

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610071430.8

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100445819C

[22] 申请日 2006.3.28

[21] 申请号 200610071430.8

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 苏振嘉 田名峰 杨家荣 张庭瑞

陈伯纶

[56] 参考文献

JP10-161084A 1998.6.19

CN1515948A 2004.7.28

CN1620682A 2005.5.25

WO2004086129A1 2004.3.26

审查员 周佳凝

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

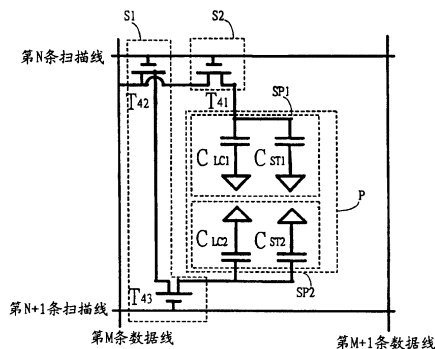
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

低色偏的液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

一种液晶显示器，包括多条扫描线、多条数据线、像素、第一开关电路、以及第二开关电路。此多条扫描线包括第 N 条扫描线及第 N + 1 条扫描线，N 为正整数。像素包括第一子像素及第二子像素。第一开关电路是耦接至此第 N 条扫描线及此第 N + 1 条扫描线，此第一开关电路用以控制此第二子像素。第二开关电路是耦接至此第 N 条扫描线，此第二开关电路用以控制此第一子像素。其中此像素用以显示红、绿、蓝、或白其中一色。



1. 一种液晶显示器, 包括:

多条扫描线, 包括第 N 条扫描线及第 N+1 条扫描线, 其中 N 为正整数;

多条数据线, 包括第 M 条数据线, 其中 M 为正整数;

像素, 包括第一子像素及第二子像素, 该第一子像素及该第二子像素皆设置于该第 N 条扫描线及该第 N+1 条扫描线之间, 且该第一子像素及该第二子像素设置于该第 M 条数据线的同一侧;

第一开关电路, 是耦接至该第 N 条扫描线及该第 N+1 条扫描线, 该第一开关电路用以控制该第二子像素; 以及

第二开关电路, 是耦接至该第 N 条扫描线, 该第二开关电路用以控制该第一子像素;

其中该像素用以显示红、绿、蓝、或白其中一色,

其中该第一开关电路包括:

第一晶体管, 包括第一栅极、第一源极以及第一漏极, 该第一栅极是由该第 N 条扫描线控制, 而该第一源极是耦接至该第 M 条数据线; 以及

第二晶体管, 包括第二栅极、第二源极以及第二漏极, 该第二栅极是由该第 N+1 条扫描线控制, 而该第二源极与该第一漏极耦接, 且该第二漏极是耦接至该第二子像素, 当该第一晶体管与该第二晶体管同时导通时, 由该第 M 条数据线传送的一子像素电压是经由该第一晶体管及该第二晶体管输出至该第二子像素。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中该第一子像素与该第二子像素的布局面积比约为 9:1 ~ 1:1。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中该第一子像素的布局面积大于该第二子像素的布局面积。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括:

第一查值表, 用以根据原始像素数据输出用以控制该第一子像素的第一子像素数据值;

第二查值表, 用以根据该原始像素数据输出用以控制该第二子像素的第二子像素数据值; 以及

数据驱动器, 是与该些数据线耦接, 用以根据该第一子像素数据值及该

第二子像素数据值，分别输出对应至该第一子像素及该第二子像素的第一子像素电压及第二子像素电压。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器，还包括：

第一伽马电路，用以产生对应至该第一子像素的第一组伽马电压；

第二伽马电路，用以产生对应至该第二子像素的第二组伽马电压；以及

数据驱动器，是与这些数据线耦接，用以根据该第一组伽马电压以及第二组伽马电压，分别输出对应至该第一子像素及该第二子像素的第一子像素电压及第二子像素电压。

6. 一种驱动液晶显示器的方法，该液晶显示器包括多条数据线、多条扫描线及像素，这些扫描线包括第N条扫描线及第N+1条扫描线，N为正整数，这些数据线包括第M条数据线，M为正整数，该像素包括第一子像素及第二子像素，该第一子像素及该第二子像素设置于该第N条扫描线及该第N+1条扫描线之间，且该第一子像素及该第二子像素设置于该第M条数据线的同一侧，该方法包括下列步骤：

在一图框时间内产生第一脉冲信号及第二脉冲信号于该第一扫描线，该第二脉冲信号有一持续时间；

在该图框时间内产生第三脉冲信号及第四脉冲信号于该第二扫描线；

于该持续时间内，当该第二脉冲信号与该第三脉冲信号重迭时，将该第M条数据线的第二子像素电压传送至该第二子像素；

于该持续时间内，当该第二脉冲信号与该第三脉冲信号不重迭时，将该第M条数据线的第二子像素电压传送至该第一子像素。

7. 根据权利要求6所述的方法，其中还包括下列步骤：

产生第一查值表，用以根据原始像素数据输出用以控制该第一子像素的第一子像素数据值；

产生第二查值表，用以根据该原始像素数据输出用以控制该第二子像素的第二子像素数据值；以及

配置数据驱动器，该数据驱动器是与这些数据线耦接，用以根据该第一子像素数据值及该第二子像素数据值，分别输出对应至该第一子像素及该第二子像素的第一子像素电压及第二子像素电压。

8. 根据权利要求6所述的方法，其中还包括下列步骤：

产生对应至该第一子像素的第一组伽马电压；

产生对应至该第二子像素的第二组伽马电压；以及

配置数据驱动器，该数据驱动器是与该些数据线耦接，用以根据该第一组伽马电压以及第二组伽马电压，分别输出对应至该第一子像素及该第二子像素的第一子像素电压及第二子像素电压。

低色偏的液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明是有关于一种液晶显示器及其驱动方法，且特别是有关于一种低色偏的液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

随着薄型化的显示趋势，液晶显示器目前广泛地被使用于各种电子产品的应用如手机、笔记本型计算机、及彩色电视机等。然而，传统的彩色液晶显示器由于一个像素在一图框时间(Frame Period)内只被提供一个驱动电压，使得相对应的液晶呈现特定角度的倾斜，因而导致随着观察者视角的改变而产生色彩的偏移。图 1 表示已知像素的等效电路，此像素是设置于第 M 条数据线及第 N 条扫描线的交错处，而此等效电路则包括薄膜晶体管 T_{11} 、液晶电容 C_{LC} 、以及储存电容 C_{ST} 。如图 1 所示，此像素是由薄膜晶体管 T_{11} 所控制，使得此像素于一图框时间内只被提供一个驱动电压。

图 2 表示已知液晶显示器于不同视角(θ)下的穿透率(Transmittance)对驱动电压的作图。图 3 表示已知液晶显示器于不同视角(θ)下的穿透率对灰阶(Gray Level)的作图。由图 2 及图 3 可知，于相同的驱动电压或相同的灰阶之下，不同的视角将会导致不同的穿透率，因而显示画面时会出现色偏。因此，如何改善色偏现象，以增进液晶显示器的图像质量，乃业界所致力之课题之一。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的就是在提供一种改善色偏的液晶显示器及其驱动方法，可以有效地减少色偏现象以增进显示器的图像质量。

根据本发明的目的，提出一种液晶显示器，此液晶显示器包括多条扫描线、多条数据线、像素、第一开关电路、以及第二开关电路。此多条扫描线包括第 N 条扫描线及第 N+1 条扫描线，N 为正整数。像素包括第一子像素及第二子像素。第一开关电路是耦接至此第 N 条扫描线及此第 N+1 条扫描线，

此第一开关电路用以控制此第二子像素。第二开关电路是耦接至此第 N 条扫描线，此第二开关电路用以控制此第一子像素。其中此像素用以显示红、绿、蓝、或白其中一色，其中该第一开关电路包括：第一晶体管，包括第一栅极、第一源极以及第一漏极，该第一栅极是由该第 N 条扫描线控制，而该第一源极是耦接至该第 M 条数据线；以及第二晶体管，包括第二栅极、第二源极以及第二漏极，该第二栅极是由该第 N+1 条扫描线控制，而该第二源极与该第一漏极耦接，且该第二漏极是耦接至该第二子像素，当该第一晶体管与该第二晶体管同时导通时，由该第 M 条数据线传送的一子像素电压是经由该第一晶体管及该第二晶体管输出至该第二子像素。

根据本发明的目的，还提出一种驱动液晶显示器的方法，该液晶显示器包括多条数据线、多条扫描线及像素，这些扫描线包括第 N 条扫描线及第 N+1 条扫描线，N 为正整数，这些数据线包括第 M 条数据线，M 为正整数，该像素包括第一子像素及第二子像素，该第一子像素及该第二子像素设置于该第 N 条扫描线及该第 N+1 条扫描线之间，且该第一子像素及该第二子像素设置于该第 M 条数据线的同一侧，该方法包括下列步骤：在一图框时间内产生第一脉冲信号及第二脉冲信号于该第一扫描线，该第二脉冲信号有一持续时间；在该图框时间内产生第三脉冲信号及第四脉冲信号于该第二扫描线；于该持续时间内，当该第二脉冲信号与该第三脉冲信号重迭时，将该第 M 条数据线的第二子像素电压传送至该第二子像素；于该持续时间内，当该第二脉冲信号与该第三脉冲信号不重迭时，将该第 M 条数据线的的第一子像素电压传送至该第一子像素。

为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

附图说明

图 1 绘示为已知像素的等效电路图。

图 2 绘示为已知液晶显示器于不同视角下的穿透率对驱动电压的作图。

图 3 绘示为已知液晶显示器于不同视角下的灰阶对驱动电压的作图。

图 4 绘示依照本发明一较佳实施例的液晶显示器的像素的等效电路图。

图 5 绘示本发明的较佳实施例的液晶显示器的像素的驱动方法。

图 6A 绘示为驱动本发明的较佳实施例的数据线的第一种电路方块图。

图 6B 绘示为驱动本发明的较佳实施例的数据线的第二种电路方块图。

图 7A ~ 7D 绘示本发明的较佳实施例的第一子像素及第二子像素的布局配置图。

[主要元件标号说明]

- P: 像素
 SP1: 第一子像素
 SP2: 第二子像素
 S1: 第一开关电路
 S2: 第二开关电路
 C_{LC} 、 C_{LC1} 、 C_{LC2} : 液晶电容
 C_{ST} 、 C_{ST1} 、 C_{ST2} : 储存电容
 T_{11} 、 T_{41} 、 T_{42} 、 T_{43} : 薄膜晶体管
 600: 第一查值表
 610: 第二查值表
 640: 第一伽马电路
 650: 第二伽马电路
 630、650: 数据驱动器

具体实施方式

请参照图 4，其绘示依照本发明一较佳实施例的液晶显示器的像素的等效电路图。像素 P 是设置于第 M 条数据线及第 N 条扫描线的交错处，且像素 P 包括第一子像素 SP1 及第二子像素 SP2、第一开关电路 S1、及第二开关电路 S2。第一子像素 SP1 是由液晶电容 C_{LC1} 及储存电容 C_{ST1} 等效之，而第二子像素 SP2 则由液晶电容 C_{LC2} 及储存电容 C_{ST2} 等效之。

第一开关电路 S1 包括薄膜晶体管 T_{42} 及薄膜晶体管 T_{43} ，而第二开关电路 S2 则包括薄膜晶体管 T_{41} 。薄膜晶体管 T_{41} 包括第一栅极、第一源极以及第一漏极。第一栅极是由第 N 条扫描线控制，第一源极是耦接至第 M 条数据线，而第一漏极是耦接至第一子像素 SP1。薄膜晶体管 T_{42} 包括第二栅极、第二源极以及第二漏极。第二栅极是由第 N 条扫描线控制且第二源极是耦接至第 M 条数据线。薄膜晶体管 T_{43} 包括第三栅极、第三源极以及第三漏极。第三栅极是由第 N+1 条扫描线控制，第三源极是耦接至第二漏极，而第三漏极是耦接

至第二子像素 SP2。

因此，当薄膜晶体管 T_{42} 及薄膜晶体管 T_{43} 同时导通时，由第 M 条数据线传送子像素电压 V1 至第一子像素 SP2。而当薄膜晶体管 T_{41} 导通且薄膜晶体管 T_{43} 不导通时，由该第 M 条数据线传送子像素电压 V2 至第一子像素 SP1。

请同时参照图 4 及图 5，图 5 绘示是依照本发明一较佳实施例的液晶显示器的像素的驱动方法。如图 5 所示，第 N 条扫描线的电压电平于一图框时间内具有维持于高电平的持续时间 b 及持续时间 d，且持续时间 d 包含时间 d1 及时间 d2，第 N+1 条扫描线的电压电平于时间 d1 内为高电平而时间 d2 内则为低电平。因此，子像素电压 V1 于时间 d1 分别地被提供至第一子像素 SP1 及第二子像素 SP2，而子像素电压 V2 于时间 d2 只被提供至第一子像素 SP1，此时第一子像素 SP1 被子像素电压 V2 所驱动且第二子像素 SP2 被子像素电压 V1 所驱动，使得第一子像素 SP1 的总充电时间为 d1+d2 而第二子像素 SP2 的总充电时间只有 d1。

由于像素 P 的视角特性是第一子像素 SP1 及第二子像素 SP2 的视角特性的累加和平均。通过适当地设计第一子像素 SP1 及第二子像素 SP2 的液晶分子的排列可使得其视角特性互相弥补，因此可减少于不同观测视角下所造成的色偏。此外，本实施例的数据线是以点反转 (Dot Inversion) 模式驱动。然而，其它模式例如图框反转 (Frame Inversion)、列反转 (Row Inversion) 以及行反转 (Column Inversion) 亦可适用于本实施例。

请参照图 6A，其绘示为本实施例中驱动数据线的第一种驱动电路的部分方块图。如图 6A 所示，其电路方块图包括第一查值表 600、第二查值表 610 及数据驱动器 620。第一查值表 600 用以根据原始像素数据 D60 输出用以控制第一子像素 SP1 的第一子像素数据值 D61，第二查值表 610 用以根据原始像素数据 D60 输出用以控制第二子像素 SP2 的第二子像素数据值 D62，以及数据驱动器 620 用以根据第一子像素数据值 D61 及第二子像素数据值 D62 分别输出对应至第一子像素 SP1 及第二子像素 SP2 的子像素电压 V1 及子像素电压 V2 至第 M 条数据线。通过不同的第一查值表 600 及第二查值表 610 分别控制子像素电压 V1 及子像素电压 V2，使得像素 P 内部有两组电压，因此可对每一个灰阶作最佳化的设计而达到最佳的显示效果。

针对每一个灰阶选取对应的子像素电压 V1 及子像素电压 V2 时，本实施例是通过尝试错误法 (Trial-and-error Method) 而得出对每一个灰阶的最佳

化的视角特性。再者，在某些灰阶例如亮态的情形下亦可设计子像素电压 V_1 等于子像素电压 V_2 ，如此可以避免穿透率的损失。

请参照图 6B，其绘示为本实施例中驱动数据线的第二种电路方块图。如图 6B 所示，其电路方块图包括第一伽马电路 630、第二伽马电路 640 及数据驱动器 650。第一伽马电路 630 用以产生对应至第一子像素 SP1 的第一组伽马电压 V_{63} ，第二伽马电路 640 用以产生对应至第二子像素 SP2 的第二组伽马电压 V_{64} ，以及数据驱动器 650 用以根据第一组伽马电压 V_{63} 及第二组伽马电压 V_{64} 分别输出对应至第一子像素 SP1 及第二子像素 SP2 的子像素电压 V_1 及子像素电压 V_2 至第 M 条数据线。同样地，通过不同的第一伽马电路 630 及第二伽马电路 640 亦可达到上述利用不同的第一查值表 600 及第二查值表 610 所达到的功效，于此便不再赘述。

请同时参照图 7A~7D，其绘示为本实施例中第一子像素 SP1 及第二子像素 SP2 的各种不同的布局配置图。图 7A 所示的排列方式为上下配置，图 7B 所示的排列方式为左右配置，图 7C 所示的排列方式为交错配置，而图 7D 所示的排列方式为三角形左右配置。此外，由于本实施例中第二子像素 SP2 的总充电时间小于第一子像素 SP1 的总充电时间，因而配置第一子像素 SP1 的布局面积大于第二子像素 SP2 的布局面积以避免第二子像素 SP2 的充电时间不足，其第一子像素 SP1 与第二子像素 SP2 的较佳的布局面积比约为 9:1~5:5。

本实施例将一个像素分割成第一子像素及第二子像素，通过不同的驱动方式可使此像素的两个子像素分别被两种不同的电压所驱动，造成两种不同的液晶倾斜角度，使其两个子像素的显示域的光学效果互相补偿。以多显示域垂直配向型 (Multi-Domain Vertical Alignment) 液晶显示器为例，可将已知的四个显示域变成八个显示域，用以补偿于正视角及斜视角观测情形下所造成的亮度差异，其视角效果将更胜于已知使用四个显示域的液晶显示器。以半穿透半反射型 (Transflective) 液晶显示器为例，可将反射区及穿透区的像素分别被两种不同的电压所驱动，使得反射区及穿透区的光学效果达到匹配。若以扭转向列型 (Twisted Nematic) 液晶显示器为例，亦可通过增加区域的数目而减少因视角不同所造成的色偏。

综上所述，虽然本发明已以一较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各

种的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视所附的权利要求范围所界定者为准。

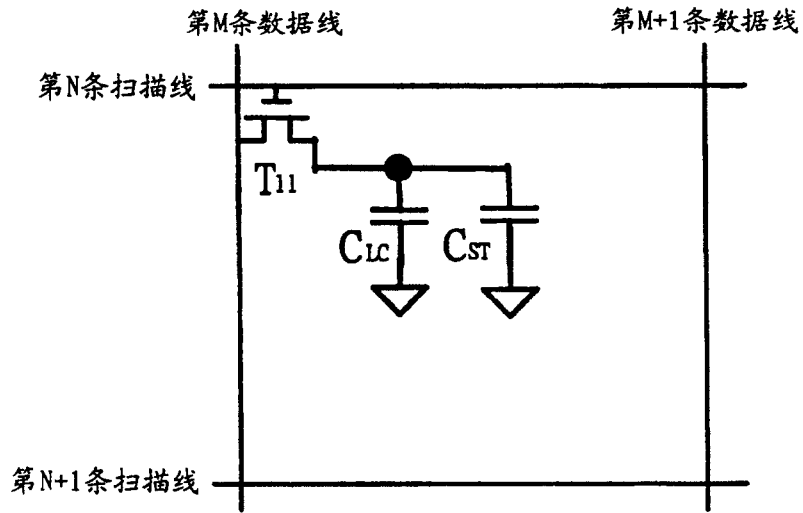


图 1

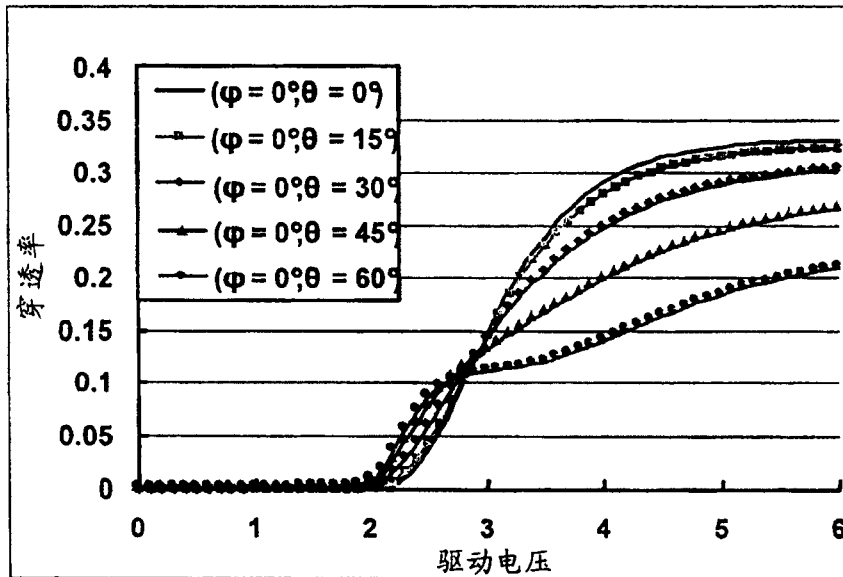


图 2

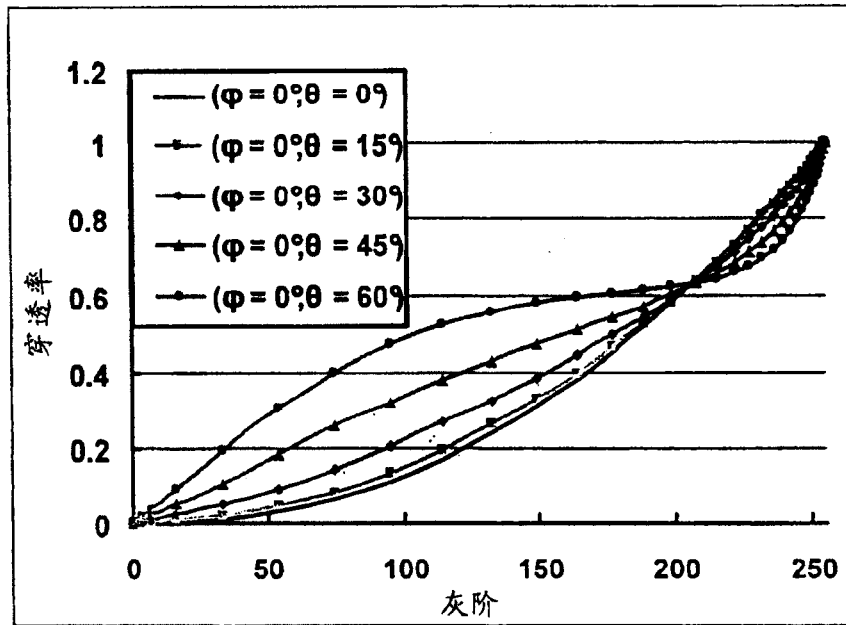


图 3

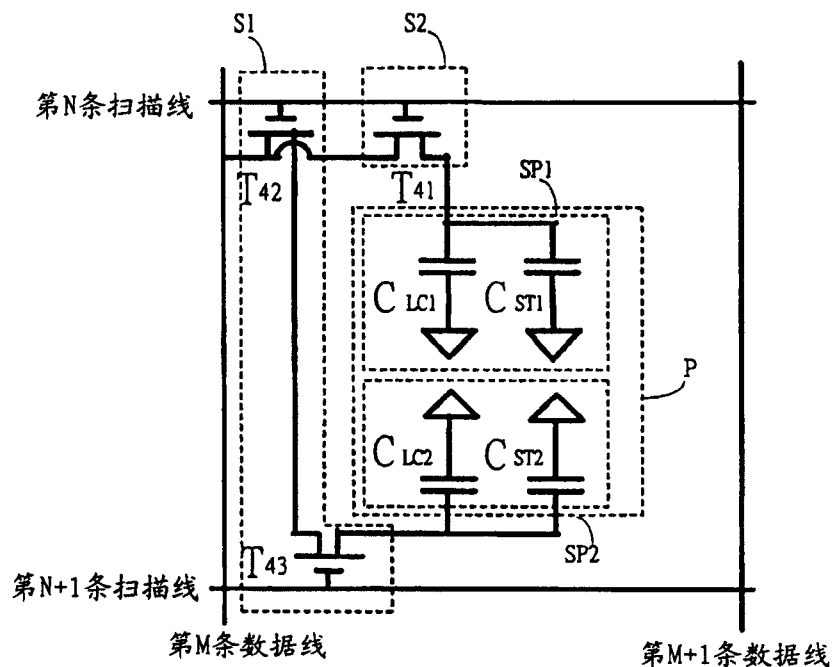


图 4

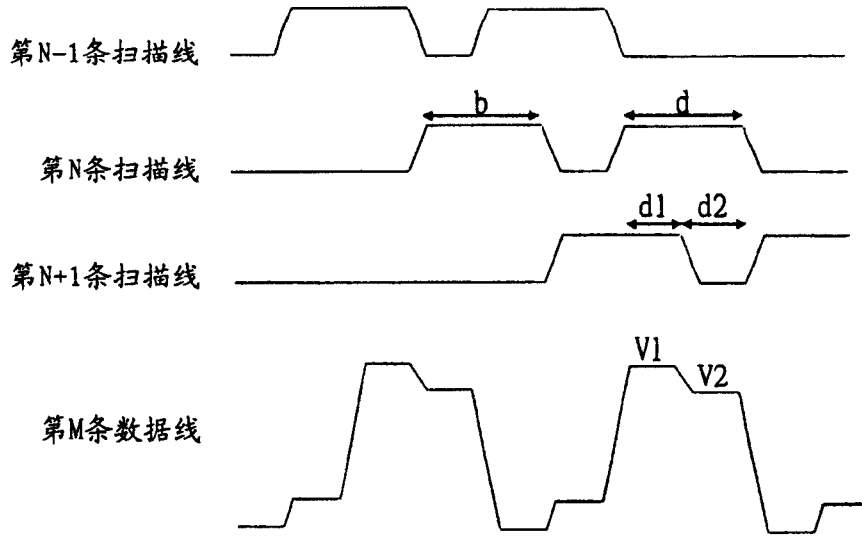


图 5

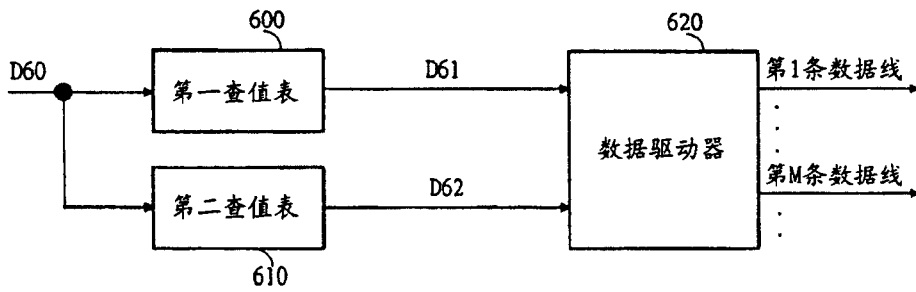


图 6A

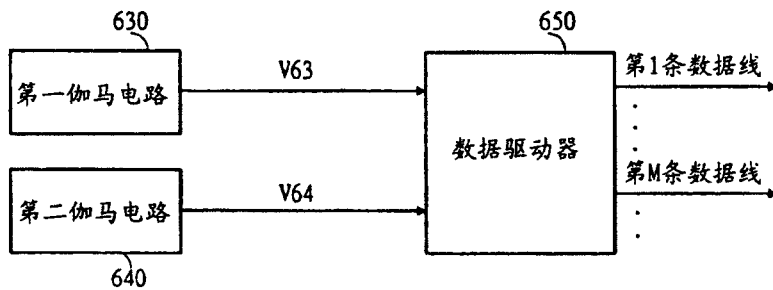


图 6B

图 7A

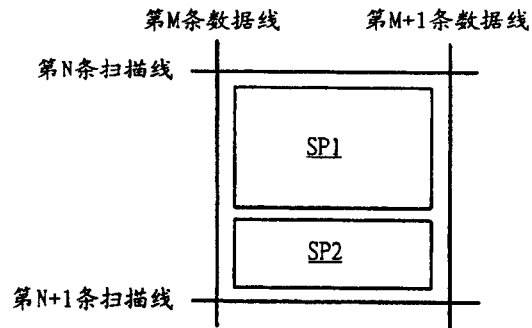


图 7B

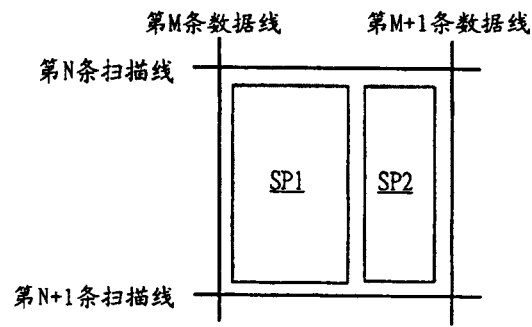


图 7C

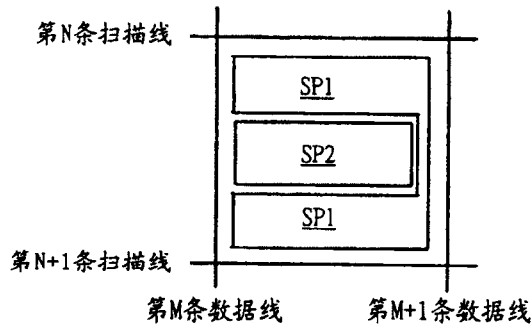


图 7D

