

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510021875.0

[43] 公开日 2007 年 4 月 25 日

[11] 公开号 CN 1953019A

[22] 申请日 2005.10.18

[21] 申请号 200510021875.0

[71] 申请人 电子科技大学

地址 610054 四川省成都市建设北路二段四号

[72] 发明人 王 涛 蒋亚东 吕 坚

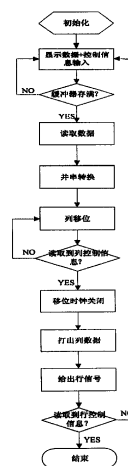
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路

[57] 摘要

一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路，属于电子技术领域，涉及平板显示器的显示控制技术。通过改变传统的显示数据格式，在每一行显示数据的行头加入控制信息，在行尾加入行号信息。在此显示数据格式的设计思想下，提出本发明所述的一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路，将列显示数据之外的信息加载到显示数据里去，并利用移位溢出作为控制标志。本发明电路结构简单，有利于整个控制电路的小型化和集成化，同时使电路的应用场合更具普遍性；外部接口少，电路需要外部微处理干预的工作少，应用方便；系统上电复位以后，显示控制电路将不再需要 MCU 的控制，能够以较高的速度运行，满足大屏幕高速度显示屏的要求。



1、一种有机电致发光显示器的显示控制方法，其特征是主要包括以下步骤：

1)、初始化；

2)、显示信息+控制信息输入；

3)、判断缓冲器是否存满，是则进入下一步，否则继续步骤 2；

4)、读取数据；

5)、串并转换；

6)、列移位；

7)、是否读取到列控制信息，是则进入下一步，否则继续步骤 6；

8)、移位时钟关闭；

9)、输出列数据；

10)、给出行信号；

11)、是否读取到行信号，是则完成一个子帧数据的显示控制，否则重复步骤 2) 至步骤 10)；

12)、重复步骤 2 至步骤 11 完成下一个子帧数据的显示控制，直至完成一帧数据的显示控制。

2、一种有机电致发光显示器（设有有机电致发光显示器为 64 行、128 列的点阵显示器）的显示控制电路，包括数据输入端接口、I/O 缓冲器、显示数据缓冲器、并行数据输入接口、行号产生器、移位时钟发生器、行扫描输出接口和列寻址输出接口，以及行数据输出接口和列数据输出接口；显示数据及控制信息通过数据输入端接口经 I/O 缓冲器暂存在显示数据缓冲器中，数据缓冲器中的显示数据及控制信息并行输出到并行数据输入接口经并串转换后串行输入到行号产生器；显示数据及控制信息中的前 17 个字节经行号产生器串行输入到列寻址输出接口，显示数据及控制信息在列寻址输出接口中由低位向高位逐步移位，其中第 1 字节的控制信息经列寻址输出接口溢出，第 2 至第 17 字节的显示数据经列寻址输出接口并行输出给列驱动电路；第 18 字节的行号信号由行号产生器并行输入行扫描输出接口；

还包括灰度时钟源、灰度值发生器、多路选择计数器和多路选择器，灰度值发生器在灰度时钟源所产生的时钟控制下产生系列灰度值，多路选择器负责选择当前数据的灰度权值，其输出作用于行扫描输出接口的三态输出控制端，多路选择的控制端由一专门的计数器通过计数选择；

其特征是，还包括启停控制器和 D 型触发器，移位时钟发生器产生并向并行数据输入接口、行号产生器、列寻址输出接口、启停控制器提供统一的移位时钟信号，以保证数据的同步传输；启停控制器接收来自经列寻址输出接口溢出的第 1 字节的控制信息并产生控制信号

以关闭移位时钟，并触发D型触发器产生触发信号；D型触发器产生的触发信号输给列寻址输出接口以打出当前行的所有列显示数据，并同时输给行扫描输出接口以输出行信号。

3、根据权利要求2所述的一种有机电致发光显示器的显示控制电路，其特征是，所述数据输入端接口包括时钟源（CLK_S），写数据有效（WR），忙信号（BUSY），8位数据输入端口（D7~D0）；所述行数据输出接口为并行64位输出接口（ROW0~ROW63），所述列数据输出接口为128位并行输出接口（COL0~COL127）。

一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路

技术领域

一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路，属于电子技术领域，涉及平板显示器的显示控制技术。

背景技术

有机电致发光技术是近十年来发展起来的最具竞争力的显示技术之一。它以其视角宽、响应速度快、体积轻薄、亮度高、效率高、驱动电压低和主动发光等优点迅速成为平板显示领域的研究热点。

有机电致发光显示器(Organic Light Emitting Device-OLED)是一种具有优秀的图像质量（特别是在亮度及对比度等方面）的新一代显示器件，它兼具阴极射线管（CRT）和液晶显示（LCD）的综合特点。被公认为未来显示领域发展过程中最具潜力的技术之一。其结构是典型的三明治结构，有机小分子薄膜或高分子薄膜夹在阳极和阴极之间。阳极是高功函数的氧化铟锡（ITO）导电玻璃，阴极是低功函数的金属或合金。在外电场作用下，来自阴极的电子和阳极的空穴经过各自的传输层运动到发光层复合激发发光。

OLED 控制电路有两大作用：其一，控制电路是为 OLED 显示提供时序信号和列显示数据；其二，在计算机系统中，OLED 显示控制电路应作为一种与计算机相连的接口电路。根据点阵式有机电致发光显示器屏幕的结构特点，其驱动方式通常采用动态扫描方式，行与源的一端接通，列根据显示数据决定是否与源的另一端接通。逐行选通每一行，在相应的列上提供显示数据。全部各行都扫描过之后又从第一行开始下一个周期的扫描。如此循环下去就会在屏幕形成一幅完整的画面。只要扫描频率足够快，人就感觉不出闪烁现象。因此对于控制电路需要提供的信号就包括：显示行扫描的帧信号；显示数据的锁存信号，也是帧信号的移位脉冲信号；显示数据的移位脉冲信号；显示列数据信号。

目前 OLED 技术还处于研究和开发阶段，其专用的驱动芯片还很少，而对于显示控制电路还没有形成专门的国际标准，基本上是沿用了液晶显示器显示控制方式。现有的液晶显示器（包括其他成熟的平板显示器）的显示控制方法，其显示数据格式（以 64 行×128 列的显示器为例），如图 1 所示，是一行一行连续的，每行显示数据由所有列的显示数据构成，行头与行尾没有控制信息。其显示控制方法如图 2 所示，要显示完一帧图像，主要包括以下步骤（以 64 行×128 列的显示器为例）：

1. 初始化，一般由为控制器（MCU）对整个显示控制系统进行初始化
2. 读取显示数据，要显示的数据通过 I/O 接口存入存储器 RAM 中。
3. 串并转换，MCU 以并行的方式从 RAM 中取出一个字节的的数据，并通过并串转换器以串行的方式送入列选通器中。
4. 列显示数据移位、计数，在数据送入列选通器的同时，计数器对送入的列数据记数，当一个字节的数据全部送入列选通器后，MCU 再去取下一个字节的数据。
5. 重复 3、4 步骤直到 128 列的数据全部准备好。
6. MCU 打出列信号，MCU 将步骤 5 中准备好的列信号通过列数据输出接口输出。
7. MCU 给出行信号/行计数，MCU 给出选通信号，选通相应的行；计数器同时对行进行记数。
8. MCU 控制该电路重复步骤 2 到 7 显示下一行数据。
9. 此过程循环进行 64 次，则显示完一帧图象数据。

根据以上显示控制方法实现的显示控制电路，如图 3 所示，主要包括：I/O 缓冲器、行/列输出接口、MCU 控制模块、行/列计数器、时钟发生器、存储器 RAM、串并转换单元和列完成信号产生器等。

在控制电路的设计中最重要的工作就是在产生各个信号的同时要保证其时序上的严格同步，传统的液晶显示控制接口采用的是计数器来定时。数据在传输过程中从读数据，到传输，最后显示输出需要很多种不同的时序信号，因此需要好几个计数器协同工作，并且对延时也有很苛刻的要求，电路的复杂程度自然增加。

现有的显示控制方法及控制电路需要依靠 MCU 来控制整个显示控制（包括驱动）电路，要由 MCU 给出行列选通信号和相应的打出控制信号，系统的工作速度相对较低，不能满足大屏幕高速度的显示屏的要求；同时，由于大部分的控制由软件通过 MCU 进行，不利于集成化。

发明内容

本发明提供一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路，不再需要 MCU 的控制，能够以较高的速度运行，满足大屏幕高速度显示屏的要求。

本发明借鉴了通信技术中的通信数据格式，提出了一种新的显示数据存储格式，仍以 64 行×128 列的显示器为例，其显示数据格式如图 4 所示：一帧显示数据由 64 行组成，每行数

据由 18 字节组成，其中第 2 至第 16 字节为列显示数据，第 1 字节为 8 位的无锁存状态的控制信息，最后一个字节为 8 位的行号信息。

基于以上显示数据存储格式，本发明提出的一种有机电致发光显示器（设有有机电致发光显示器为 M 行、N 列的点阵显示器）的显示控制方法，如图 5 所示，主要包括以下步骤：

- 1、初始化，通过上位机对整个控制电路进行初始化；
- 2、显示信息+控制信息输入，数据通过 I/O 缓冲器输入到缓冲器 RAM 中；
- 3、判断缓冲器是否存满，是则进入下一步，否则继续步骤 2；
- 4、读取数据，将缓冲器中的数据并行输入到并行数据输入接口；
- 5、串并转换；
- 6、列移位；
- 7、是否读取到列控制信息，是则进入下一步，否则继续步骤 6；
- 8、移位时钟关闭；
- 9、输出列数据；
- 10、给出行信号；
- 11、是否读取到行信号，是则完成一个子帧（一行）数据的显示控制，否则重复步骤 2 至步骤 10；
- 12、重复步骤 2 至步骤 11 完成下一个子帧（下一行）数据的显示控制，直至完成一帧数据的显示控制。

一种有机电致发光显示器（设有有机电致发光显示器为 64 行、128 列的点阵显示器）的显示控制电路，如图 6 所示，包括数据输入端接口、I/O 缓冲器、显示数据缓冲器、并行数据输入接口、行号产生器、移位时钟发生器、行扫描输出接口和列寻址输出接口，以及行数据输出接口和列数据输出接口；显示数据及控制信息通过数据输入端接口经 I/O 缓冲器暂存在显示数据缓冲器中，数据缓冲器中的显示数据及控制信息并行输出到并行数据输入接口经串并转换后串行输入到行号产生器；显示数据及控制信息中的前 17 个字节经行号产生器串行输入到列寻址输出接口，显示数据及控制信息在列寻址输出接口中由低位向高位逐步移位，其中第 1 字节的控制信息经列寻址输出接口溢出，第 2 至第 17 字节的显示数据经列寻址输出接

口并行输出给列驱动电路；第 18 字节的行号信号由行号产生器并行输入行扫描输出接口；

还包括灰度时钟源、灰度值发生器、多路选择计数器和多路选择器，灰度值发生器在灰度时钟源所产生的时钟控制下产生系列灰度值，多路选择器负责选择当前数据的灰度权值，其输出作用于行扫描输出接口的三态输出控制端，多路选择的控制端由一专门的计数器通过计数选择；

其特征是，还包括启停控制器和 D 型触发器，移位时钟发生器产生并向并行数据输入接口、行号产生器、列寻址输出接口、启停控制器提供统一的移位时钟信号，以保证数据的同步传输；启停控制器接收来自经列寻址输出接口溢出的第 1 字节的控制信息并产生控制信号以关闭移位时钟，并触发 D 型触发器产生触发信号；D 型触发器产生的触发信号输给列寻址输出接口以打出当前行的所有列显示数据，并同时输给行扫描输出接口以输出行信号。

所述数据输入端接口包括时钟源 (CLK_S)，写数据有效 (WR)，忙信号 (BUSY)，8 位数据输入端口 (D7~D0)；所述行数据输出接口为并行 64 位输出接口 (ROW0~ROW63)，所述列数据输出接口为 128 位并行输出接口 (COL0~COL127)。

控制电路设计思想可以解释为：首先对显示数据串行传输通道进行初始化操作，即对串并移位器赋初值（如置“1”），然后将带控制信息的显示数据经并行输入接口转换为串行数据流，在移位时钟的作用下进行串行移位传送。我们将串行通道的最高位设置成无锁存状态，将控制信息加载到显示数据的最前端，其值为串行传输通道初始化值的反值（如置“0”）。这样，在数据移位过程中，一旦显示数据的最前端移动到寄存器的无锁存位便马上溢出，而这个溢出的标志再触发控制信号去关闭移位时钟，这样显示数据就被定位在特地位置了。溢出的标志信号经过处理变换来控制后续操作。在显示数据停止移动后首先要进行的操作就是将列显示数据送到列寻址输出口，并同时选中相关扫描行。因此本发明将行号也加载到显示数据中去（如放在列显示数据的尾），经过溢出标志位触发的锁存控制信号将列数据和行号送到相应的输出端，行号再经过行扫描电路选中当前行，从而实现该行的显示。

整个控制电路的工作过程为：

(1) 系统初始化

(2) 检测 BUSY 信号，一旦 BUSY 无效，则 WR 有效，将显示数据从存储器调出送入显示数据缓冲器，等缓冲器数据存满，则 BUSY 信号有效，停止发送数据。

(3) 数据存满，FULL 信号有效，由于 FULL 信号连接后端硬件系统总开启信号，于是整

个硬件开始工作。

(4) 后端硬件系统开启后，首先使读缓冲器信号 RD 有效，然后开始读取显示数据，同时将数据送入并行数据输入接口子模块。

(5) 产生移位信号，数据开始依次移位。每移动 8bit，则 RD 信号有效一次，再取八个并行数据送到接口。重复此动作。

(6) 所有列数据全部取完并传送到相应列之后，自动产生移位时钟关闭信号，列锁存器打出信号，同时将行号送到行扫描输出接口模块的输入端。多路选择器在其时钟控制下输出当前列数据的灰度值信号来控制行扫描输出接口模块的当前行的选通时间。

(7) 自此本行的一子帧数据的显示完成，重复(2)到(6)的过程，完成此子场下的整屏显示。

(8) 重复(7)的过程，进行下一子帧的整屏显示。

(9) 重复(8)的过程完成全部子帧的整屏显示，一幅具有灰度的图像显示过程结束。

本发明的有益效果是：本发明将控制信息加载到了显示数据中去，避免了采用繁琐的精确定时电路，使电路结构得到了简化，有利于整个控制电路的小型化和集成化。而且新的数据存储格式规律性强，可以方便地用硬件或者软件从传统显示数据转换得到，使电路的应用场合更具普遍性。外部接口少，在应用的时候可以节约微处理器 I/O 口，电路需要外部微处理干预的工作少，应用方便。控制信息，行列信号全部存储在数据存储器中，如果做成集成电路，当系统上电复位以后，显示控制电路将不再需要 MCU 的控制，能够以较高的速度运行，满足大屏幕高速度显示屏的要求。

需要说明的是，实例中仅提供了一种具体实现电路。所有的将列显示数据之外的信息加载到显示数据里去，并利用移位溢出作为控制标志的控制电路实现思想均应包含在本发明范围之内，本发明同样可用于其他显示器的控制接口电路。

本发明并不仅限于上述实例，本发明应该理解为，在不脱离所附权利要求所限定的本发明精神和范围的前提下，本领域技术人员可以做各种形式的修改，其都应包括在本发明的范围之内。

附图说明

图 1 传统的显示数据格式示意图。

图 2 传统的显示控制方法流程示意图。

图 3 传统的显示控制电路原理框图。

图 4 本发明提出的显示数据格式示意图。

图 5 本发明提出的显示控制方法流程示意图。

图 6 本发明提出的一种显示控制电路原理框图。

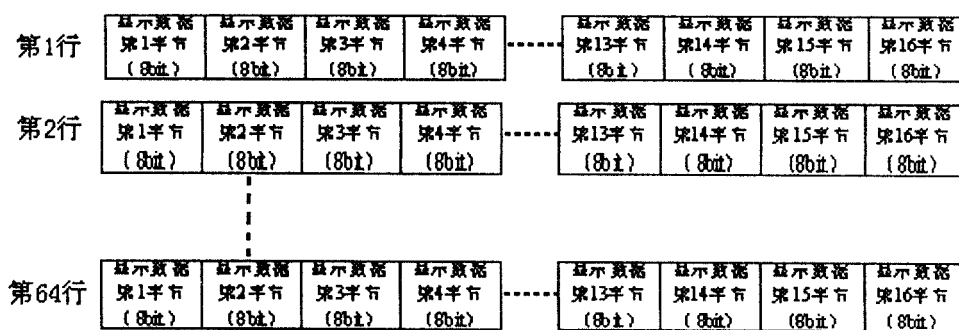


图 1

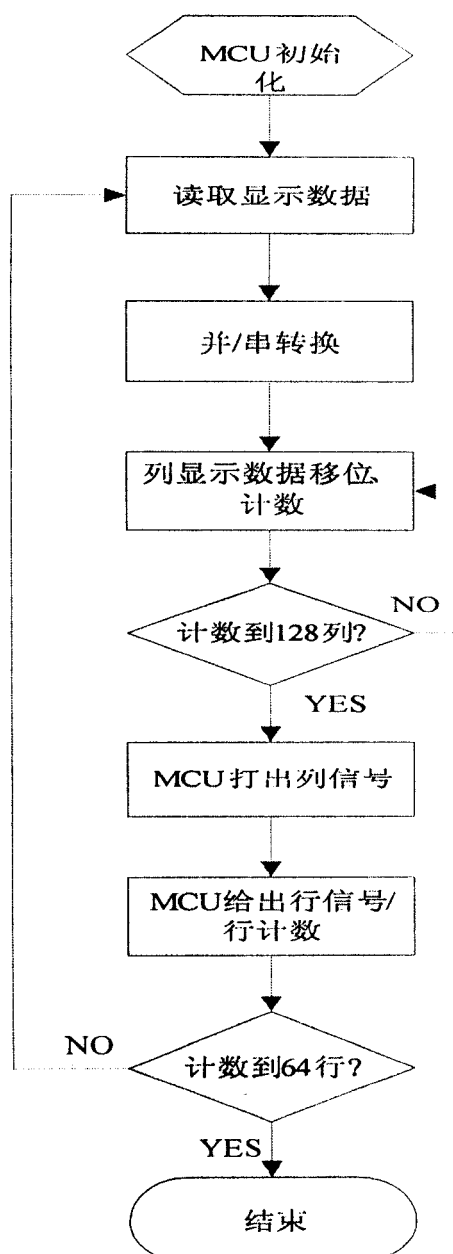


图 2

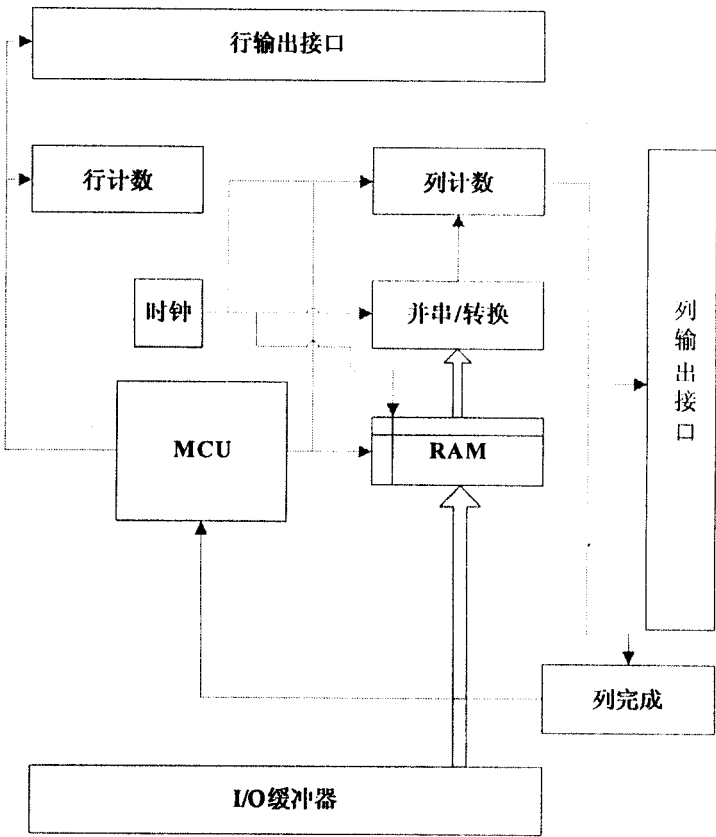


图 3

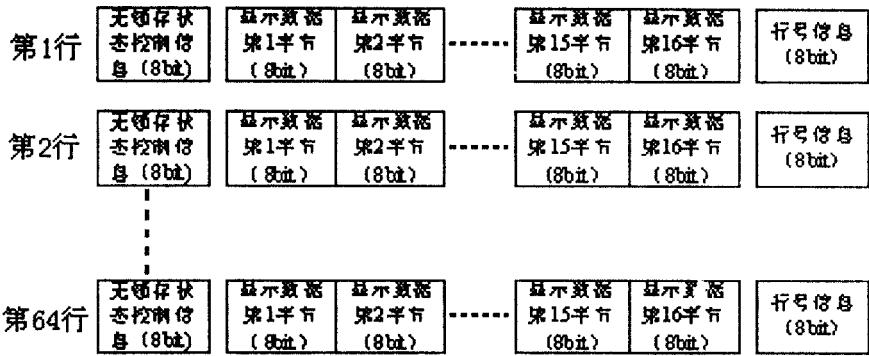


图 4

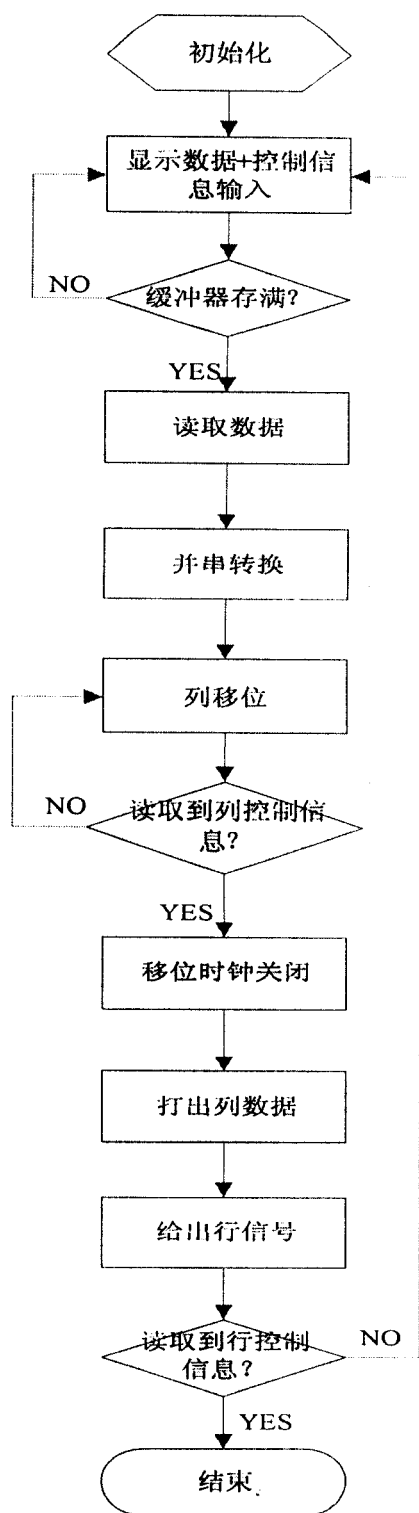


图 5

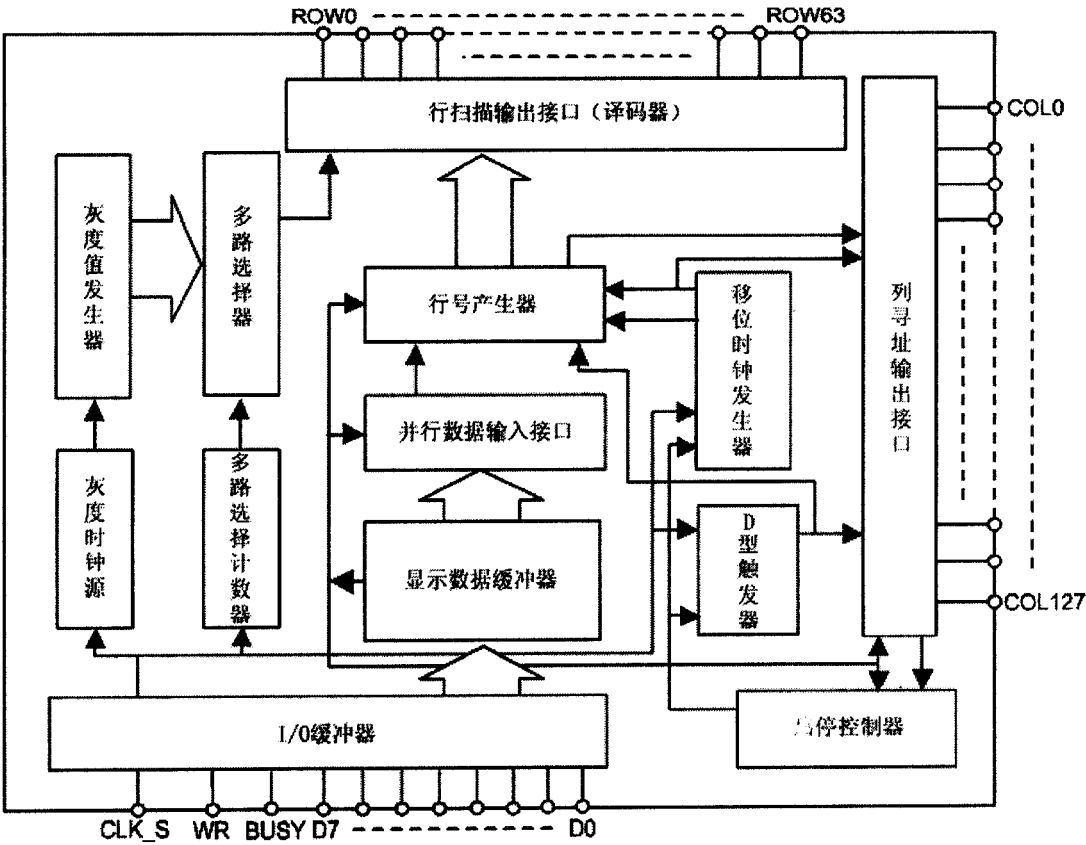


图 6

专利名称(译)	一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路		
公开(公告)号	CN1953019A	公开(公告)日	2007-04-25
申请号	CN200510021875.0	申请日	2005-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
[标]发明人	王涛 蒋亚东 吕坚		
发明人	王涛 蒋亚东 吕坚		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	Y02B20/343		
其他公开文献	CN100399394C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路，属于电子技术领域，涉及平板显示器的显示控制技术。通过改变传统的显示数据格式，在每一行显示数据的行头加入控制信息，在行尾加入行号信息。在此显示数据格式的设计思想下，提出本发明所述的一种有机电致发光显示器的显示控制方法和控制电路，将列显示数据之外的信息加载到显示数据里去，并利用移位溢出作为控制标志。本发明电路结构简单，有利于整个控制电路的小型化和集成化，同时使电路的应用场合更具普遍性；外部接口少，电路需要外部微处理干预的工作少，应用方便；系统上电复位以后，显示控制电路将不再需要MCU的控制，能够以较高的速度运行，满足大屏幕高速度显示屏的要求。



图 1

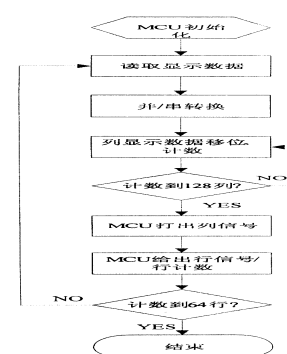


图 2