



[45] 授权公告日 2009 年 4 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100483500C

[22] 申请日 2004.2.16

WO 03/003340A1 2003.1.9

[21] 申请号 200410004278.2

审查员 刘 畅

[30] 优先权

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

[32] 2003.2.14 [33] US [31] 10/367,070

代理人 王 英

[73] 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 颖·崔 理查德·W·詹森
 戴维·怀亚特
 韦尼·M·库赫伊布奥特拉
 沙蒂阿穆尔提·沙德哈西瓦
 托德·M·威特

[56] 参考文献

CN1214130A 1999.4.14

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

US2002/0041280A1 2002.4.11

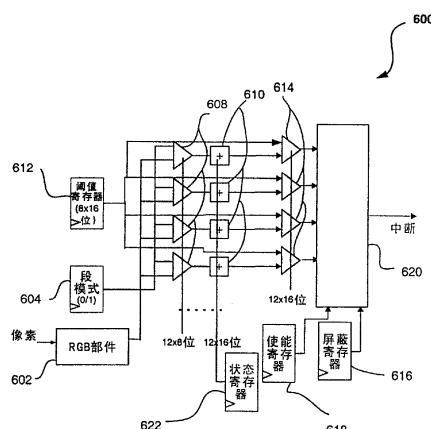
CN1344389A 2002.4.10

[54] 发明名称

通过亮度控制对液晶显示器面板功率管理的
实时动态设计

[57] 摘要

根据本发明的一个实施例，公开了一种用于平面显示器的功率管理方法。所述方法包括：接收图像数据；确定所接收图像数据的段模式；选择所接收图像数据中对应于所确定段模式的一部分；累加所接收图像数据的所选择部分的值；将累加后的值与阈值进行比较；以及如果累加后的值超过了所述阈值，则产生中断信号。



1. 一种用于降低显示器功耗的功率管理方法，包括：
接收图像数据；
确定所述所接收图像数据的每个像素的位的数量；
选择所述所接收图像数据中对应于所述所确定的每个像素的位的数量的一部分；
累加所述所接收图像数据的所述所选择部分的值；
将所述累加后的值与阈值进行比较；
如果所述累加后的值超过了所述阈值，则产生中断信号；以及
向软件模块提供所述中断信号，以控制显示器的亮度。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述软件模块基于环境光传感器信息来控制所述显示器的亮度。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述显示器是从一组中选出的，该组包括液晶显示器、平面显示器和等离子屏幕。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述图像数据是从包括了 RGB 和 YUV 的组中选出的格式。
5. 如权利要求 1 所述的方法，还包括在所述选择动作前计算所述所接收图像数据的 Y 函数。
6. 如权利要求 5 所述的方法，其中，RGB 格式的图像数据的 Y 函数是这样计算的：
$$0.299*R + 0.587*G + 0.114*B.$$
7. 如权利要求 5 所述的方法，其中，RGB 格式的图像数据的 Y 函数是这样计算的：
$$(1/4+1/32+1/64)*R + (1/2+1/16+1/64+1/128)*G + (1/8)*B.$$
8. 如权利要求 1 所述的方法，还包括在所述所接收图像数据的每一帧的末尾更新状态寄存器。
9. 如权利要求 1 所述的方法，其中，累加动作由一组计数器来执行。
10. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述所接收图像数据的所述部分

包括整个所述所接收图像数据。

11. 一种用于降低显示器功耗的计算机系统，包括：

中央处理单元，即 CPU；

耦合于所述 CPU 的芯片组；

用于显示图像的平面显示器；

用于存储每个像素的位的数量值的第一寄存器，所述值被用来选择要被显示在所述平面显示器上的所接收到的图像数据的一部分；

耦合于所述平面显示器和所述芯片组的背光源调制电路，用于增加图像亮度并减少背光源亮度以降低所述平面显示器的功耗，所述背光源调制电路包括：

一组比较器；

用于存储阈值的第二寄存器，以及耦合于所述那一组比较器的一组累加器，如果所述那一组累加器所提供的值超过所述第二寄存器所提供的阈值，则所述那一组比较器产生中断信号；

屏蔽寄存器和使能寄存器，用于实现中断信号的产生；以及

第三寄存器，用于指示图像数据的帧的末尾是否正被所述背光源调制电路处理的状态。

12. 如权利要求 11 所述的计算机系统，其中，减少所述背光源的亮度，以将功耗降低大约 30% 到 70%。

13. 一种用于降低显示器功耗的设备，包括：

用于接收图像数据的装置；

用于确定所述所接收图像数据的每个像素的位的数量的装置；

用于选择所述所接收图像数据中对应于所述所确定的每个像素的位的数量的一部分的装置；

用于累加所述所接收图像数据的所述所选择部分的值的装置；

用于将所述累加后的值与阈值进行比较的装置；

用于如果所述累加后的值超过了所述阈值，则产生中断信号的装置；

以及

用于向软件模块提供所述中断信号，以控制显示器的亮度的装置。

14. 如权利要求 13 所述的设备，其中，所述软件模块基于环境光传感器信息来控制所述显示器的亮度。

15. 如权利要求 13 所述的设备，其中，所述显示器是从一组中选出的，该组包括液晶显示器、平面显示器和等离子屏幕。

16. 如权利要求 13 所述的设备，其中，所述图像数据是从包括了 RGB 和 YUV 的组中选出的格式。

17. 如权利要求 13 所述的设备，还包括用于在所述选择操作前计算所述所接收图像数据的 Y 函数的装置。

18. 如权利要求 17 所述的设备，其中，RGB 格式的图像数据的 Y 函数是这样计算的：

$$0.299*R + 0.587*G + 0.114*B.$$

19. 如权利要求 17 所述的设备，其中，RGB 格式的图像数据的 Y 函数是这样计算的：

$$(1/4+1/32+1/64)*R + (1/2+1/16+1/64+1/128)*G + (1/8)*B.$$

20. 如权利要求 13 所述的设备，还包括用于在所述所接收图像数据的每一帧的末尾更新状态寄存器的装置。

21. 如权利要求 13 所述的设备，其中，所述累加操作由一组计数器来执行。

22. 如权利要求 13 所述的设备，其中，所述所接收图像数据的所述部分包括整个所述所接收图像数据。

通过亮度控制对液晶显示器面板功率管理的实时动态设计

技术领域

本发明一般涉及电子显示器领域。更具体地说，本发明的实施例涉及通过亮度控制对液晶显示器（LED）面板功率管理的实时动态设计。

背景技术

笔记本（又称膝上）计算机是一种轻型个人计算机，它正迅速地得到普及。在保持了与它们相比体积更大的同类产品（即，桌面计算机或工作站）相似性能的同时，由于笔记本计算机的价格稳步下降，所以它们的普及性已显著提高。笔记本计算机的一个明显优势就是它们的易携带性。更轻的重量限制要求移动平台的制造商们在提高电池寿命的同时产生和桌面型号相媲美的图像。

随着更多的功能被集成到移动计算平台中，减少功耗的需求日益凸现出来。此外，用户期望移动计算平台中的电池寿命不断变长，加剧了对创造性的功率节约方案的需要。移动计算机的设计者们通过实施功率管理方案对此做出了响应，这些方案例如降低处理器和芯片组时钟的速度，间断性地禁止未使用的元件，以及减少诸如 LCD 或“平面（flat panel）”显示器的显示设备所需的功率。

通常，平面显示监视器的功耗随着平面显示器背光源（backlight）亮度的提高而提高。在一些计算机系统中，当背光源达到最大亮度时，平面显示器背光源功耗可能高达 6 瓦。在诸如膝上计算机系统的移动计算系统中，这可能大大缩短电池的寿命。为了降低平面功耗并因而延长电池的寿命，移动计算系统的设计者们已设计了多种功率管理系统，以在系统处于电池驱动模式时减少平面显示器的背光源亮度。然而，当降低平面显示器的背光源亮度时，用户所获得的显示图像的质量通常比移动计算平台工作于交流（AC）电源下的图像差一些。这种图像质量的下降是因为当背光源

亮度降低时色彩和亮度对比的减小。

图像质量还受到显示器周围的环境光的影响。这减少了用户可以舒服地使用移动计算平台的环境的数量。

发明内容

本发明提供了一种用于平面显示器的功率管理方法，包括以下步骤：接收图像数据；确定所接收图像数据的每个像素的位的数量；选择所接收图像数据中对应于所确定的每个像素的位的数量的一部分；累加所接收图像数据的所选择部分的值；将累加后的值与阈值进行比较；如果所述累加后的值超过了所述阈值，则产生中断信号；以及向软件模块提供所述中断信号，以控制显示器的亮度。

本发明还提供了一种降低显示器功耗的计算机系统，包括：CPU；耦合于所述CPU的芯片组；用于显示图像的平面显示器；用于存储每个像素的位的数量值的第一寄存器，所述值被用来选择要被显示在所述平面显示器上的所接收到的图像数据的一部分；耦合于所述平面显示器和所述芯片组的背光源调制电路，用于增加图像亮度并减少背光源亮度以降低所述平面显示器的功耗，所述背光源调制电路包括：一组比较器；用于存储阈值的第二寄存器，以及耦合于所述那一组比较器的一组累加器，如果所述那一组累加器所提供的值超过所述第二寄存器所提供的阈值，则所述那一组比较器产生中断信号；屏蔽寄存器和使能寄存器，用于实现中断信号的产生；以及第三寄存器，用于指示图像数据的帧的末尾是否正被所述背光源调制电路处理的状态。通过减少所述背光源的亮度，可以将平面显示器的功耗降低大约30%到70%。

本发明还提供了一种用于降低显示器功耗的设备，包括：用于接收图像数据的装置；用于确定所述所接收图像数据的每个像素的位的数量的装置；用于选择所述所接收图像数据中对应于所述所确定的每个像素的位的数量的一部分的装置；用于累加所述所接收图像数据的所述所选择部分的值的装置；用于将所述累加后的值与阈值进行比较的装置；用于如果所述累加后的值超过了所述阈值，则产生中断信号的装置；以及用于向软件模

块提供所述中断信号，以控制显示器的亮度的装置。

附图说明

在附图中以示例而非限制的方式对本发明进行了说明，其中同样的标号表示类似或相同的元件，并且其中：

图 1 图示了根据本发明实施例的计算机系统 100 的示例性框图；

图 2 图示了根据本发明实施例的平面显示监视器 200 的示例性横截面；

图 3 图示了根据一个实施例的平面监视器屏幕内的一组像素；

图 4 图示了根据本发明一个实施例的用于笔记本计算机显示系统的发光二极管 (LED) 背光源；

图 5 图示了根据一个实施例的显示系统；以及

图 6 图示了根据本发明实施例的背光源调制电路 600 的示例性框图。

具体实施方式

在对本发明的下列详细描述中，阐述了很多具体细节以对本发明有更彻底的理解。然而，对于本领域的技术人员而言，很显然，没有这些具体细节也可以实现本发明。此外，以框图的形式来表示公知的结构和设备，而不详细介绍，以免模糊本发明。

说明书中的用语“一个实施例”或“实施例”代表着与该实施例有关的具体特点、结构或特征至少包括在本发明的一个实施例中。“在一个实施例中”短语在说明书不同地方的出现不一定是指同一个实施例。

图 1 图示了根据本发明实施例的计算机系统 100 的示例性框图。计算机系统 100 包括耦合到总线 105 的中央处理单元 (CPU) 102。在一个实施例中，CPU 102 是 Pentium® 系列处理器中的一种，包括 Pentium® II 处理器系列、Pentium® III 处理器、Pentium® IV 处理器，它们都是由位于加利福尼亚州 Santa Clara 的英特尔公司提供的。或者，也可以使用其它 CPU，例如 Intel 的 Xscale 处理器、Intel 的 Banias 处理器、由位于英国剑桥的 ARM 公司提供的 ARM 处理器、或者由位于得克萨斯州达拉斯的德州仪器公司

提供的 OMAP 处理器（基于 ARM 的增强型处理器）。

芯片组 107 也与总线 105 相耦合。芯片组 107 包括内存控制中心 (MCH) 110。MCH 100 可以包括与主系统内存 115 相耦合的内存控制器 112。主系统内存 115 可以存储由 CPU 102 或者包括在系统 100 中的任何其它设备执行的指令序列或数据。在一个实施例中，主系统内存 115 包括动态随机访问存储器 (DRAM)；但是，可以使用其它类型的存储器来实现主系统内存 115。其它设备也可以耦合到总线 105 上，例如多个 CPU 和/或多个系统内存。

MCH 100 还可以包括与图形加速器 130 相耦合的图形接口 113。在一个实施例中，图形接口 113 通过加速图形端口 (AGP) 与图形加速器 130 相耦合，所述 AGP 根据由加利福尼亚州 Santa Clara 的 Intel 公司所提出的 AGP 标准 2.0 版本接口来运行。在本发明的一个实施例中，平面显示器可以通过例如信号转换器而与图形接口 113 相耦合，所述信号转换器将存储于诸如视频存储器或系统内存等存储设备中的数字图像表示转换成可被平面屏幕解释并显示的显示信号。预计由显示设备产生的显示信号在由平面显示监视器进行解释并随后显示在其上之前可能要经过各种控制设备。

另外，通过中心 (hub) 接口将 MCH 110 与输入/输出控制中心 (ICH) 140 耦合在一起。ICH 140 提供了对计算机系统 100 内的输入/输出 (I/O) 设备的接口。ICH 140 可以与外围元件互连 (PCI) 总线相耦合，该总线是遵照俄勒冈州波特兰的 PCI Special Interest Group (PCI 特别兴趣组) 所提出的标准 2.1 版本总线。因此，ICH 140 包括向 PCI 总线 142 提供接口的 PCI 桥接器 146。PCI 桥接器 146 在 CPU 102 和外围设备之间提供数据路径。

PCI 总线 142 包括音频设备 150 和磁盘驱动器 155。但是，本领域的普通技术人员将会理解，其它设备也可以耦合在 PCI 总线 142 上。另外，本领域的普通技术人员将会认识到，CPU 102 和 MCH 110 可以合并起来形成单个芯片。此外，在其它实施例中，图形加速器 130 可以被包括在 MCH 110 当中。

另外，在各种实施例中，其它外设也可以耦合到 ICH 140 上。这样的

外设例如可以包括（多个）集成驱动电子设备（IDE）或小型计算机系统接口（SCSI）硬盘驱动器、（多个）通用串行总线（USB）端口、键盘、鼠标、（多个）并行端口、（多个）串行端口、（多个）软盘驱动器、数字输出支持（例如，数字视频接口(DVI)）等等。此外，计算机系统 100 将从以下一个或多个源中获得电能来运行：电池、交流（AC）输出口（例如，通过变压器和/或适配器）、汽车电源、飞机电源等等。

图 2 图示了根据本发明实施例的平面显示监视器 200 的示例性横截面。在一个实施例中，诸如图形加速器等显示设备所产生的显示信号 205 由平面监视器控制设备 210 进行解释，接着通过在平面监视器的屏幕 215 上激活（enable）像素而进行显示。背光源 220 照亮这些像素，而背光源的亮度影响像素的亮度，因而影响显示图像的亮度。

图 3 图示了根据一个实施例的平面监视器屏幕内的一组像素。在一个实施例中，使用薄膜晶体管（TFT）技术来形成像素，每一个像素都由三个子像素 302 组成，这些子像素在被激活时分别显示出红色、绿色和蓝色（RGB）。每一个子像素都由 TFT 304 来控制。TFT 使得来自显示器背光源的光穿过子像素，从而将该子像素照亮为特定的颜色。每个子像素的颜色可以根据表示每个子像素的位组合的不同而不同。表示子像素的位的数量决定了子像素可以显示的颜色的数量或者色彩深度。

由此，通过增加用来表示每个像素的位的数量，每个子像素表示的颜色的数量以 2^N 的因子增加，其中“N”是像素的色彩深度。例如，用 8 位进行数字表示的像素可以显示 2^8 或 256 种颜色。通过调节一个像素内表示每个子像素颜色（分别为红、绿和蓝）的二进制值，就可以得到该像素所显示颜色的较亮或较暗色调（shade）。用来表示不同颜色的特定二进制值取决于特定的显示设备所使用的色彩编码方案，或者说色彩空间。通过改变子像素的色调（通过调节表示各子像素颜色的二进制值），就可以逐个像素地调整显示图像的亮度。此外，通过改变每个像素的色调，就可以由此减少用于创建具有特定显示图像质量的显示图像所必需的背光量。

图 4 图示了根据本发明一个实施例的用于笔记本计算机显示系统的发光二极管（LED）背光源。根据本发明的实施例，LED 背光源 400 包括调

制器 402 和 LED 棒 404。LED 棒 404 包括大量 LED 406。例如，根据本发明的实施例，LED 棒 404 包括 36 个 LED。在本发明可替换的实施例中，LED 棒 404 包括 18 个 LED。根据本发明的其它实施例，LED 棒 404 包括更多或更少数量的 LED（例如，1 个 LED 或 48 个 LED）。根据本发明的一个实施例，LED 406 是蓝色 LED。但是，根据本发明可替换的实施例，LED 406 是紫外线 LED。

根据本发明的实施例，调制器 402 从电池（例如，12V 电池）中获得电能。根据本发明可替换的实施例，调制器 402 从整流后的 AC 电源（例如，通过插入式 AC 到 DC 适配器）获得电能。

一般，当使用非白色光照明 LCD 系统时，要将这种非白色光转换为可以用来显示图像的光。例如，有颜色的光被转换为 LCD 矩阵中的红色、绿色和蓝色遮罩（mask）可以使用的光（即，这种光被转换为红光、绿光和蓝光）。

图 5 图示了根据一个实施例的显示系统。在一个实施例中，图 5 中所示的箭头方向指示了数据/信号流在不同元件间的方向。在实施例中，显示设备 500 产生显示信号 505，该信号使得 LCD 定时控制器 510 激发适当的列和行驱动器 515，以在平面显示监视器 520 上显示图像。在本发明的实施例中，显示设备 520 可以是 LCD 或等离子显示器。电源 517 可以向驱动器 515 以及其它大规模集成（LSI）电路供电。

在一个实施例中，显示设备包括面板功率序列器（PWM，panel power sequencer）525、混合器单元 530 和图形伽马（gamma）单元 545。PWM 可以控制平面显示监视器内的背光源 540 的亮度（luminance 或 brightness）。如图 5 所示，可以通过集成逆变器 542 向 PWM 中加入其它信号（例如，模拟调光输入（B）、可变电阻调光（C）和/或远程开关控制（D））。在一个实施例中，集成逆变器 542 可以是用于背光源 540 的西门子工业平面显示技术（I-SFT）逆变器。

在一个实施例中，混合器单元 530 通过将显示图像与其它显示数据例如（多个）纹理、照明和/或过滤数据进行合并而创建将要显示在显示监视器上的图像。

在本发明的一个实施例中，来自混合器单元 530 的显示图像和伽马单元 545 的输出可以合并起来以建立低压显示信号 (LVDS) 505，该信号将被传送到平面显示设备。LVDS 信号 505 可以被进一步转换为其它的信号类型，从而在被转换为适当的显示格式并接着显示在诸如平面显示器的监视器上之前经历更长的物理距离。

在另一个实施例中，图形伽马单元 545 通过调节每个子像素的颜色而影响将要显示在显示监视器上的图像的亮度。在一个实施例中，可以将图形伽马单元 545 编程为逐个像素地调节子像素的颜色，从而在显示图像的某些区域获得更高的亮度，同时在该显示图像的其它区域中降低亮度。

图 5 进一步图示了一个实施例，其中，包含了图像亮度指示符的单元 550 在显示图像被转换为 LVDS 格式之前对其进行抽样。所述显示图像亮度指示符通过监测和累加显示图像内的像素颜色来检测该显示图像。然后，显示图像亮度指示符可以向软件程序 (555) 指示所述显示图像内某些部分的亮度，例如显示图像符号和背景亮度。在一个实施例中，软件程序 555 接收环境光传感器信息以确定正在其中使用显示器的环境，从而例如据此调整显示器的特性（例如亮度和/或对比度）。

图 6 图示了根据本发明实施例的背光源调制电路 600 的示例性框图。在一个实施例中，背光源调制电路 600 示出了图 5 中图像亮度指示符单元 550 的内部操作。在实施例中，背光源调制电路 600 将定义一种方式来提高图像亮度并降低背光源亮度，从而在电池模式下将 LCD 背光源功耗调低大约 30-70%。

在一个实施例中，可以使用原始图像数据以单宽显示模式进行背光源调制。在单宽显示模式（即，每时钟周期 1 个像素）中，当允许背光源调制时，可以使用原始的图像数据来计算亮度指示符和中断，接下来由软件（例如图 5 中的软件单元 555）使用该中断来修正所显示的图像。也接收原始图像数据的伽马校正部件（未示出）的输出可以由面板调适器（fitter）用来执行面板调适。在本发明另一个的实施例中，在双显示模式中可以禁止背光源调制。

在一个实施例中，伽马校正部件可以由三个查找表 (LUT) 随机访问

存储器（RAM）来实现，一个 RAM 对应于一种色彩成份。基本上，LUT RAM 中的每一个都以同样的方式工作，但具有不同的数据输入。可以有三种模式的操作。数据可以直接通过而不进行伽马校正，可以进行直接查找以提供 8 位精度的输出，或者组合查找及数学运算可以产生 10 位的精度。

电路 600 包括红色、绿色和蓝色（RGB）调整部件 602。在本发明的实施例中，RGB 部件的输出是 8 位宽。RGB 部件 602 在伽马校正（或如上所述的其它情况）后接收图像数据，并操纵每组像素数据的 RGB 数据以计算 Y 函数。对所有像素数据都进行以上操作，一直到帧的末尾。在本发明的实施例中，可以用视频空白（VBlank）信号指示帧的末尾。在实施例中，用以下公式计算 Y 函数：

$$Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$$

其中，R 表示红色的值，G 表示绿色的值，B 表示蓝色的值。

可以如下实现 Y 函数：

$$Y = (1/4 + 1/32 + 1/64) * R + (1/2 + 1/16 + 1/64 + 1/128) * G + (1/8) * B$$

即推导出：

$$Y = 0.296875 * R + 0.5859375 * G + 0.125 * B$$

因此，二进制表示式将带来以下误差：对于 R 为 0.0021 倍，对于 G 为 0.0010 倍，对于 B 为 0.011 倍。

电路 600 还包括段模式寄存器 604。在本发明的实施例中，模式值可以是 0，用于选择第 0 到第 7 位，可以是 1，用于选择第 0 到第 15 位（即，对于模式 0，每像素 8 位；对于模式 1，每像素 16 位）。RGB 部件 602 和段模式寄存器 604（作为选择控制，例如，1 位宽）的输出都被提供给一组比较器 608。段模式寄存器 604 存储对应于电路 600 正在处理的段的模式值。在本发明的实施例中，Y[9:2]可以是 0 到 255 中的任意值。255 范围内的一部分由 8 段组成，具有两种模式来进行段定义，即（低端的 16、16、16、16 和高端的 16、16、16、16）和（低端的 16、16、32、32 和高端的 32、32、16、16）。这些段中的每一个都有 16 位的累加器（610），并且对应于 Y[9:2]的值的段将累加（即，对应的计数器 610）。

电路 600 还包括用于存储阈值的阈值寄存器 612。在本发明的实施例中，阈值寄存器 612 的输出是 16 位宽的。比较器 608 和阈值寄存器 612 的输出都被提供给一组比较器 614。由此，根据（例如，存储在段模式寄存器 604 中的）段模式选择位，在（ 12×16 位）的段累加寄存器（例如，计数器 610）中的累加值将与阈值寄存器（612）进行比较。

在实施例中，基于（例如，存储在屏蔽寄存器 616 中的）中断屏蔽和（例如，存储在使能寄存器 618 中的）中断使能位，由图像亮度比较器部件 620 产生中断。在本发明的一个实施例中，中断是所有中断使能段的或（OR）函数。在本发明的其它实施例中，使能寄存器 618 和屏蔽寄存器 616 的输出都是 12 位宽。在本发明的实施例中，使能寄存器 618 基于（例如，由例如图 5 中的软件单元 555 的控制软件模块所确定的）用于为生成中断而使能的那一位来存储使能位信息。

电路 600 还包括状态寄存器 622，其从计数器 610 中接收到其输入，并将该数据提供给控制软件模块（例如，图 5 中的软件单元 555）。在本发明的实施例中，状态寄存器 622 在每帧的末尾进行更新。在本发明的一个实施例中，基于（例如，关于图 5 中的面板功率序列器 525 所述的）背光源 PWM 信号而产生 PWM 时钟。在实施例中，PWM 周期从 1K 到 10K 之间是可编程设定的，工作周期可被编程为 64 级。PWM 周期可以用来指示所有点亮像素的百分比亮度。

在一个实施例中，PWM 实施方案包括两个计数器；在重置时，计数器 1 被初始化为背光源 PWM 寄存器位[15:0]，而计数器 2 被初始化为背光源 PWM 寄存器位[31:16]。这两个计数器中的每一个在每个时钟周期上都减 1。断言（assert）PWM 信号（例如，为高），直到计数器 2 为 0，并且 PWM 信号接着被反断言（deassert）（例如，为低），直到计数器 1 为 0。当计数器 1 到 0 后，两个计数器都被重置为寄存器中的值。

在另一个实施例中，控制软件模块（例如，图 5 中的软件单元 555）在图像亮度比较器部件 620 产生阈值中断时，用适当的值来加载 LUT 单元。然而，在软件可以载入中间值来平滑这种转换过程的情况下，预计数值上的任何变化都不会引起大的撕裂（tearing）。

根据一些实施例，计算机系统所控制的平面显示监视器的背光源亮度可以进行调整，以在计算机系统运行于电池电源或 AC 电源时都满足计算机系统的功耗目标。为了保证预定的显示图像质量，响应于对平面显示监视器背光源亮度的调整，可以对显示图像的亮度进行检测和调整。在一个实施例中，由显示图像检测器来检测显示图像的亮度，这些检测器用于向软件程序指示显示图像的亮度。接着，所述软件程序对设备进行配置，例如图形伽马单元，以调整显示图像的亮度，同时实现或保证了功耗目标。

根据本发明的一个实施例，为了保证显示图像的质量，应当在可接受的范围内对显示图像进行照明。可以通过增加显示图像的亮度（通过改变各个像素的色调）或增加背光源的亮度来影响显示图像的亮度。在本发明的一个实施例中，在依赖电池电源运行的移动计算机系统中不希望使用后者，因为背光源将会消耗很多电能。

根据本发明的另一个实施例，在保证显示图像质量的同时减小平面显示监视器中的背光源亮度。此外，可以调整显示图像的亮度，以实现或保证显示图像的质量，而不受平面显示器的背光源亮度或平面显示器周围的环境光亮度的变化的影响。

虽然对于本领域的普通技术人员来说，在阅读了以上说明后，本发明的许多变化或修改无疑将会变得清楚，但是应当理解，以示意方式所示出和描述的具体实施例并不具有限制性。例如，这里所描述的技术在非移动的平台（例如桌面或工作站计算机系统）中同样有益于减少功耗。另外，虽然本发明的实施例讨论了 RGB 图像，但是可以将类似的技术应用于亮度-带宽-色度（YUV）图像。因此，对各实施例细节的参考并不是要限制权利要求的范围，在这些权利要求中仅仅引用了那些被视为本发明基础部分的特征。

版权声明

这里包含受版权保护的材料。对于如在专利商标局文件或记录中出现的专利文献和专利公开，版权所有人不反对任何人对其进行复制，但是对于其它的无论何种方式，保留所有版权。

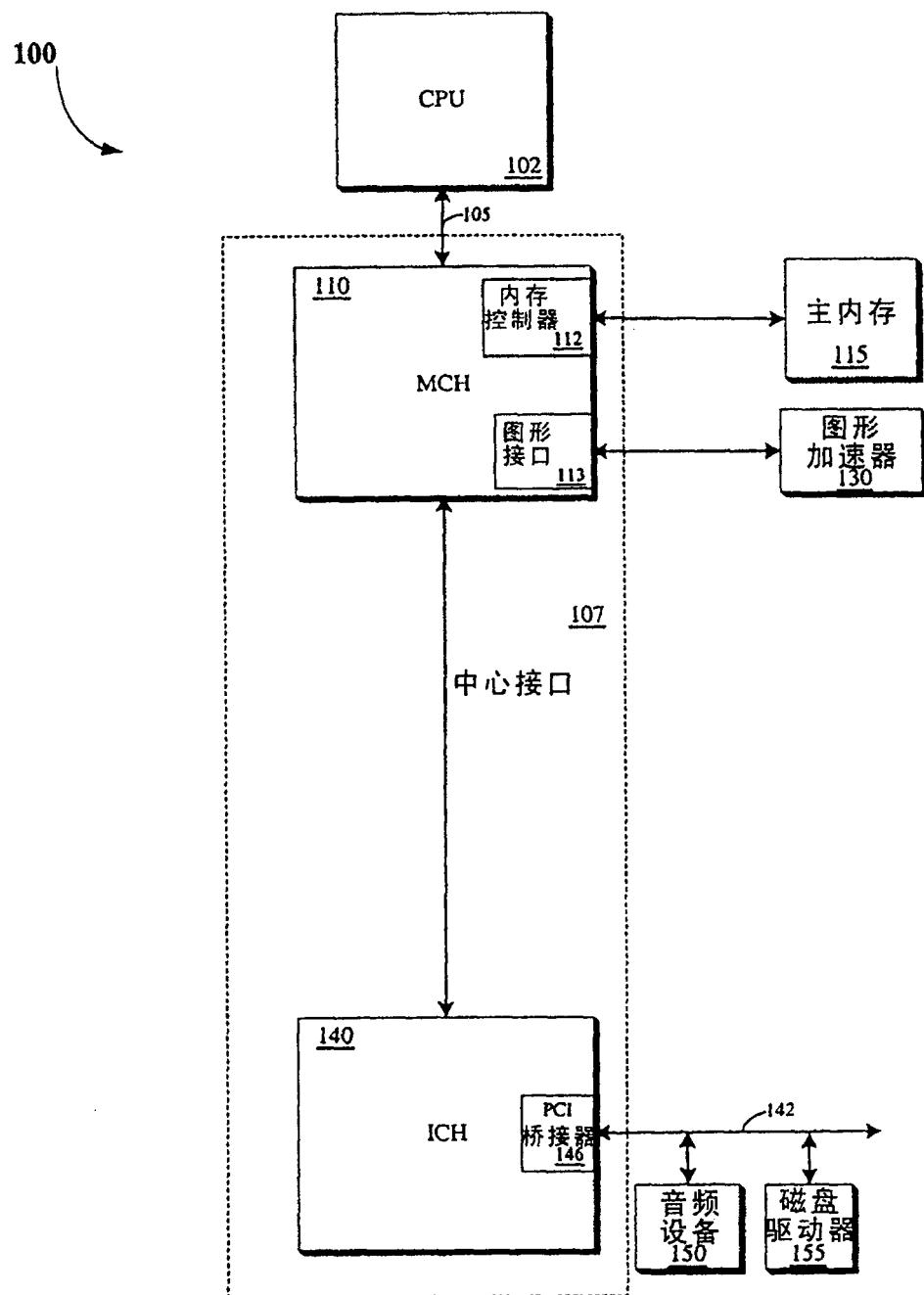


图 1

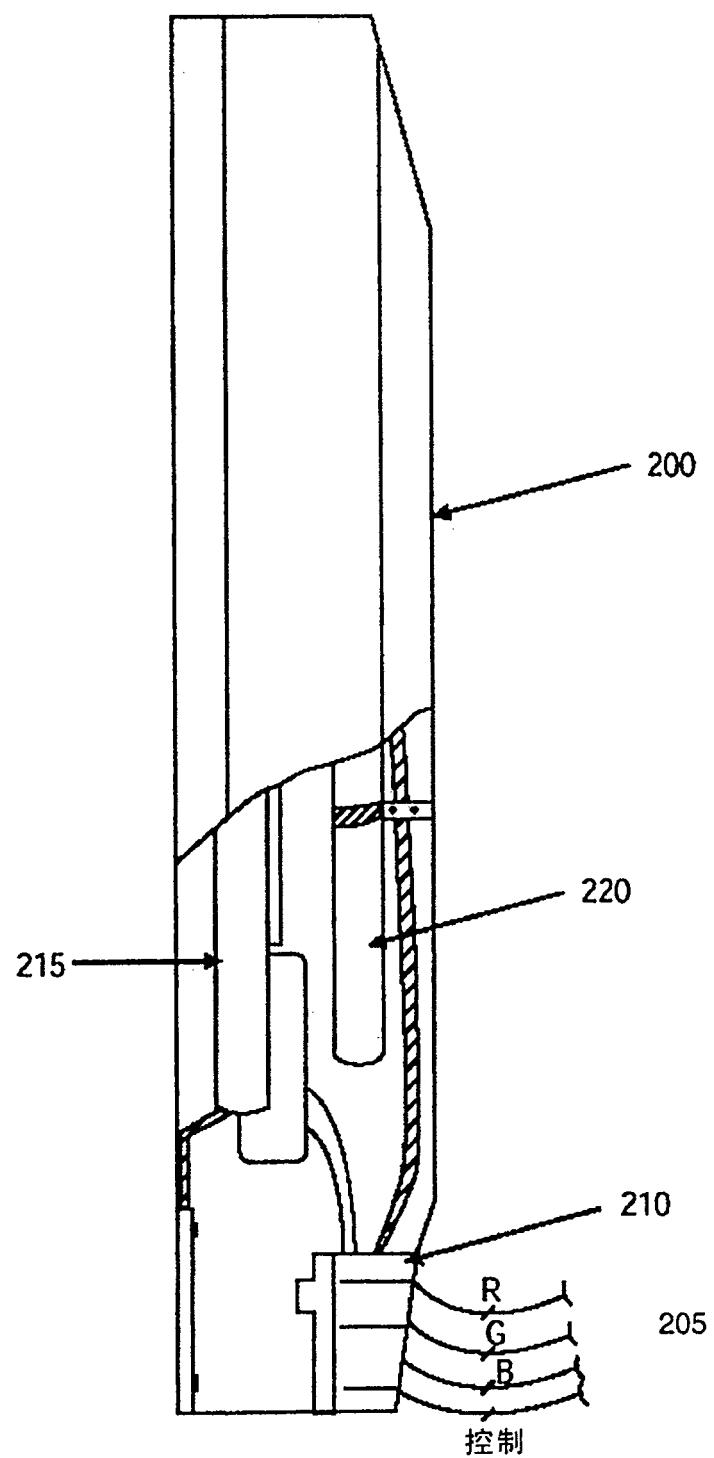


图2

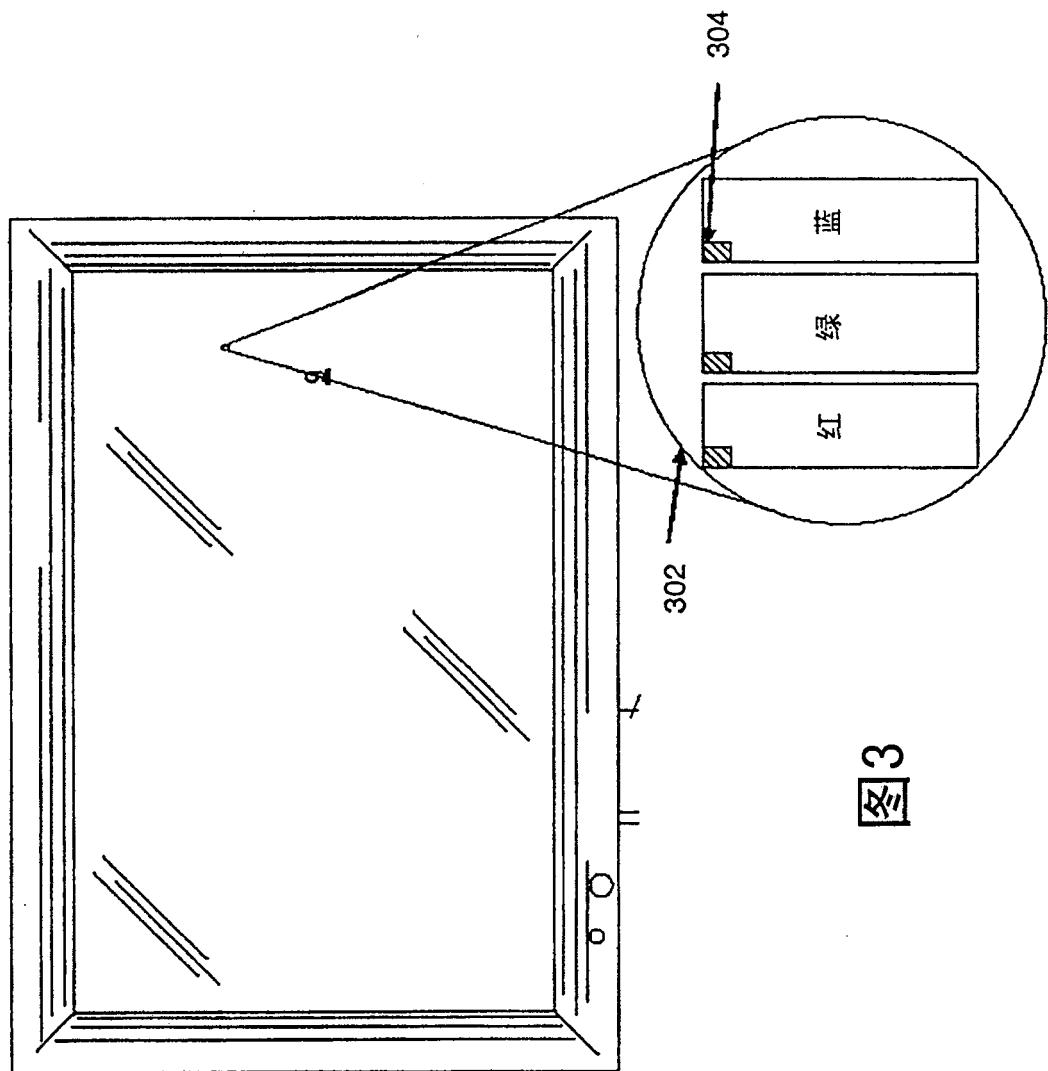
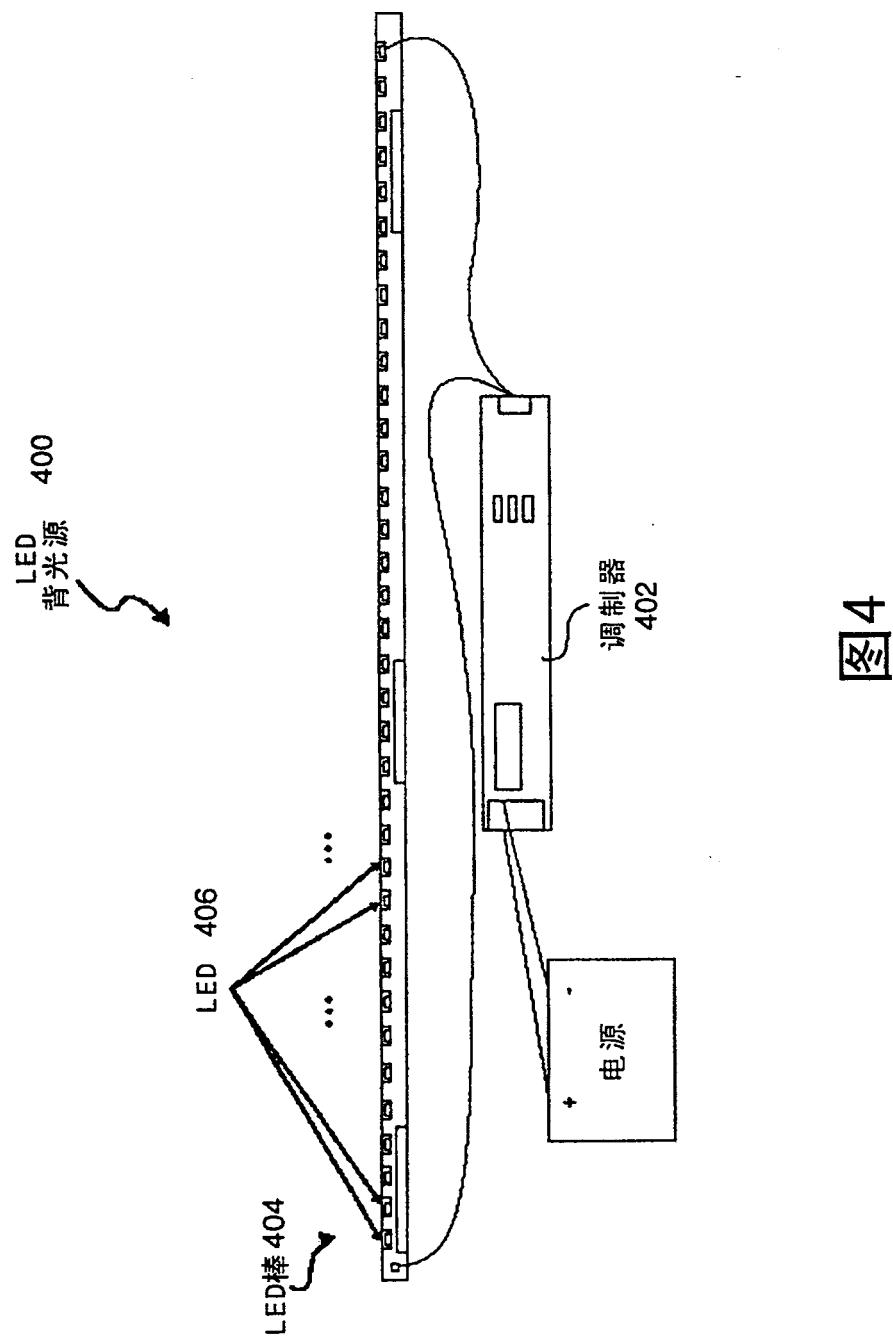


图3



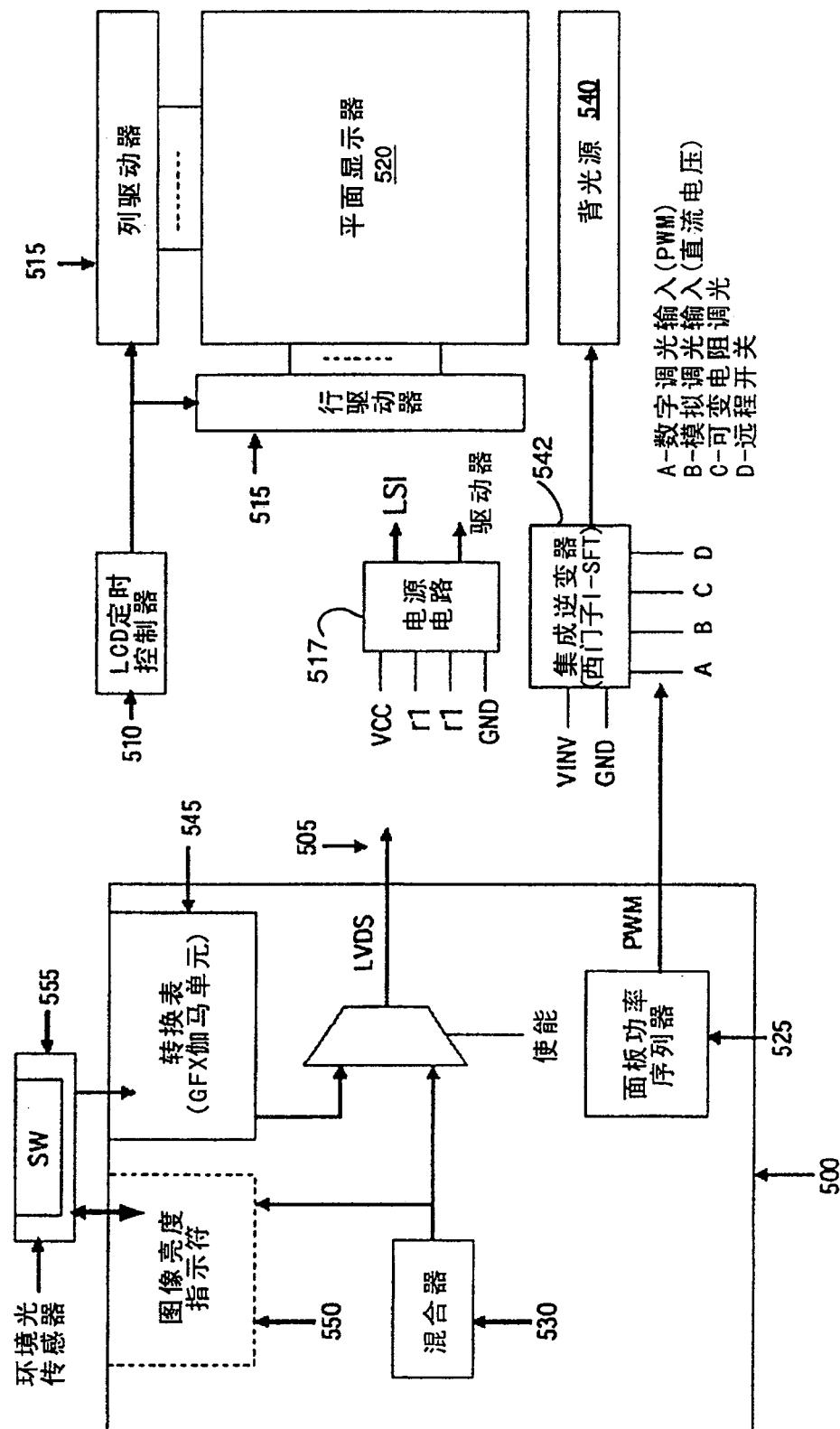


图5

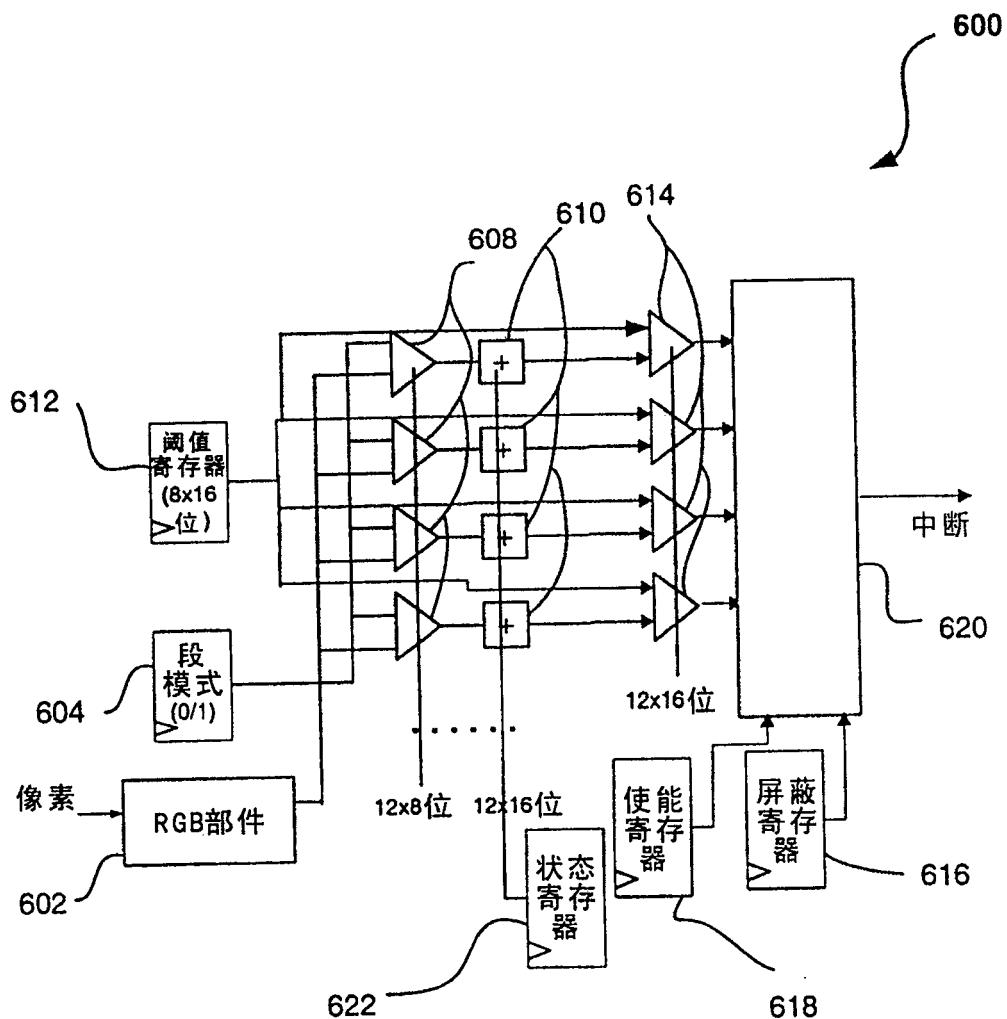


图6

专利名称(译)	通过亮度控制对液晶显示器面板功率管理的实时动态设计		
公开(公告)号	CN100483500C	公开(公告)日	2009-04-29
申请号	CN200410004278.2	申请日	2004-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
当前申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
[标]发明人	颖崔 理查德W·詹森 戴维·怀亚特 韦尼M·库赫伊布·奥特拉 沙蒂阿穆尔提·沙德哈西瓦 托德M·威特		
发明人	颖·崔 理查德·W·詹森 戴维·怀亚特 韦尼·M·库赫伊布·奥特拉 沙蒂阿穆尔提·沙德哈西瓦 托德·M·威特		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/10 G02F1/133 G09G3/28 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2360/145 G09G2360/16 G09G2330/021 G09G2320/0626 G09G2320/064 G09G2320/0673 G09G3/28 G09G2320/0666 G09G3/3406 G09G2320/0646 G09G2360/144		
代理人(译)	王英		
审查员(译)	刘畅		
优先权	10/367070 2003-02-14 US		
其他公开文献	CN1521723A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)
根据本发明的一个实施例，公开了一种用于平面显示器的功率管理方法。所述方法包括：接收图像数据；确定所接收图像数据的段模式；选择所接收图像数据中对应于所确定段模式的一部分；累加所接收图像数据的所选择部分的值；将累加后的值与阈值进行比较；以及如果累加后的值超过了所述阈值，则产生中断信号。

