



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810142102.1

[43] 公开日 2010年3月3日

[11] 公开号 CN 101661715A

[22] 申请日 2008.8.26

[21] 申请号 200810142102.1

[71] 申请人 深圳艾科创新微电子有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新区中
区科技中二路软件园一期4栋4楼406
室

[72] 发明人 彭亮 金善子 郑涛 吴焯焰
石岭

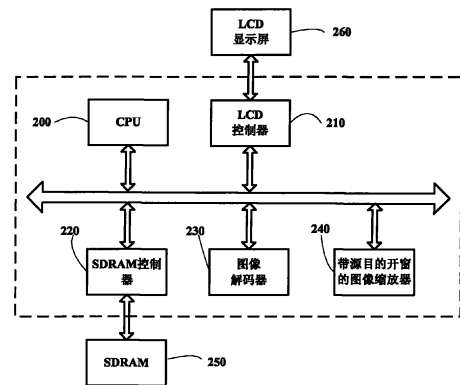
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

[54] 发明名称

一种放大图像平移显示的装置及方法

[57] 摘要

本发明公开了一种放大图像平移显示的装置及方法，该装置包括CPU、LCD控制器、SDRAM控制器、带源目的开窗的图像缩放器、图像缩放器、SDRAM和LCD显示屏。本发明还公开了一种放大图像平移显示的方法：CPU设置源开窗地址产生器和目的开窗地址产生器，启动图像缩放器实现图像的缩放处理，再将处理后的数据写入SDRAM，最终通过LCD显示器显示。本发明所述装置及方法使数据的读写量大大减少，并节约了SDRAM带宽，提高了显示速度，实现放大图像的水平平滑移动，从而以更低的代价获得更高的性能。



1、一种放大图像平移显示的装置，该装置包括 CPU、LCD 控制器、SDRAM、SDRAM 控制器、图像解码器和 LCD 显示屏，其特征在于，该装置还包括带源目的开窗的图像缩放器，其中 CPU 通过 SDRAM 控制器从 SDRAM 中将待放大区域取出，然后通过带源目的开窗的图像缩放器将提取出来的图像区域放大到显示屏大小，最后送到 LCD 控制器中供 LCD 显示屏显示。

2、根据权利要求 1 所述的一种放大图像平移显示的装置，其特征在于，所述带源目的开窗的图像缩放器包括图像缩放器、源开窗地址产生器和目的开窗地址产生器，其中图像缩放器通过源开窗地址产生器设置的地址读取源数据，经处理后通过目的开窗地址产生器设置的地址输出存储。

3、根据权利要求 1 所述的一种放大图像平移显示的装置，其特征在于，所述 SDRAM 中相邻两行图像数据存放的地址是连续的。

4、采用权利要求 1 所述装置实现的一种放大图像平移显示的方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

步骤 S600：设置源开窗地址产生器，包括源主子窗口基地址和窗口大小；

步骤 S610：设置目的开窗地址产生器，包括存储数据的目的主子窗口基地址和开窗大小；

步骤 S620：设置放大倍数并启动图像缩放器，从 SDRAM 中步骤 S600 确定的源子窗口读入源数据；

步骤 S630：对源数据进行放大处理后，写入 SDRAM 中步骤 S610 确定的目的子窗口；

步骤 S640：修改 LCD 控制参数；

步骤 S650：通过 LCD 显示处理后的图像。

5、根据权利要求 4 所述的一种放大图像平移显示的方法，其特征在于，所述步骤 S600 中源主窗口为放大前原整幅图像的存储区域，源子窗口为新移入显示的部分对应放大前的图像数据存储区域；所述步骤 S610 中目的主子窗口分别为放大后整幅图像的显示区域和新移入的部分图像的显示区域。

6、根据权利要求 5 所述的一种放大图像平移显示的方法，其特征在于，

所述步骤 S600 进一步包括：所述 CPU 根据显示窗口的移动方向及点数，计算新移入图像的区域，再根据图像的放大倍数，计算所述新移入图像区域在放大前的源数据，该源数据对应于放大前原整幅图像中的位置为源子窗口在源主窗口中的位置，从而配置源开窗地址产生器得到所述图像缩放器需要的源主子窗口基地址和大小。

7、根据权利要求 5 所述的一种放大图像平移显示的方法，其特征在于，当所述 SDRAM 具有双显示缓冲区域时，所述步骤 S610 还进一步包括：当显示窗口左移时，目的主子窗口起始基地址均指向当前空闲的显示缓冲区域的原起始基地址减去水平移动点数之后的地址；当显示窗口右移时，目的主窗口起始基地址指向当前空闲的显示缓冲区域的原起始基地址加上水平移动点数之后的地址，目的子窗口起始基地址指向当前空闲的缓冲区域中原显示图像第二行的起始地址。

8、根据权利要求 5 所述的一种放大图像平移显示的方法，其特征在于，当所述 SDRAM 具有单显示缓冲区域时，所述步骤 S610 还进一步包括：当显示窗口左移时，目的主子窗口的起始基地址均直接指向该显示区域当前基地址减去水平移动点数之后的地址；当显示窗口右移时，目的主窗口的起始基地址直接指向该显示区域当前基地址加上水平移动点数之后的地址，目的子窗口起始基地址指向原显示图像第二行的起始地址。

9、根据权利要求 4 所述的一种放大图像平移显示的方法，其特征在于，所述步骤 S640 进一步包括：当显示窗口左移时，LCD 控制器将输出的基地址修改至当前输出基地址减去水平移动点数后的地址；当显示窗口右移时，LCD 控制器将输出基地址修改至当前起始基地址加上水平移动点数后的地址。

一种放大图像平移显示的装置及方法

技术领域

本发明涉及一种数字显示终端，特别的涉及一种实现数字图像水平移动的装置及方法。

背景技术

由于数字显示终端具有众多模拟显示终端不具备的优点，因此在越来越多的应用领域都广受欢迎。例如，用于数字显示终端的数字图像可以在输出显示前进行放大、缩小、图像增强等特效处理。但是对于放大图像显示的水平移动，目前市场上的产品中如数码相框，可以发现在移动放大图片时，水平方向的移动明显会有顿挫感而不像垂直移动那么流畅。

数字显示终端产品中首先要面对的其中一个重要问题就是 SDRAM 容量，因为当前很多显示终端的数据源常为超过千万像素的图片，一张以 JPEG 格式存储的千万像素的图片如果按照 4: 2: 2 的格式解码，由于每个像素点需要占用 2 个字节的容量，也就是说如果将整张图片放到 SDRAM 存储器的话需要占用超过 19MB 的存储空间，如果加上特效处理、图像缩放、显示缓冲和其它处理所需要的存储空间，则 SDRAM 容量将要达到 64MB 以上才能满足应用需求。不过由于显示屏幕通常的分辨率达不到如此之高，因此当前数字显示终端产品都会采用硬件或软件图像缩放器将其缩放到屏幕显示尺寸来显示，而不是直接将原图片存储显示以节约 SDRAM。在实现放大观看功能时实际上也只是按照屏幕显示的将照片的局部进行放大显示，只是还需要一些额外的空间存储中间处理过程数据。

另外一个问题就是 SDRAM 带宽问题，由于普通数字显示终端中 LCD 屏采用的分辨率是 640×480 ，而中高档 LCD 屏则采用 800×600 甚至 1024×768 。为了使画面不致闪烁，刷新率需要 60Hz，按照 VESA 标准 LCD 屏的带宽就分别需要 25MHz、40MHz、65MHz，而且这只是单一显示层的情况。如果同时打开第二、第三显示层进行特效处理，或电视和 LCD 屏幕同时输出，以及图像缩放、图像和音频解码等都需要占用一定的带宽，而通常使用的 SDRAM 的带宽只有 133MHz 左右。因此，如果多个模块同时工作势必互相抢带宽，造成显示花屏或产生图像显示顿挫感的现象。

因此，目前市场上的很多数字显示终端在水平移动放大图片时，会有明显的顿挫感而不像垂直移动那么流畅。究其原因主要是当前的数字显示终端主控芯片在读取显示数据时是以连续方式进行的，而垂直方向的移动数据刚好是可以接在原显示数据之后线性增加，因而只需要简单地改变 LCD 控制器读取数据的基地址指针即可快速地实现移动；可是在水平移动时则不同，虽然可能只是移动少量新数据进入，原显示区中的大部分数据都是相同的，但是由于数据不能简单的以线性方式接到原显示数据之后，而是需要更新整屏的数据，因此移动速度会明显比垂直方向移动慢很多。为了实现整屏刷新，对于具有源数据开窗功能的图像缩放器可以直接将放大图像整幅刷新到显示屏幕上；如果图像缩放控制器不具有该功能，则可通过软件或硬件加速模块将需要放大的部分按照比例取出供图像缩放器直接放大到屏幕大小以供显示之用。所述两种方法都涉及大量数据的读写，需要和系统中的其它设备竞争 SDRAM 带宽，因此速度会比单纯的修改 LCD 控制器读取数据的基地址指针慢许多，而且通过软硬件加速模块的方法还需要额外的存储空间进行存储。

发明内容

本发明所要解决的技术问题为当数字显示终端主控芯片中 CPU 的速度和 SDRAM 内存容量、带宽有限时，放大图像水平移动不平滑、速度较慢，会有顿挫感。

为解决上述技术问题，本发明公开了一种放大图像平移显示的装置，该装置包括 CPU、LCD 控制器、SDRAM、SDRAM 控制器、图像解码器和 LCD 显示屏，该装置还包括带源目的开窗的图像缩放器，其中 CPU 通过 SDRAM 控制器从 SDRAM 中将待放大区域取出，然后通过带源目的开窗的图像缩放器将提取出来的图像区域放大到显示屏大小，最后送到 LCD 控制器中供 LCD 显示屏显示。

所述带源目的开窗的图像缩放器包括图像缩放器、源开窗地址产生器和目的开窗地址产生器，其中图像缩放器通过源开窗地址产生器设置的地址读取源数据，经处理后通过目的开窗地址产生器设置的地址输出存储。

所述 SDRAM 中相邻两行图像数据存放的地址是连续的。

该方法包括以下步骤：

步骤 S600：设置源开窗地址产生器，包括源主子窗口基地址和窗口大

小；

步骤 S610：设置目的开窗地址产生器，包括存储数据的目的主子窗口基地址和开窗大小；

步骤S620：设置放大倍数并启动图像缩放器，从SDRAM中步骤S600确定的源子窗口读入源数据；

步骤S630：对源数据进行放大处理后，写入SDRAM中步骤S610确定的目的子窗口；

步骤S640：修改LCD控制参数；

步骤 S650：通过 LCD 显示处理后的图像。

所述步骤 S600 中源主窗口为放大前原整幅图像的存储区域，源子窗口为新移入显示的部分对应放大前的图像数据存储区域；所述步骤 S610 中目的主子窗口分别为放大后整幅图像的显示区域和新移入的部分图像的显示区域。

所述步骤 S600 进一步包括：所述 CPU 根据显示窗口的移动方向及点数，计算新移入图像的区域，再根据图像的放大倍数，计算所述新移入图像区域在放大前的源数据，该源数据对应应在放大前原整幅图像中的位置为源子窗口在源主窗口中的位置，从而配置源开窗地址产生器得到所述图像缩放器需要的源主子窗口基地址和大小。

当所述 SDRAM 具有双显示缓冲区域时，所述步骤 S610 还进一步包括：当显示窗口左移时，目的主子窗口起始基地址均指向当前空闲的显示缓冲区域的原起始基地址减去水平移动点数之后的地址；当显示窗口右移时，目的主窗口起始基地址指向当前空闲的显示缓冲区域的原起始基地址加上水平移动点数之后的地址，目的子窗口起始基地址指向当前空闲的缓冲区域中原显示图像第二行的起始地址。

当所述 SDRAM 具有单显示缓冲区域时，所述步骤 S610 还进一步包括：当显示窗口左移时，目的主子窗口的起始基地址均直接指向该显示区域当前基地址减去水平移动点数之后的地址；当显示窗口右移时，目的主窗口的起始基地址直接指向该显示区域当前基地址加上水平移动点数之后的地址，目的子窗口起始基地址指向原显示图像第二行的起始地址。

所述步骤 S640 进一步包括：当显示窗口左移时，LCD 控制器将输出的基地址修改至当前输出基地址减去水平移动点数后的地址；当显示窗口右移时，LCD 控制器将输出基地址修改至当前起始基地址加上水平移动点

数后的地址。

本发明的有益效果在于所述放大图像平移显示装置可以快速实现图像水平移动，采用具有源开窗功能和目的开窗功能的图像缩放控制器模块对局部的显示数据进行放大、移动和拼接，从而使显示数据的读写量大大减少，并大大节约 SDRAM 带宽，提高显示速度，实现放大图像的水平平滑移动，从而以更低的代价获得更高的性能。

附图说明

图 1 是现有的数字显示终端主控芯片结构示意图；

图 2 是本发明具体实施方式所述的数字显示终端主控芯片结构示意图；

图 3 是本发明具体实施方式所述的源目的开窗功能图像缩放器结构示意图；

图 4 是本发明具体实施方式主图像窗口和放大显示子窗口的位置示意图；

图 5 (a)、图 5 (b) 和图 5 (c) 是本发明具体实施方式所述图像缩放器进行放大图片水平移动时的位置示意图；

图 6 是本发明具体实施方式进行放大图片水平移动时的流程图；

图 7 (a)、图 7 (b)、图 7 (c) 和图 7 (d) 是本发明具体实施方式进行放大图片显示窗口水平右移时的数据更新流程示意图；

图 8 (a)、图 8 (b)、图 8 (c) 和图 8 (d) 是本发明具体实施方式进行放大图片显示窗口水平左移时的数据更新流程示意图。

具体实施方式

以下结合附图，对本发明具体实施方式作详细说明。

如图 1 所示，现有的数字显示终端主控芯片为了实现图片的显示除了包括 CPU 外，还包括图像解码器、SDRAM 控制器、LCD 显示控制、图像缩放器模块。在此架构下图像解码器解码完毕后要实现放大图像的移动，首先需要 CPU 通过 SDRAM 控制器从 SDRAM 将待放大区域取出，然后通过图像缩放器将提取出来的图像区域放大到显示屏幕大小，最后送到 LCD 控制器中供 LCD 显示屏显示。由于该过程涉及数据提取和全屏幕数据刷新等大量数据搬移，因此效率很低。

如图 2 所示为本发明具体实施方式所述一种放大图像平移显示装置的

结构示意图，该装置对图像缩放器增加了源开窗功能和目的开窗功能，包括 CPU 200、LCD 控制器 210、SDRAM 控制器 220、图像解码器 230、带源目的开窗的图像缩放器 240、SDRAM 250 和 LCD 显示屏 260。该装置中不需要使用 CPU 200 将待放大区域进行单独的数据提取，因为所述带源目的开窗的图像缩放器 240 只需给出原图像的大小和待放大区域的大小即可自动以跳地址方式从 SDRAM 250 中读取待放大区域的数据并实现放大；在输出时也可以将数据以开窗拼接方式输出到原图像数据区中更新其中部分数据，最终显示只需修改 LCD 控制器 210 的起始指针即可，因此大大减少了显示放大图像显示过程中数据搬移量，提高了放大图像水平移动时的效率。

如图 3 所示为本发明具体实施方式所述的源目的开窗功能图像缩放器 240 的结构示意图，该结构除了包括具有实现基本图像缩放功能的图像缩放器 310 外，在输入、输出端分别还包括源开窗地址产生器 320 和目的开窗地址产生器 330。所述两个地址产生器均需配置如图 4 所示的主子窗口基地址及窗口大小，其中所述源开窗地址产生器 320 配置的源主窗口基地址为放大前整幅图像存放的起始基地址，大小为放大前整幅图像的宽度和高度构成；源子窗口基地址为需移入显示窗口的部分放大前的源数据对应于放大前整幅图像中存放的起始基地址，大小也由该源数据对应于所述放大前整幅图像中所占区域的宽度和高度构成。所述目的开窗地址产生器 330 配置目的主窗口基地址为放大后显示的整幅图像的起始基地址，大小为显示的整幅图像的高度和宽度构成，目的子窗口基地址为新移入的显示部分图像位于显示的整幅图像的基地址，大小为新移入部分的高度和宽度构成。

源开窗地址产生器 320 配置好主子窗口基地址及大小后，图像缩放器 310 即可自 SDRAM 250 中读取源数据进行放大处理；同时将放大后得到的显示图像数据输入至目的开窗地址产生器 330 所指向的位置。

另外，所述主窗口和子窗口的位置关系除如图 4 所示以外，子窗口可以为主窗口内任意位置，且小于或者等于主窗口的宽度和高度。

如图 5 (a)、(b) 和 (c) 所示为当放大图像水平移动时，显示区域的位置示意图，其中，如图 5 (a) 所示，当前显示区域位于水平方向最左侧，则此时显示窗口可以右移；如图 5 (b) 所示，当前显示区域位于水平方向最右侧，则此时显示窗口可以左移；如图 5 (c) 所示，当前显示区域位于水平方向中间，则此时显示窗口既可以右移，也可以左移。值得注意

的是，所述显示窗口左移时，相对于图像来说则为显示图像右移，即原显示图像左边的图像得到显示；同样，所述显示窗口右移，相对于图像来说则为显示图像左移，即原显示图像右边的图像得到显示。本具体实施例以窗口的移动为基准进行说明，同时，当前显示区域的高度也可以小于显示窗口的高度，则图像可以垂直移动，但本发明仅考虑水平移动，则以显示区域高度为显示窗口高度为例。

如图 6 所示为本发明具体实施方式进行放大图片水平移动时的流程图，具体为：

步骤 S600：设置源开窗地址产生器 320，包括源主子窗口基地址和窗口大小，其中，所述 CPU 200 根据显示窗口的移动方向及点数，计算新移入图像的区域，再根据图像的放大倍数，计算所述新移入图像区域在放大前的源数据，该源数据对应于在放大前原整幅图像中的位置及窗口大小即为源主子窗口的位置关系，从而配置源开窗地址产生器 320 得到所述图像缩放器 310 需要的源主子窗口基地址和窗口大小。

步骤 S610：设置目的开窗地址产生器 330，包括存储数据的目的主子窗口基地址和开窗大小。其中，首先 CPU 200 通过目的开窗地址产生器 330 设置目的主子窗口的起始基地址，当显示窗口左移时，对于在 SDRAM 250 中具有双显示缓冲区域的系统，目的主子窗口起始基地址均指向当前空闲的显示缓冲区域当前基地址减去水平移动点数之后的地址；对于在 SDRAM 250 中只有单显示缓冲的系统，目的主子窗口的起始基地址均直接指向该显示区域当前基地址减去水平移动点数之后的地址；

当显示窗口右移时，对于在 SDRAM 250 中具有双显示缓冲区域的系统，目的主子窗口起始基地址指向当前空闲的显示缓冲区域当前基地址加上水平移动点数之后的地址，目的子窗口起始基地址指向当前空闲的缓冲区域中原显示图像第二行的起始地址；对于在 SDRAM 250 中只有单显示缓冲的系统，目的主子窗口的起始基地址直接指向该显示区域当前基地址加上水平移动点数之后的地址，目的子窗口起始基地址指向原显示图像第二行的起始地址。

其中，所述双显示缓冲区域指两块显示缓冲区域，当一显示缓冲区域导入显示视频数据时，另一显示缓冲区域输出显示，两块显示缓冲区域轮流执行读写操作；所述单显示缓冲区域指系统只存在一块缓冲区域，因此写入显示数据于缓冲区域必须在显示的消隐期间完成，当有效显示期间则读出数据显示输出。

然后再通过目的开窗地址产生器 330 设置目的主子窗口的大小，本具体实施方式中，所述目的主窗口的大小为显示屏幕的大小，所述目的子窗口的宽度为水平移动所需的点数，高度为显示屏幕的高度。

值得注意的是，所述目的主子窗口是相对于放大后的图像；所述源主子窗口是相对于放大前的图像，其中读入写出的都是子窗口中的数据。

该设置可以保证所述带源目的开窗的图像缩放器 240 输出的数据能够以跳地址方式通过 SDRAM 控制器 220 把数据写到 SDRAM 250 的原显示区域的保留数据之前。

步骤S620：设置放大倍数并启动图像缩放器310，自SDRAM 250读入源数据，在启动图像缩放器310后，图像缩放器310根据步骤S600中设置的源主窗口大小和基地址以跳地址方式自SDRAM 250中的源子窗口读入待放大的图像源数据，进行放大处理。

步骤S630：实现放大处理，写入SDRAM 250，经图像缩放器310完成放大处理后，根据步骤S610设置的目的开窗基地址和开窗大小，将图像缩放器310输出的连续数据输入至目的子窗口，将该数据离散地拼接到原显示数据的保留数据之后合并成一完整的放大图像。

步骤S640：修改LCD控制参数，根据当前输出起始基地址和水平移动方向及点数，通过LCD控制器210修改LCD的输出基地址。其中，当显示窗口左移时，LCD控制器210将输出基地址修改至当前起始基地址前移水平移动点数后的地址；当显示窗口右移时，LCD控制器210将输出基地址修改至当前起始基地址加上水平移动点数后的地址。

其中，当图像整屏显示时，则所述LCD的输出基地址和所述目的主窗口基地址相同，若图像非整屏显示时，两者则不相同。

步骤S650：LCD显示，由LCD控制器210输出数据至LCD显示屏260显示。

本发明具体实施方式所述图像水平移动显示过程中只移动其新显示部分数据，移动的数据量明显较整屏数据更新工作量少，因此效率大大提高。

如图5 (a)、(b)、(c)所示，图像的水平移动分为左移与右移两种，在上述工作流程下，所述两种移动过程中源地址及目的地址的偏移以及图像的填充相应不同，以下分别对所述两种移动过程中地址偏移及数据更新过程作详细说明。

首先，以显示窗口右移为例进行说明。

如图7 (a)、(b)、(c)和 (d)所示为本发明具体实施方式进行放

大图片显示窗口水平右移时的数据更新流程示意图。其中，如图7（a）所示为当前显示图像，当图像显示窗口水平右移时，其中将有部分数据超出显示窗口，如图7（a）中超出显示部分；一部分数据仍然保留在显示窗口中，如图7（a）中保留显示部分。

由于显示窗口右移，则将显示的起始基地址自如图7（b）所示的原起始基地址偏移至当前起始基地址，其中偏移的点数 of 图像移动的点数，由于所述存储空间SDRAM 250中相邻两行图像数据存放的地址是连续的，即上一行的最后一点存放的地址与下一行第一点存放的地址是连续的，则由于显示的起始基地址发生偏移，所述原显示部分最左侧即图7（a）所示的超出显示部分自第二行开始转移至图像的最右边。

当起始基地址发生偏移后，将所述带源目的开窗的图像缩放器240得到的相应的放大图像数据输入至如图7（c）所示的新移入显示部分，与原显示图像中的保留显示部分拼接成完整的放大图像，所述完整图像即为本实施方式所述的窗口右移后需显示的图像，如图7（d）所示，则此时图7（d）中整个显示部分为所述显示窗口右移时的主窗口，新移入显示部分即为对应的子窗口。

其次，以显示窗口左移为例对地址偏移及数据更新过程作详细说明。

如图8（a）、（b）、（c）和（d）所示为本发明具体实施方式进行放大图片显示窗口水平左移时的数据更新流程示意图。其中，如图8（a）所示为当前显示图像，当图像窗口左移时，将有部分数据超出显示窗口从而使新的数据移入，如图8（a）所示的超出显示部分；一部分数据仍然保留在显示窗口中，如图8（a）所示的保留显示部分。

由于显示窗口左移，则起始基地址发生偏移，自如图8（b）所示的显示的原起始基地址偏移至当前起始基地址，其中偏移的点数为图像右移的点数，也为窗口左移的点数，同样，由于存储空间SDRAM 250中相邻两行的地址是连续的，则所述原显示部分最右侧即如图8（a）所示的超出显示部分自第一行至第N-1行转移至图像的最左侧，其中对应的超出显示部分的第一行转移至图像最左侧的第二行，所述图像最左侧的第一行由地址偏移产生，其中N为当前显示窗口的总行数。

当基地址发生偏移后，将所述带源目的开窗的图像缩放器240得到的相应的放大图像数据输入至如图8（b）所示的由地址偏移产生的第一行，并更新如图8（a）所示的超出显示部分自第一行至第N-1行，即将相应图像数据输入至如图8（c）所示的新移入显示部分，与原显示图像中的保留显示

部分拼接成完整的放大图像，所述完整图像即为本实施方式所述的窗口右移后需显示的图像，如图8（d）所示，则此时图8（d）中整个显示部分为所述显示窗口左移时的主窗口，新移入显示部分即为对应的子窗口。

由所述具体的水平移动过程可知，本发明具体实施方式所述显示系统在实现水平移动时，移动的点数更少，以下设定水平移动的点数为P，显示屏水平显示点数为W，显示屏垂直显示点数为H，放大倍数为E，定量分析本发明具体实施方式所述系统的效率提升效果。

以源开窗方式实现放大图像水平移动功能时，图像缩放器读入点数为 $W \times H / E$ ，图像缩放器写出点数为 $W \times H$ ，则将读入写出点数相加得到图像缩放器总读写点数 N_1 ，如公式（1）所示：

$$N_1 = W \times H \times (1 + 1/E) \quad (1)$$

以本发明具体实施方式所述平移显示方法实现放大图像水平移动功能时，带源目的开窗的图像缩放器 240 读入点数为 $P \times H / E$ ，写出点数为 $P \times H$ ，则读入写出总操作点数 N_2 为公式（2）所示：

$$N_2 = P \times H \times (1 + 1/E) \quad (2)$$

比较公式（1）和公式（2）可知，应用本发明具体实施方式所述平移显示方法实现放大图像的水平移动时，效率提升仅取决于每次水平移动的点数，移动点数越少效率提升越明显，而实际上为了使图像移动时图像能平滑的移动，水平移动的点数通常只占整个屏幕显示宽度点数的5%~12.5%左右，即通常情况下，应用本发明具体实施方式所述平移显示方法实现放大图像的水平移动显示时将有87.5~95%的效率提升。即使考虑放大时所引起的边缘对齐的损失，与直接使用图像缩放器源开窗或其它方法将需要放大的部分直接放大到屏幕大小进行显示的方法相比较，应用本发明具体实施方式所述的平移显示方法在通常的应用中仍将有80%以上的效率提升。以下以800×600的显示屏为例，说明当水平移动不同点数时，本发明具体实施方式所述平移显示方法所需读写的总点数 N_2 ，以及与直接使用图像缩放器源开窗或其它方法将需要放大的部分直接放大到屏幕大小进行显示的方法相比较所提升的效率，如表1所示。

移动 点数	占水平总点 数百分比	放大倍数	总操作点数	原总操作点 数	效率提升
		2	9000	720000	

10	1.25%	3	8000	640000	98.75%
		4	7500	600000	
		5	7200	576000	
		6	7000	560000	
20	2.5%	2	18000	720000	97.50%
		3	16000	640000	
		4	15000	600000	
		5	14400	576000	
		6	14000	560000	
50	6.25%	2	45000	720000	93.25%
		3	40000	640000	
		4	37500	600000	
		5	36000	576000	
		6	35000	560000	
80	10%	2	72000	720000	90.00%
		3	64000	640000	
		4	60000	600000	
		5	57600	576000	
		6	56000	560000	
120	15%	2	108000	720000	85.00%
		3	96000	640000	
		4	90000	600000	
		5	86400	576000	
		6	84000	560000	
200	25%	2	18000	720000	75.00%
		3	16000	640000	
		4	15000	600000	
		5	14400	576000	
		6	14000	560000	

表 1

同样，如表 2 所示为以 640×480 的显示屏为例，说明当水平移动不同

点数时，本发明具体实施方式所述平移显示方法所需读写的总点数 N_2 ，以及与直接使用图像缩放器源开窗或其它方法将需要放大的部分直接放大到屏幕大小进行显示的方法相比较所提升的效率。

移动 点数	占水平总点 数百分比	放大倍数	总操作 点数	原总操作点 数	效率提升
10	1.6%	2	7200	460800	98.40%
		3	6400	409600	
		4	6000	384000	
		5	5760	368640	
		6	5600	358400	
20	3.1%	2	14400	460800	96.90%
		3	12800	409600	
		4	12000	384000	
		5	11520	368640	
		6	11200	358400	
50	7.8%	2	36000	460800	92.20%
		3	32000	409600	
		4	30000	384000	
		5	28800	368640	
		6	28000	358400	
80	12.5%	2	57600	460800	87.50%
		3	51200	409600	
		4	48000	384000	
		5	46080	368640	
		6	44800	358400	
120	18.75%	2	86400	460800	81.75%
		3	76800	409600	
		4	72000	384000	
		5	69120	368640	
		6	67200	358400	
		2	14400	460800	
		3	12800	409600	

200	31.3%	4	120000	384000	68.75%
		5	115200	368640	
		6	112000	358400	

表 2

如表 1 和表 2 所示的数据显示，在放大图像水平移动显示时，当单步移动点数小于显示屏幕的 12.5% 时，效率提升十分明显，而且即使单步移动的点数超过显示屏幕的 12.5% 时，效率提升也比较大，因此，本发明具体实施方式所述平移显示方法大大节约了 SDRAM 250 的带宽，并且不消耗额外的 SDRAM 存储空间，从而使数字显示终端主控芯片能够以更低的代价获得更高的性能。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

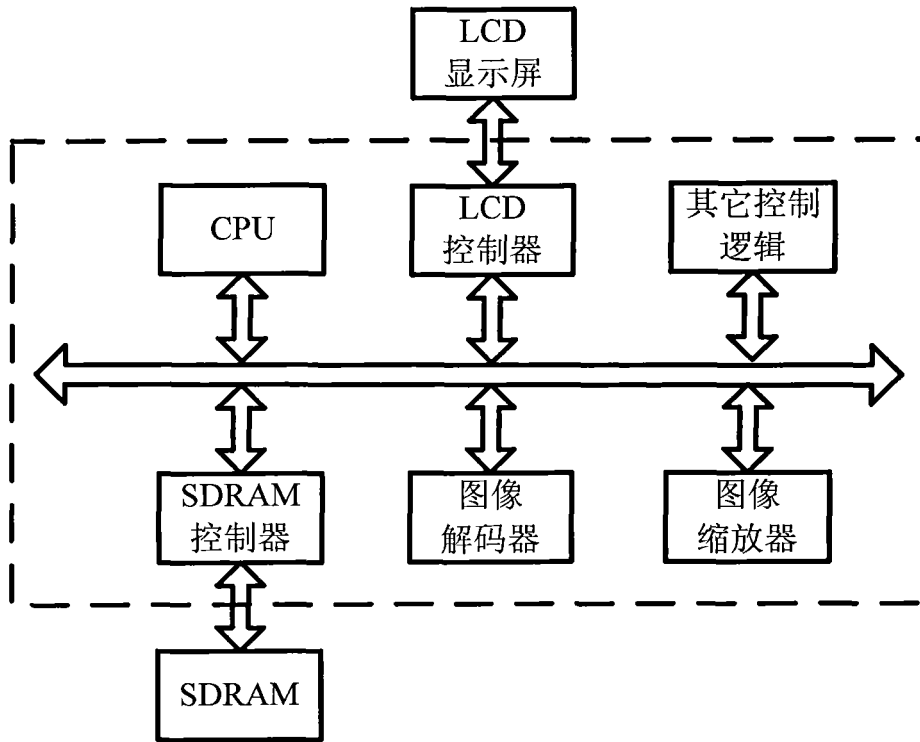


图 1

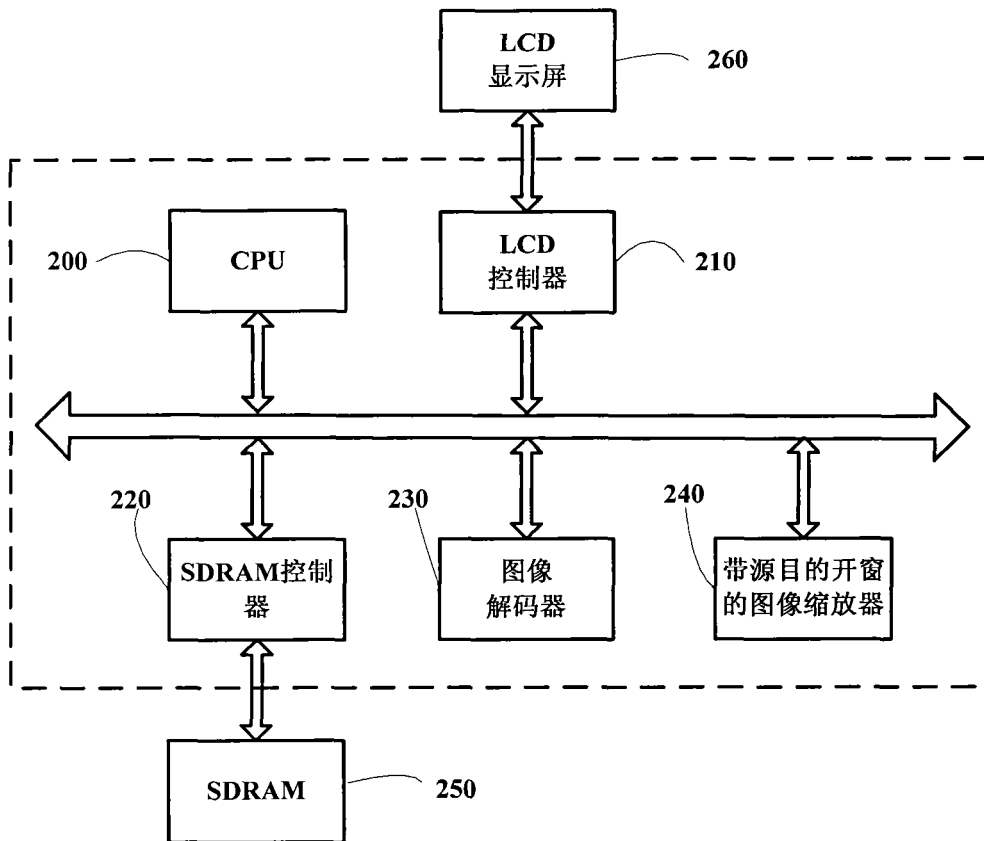


图 2

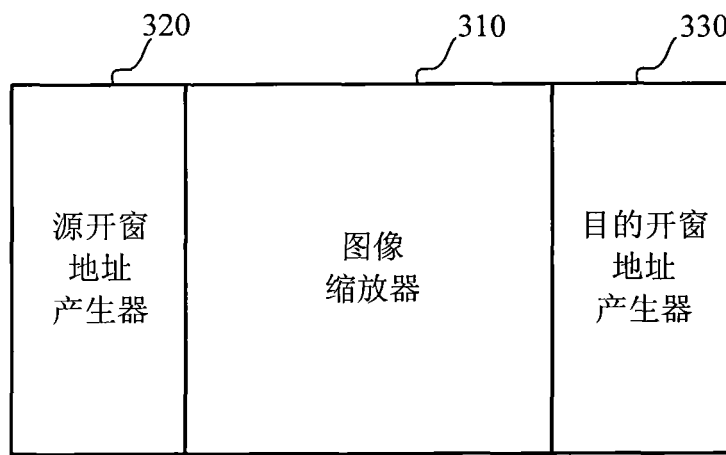


图 3

主窗口基地址

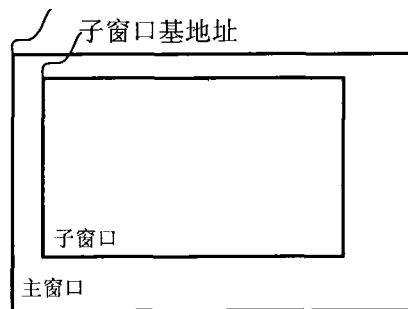


图 4

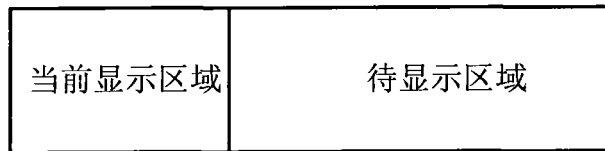


图5 (a)

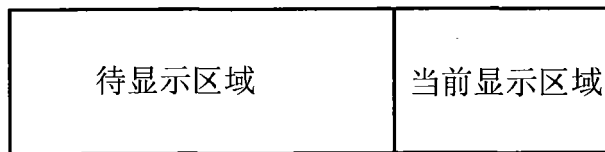


图5 (b)

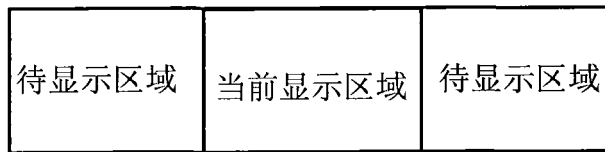


图5 (c)

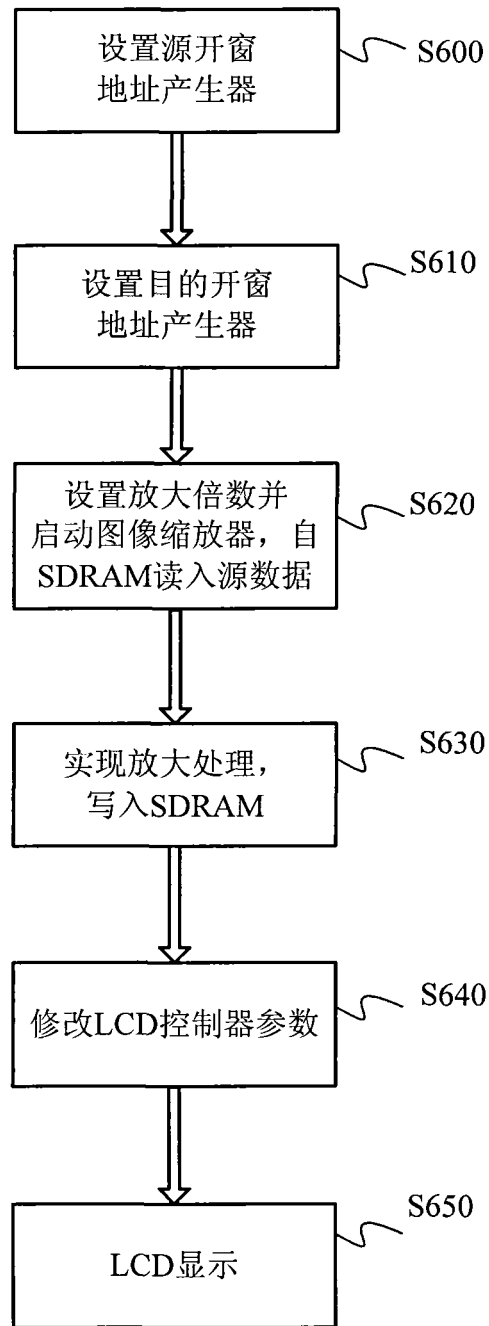


图 6

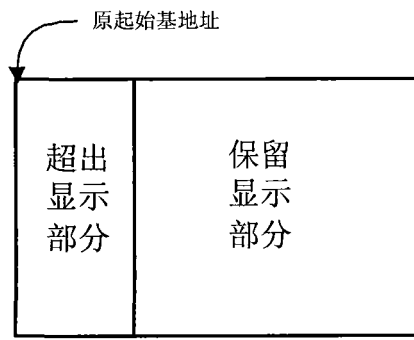


图7 (a)

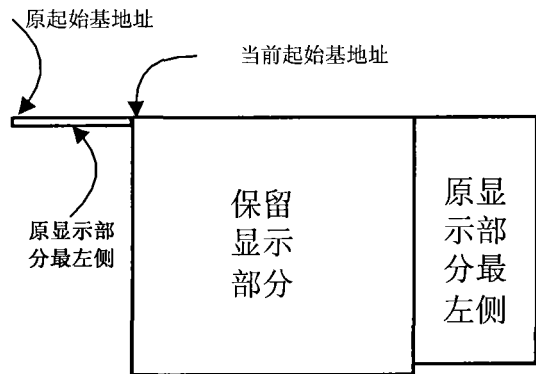


图7 (b)

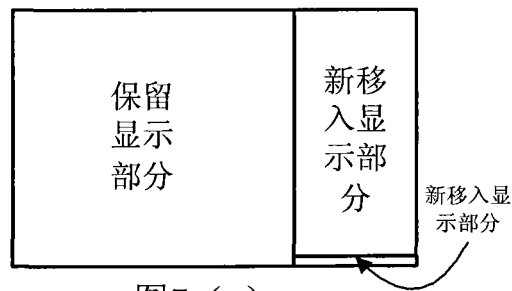


图7 (c)

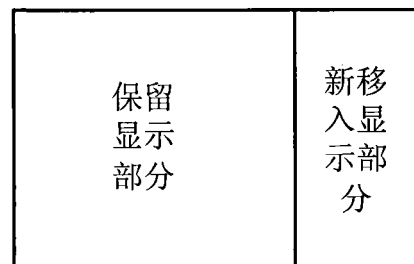


图7 (d)

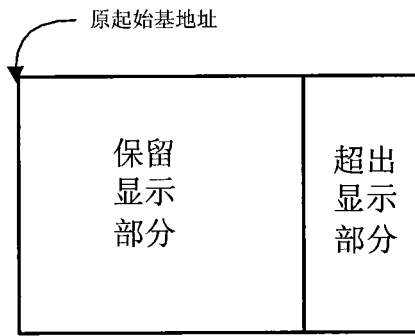


图8 (a)

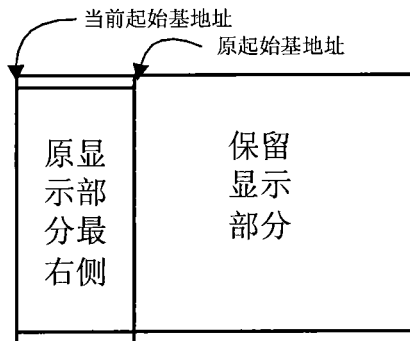


图8 (b)

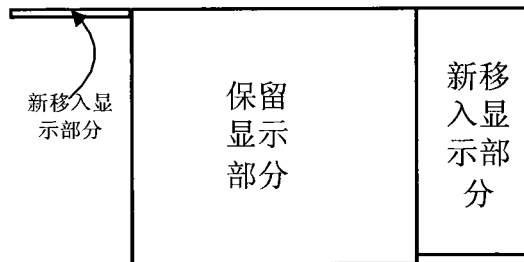


图8 (c)

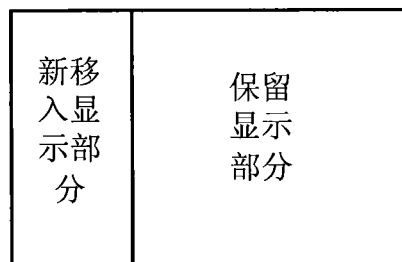


图8 (d)

专利名称(译)	一种放大图像平移显示的装置及方法		
公开(公告)号	CN101661715A	公开(公告)日	2010-03-03
申请号	CN200810142102.1	申请日	2008-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳艾科创新微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳艾科创新微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳艾科创新微电子有限公司		
[标]发明人	彭亮 金善子 郑涛 吴焯焰 石岭		
发明人	彭亮 金善子 郑涛 吴焯焰 石岭		
IPC分类号	G09G3/36		
其他公开文献	CN101661715B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种放大图像平移显示的装置及方法，该装置包括CPU、LCD控制器、SDRAM控制器、带源目的开窗的图像缩放器、图像缩放器、SDRAM和LCD显示屏。本发明还公开了一种放大图像平移显示的方法：CPU设置源开窗地址产生器和目的开窗地址产生器，启动图像缩放器实现图像的缩放处理，再将处理后的数据写入SDRAM，最终通过LCD显示器显示。本发明所述装置及方法使数据的读写量大大减少，并节约了SDRAM带宽，提高了显示速度，实现放大图像的水平平滑移动，从而以更低的代价获得更高的性能。

