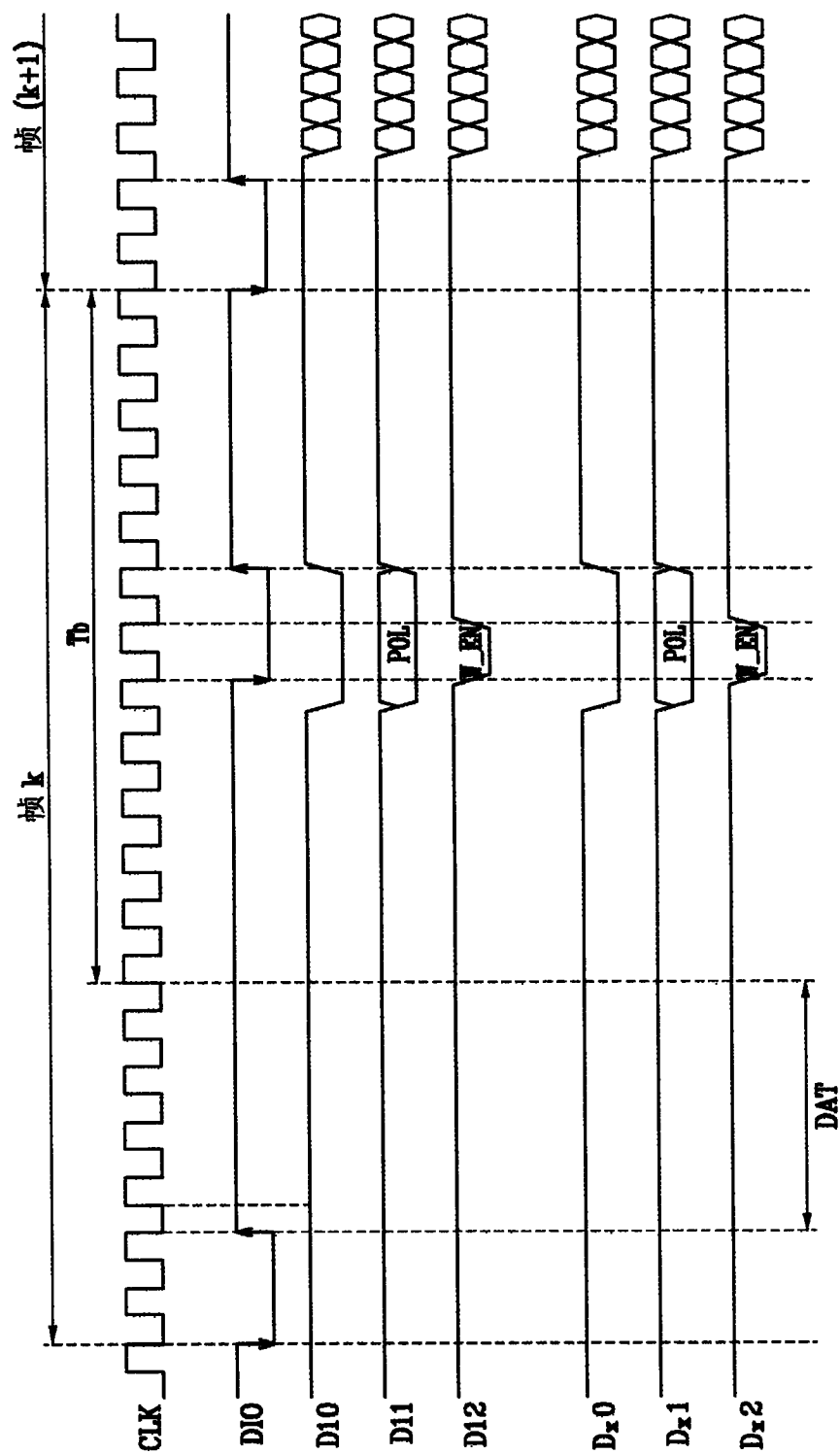


图 6

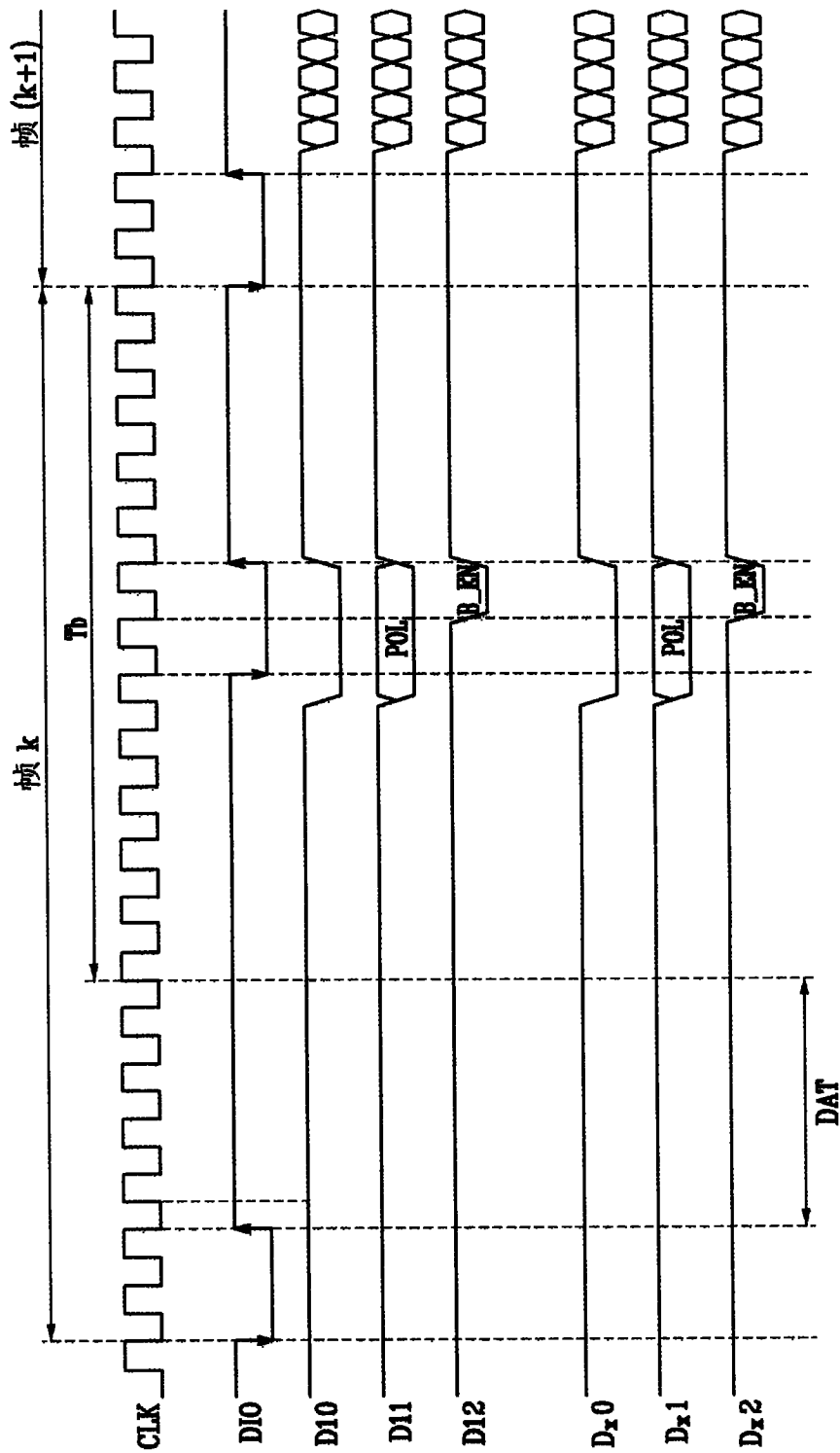


图 7

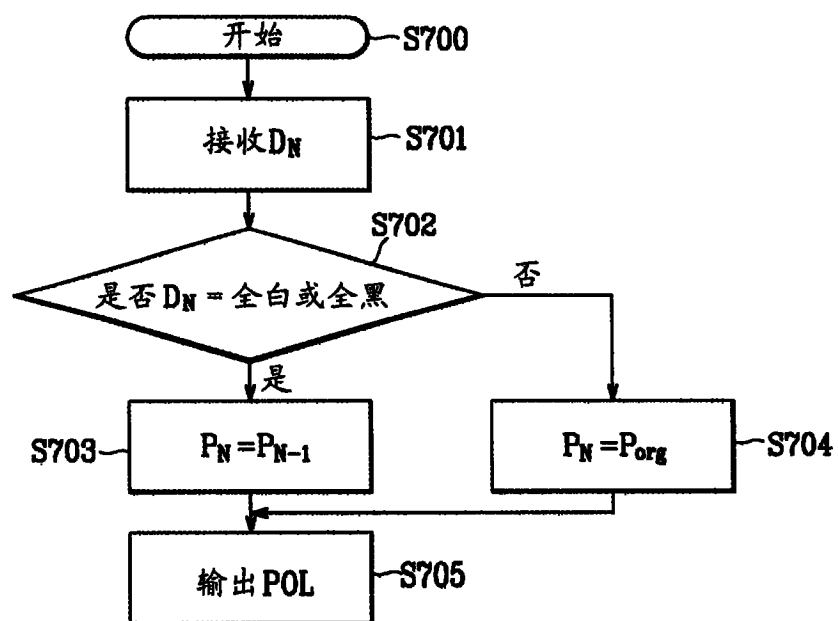


图 8

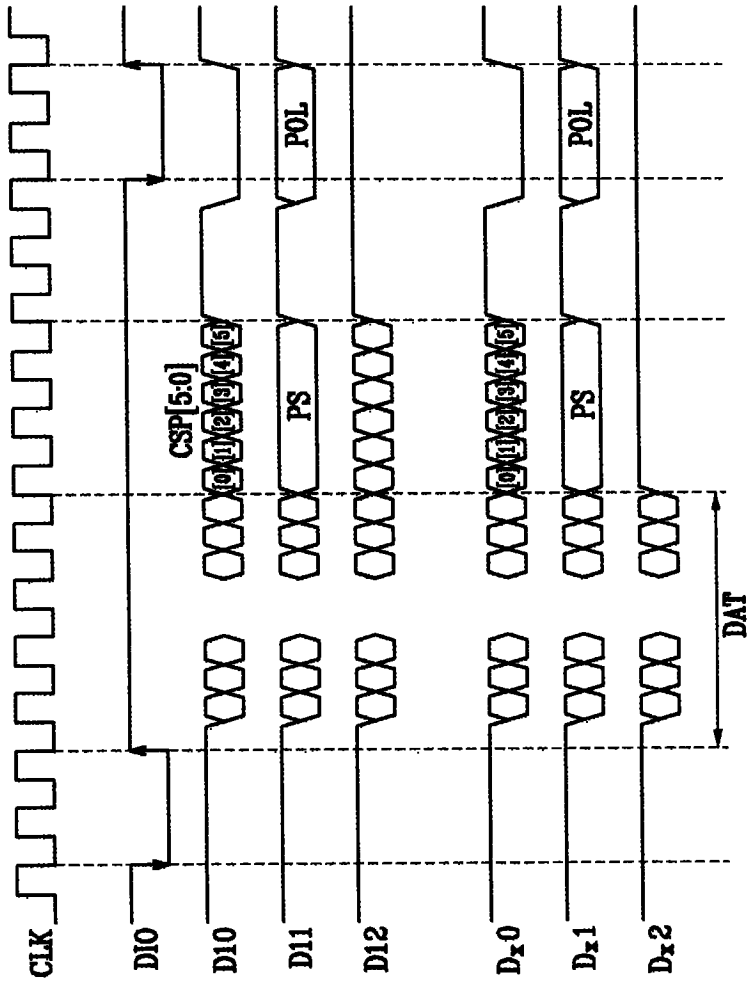


图 9