



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104505047 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201410856449.8

审查员 马银银

(22)申请日 2014.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104505047 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区公明

办事处塘家社区观光路汇业科技园综

合楼1第一层B区

(72)发明人 陈宥焯 赵文勤

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理

事务所(普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

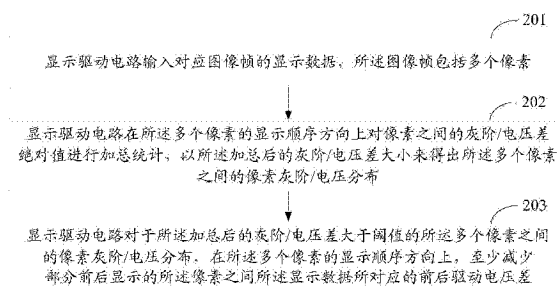
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种显示驱动方法、电路及液晶显示器

(57)摘要

本发明公开了一种显示驱动方法、电路及液晶显示器。其中,所述方法包括以下步骤:输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素;在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布;对于所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所示数据所对应的前后驱动电压差通过上述方式,本发明能够降低显示驱动电路的功耗。



1. 一种显示驱动方法,其特征在于,包括以下步骤:

输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素;

在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布;

对于所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所示显示数据所对应的前后驱动电压差;

所述在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计的步骤包括:

在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素电压分布的步骤包括:

所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_{th1} 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

所述在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计的步骤包括:

在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总;

所述以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素电压分布的步骤包括:

所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_{th2} 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所示显示数据所对应的前后驱动电压差的步骤包括:

当判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布和第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,在前后驱动显示所述至少两个单元时,交替丢弃前面一个所述单元的部分行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应的剩余部分行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留行像素的显示数据作为所述前面一个所述单元中剩余行像素的显示数据,对后面一个所述单元同样操作,以减少部分前后显示的所述像素之间所示显示数据所对应的前后驱动电压差。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所示显示数据所对应的前后驱动电压差的步骤包括:

当判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布但不属于第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,对于每个所述单元,将其中的第二行和第三行调换驱动顺序,以减少部分前后显示的所述像素之间所示显示数据所对应的前后驱动

电压差。

6. 一种显示驱动电路,其特征在於,包括:

输入模块,用于输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素;

统计模块,用于在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布;

驱动模块,用于对于所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所示数据所对应的前后驱动电压差;

其中,所述在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计具体为:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总。

7. 根据权利要求6所述的显示驱动电路,其特征在於,

所述统计模块具体用于:在所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布。

8. 根据权利要求6所述的显示驱动电路,其特征在於,

所述统计模块具体用于:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总;所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布。

9. 根据权利要求7或8所述的显示驱动电路,其特征在於,

所述驱动模块执行所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所示数据所对应的前后驱动电压差,具体包括:

当判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布和第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,在前后驱动显示所述至少两个单元时,交替丢弃前面一个所述单元的部分行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应的剩余部分行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留行像素的显示数据作为所述前面一个所述单元中剩余行像素的显示数据,对后面一个所述单元同样操作,以减少部分前后显示的所述像素之间所示数据所对应的前后驱动电压差。

10. 一种液晶显示器,其特征在於,包括显示驱动电路和显示面板,所述显示驱动电路如权利要求6-9任一项所述的显示驱动电路,所述显示驱动电路将与图像帧中的显示数据对应的驱动电压输出至显示面板,以驱动所述显示面板显示所述图像帧对应的画面。

一种显示驱动方法、电路及液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种显示驱动方法、电路及液晶显示器。

背景技术

[0002] 现有液晶显示器如薄膜晶体管(英文:Thin Film Transistor,简称:TFT)的驱动方式为:显示器的栅极驱动电路逐行扫描显示面板上的每一行像素,源极驱动电路同步于栅极驱动电路的扫描,向显示面板输出栅极驱动电路扫描的那一行像素的驱动电压,以使所述行像素显示对应的灰阶。

[0003] 然而,由于液晶显示器在显示不同画面时,所述画面的相邻行或者隔行的像素所需的驱动电压可能会相差较大,此时,如果按照逐行扫描的方式,源极驱动电路的至少一半的相邻两次输入的驱动电压之间的差较大,从而导致源极驱动电路的功耗大。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种显示驱动方法、电路及液晶显示器,能够降低显示驱动电路的功耗。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种显示驱动方法,包括以下步骤:输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素;在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布;对于所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0006] 其中,所述在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差进行加总统计的步骤包括:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总;所述以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素电压分布的步骤包括:所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_{th1} 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布。

[0007] 其中,所述在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计的步骤包括:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差进行加总;所述以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素电压分布的步骤包括:所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_{th2} 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布。

[0008] 其中,所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差的步骤包括:当判断所述多个像素之间的像

素电压分布属于第一类分布和第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,在前后驱动显示所述至少两个单元时,交替丢弃前面一个所述单元的部分行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应的剩余部分行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留行像素的显示数据作为所述前面一个所述单元中剩余行像素的显示数据,对后面一个所述单元同样操作,以减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0009] 其中,所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差的步骤包括:当判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布但不属于第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,对于每个所述单元,将其中的第二行和第三行调换驱动顺序,以减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用另一种技术方案:提供一种显示驱动电路,其特征在于,包括:输入模块,用于输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素;统计模块,用于在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布;驱动模块,用于对于所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所示显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0011] 其中,所述统计模块具体用于:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总;在所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布。

[0012] 其中,所述统计模块具体用于:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差进行加总;所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布。

[0013] 其中,所述驱动模块执行所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差,具体包括:当判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布和第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,在前后驱动显示所述至少两个单元时,交替丢弃前面一个所述单元的部分行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应的剩余部分行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留行像素的显示数据作为所述前面一个所述单元中剩余行像素的显示数据,对后面一个所述单元同样操作,以减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明采用再一种技术方案:提供一种液晶显示器,包括显示驱动电路和显示面板,所述显示驱动电路为上述的显示驱动电路,所述显示驱动电路将与图像帧中的显示数据对应的驱动电压输出至显示面板,以驱动所述显示面板显示所述图像帧对应的画面。

[0015] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明通过在图像帧的像素显示

顺序方向上对图像帧的像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以得到所述图像帧的像素灰阶/电压分布,并对所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述图像帧的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所示数据所对应的前后驱动电压差,进而显示驱动电路输出至所述部分前后显示的像素时驱动电压变化减小,进而降低了显示驱动电路的功耗。

附图说明

- [0016] 图1是本发明液晶显示器一实施方式的结构示意图;
- [0017] 图2是本发明显示驱动方法一实施方式的流程图;
- [0018] 图3是本发明显示驱动方法另一实施方式的流程图;
- [0019] 图4是本发明显示驱动电路输出的部分扫描信号的第一示意图;
- [0020] 图5是本发明显示驱动电路输出的部分扫描信号的第二示意图;
- [0021] 图6是本发明显示驱动方法另一实施方式中,图像帧对应的部分画面的示意图;
- [0022] 图7是本发明显示驱动方法另一实施方式中,显示驱动电路驱动显示面板显示对应图6对应的图像帧的部分画面的示意图;
- [0023] 图8是本发明显示驱动电路一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 请参阅图1,图1是本发明液晶显示器一实施方式的结构示意图。本实施方式中,液晶显示器100包括显示驱动电路110和显示面板120。

[0025] 显示面板120包括多个像素单元121、多条数据线122和多条扫描线123,本实施方式中,像素单元121由TFT驱动。每条数据线122为列设置,分别与一列像素单元121连接,以将显示驱动电路110提供的数据信号输出给所述列的像素单元121。每条扫描线123为行设置,分别与一行像素单元121连接,以将驱动电路110提供的扫描信号输出给所述行的像素单元121。

[0026] 显示驱动电路110包括源极驱动电路111和栅极驱动电路112,显示驱动电路110输入图像帧的显示数据后,源极驱动电路111根据所述显示数据,将图像帧每个像素的驱动电压通过数据线122输出至对应的像素单元121中,并且栅极驱动电路112通过扫描线123输出扫描信号以打开所述对应的像素单元,以实现显示驱动电路110驱动显示面板120显示所述图像帧对应的画面。具体,显示驱动电路110执行本发明显示驱动方法实现驱动显示面板120的显示图像帧对应的画面。

[0027] 请结合参阅图2,图2是本发明显示驱动方法一实施方式的流程图。显示驱动电路110执行本实施方式的方法,以实现驱动显示面板120的显示图像帧对应的画面。具体,所述方法包括:

- [0028] 步骤101:显示驱动电路输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素。
- [0029] 显示驱动电路接收要显示的图像帧的显示数据,其中,所述图像帧包括多个像素,所述多个像素是跟显示面板的多个像素单元对应。
- [0030] 步骤102:显示驱动电路在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间

的像素灰阶/电压分布。

[0031] 所述多个像素的显示顺序即为显示驱动电路驱动显示面板上对应像素单元的先后顺序。例如,显示驱动电路采用的是行驱动,则多个像素的显示顺序是按行显示。

[0032] 结合图1所示的液晶显示器进行举例,所述多个像素的显示顺序为按行显示。显示驱动电路将所述多个像素划分为若干个像素区,每个像素区包括至少一条数据线上的像素。显示驱动电路在所述行显示顺序方向上分别计算每个像素区中的像素之间的灰阶/电压差,并将每个像素区中的所有像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计。具体如,逐行计算每个像素区中下一行像素与当前行像素之间的灰阶差的绝对值的加总,得到每个像素区的相邻扫描线上的像素的灰阶差的绝对值的加总 $\Delta Gary = \sum_n |Gary(n) - Gary(n-1)|$, Gary

(n) 表示所述像素区中第n条扫描线上所有像素的灰阶值的和,n为从2到显示面板的扫描线总数;和/或逐行计算每个像素区中下下一行像素与当前行像素之间的灰阶差的绝对值的加总,得到每个像素区的隔行像素的灰阶差的绝对值的加总 $\Delta Gary = \sum_n |Gary(n) - Gary(n-2)|$, Gary (n) 表示所述像素区中第n条扫描线上所有像素的灰阶值的和,n为从3到显示面板的扫描线总数。

[0033] 根据每个像素区中的像素之间的灰阶/电压差的绝对值的加总,来得出每个像素区像素的像素灰阶/电压分布。具体如,根据每个像素区像素的相邻行像素的灰阶差的绝对值的加总超过一阈值,则确定所述每个像素区的相邻行像素的灰阶差均较大。

[0034] 步骤103:显示驱动电路对于所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0035] 其中,本实施方式中的所述至少减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差,可以通过改变所述部分像素的驱动顺序,或者对所述部分像素的与显示数据所对应的驱动电压差进行丢显示数据处理。

[0036] 例如,所述多个像素中存在像素区的相邻行像素的灰阶差的绝对值的加总超过一阈值,则确定所述多个像素中存在相邻行像素的灰阶差均较大的像素区,故可先驱动所述多个像素中的奇数扫描线上的像素再驱动偶数扫描线上的像素,或者以所述多个像素中每相邻2i条扫描线上的像素为单元,且i大于1,显示驱动电路顺序驱动每个单元,且每个单元均按奇偶数扫描线区分进行先后驱动。

[0037] 又例如,所述多个像素中存在像素区的隔行像素的灰阶差的绝对值的加总超过一阈值,则确定所述多个像素中存在隔行像素的灰阶差均较大,故可先驱动所述多个像素中的第4j条扫描线和第(4j-1)条扫描线上的像素,再驱动剩余扫描线上的像素;或者显示驱动电路所述多个像素中的每相邻4条扫描线上的像素为单元,顺序驱动每个单元,且相邻两个单元分别丢不同两条扫描线上的像素的驱动电压进行驱动。

[0038] 由于在实际应用中显示驱动电路的源极驱动电路可包括多个,每个源极驱动电路驱动显示面板的一部分数据线上的像素单元。故优选地,显示驱动电路可将每个源极驱动电路对应驱动的像素单元作为一个所述像素区,故通过执行上述102可以确定每个源极驱动电路所驱动的像素单元的灰阶/电压分布,进而当存在有一个源极驱动电路所驱动的像素单元的所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的灰阶/电压分布时,则执行103,通过至少改

变存在该灰阶/电压分布的源极驱动电路驱动的像素的驱动顺序,或者对存在该灰阶/电压分布的源极驱动电路驱动的像素进行丢显示数据处理,实现至少减少所述存在该灰阶/电压分布的源极驱动电路的前后显示的像素之间与所示显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0039] 可以理解的是,上述举例是结合图1所示的显示面板,所述显示面板的每条扫描线连接于一行像素单元,每条扫描线上包括所有像素区的像素单元。故在所述多个像素中存在像素区的所述加总后的灰阶/电压差大于阈值时,显示驱动电路调整扫描线上的像素的驱动顺序或者进行丢显示数据处理时,则会对所有像素区中该扫描线上的像素进行调整。而在其他实施方式中,假如显示面板的扫描线不是连接整行像素单元,如每条扫描线只连接显示面板上的一个或三个像素单元等,在所述多个像素中存在像素区的所述加总后的灰阶/电压差大于阈值时,显示驱动电路可只改变与存在所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的像素区中的像素连接的扫描线上的像素的驱动顺序,或者对存在所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的像素区中的像素连接的扫描线上的像素进行丢显示数据处理。

[0040] 本实施方式通过在图像帧的像素显示顺序方向上对图像帧的像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以得到所述图像帧的像素灰阶/电压分布,并对所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述图像帧的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所示显示数据所对应的前后驱动电压差,进而显示驱动电路输出至所述部分前后显示的像素时驱动电压变化减小,进而降低了显示驱动电路的功耗。

[0041] 请结合参阅图1和图3,图3是本发明显示驱动方法另一实施方式的流程图。本实施方式中,所述显示驱动方法继续由图1所示的显示驱动电路110执行,用于驱动图1所述的显示面板120,即显示驱动电路110采用行列扫描驱动显示显示面板的像素单元121。

[0042] 具体,所述方法包括:

[0043] 301:显示驱动电路输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素。

[0044] 显示驱动电路110接收要显示的图像帧的显示数据,其中,所述图像帧包括多个像素,所述多个像素是跟显示面板120的多个像素单元121对应。

[0045] 302:显示驱动电路逐行地对所述多个像素中下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总,并判断所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 是否大于第一阈值 G_th1 ,如果不大于,则执行303,如果大于,则执行304。

[0046] 本实施方式中,显示驱动电路包括多个源极驱动电路,显示驱动电路将每个源极驱动电路驱动的像素划分为一个像素区。显示驱动电路逐行地对每个像素区中的下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总得到

$\Delta U1 = u \sum_n |Gary(n) - Gary(n-1)|$, Gary(n)表示所述像素区中第n行上所有像素的灰阶值的

和,n为从2到像素的总行数,u为灰阶与驱动电压之间的转换常量。显示驱动电路直接判断每个像素区中的所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 是否大于第一阈值 G_th1 。当然,在其他实施方式中,显示驱动电路也可判断所述像素区中每相邻行相同数据线上的像素的驱动电压差是否大于一阈值,如果所述像素区中超过预设数量个相邻行相同数据线上的像素的驱动电压差大于一电压阈值,则判断为所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 。

[0047] 303:显示驱动电路判定为所述多个像素之间的像素电压分布不属于第一类分布,

并按照顺序驱动每行像素。

[0048] 当所述多个像素中不存在所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 的像素区时,显示驱动电路判断所述多个像素之间的像素电压分布不属于第一类分布,即所述输入的图像帧中相邻行的像素之间的驱动电压差较小,故可显示驱动电路的栅极驱动电路的对应每条扫描线的输出端输出如图4所示的扫描信号,以逐行顺序扫描所述多个像素,且源极驱动电路根据所述图像帧的像素灰阶,对应栅极驱动电路顺序输出对应行的像素的驱动电压,以实现显示所述图像帧所表示的画面。例如,当栅极驱动电路输出扫描信号Y1以打开第1行像素时,源极驱动电路输出第1行像素的驱动电压,当栅极驱动电路输出扫描信号Y2以打开第2行像素时,源极驱动电路输出第2行像素的驱动电压,以此类推。其中,图4中扫描信号Yn为高电平时,第n行像素打开,CKV表示时序信号。

[0049] 由于该所述源极驱动电路的相邻每次输出的驱动电压差比较小,根据源极驱动电路的功耗 $P=\frac{1}{2}C\cdot f\cdot\Delta U^2$,其中f为源极驱动电路的电压变化频率, ΔU 即为源极驱动电路输出的驱动电压变化,故可得源极驱动电路的功耗也对应较小。

[0050] 304:显示驱动电路判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布。

[0051] 当所述多个像素中存在所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 的像素区时,显示驱动电路判断为所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布,即所述输入的图像帧中相邻行的像素之间的驱动电压差较大。

[0052] 305:显示驱动电路逐行地对所述多个像素中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总,并判断所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 是否大于第二阈值 G_th2 ,如果不大于,则执行306,如果大于,则执行307。

[0053] 本实施方式中,显示驱动电路在判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布时,再逐行地对每个像素区中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总 $\Delta U1=u\sum_n |Gary(n)-Gary(n-2)|$,Gary(n)表示所述像素区中第n行上所有像素的灰阶值的和,n为从3到像素的总行数,u为灰阶与驱动电压之间的转换常量。显示驱动电路直接判断每个像素区中的所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 是否大于第二阈值 G_th2 。当然,在其他实施方式中,显示驱动电路也可判断所述像素区中每隔行相同数据线上的像素的驱动电压差是否大于一阈值,如果所述像素区中超过预设数量个隔行相同数据线上的像素的驱动电压差大于一电压阈值,则判断为所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 。

[0054] 306:显示驱动电路判定为所述多个像素之间的像素电压分布不属于第二类分布,并将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,对于每个所述单元,将其中的第二行和第三行调换驱动顺序,以减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0055] 当所述多个像素中不存在所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 的像素区时,即所述多个像素之间的像素电压分布不属于第二类分布,此实施方式中显示驱动电路确定所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布但不属于第二类分布,即此时,所述输入的图像帧中存在相邻行的像素之间的驱动电压差较大的像素区,故将所有行像素按

每单元四行划分为至少两个单元,对于每个所述单元,将其中的第二行和第三行调换驱动顺序。例如,显示驱动电路将每四行像素划分一单元,显示驱动电路的栅极驱动电路顺序扫描每个单元,其中,栅极驱动电路向每个单元输出如图5所示的扫描信号,即每个单元的扫描顺序为第一、第三、第二、第四行像素。其中,图5中扫描信号 Y_n 为高电平时,第 n 行像素打开,CKV表示时序信号,即栅极驱动电路在所述单元中依时序打开第一、第三、第二、第四行像素。对应地,源极驱动电路输出对应扫描行像素与所示显示数据对应的驱动电压,即对应图5所示的扫描信号,源极驱动电路对应输出每个单元中的四行像素对应的驱动电压时,其输出顺序为依时序输出该单元中的第一、第三、第二、第四行像素与所示显示数据对应的驱动电压。

[0056] 由于属于第一类分布的每个单元中隔行像素的显示数据对应的驱动电压差相对于相邻行像素的显示数据对应的驱动电压差要小,故显示驱动电路对第一类分布执行本步骤进行驱动显示,减少了源极驱动电路输出的驱动电压变化,故降低了源极驱动电路的功耗。

[0057] 307:显示驱动电路判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,在前后驱动显示所述至少两个单元时,交替丢弃前面一个所述单元的部分行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应的剩余部分行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留行像素的显示数据作为所述前面一个所述单元中剩余行像素的显示数据,对后面一个所述单元同样操作,以减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0058] 所述多个像素中存在所述加总后的电压差 ΔU_2 大于第二阈值 G_th2 的像素区时,即所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布,则此实施方式中显示驱动电路确定所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布和第二类分布。需要说明的是,在上述步骤中,所述加总后的电压差 ΔU_1 大于第一阈值 G_th1 的像素区和所述加总后的电压差 ΔU_2 大于第二阈值 G_th2 的像素区可以为不同或者相同的像素区。

[0059] 本实施方式中,显示驱动电路将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,并对每单元中的部分行像素进行丢显示数据处理。所述丢显示数据处理具体为:在前后驱动显示每两个单元时,丢弃前面一个所述单元的相邻两行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应剩余相邻行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留的相邻两行像素的显示数据分别作为所述前面一个所述单元中两组相邻两行像素的显示数据,将所述后面一个所述单元中所保留的相邻两行像素的显示数据分别作为所述前面一个所述单元中两组相邻两行像素的显示数据。

[0060] 具体结合图4和图6、7进行举例说明,图像帧中的第一像素区的像素电压分布属于第一类分布,图像帧中的第二像素区的像素电压分布属于第二类分布。显示驱动电路的栅极驱动电路按照图4所示顺序扫描图像帧中的所有行像素,源极驱动电路对应输出每行像素的驱动电压时:将图像帧中的所有行像素以1-4、5-8、9-13……划分给多个单元。以1-4、5-8行像素所在的两个单元(如图6所示)为例,在第1-4行像素所在的单元中,丢弃第3、4行的显示数据而保留第1、2行像素的显示数据。即,对应栅极驱动电路扫描第1行像素时,源极驱动电路输出第1行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描第2行像素时,源极驱动电路依然输出第1行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描

第3行像素时,源极驱动电路输出第2行像素与显示数据对应的驱动电压;对应栅极驱动电路扫描第4行像素时,源极驱动电路依然输出第2行像素与显示数据对应的驱动电压。

[0061] 在第5-8行像素所在的单元中,丢弃第5、6行的显示数据而保留第7、8行像素的显示数据(即相当于丢弃该单元四行像素中的第1、2行的显示数据而保留第3、4行像素的显示数据)。即,对应栅极驱动电路扫描第5行像素时,源极驱动电路输出第5行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描第6行像素时,源极驱动电路依然输出第5行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描第7行像素时,源极驱动电路输出第6行像素与显示数据对应的驱动电压;对应栅极驱动电路扫描第8行像素时,源极驱动电路依然输出第6行像素与显示数据对应的驱动电压。

[0062] 故显示驱动电路驱动显示面板在第1-8行显示的画面如图7所示。而其他第9行以后的行像素也类似于第1-8行进行驱动显示。与图像帧原本所代表的画面对比,图7所示的画面保留了图像帧的显示图形特征,且源极驱动电路至少每两行输出的驱动电压是相同的,减少了源极驱动电路输出的驱动电压的变化,从而降低了源极驱动电路的功耗。

[0063] 请参阅图8,图8是本发明显示驱动电路一实施方式的结构示意图。本实施方式中,所述显示驱动电路800包括输入模块810、统计模块820和驱动模块830。其中,驱动模块803在实际应用中可以包括栅极驱动电路和源极驱动电路,所述栅极驱动电路用于向显示面板的显示单元输出扫描信号,源极驱动电路用于向显示面板的显示单元输出与图像帧的显示数据对应的驱动电压,栅极驱动电路和源极驱动电路结合实现驱动模块830对显示面板的驱动显示。输入模块810、统计模块820在实际应用中可集成在TCON板中。

[0064] 输入模块810用于输入对应图像帧的显示数据,所述图像帧包括多个像素。其中,所述多个像素是跟显示面板的多个像素单元对应。

[0065] 统计模块820用于在所述多个像素的显示顺序方向上对像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以所述加总后的灰阶/电压差大小来得出所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布。

[0066] 所述多个像素的显示顺序即为显示驱动电路驱动显示面板上对应像素单元的先后顺序。例如,显示驱动电路采用的是行驱动,则多个像素的显示顺序是按行显示。

[0067] 结合图1所示的液晶显示器进行举例,显示驱动电路用于驱动图1所示的显示面板,所述多个像素的显示顺序为按行显示。统计模块820将所述多个像素划分为若干个像素区,每个像素区包括至少一条数据线上的像素。显示驱动电路在所述行显示顺序方向上分别计算每个像素区中的像素之间的灰阶/电压差,并将每个像素区中的所有像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计。统计模块820根据每个像素区中的像素之间的灰阶/电压差的绝对值的加总,来得出每个像素区像素的像素灰阶/电压分布。

[0068] 驱动模块830用于对于所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述多个像素之间的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所示数据所对应的前后驱动电压差。

[0069] 其中,本实施方式中的所述至少减少部分前后显示的所述像素之间所示数据所对应的前后驱动电压差,可以通过改变所述部分像素的驱动顺序,或者对所述部分像素的与显示数据所对应的驱动电压差进行丢显示数据处理。

[0070] 例如,所述多个像素中存在像素区的相邻行像素的灰阶差的绝对值的加总超过一

阈值,则驱动模块830确定所述多个像素中存在相邻行像素的灰阶差均较大的像素区,故可先驱动所述多个像素中的奇数扫描线上的像素再驱动偶数扫描线上的像素,或者以所述多个像素中每相邻 $2i$ 条扫描线上的像素为单元,且 i 大于1,显示驱动电路顺序驱动每个单元,且每个单元均按奇偶数扫描线区分进行先后驱动。

[0071] 又例如,所述多个像素中存在像素区的隔行像素的灰阶差的绝对值的加总超过一阈值,则驱动模块830确定所述多个像素中存在隔行像素的灰阶差均较大,故可先驱动所述多个像素中的第 $4j$ 条扫描线和第 $(4j-1)$ 条扫描线上的像素,再驱动剩余扫描线上的像素;或者显示驱动电路所述多个像素中的每相邻4条扫描线上的像素为单元,顺序驱动每个单元,且相邻两个单元分别丢不同两条扫描线上的像素的驱动电压进行驱动。

[0072] 由于在实际应用中驱动模块830的源极驱动电路可包括多个,每个源极驱动电路驱动显示面板的一部分数据线上的像素单元。故优选地,显示驱动电路可将每个源极驱动电路对应驱动的像素单元作为一个所述像素区,故统计模块820可确定每个源极驱动电路所驱动的像素单元的灰阶/电压分布,进而当存在有一个源极驱动电路所驱动的像素单元的所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的灰阶/电压分布时,则驱动模块830则通过至少改变存在该灰阶/电压分布的源极驱动电路驱动的像素的驱动顺序,或者对存在该灰阶/电压分布的源极驱动电路驱动的像素进行丢显示数据处理,实现至少减少所述存在该灰阶/电压分布的源极驱动电路的前后显示的像素之间与所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0073] 可以理解的是,上述举例是结合图1所示的显示面板,所述显示面板的每条扫描线连接于一行像素单元,每条扫描线上包括所有像素区的像素单元。故在所述多个像素中存在像素区的所述加总后的灰阶/电压差大于阈值时,驱动模块调整扫描线上的像素的驱动顺序或者进行丢显示数据处理时,则会对所有像素区中该扫描线上的像素进行调整。而在其他实施方式中,假如显示面板的扫描线不是连接整行像素单元,如每条扫描线只连接显示面板上的一个或三个像素单元等,在所述多个像素中存在像素区的所述加总后的灰阶/电压差大于阈值时,驱动模块可只改变与存在所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的像素区中的像素连接的扫描线上的像素的驱动顺序,或者对存在所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的像素区中的像素连接的扫描线上的像素进行丢显示数据处理。

[0074] 优化地,所述统计模块820可具体用于:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总;在所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布。

[0075] 例如,统计模块820逐行地对每个像素区中的下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总得到 $\Delta U1 = u \sum_n |Gary(n) - Gary(n-1)|$, Gary(n)表示

所述像素区中第 n 行上所有像素的灰阶值的和, n 为从2到像素的总行数, u 为灰阶与驱动电压之间的转换常量。统计模块820直接判断每个像素区中的所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 是否大于第一阈值 G_th1 。当所述多个像素中不存在所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 的像素区时,所述多个像素之间的像素电压分布不属于第一类分布,当所述多个像素中存在所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 的像素区时,所述多个像素之间的像素

电压分布属于第一类分布。当然,在其他实施方式中,统计模块也可判断所述像素区中每相邻行相同数据线上的像素的驱动电压差是否大于一阈值,如果所述像素区中超过预设数量个相邻行相同数据线上的像素的驱动电压差大于一电压阈值,则判断为所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 。

[0076] 优化地,所述统计模块820还可具体用于:在行列扫描驱动显示所述多个像素时,逐行地对所述多个像素中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总;所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 时,判定为所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布。

[0077] 例如,统计模块820在判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布时,再逐行地对每个像素区中下下一行和当前行相同数据线上的像素所需的驱动电压差的绝对值进行加总 $\Delta U1 = u \sum_n |Gary(n) - Gary(n-2)|$, Gary (n) 表示所述像素区中第n行上所有像素的灰阶值的和,n为从3到像素的总行数,u为灰阶与驱动电压之间的转换常量。统计模块820直接判断每个像素区中的所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 是否大于第二阈值 G_th2 。当所述多个像素中不存在所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 的像素区时,所述多个像素之间的像素电压分布不属于第几类分布,当所述多个像素中存在所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 的像素区时,所述多个像素之间的像素电压分布属于第二类分布。当然,在其他实施方式中,显示驱动电路也可判断所述像素区中每隔行相同数据线上的像素的驱动电压差是否大于一阈值,如果所述像素区中超过预设数量个隔行相同数据线上的像素的驱动电压差大于一电压阈值,则判断为所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 。

[0078] 优化地,驱动模块830执行所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差,具体包括:当判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布和第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,在前后驱动显示所述至少两个单元时,交替丢弃前面一个所述单元的部分行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应的剩余部分行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留行像素的显示数据作为所述前面一个所述单元中剩余行像素的显示数据,对后面一个所述单元同样操作,以减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0079] 需要说明的是,统计模块820判断的所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 的像素区和所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 的像素区可以为不同或者相同的像素区。

[0079] 需要说明的是,统计模块820判断的所述加总后的电压差 $\Delta U1$ 大于第一阈值 G_th1 的像素区和所述加总后的电压差 $\Delta U2$ 大于第二阈值 G_th2 的像素区可以为不同或者相同的像素区。

[0080] 本实施方式中,驱动模块830在所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布和第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,在前后驱动显示每两个单元时,丢弃前面一个所述单元的相邻两行像素对应的显示数据、后面一个所述单元的相应剩余相邻行的显示数据,并将所述前面一个所述单元中所保留的相邻两行像素的显示数据分别作为所述前面一个所述单元中两组相邻两行像素的显示数据,将所述后面一个所述单元中所保留的相邻两行像素的显示数据分别作为所述前面一个所述单元中两组相邻两行像素的显示数据。

[0081] 具体结合图4和图6、7进行举例说明,图像帧中的第一像素区的像素电压分布属于

第一类分布,图像帧中的第二像素区的像素电压分布属于第二类分布。驱动模块830的栅极驱动电路按照图4所示顺序扫描图像帧中的所有行像素,驱动模块830的源极驱动电路对应输出每行像素的驱动电压时:将图像帧中的所有行像素以1-4、5-8、9-13……划分给多个单元。以1-4、5-8行像素所在的两个单元(如图6所示)为例,在第1-4行像素所在的单元中,丢弃第3、4行的显示数据而保留第1、2行像素的显示数据。即,对应栅极驱动电路扫描第1行像素时,源极驱动电路输出第1行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描第2行像素时,源极驱动电路依然输出第1行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描第3行像素时,源极驱动电路输出第2行像素与显示数据对应的驱动电压;对应栅极驱动电路扫描第4行像素时,源极驱动电路依然输出第2行像素与显示数据对应的驱动电压。

[0082] 在第5-8行像素所在的单元中,丢弃第5、6行的显示数据而保留第7、8行像素的显示数据(即相当于丢弃该单元四行像素中的第1、2行的显示数据而保留第3、4行像素的显示数据)。即,对应栅极驱动电路扫描第5行像素时,源极驱动电路输出第5行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描第6行像素时,源极驱动电路依然输出第5行像素与显示数据对应的驱动电压,对应栅极驱动电路扫描第7行像素时,源极驱动电路输出第6行像素与显示数据对应的驱动电压;对应栅极驱动电路扫描第8行像素时,源极驱动电路依然输出第6行像素与显示数据对应的驱动电压。

[0083] 故显示驱动电路驱动显示面板在第1-8行显示的画面如图7所示。而其他第9行以后的行像素也类似于第1-8行进行显示。与图像帧原本所代表的画面对比,图7所示的画面保留了图像帧的显示图形特征,且源极驱动电路至少每两行输出的驱动电压是相同的,减少了源极驱动电路输出的驱动电压的变化,从而降低了源极驱动电路的功耗。

[0084] 优化地,驱动模块830执行所述在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差,具体包括:当判断所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布但不属于第二类分布时,将所有行像素按每单元四行划分为至少两个单元,对于每个所述单元,将其中的第二行和第三行调换驱动顺序,以减少部分前后显示的所述像素之间所述显示数据所对应的前后驱动电压差。

[0085] 例如,统计模块820确定所述多个像素之间的像素电压分布属于第一类分布但不属于第二类分布时,驱动模块830将每四行像素划分一单元,驱动模块830的栅极驱动电路顺序扫描每个单元,其中,栅极驱动电路向每个单元输出如图5所示的扫描信号,即每个单元的扫描顺序为第一、第三、第二、第四行像素。对应地,驱动模块830的源极驱动电路输出对应扫描行像素与所述显示数据对应的驱动电压,即对应图5所示的扫描信号,源极驱动电路对应输出每个单元中的四行像素对应的驱动电压时,其输出顺序为依序输出该单元中的第一、第三、第二、第四行像素与所述显示数据对应的驱动电压。

[0086] 由于属于第一类分布的每个单元中隔行像素的显示数据对应的驱动电压差相对于相邻行像素的显示数据对应的驱动电压差要小,故显示驱动电路对第一类分布执行本步骤进行驱动显示,减少了源极驱动电路输出的驱动电压变化,故降低了源极驱动电路的功耗。

[0087] 驱动模块830还可用于在所述多个像素之间的像素电压分布不属于第一类分布时,按照顺序驱动每行像素。例如,驱动模块830的栅极驱动电路的对应每条扫描线的输出

端输出如图4所示的扫描信号,以逐行顺序扫描所述多个像素,且驱动模块830的源极驱动电路根据所述图像帧的像素灰阶,对应栅极驱动电路顺序输出对应行的像素的驱动电压,以实现显示所述图像帧所表示的画面。

[0088] 本发明还提供一种液晶显示器的实施方式,所述液晶显示器包括显示驱动电路和显示面板,所述显示驱动电路将与图像帧中的显示数据对应的驱动电压输出至显示面板,以驱动所述显示面板显示所述图像帧对应的画面。具体,所述显示驱动电路为上面实施方式所述的显示驱动电路,故在此不作赘述。

[0089] 上述方案中,通过在图像帧的像素显示顺序方向上对图像帧的像素之间的灰阶/电压差的绝对值进行加总统计,以得到所述图像帧的像素灰阶/电压分布,并对所述加总后的灰阶/电压差大于阈值的所述图像帧的像素灰阶/电压分布,在所述多个像素的显示顺序方向上,至少减少部分前后显示的所述像素之间与所述显示数据所对应的前后驱动电压差,进而显示驱动电路输出至所述部分前后显示的像素时驱动电压变化减小,进而降低了显示驱动电路的功耗。

[0090] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

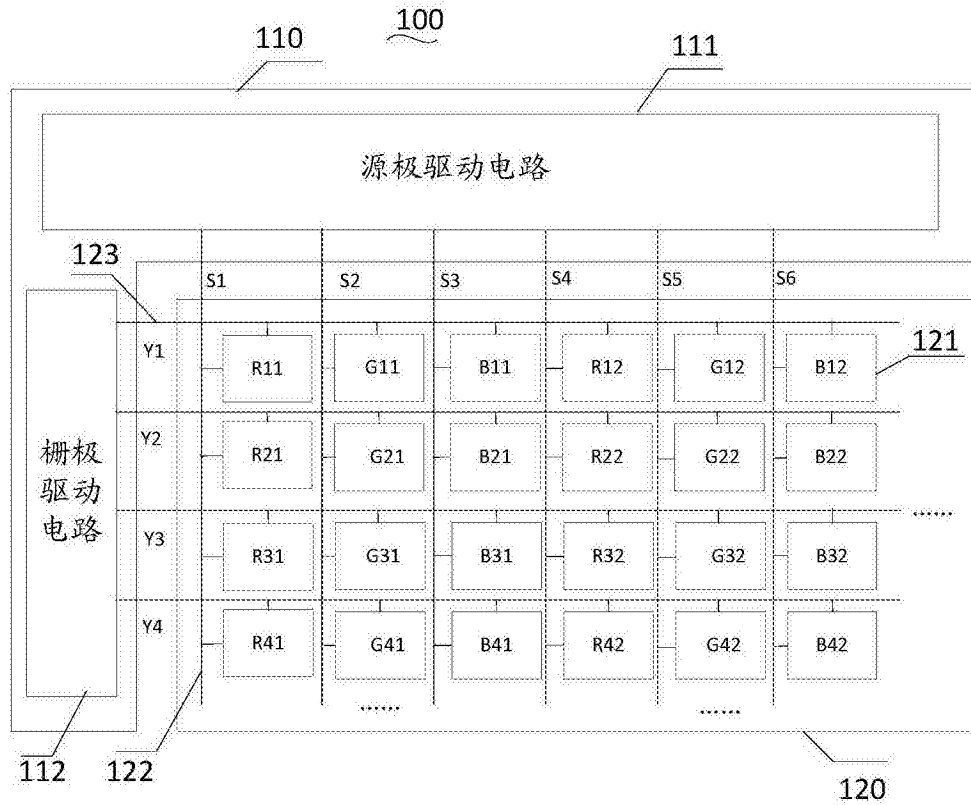


图1

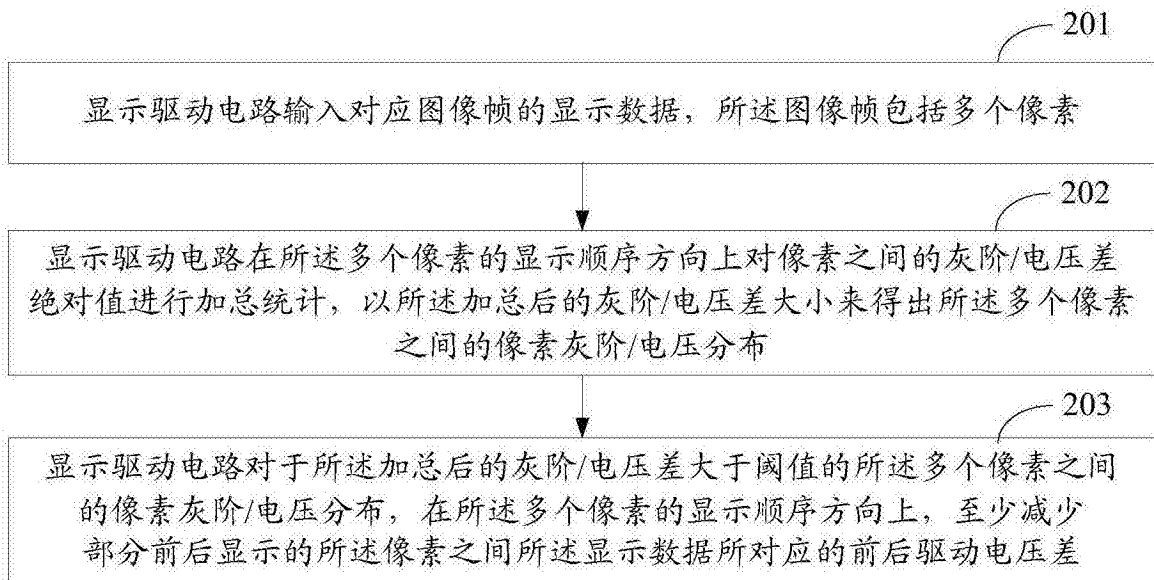


图2

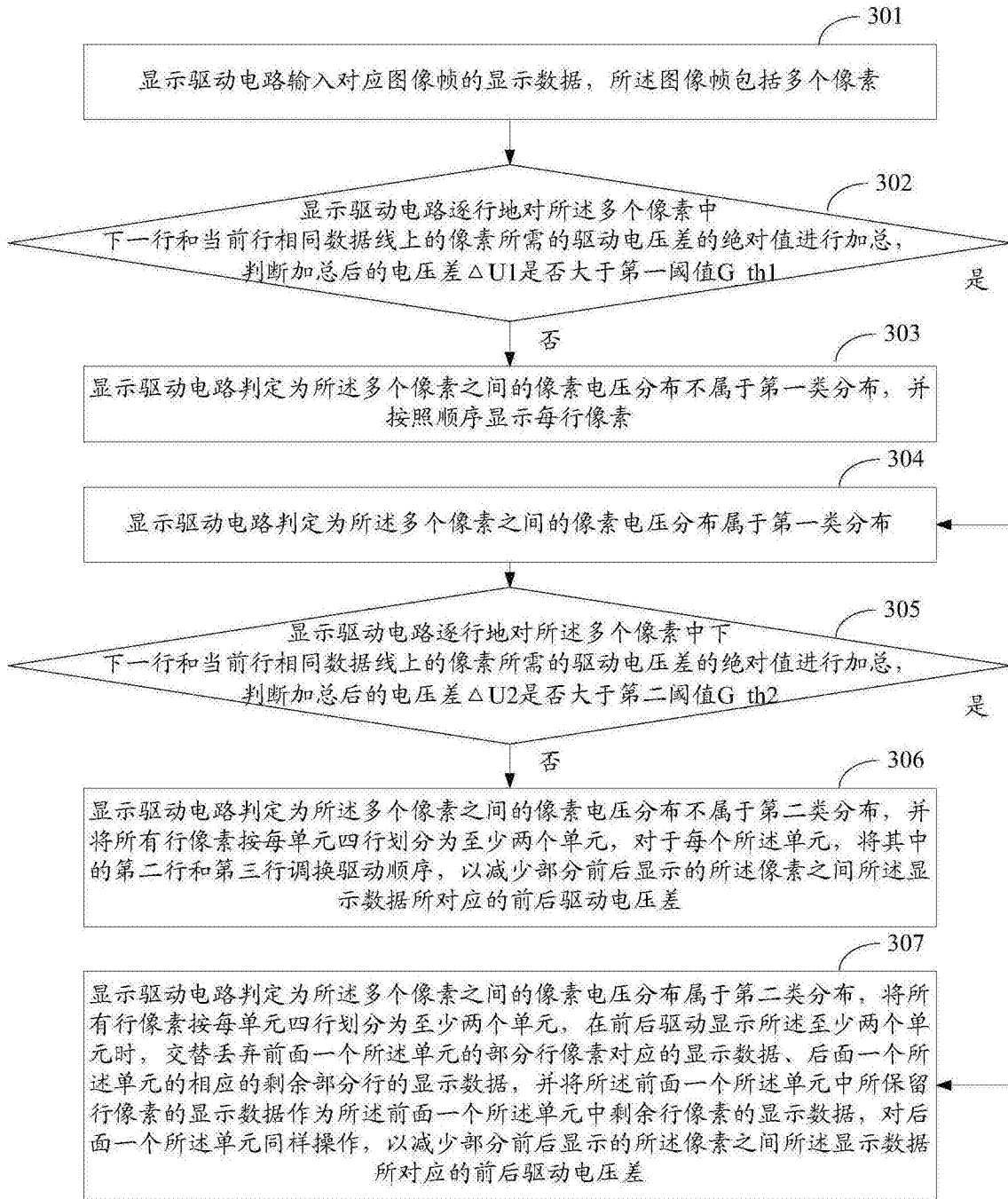


图3

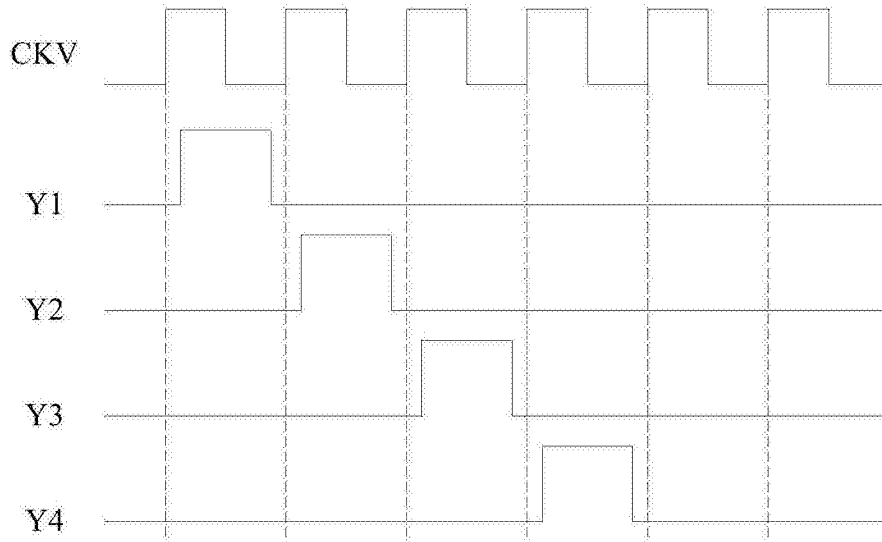


图4

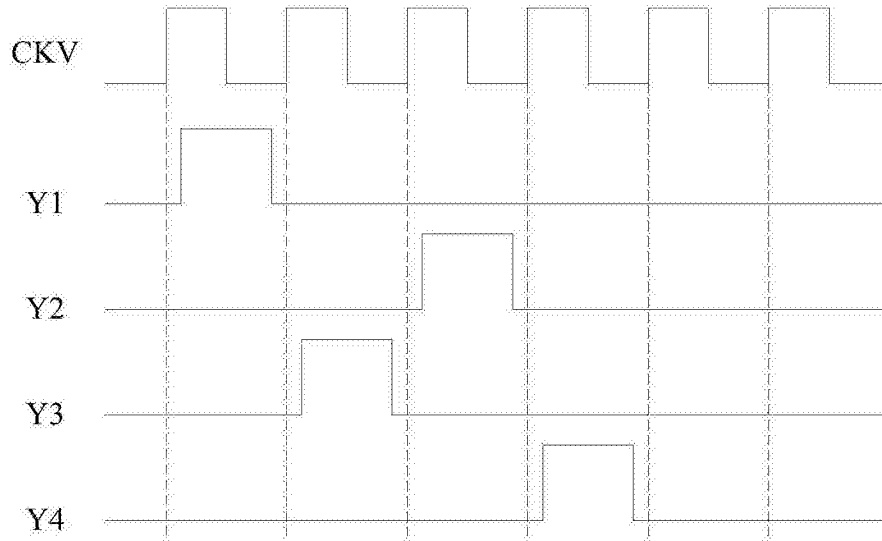


图5

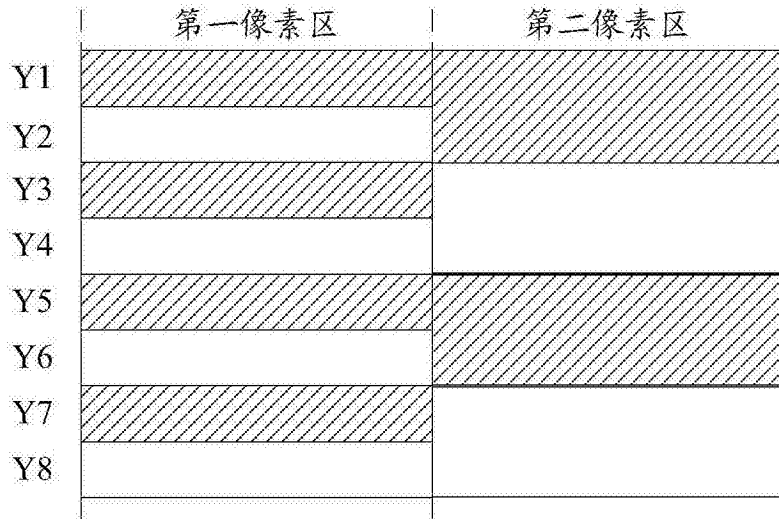


图6

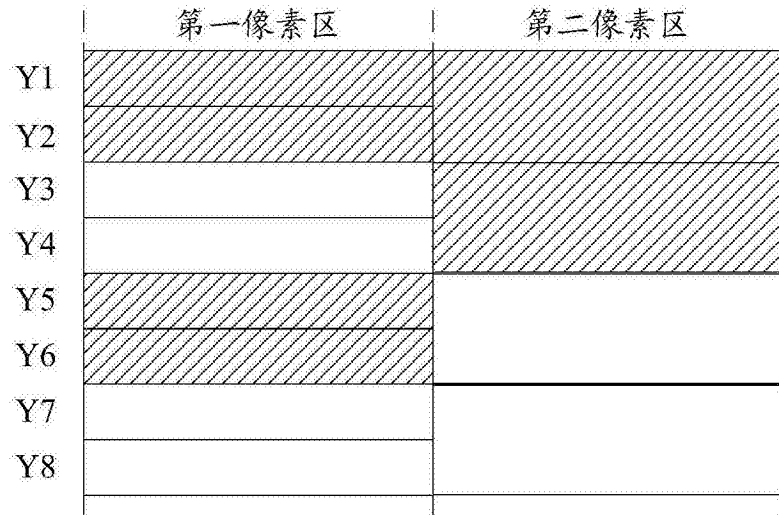


图7

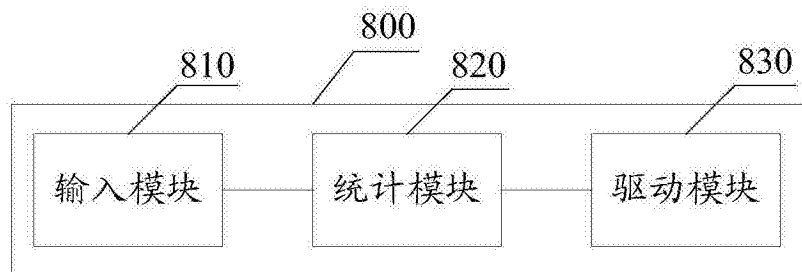


图8