



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102426822 A

(43) 申请公布日 2012.04.25

(21) 申请号 201110434894.1

(22) 申请日 2005.06.28

(30) 优先权数据

2,472,671 2004.06.29 CA

(62) 分案原申请数据

200580022052.8 2005.06.28

(71) 申请人 伊格尼斯创新有限公司

地址 加拿大安大略

(72) 发明人 A. 内森 R. 黄 S. 亚历山大

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 丁艺 沙捷

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

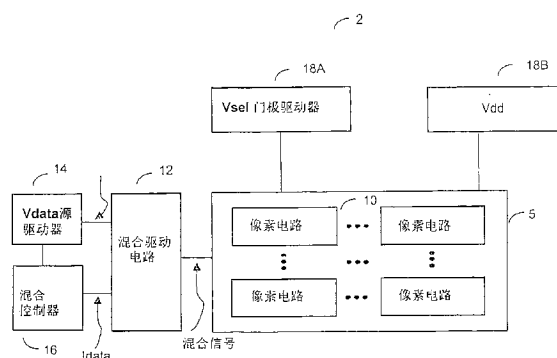
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 19 页

(54) 发明名称

电流驱动主动矩阵有机发光二极管显示器的
电压编程方案

(57) 摘要

提供了一种驱动 AMOLED 显示器的系统和方法。AMOLED 显示器包括多个像素电路。采用电压编程方案、电流编程方案或其组合来驱动显示。可获取阈值偏移信息和 / 或获得混合驱动电路必需的电压。可执行数据采样以获得电流 / 电压关系。可执行反馈操作以校正像素的亮度。



1. 一种用于驱动具有多个薄膜晶体管和有机发光二极管的像素电路的系统,包括:
采样器,用于从所述像素电路的数据节点采样对所述像素电路编程需要的电压;
编程电路,其根据所述的采样电压和视频数据信息通过所述数据节点对所述像素电路编程。

2. 如权利要求 1 所述的系统,还包括:
电流源,用于在校准模式过程中为所述像素电路提供电流;和
查询表,用于存储表示应用到所述数据节点的编程电流和与所述电流相关的所述采样电压之间的关系的电流/电压信息。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的系统,还包括:
校正计算模块,其根据所述电流/电压信息校正来自数据源的数据,所述电流/电压信息通过在写模式过程中用电流对所述数据节点编程和在所述写模式过程中从所述数据节点采样对所述电流编程需要的电压来获得,其中与所述经校正的数据相关的电压通过所述数据节点被应用到所述像素电路。

4. 如权利要求 1-3 中任一项所述的系统,还包括:
查询表,用于存储表示电流和通过所述数据节点将所述电流编程进所述像素电路必需的电压之间的关系的电流/电压曲线;和

至少一个模块,配置成:
根据与显示在所述像素电路上的信息相关的所述采样电压校正所述电流/电压曲线,以及
在写模式过程中,根据所述电流/电压曲线确定要编程的电压。

5. 如权利要求 2 或 4 所述的系统,其中为每个像素电路创建所述查询表。

6. 如权利要求 1-5 中任一项所述的系统,其中所述多个薄膜晶体管包括驱动薄膜晶体管,所述系统还包括:

根据所述经校正的电流/电压曲线提取所述驱动薄膜晶体管的阈值电压偏移的模块。

7. 如权利要求 1-5 中任一项所述的系统,其中所述多个薄膜晶体管包括驱动薄膜晶体管,所述系统还包括:

根据通过所述数据节点进行电流编程获得的采样电压提取所述驱动薄膜晶体管的阈值电压偏移的模块。

8. 如权利要求 1-7 中任一项所述的系统,其中所述系统适用于电流编程像素电路或电压编程像素电路。

9. 如权利要求 1-8 中任一项所述的系统,其中所述多个薄膜晶体管的材料包括不定形硅、多晶硅(n型或P型)、晶体硅,或有机薄膜晶体管。

10. 如权利要求 1-9 中任一项所述的系统,其中所述有机发光二极管包括NIP或PIN有机发光二极管,且可位于一个或多个驱动薄膜晶体管的源极或漏极中。

11. 如权利要求 1-10 中任一项所述的系统,其中所述有机发光二极管材料包括荧光材料、磷光材料、聚合体材料、或树枝状高分子材料。

12. 一种驱动具有多个薄膜晶体管和有机发光二极管的像素电路的方法,包括:

从所述像素电路的数据节点采样对所述像素电路编程需要的电压;

根据所述的采样电压和视频数据信息通过所述数据节点对所述像素电路编程。

13. 如权利要求 12 所述的方法,还包括:

启用校准模式,并且对所述像素电路执行电流编程方案,
其中所述采样步骤在所述校准模式过程中执行采样操作。

14. 如权利要求 12 或 13 中任一项所述的方法,还包括:

根据采样,创建存储电流/电压校正信息的查询表,该电流/电压校正信息表示通过所述数据节点对所述像素编程所用的电流和与所述电流相关的所述采样电压,
所述编程步骤包括根据所述电流/电压校正信息校正来自数据源的数据的步骤。

15. 如权利要求 12 至 14 中任一项所述的方法,还包括:

存储表示电流和将所述电流编程进所述像素电路必需的电压的电流/电压校正信息,
和

根据与当前显示在所述像素电路上的信息相关的所述采样电压校正所述电流/电压校正信息。

电流驱动主动矩阵有机发光二极管显示器的电压编程方案

[0001] 本申请是 2005 年 6 月 28 日提交的中国专利申请号为 200580022052.8 (国际申请号为 PCT/CA2005/001007) 的题为“用于电流驱动 AMOLED 显示器的电压编程方案”的国际申请的分案。

技术领域

[0002] 本发明涉及显示技术,并且更具体地涉及驱动像素电路技术。

背景技术

[0003] 在本技术领域中公知主动矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 显示器。AMOLED 显示器已经越来越多用于广泛范围工具中的平面面板。

[0004] AMOLED 显示器分为电压编程显示器或电流编程显示器。电压编程显示器由电压编程方案驱动,其中数据作为电压被应用于显示器。电流编程显示器由电流编程方案驱动,其中数据作为电流应用于显示器。

[0005] 电流编程方案的优点为其可促进像素设计,其中在时间上像素的亮度比电压编程保持恒定。然而,电流编程需要更长时间对与列相关的电容充电。

[0006] 因此,需要提供保证高速和高质量的驱动电流驱动 AMOLED 显示器的新技术。

发明内容

[0007] 本发明涉及 AMOLED 显示器中的驱动像素电路的系统和方法。

[0008] 本发明的系统和方法使用用于电流驱动 AMOLED 显示器的电压编程方案。

[0009] 根据本发明的一个方面,提供驱动包括多个像素电路的显示器的系统,每一个像素电路具有多个薄膜晶体管 (TFT) 和有机发光二极管 (OLED),其包括:生成电压以编程像素电路的电压驱动器;生成电流以编程像素电路的可编程电流源;和可选择地连接电压驱动器或电流源到一个或多个像素电路的切换网络。

[0010] 根据本发明的又一个方面,提供驱动具有多个薄膜晶体管 (TFT) 和有机发光二极管 (OLED) 的像素电路的系统,其包括:预充电和放电像素电路的数据节点以从数据节点获得 TFT 的阈值电压信息的预充电控制器;和根据获得的阈值电压信息和显示在像素电路上的视频数据信息编程像素电路的混合驱动电路。

[0011] 根据本发明的又一方面,提供驱动具有多个薄膜晶体管 (TFT) 和有机发光二极管 (OLED) 的像素电路的系统,其包括:从像素电路的数据节点采样编程像素电路需要的电压的采样器;和根据采样电压和显示在像素电路上的视频数据信息编程像素电路的编程电路。

[0012] 根据本发明的又一方面,提供驱动具有多个薄膜晶体管 (TFT) 和有机发光二极管 (OLED) 的像素电路的方法,其包括以下步骤:选择像素电路并预充电像素电路的数据节点;允许经预充电的数据节点放电;通过放电步骤提取 TFT 的阈值电压;和编程像素电路,包括根据提取的阈值电压补偿编程数据。

[0013] 本发明的发明内容部分并非说明了本发明的所有特征。

附图说明

[0014] 本发明的这些和其它特性可参考附图从以下说明变得明确,其中:

[0015] 图 1 为显示出根据本发明的一个实施例的驱动 AMOLED 显示器的系统的框图;

[0016] 图 2 为显示出图 1 的像素电路的一个实例的示意图;

[0017] 图 3 为显示出应用于图 1 的混合驱动电路的一个实例的示意图;

[0018] 图 4 为显示出图 3 的混合驱动电路的操作的示例性流程图;

[0019] 图 5 为显示出图 3 的混合驱动电路的操作的示例性时序图;

[0020] 图 6 为显示出应用于图 1 的混合驱动电路的又一个实例的示意图;

[0021] 图 7 为显示出图 6 的混合驱动电路的操作的示例性流程图;

[0022] 图 8 为显示出应用于图 1 的混合驱动电路的又一个实例的示意图;

[0023] 图 9 为显示出图 8 的混合驱动电路的操作的示例性流程图;

[0024] 图 10 为显示出图 8 的混合驱动电路的操作的示例性时序图;

[0025] 图 11 为显示出图 1 的像素电路的又一个实例的示意图;

[0026] 图 12 为显示出根据本发明的又一实施例的驱动 AMOLED 显示器的系统的框图;

[0027] 图 13 为显示出图 12 的系统的操作的示例性流程图;

[0028] 图 14 为显示出图 12 的系统的操作的示例性流程图;

[0029] 图 15 为显示出图 12 的系统的操作的示例性时序图;

[0030] 图 16 为图 12 的系统的隐藏刷新操作的示例性流程图;

[0031] 图 17 为显示出电流 / 电压校正曲线的一个样本的一个实例的示意图;

[0032] 图 18 为显示出图 17 的电流 / 电压校正曲线和新测量数据点的一个实例的示意图;

[0033] 图 19 为显示出根据图 18 的测量点的新电流 / 电压校正曲线的一个实例的示意图;

[0034] 图 20 为显示出实现组合的电流和电压编程方案的编程电路的又一实例的框图;

[0035] 图 21 为显示出根据本发明的又一个实施例的驱动 AMOLED 显示器的系统的框图;

[0036] 图 22 为显示出图 21 的切换网络的一个实例的示意图;和

[0037] 图 23 为显示出校正像素电路的电流 / 电压信息的系统的示意图。

具体实施方式

[0038] 本发明的实施例使用 AMOLED 显示器进行说明。以下说明的驱动方案适用于电流编程(驱动)像素电路和电压编程(驱动)像素电路。

[0039] 另外,以下说明的混合技术可被应用于任何现有的驱动方案,包括 a) 使用精密的数据时序、选择或驱动对像素的输入以获得增加的亮度一致性的任何驱动方案, b) 使用电流或电压反馈的任何驱动方案, c) 使用光反馈的任何驱动方案。

[0040] 像素电路的发光材料可为任何技术,具体来说可以是有机发光二极管(OLED)技术、并且更具体地,包括但不限于荧光、磷光、聚合体、和树枝状高分子材料。

[0041] 参考图 1, 显示出根据本发明的一个实施例的驱动 AMOLED 显示器 5 的系统 2。

AMOLED 显示器 5 包括多个像素电路。在图 1 中,作为一个实例示出四个像素电路 10。

[0042] 系统 2 包括混合驱动电路 12、电压源驱动器 14、混合编程控制器 16、门驱动器 18A 和电源 18B。像素电路 10 由门驱动器 18A(Vsel) 选择,并且由使用节点 Vdata 的电压模式或使用节点 Idata 的电流模式编程。混合驱动电路 12 选择编程模式,并且通过混合信号将其连接到像素电路 10。预充电信号 (Vp) 应用到像素电路 10 以从像素电路 10 获取阈值 Vt 信息 (或 Vt 偏移信息)。如果使用预充电技术,混合驱动电路 12 控制预充电。根据操作情况,可在混合驱动电路 12 中生成预充电信号 (Vp)。电源 18B(Vdd) 提供为显示器 5 通电和监视显示器 5 的功率损耗需要的电流。

[0043] 混合控制器 16 控制组成整个混合编程电路的单个组件。混合控制器 16 处理时序并且控制需要的功能发生的顺序。混合控制器 16 可生成数据 Idata 并且提供到混合驱动电路 12。系统 2 可具有参考电流源,并且 Idata 可在混合控制器 16 控制下提供。

[0044] 混合驱动器 12 可实现为切换矩阵,或图 3、6、8 或 20 的混合驱动电路,或其组合。

[0045] 在此说明书中,Vdata 指数据、数据信号、提供数据或数据信号 Vdata 的数据线或节点、或数据线或节点上的电压。类似地,Idata 指数据、数据信号、提供数据或数据信号 Idata 的数据线或节点、或数据线或节点上的电流。Vp 指预充电信号、预充电脉冲、预充电 / 放电的预充电电压、提供预充电信号、预充电脉冲或预充电 Vp 的线或节点。Vsel 指选择像素电路的脉冲或信号或提供脉冲或信号 Vs 的线或节点。术语“混合信号”、“混合信号节点”和“混合信号线”可交换使用。

[0046] 像素电路 10 包括多个 TFT,和有机发光二极管 (OLED)。TFT 可为 n 型 TFT 或 p 型 TFT。TFT 为例如,但不限于基于无定形硅 (a-Si:H) TFT、基于多晶硅 TFT、基于晶体硅 TFT、或基于有机半导体 TFT。OLED 可为常规 (P-I-N) 叠层或反向 (N-I-P) 叠层。OLED 可位于一个或多个驱动 TFT 的源极或漏极 (drain) 中。

[0047] 图 2 显示出图 1 的像素电路 10 的一个实例。图 2 的像素电路包括四个薄膜晶体管 (TFT) 20-26、电容 Cs 28 和有机发光二极管 (OLED) 30。TFT(Tdrive)26 为连接到 OLED 30 和电容 Cs 28 的驱动 TFT。图 2 的像素电路由选择线 Vsel 选择,并且由数据线 DL 编程。数据线 DL 由从图 1 的混合驱动电路 12 输出的混合信号控制。

[0048] 在图 2 中,显示出四个 TFT。然而,图 1 的像素电路 10 可包括少于四个 TFT 或多于四个 TFT。

[0049] 在此说明中,可交换地使用术语“数据线 DL”和“数据节点 DL”。

[0050] 参考图 1-2,数据节点 DL 被预充电和放电以获得驱动 TFT (例如,图 2 的 Tdrive 26) 的阈值 Vt 或阈值 Vt 偏移。在此说明中,可交换地使用 Vt 偏移、Vt 偏移信息、Vt 和 Vt 信息。像素电路 10 随后由源驱动器 14 使用电压编程进行编程。使用获得的 Vt 偏移信息以补偿像素电路 10 的退化,因此保持显示器 5 的一致性亮度。

[0051] 对于图 2 显示的像素电路应用 Vsel 到 T120 和 T222 而开始获取 Vt 的处理。此操作使 T324 的漏极和门极为相同电压。这允许首先应用预充电电压 Vp 到数据线 DL (随后允许放电) 而提取 T324 的 Vt。放电速率为 Vt 的函数。因此,通过测量放电的速率,可获得 Vt。

[0052] 图 3 显示出混合驱动电路的一个实例,其可应用于图 1 的混合驱动电路 12。图 3 的混合驱动电路 12A 执行电压编程方案。

[0053] 图 3 的混合驱动电路 12A 包括充电编程电容 Cc 32。充电编程电容 Cc 32 设置在数据线 Vdata 和数据节点 DL 之间。预充电线 Vp 也连接到数据节点 DL。

[0054] 混合驱动电路 12A 提供到具有四个 TFT 的像素电路 10A (例如如图 2 的像素电路)。然而,像素电路 10A 可包括多于四个 TFT 或少于四个 TFT。

[0055] 设置充电编程电容 Cc 32 以利用一电压对像素电路 10A 进行编程,该电压等于 TFT 的阈值 V_t 和 Vdata 总和乘以常数 K。由电荷存储电容 (例如,图 2 的 Cs 28) 和充电编程电容 Cc 32 形成的分压网络确定该常数。

[0056] 图 4 示出显示图 3 的混合驱动电路 12A 的操作的示例性流程图。在步骤 S10,启用预充电模式。在步骤 S12,选择像素电路并且开始预充电 (Vp)。在步骤 S14,启用 V_t 获取模式,在步骤 S16,开始放电 (Vp)。通过 Cc 32 获得 V_t 信息。随后在步骤 S18,启用写模式。

[0057] 图 5 示出显示图 3 的混合驱动电路 12A 的操作的示例性时序图。在附图中,Vdata0 表示像素电路的数据节点 (例如,图 2 的 DL) 的电压;ldata0 表示像素电路的数据节点 (例如,图 2 的 DL) 的电流。

[0058] 利用脉冲 Vsel 选择要被编程的像素而开始编程过程。同时,预充电脉冲 Vp 应用到像素电路的数据输入 (例如,图 2 的 DL)。

[0059] 在 V_t 获取阶段,允许通过像素电路对数据线 (DL) 的电压进行放电,像素电路与高电位 Vsel 线电流镜像连接。数据线 (DL) 被放电到一定电压,并从该电压中提取驱动 TFT 的像素电路 V_t 。Vdata 的电压接地。

[0060] 在编程 (写) 阶段,应用计算的补偿电压到像素电路的数据输入线 (DL)。编程程序以降低 Vsel 信号而结束。

[0061] 通过充电编程电容 Cc 32 的模拟装置获得计算的补偿电压。然而,可使用任何其它模拟装置获得补偿电压。此外,可使用任何 (外部) 数字电路 (例如,图 7 的 50) 获得计算的补偿电压。

[0062] 源驱动器 (图 1 的 14) 为电容 Cc 32 提供 Vdata。在 Vdata 从接地值增加到需要的电压水平时,ldata 处的电压等于 $(V_t + V_{data}) * K$ 。

[0063] 图 3 的结构简单并且容易实现。

[0064] 图 6 显示出混合驱动电路的又一个实例,其适用于图 1 的混合驱动电路 12。图 6 的混合驱动电路 12B 执行电压编程技术。

[0065] 混合驱动电路 12B 包括加法器 40、采样和保持 (S/H) 电路 42 和切换元件 44。S/H 电路 42 采样 ldata 并且保持其一定时间段。加法器 40 接收 Vdata 和 S/H 电路 42 的输出。切换元件 44 连接加法器 40 的输出到数据节点 DL 以响应编程控制信号 46。

[0066] 混合驱动电路 12B 使用加法器 40,而不是电荷耦合电容 Cc 32,以产生等于 V_t 和 Vdata 的和的编程电压。由于混合驱动电路 12B 不使用电容,编程电压不受寄生电容影响,因而具有较少的充电馈通效果。由于混合驱动电路 12B 不使用电荷存储电容,因而编程电压不受电荷存储电容影响。由于混合驱动电路 12B 不使用充电编程电容,因而实现更快的 V_t 获取时间。去除充电编程电容消除了编程方案的充电依赖性 (charge dependency)。因此编程电压不受系统的电荷存储电容和寄生电容间共享的电荷影响。这产生高效的编程电压。

[0067] 图 7 示出显示图 6 的混合驱动电路 12B 的操作的示例性流程图。在 V_t 获取模式

过程中,在步骤 S20 采样 V_t ,在步骤 S22 产生新的数据。在启用写模式时,新数据被提供到像素电路以响应 S24 的编程控制信号 (46)。注意,具有混合驱动电路 12B 的系统的操作不限于图 7。可在步骤 S18 后产生新数据。可在步骤 S18 前启用控制信号 46。

[0068] 在 V_t 获取周期中, V_{data} 接地,且数据节点 DL 处的电压通过预充电 / 放电操作 (V_p) 等于 TFT 的 V_t 。数据节点 DL 的电压由 S/H 电路 42 采样并且保持。通过 S/H 电路 42 将 V_t 提供到加法器 40。在 V_{data} 从接地增加到需要的电压水平时,加法器 40 输出 V_t 和 V_{data} 的和。开关 44 开启以响应编程控制信号 46。数据节点 DL 处的电压达到 (V_t+V_{data}) 。显示具有混合驱动电路 12B 的系统 2 的操作的时序图与图 5 中的时序图相似。

[0069] 图 8 显示应用到图 1 的混合驱动电路 12 的混合驱动电路的又一个实例。图 8 的混合驱动电路 12C 执行电压编程方案。

[0070] 混合驱动电路 13C 为直接数字混合驱动电路。直接数字程序电路 13C 包括接收数字数据 (V_{data}) 的微型计算机 uC50、数模 (D/A) 转换器 52、增加电流而不影响电压的电压跟随器 54、和模数 (A/D) 转换器 56。

[0071] 驱动 TFT 的阈值 V_t 可缓慢增加。因此,不需要每编程周期获得驱动 TFT 的阈值 V_t 。这对于编程周期的主要部分有效地隐藏了 V_t 获取。在直接数字混合驱动电路 13C 中,从像素电路 10A 获取的阈值 V_t 在 A/D 转换器 56 数字化,并且存储在包含在 uC 50 中的存储器中。定义像素的亮度的数字数据在 uC 50 中加到 V_t 上。结果电压随后在 D/A 52 转换回模拟值,其被编程到像素电路 10A。设计此编程方法以补偿 V_t 获取的缓慢处理。

[0072] 图 9 显示出显示图 8 的混合驱动电路 12C 的操作的示例性流程图。在 V_t 获取模式下,在步骤 S30 采样并且记录 V_t 。在启用写模式时,根据记录的数据提供新的数据。注意,具有图 8 的混合驱动电路 12C 的系统的操作不限于图 9。在写模式下,可使用已经记录的数据而不执行 V_t 获取。

[0073] 图 10 显示出图 8 的混合驱动电路 12C 的操作的示例性时序图。在 V_t 获取过程中,执行由 A/D 转换器 56 进行的采样。在下一个周期中,混合驱动电路 13C 可使用之前已获得且已记录在 uC 50 中的 V_t 。

[0074] 由 A/D 进行的数据节点 DL 上的输出转换可去除必须在每一编程周期获得 V_t 的需求。可每秒或更短时间获得一次像素电路 10A 的 V_t 。因此,可每帧周期仅为显示的一行获得 V_t 。这有效地增加了像素编程周期的时间量。需要 V_t 获取的频率较少保证了更快的编程时间。

[0075] 在以上说明中,利用图 2 说明图 1 的像素电路 10。然而,像素电路 10 不限于图 2 中的像素电路。像素电路 10 可为图 11 中示出的像素电路 (J. Kanichi, J. -H. Kim, J. Y. Nahm, Y. He and R. Hattori “Amorphous Silicon Thin-Film Transistor Based Active-Matrix Organic Light Emitting Display” Asia Display IDW 2001pp. 315)。图 11 的像素电路包括四个 TFT64-70、电容 C_{st} 72 和 OLED 74。TFT 78 为连接到 OLED 74 和电容器 C_{st} 72 的驱动 TFT。图 11 的像素电路由 $V_{select1}$ 和 $V_{select2}$ 选择,且由 I_{data} 编程。获得的电压为跨过 OLED 74 和 T368 的电压的组合。此技术补偿了 V_t 和 OLED 74 两者的电压改变。图 11 的 I_{data} 与图 2 的数据节点 DL 相对应。

[0076] 图 12 显示出根据本发明的又一实施例的驱动 AMOLED 显示器的系统。图 12 的系统 82 包括具有校正表 80 的混合编程电路、执行电压编程方案的源驱动器 14、和执行电流编

程方案的参考电流源 94。系统 82 使用电压编程方案和电流编程方案驱动具有多个像素电路的显示器。

[0077] 提供混合控制器 98 以控制每一个组件。在图 12 中,作为一个实例,混合控制器 98 放置在 A/D 转换器 96 和校正表 80 之间。混合控制器 98 类似于图 1 的混合控制器 16。

[0078] 由系统 82 驱动的像素电路可为图 1 的像素电路 10,也可以是电流编程像素电路或电压编程像素电路。由系统 82 驱动的像素电路可由图 2 或图 11 实现,然而,不限于图 2 和 11 的电路。

[0079] 混合编程电路包括根据校正表 80 校正来自数据源 90 的数据的校正计算模块 92 和 A/D 转换器 96。由校正计算模块 92 校正的数据应用到源驱动器 14。源驱动器 14 根据从校正计算模块 92 输出的校正数据生成 Vdata。来自源驱动器 14 的 Vdata 和来自参考电流源 94 的 Idata 应用到混合驱动器 12。

[0080] 数据源 90 例如可以是 DVD,但不限于 DVD。混合驱动器 12 可实现为切换矩阵、或图 8、20 的数字编程电路、或其组合。A/D 转换器 96 可为图 8 的 A/D 转换器 56。系统 82 可使用 A/D 转换器 96 (56) 执行以上说明的 Vt 获取技术。

[0081] 校正表 80 为查询表。校正表 80 记录编程像素电路需要的电流和获得此电流必需的电压之间的关系。为整个显示器中的每一个像素建立校正表 80。

[0082] 在此说明书中,编程像素电路所需的电流和获得此编程电流必需的电压之间的关系称为“电流 / 电压校正信息”、“电流 / 电压校正曲线”、或“电流 / 电压信息”、或“电流电压曲线”。

[0083] 在图 12 中,校正表 80 与校正计算模块 92 分开绘制。然而,校正表 80 可包括在校正计算模块 92 中。

[0084] 图 12 的系统的操作具有两种模式,即显示模式和校准模式。在显示模式中,从数据源 90 来的数据使用校正表 80 中的数据校正,并且被应用到源驱动器 14。混合驱动器 12 未涉及该显示模式。在校准模式中,从参考电流源 94 来的电流应用到像素电路,并且从像素电路读取与电流相关的电压。电压由 A/D 转换器 96 转换到数字数据。校正表 80 根据数字数据更新为校正值。

[0085] 在显示模式过程中,执行电压编程方案。像素电路的数据线上的电压(例如,图 2 的 DL)确定像素的亮度。编程像素电路需要的电压利用要显示的像素亮度(从进入的视频信息)结合存储在校正表 80 中的电流 / 电压校正信息来计算。校正表 80 上的信息与进入的视频信息相结合,以保证每一个像素保持长时间使用的恒定亮度。

[0086] 在显示器已经使用过固定时间段后,显示器进入校准模式。电流源 94 通过混合驱动器 12 连接到像素电路的数据输入节点(DL)。每个像素通过电流编程方案(其中,数据线上的电流水平确定像素的亮度)编程,并且从 A/D 转换器 96 读取实现此电流需要的电压。

[0087] 编程像素电流需要的电压由 A/D 转换器 96 在多个电流点采样。该多个点可以是可能的电流水平的子集(例如,8 比特为 256 个可能水平、或 6 比特为 64 个水平)。电压测量的该子集用来构建由测量点内插的校正表 80。

[0088] 校正模式可通过用户命令输入,或可与正常显示模式结合从而在显示刷新过程中执行校准。

[0089] 在一个实例中,一次可校准整个显示器。显示器可在较短的时间段内停止显示进

入的视频信息,同时利用记录的电流和电压对每个像素编程。

[0090] 在又一实例中,可校准像素的一个子集,例如每固定数目帧一个像素。这对于用户实际上是透明的,且对于每一个像素仍要获得校正信息。

[0091] 在使用常规电压编程方案时,在开环配置中编程像素电路,其中,没有从像素电路来的关于 TFT 的阈值电压偏移的反馈。在使用常规电流编程方案时,像素的亮度可在时间上保持恒定。然而,该电流编程方案较慢。因此,表查询技术结合了电流编程方案的技术和电压编程方案的技术。像素电路通过电流编程方案由电流编程。读取保持此电流的电压并且存储在查询表中。在下次特定水平的电流应用到像素电路时,不是由电流编程,而是根据查询表上的信息编程像素电路。因此,其获得电流编程方案固有的补偿,同时获得只有电压编程方案才可获得的快速编程时间。

[0092] 在以上说明书中,使用校正表(查询表)80以校正电流/电压校正信息。然而,图 12 的系统 82 可同时结合图 3、6、8 或 20 的混合驱动电路使用查询表校正 V_t 偏移和电流/电压校正信息。

[0093] 例如,由 A/D 转换器 96(56)在许多不同电流点获得一些电压测量值。混合控制器 98 通过延伸电压-电流曲线到零电流点而提取 V_t 偏移信息。 V_t 偏移信息存储在被应用到进入的显示数据的表组(校正表 80)中。

[0094] 图 8 或 20 的 uC50 可使用查询表以生成适当的电压并编程像素电路。

[0095] 图 3 的混合电路 12A 和图 6 的 12B 可集成进图 12 的系统。

[0096] 图 13-14 示出显示图 12 的系统的操作的示例性流程图。在步骤 S40,参考图 13,启用校准模式。在步骤 S42,选择像素电路,并对选择的像素电路执行电流编程。在步骤 S44,启用切换矩阵使能信号。随后改变对像素电路的校正。在步骤 S46 采样 V_t ,并且随后在步骤 S48 校正表被生成/校正。在步骤 S50,参考图 14,根据校正表校正视频数据。随后在步骤 S52,根据校正数据产生新的 V_{data} 。

[0097] 注意,可根据之前产生的校正表而不用执行校准模式来执行写模式。注意,图 12 的系统的操作不限于图 13-14。

[0098] 图 15 示出显示 V_t 偏移获取和电流/电压校正的组合的示例性时序图。图 15 中的切换矩阵使能信号表示图 12 的混合驱动器 12 的控制信号。

[0099] 参考图 12 和 15,在切换矩阵使能信号高时启用校准模式(即,电流编程方案)。在切换矩阵使能信号低时启用编程模式(即,电压编程方案)。然而,可在切换矩阵使能信号低时启用校准模式。在切换矩阵使能信号高时启用编程模式。

[0100] 在校准模式过程中执行 A/D 采样。在校准模式过程中,应用从参考电流源 94 来的电流到像素电路。可由 A/D 转换器 56 将数据输入节点的电压转换到数字电压。根据数字电压和与数字电压相关的电流,在查询表记录电流/电压校正信息。根据校正表 80 中的数据或从 A/D 转换器 96 的输出生成 V_t 偏移信息。

[0101] 图 12 的系统 82 可实现除了上述表查询技术外的刷新电流/电压校正信息的隐藏刷新技术。

[0102] 在隐藏刷新操作下,创建新的电流/电压校正信息而完全不被用户感知。此技术使用当前显示在屏幕上的信息(即,进入的视频数据)。通过从在显示器制造过程中已经执行的整个校准程序获得像素特性,获知显示器中的每个像素的电流/电压校正信息。在显

示器使用过程中,电流 / 电压校正曲线由于 V_t 的改变会发生偏移。通过沿着电流 / 电压校正曲线测量单个点 (它是作为视频图象的一部分的当前显示的数据),从该点外推出新电流 / 电压校正曲线使之与测量点配合。根据新电流 / 电压校正曲线,提取用于补偿 V_t 偏移的 V_t 偏移信息。

[0103] 图 16 显示出图 12 的系统的隐藏刷新操作的示例性流程图。首先,在显示器制造过程中执行的校准处理过程中产生电流 / 电压校正曲线 (步骤 S62)。图 17 显示出电流电压校正曲线样本的一个实例。

[0104] 参考图 16,下一步骤是在显示器的使用过程中沿曲线测量一个点。此点可为沿曲线的任何点,使得用户当前在显示器上具有的任何数据可被用于校准 (步骤 S64)。图 18 显示出图 17 的电流电压校正和新测量数据点的一个实例。

[0105] 参考图 16,最后一个步骤是移动电流 / 电压校正曲线以适合测量的电压电流关系的点 (步骤 S66)。图 19 示出根据图 18 的测量点的新电流电压校正曲线的一个实例。

[0106] 与图 17-19 相关的处理在图 12 的混合控制器 98 中执行。

[0107] 图 12 的系统 82 可执行组合的电流和电压编程方案。图 20 显示出执行组合的电流和电压编程方案的混合驱动电路的一个实例。图 20 的混合驱动电路可包括在图 12 的混合驱动器 12 中。

[0108] 在图 20 的混合驱动电路中,为像素电路的数据线 DL 提供数字混合驱动电路 12C 和电流源 100。

[0109] 为增强电路补偿由于温度、阈值电压偏移、或其它因素引起的电流 / 电压校正曲线改变的功能,像素电路编程分为两个阶段。

[0110] 在写模式过程中,像素电路 10A 首先进行电压编程以将驱动 TFT 的门极电压设置到适当值,随后进行电流编程阶段。电流编程阶段随后可细调输出电流。图 20 的系统比电流编程快并且具有电流编程方案的补偿功能。

[0111] 在图 20 中,提供数字混合驱动电路 12C。然而,可通过将图 3 的混合驱动电路 12A 或图 6 的 12B 与电流源 100 组合而执行组合的电流和电压编程方案。电流源 100 可为图 12 的参考电流源 94。

[0112] 图 1 的系统 2 可执行上述隐藏刷新技术。图 1 的系统 2 可执行组合的电流和电压编程方案。图 1 的系统 2 可包括图 20 的混合驱动电路以执行组合的电流和电压编程方案。

[0113] 现详细说明直接数字编程方案的扩展。可使用电压编程列驱动器扩展直接数字编程方案 (图 6、8 和 20) 以驱动 OLED 阵列 (例如,4T OLED 阵列),电压编程列驱动器例如是用于驱动主动式矩阵液晶显示器 (AMLCD)、或电压编程主动式矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 显示器的驱动器,或任何其它电压输出显示驱动器。

[0114] 图 21 示出根据本发明的又一个实施例驱动具有多个像素电路的 AMOLED 阵列的系统。图 21 的系统 105 包括电压列驱动器 112、可编程电流源 114、切换网络 116、和 A/D 转换器 118 和行驱动器 120。

[0115] 电压列驱动器 112 为电压编程列驱动器。每个电压列驱动器 112 和行驱动器 120 可为具有电压输出的任何驱动器,例如为 AMLCD 设计的驱动器。电压列驱动器 112 和可编程电流源 114 通过切换网络 116 连接到 OLED 阵列 110。OLED 阵列 110 形成 AMOLED 显示器,并且包括多个像素电路 (例如图 1 的 10)。像素电路可为电流编程像素电路或电压编程像

素电路。

[0116] A/D 转换器 118 是允许模拟信号（即，驱动显示器 110 的电流）作为数字信号读回的接口。与电流相关的数字信号可随后被处理和 / 或存储。A/D 转换器 118 可为图 8 和 20 的 A/D 转换器 56。列驱动器 112 可为图 1 和 12 的源驱动器 14。

[0117] 图 21 的系统 105 执行如上所述的校准模式和显示模式。

[0118] 图 22 示出图 21 的切换网络 116 的一个实例。图 22 的切换网络 116 包括两个 MOSFET 开关 122 和 124, 其可使显示器 (110) 的列从连接到列驱动器 (112) 切换到电流源 (114) 和 A/D 转换器 (118) 的组合, 反之亦然。移位寄存器 126 是控制 MOS 开关 122 和 124 操作的数字控制信号的源。反相器 128 使移位寄存器 126 的输出反相。因此, 在开关 122 开启 (关闭) 时, 开关 124 关闭 (开启)。

[0119] 切换网络 116 可离开玻璃位于列驱动器 (112) 中或直接在使用 TFT 开关的玻璃上。

[0120] 参考图 21-22, 系统 105 仅使用一个电流源 114。电压编程驱动器 (例如, AMLCD 驱动器、或任何其它电压输出驱动器) 驱动剩余显示器 110。切换矩阵 (切换网络 116) 通过时分方法 (time division method) 允许像素阵列中的不同像素连接到单个电流源 (114)。这允许单个电流源应用到整个显示器。这降低了驱动器电路的成本并加快像素电路的编程时间。

[0121] 系统 105 使用 A/D 转换器 118 以转换像素电路的数据节点 (例如, 图 2 的 DL) 的模拟输出到数字数据。由 A/D 转换器 118 进行的转换去除了每个编程周期都必须获得 V_t 的需要。可每隔几分钟获得一次像素电路的 V_t 。因此每个刷新周期其可获得面板的一列。

[0122] 对于所有列仅使用一个 A/D 118。每次帧刷新电路仅获得一个像素。例如, 对于 320 乘 240 的面板, 像素数为 76,8000。对于 30Hz 的帧速率, 从整个帧的所有像素获得 V_t 需要的时间为 43 分钟。如果 V_t 在一个小时内基本上不偏移, 对一些应用来说这是可以接受的。

[0123] 寄生仅影响对电容放电而获得 V_t 的时间量。因为电路为电压编程, 所以不受寄生影响。因为仅对于每帧时间一列获得 V_t , 其可以较长。例如, 对具有 30Hz 的帧速率的 320 列的显示器, 每帧时间为 33ms。对于电压编程, 可以在 70 μ s 中编程一个像素。对于 320 列, 更新显示器的时间为 22ms, 仍然留有 11ms 完成充电 / 放电周期。

[0124] 系统 105 可执行查询表技术以补偿 V_t 偏移和 / 或校正如上所述的电流 / 电压信息。

[0125] 系统 105 可执行隐藏刷新技术以获得显示器 110 中的每个像素电路 (10) 的 V_t 偏移信息和电流 / 电压校正信息。使用此电流 / 电压校正信息以插入查询表 (例如, 图 12 的校正表 80), 该查询表随后用于补偿由时间引起的像素电路的退化。为减小成本, 已经减少电流编程电路的数目使每个显示器仅有一个电流编程电路, 而不是每列驱动器有一个。

[0126] 系统 105 可执行如上所述的组合的电流和电压编程技术。

[0127] 像素电路的电流 / 电压信息可通过使用图 23 中显示的系统进一步校正。图 23 显示校正像素电路的电流 / 电压信息的系统。在图 23 中, 显示器 130 用 2T 或 4T OLED 阵列表示。然而, 显示器 130 可包括多个像素电路, 每个像素电路具有三个或多于四个晶体管。显示器 130 可包括电压驱动像素电路或电流驱动像素电路。图 23 的系统适用于图 1、12 和 22 的系统 2、82 和 105。

[0128] 如图 23 所示,提供开关 132 以断开 OLED 的共用电极。为 OLED 提供两个电极为公知的。一个连接到像素电路,另一个为连接到所有 OLED 的共用电极。注意,根据 OLED 的类型,共用电极可为 Vdd 或 GND。开关 132 连接 OLED 的共用电极到使用高侧共用模式传感器的电流传感网络 134(例如, TI 的 INA168)。电流传感网络 134 通过共用电极测量电流。

[0129] 在校准阶段中,每个像素单独点亮并且由传感网络 134 获得消耗的电流。获得的电流用于校正由图 8 或 20 的直接数字混合驱动电路插入的查询表(例如,图 12 的校正表 80)。

[0130] 可获得暗显示电流以包括死像素和阵列的电流泄漏效果。在此过程中,所有像素关闭,并测量电流(即,暗显示电流)。

[0131] 根据本发明的实施例,解决了电流编程像素电路的主要问题,即编程时间较慢的问题。使用反馈以补偿像素电路的概念增强了显示器的一致性和稳定性,同时保持了电压编程驱动方案的快速编程能力。

[0132] 已经针对一个或多个实施例对本发明进行了说明。然而,显而易见的是,对于本技术领域的技术人员来说,可做出多种变更和更改,而不偏离权利要求书中限定的本发明的范围。

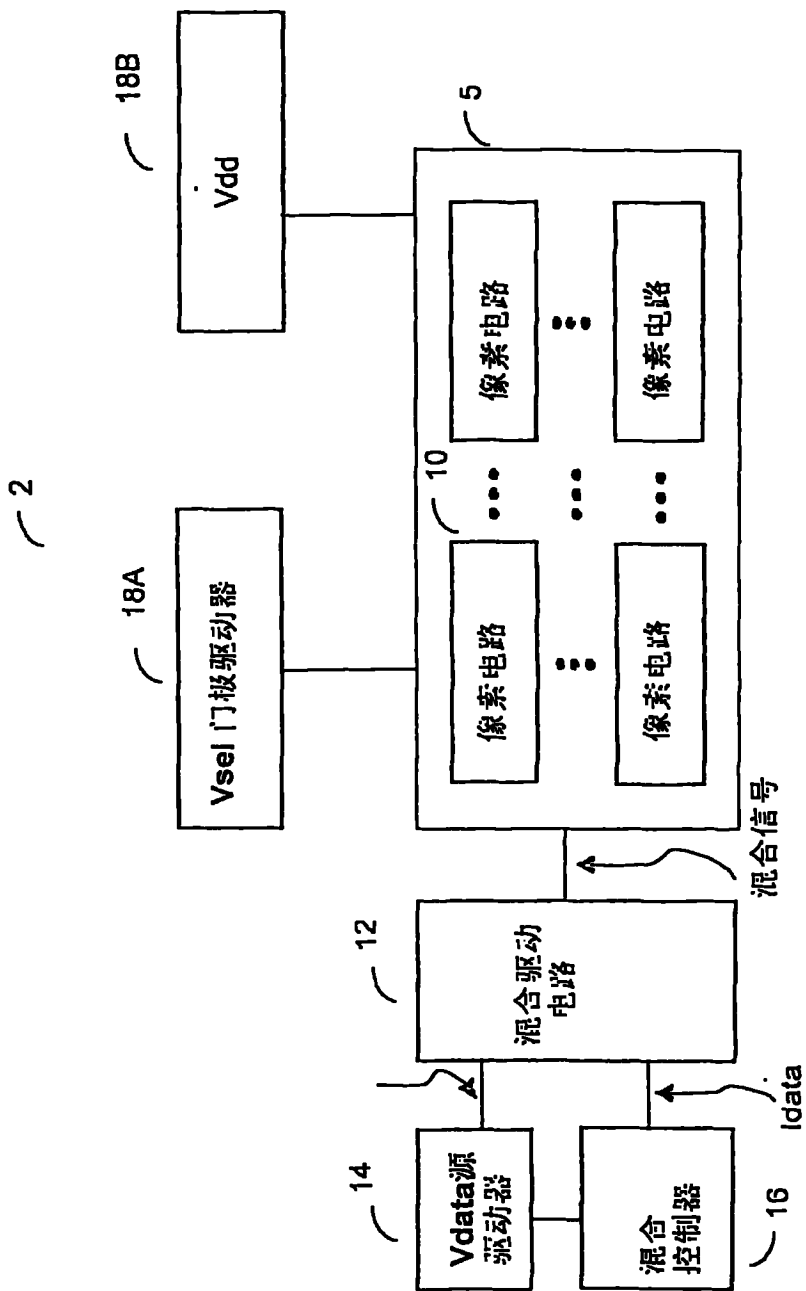


图 1

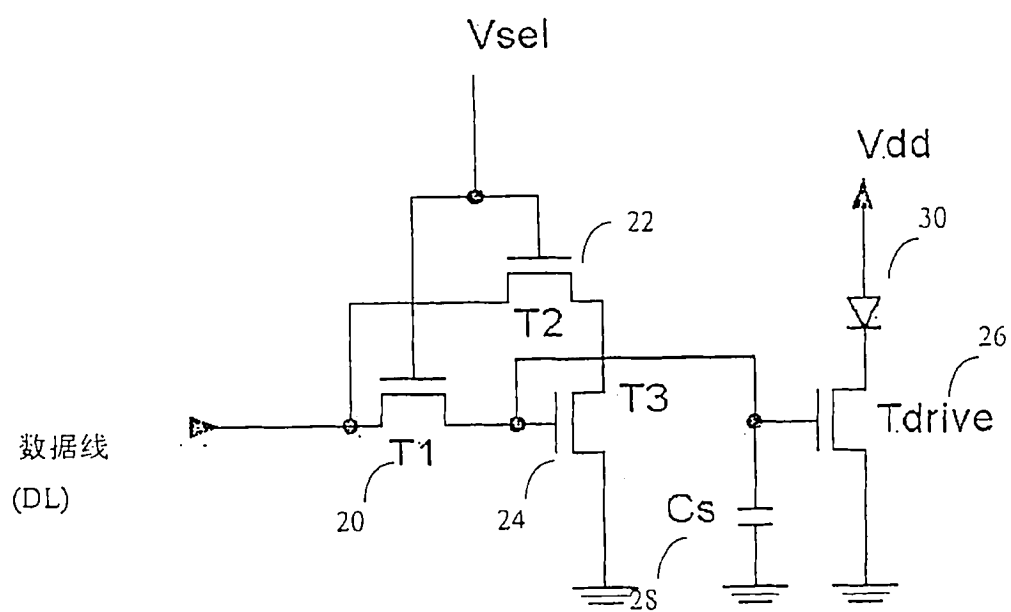


图 2

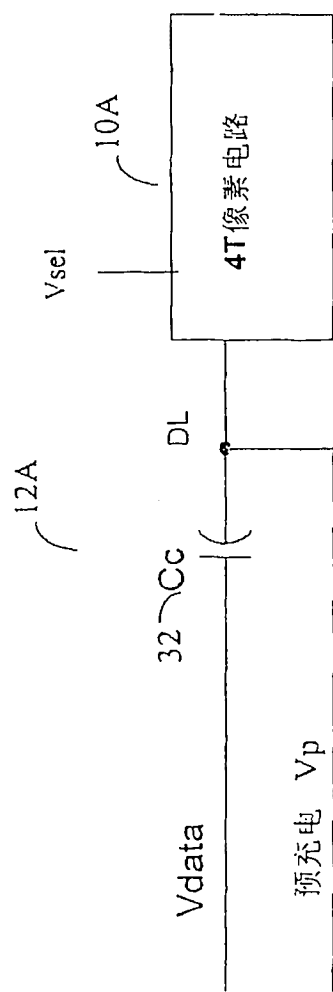


图 3

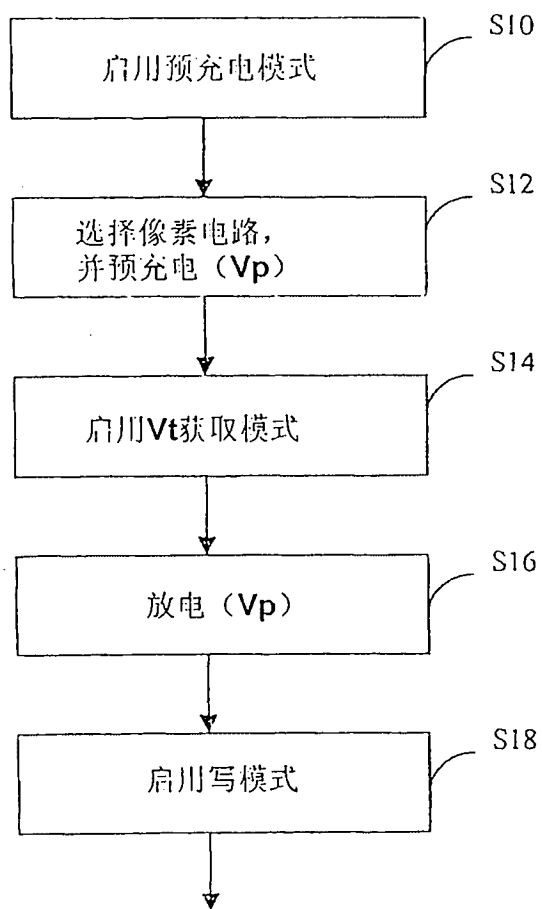


图 4

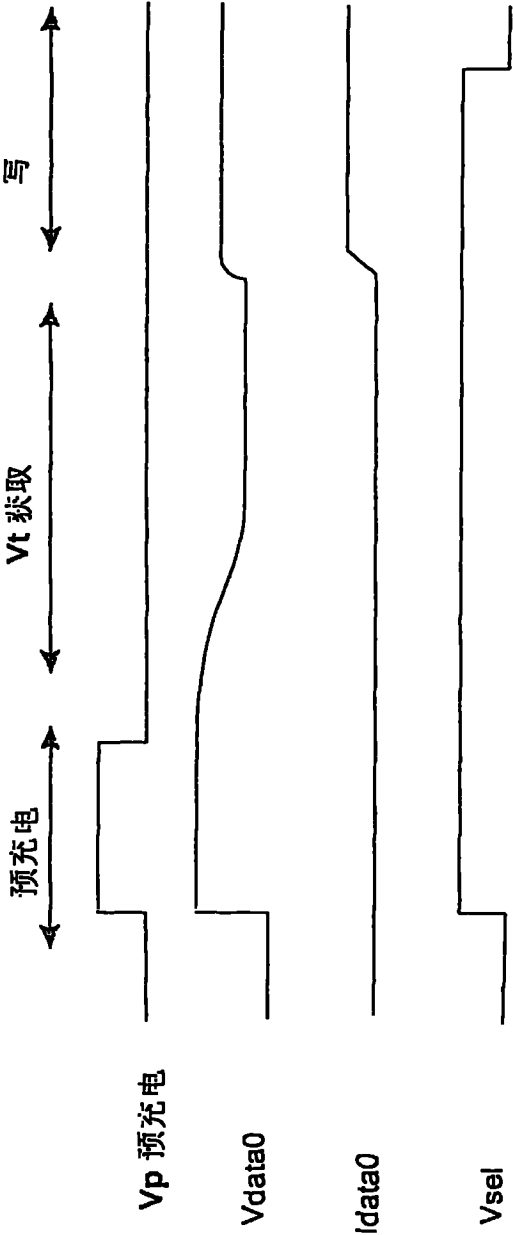


图 5

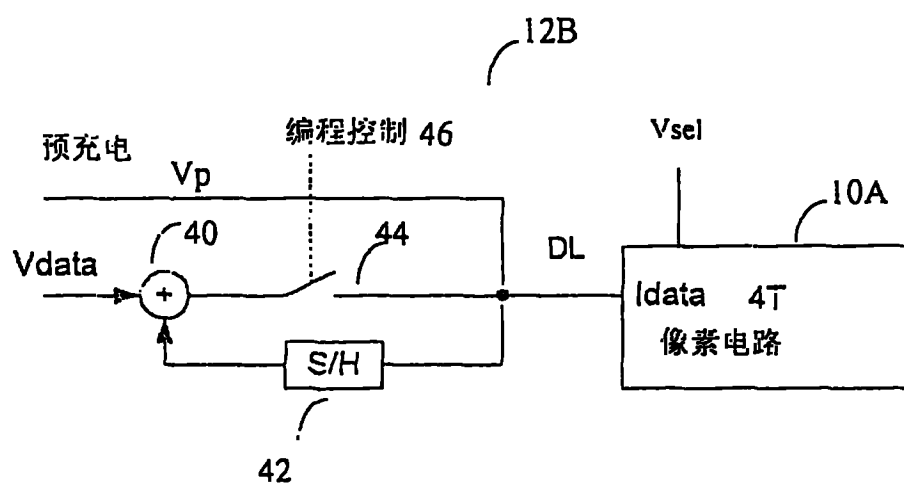


图 6

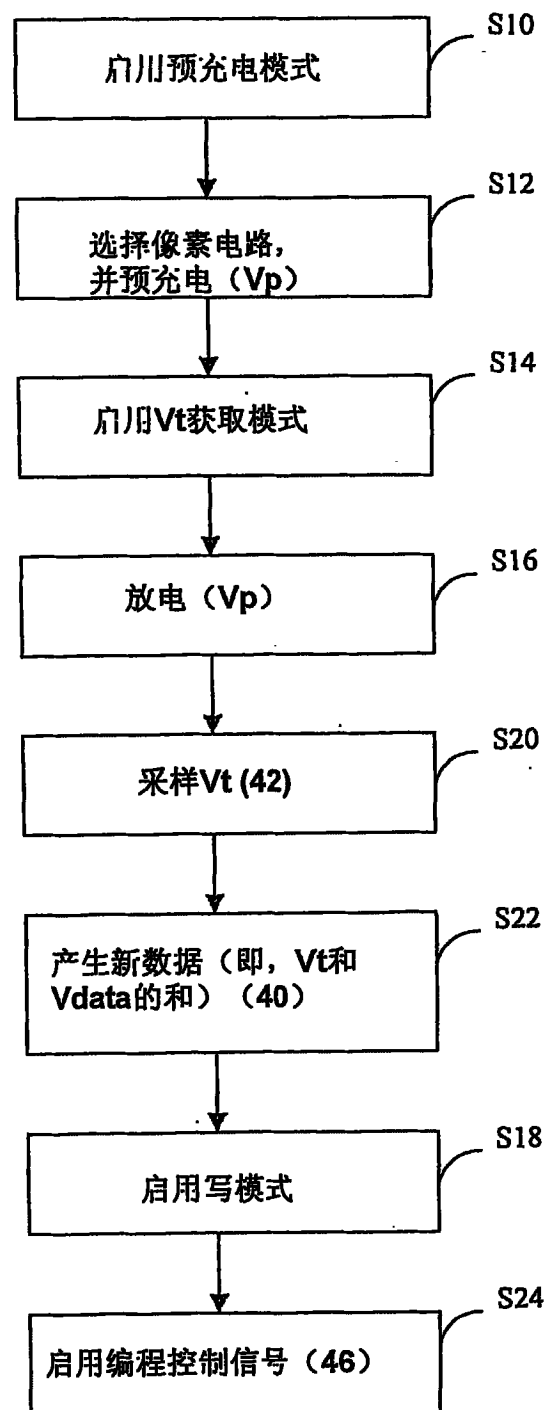


图 7

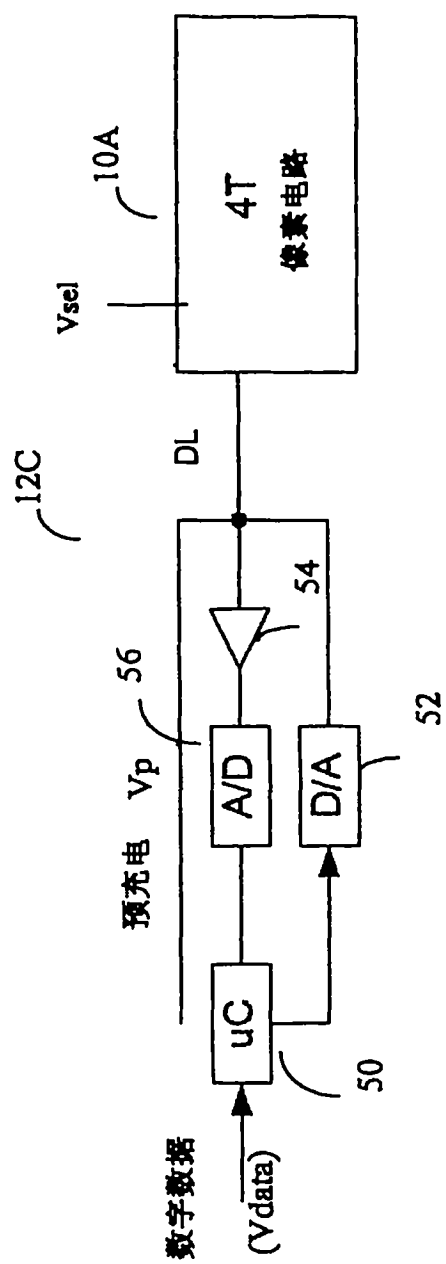


图 8

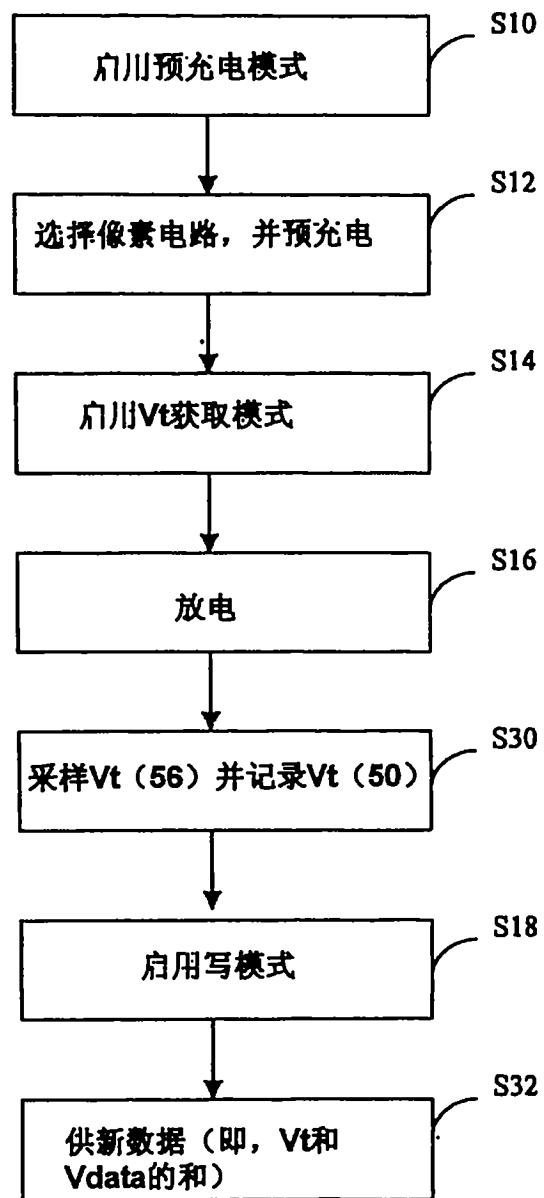


图 9

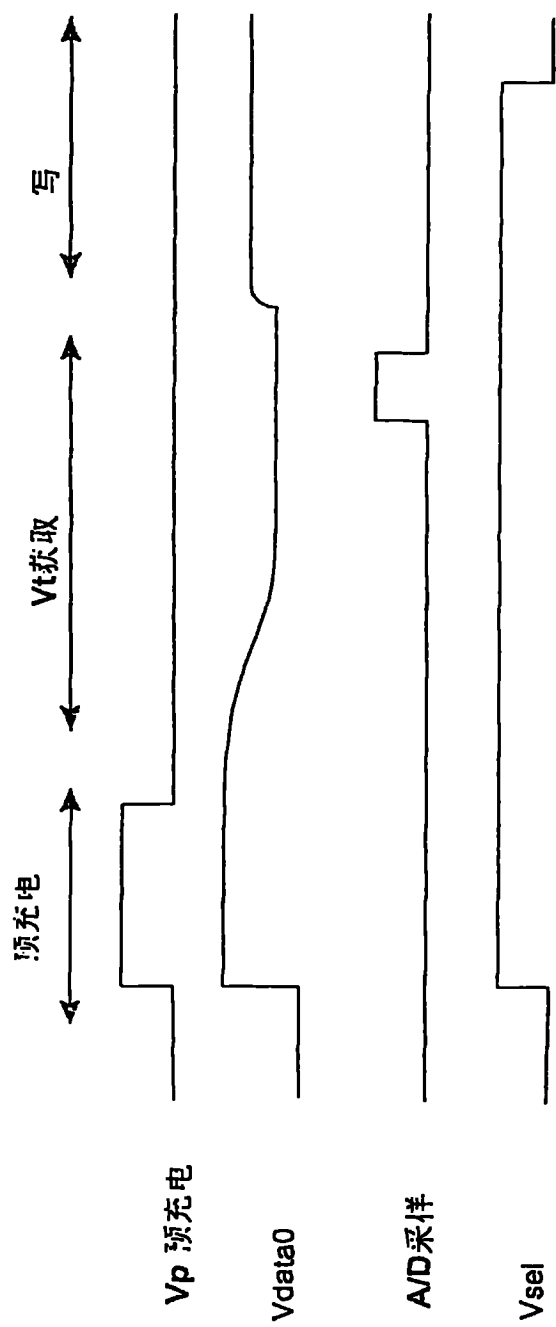


图 10

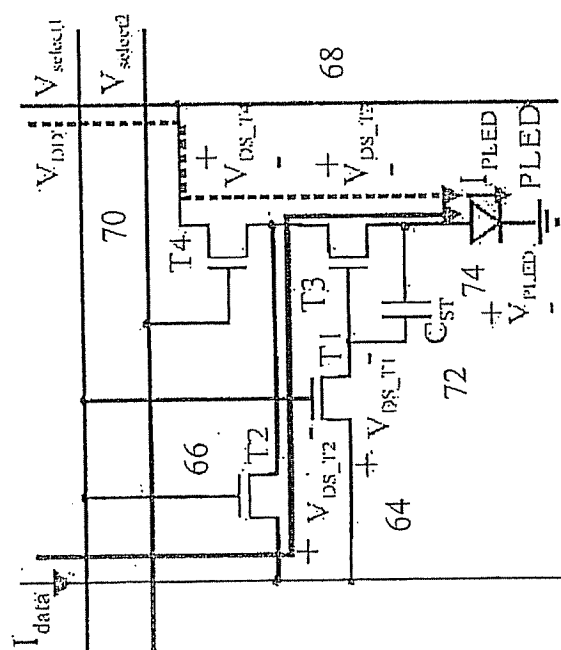


图 11

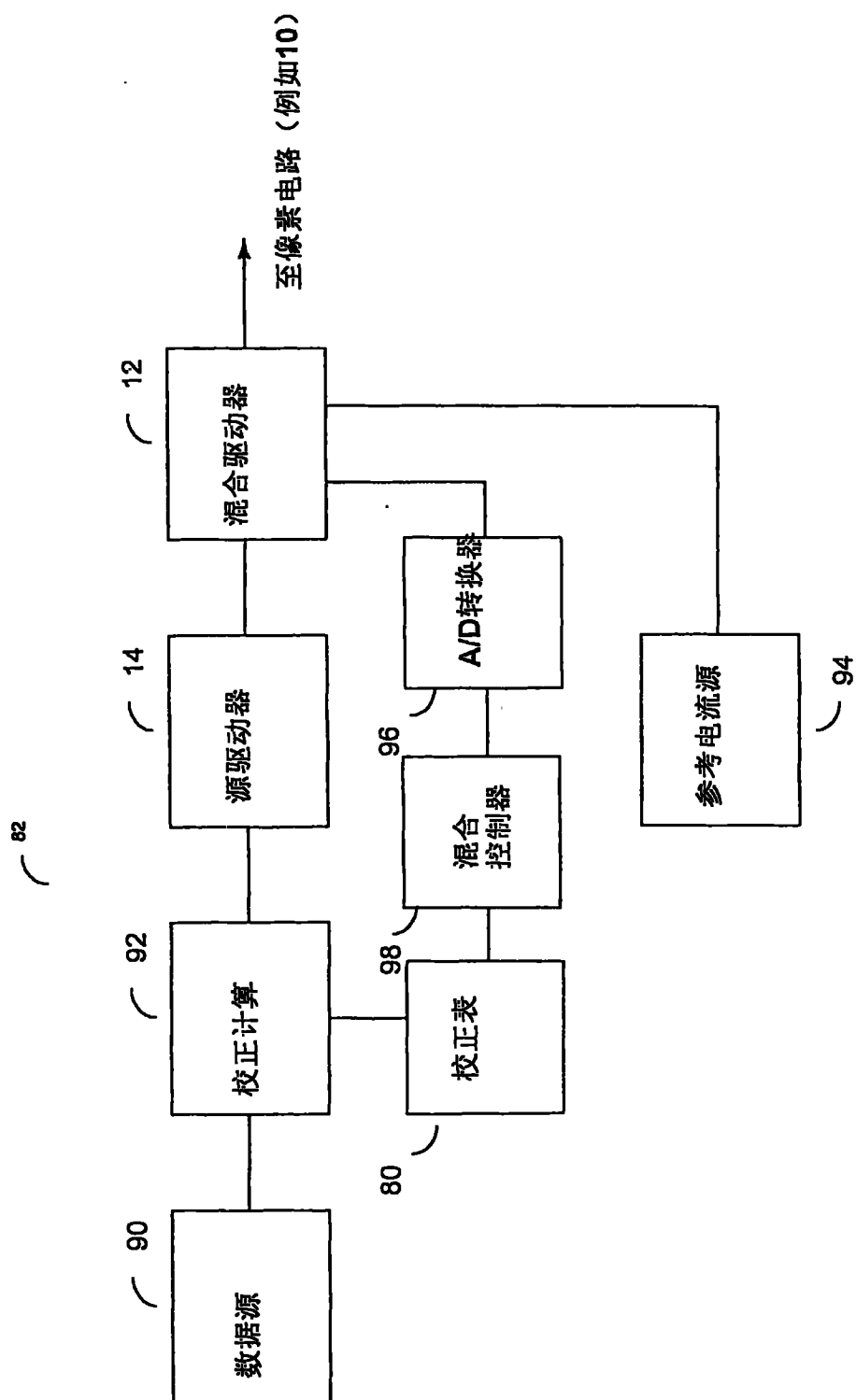


图 12

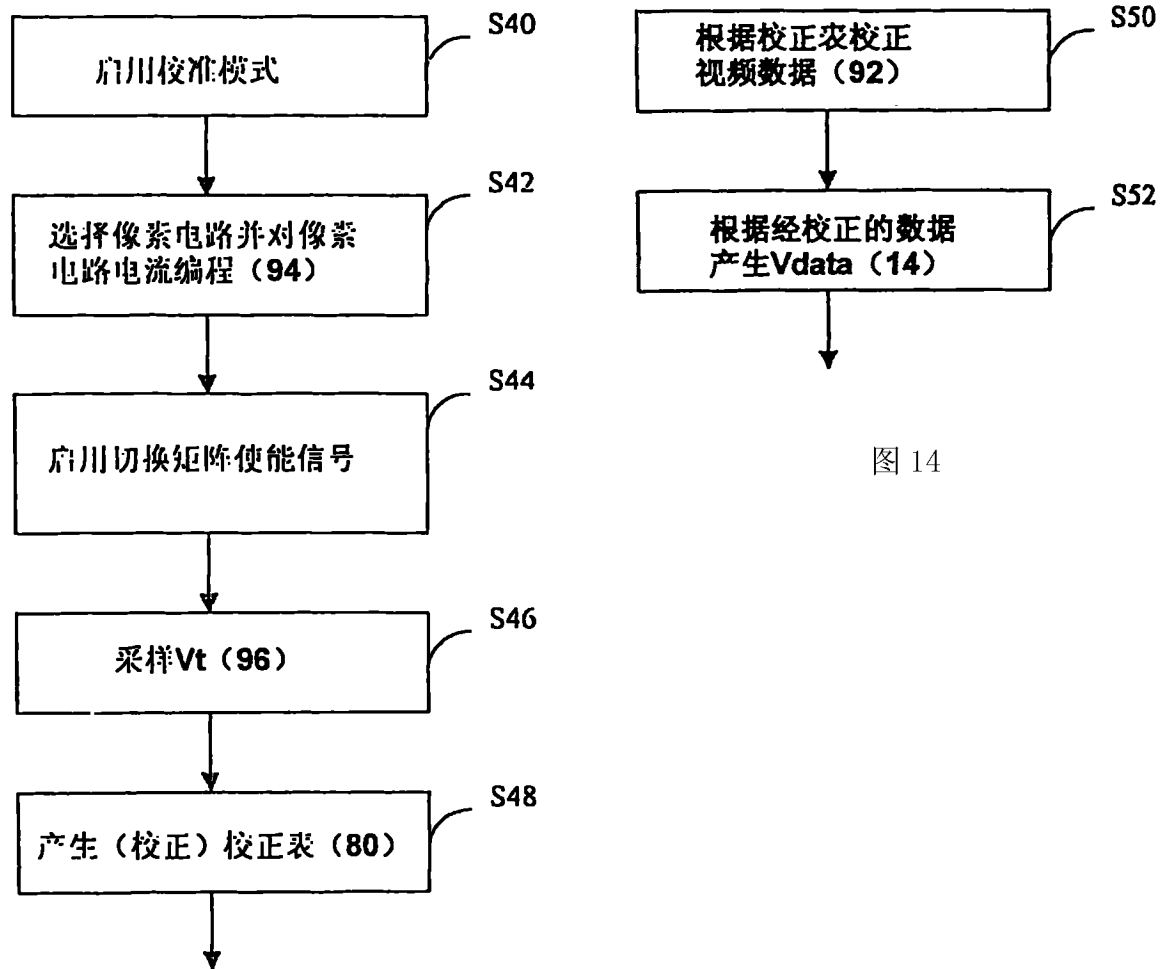


图 14

图 13

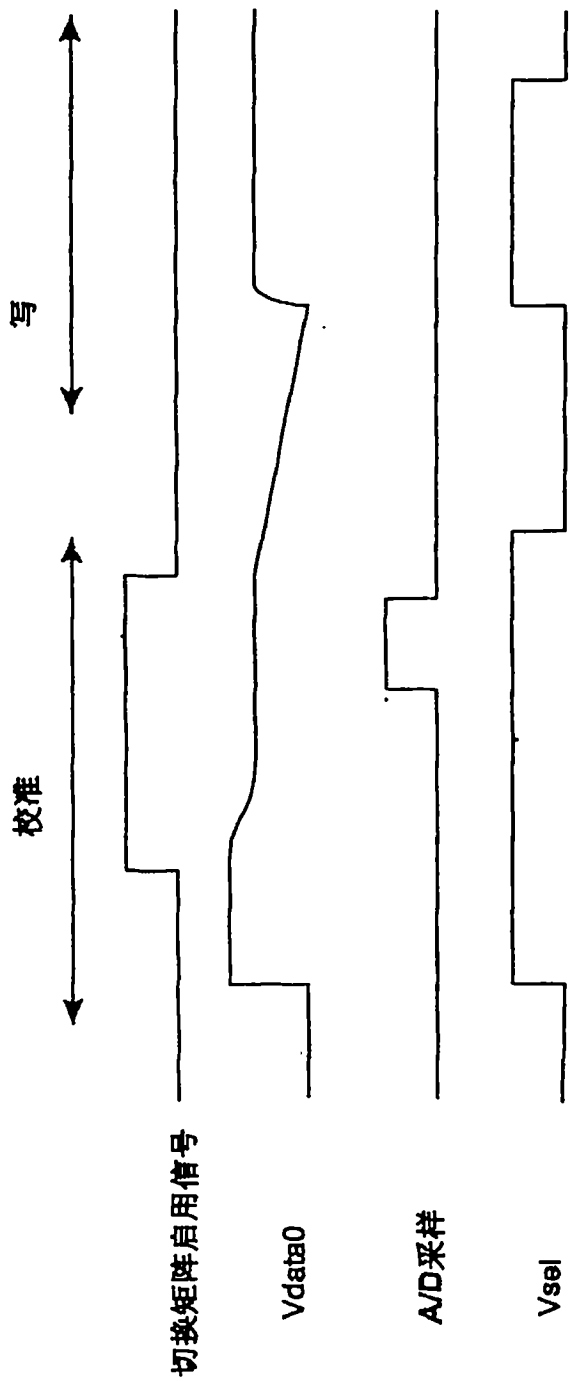


图 15

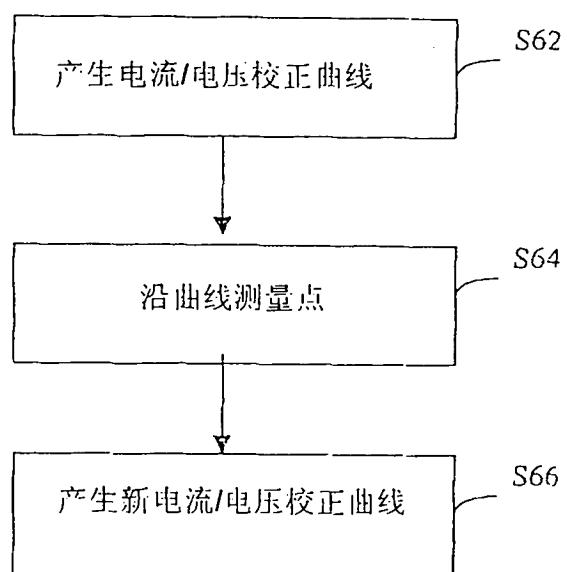


图 16

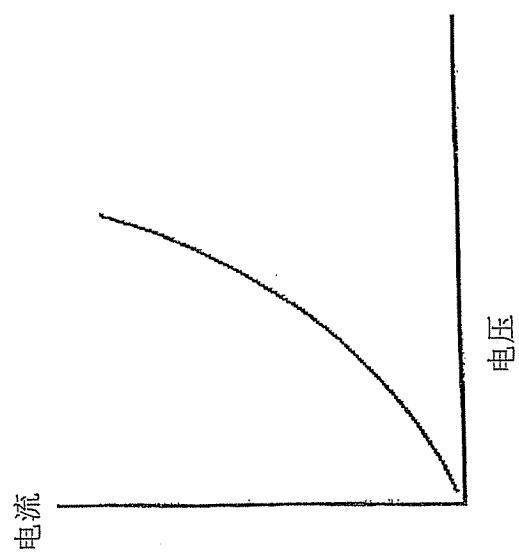


图 17

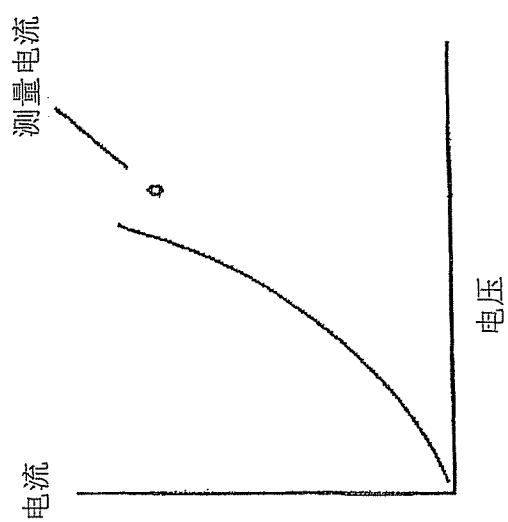


图 18

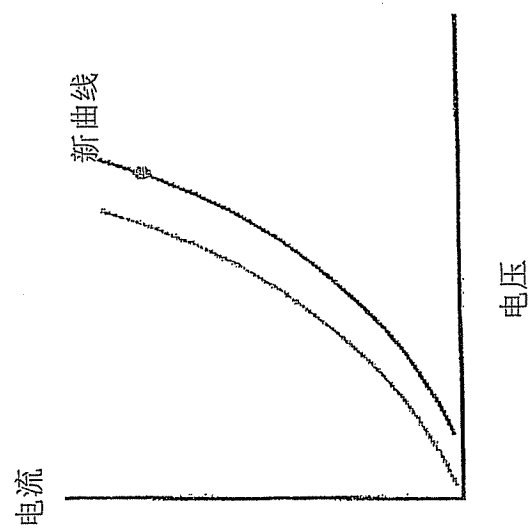


图 19

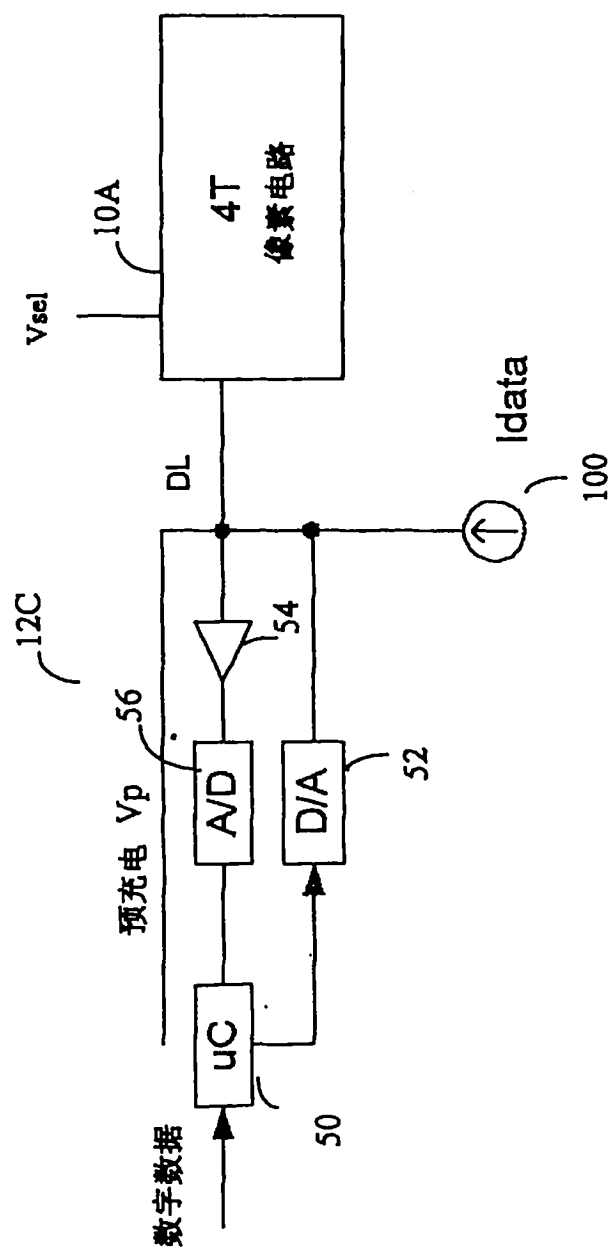


图 20

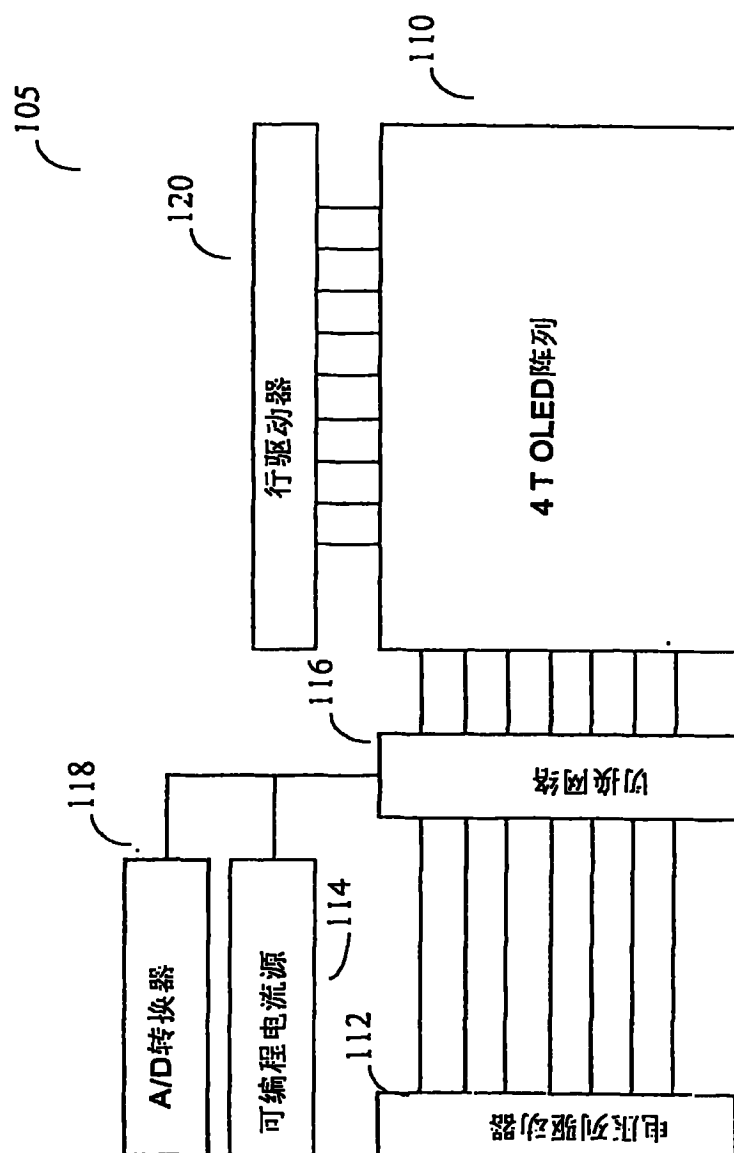


图 21

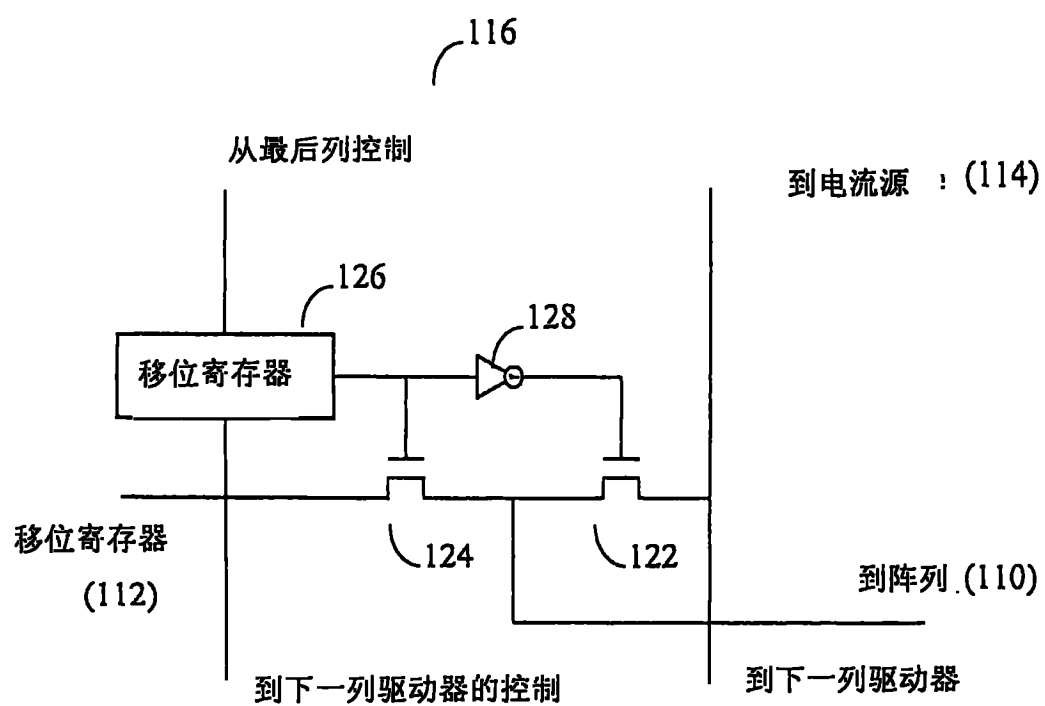


图 22

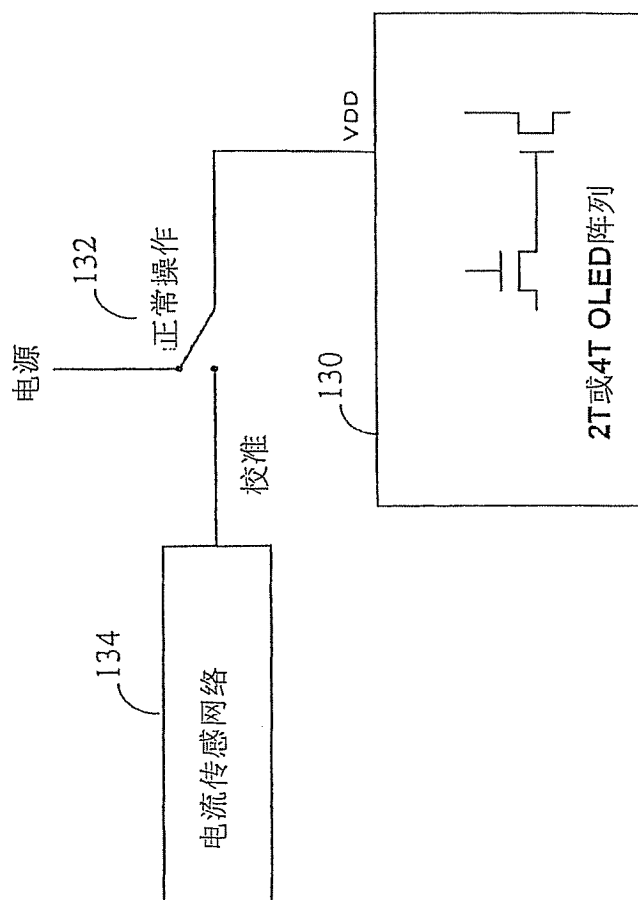


图 23

专利名称(译)	电流驱动主动矩阵有机发光二极管显示器的电压编程方案		
公开(公告)号	CN102426822A	公开(公告)日	2012-04-25
申请号	CN201110434894.1	申请日	2005-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	伊格尼斯创新公司		
申请(专利权)人(译)	伊格尼斯创新有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊格尼斯创新有限公司		
[标]发明人	A 内森 R 黄 S 亚历山大		
发明人	A.内森 R.黄 S.亚历山大		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3225 G09G5/10		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G3/3241 G09G2310/0251 G09G2310/027 G09G3/3233 G09G2320/0285 G09G2320/0693 G09G3/3291 G09G3/3283		
代理人(译)	丁艺		
优先权	2472671 2004-06-29 CA		
其他公开文献	CN102426822B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种驱动AMOLED显示器的系统和方法。AMOLED显示器包括多个像素电路。采用电压编程方案、电流编程方案或其组合来驱动显示。可获取阈值偏移信息和/或获得混合驱动电路必需的电压。可执行数据采样以获得电流/电压关系。可执行反馈操作以校正像素的亮度。

