



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03108627.6

[43] 公开日 2004 年 10 月 6 日

[11] 公开号 CN 1534561A

[22] 申请日 2003.4.2 [21] 申请号 03108627.6

[71] 申请人 统宝光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业区苗栗县

[72] 发明人 孟昭宇 薛玮杰 石 安

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

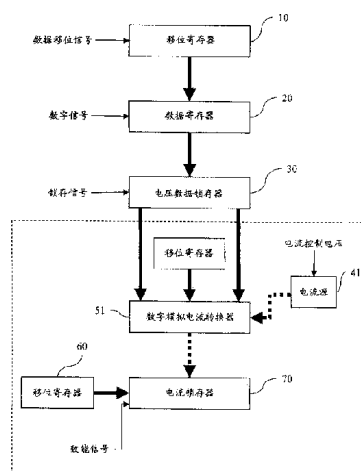
代理人 陶凤波 侯 宇

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 电激发光式显示装置的驱动电路

[57] 摘要

一种电激发光式显示装置的驱动电路，包括有一 n 位移位寄存器、一 p 位数据寄存器、一电压数据锁存器、一电流源、一 $n+1$ 位移位寄存器、 n 个数字模拟电流转换器、一 m 位移位寄存器、以及一电流锁存器，其中该数字模拟电流转换器中包括有一第一电流存储单元，其耦接至该 $n+1$ 位移位寄存器，当该第一电流存储单元开启时，用以提供该电流源所提供的电流，当该第一电流存储单元关闭时，用以储存该电流源所提供的电流；以及一第二电流存储单元，其耦接至该 $n+1$ 位移位寄存器，当该第二电流存储单元开启时，用以储存该第一电流存储单元所储存的电流。



1.一种电激发光式显示装置的驱动电路，包括有：

5 一 n 位移位寄存器，用以根据一数据移位信号输出 n 笔移位电压信号；

 一 p 位数据寄存器，与该 n 位移位寄存器耦接，用以根据一 p 位数字信号以及该 n 笔移位电压信号输出 n 笔 p 位数据移位信号；

 一电压数据锁存器，用以根据一锁存信号以及该 n 笔 p 位数据电压信号输出 n 笔 p 位电压数据信号的电流源；

10 一电流源，用以提供 p 位的电流源；

 一 $n+1$ 位移位寄存器，用以输出 $n+1$ 笔移位电压信号；

n 个数字模拟电流转换器，其与该 $n+1$ 位移位寄存器以及该电流源耦接，用以根据该 p 位的电流源以及该 $n+1$ 笔移位电压信号输出 n 笔模拟电流信号；

15 一 m 位移位寄存器，用以输出 m 笔移位电压信号至该数字模拟电流转换器；以及

 一电流锁存器，其与该数字模拟电流转换器和该 m 位移位寄存器耦接，用以根据该 n 笔模拟电流信号以及该 m 笔移位电压信号输出 $m \times n$ 笔模拟电流信号。

20 2.如权利要求 1 所述的电激发光式显示装置的驱动电路，其中该数字模拟电流转换器中还包括有 p 个电流复制单元，且该电流复制单元还包括有一第一电流存储单元以及一第二电流存储单元，分别耦接至该 $n+1$ 位移位寄存器，用以存储该电流源的电流。

25 3.如权利要求 2 所述的电激发光式显示装置的驱动电路，其中该第一电流存储单元包括有：

 一第一晶体管，具有一栅极、一漏极以及一源极，该栅极耦接至该 $n+1$ 位移位寄存器；

 一第二晶体管，具有一栅极、一漏极以及一源极，该栅极耦接至该第一晶体管的栅极，该源极耦接至该第一晶体管的源极；

30 一第三晶体管，具有一栅极、一漏极以及一源极，该栅极耦接至该第二晶体管的漏极，该源极耦接至该第一晶体管的源极，该漏极耦接至

一电源线 (Vdd Line); 以及

一第一储存电容, 耦接于该第三晶体管的栅极与漏极间。

4.如权利要求3所述的电激发光式显示装置的驱动电路, 其中该第一晶体管与该第二晶体管为一N通道金属氧化物半导体场效晶体管, 该第三晶体管为一P通道金属氧化物半导体场效晶体管。

5.如权利要求2所述的电激发光式显示装置的驱动电路, 其中该第二电流存储单元包括有:

一第四晶体管, 具有一栅极、一漏极以及一源极, 该栅极耦接至该n+1位移位寄存器, 该源极与该第一晶体管的源极耦接;

10 一第五晶体管, 具有一栅极、一漏极以及一源极, 该栅极与该第四晶体管的栅极耦接, 该漏极与该第四晶体管的漏极耦接;

一第六晶体管, 具有一栅极、一漏极以及一源极, 该栅极与该第五晶体管的源极耦接, 该漏极与该第四晶体管的漏极耦接, 该源极连接至一接地线 (Vss Line); 以及

15 一第二储存电容, 耦接于该第六晶体管的栅极与源极间。

6.如权利要求5所述的电激发光式显示装置的驱动电路, 其中该第四晶体管、该第五晶体管与该第六晶体管为一N通道金属氧化物半导体场效晶体管。

7.一种数字模拟电流转换器, 应用于一电激发光式显示装置的驱动电路中, 以将数字电压信号转换为模拟电流信号, 该驱动电路包括有一n位移位寄存器、一p位数据寄存器、一电压数据锁存器、一电流源、一n+1位移位寄存器、n个数字模拟电流转换器、一m位移位寄存器、以及一电流锁存器, 其特征在于该数字模拟电流转换器包括有:

20 一第一电流存储单元, 其耦接至该n+1位移位寄存器, 当该第一电流存储单元开启时, 用以提供该电流源所提供的电流, 当该第一电流存储单元关闭时, 用以储存该电流源所提供的电流; 以及

一第二电流存储单元, 其耦接至该n+1位移位寄存器, 当该第二电流存储单元开启时, 用以储存该第一电流存储单元所储存的电流。

8.如权利要求7所述的数字模拟电流转换器, 其中该第一电流存储单元包括有:

30 一第一晶体管, 具有一栅极、一漏极以及一源极, 该栅极耦接至该

n+1 位移位寄存器;

一第二晶体管,具有一栅极、一漏极以及一源极,该栅极耦接至该第一晶体管的栅极,该源极耦接至该第一晶体管的源极;

5 一第三晶体管,具有一栅极、一漏极以及一源极,该栅极耦接至该第二晶体管的漏极,该源极耦接至该第一晶体管的源极,该漏极耦接至一电源线 (Vdd Line); 以及

一第一储存电容,耦接于该第三晶体管的栅极与漏极间。

9.如权利要求 8 所述的数字模拟电流转换器,其中该第一晶体管与该第二晶体管为一 N 通道金属氧化物半导体场效晶体管,该第三晶体管
10 为一 P 通道金属氧化物半导体场效晶体管。

10.如权利要求 7 所述的数字模拟电流转换器,其中该第二电流存储单元包括有:

一第四晶体管,具有一栅极、一漏极以及一源极,该栅极耦接至该 n+1 位移位寄存器,该源极与该第一晶体管的源极耦接;

15 一第五晶体管,具有一栅极、一漏极以及一源极,该栅极与该第四晶体管的栅极耦接,该漏极与该第四晶体管的漏极耦接,

一第六晶体管,具有一栅极、一漏极以及一源极,该栅极与该第五晶体管的源极耦接,该漏极与该第四晶体管的漏极耦接,该源极连接至一接地线 (Vss Line); 以及

20 一第二储存电容,耦接于该第六晶体管的栅极与源极间。

11.如权利要求 10 所述的数字模拟电流转换器,其中该第四晶体管、该第五晶体管与该第六晶体管为一 N 通道金属氧化物半导体场效晶体管。

电激发光式显示装置的驱动电路

5 技术领域

本发明涉及一种驱动电路，特别是一种应用于驱动电激发光式显示装置的驱动电路。

背景技术

10 由于信息科技的发展，平面显示器（Flat Panel Display; FPD）逐渐成为电子应用产品中的主流，涉及日常生活中的各种电器用品，包括电视、汽车仪表盘、手表、广告看板、手机、计算机屏幕等。目前平面显示器的技术有三种，即液晶式（Liquid Crystal Display; LCD）、等离子式（Plasma Display Panel; PDP）与电激发光式（Electron luminescent Display; ELD）。

15 其中液晶式显示器由于成本低，耗电量小，已经大量使用于笔记型计算机，目前也渐渐成为桌上型计算机的主流配备。不过，液晶式仍有许多亟待克服的技术问题，例如视角不良、反应时间慢、结构复杂、无法大型化与生产成本高等。相对地，电激发光式显示器没有视角的限制、发光却不发热、并具有可挠与轻薄短小等特性，这使得电激发光式平面显示器在
20 未来有极大发展潜力。

由于电激发光式面板为发光体受激自发光，因此不需背光源，且其反应时间及视角皆不受限制，因此在动画显示上比液晶显示器有更好的效果。此外由于电激发光式面板将发光体涂布或溅镀在导电层之外，因此体积可以制作得较液晶面板还小，因此无论在耗电量、反应速度、及体积上
25 电激发光式面板都比液晶面板有更大的竞争优势。

目前利用电流驱动（current programming）的电激发光式显示装置的面板，其数据线（Data Line）需要电流源提供电流来驱动像素。为了提供不同的灰度，所需提供的电流大小也不一样，此时在驱动电路中就必须要有个数字模拟电流转换器(Digital to Analog Current Converter, DCC)来达到
30 成此一目的，其驱动电路方块图如图 1 所示，是一以六位（6-bit）信号为范例的情况。

如图所示，现有技术所使用的驱动电路包括有一移位寄存器（shift register）10、数据寄存器（data register）20、电压数据锁存器（voltage data latch）30、一电流源（current source）40、一数字模拟电流转换器（Digital to Analog Current Converter）50、一移位寄存器 60 以及一电流锁存器（current latch）70。其中移位寄存器 10 为一 n 位的移位寄存器，其与数据寄存器 20 耦接。数据寄存器 20 为一 6 位的数据寄存器，其与电压数据锁存器 30 耦接。电压数据锁存器 30 亦为一 6 位锁存器，其与数字模拟电流转换器 50 耦接。电流源 40 为一 2 位的电流源，其与数字模拟电流转换器 50 耦接。电流锁存器 70 与数字模拟电流转换器 50 耦接。移位寄存器 60 为一 m 位的移位寄存器，其与数字模拟电流转换器 50 耦接。图标中的实线代表电压信号，虚线代表电流信号。

因此，当一数据移位信号由数据移位寄存器 10 输入后，再经由数据寄存器 20、电压数据锁存器 30 输出为一电压信号，续经数字模拟电流转换器 50 转换成一电流信号，最后经由 m 位移位寄存器 60 以及电流锁存器 70 输出有 $m \times n$ 个输出电流。

图 1 中的驱动电路，其主要特征在于参考电流由 2 位的电流源 40 提供给 6 位的数字模拟电流转换器 50，然后经由电流镜（current mirror）的方式，利用组件面积的不同来产生不同的标准电流，再根据电压锁存（voltage latch）的电压来选择输出的电流大小以达到将数字电压（digital voltage）转换成模拟电流（analog current）的目的。

然而此一架构因为是利用相同的参考电位产生电流，因此一旦组件因为制作过程或其它因素使得晶体管的临界电压（threshold voltage, V_{th} ）分布不同，则会相对的影响到输出的标准电流的变化，因而使得误差产生。此误差可能造成驱动电路的误动作，抑或需要其它电路以减少此误差以维持驱动电路输出电流的稳定。另一个因素是采用电流镜的方式产生电流，因为两个晶体管必须要完全匹配，不匹配则会有差异。

发明内容

鉴于以上的问题，本发明的主要任务在于提供一种电激发光式显示装置的驱动电路，以解决现有的驱动电路中因为临界电压造成的误差。

为了解决这个问题，本发明使用参考电流源和电流复制（current copy）

的方式来产生模拟电流，而不使用现有技术所采用的电流镜的方式，以降低因为临界电压 V_{th} 变化所产生的误差。主要是因为采用电流复制方式的电路结构，其晶体管对临界电压 V_{th} 的变化较不敏感，因此可以有效的降低因为临界电压变化所产生的误差，进而提高整体驱动电路以及系统的稳定性。

因此，为达到上述目的，本发明所揭示的电激发光式显示装置的驱动电路，包括有一 n 位移位寄存器、一 p 位数据寄存器、一电压数据锁存器、一电流源、一 $n+1$ 位移位寄存器、 n 个数字模拟电流转换器、一 m 位移位寄存器、以及一电流锁存器，其中该数字模拟电流转换器中包括有一第一
10 电流存储单元，其耦接至该 $n+1$ 位移位寄存器，当该第一电流存储单元开启时，用以提供该电流源所提供的电流，当该第一电流存储单元关闭时，用以储存该电流源所提供的电流；以及一第二电流存储单元，其耦接至该 $n+1$ 位移位寄存器，当该第二电流存储单元开启时，用以储存该第一电流存储单元所储存的电流。

15 有关本发明的特征与实施方式，将配合图示作优选实施例的详细说明如下。

附图说明

图 1 为现有的电激发光式显示装置的驱动电路方块图；
20 图 2 为本发明所揭示的电流复制单元应用于数字模拟电流转换器中的电路图；
图 3 为本发明所揭示的电激发光式显示装置的驱动电路方块图；
图 4 为本发明所揭示的电激发光式显示装置的驱动电路详细电路图；
图 5 为本发明所揭示的驱动电路仿真图；以及
25 图 6 为本发明所揭示的驱动电路仿真图。

附图标记说明

10 移位寄存器
20 数据寄存器
30 电压数据锁存器
30 40 电流源
41 电流源

	50	数字模拟电流转换器
	51	数字模拟电流转换器
	60	移位寄存器
	70	电源锁存器
5	80	移位寄存器
	CM1	第一电流存储单元
	CM2	第二电流存储单元
	M1	第一晶体管
	M2	第二晶体管
10	M3	第三晶体管
	Cs1	第一储存电容
	M4	第四晶体管
	M5	第五晶体管
	M6	第六晶体管
15	Cs2	第二储存电容
	M7	第七晶体管
	Vdd line	电源线
	Vss line	接地线
	Iref	定电流
20	Iout	输出电流

具体实施方式

关于本发明所采用的电流复制电路，请参考图 2，为一个位（1-bit）的电路，其中包括有一第一电流存储单元 CM1 以及一第二电流存储单元 CM2，每一电流存储单元分别包括有三个晶体管以及一储存电容。第一电

25 流存储单元包括有一第一场效晶体管（field effect transistor, FET）M1，一第二场效晶体管 M2，一第三场效晶体管 M3。

一般而言，场效晶体管主要有两类：金属氧化物半导体场效晶体管（MOSFET）与结型场效晶体管（JFET），场效晶体管利用外加电场控制其

30 电流，为一种电压控制型电流源。本发明采用金属氧化物半导体场效晶体管为主要组件，其中第一场效晶体管 M1 为 N 通道金属氧化物半导体场效

晶体管 (NMOS), 第二场效晶体管 M2 为 N 通道金属氧化物半导体场效晶体管, 而第三场效晶体管 M3 为 P 通道金属氧化物半导体场效晶体管 (PMOS)。第一场效晶体管 M1 的栅极 (gate) 系与第二场效晶体管 M2 的栅极相耦接, 并连接至一数据移位寄存器的输出电位, 第一场效晶体管 M1 的源极 (source) 分别与第二场效晶体管 M2 以及第三晶体管 M3 的源极相耦接, 第二场效晶体管 M2 的漏极 (drain) 与第三晶体管 M3 的栅极耦接, 第三晶体管 M3 的漏极耦接至一电源线 (Vdd Line)。此外, 在第三晶体管 M3 的栅极与漏极间另耦接有一第一储存电容 Cs1。

第二电流存储单元 CM2 包含有一第四晶体管 M4, 第五晶体管, 以及一第六晶体管, 均为 N 通道金属氧化物半导体场效晶体管。第四晶体管 M4 的源极与第一晶体管 M1、第二晶体管 M2 以及第三晶体管 M3 的源极耦接, 第四晶体管 M4 的栅极与第五晶体管 M5 的栅极耦接, 第四晶体管 M4 的漏极与第五晶体管 M5 以及第六晶体管 M6 的漏极耦接, 第五晶体管 M5 的源极与第六晶体管 M6 的栅极耦接, 第六晶体管 M6 的源极连接至一接地线 (Vss Line), 第六晶体管 M6 的栅极与源极间耦接有一第二储存电容 Cs2。

第一电流存储单元 CM1 与第二电流存储单元 CM2 的运作叙述如下:

当第一电流存储单元 CM1 位于高电位时, 第一晶体管 M1 与第二晶体管 M2 导通而成开启状态 (ON), 此时第一电流存储单元 CM1 为开启。因此, 一由外部提供的一参考电流 Iref 会经由第三晶体管 M3 以及第一晶体管 M1 导通。当第一电流存储单元 CM1 位于低电位时, 第一晶体管 M1 与第二晶体管 M2 不导通而成关闭状态 (OFF), 此时第一电流存储单元 CM1 为关闭, 在此同时, 第一储存电容 Cs1 会将当时的第三晶体管 M3 导通时 Iref 的 Vgs 的电压储存起来。在下一个时间点, 第二电流存储单元 CM2 开启, 第一电流存储单元 CM1 会将上一时间点储存于其中的参考电流 Iref 提供给第二电流存储单元 CM2, 进而储存在第二电流存储单元 CM2 中。此时就可以利用一控制信号来控制第七晶体管 M7 的开启或关闭, 以决定输出电流 Iout 为 0 或者是参考电流 Iref。第七晶体管 M7 的作用有如一开关, 可将其视为一开关组件, 当其开启时, 输出参考电流 Iref。

图 2 中的第一电流存储单元 CM1 与第二电流存储单元 CM2 以串联方式 (serial) 连接, 亦可以并联方式 (parallel) 连接。

以下将对本发明所揭示的电流复制单元应用于驱动电路中的运作方

式，作一详细说明。请参考图3，为本发明所揭示的电激发光式显示装置的驱动电路的电路方块图。

与图1中使用现有技术的驱动电路相比较，图1的驱动电路是利用电流镜的数字模拟电流转换器来产生模拟电流，产生的模拟电流再送到电流锁存器（Current Latch）储存，之后再输出到面板的像素。而图3的驱动电路是利用一组标准的电流源作为整个面板所使用的参考电流，然后利用电流复制的方式存入数字模拟电流转换器中，然后再利用数字信号来选择输出的电流大小，经由电流锁存器储存的电流复制单元都储存同样的参考电流，而且电流复制架构的电路结构对临界电压 V_{th} 的变化很不敏感，因此可以有效地降低因为临界电压 V_{th} 变化所产生的误差，进而提高整体的均匀度。

如图3所示，为应用本发明所揭示的数字模拟电流转换器的驱动电路，此实施例所应用者为6位的数据，包括有一移位寄存器10、数据寄存器20、电压数据锁存器30、一电流源41、一数字模拟电流转换器51、一移位寄存器60、一电流锁存器70以及一移位寄存器80。其中移位寄存器10为一n位的移位寄存器，其与数据寄存器20耦接。数据寄存器20为一6位的数据寄存器，其与电压数据锁存器30耦接。电压数据锁存器30亦为一6位锁存器，其与数字模拟电流转换器50耦接。电流源41为一6位的电流源，其与数字模拟电流转换器51耦接。电流锁存器70与数字模拟电流转换器51耦接。移位寄存器60为一m位的移位寄存器，其与数字模拟电流转换器51耦接。移位寄存器80为一n+1位的移位寄存器，其与数字模拟电流转换器51耦接。

因此，当一数据移位信号由数据移位寄存器10输入后，再经由数据寄存器20、电压数据锁存器30输出为一电压信号，续经数字模拟电流转换器51转换成一数字电流信号，共输出有n个数字电流信号，最后经由m位移位寄存器60以及电流锁存器70输出有 $m \times n$ 个模拟输出电流，以驱动面板的像素。

图4中所示为图3中的驱动电路的详细电路图。如图所示，6位的电流源41提供一六位的电流源给六位的数字模拟电流转换器51，第一位的电流源提供给数字模拟电流转换器51中第一位的电流复制单元，第一电流存储单元CM1中的第一晶体管M1的漏极连接至电流源41的第一位输出电位。

第一电流存储单元 CM1 于高电位时开启，此高电位由移位寄存器 80 的第一位的输出电位提供。第二电流存储单元 CM2 于高电位时开启，此高电位由移位寄存器 80 的第 $n+1$ 位的输出电位提供。因此，本发明的驱动电路应用于 n 个数据时，需额外提供一个 $n+1$ 位的移位寄存器，用以控制数字模拟电流转换器 51 中的电流存储单元的开启状态。同时，亦需要 n 位的数字模拟电流转换器。若以 6 位记录每一笔数据，数据寄存器 20、电压数据锁存器 30、电流源 41、以及数字模拟电流转换器 51 均为 6 位。移位寄存器 10 以及移位寄存器 80 则配合数据的笔数。

图 4 所示的电流源 41 为 6 个位各提供不同的参考电流， I_{ref} 、 $I_{ref} \times 2$ 、 $I_{ref} \times 4$ 、 $I_{ref} \times 8$ 、 $I_{ref} \times 16$ 、 $I_{ref} \times 32$ ，第一电流存储单元 CM1 与第二电流存储单元 CM2 的开启电压由移位寄存器 80 提供。当第一电流存储单元 CM1 开启的时候，为 6 个位的第一电流存储单元 CM1 存储电流的时间，第二电流存储单元 CM2 开启的时候，是第二电流存储单元 CM2 存储电流的时间，当第七晶体管 M7 控制信号为高电位的时候，利用 6bit 的控制信号来输出不同的电流值并将数据写入电流锁存器 70 中，当电源锁存器 70 的致能信号为高电位的时候，电源锁存器 70 输出数据至像素中。

本发明所揭示的驱动电路仿真图请参考图 5 与图 6。图 5 为一 3bit 数字模拟电流转换器加上电流锁存器的仿真结果，3 个位各提供不同的参考电流， I_{ref} 、 $I_{ref} \times 2$ 、 $I_{ref} \times 4$ 。当第一电流存储单元 CM1 开启的时候，为 6 个位的第一电流存储单元 CM1 存储电流的时间，第二电流存储单元 CM2 开启的时候，是第二电流存储单元 CM2 存储电流的时间，当第七晶体管 M7 控制信号为高电位的时候，利用 3bit 的控制信号来输出不同的电流值并将数据写入电流锁存器 70 中，当电源锁存器 70 的致能信号为高电位的时候，电源锁存器 70 输出数据至像素中。

本发明所揭示以电流复制方式作为数字模拟电流转换器中电流复制单元的基本单元，以一对多的方式减少面积，并可以忽略组件的差异而提高整体驱动电路的稳定性。

虽然本发明以前所述的优选实施例如上所示，然而其并非用以限定本发明，本领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作适当的改进与改动，因此本发明的专利保护范围须视本说明书所附的权利要求书所限定的范围为准。

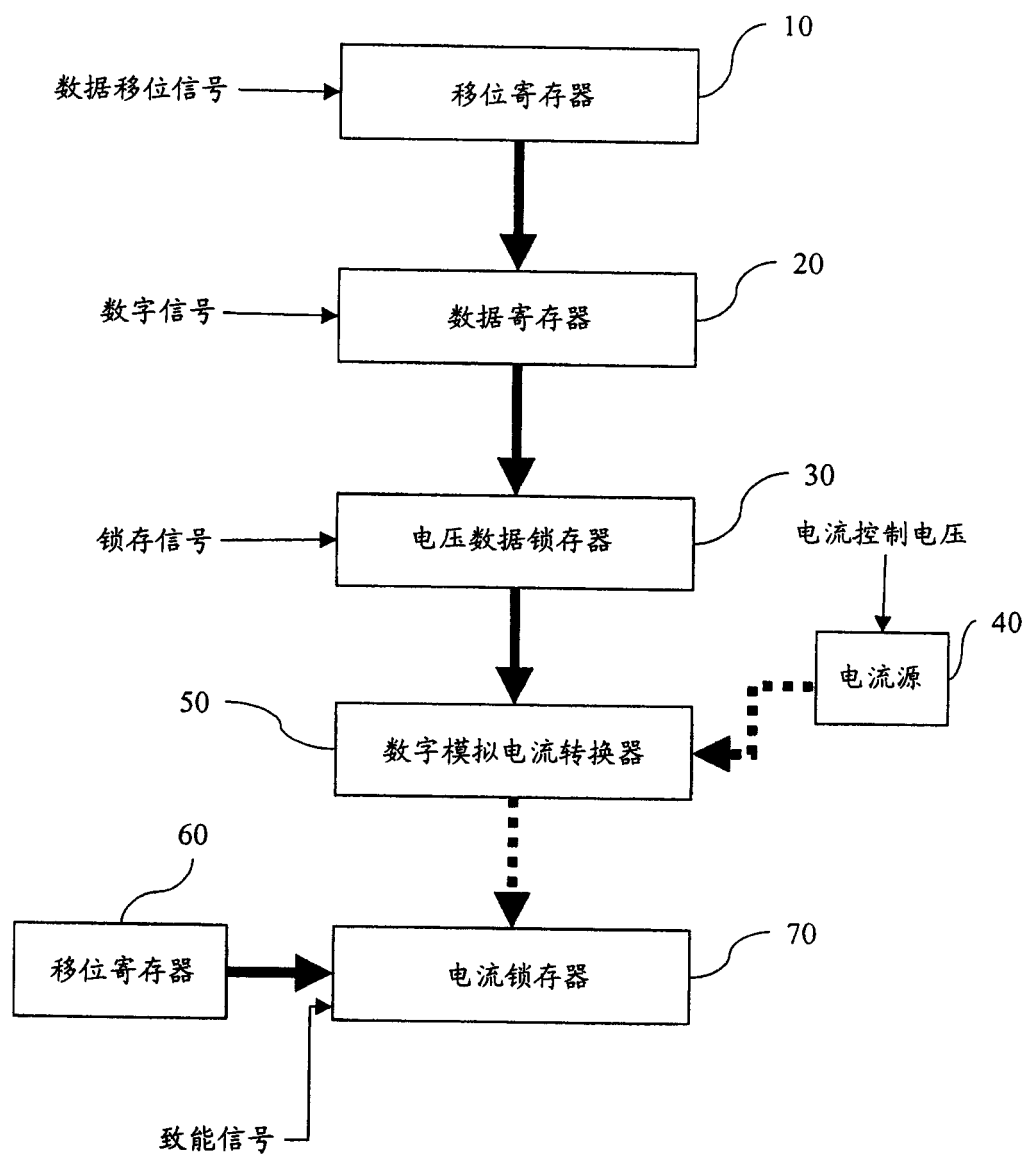


图 1

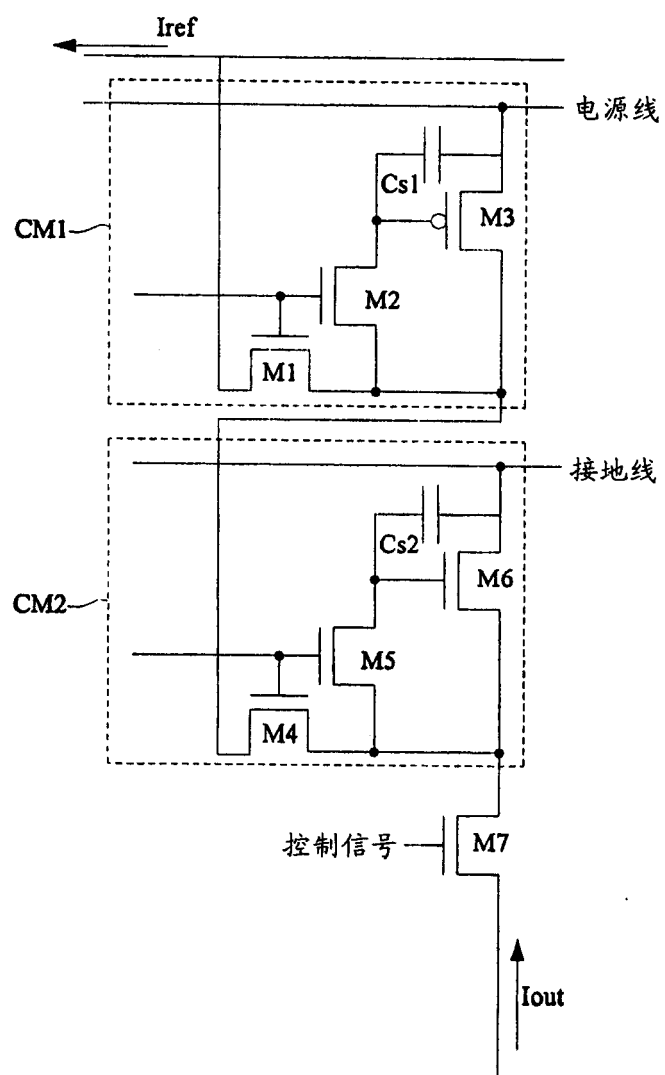


图 2

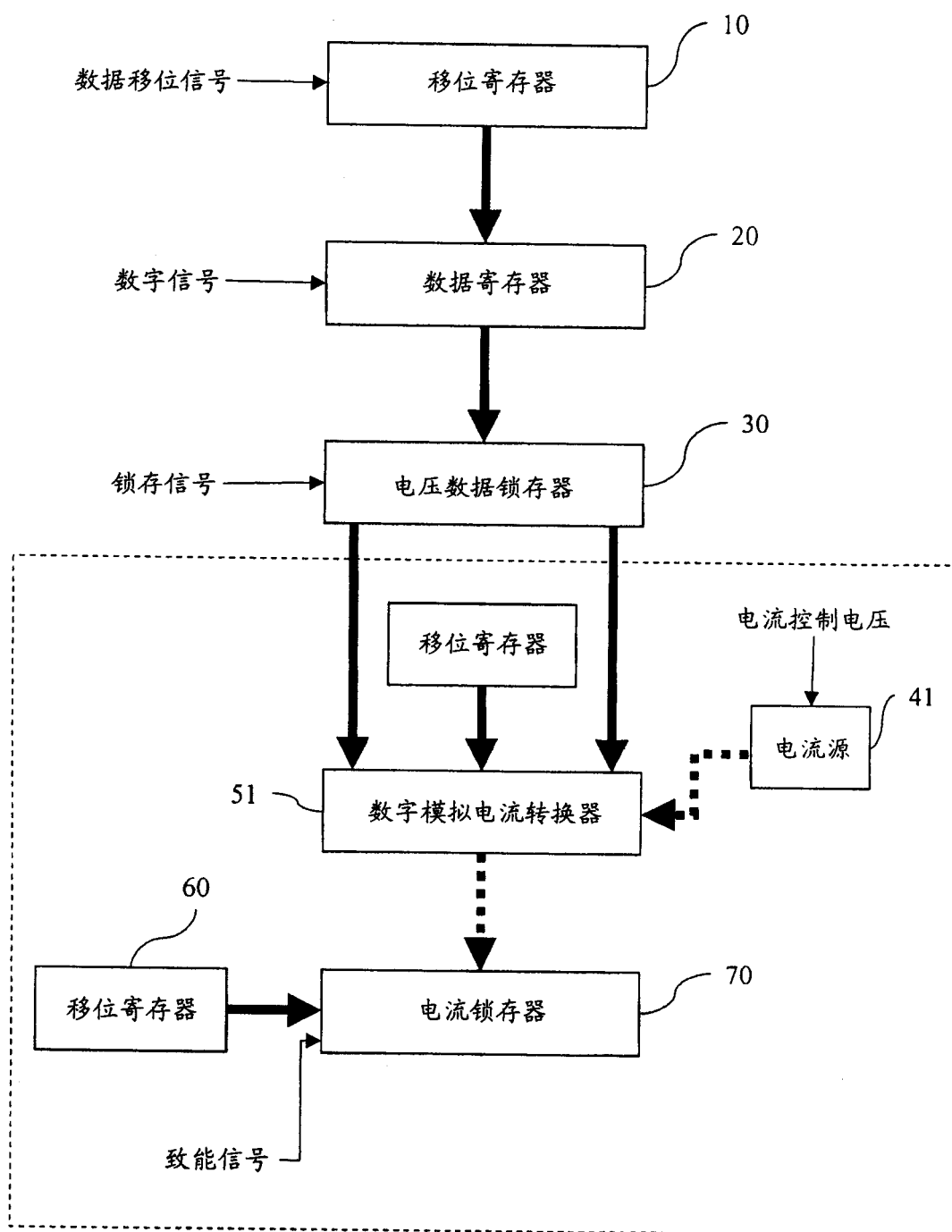


图 3

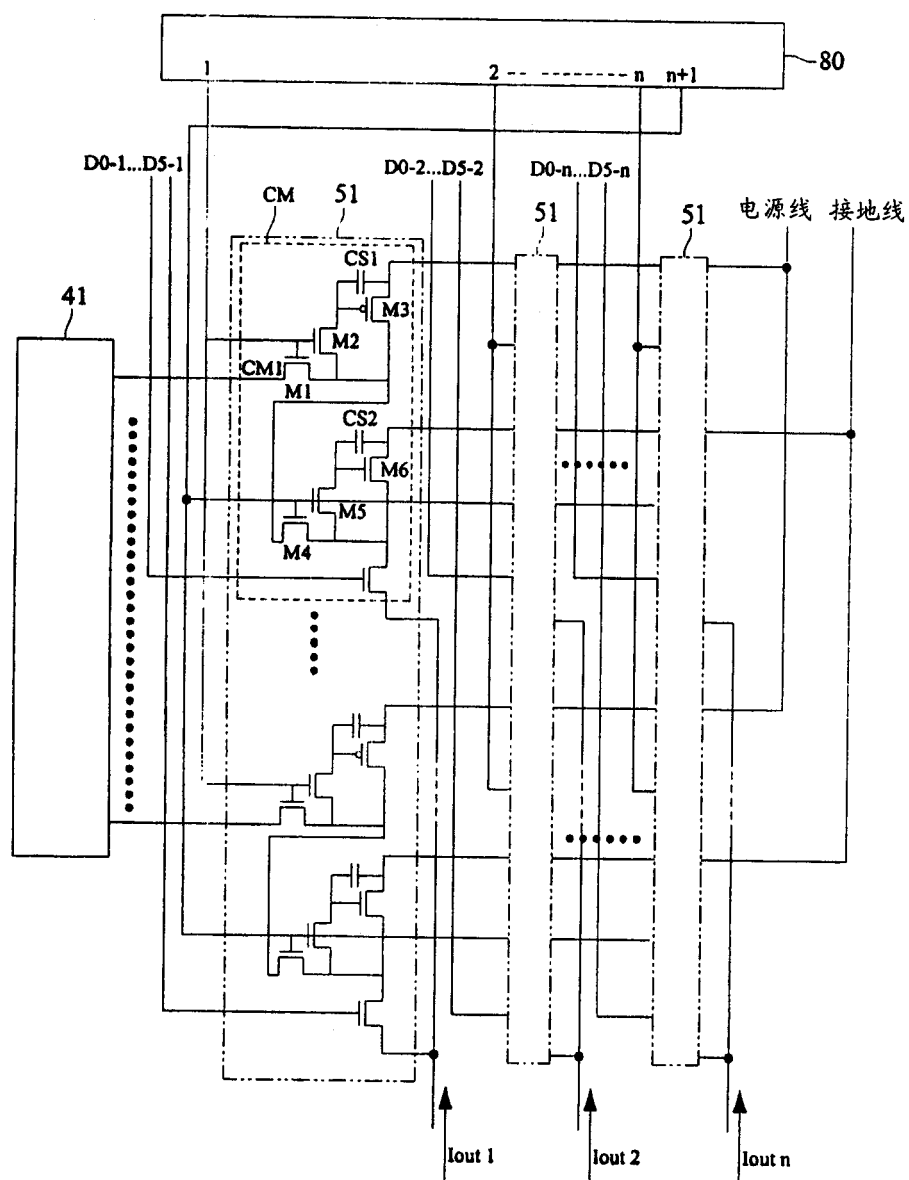


图 4

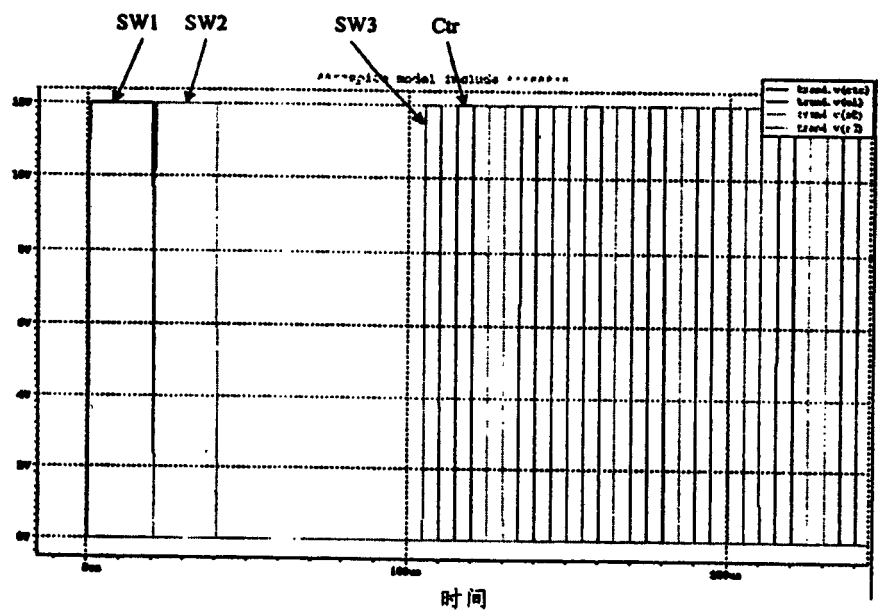


图 5

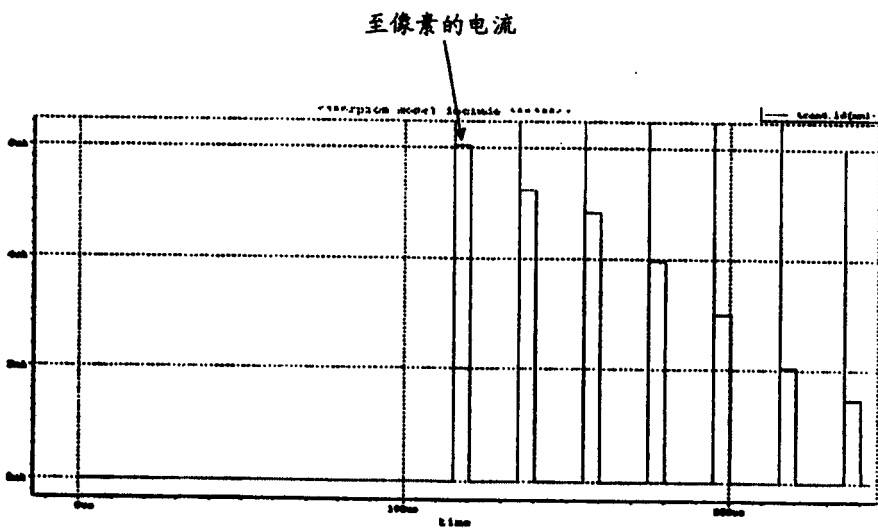


图 6

专利名称(译)	电激发光式显示装置的驱动电路		
公开(公告)号	CN1534561A	公开(公告)日	2004-10-06
申请号	CN03108627.6	申请日	2003-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
[标]发明人	孟昭宇 薛玮杰 石安		
发明人	孟昭宇 薛玮杰 石安		
IPC分类号	G09G3/00 G09G3/30		
代理人(译)	侯宇		
其他公开文献	CN1331107C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电激发光式显示装置的驱动电路，包括有一n位移位寄存器、-p位数据寄存器、一电压数据锁存器、一电流源、-n+1位移位寄存器、n个数字模拟电流转换器、-m位移位寄存器、以及一电流锁存器，其中该数字模拟电流转换器中包括有一第一电流存储单元，其耦接至该n+1位移位寄存器，当该第一电流存储单元开启时，用以提供该电流源所提供的电流，当该第一电流存储单元关闭时，用以储存该电流源所提供的电流；以及一第二电流存储单元，其耦接至该n+1位移位寄存器，当该第二电流存储单元开启时，用以储存该第一电流存储单元所储存的电流。

