



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610095851.4

[45] 授权公告日 2008年8月13日

[11] 授权公告号 CN 100410848C

[22] 申请日 2006.6.30

[21] 申请号 200610095851.4

[30] 优先权

[32] 2005.6.30 [33] JP [31] 2005-191123

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小野义之

[56] 参考文献

JP9-114557A 1997.5.2

CN1105136A 1995.7.12

JP2004-295193A 2004.10.21

审查员 张祖萍

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

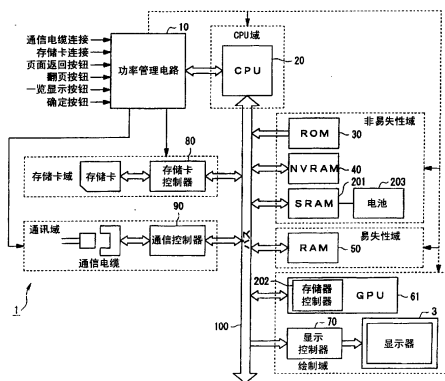
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

[54] 发明名称

信息处理装置以及用来让计算机执行功率控制方法的程序

[57] 摘要

本发明提供一种停止对装置的一部分的供电，降低耗电，且供电被停止的部分能够得知其他部分的控制所引起的工作的结果的信息处理装置。在自律地控制供电的信息处理装置中，包括只给包括与所输入的命令的执行相关的(GPU61)的绘制域供电，对应于命令执行的结束，停止对绘制域的供电的功率管理电路(10)，以及将被供电的绘制域执行命令所产生的日志，与功率管理电路(10)的供电以及供电停止独立保存起来的SRAM(201)；停止了对绘制域的供电之后，被供电的CPU(20)读出保存在SRAM(201)中的结果。



1. 一种信息处理装置，具有多个功能部和成为对该功能部进行供电时的控制单位的多个功率管理域，自律地对该功率管理域的供电进行控制，

包括：

供电控制部，其只对与所输入的命令的执行有关的所述功能部对应的功率管理域供电，对应于该功能部中的所述命令的执行结束，将对该功率管理域的供电停止；以及

执行结果保存部，与所述供电控制部的供电以及供电停止独立地保存被所述供电控制部供电了的所述功率管理域执行所述命令所产生的执行结果，

在所述供电控制部停止了对结束了所述命令的执行的功率管理域的供电之后，被供电的其他功率管理域，读出所述执行结果保存部中所保存的结果。

2. 如权利要求 1 所述的信息处理装置，其特征在于，

所述执行结果保存部是非易失性存储装置或具有电源的易失性存储装置，在所述供电控制部将对执行过命令的功率管理域的供电停止之后，也保存着因执行命令所产生的结果。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的信息处理装置，其特征在于，

所述供电控制部，在将结束了命令的执行的功率管理域执行命令所产生的执行结果，写入到所述执行结果保存部中的期间，给该功率管理域供电，写入了所述执行结果之后停止对该功率管理域的供电。

4. 如权利要求 1~3 中任一项所述的信息处理装置，其特征在于，

所述功率管理域与所述执行结果保存部通过总线相连接，所述功率管理域取得使用所述总线的权限，在所述执行结果保存部中写入因执行命令所产生的结果。

5. 如权利要求 4 所述的信息处理装置，其特征在于，

具有用来在所述执行结果保存部中写入因执行命令所产生的执行结

果的写入控制部，在所述功率管理域经总线与该写入控制部相连接的情况下，所述功率管理域，使用与所述写入控制部之间所设置的总线协议来写入所述执行结果。

6. 如权利要求 1~5 中任一项所述的信息处理装置，其特征在于，所述功率管理域中的至少 1 个，设定应当写入所述执行结果保存部中的因所述功率管理域执行命令所产生的结果的区域。

7. 一种信息处理装置的功率控制方法，所述信息处理装置具有多个功能部和成为对该功能部进行供电时的控制单位的多个功率管理域，自律地对该功率管理域的供电进行控制，

包括：

供电步骤，只对与所输入的命令的执行相关的所述功能部对应的一个功率管理域供电；

结果读出步骤，所述一个功率管理域，从非易失性存储装置中读出因其他功率管理域执行命令所产生的结果；

执行判断步骤，根据所述结果读出步骤中所读出的结果，判断命令的执行是否正常；

下一个命令步骤，根据所述执行判断步骤中的命令是否已经被正常执行的判断结果，将下一个要执行的命令写入到所述非易失性存储装置中；

以及

供电停止步骤，所述下一个命令步骤结束之后，停止对所述一个功率管理域的供电。

信息处理装置以及用来让计算机执行功率控制方法的程序

技术领域

本发明涉及一种能够自律地控制装置内部的功率供给的信息处理装置以及用来让计算机执行功率控制方法的程序。

背景技术

近年来，计算机系统技术领域，开发了一种功率控制技术，其在不进行处理的情况下停止装置内部的功率供给，在对装置进行输入操作等产生了处理的需求的情况下，瞬间重新开始供电，通过这样来削减待机时的耗电。

例如 PDA (Personal Digital Assistant) 等便携式机器中，在一定时间内没有进行操作的情况下，CPU 以低频进行工作，同时自动进入停止了对周边电路的供电的低耗电模式，在进行了操作的情况下，恢复到通常的状态并进行处理，通过这样来实现待机时的耗电的降低。

另外，一般的 PC (Personal Computer) 中，具有暂停模式与待机模式功能，特别是在笔记本式 PC 等通过电池来驱动的机器中，在长时间不使用的情况下的不需要的耗电的削减中非常有效。

暂停模式或待机模式中，很多情况下变为 CPU 与比 CPU 下级的控制部处于交互待机或工作的状态。此时，CPU 向下级的控制部发出控制命令，进入待机状态。控制部按照命令进行工作，同时，工作完成后将工作结果写入到寄存器等中并停止。从待机状态变为工作状态的 CPU，根据寄存器等中所写入的内容来判断工作的结果，进入下一个控制。

另外，特开平 9-114557 号公报中公开了关于暂停模式或待机模式的功率控制的技术。

但是，近年来随着半导体工艺的细微化不断发展，产生了漏电流的增加倾向。因此，即使使用这样的待机模式的现有技术，在变为 HALT 状态

的待机时，CPU 的漏电流所引起的耗电有时也成为问题。

因此，近年来提出了一种设置只给装置的一部分供电的期间，此时完全停止对其他部分的供电的技术。这样的技术，例如在应用于采用到进行操作之前的待机时间较长的记忆性液晶显示器的电子书装置等中的情况下，尤其能够得到较高的省电效果。

但是，在将现有技术应用于完全停止对装置的一部分的供电的技术中的情况下，伴随着对下级控制部的供电停止，寄存器中所保存的工作结果的信息也消失。因此，在通过控制部的控制进行工作的过程中产生了错误等的情况下，CPU 无法得知错误的产生以及原因等，在错误所引起的结果的修复以及重新工作的指示等中产生了障碍。

【专利文献 1】特开平 9-114557 号公报

发明内容

本发明鉴于以上问题，目的在于提供一种停止对装置的一部分的供电，降低耗电，且供电被停止的部分能够得知其他部分的控制所引起的的工作的结果的信息处理装置，以及让计算机执行功率控制方法的程序。

为了解决上述问题，本发明的信息处理装置，具有多个功能部和成为对该功能部进行供电时的控制单位的多个功率管理域，自律地对该功率管理域的供电进行控制，包括：供电控制部，其只对与所输入的命令的执行有关的上述功能部对应的功率管理域供电，对应于该功能部中的上述命令的执行结束，将对该功率管理域的供电停止；以及执行结果保存部，与上述供电控制部的供电以及供电停止独立地保存被所述供电控制部供电了的所述功率管理域执行上述命令所产生的执行结果，在上述供电控制部停止了对结束了执行命令的执行的功率管理域的供电之后，被供电的其他功率管理域，读出上述执行结果保存部中所保存的结果。

通过这样的发明，由于能够只对包含有与所输入的命令的执行有关的上述功能部的功率管理域供电，对应于命令执行的结束，将对该功率管理域的供电停止，因此能够将不工作的功率管理域的供电完全停止，从而能够有效地降低装置全体相关的耗电。

另外，能够与供电控制部的供电以及供电停止独立地将被供电控制部

供电了的功率管理域执行命令所产生的结果保存起来。因此在功率管理域执行了命令之后，即使在将对该功率管理域的供电完全停止之后也能够保存执行命令的结果。并且被供电的其他功率管理域能够读出所保存的结果，从而能够通过以后的处理来判断命令的执行是否恰当，对命令的不恰当结束进行各种对应处理。

这样的本发明，是一种停止对装置的一部分的供电，降低耗电的信息处理装置，能够提供一种例如作为主控制部的一个控制部，可得知绘制专用控制部之类的其他控制部的控制所进行的工作的结果的信息处理装置。

另外，本发明的信息处理装置的特征在于，上述执行结果保存部是非易失性存储装置或具有电源的易失性存储装置，在上述供电控制部将对执行过命令的功率管理域的供电停止之后，也保存着因执行命令所产生的结果。

通过采用这样的发明，执行结果保存部通过使用非易失性的存储装置，能够在执行结果保存部用电源被停止，不耗电的状态下保存执行结果。另外，通过在执行结果保存部中采用具有电源的易失性存储装置，能够以较低的成本简单地构成执行结果保存部。

另外，本发明的信息处理装置的特征在于，上述供电控制部，在将结束了命令的执行的功率管理域执行命令所产生的执行结果，写入到上述执行结果保存部中时，给该功率管理域供电，写入了上述执行结果之后停止对该功率管理域的供电。

通过采用这样的发明，能够可靠地将因执行命令所产生的结果写入功率管理域。另外，在写入了结果之后，停止对功率管理域的供电，从而能够实现装置整体的省电化。

另外，本发明的信息处理装置的特征在于，上述功率管理域与上述执行结果保存部通过总线相连接，上述功率管理域取得使用上述总线的权限，在上述执行结果保存部中写入因执行命令所产生的结果。

通过采用这样的发明，功率管理域自身能够将因执行命令所产生的结果写入到执行结果保存部中。因此减轻了加载给主控制部的负荷。另外，由于不需要每次写入命令的执行结果时都起动主控制部，因此能够高效进行供电、供电停止控制。

另外，本发明的信息处理装置的特征在于，具有用来在上述执行结果保存部中写入因执行命令所产生的执行结果的写入控制部，在上述功率管理域经总线与该写入控制部相连接的情况下，上述功率管理域，使用与上述写入控制部之间所设置的总线协议来写入上述执行结果。

通过采用这样的发明，由于写入控制部能够外设在功率管理域中，因此不需要变更功率管理域的现有结构就能够实现本发明的信息处理装置。

另外，本发明的信息处理装置的特征在于，上述功率管理域中的至少1个，设定应当写入上述执行结果保存部中的因上述功率管理域执行命令所产生的结果的区域。

通过采用这样的发明，能够更加灵活地运用装置整体的存储器空间。

另外，本发明的信息处理装置的功率控制方法，所述信息处理装置具有多个功能部和成为对该功能部进行供电时的控制单位的多个功率管理域，自律地对该功率管理域的供电进行控制，其特征在于，包括：供电步骤，只对与所输入的命令的执行相关的上述功能部对应的一个功率管理域供电；结果读出步骤，上述一个功率管理域，从非易失性存储装置中读出因其他功率管理域执行命令所产生的结果；执行判断步骤，根据上述结果读出步骤中所读出的结果，判断命令的执行是否正常；写入下一个命令步骤，根据上述执行判断步骤中的命令是否已经被正常执行的判断结果，将下一个要执行的命令写入到上述非易失性存储装置中；以及供电停止步骤，上述下一个命令步骤结束之后，停止对上述一个功率管理域的供电。

通过采用这样的发明，一个上述功率管理域，能够从非易失性存储装置中读出因其他功率管理域执行命令所产生的结果，并根据所读出的结果判断是否正常执行命令。另外，还能够根据是否正常执行命令的判断结果，写入下一个命令，并停止对自身的供电。因此，在对其他功率管理区域发出命令之后，能够停止发出命令的一个功率管理域的供电，将对不工作的功率管理域的供电完全停止，从而能够有效地降低装置整体的相关耗电。

附图说明

图1为表示本发明的实施方式的相关信息处理装置之外观结构的图。

图2为表示图1中所示的信息处理装置的内部结构的功能框图。

图3为表示图1中所示的信息处理装置的内部结构的另一功能框图。

图4为说明本发明的实施方式的相关信息处理装置所具有的存储器空间的图。

图5为具体表示图4中所示的存储器空间的一部分的图。

图6为表示图5中所示的绘制命令中所含有的命令中主要命令的意思的表。

图7为表示本发明的一实施方式的信息处理装置的电源控制状态的图。

图8为说明在图7中通过符号C所示的时序CPU所执行的处理的流程图。

图9为说明通过本发明的一实施方式的信息处理装置所绘制的图像的图。

图中：1—信息处理装置，2—本体，3—显示器，4—页面返回按钮，5—翻页按钮，6—一览显示按钮，7—确定按钮，8—通信连接器，9—存储卡插槽，10—功率管理电路，20—CPU，30—ROM，40—NVRAM，50—RAM，60、61—GPU，70—显示控制器，80—存储卡控制器，90—通信控制器，100—总线，201—SRAM，202—存储器控制器，203—电池，601—命令缓存（buffer），602—日志（log）记录区域。

具体实施方式

下面对照附图对本发明的相关信息处理装置以及让计算机执行功率控制方法的程序的实施方式进行说明。

首先对结构进行说明。

图1为表示本发明的相关信息处理装置1的外观结构的图。

另外，本实施方式中，对信息处理装置1构成为用来阅览电子书的内容的电子书阅读器的情况进行说明。

图1中，信息处理装置1具有本体2、显示器3、页面返回按钮4、翻页按钮5、一览显示按钮6、确定按钮7、通信连接器8、以及存储卡插槽9。

本体2具有构成信息处理装置1的各种功能部，前面具有显示器3、页面返回按钮4、翻页按钮5、一览显示按钮6以及确定按钮7，左侧具有

通信连接器 8 与存储卡插槽 9。另外，本体 2 内部具有后述的 CPU20 或者显示控制器 70 之类的用来实现各种功能的装置。

显示器 3 例如由 A4 大小的高像素密度（多像素）的显示装置构成，对应于显示控制器 70 的控制，在给定像素中显示出像素数据。

另外，显示器 3 是记忆性的显示装置（即使切断电源也能够维持显示画面的显示装置）。因此，不需要电就能够维持显示画面的状态，从而能够让信息处理装置 1 更加低耗电化。

另外，显示器 3 可以采用例如电泳显示器、胆甾型液晶显示器、使用带电调色剂的显示器、使用扭曲球的显示器或电镀显示器（electrodeposition display）等。

页面返回按钮 4 是用来后退现在所显示的页面的按钮，翻页按钮 5 是用来前进现在所显示的页面的按钮。

一览显示按钮 6 是用来一览显示存储卡中所存储的内容中含有的页面的按钮。另外，存储卡中所存储的内容中，存储有将各个页面缩小了的的数据（以下称作“缩小画面数据”），作为一览显示用页面。

确定按钮 7 是用户用来选择全面显示的页面的按钮。

这些页面返回按钮 4、翻页按钮 5、一览显示按钮 6、以及确定按钮 7 的按下信号，经后述的功率管理电路 10，输入给 CPU20。

通信连接器 8 是用来连接 USB（Universal Serial Bus）电缆的连接器的，能够经所连接的通信电缆，进行信息的发送接收或接受供电。

存储卡插槽 9 是用来读写存储卡的接口，通过装载存储有电子书的内容的存储卡，能够读取该存储卡中所存储的内容。

图 2 为表示信息处理装置 1 的内部结构的功能框图。

图 2 中，信息处理装置 1 具有功率管理电路 10、CPU（Central Processing Unit）20、ROM（Read Only Memory）30、NVRAM（Non-volatile RAM）40、RAM50、图形处理单元（以下称作“GPU”）61、显示控制器 70、存储卡控制器 80 以及通信控制器 90。另外，除了功率管理电路 10 之外的其他各部通过总线 100 相连接，功率管理电路 10 与 CPU20 直接连接。另外，功率管理电路 10 通过用来进行供电的供电线（图中虚线），与功率管理域（后述）分别相连接。

信息处理装置 1 中的各个功能部，构成关于供电的多个组，因此首先对该组（以下称作“功率管理域”）进行说明。

本发明的相关信息处理装置 1 进行功率控制，以不给各个功能部供电的状态为基础，只在需要工作的情况下供电并进行处理，处理结束之后，再次停止供电。

此时，通过执行对应于所输入的命令的处理，将同时工作的可能性高的功能部或进行一系列处理的功能部等功能上具有密切的关系的功能部，作为同一个功率管理域，进行供电，与其他的功率管理域独立，控制供电。

这样，通过将功能上具有密切的关系的功能部作为同一个功率管理域，进行功率控制，与将各个功能部分别作为对象进行功率控制相比，在电路规模以及控制的容易性方面很有利。

图 2 中所示的功能构成中，根据上述观点，形成有包括 CPU20 的 CPU 域、包括 ROM30、NVRAM40 以及具有电池 203 的 SRAM（Static RAM）201 的非易失性域、包括 RAM50 的易失性域、包括 GPU61、显示控制器 70 以及显示器 3 的绘制域、包括存储卡控制器 80 的存储卡域、包括通信控制器 90 的通信域，将上述各个域作为单位，功率管理电路 10 自律控制对该功率管理域的供电。

另外，信息处理装置 1 中，在用户通过按下页面返回按钮 4、翻页按钮 5、一览显示按钮 6 或确定按钮 7，给信息处理装置 1 输入了命令的情况下，功率管理电路 10 被输入了对应于所按下的按钮的信号（事件（event）通知信号）。功率管理电路 10 与 CPU20 协同，只给包含有与命令的执行有关的功能部的功率管理域供电。另外，起到对应于该功能部中的命令执行结束，停止给功率管理域的供电的供电控制部的作用。

被供电的功率管理域，将通过执行命令所产生的结果，写入到非易失性域中所含有的 SRAM201 中。SRAM201 起到执行结果保存部的作用，保存写入结果，该保存工作与功率管理电路 10 以及 CPU20 对各个功率管理域的供电以及停止供电独立。另外，因执行命令所产生的结果的相关信息，在本实施方式中以下称作日志记录。

将对命令的执行结束了的功率管理域的供电停止之后，被供电的其他功率管理域读出 SRAM201 中所保存的日志记录。该功率管理域能够参照

日志记录，得到所命令的处理是否正常结束，或是否因错误等而停止等信息。

接下来，对图 2 中所示的各个功能部进行说明。

功率管理电路 10 接受从未图示的电池的供电，向给定的功率管理域供电。

具体地说，功率管理电路 10 在接收到了页面返回按钮 4、翻页按钮 5、一览显示按钮 6 或确定按钮 7 的按下信号，或检测到通信连接器 8 中的通信电缆的连接或存储卡插槽 9 中的存储卡的连接的信号的情况下，给供电停止的 CPU20 供电。这样，功率管理电路 10 重新开始供电，向处于工作状态的 CPU20 发送表示所发生的事件的事件通知信号。

另外，功率管理电路 10，如果被 CPU20 指示对任一个功率管理域的供电，便给该功率管理域供电，如果被 CPU20 指示对任一个功率管理域的供电的停止，便停止对该功率管理域的供电。

CPU20 对信息处理装置 1 全体进行控制，读出 ROM30 中所存储的各种程序并执行。例如，CPU20 对应于经功率管理电路 10 所输入的各种信号，从 ROM30 中读出用于后述的信息处理装置 1 的系统控制处理中的各种处理的程序并执行。并且，CPU20 将各种处理结果存储在 NVRAM40 或 RAM50 的给定区域中。

ROM30 例如由闪烁 ROM 等非易失性存储器构成，ROM30 中，存储有操作系统程序（OS）以及电子书的阅读器等应用程序。

NVRAM40 由 FERAM（Ferroelectric Random Access Memory）或 MRAM（Magnetoresistive Random Access Memory）等非易失性存储器构成，例如在阅览电子书的内容的情况下，存储有例如阅览中的页码这样的即使在信息处理装置 1 的电源被切断的情况下也需要事先保存的数据。

SRAM201 是易失性的存储装置，但具有专用的电池 203。因此，即使在功率管理电路 10 以及 CPU20 停止了对非易失性域的供电的情况下，也能够保存日志。

另外，NVRAM40 如上所述，能够由不需要电源的支持（backup）的非易失性存储器构成，此外还能够采用通过专用的电源来支持 SRAM 等易失性存储器，作为伪非易失性存储器（pseudo-non-volatile memory）的

结构。

另外，SRAM201 可以设有例如 FERAM (Ferroelectric Random Access Memory) 这样的非易失性存储装置。这种情况下，不需要电池 203，从而能够抑制用于保存日志的结构的部件数目。

另外，本实施方式中，保存日志的存储器采用独立的 SRAM，但也可以在 NVRAM40 的一部分中设置记录日志的区域，让该区域起到执行结果保存部的作用。

RAM50 由 DRAM (Dynamic Random Access Memory)、SRAM (Static Random Access Memory) 或 SDRAM (Synchronous DRAM) 之类的易失性存储器构成，在 CPU20 执行处理时，形成工作区域，同时存储其处理结果。

另外，这里一般来说，RAM50 比 NVRAM40 的工作更高速，因此考虑到处理的高速性，设为具有 RAM 进行了说明，但如果能够使用更高速工作的 NVRAM40，则由于 NVRAM40 兼有 RAM50 的功能，从而也可不具备 RAM50。

GPU61 是按照 CPU20 的命令，高速进行显示器 3 中所显示的图像的绘制处理的硬件。具体地说，GPU61 进行将 CPU20 所输入的矢量图形，展开为光栅图形的处理。之后，GPU61 将用来将进行过绘制处理的图形绘制在显示器 3 中的绘制数据，输出给显示控制器 70。

另外，图 2 中所示的结构中，GPU61 内置有存储器控制器 202。存储器控制器 202 起到用来在 SRAM201 中写入日志记录的写入控制部的作用。

显示控制器 70 直接控制显示器 3，将 GPU61 所输入的绘制数据显示在显示器 3 中。

具体地说，显示控制器 70 参照 GPU61 所输入的绘制数据，驱动显示器 3 的 X 驱动器以及 Y 驱动器，通过这样，将作为绘制对象的光栅图形显示在显示器 3 中。

另外，图 2 中 GPU61 内置有存储器控制器 202。但是，本实施方式并不限于这样的构成，存储器控制器 202 还可以外设在 SRAM201 中。图 3 中示出了这样进行构成的情况下的本实施方式的信息处理装置。

图 3 中所示的构成，GPU60 使用存储器控制器 202 以及与存储器控制

器 202 之间设有总线 100 的总线协议，写入日志，通过这样，与图 2 中所示的构成同样能够在 SRAM201 中写入日志。通过采用这样的构成，即使不给现有的 GPU60 的构成施加变更，也能够实现本实施方式的图像处理装置的构成。

这里，对照图 4、图 5 对本实施方式的信息处理装置 1 所具有的存储器空间进行说明。图 4 中示出了信息处理装置 1 全体所具有的存储器空间，图 5 中具体表示了图 4 中所示的存储器空间的一部分。

信息处理装置 1 如图 2、图 3 所示，具有称作 ROM30、NVRAM40、SRAM201、以及 RAM50 的存储器。另外，除了存储装置之外，GPU60（GPU61）以及周边电路中还设有寄存器。图 4 中将 ROM30 的存储器空间称作 ROM 空间，将包括 RAM50 的易失性存储器的存储器空间称作易失性存储器空间、将包括 SRAM201 以及 NVRAM40 的非易失性存储器的存储器空间称作非易失性存储器空间，将包括 GPU61 等的寄存器的存储器空间称作外围（peripheral）空间。

SRAM201 的存储区域是非易失性存储器空间，分为写入 CPU20 对 GPU61 的绘制命令的命令缓存 601，以及写入作为日志记录的 GPU 结束状态的日志记录区域 602。

另外，位于图 6 中的 ROM 空间中的应用程序 603，是用来在显示器 3 中显示文件的文件显示程序。压缩数据 604 是对文件的背景等图像数据进行了压缩的数据。

位于易失性存储器空间中的 GPU 工作存储器 605，是 GPU61 为了展开（解码）图像而暂时使用的存储器空间。另外，展开数据 606 是暂存展开后的数据的存储器空间。图像的解码以及解码后的图像的保存所需要的空间，根据图像的规模与内容而不同。因此，信息处理装置 1 中，在解码图像的过程中，有可能因设为 GPU 工作存储器以及展开数据 606 保存用存储器的区域不足而出错。

系统保持数据 607 是在即使停止了对各个域的供电的情况下，也需要保存的数据，例如页码等。GPU 寄存器是 GPU61 为了执行绘制命令而写入必需的信息的空间。下面示出了写入在 GPU 寄存器中的数据及其意思之一例。

CMDADRS[31:0]	存储绘制命令的命令的地址
CMDRUN	命令的执行开始（可以写入任一个值）
LOGMODE[1:0]	指定日志的输出模式
	[0:0]不输出
	[0:1]只在出错时输出
	[1:0]只在正常结束时输出
	[1:1]出错时与正常结束时均输出
LOGADRS[31:0]	输出日志的存储器的地址

周边电路 I/F 寄存器 609，是分配为存储卡或通信、翻页按钮 4 等的相关信息的寄存器的存储器空间。

如图 5 所示，图 4 中所示的存储器空间，通过指定地址的开头来规定压缩数据 604、GPU 工作存储器 605 等各个空间。图 5 中所示的例子中，GPU 命令缓存 601 的开头地址为 0x20010000。GPU 命令缓存 601 中写入了 CPU20 向 GPU61 发出的绘制命令。GPU61 读出由 CPU20 写入的绘制命令，执行在显示器 3 中显示图像的处理。

图 5 中所例示的命令缓存，是命令对位于 0x00020000 的地址处的压缩数据进行解码，从 0x10020000 的地址开始保存的绘制命令。另外，所例示的绘制命令，命令从进入 0x10020000 地址的图像的数据中切出 (100, 100) ~ (299, 299) 的数据，替换成分配为保存显示器 3 中所显示的图像的存储器空间的 (300, 300) ~ (499, 499)。图 5 中所示的绘制命令中所含有的命令中，主要的意思如图 6 所示。另外，图 6 中所示的 Finish 命令是表示绘制命令的终止的命令，必需写入到命令的最后。

另外，本实施方式中，能够将图 4 中所示的存储器空间中分配给日志的写入的区域（开始地址或从开始地址到结束地址之间的存储器的量），例如设为读出绘制域所写入的日志侧的功率管理域（本实施方式中为 CPU20）。

通过像这样进行构成，能够灵活运用信息处理装置 1 的存储器，即使在因绘制处理的种类或规模等使得写入绘制命令所需要的存储器的量不同的情况下，也能够可靠地确保写入日志的区域。另外，还能够高效使用存储器空间。

接下来对工作进行说明。另外，说明工作时以在上述构成中，例如按下了翻页按钮 5，被输入了显示下一页的事件通知信号的情况为例。

图 7 为表示本实施方式的信息处理装置 1 的电源控制状态的图。图中所示的箭头表示给 CPU20、GPU61、ROM30、包括 RAM80 的易失性存储器、包括 SRAM201 的非易失性存储器、以及周边电路 I/F 供电的时序。

另外，图中所示的符号 A，表示因用户读取显示在显示器 3 中的图像等原因，而不操作信息处理装置 1 的时序。符号 B 表示按下翻页按钮 5 或页面返回按钮 4 的时序，符号 C 表示 CPU20 从存储卡域中读出绘制下一个或前一个页面所需要的数据，并将绘制命令写入到 SRAM201 中的时序。符号 D 表示 GPU61 从 SRAM201 中读出所写入的命令，按照命令在显示器 3 中绘制图像的时序。

如图 7 所示，本实施方式中，在用户不操作信息处理装置 1 而是阅读显示器 3 中所显示的图像的期间，对 CPU 域、绘制域、易失性域等任一个功率管理域均不供电（A）。之后，在用户操作翻页按钮 5 等给功率管理电路 10 输入了事件通知信号时（B）、对应于事件通知信号的输入，接通 CPU20（C）。

CPU20 接通之后，对事件通知信号进行解码，指示功率管理电路 10 给对应于事件通知的功率管理域供电。本实施方式中，CPU20 将绘制命令保存到 SRAM201 中之后，指示功率管理电路 10 给绘制域供电。

另外，功率管理电路 10 在绘制域执行了命令之后，将通过执行命令而产生的日志写入到 SRAM201 中期间，给绘制域供电。之后，在结果写入后停止对绘制域的供电。

通过这样的构成，本实施方式能够将处理的日志可靠地写入到 SRAM201 中。另外，写入之后断开绘制域，从而能够可靠地消除不需要的功率消耗。

另外，此时本实施方式中，CPU20 与 GPU61、SRAM201 通过总线 100 相连接，使用总线 100 的权限基本上由 CPU20 把持。这种情况下，GPU61 通过取得使用总线 100 的权限的所谓的总线控制访问，访问 SRAM201 并写入日志。

图 8 为说明在符号 C 所示的时序 CPU20 所执行的处理的流程图。如

图所示，CPU20 在 C 所示的期间接通，开始处理（本流程图中设为输入了翻页的指示）。之后，首先为了调查上一次的 GPU61 所实施的处理的结束结果，读出存储在 SRAM201 中的 GPU61 的日志（步骤 S801）。

日志记录在 SRAM201 的给定区域中。关于 SRAM201 中的数据与记录区域之间的关系，将在后面说明。

接下来，CPU20 根据所读出的日志，判断上一次 GPU61 所进行的处理是否正常结束（步骤 S802）。在判断的结果是处理正常结束的情况下（步骤 S802：是），将表示显示器 3 中所显示的页面的页码前进 1 个（步骤 S805）。

另外，步骤 S802 中，在日志记录表示上一次的 GPU61 的处理中产生了错误的情况下（步骤 S802：否），CPU20 消除错误的原因（S803）。之后，将用来再次执行出错了的绘制处理的命令，再次写入到 GPU 命令缓存 601 中（步骤 S804）。

例如，在记录有 0x10000001 作为日志记录的情况下，该日志记录表示在 GPU61 从 SRAM201 解码压缩数据时，设为 SRAM201 的 GPU 工作存储器 605 的区域不足。这种情况下，CPU20 增加分配给 GPU 工作区域 605 的存储器空间量，并重新设定。另外，消除错误的具体方法因错误的产生原因而不同。因此，消除错误的处理并不仅限于上述方式，而是进行对应于错误的适当处理。

在绘制下一页的情况下，本实施方式的信息处理装置 1，在上一次所显示的图像与下一个要显示的图像中有共同部分的情况下，进行只绘制该部分以外的部分的部分绘制。部分绘制是一种对于重写的速度不利的记忆性显示器的重写速度的提高非常有效的技术。

本实施方式的信息处理装置如图 9 所示，形成有表示文字的图像（前景图像）（图 9（a））、成为文字图像的背景的图像（背景图像）（图 9（b））、以及图像全体（图 9（c））。背景图像在 ROM 空间中作为压缩数据保存。

在采用部分绘制的情况下，CPU20 从存储卡中读出下一页要绘制的图像的数据（S806）。之后，将此前所绘制的页面与所读出的下一页进行比较，检测出重写时更新过的图像（S807）。在步骤 S807 的判断结果例如

是前一页与下一页的背景图像相同而没有前景图像的情况下，判断不需要更新现在所显示的图像。

另外，在需要更新的情况下，将指示绘制更新部分的命令保存到 SRAM201 的命令缓存中（步骤 S808）。之后，CPU20 将表示绘制结束的 Finish 命令，保存到 SRAM201 的命令缓存中（步骤 S809）。

在解码的过程中出错的情况下，有时会将绘制失败的图像显示在显示器 3 中。这样的图像称作所谓的垃圾，使得显示器 3 上的图像品质显著恶化。通过本流程图的处理，即使在出错的情况下，也能够通过下一次的来处理来再次绘制该图像，从而能够防止图像品质的降低。

接下来，CPU20 请求功率管理电路 10 接通 GPU61 的电源（步骤 S810）。之后，给 GPU61 的寄存器设置处理所需要的参数（步骤 S811）。该设置中，设置命令缓存的开头地址、日志的输出模式、记录日志的存储器地址。

CPU20 通过给 CMDRUN 寄存器写入适当的值，在 GPU61 中开始基于绘制命令的处理（步骤 S812）。之后，请求功率管理电路 10 断开自身的电源（步骤 S813），执行 HALT 命令直到电源被断开（步骤 S814）。

上述本实施方式的信息处理装置 1，能够与供电以及供电停止独立地、将被供电的绘制区域执行命令所产生的结果的日志保存到 SRAM201 中。CPU20 读出所保存的日志，通过后面的处理判断是否恰当执行命令，对不恰当结束命令进行相关处理。

另外，用来让计算机执行上述本实施方式的功率控制方法的程序，以可安装的形式或可执行的形式文件，记录在 CD-ROM、软盘（注册商标）（FD）、DVD 等计算机可读记录媒体中来提供。另外，用来让计算机执行本实施方式的功率控制方法的程序，还可以记录在 ROM、闪烁存储器、存储卡、USB 连接型闪烁存储器等计算机可读存储设备中来提供。另外，用来让计算机执行本实施方式的功率控制方法的程序，还可以保存在与互联网等网络相连接的计算机中，通过经网络进行下载来提供。

上述本实施方式，是一种停止对装置的一部分的供电从而降低耗电的信息处理装置，能够提供一种 CPU20 能够得知包括绘制专用的控制部 GPU 的绘制域所进行的工作的结果的信息处理装置。

另外，由于能够只给与所输入的命令的执行有关的包括 GPU 的绘制

域供电，对应于命令的执行结束，停止给绘制域的供电，因此能够将不工作的绘制域的供电完全停止，从而能够有效地降低装置整体的相关耗电。

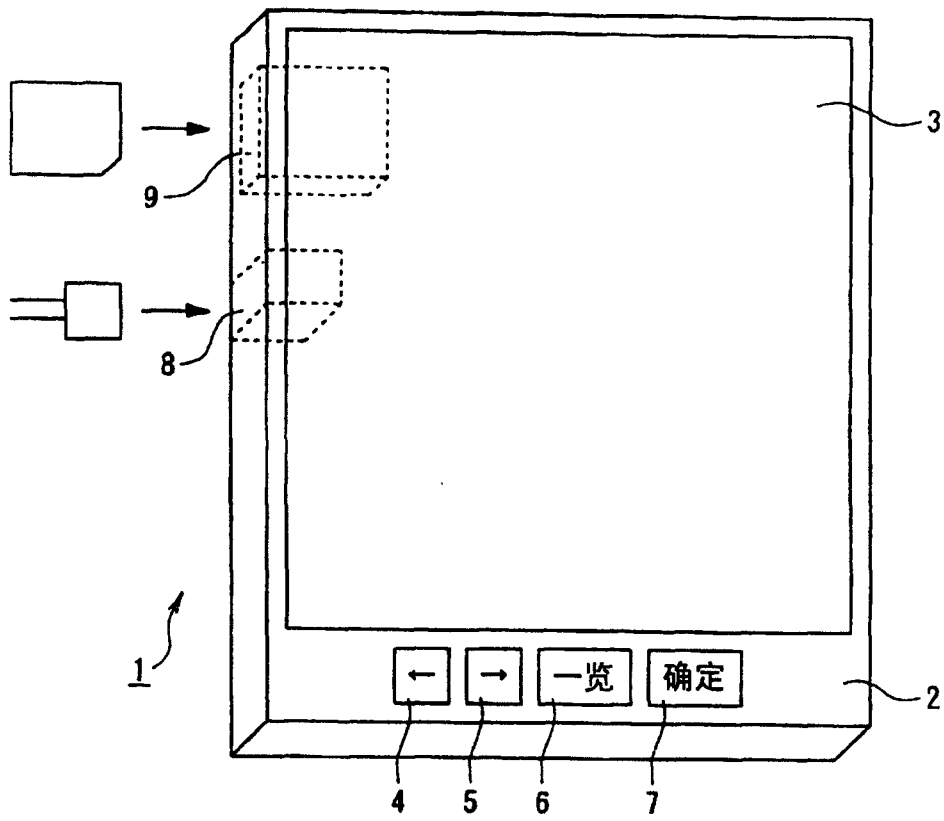


图 1

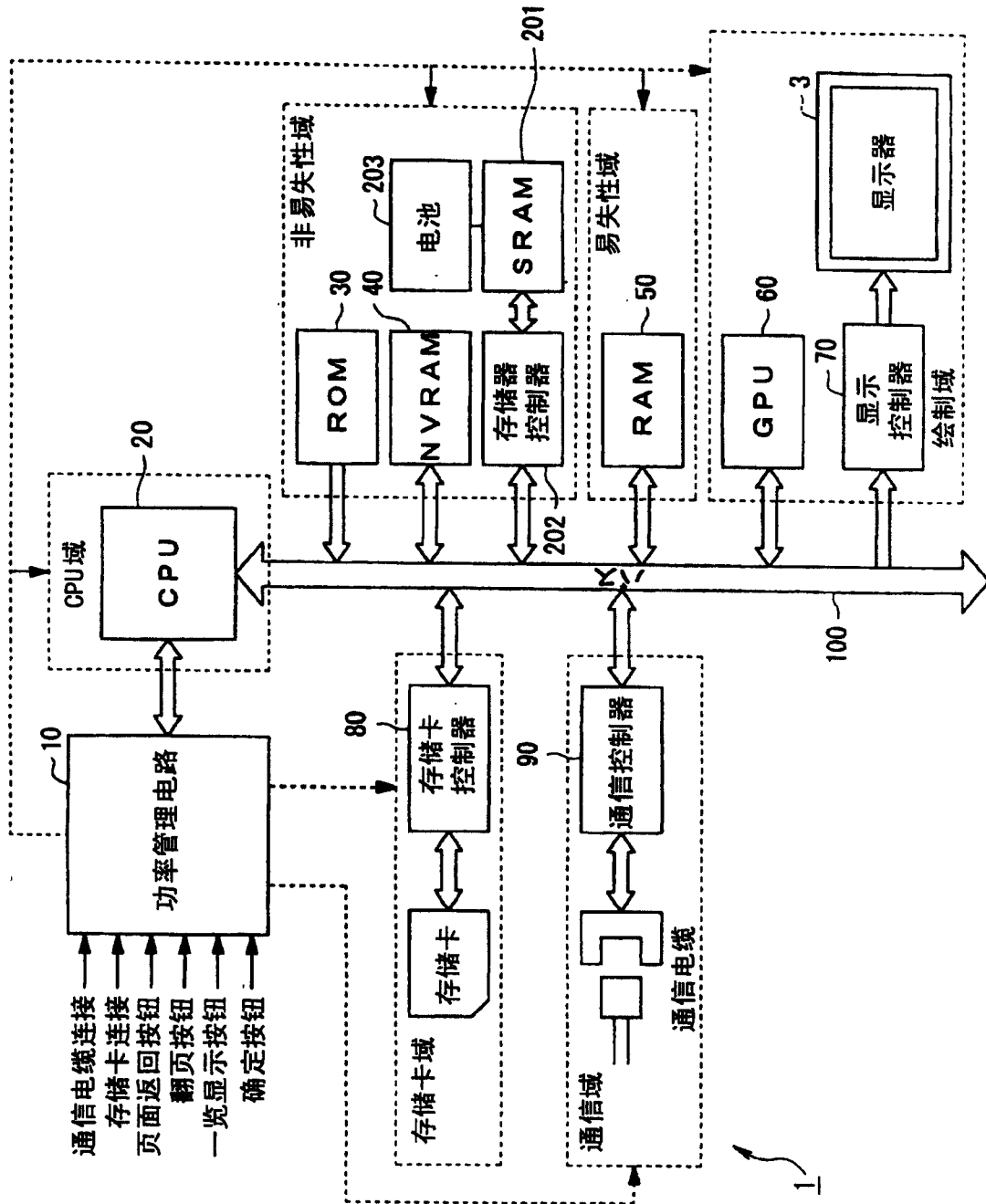


图 3

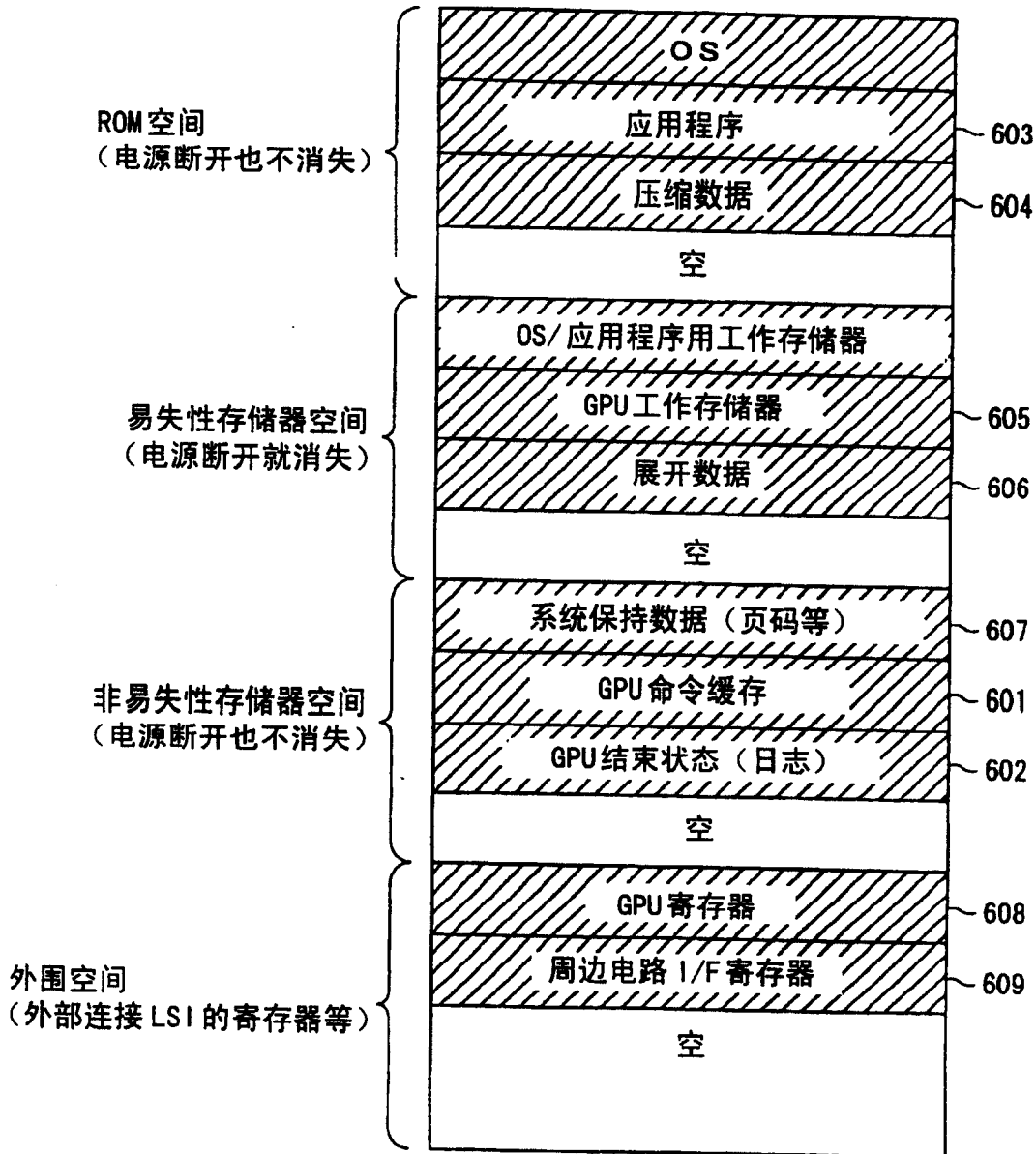


图 4

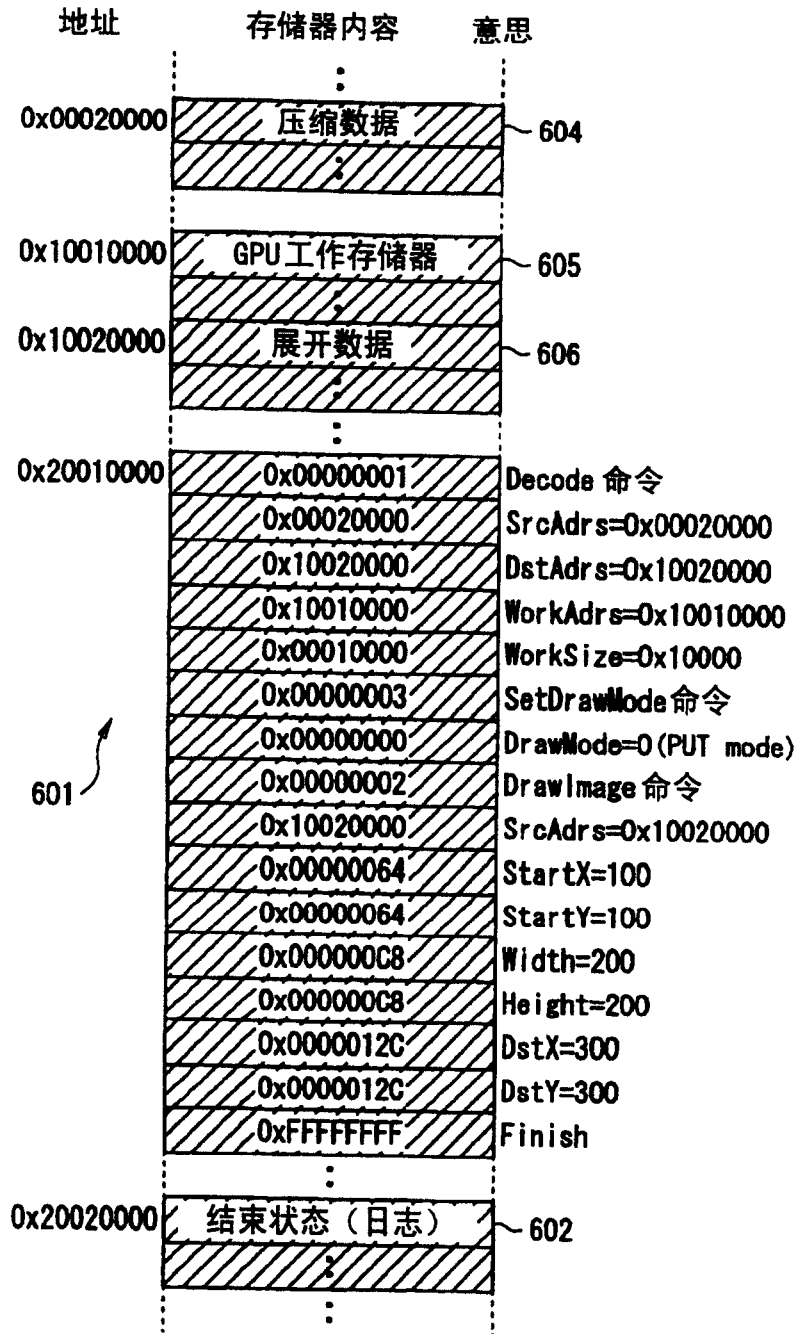


图 5

命令	参数	说明
Decode (0x00000001)	SrcAdrs DstAdrs WorkAdrs WorkSize	将保存在通过 SrcAdrs 所指定的地址中的压缩数据, 在通过 DstAdrs 所指定的地址中展开。此时, 将从通过 WorkAdrs 所指定的地址开始的 WorkSize 字节的存储器用作工作存储器。在工作存储器不足的情况下, 将错误代码 0x10000001 输出给日志。在正常结束的情况下, 将结束编码 0x00000000 输出给日志。
DrawImage (0x00000002)	SrcAdrs StartX StartY Width Height DstX DstY	将保存在通过 SrcAdrs 所指定的地址中的数据看作图像数据, 抽出该图像内的从坐标 (StartX, StartY) 开始的宽 Width, 高 Height 的矩形区域, 绘制在从屏幕上的坐标 (DstX, DstY) 开始的宽 Width, 高 Height 的矩形区域中。由于正常结束, 因此不输出日志。
SetDrawMode (0x00000003)	DrawMode	通过 DrawMode 指定重合背景图像与前景图像 (绘制对象) 的方法。0: PUT (替换前景图像)、1: OR (任一方有绘制的像素就绘制那一方)、2: AND (只在双方均有绘制像素的情况下绘制)、3: XOR (只在单方有绘制像素的情况下绘制=反转效果)
:	:	:
Finish (0xFFFFFFFF)		命令的执行结束。

图 6

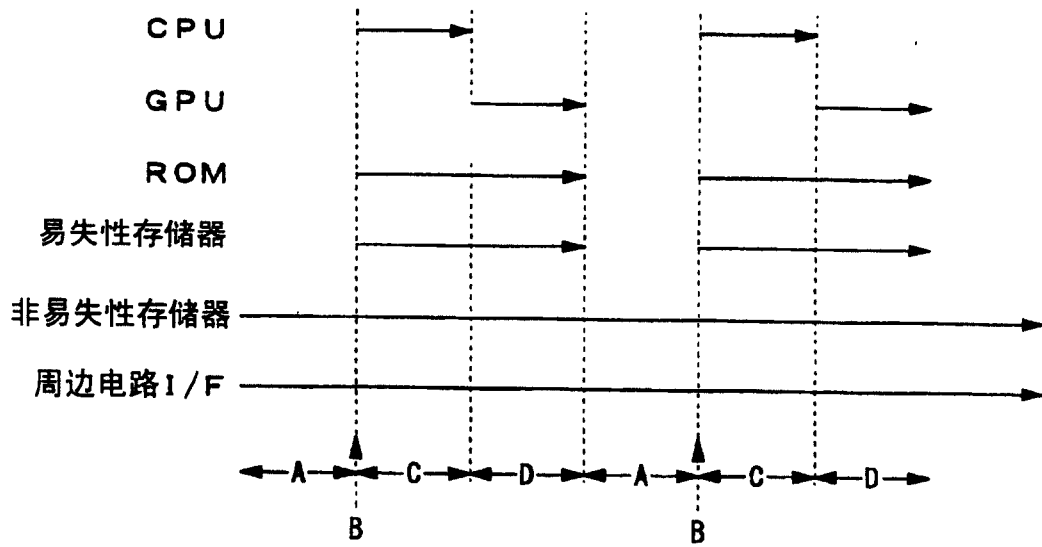


图 7

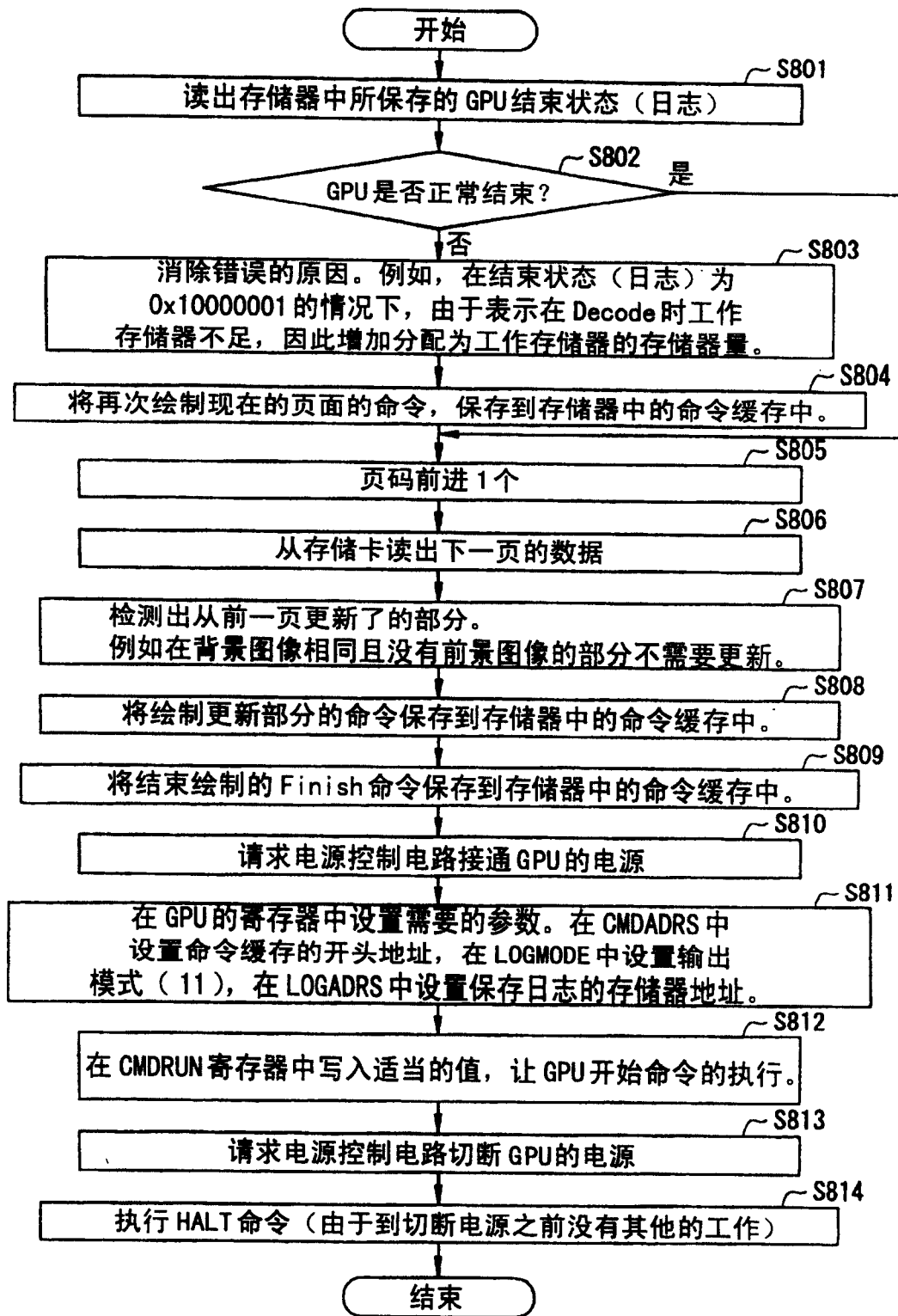


图 8

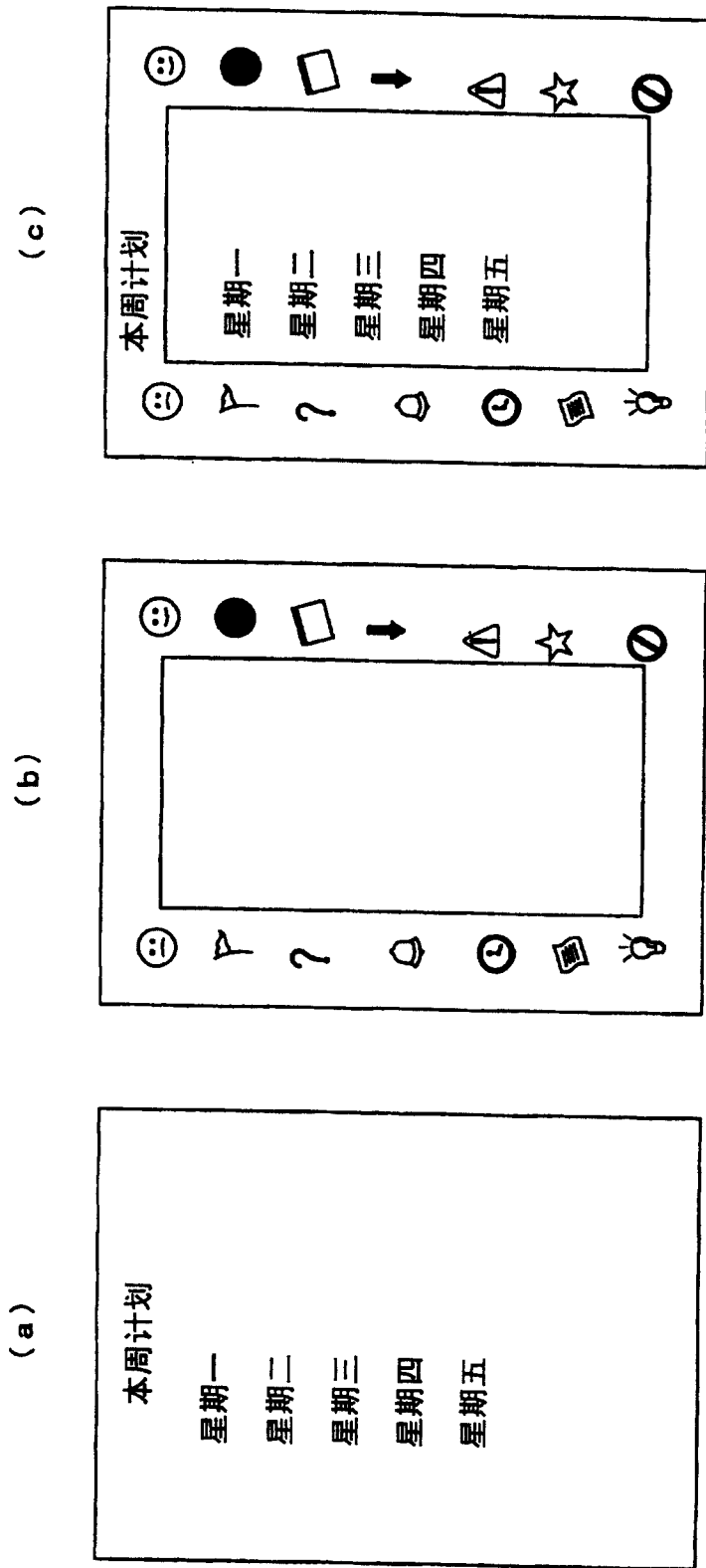


图9