

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G06F 1/32 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580017314.1

[45] 授权公告日 2009年5月27日

[11] 授权公告号 CN 100492255C

[22] 申请日 2005.6.15

[21] 申请号 200580017314.1

[30] 优先权

[32] 2004.6.28 [33] US [31] 10/879,927

[86] 国际申请 PCT/US2005/021086 2005.6.15

[87] 国际公布 WO2006/012002 英 2006.2.2

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.28

[73] 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 阿龙·M·齐尔凯尔

阿尼米什·米什拉

保罗·S·迪芬鲍

乔斯·A·戈迪尼奥

[56] 参考文献

US6297601B1 2002.10.2

US2004073827A1 2004.4.15

CN1286462A 2001.3.7

审查员 冯慧萍

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 夏青

权利要求书3页 说明书9页 附图6页

[54] 发明名称

用于自动实时功率管理的方法和装置

[57] 摘要

公开了一种功率管理系统，其利用了用户存在检测和用户交互检测的组合。只要检测到用户交互，图像捕获装置就保持在低功率状态。当未检测到用户交互时，图像捕获装置被置于正常功率状态以捕获图像。分析该图像以确定用户存在。当检测到用户存在时，图像捕获装置被置于低功率状态。

- 1、一种计算机系统，包括：  
处理器；  
耦合到该处理器的显示器；和  
耦合到该处理器的图像捕获装置，其中在通过所述图像捕获装置确认检测到用户存在时，降低该图像捕获装置的功耗。
- 2、权利要求 1 的计算机系统，其中在未检测到用户与计算机系统的交互时，恢复该图像捕获装置的功耗。
- 3、权利要求 2 的计算机系统，其中在未检测到用户交互时与恢复该图像捕获装置的功耗时之间出现第一延迟。
- 4、权利要求 2 的计算机系统，其中该图像捕获装置捕获用于检测用户存在的图像。
- 5、权利要求 4 的计算机系统，其中在未检测到用户存在时，降低该显示器和该处理器中的一个或多个的功耗。
- 6、权利要求 4 的计算机系统，其中在未检测到用户存在时与该显示器和该处理器中的一个或多个的功耗降低时之间出现第二延迟。
- 7、权利要求 5 的计算机系统，其中在接收唤醒信号之后，恢复该显示器和该处理器中的一个或多个的功耗。
- 8、权利要求 7 的计算机系统，其中在接收该唤醒信号之后，降

低该图像捕获装置的功耗。

9、权利要求 8 的计算机系统，其中通过按压耦合到该处理器的键盘上的键来产生该唤醒信号。

10、一种用于控制计算机系统功耗的方法，包括：

在未检测到用户与计算机系统的交互时，提高图像捕获装置的功耗，以捕获将被针对用户存在进行分析的图像；和

在检测到用户存在时，保持该计算机系统的功耗，其中保持该计算机系统的功耗包括降低所述图像捕获装置的功耗。

11、权利要求 10 的方法，其中保持该计算机系统的功耗包括降低该图像捕获装置的功耗。

12、权利要求 11 的方法，其中提高该图像捕获装置的功耗包括对该图像捕获装置加电，和其中降低该图像捕获装置的功耗包括对该图像捕获装置断电。

13、权利要求 10 的方法，还包括在未检测到用户存在时，降低该计算机系统的功耗。

14、权利要求 13 的方法，其中降低该计算机系统的功耗包括降低与该计算机系统相关联的显示器和处理器中的一个或多个的功耗。

15、权利要求 14 的方法，其中降低该计算机系统的功耗还包括降低该图像捕获装置的功耗。

16、权利要求 10 的方法，其中该用户交互包括键盘和鼠标交互的一个或多个。

17、一种用于控制计算机系统功耗的方法，包括：

在用户与该计算机系统交互时，保持图像捕获装置断电，否则对该图像捕获装置加电，从而确定用户是否存在；和在确定用户存在时，对该图像捕获装置断电。

18、权利要求 17 的方法，还包括：

在确定用户不存在时，降低与该计算机系统相关联的显示器的功耗。

19、权利要求 18 的方法，还包括：

在确定用户不存在时，降低与该计算机系统相关联的处理器器的功耗。

20、权利要求 19 的方法，其中在接收到来自用户的唤醒信号时，恢复该显示器和该处理器中的一个或多个的功耗。

21、权利要求 20 的方法，其中在接收到来自用户的唤醒信号时，该图像捕获装置保持断电。

## 用于自动实时功率管理的方法和装置

### 发明领域

本发明整体涉及计算机系统，尤其涉及计算机系统的功率管理。

### 背景技术

计算机系统正日益深入渗透到我们的社会中，包括从小型手持电子装置（例如个人数字数据助理和蜂窝电话）到专用电子部件（例如机顶盒和其它消费电子产品）、到中型移动和台式系统、再到大型工作站和服务器等所有这一切。

随着无线技术的普及，电池寿命成为移动系统的至关重要的特性。

为了给消费者提供更强劲的计算机系统，设计者致力于不断提高处理器的操作速度。提高处理器速度的副作用是处理器消耗的功率量的提高。提高的系统功率消耗导致需要更大的热/冷系统，需要更大的功率输送系统，并且减少电池寿命。

降低计算机系统功耗的一种方法是基于显示器功率管理系统（DPMS）协议。DPMS 用于在一段时间的无活动后，有选择地关闭计算机系统的视频显示电路的部件。利用支持 DPMS 的主板和显示器，可以大大地降低计算机系统、尤其是显示器的功耗。支持 DPMS 的主板通常具有 BIOS(基本输入/输出系统)，其设置用于启动功耗选项。BIOS 设置控制系统必须空闲（即未检测到来自用户的活动）从而使显示器断电的时间长度。

空闲时间的长度可以用分钟或小时来指定，或者它可以设置为“禁用”或“从不”。然后计算机系统在空闲时间试图检测用户的活

动。用户的活动可以包括例如按压键盘上的键、鼠标移动等。在空闲时间内未检测到活动和超出空闲时间后，计算机系统发送适当的控制信号给显示器以使显示器断电。当显示器断电并且该系统检测到用户活动时，该系统发送适当的控制信号，以使显示器加电。

功率管理的另一个方法是通过使用操作系统或应用软件来设置用户优先选项。例如，通过将功率管理属性菜单中的断电选项设置为某个固定的到期值，可以管理显示器的功率。到期值可以设置为范围从1分钟到“从不”的弹出窗口中提供的任何值。到期值是静态的，并且保持相同，直到选择另一个值。图1示出用于指定功率管理优先选项的弹出窗口的一个现有技术例子。如图1所示，通过设置用以关闭监视器、硬盘并且使系统处于待机模式的用户优先选项，可以管理功率。

### 附图简述

在附图的各图中以例子而不是限制来举例说明本发明，其中同样的附图标记表示相同的元件，其中：

图1示出用于指定功率管理优先选项的弹出窗口的一个现有技术例子；

图2是示出根据一个实施例的计算机系统的例子的示意图；

图3示出可用于检测用户的生物测量特征的例子；

图4是示出在计算机系统前方的用户的位置的例子的示意图；

图5是示出根据一个实施例的功率管理过程的例子的流程图；

图6是示出根据一个实施例、在与基于定时器的技术比较时的功率节省例子的示意图。

### 详细说明

公开一种利用用户存在和输入检测的组合降低计算机系统功耗

的方法和装置。对于一个实施例，图像捕获装置耦合到计算机系统，并且在没有计算机系统用户的操作时可以被激活。图像捕获装置可以用于帮助判断用户的存在或不存在。

在以下说明中，为了解释的目的，描述了很多具体细节，从而提供对本发明的完整理解。但是，对本领域技术人员来说显然的是，在没有这些具体细节的情况下也可以实现本发明。在其它例子中，公知的结构、过程和装置都以方框图的形式示出，或者以概要的方式提及，从而提供解释而没有过多的细节。

这里使用的术语“在...时”可以用于表示事件的时间特性。例如，短语“在事件‘B’发生时事件‘A’发生”将被解释为意味着可以在事件B发生之前、发生期间或发生之后发生事件A，但是仍然与事件B的发生相关联。例如，如果事件A响应事件B的发生而发生，或者响应表示事件B已经发生、正在发生或将要发生的信号而发生，在事件B发生时事件A发生。

图1中所示技术的一个缺点是，在计算机系统不使用的空闲时间内，功耗不降低。计算机系统的空闲时间可以是广泛的。例如，空闲时间可以在用户大概使用计算机系统的总时间的大约50%和80%之间的范围内。例如，尽管用户可能位于计算机系统前方，但是用户可能不使用键盘或鼠标，并且可能在阅读或打电话等等。因此，在空闲时间内进一步降低计算机系统的功耗是有益的。

## 系统

图2是示出根据一个实施例的计算机系统的例子的示意图。计算机系统230可以是便携式计算机系统，但是它也可以是非便携式计算机系统（例如台式系统、服务器等等）。计算机系统230可以与直流（DC）电源275（例如电池）一起使用。可选择地，它也可以和交流（AC）电源（未示出）一起使用。计算机系统230可以包括中央处理单元（CPU）或处理器250和存储器255，存储器255例如可以是

随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM) 等等的组合。计算机系统 230 可以包括存储介质 260, 例如存储介质 260 可以是硬盘等等。计算机系统 230 还可以包括键盘 210、光标控制器 220 和显示器 225。

对于一个实施例, 计算机系统 230 还可以包括图像捕获装置 315, 例如数码相机。图像捕获装置 315 可以使用耦合装置 (未示出) 耦合到计算机系统 230。可选择地, 图像捕获装置 315 可以通过显示器 225 集成在计算机系统 230 中。也可以使用将图像捕获装置 315 与计算机系统 230 耦合的其它方法。对于一个实施例, 可以定位图像捕获装置 315 以捕获在计算机系统 230 前方区域的图像。典型地, 在用户位于计算机系统 230 附近或前方时, 用户可以被包含在图像捕获装置 315 捕获的图像中。依赖于计算机系统 230 的操作平台 (例如 Windows 等等), 可以使用装置驱动器 (未示出) 来启动图像捕获装置 315 与计算机系统 230 交互。

对于一个实施例, 计算机系统 230 可以包括功率管理模块 265。功率管理模块 265 可以控制计算机系统 230 中各种元件的功耗。例如, 功率管理模块 265 可以控制显示器 225、处理器 250、存储介质 260 等等的功耗。功率管理模块 265 可以利用已知的技术来控制各个元件的功耗。例如, 功率管理模块 265 可以利用“高级配置和电源接口 (ACPI) 规范” (修订本 2.0a, 2002 年 3 月 31 日) 中提出的不同的处理器功耗状态 (例如 C0、C1、C2 和 C3), 来控制处理器 250 的功耗。功率管理模块 265 可以用软件、硬件或者软件与硬件的组合来实现。

### 图像处理

对于一个实施例, 计算机系统 230 可以包括图像处理模块 270。图像处理模块 270 可以用于处理由图像捕获装置 315 捕获的图像。图像处理模块 270 可以支持不同的图像格式, 以便它可以处理图像捕获装置 315 以不同格式捕获的图像。在图像处理模块 270 接收图像时,



它可以进行各种操作来分析图像。图像处理模块 270 可以用软件、硬件或者软件与硬件的组合来实现。对于一个实施例，可以选择采样率，从而控制图像捕获装置 315 的操作。例如，该采样率使得图像捕获装置 315 可以根据选择的频率（例如每两秒）来捕获计算机系统 230 前方区域的图像。依赖于此情况，捕获的图像可能包括或不包括计算机系统 230 的用户的图像。

图 3 示出可用于检测用户的生物测量特征的例子。对于一个实施例，生物测量特征可以是面部轮廓。例如，通过识别图像 350 所示的面部轮廓，可以检测生物测量特征。通过可用基色（红（R）、绿（G）、蓝（B））表示的皮肤色调，可以进一步检测面部轮廓。例如，当检测到面部轮廓并在面部轮廓内检测到皮肤色调时，就很可能检测到用户的脸（RGB 图像），而不是碰巧具有类似轮廓的任何其它对象。已知有一些可用于检测皮肤色调的技术。用户脸部的 RGB 图像可以被转换为 HSV（色调、色饱和度、浓淡色度）彩色空间，以减小例如由于不同类型图像捕获装置、不同设置等等引起的变化。在这个例子中，在检测到用户脸部时，只要满足一定的标准，就可以认为用户存在。

图 4 是示出在计算机系统前方的用户位置的若干个例子的示意图。对于一个实施例，只要用户停留在计算机系统 230 前方的某一范围内，图像处理模块 270 就可以在捕获的图像中检测到用户。例如，该范围可以包括可从图像捕获装置 315 的取景器（未示出）取景的区域。在图 4 中，该范围示出为在虚线 340 和 345 之间的区域。例如，在用户处于位置 305A、305B 或 305C 时，图像处理模块 270 能够检测到图像中的用户。对于一个实施例，在用户部分位于在该范围之外时，如位置 305D 或 305F 所示，图像处理模块 270 也能够检测到用户。可以使用阈值来确定何时检测到用户。例如，检测阈值可以设置为百分之九十（90%），并且当检测到面部轮廓的 90% 或更多时，可以断定检测到用户。因此，在只有一部分在该范围中时，如位置 305H

或 305I 所示，在图像中不会检测到用户。当然，在完全在该范围之外时，如位置 305E 和 305G 所示，将不会检测到用户。

对于一个实施例，尽管可以在图像中检测到用户，但是用户可能与计算机系统 230 相距太远，以致于被认为不存在，如位置 305C 所示。可以使用一个存在阈值来确定被检测用户的存在或不存在。例如，存在阈值可以指定检测的生物测量特征（例如面部轮廓）的可接受尺寸。存在阈值也可以指定检测的皮肤色调的可接受区域。还可以利用其它技术来依据生物测量特征进行存在确定。

### 功率管理过程

图 5 是示出根据一个实施例的功率管理过程的例子的流程图。在这个例子中，该过程可以用于检测计算机系统的用户是否正在使用计算机系统和/或位于计算机系统附近。

对于一个实施例，在用户位于计算机系统前方或附近（或在场）时，图像捕获装置正常断电。在用户与计算机系统交互时，图像捕获装置也可以被断电或置于低功率状态。这可以通过例如检测键盘活动、鼠标活动、触摸屏输入、声音输入等等来确定。按这种方式，当用户在场或与计算机系统交互时，图像捕获装置可以几乎不消耗功率。

在框 510，计算机系统和相连的显示器处于正常的加电状态，并且图像捕获装置处于低功率或断电状态。在框 515，进行测试以判断用户是否正在与计算机系统交互。如果判断有任何的交互，流程进行到框 510，其中可以不需要进行功耗调整。从框 515 开始，当确定用户没有进行交互时，流程进行到框 520，其中图像捕获装置加电。在检测到没有用户交互的时间和图像捕获装置加电的时间之间可能会有延迟。这种延迟可以避免在用户可能临时离开计算机系统时对图像捕获装置频繁断电和加电。

对于一个实施例，在图像捕获装置加电之后，图像被捕获，并且

可以进行测试以确定用户是否在场，如框 525 所示。该确定可以通过分析图像捕获装置捕获的图像来进行。从框 525 开始，如果用户在场，流程进行到框 510，其中可以不需要进行功耗调整。

从框 525 开始，当用户不在场时，可以执行适当的省电操作。在检测到用户不在场的时间和执行省电操作的时间之间可能会有延迟。在框 530 中，可以降低显示器消耗的功率。例如，这可以包括使显示器变暗或使显示器断电。在框 535，可以将图像捕获装置置于低功率状态或断电。在框 540，可以使计算机系统置于降低的功率状态。然后，流程可以进行到框 545，并且等待唤醒信号。应注意的是，随着进行与框 530 和 535 相关的操作，用户可能返回到计算机系统。这在该例子中示出为框 545 与框 530 和 535 之间的虚线。对于一个实施例，在用户离开后又返回到计算机系统时，用户可能需要给计算机系统提供唤醒信号，从而使计算机系统回到正常的加电状态。例如，这可以包括按压键盘上标准键或功能键（例如 F1 键）。

从框 545 开始，如果没有检测到唤醒信号，计算机系统和其它相连的元件可以保持在低功耗状态。这可以包括处于断电状态。但是，在接收到一个或更多唤醒信号时，流程就从框 545 进行到框 510，其中处理器、显示器等部件被置于正常的加电状态。注意，图像捕获装置可以保持低功率或断电状态。

图 6 是示出根据一个实施例、在与基于定时器的技术比较时的省电例子的示意图。在图 6 的顶部列出的是不同用户状态的一些例子，可包括在场、不在场和/或与计算机交互。在这个例子中，有功率状态和降低的功率状态是指显示器的状态，其中有功率状态可以是正常的加电状态，并且降低的功率状态可以是断电状态。

曲线图 610 示出利用现有基于定时器的技术的显示器的功率状态。为了说明本发明实施例相对于现有技术的优点，在时间 t1、t4 和 t8 进行了单次击键。单次击键会使显示器处于加电状态。利用基于定

时器的技术，在时间  $t_1$  和  $t_3$ 、 $t_4$  和  $t_7$  之间的时段以及在  $t_8$  之后的某段时间，显示器保持加电状态。在时间  $t_3$  和  $t_4$  之间、以及在时间  $t_7$  和  $t_8$  之间，显示器可能进入省电状态或者降低的功率状态。该基于定时器的技术没有考虑用户 305 的存在或不存在，并且可能不是有效的，因为它可能迫使显示器在长于需要的时间保持加电状态。

图 6 中的曲线图 615 示出利用用户在场和输入检测的组合或实时技术的显示器的功率状态。在时间  $t_0$ ，显示器处于低功率状态。在时间  $t_1$  进行击键之后，显示器被置于加电状态。显示器在时间  $t_2$  之前保持在加电状态。从时间  $t_2$  到  $t_3$  和到  $t_4$ ，显示器被置于降低的或低功率状态，因为用户未与计算机系统交互和/或因为用户不在场。注意，在比使用基于定时器技术时更长的时段  $t_3-t_2$  内，显示器处于降低的功率状态。这种省电的差别示出为画阴影的框 650。

在时间  $t_4$ ，检测到击键，并且显示器被置于加电状态。在时间  $t_5$ ，未检测到用户交互并且用户不在场，一直到时间  $t_6$ 、 $t_7$  和直到检测到另一次击键的时间  $t_8$ ，显示器被置于降低的功率状态。注意，在比使用基于定时器技术时更长的时段  $t_7-t_5$  内，显示器被置于降低的功率状态。这种省电的差别示出为画阴影的框 655。

因此，对于同样的情况，曲线图 615 示出，与曲线图 610 所示的基于定时器的技术相比，利用键盘检测和用户存在技术，显示器可以被更频繁地置于降低的或低功率状态。对于一个实施例，可以结合现有基于定时器的技术来使用该组合技术，从而提供更好的省电。

### 计算机可读介质

通过计算机系统处理器，可以实现这些不同方法的操作，该处理器执行储存在存储器中的计算机程序指令序列，该存储器可以看作机器可读存储介质。例如，计算机系统可以是计算机系统 230，机器可读存储介质可以是图 2 所示的存储介质 260。存储器可以是随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、永久存储存储器，例如

大容量存储器件，或者这些器件的任何组合。执行指令序列使得该处理器执行根据本发明一个实施例的操作，例如象图 5 所示的操作。

已经公开了通过利用图像捕获装置和检测用户交互来降低计算机系统功耗的技术。这些技术可以实时地进行，使得在确定用户不在场之后不久，就可以降低功耗。这些技术不要求图像捕获装置一直被加电。而且，这些技术使得在用户与计算机系统交互时，同一图像捕获装置可以被用于其它的应用。

以上已经参照其具体的示意性实施例说明本发明。但是，对于受益于本公开的人显然的是，在不脱离本发明更宽的精神和范围的情况下，可以对这些实施例进行各种调整和改变。因此，该说明书和附图应当看作说明性的，而不是限制性的。

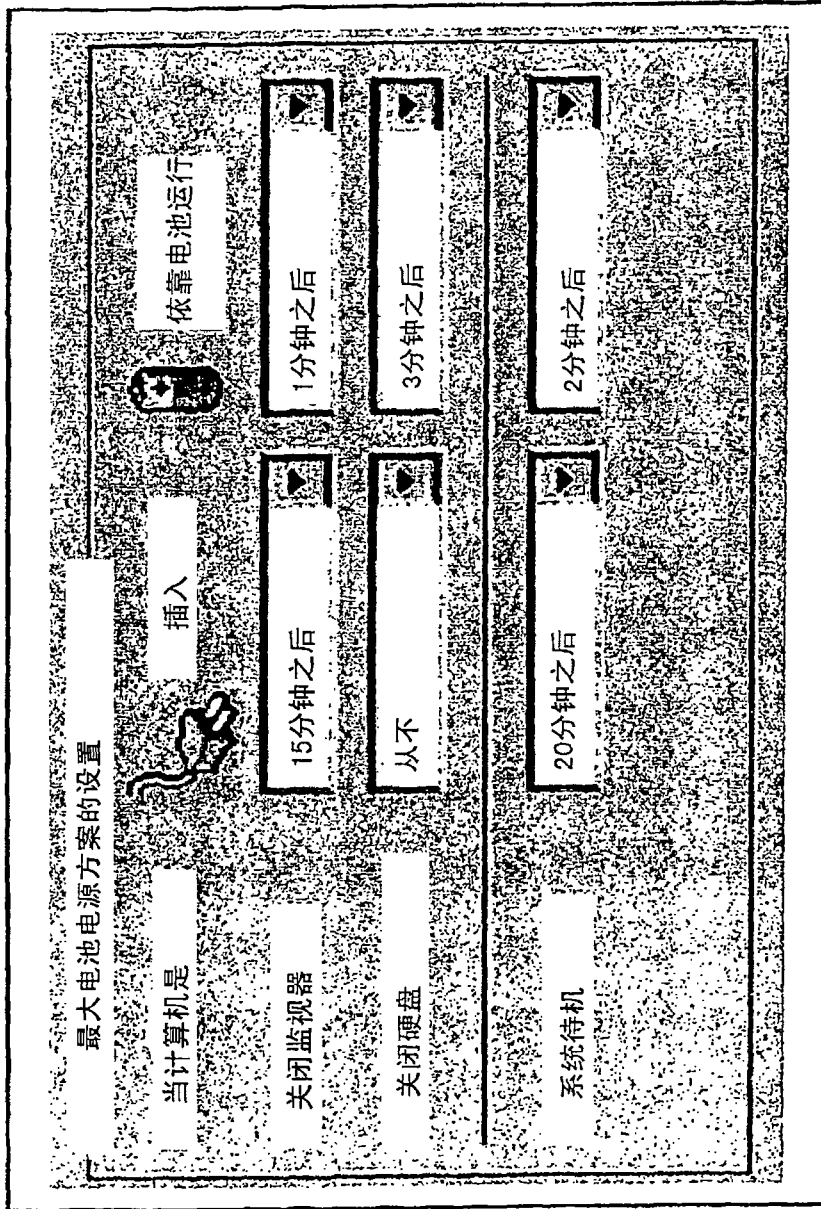


图1  
(现有技术)

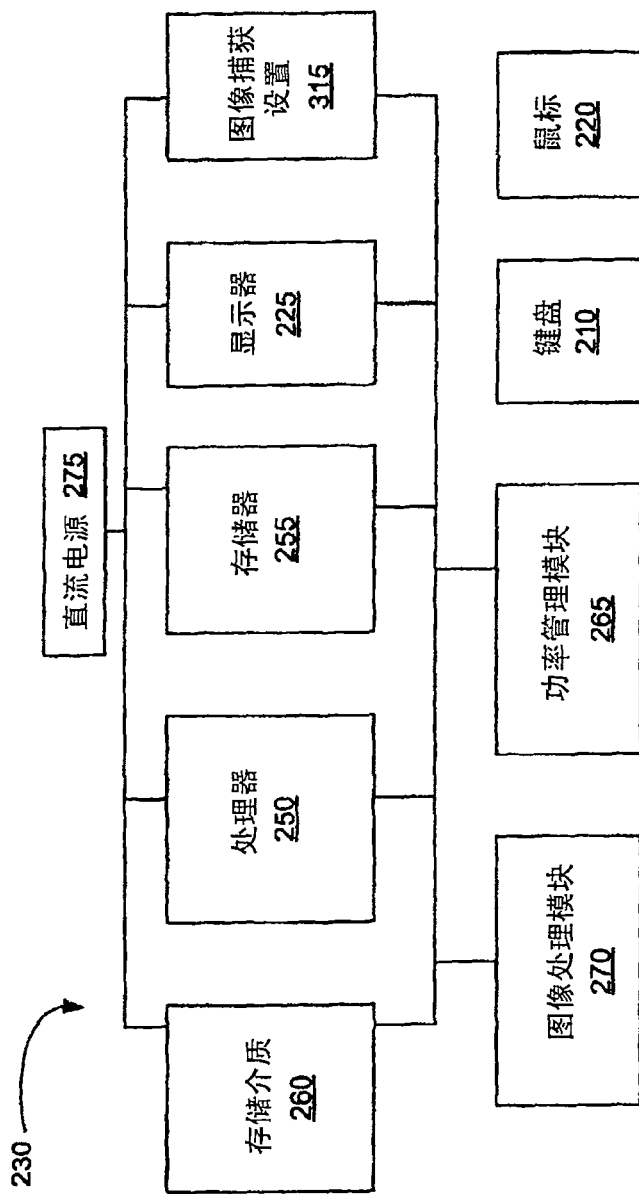


图2

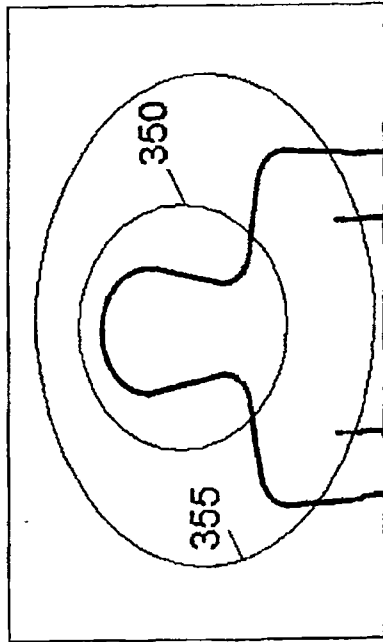
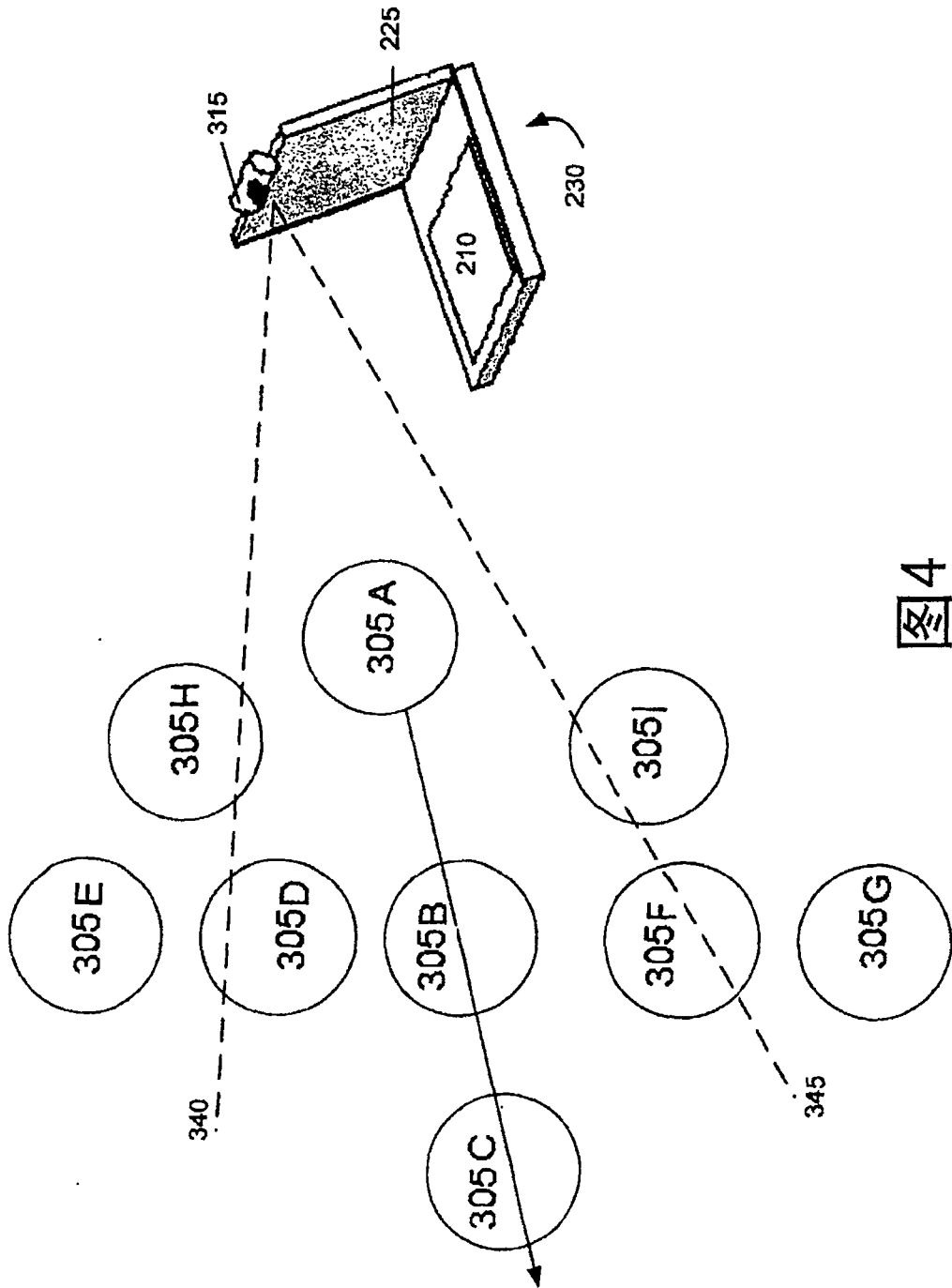


图3





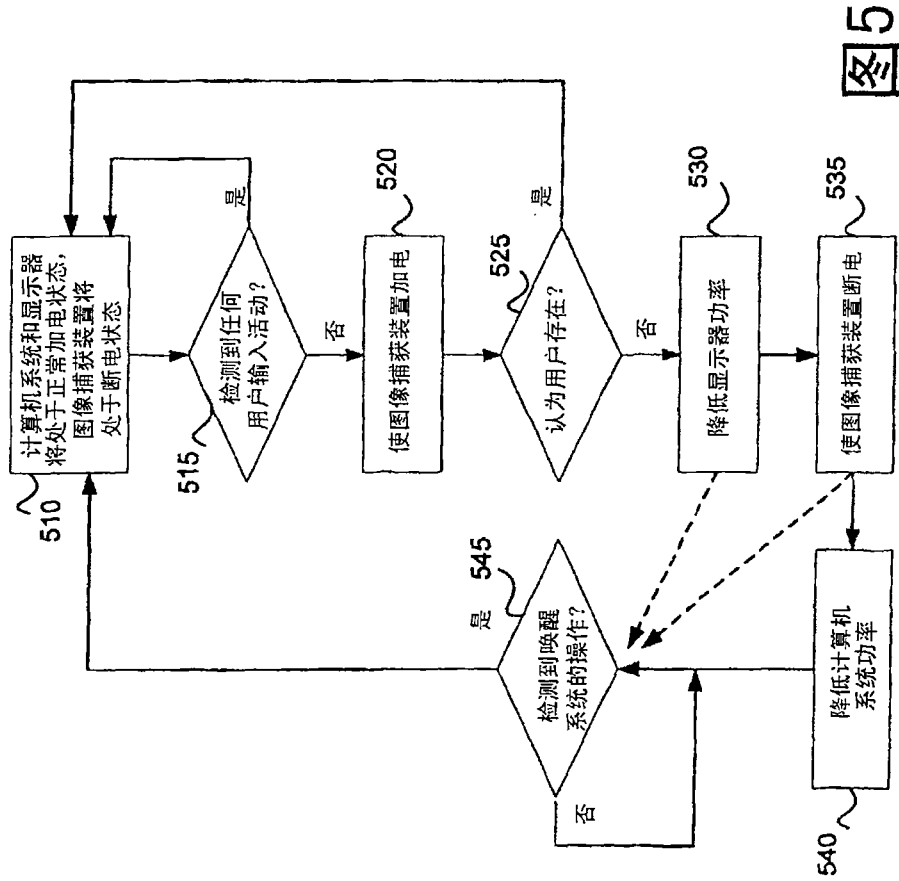


图5

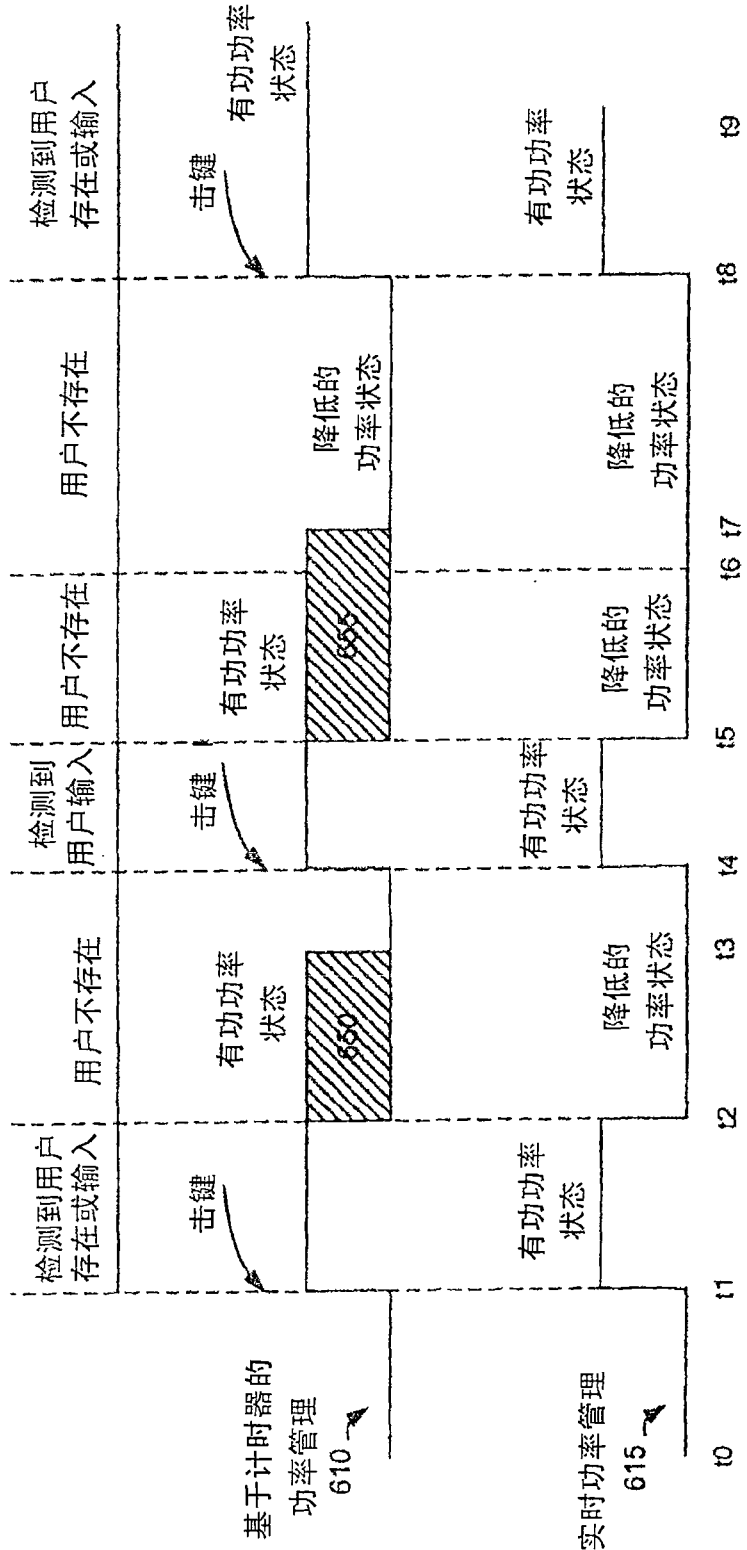


图6