



# (12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91107573.9

[51] Int.Cl<sup>6</sup>

G06F 11/30

(43) 公开日 1992年8月19日

[22] 申请日 91.12.31

[30] 优先权

[32] 91.1.25 [33] US [31] 647,120

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约州阿蒙克

[72] 发明人 三户敏嗣 L·L·苏阿里茨

S·阿斯塔拉巴迪

M·G·卡莱西贝塔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 吕晓章 马铁良

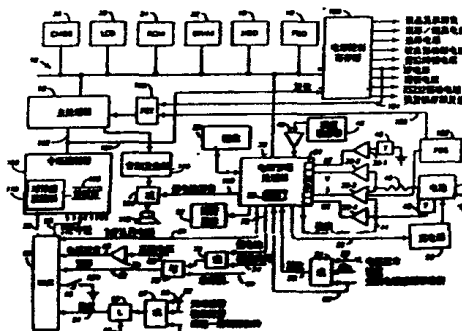
G01R 31/36

说明书页数: 14 附图页数: 13

[54] 发明名称 个人计算机的电池电量监视器

[57] 摘要

用于电池供电的计算机的电量监视器包括一个电连接到多个信号发生电路的处理器。产生的信号分别表示被监视电池的温度、电压、电流特性。剩余电池能级是利用预定的放电表来确定的,所述放电表依赖于电池温度、电压和电流。



< 39 >

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种用以监视电池内电能变化的装置，其特征在于含有：

用以在第一输出端产生电信号的装置，该电信号代表电池放电电能的第一特性；

用以在第二输出端产生电信号的装置，该电信号代表电池的第二特性；

用以在第三输出端产生电信号的装置，该电信号代表电池的第三特性；

电连接到所述第一、所述第二和所述第三输出端的装置，以便用以选择预定放电表，该表至少定义一饱和电量区、一中等电量区和一低电量区，并用以确定电池的具体电量区。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述第一特性是电池的温度。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述第二特性是电池的电压。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述第三特性是电池的电流。

5. 一种用以测量电池电能级的装置，其特征在于：

用以产生代表电池温度的第一电信号的装置，所述产生装置还包括用于检测电池温度的装置和电连接到所述检测装置的第一放大器；

用以产生代表电池电压的第二电信号的装置，所述第二电信号产生装置还包括用检测电池电压的装置和电连接到所述电压检测装置的第二放大器；

用以产生代表电池电流的第三电信号的装置，所述第三电信号产生装置还包括用于检测电池电流的装置和电连接到所述电流检测装置

的第三放大器；

用以选择预定放电表的装置，该表至少定义一满电量区、一中等电量区和一低电量区，所述选择装置依赖于所述第一电信号；

用以确定电池具体电量区的装置，所述确定装置依赖于所述第二和第三电信号；所述第一、所述第二和所述第三放大器电耦合到所述选择装置和所述确定装置。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于所述选择装置和所述确定装置一起含有一电耦合到一非易失存储器的处理器，所述存储器含有所述预定的放电表。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于包含用于可视地指示被确定的具体区域的装置，所述可视指示装置被电耦合到所述处理器。

8. 一种便携式计算机，其特征在于包含一电耦合到如权利要求 5 所述的测量装置的主处理器。

## 个人计算机的电池电量监视器

本发明涉及电池电量监视器领域，更具体地说涉及用于电池供电的便携式计算机的电池电量监视器。

与本发明同时提交的相关申请简述如下：

(1) “电池供电计算机的电源管理系统”，Francis, James Canova, Jr. 等。

(2) “电池供电的计算机响应环境传感器输入的运行暂停”，Neil Alan Katz 等。

(3) “可泊接便携式计算机的自动设备配置”，Francis James Canova Jr. 等。

高性能的便携式计算机通常都包含一主要电池，当计算机不与交流电源插接时靠电池来驱动计算机。电池类型的选择依赖于其大小、重量及功率要求，最好是可再充电式的。虽然有许多种可供使用的电池供电的计算机，其大小各不相同，从台式的到膝上式的、手提式的和袖珍式的，但是，本发明的设计主要用于高性能系统如目前在市场上买得到的膝上式计算机。通常绝大多数的这类计算机都有过份简化了的电池电量监视器。其中许多该类计算机仅提供低电池报警信号允许用户在关机前将任何易失的数据存储在软盘上。

有关电池电量监视器的有代表性的先有技术，包含有夏普(Sharp)公司制造的型号PC-G200笔记簿式计算机内。PC-G200的电池监视器包括三个可视指示器(功率、低电池和电量)和一个音频指示器。当电池放电90%时，电池电量指示器变成红色，而音频指示器则发出短周期性的“哗哗”声。。其它电池容量或电量监视器是众所周知的，即

要求用户“调用”条型图显示在便携式计算机液晶显示器(LCD)上。该条型图显示电池内剩余电量。

本发明的主要目的在于提供一种电池容量或电量监视器，使便携式计算机能利用处理器来监视电池能量，从而允许计算机用户观察电池具体电量或能量状态的可视指示。

本发明的另一目的是允许便携式计算机用户从监视器上有效地获得关于电池剩余寿命的合理的详细信息。

简而言之，根据本发明计算机有一监视电池状态和产生电信号的处理器用以产生对这些状态的视觉和音频指示。这样的处理器同样控制电池的充电。

本发明的优点和其他目的从下面结合附图的描述中将会是明显的，其中：

图 1 是实施本发明的电池供电计算机的方框图；

图 2 是图 1 中所示图符显示的平面图；

图 3 是说明图 1 中所示的电源分配系统的方框图；

图 4 是 PMP 软件中断处理程序操作流程；

图 5 是 A/M 开关处理程序操作流程；

图 6 是“等待事件”(“wait on event”)操作的流程图；

图 7 是恢复处理程序操作的流程图；

图 8 是从睡眠状态恢复操作的流程图；

图 9 是暂停操作的流程图；

图 10 是 Ni Cad (镍镉) 电池在 20℃ 预定放电图表；

图 11 是图 10 的图表及进一步解释性资料的曲线图；

图 12A、12B 和 12C 是镍镉电池在不同温度下的放电曲线图；

图 13 是某一温度下的一般放电图表，示出相同额定值的电池在不同负荷下的多个电量区域；和

14页 是用以选择预定放电表和照明或增辉面板137的算法图表。

现在参照附图和首先参照图 1, 计算机10可有选择性的由电池11供电或由交流电源供电。计算机10包含一主处理器12, 该处理器是一高性能的微处理器诸如 803868X微处理器。处理器12在计算机10内是一主要或首要处理器, 在操作系统诸如IBM DOS或OS/2的控制下, 执行应用程序。处理器12与系统总线14连接, 而总线14再与输入/输出(I/O)设备诸如液晶显示器(LCD) 20、软盘驱动器(FDD) 16、和硬盘驱动器(HDD) 18 相连接。总线 14还连接动态随机存取存储器(DRAM) 22、只读存储器(ROM) 24、电池基座、和电容性金属氧化物半导体存储装置(以后称之为CMOS) 26。在诸如膝上式计算机的便携式计算机中所述的部件都是常规的、并且目前在市场上买得到。因为本发明涉及电池功率的测量或控制, 所以仅仅那些理解本发明所必需的常规部件的结构和操作将予以描述。

FDD 16有它自己的控制器, 并且当该驱动器不被访问时可关掉电源避免消耗。HDD18的电源由PMP30的电源管理功能所控制, 并且允许用户设定延迟时间长度, 当其在设定的延迟时间长度内未被访问时关掉供 HDD使用的电源。一旦以后对该盘存取便恢复电源。LCD 20使用两个电源输入分别控制 LCD显示屏的消隐和控制显示屏的背后光照, 以便改善可见度。DRAM22是计算机的主存储器它存储由主处理器12执行的应用程序和操作系统程序。ROM 24存储后面详细描述的各种中断程序。如下面详细描述CMOS26存储用户选择和控制标记的信息。

总线14还连接到电源控制寄存器(PCR) 108 和电源管理处理器(PMP) 30。PMP30最好是日立(Hitachi) 控制器芯片330/H8, 该芯片有自己的RAM、ROM、16位中央处理器(CPU)、监视计时器(WDT)、八个模拟输入引线、和十六个数字 I/O引线, 所述 I/O引线用以向 PMP 控制与监视的装置发送各种信号或接收来自这些装置的各种信号。

PMP30与键盘28相连接,并且除了实行电源管理功能外还监视键盘的操作。当一键被激活或被按压时,PMP 30监视触片的弹动并当触片闭合和开路时产生一键扫描码,这种方式同先有技术个人计算机中利用专门用于监视键盘功能的微处理器方式基本上是一样的。PMP 30包含一监视计时器(WDT)32,其用途在下面描述。PMP30以时间片循环方式扫描各线路,对那些要求PMP处理的进行处理,而对无需处理的则迅速地跳过。PMP 30有四个内部寄存器(未画出),为它与MP12所共享以便相互间通讯。

PMP30监视或测试环境温度(AT)和电池的特性,即电池电压(V),电流(I)和温度(BT),并且利用这一信息来控制电池充电及电源消耗和确定电池电量或能量状态。所述测试是利用四个运算放大器38-1至38-4来进行的,四个运算放大器分别与热敏电阻46连接、与连接于电池11的电阻器40连接、与电阻器40并联、以及与安装在电池11盒内的热敏电阻42连接。在运行过程中,四个运算放大器38-1至38-4输出四个电信号,分别表示环境温度和三个电池特性。运算放大器组38中的每一个都与PMP 30的不同模拟输入34连接。线路44连接在PMP30和运算放大器38-3之间,以便允许将预定值的信号传送给该放大器,并且进而依此校准测试结果。PMP 30还与湿度传感器48和比较器49相连接,当计算机10内环境湿度高于或低于预设值约93%时,比较器49会产生一数字输入指示。当湿度超过所述预设值时,如果计算机10处于关机状态则阻止其启动,或者如果处于暂停状态则阻止其重新运行。更进一步地关于监视所述环境条件的详细说明在前面提到的相关申请(2)中有所描述并且列入其权利要求之中。

当计算机由交流电源供电时,电池11被充电。当电池能量低于完全充电电平就会出现这种充电过程,并持续到电池完全充电为止。当电池能级低于完全充电电平时,如由PMP30所确定或查明的,PMP30就

会在线路51上发出一信号来开启内部充电器50。充电器控制电池充电的速率。当电池已达到完全充电时，如由PMP30确定或查明的，PMP30就会在线路51上发出一关闭充电器50的信号。

最理想的是PMP30采取编程方式，当下列条件之中任一个满足时，在线路51上发出关闭充电器50的信号：

- ( I ) 电池11变为完全充电，或
- ( II ) 充电器50已经连续运行10小时，或
- ( III ) 自电池开始充电时起算，内部电池温度升高10℃，或
- ( IV ) 电池温度( BT ) 低于5℃或高于47℃，或
- ( V ) 环境空气温度( AT ) 低于5℃或高于45℃。内部电池温度( IBT) 等于电池温度减去环境空气温度。换言之， $IBT=BT-AT$ 。

“或”门54用于在三个条件下复位PMP 30：当系统电压变为“正常”( “good” ) 如充电电池已安装时，响应恢复信号，和当交流电源适配器已连接时。所述条件分别在线路58、60和62上作为“信号电压正常”、“恢复”和“交流电源适配器连接”加以馈送。当机盖关闭时，系统暂停和绝大多数电源被切断。由于 PMP30被用来控制充电器，因此PMP 30需要它自己的电源，以便在机盖关闭期间允许电池被重新充电。由此在交流电源适配器接通电源和计算机时复位PMP 30。线路62指示何时适配器被连接。

PMP 30控制一图符显示装置 52，该显示装置产生三个图符130，136，134如图 2所示。图符在面板129上形成，面板129装在计算机外壳上引用户注意的位置。在电池11正充电时则增辉充电图符 130。该图符的形式是指向电池的箭头。电池形状的燃料图符 136包含三个面板137。当电池11电量充足( Vfc ) ，三个面板全都增辉。随着电源的消耗，面板137依次关闭用以表示2 / 3满电量( 中等电量Vmc ) ，1 / 3满电量( 低电量 Vlc ) 。当剩余电池能量过低( 即少于低电量) 时，



使剩下的增辉面板闪烁一短时间(即一分钟)，之后全部面板都关闭表示电池能量用完。替换方案是PMP 30可以如此编程，即当剩余电池能量太低，所有三个面板和整个图符 136全都闪烁来表示电池能量用完。暂停图符 134有一关于这种功能的标准形状和当计算机10处于暂停方式时该图符 134被增辉。该图符在恢复运行期间闪烁和在恢复完成后计算机投入正常运行时该图符关闭。最好的显示方案在图14的表中已给出。

PMP30按照存储在ROM 24中的指令和数据控制图符130、134、136的增辉。为控制面板137，PMP 30相应地对放大器38-2、3、4的输出电信号取样。这些信号含有关于电压V、电流I和温度BT等电池11特性的信息。根据电池温度BT，PMP30从例如ROM24中存贮的一些放电图表中选择一具体的放电表。选择放电表(即图10中的表2)的最佳方案在图14中给出。一旦正确的表选定后，PMP30利用电流信号I确定适当的负载曲线，然后利用电压信号V确定与适当的负载曲线的交点。在该交点上，可确定电池的电量区域(见图11)。图11、12A-C和13的曲线由实验得出。

当电池11放电后，PMP30在线72上输出一低电池(LOW BATTERY)信号并在线118上提供报警信号。线72与“或”门76连接，该“或”门在输入线74上也接收到机盖关闭(LID CLOSE)信号。“与”门78接收“或”门76的输出以及线80上的非泊接(NOT DOCKED)信号。计算机10也可以与泊接站(未示出)连接，该泊接站是一扩展装置以便使AT卡同系统连接，当计算机10不与泊接站连接时响应低电池信号由门78产生一非泊接(NOT DOCKED)信号。门78的输出是一暂停信号，该信号由线82馈送给多路转换器MUX 96并控制系统被暂停的时间。总之，当系统非泊接和机盖关闭和(或)电池放电完毕时，则系统被暂停。关于泊接站的更详尽的说明包含在相关申请(3)中。

MUX96 有多个输入端，这些输入端的任何有效输入都由MUX 监视和轮询。根据任一线路上检测的有效输入，MUX 在输出线98上产生一中断请求信号“PMP 中断”及在线99上的编码信号，该编码信号表示或标识具有有效输入的具体输入线。线98和99与控制器100连接。控制器100是一Western Digital(西部数字)公司的76 C10，它包含一用以控制LCD20的背后光照的计时器106。当键盘或鼠标活动出现在显示器20上时，计时器106被复位。计时器累加到一预设值，当达到该预设值时，在保持背后光亮同时关掉显示器。控制器100通过线102连接到处理器12，用以按照其结构中断该处理器和按照中断的具体类型执行电源管理中断处理程序。当电源在恢复操作之后接通时，控制器在线104上输出一信号来复位电源控制寄存器。

线64连接在PMP30和MUX96之间，当在PMP30内执行的软件触发一中断时，接收到有效的PMP软件中断信号。在参照图4描述的监视超时、温度过高、和低电池条件下，上述情况就会发生。比较器70与MUX96的输入线66连接，并有一输入线68用以接收表示系统电压的信号。该输入与比较器70中的预设内部值相比较，当输入是正常的5伏电平时，产生一电压正常(V. GOOD)信号从而触发电源管理中断。系统电压是可调整的变换器142(图3)输出端的电压。当电池11换成已充电的电池时和当交流电源被接通时，所述电压正常(V. GOOD)信号就会出现。

另一MUX的输入线84与锁存器86连接，该锁存器从“或”门87的输出端接收一输入，而“或”门87有三个输入端90、92和94分别接收天时警告信号TOD ALARM、机盖打开(LID OPENED)信号和调制解调器振铃(MODEM RING)信号。锁存器86的输出是一恢复(RESUME)信号，用以将计算机从暂停方式切换为活动方式。当机盖打开、调制解调器(未示出)振铃和一定的天时已到时，就会出现这种情况。所述

最后两个信号允许计算机被操作，即使机盖是关闭的状态，从而给予用户接收调制解调信号的机会，例如那些与传真机( FAX ) 联机运行的信号，或在一定天时完成一任务，即发出警告信号如闹钟响铃。另一MUX输入端与自动/手动开关A/M 83相连接，以便为开关位置变换时产生电源管理中断。

在电池电源驱动下，计算机10以活动和暂停两种不同方式操作。当活动时，处理器12以预选的速度运行，该速度依赖于开关83的设置和用户手动速度的选择。如下所述，应用程序也可以通过关闭处理器12的Vcc输入关掉处理器12的电源。处理器12与一时钟速率控制110连接，该时钟速度控制110是控制器100的部件并产生三个预定的5、10和20兆赫芝( MHz ) 的时钟速率。当计算机在电池电源或交流电源驱动下运行时，处理器以20 MHz或预选的速率运行。当在电池电源驱动下运行时，处理器12根据可设置到手动或自动位置的开关83的设置以5、10或20 MHz运行。当设置在手动位置时，处理器12以用户预选的速率运行。当开关设置在自动位置上时，处理器12根据用户预先选择的能量管理两种选择中的一种来运行，所述两种选择是“高性能”选择或“长寿电池”选择。处理器速度根据选取的选择项自动地加以管理。当计算机处在活动方式时，包括键盘在内的各种装置的活动都被监视而在预定超时周期后没有活动时，处理器转变为通过其Vcc输入关闭处理器的“睡眠”( “sleep” ) 状态。这种状态对用户是透明的，显示并不受影响。

—“或”门114用来自音频发生器116或线118的音频激励扬声器112。当系统从电量饱和到2/3电量、和2/3到1/3电量、以及系统暂停前三分钟时，所述音频都会发生变化。当系统暂停和恢复和键盘键有微小静电干扰声时产生不同的音频。音频发生器116由处理器12执行中断程序来控制。

对于各单独装置的电源的实际通和断由PCR 108的设置控制, PCR 108 的设置则由执行中断处理程序的处理器12来控制。处理器12控制寄存器108的设置以便提供输出信号用以控制供LCD消隐的电源, 鼠标键盘电源、选择项电源、HDD 电源、背后光照电源、主处理器、面板电源、和RS232驱动器电源。寄存器108还提供用以由复位线85复位锁存器86的信号。

电池11最好选用可反复充电的镍镉( Ni Cad ) 电池, 因为该种电池每单位重量瓦特小时和每单体积瓦特小时比率高。在过去几年的使用中, 已证明该种电池的制造技术是成功的, 所以提供给用户作为相对便宜、易于使用的替换电池。如本领域的技术人员所了解的, 本文所用的某些电源管理技术概括为可反复充电和不可反复充电两类电池。其它技术一般系指可充电电池而言。其它诸如运行油量表和确定电池能量或燃料水平作为BT. V和I 的函数的具体算法, 局限于镍镉( Ni Cad ) 电池。用镍镉电池的困难在于剩余能量与例如电压之间的关系不是线性的。放电控制也可能也与其它型号的电池不同。

目前电池供电的计算机有时有一低电池指示器, 当该指示器激活时, 该指示器提供给用户一关于剩余多少时间的相当不确切的信号。在计算机10中, 电池最好一直用到完全放电完毕而运行暂停为止。然后用户可以取下放完电的电池而换上完全充电的电池或插入交流适配器。这样的操作有其额外的优点, 电池放完电可避免电池存储的影响。

电池 11还与电源分配系统( PDS) 122连接, 详细布局一般如图3所示。电池11由线 146连接到稳压DC / DC变换器142, 该变换器142可将电池电压( 在12至9伏范围变化) 转换为5伏系统电压。系统电压稳定在接近容差例如 2%之内。线150连接到变换器142的输出端, 并与多个场效应晶体管( FET) 相连接, 场效应晶体管( FET) 向各种装置供电。电源控制寄存器108的输出线分别连接到各FET的控制输入端,

因此它们能依据控制寄存器的设置来开关。如图 2 所示，线 150 与 FET158 和 160 连接，FET158 和 160 的输出线 166 和 168 供电给例如硬盘驱动器 HDD18 和液晶显示器 20。如图 1 所示，电源线 123 与 FET120 连接，线 124 则连接在 FET 120 和 MP POWER( MP 电源) 信号输出线之间。FET 120 的输出馈送给处理器 12 的 Vcc 输入并当应用程序调用 BIOS( 基本输入输出系统) 等待循环时用来将处理器关断。

后备电池 140 由线 152 连接到第二个 DC / DC 变换器 144。电池 140 供给较低的电压( 3.3 伏) ，其由变换器 144 升压到系统电压电平和用来当主电池已取出替换时向 DRAM22 供电。充电器 146 连接到线 148，只要电池 11 有电量就可以从电池 11 向电池 140 充电。

ROM 24 存储基本输入 / 输出操作系统( BIOS) ， BIOS 包括各种电源管理中断处理程序和用于处理 PMP 中断和完成现在将要描述的某些电源管理功能的程序。参照图 4，PMP 中断处理程序 170 要做出一系列关于中断的类型的判定，然后根据这些判定执行操作。步骤 172-180 分别确定中断是否是监视计时器超时中断、环境温度过高或超出范围引起的中断、低电池中断、机盖关闭中断、或 A / M 开关中断。如果步骤 172-178 中的判断全都是否定的，步骤 180 做出肯定判断，步骤 182 转至图 5 所示的 A / M 开关处理程序 202。若步骤 180 得出否定的判断结果时，则步骤 184 将中断做为来自未知源( 例如伪线路噪音) 对待并返回。

如果步骤 172 断定中断来自监视计时器，则步骤 186 确定是否存在一正在进行的暂停，即暂停操作已开始但被延迟并还未完成。若果如此，步骤 188 就重新开始暂停程序。若是否定，则步骤 190 递减少暂停超时。下一步骤 192 判定任一 I / O 装置是否在活动。如果是，步骤 194 复位暂停超时。如果否，则步骤 198 确定所述超时是否已过。若否，步骤 196 返至在处理的应用程序。若是，则步骤 200 启动暂停程序。来

自步骤174—178的肯定判断也转至步骤200启动暂停程序。

在启动图5所示A/M开关处理程序202时，步骤104依据开关83的位置转移到步骤206或者216。如果开关设置在自动位置上，步骤206判断用户是否已选择将运行的系统提供以高性能或长的电池寿命。对高性能，步骤208建立中央处理器(CPU)时钟(通过时钟速度控制110)，从使高和低两种速度运行都取20MHz。对于长电池寿命，步骤214建立时钟使高速以20MHz运行、低速以5MHz运行。步骤210随即清除CMOS中的“手动”标记而在步骤212返至应用程序。如果开关设置在手动位置，步骤216从CMOS拷贝用户已预选的手动速度，以便对手动速度将时钟设置在5、10或20MHz。然后步骤218在CMOS中设置“手动”标记和步骤212再返回。

参照图6，当应用程序对BIOS做出“等待事件”调用时，例程220被调用。该例程允许用户有机会通过关闭处理器12和设置其为睡眠(sleep)状态来节省电池溢出物。步骤222判断是否“手动”标记已置位。若是，步骤224返回。若否，则步骤226确定当前操作是否是第一次通过例行程序202，若是，转移至步骤228允许PMP中断。步骤230判断计算机是否有V86工作方式。若是，步骤232设置CPU时钟从而以5MHz运行，步骤234返回。若否，步骤236存储处理器中全部实际模式CPU寄存器。然后步骤238设置停止码指明睡眠状态。步骤240然后保持CPU并关闭至Vcc的电源以便有效地提供—0MHz速度使处理器12处于睡眠状态(步骤242)。

恢复处理程序244(图7)首先闪烁暂停图符(步骤246)以表示恢复操作正在进行中。其次，步骤248恢复计算机10中存在的任何FAX和调制解调器(未示出)的参数设置。然后步骤250恢复对HDD18和FDD16的参数设置。步骤252清除任何正在进行的中断。步骤254和256分别关闭暂停图符以表示恢复已完成和使音频发生器发出表示恢复操作结

束的特定声音。然后，步骤258恢复DRAM 22中存储的时间和日期，步骤260恢复全部CPU寄存器，和步骤262返回至应用程序。

当处理器12处于睡眠状态时，供给处理器12的电源被切断。由键盘中断来调用睡眠恢复的例行程序264(图8)，该键盘中断首先置位PCR 108激活MP POWER(MP电源)信号并恢复处理器电源。例行程序264首先在步骤266复位CPU。步骤268分析停止码。如果该码的设置不是表示睡眠方式，步骤274分支至恢复处理程序。如果停止码表示睡眠模式，步骤270则恢复CPU寄存器，步骤272返回。

参照图9，当除DRAM22外计算机已关机时，暂停处理程序280响应SUSPEND(暂停)信号被执行并通常完成关闭除CMOS 26外的系统全部电源的任务，CMOS26有自备电源以便保存所存储的信息。当执行处理程序280时，下面的一些操作就会发生。首先，步骤282判断是否有任何一外部设备处于忙状态。若无，则步骤292禁止向LCD20、LCD的背后照光和HDD18供电。主处理器12中的CPU寄存器的内容则由步骤294存储在DRAM22中。当计算机随之复位时，则由步骤296置位CMOS 26中的停止标记以引导恢复操作。其次，步骤298存储平面中的和诸如调制解调器、可选设备等外围设备中的寄存器内容。一旦开始后续恢复操作步骤300设置硬件复位CPU，步骤302则禁止向其余的平面设备、调制解调器、VGA、通讯接口、和键盘/鼠标供电，办法是设置存储在PCR108中的相应的控制位。步骤304关闭CPU并使之处于停止状态。如果步骤282所做出的判断是一个或多个外围设备一直处在忙状态，步骤284则要求来自PMP30的监视计时器延迟，步骤286返回到应用程序。这一作用具有由线288示意性表明、引起一时间延迟以便等待任一忙着的设备变为空闲的效果。之后，重复步骤282产生关于设备忙与否的否定判断，并如上所述完成始自步骤292的否定分支操作。

显然，对于本领域的熟练技术人员来说，在不脱离所附权利要求

所定义本发明范围的情况下，在细节上和部分上以及步骤安排上都可以做出许多改变。例如，仅需用如处理器12的主处理器来实现本发明的效益。处理器12可以用适当的A/D转换器和附加的部件来提供，使其功能类似处理器30。



三个预定放电选择表遵循的准则如下:

表1—电池温度  $< 20$

表2— $20 < \text{电池温度} < 30$

表3— $30 < \text{电池温度}$ 。

显示的燃料指示字的数目如下计算:

3个指示字(面板) —  $V > V_{fc}$

2个指示字(面板) —  $V_{fc} > V > V_{mc}$

1个指示字(面板) —  $V_{mc} > V > V_{lc}$

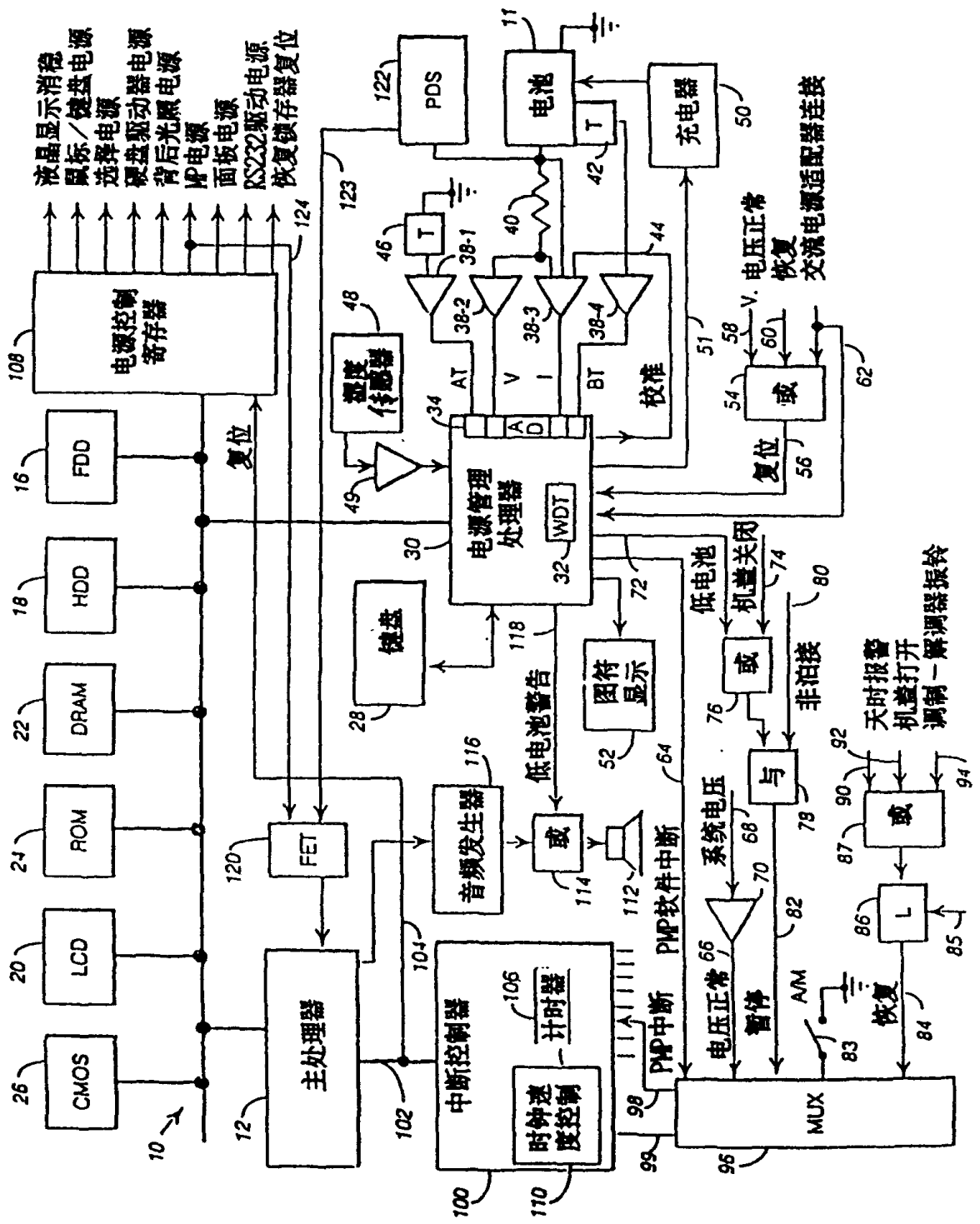
3个指示字消稳 —  $V_{lc} > V$

0个指示字 —  $V_{lc} > V$ —一分钟, 暂停

当对于给定的电流负载在温度表中电压大于或等于  $V_{fc}$  时, 系统处于饱和和充电状态。三个燃料指示字全都显示。

当对于给定的电流负载在温度表中电压小于  $V_{fc}$  和大于或等于  $V_{mc}$  时, 系统处于中等充电状态。两个燃料指示字被显示。

当对于给定的电流负载在温度表中电压小于  $V_{pc}$  和大于或等于  $V_{lc}$  时, 系统处于低充电状态。



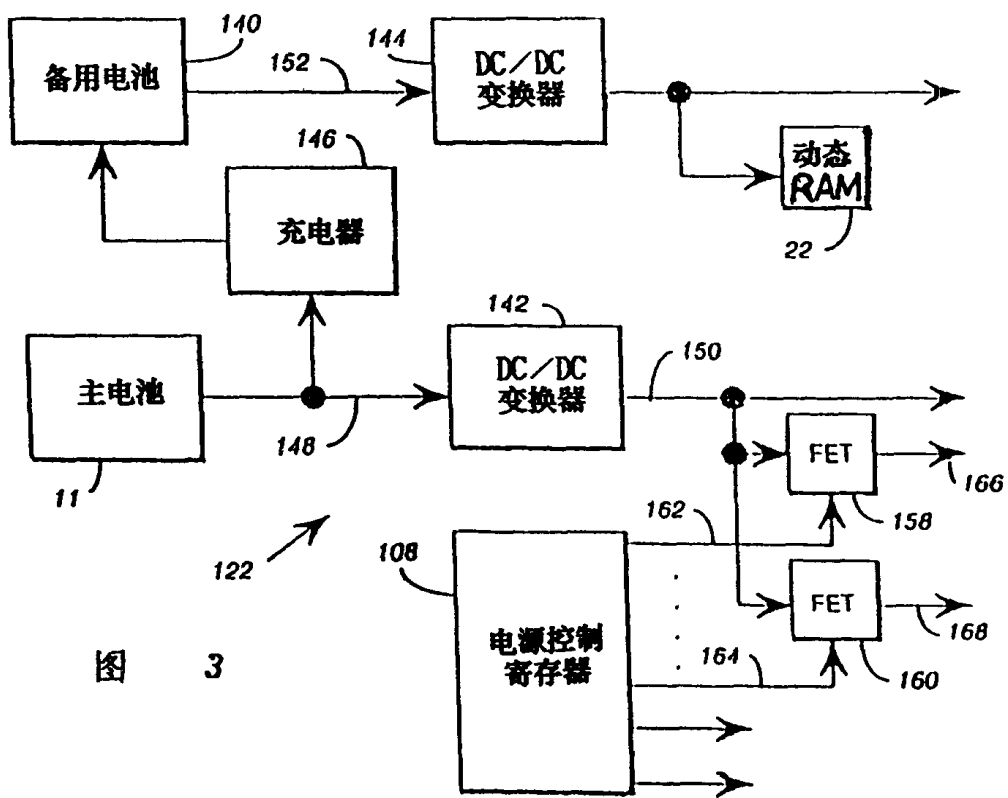
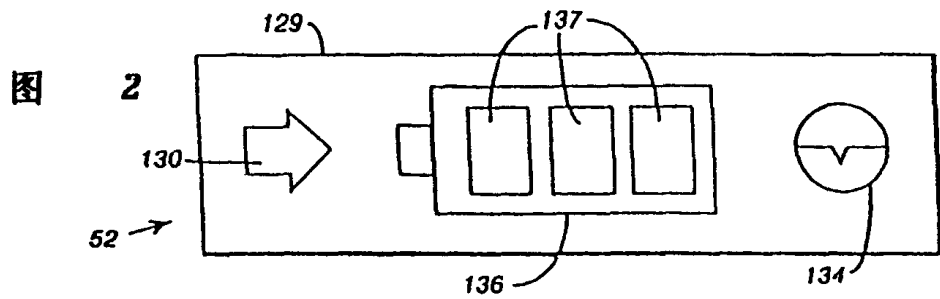


图 3

图 4

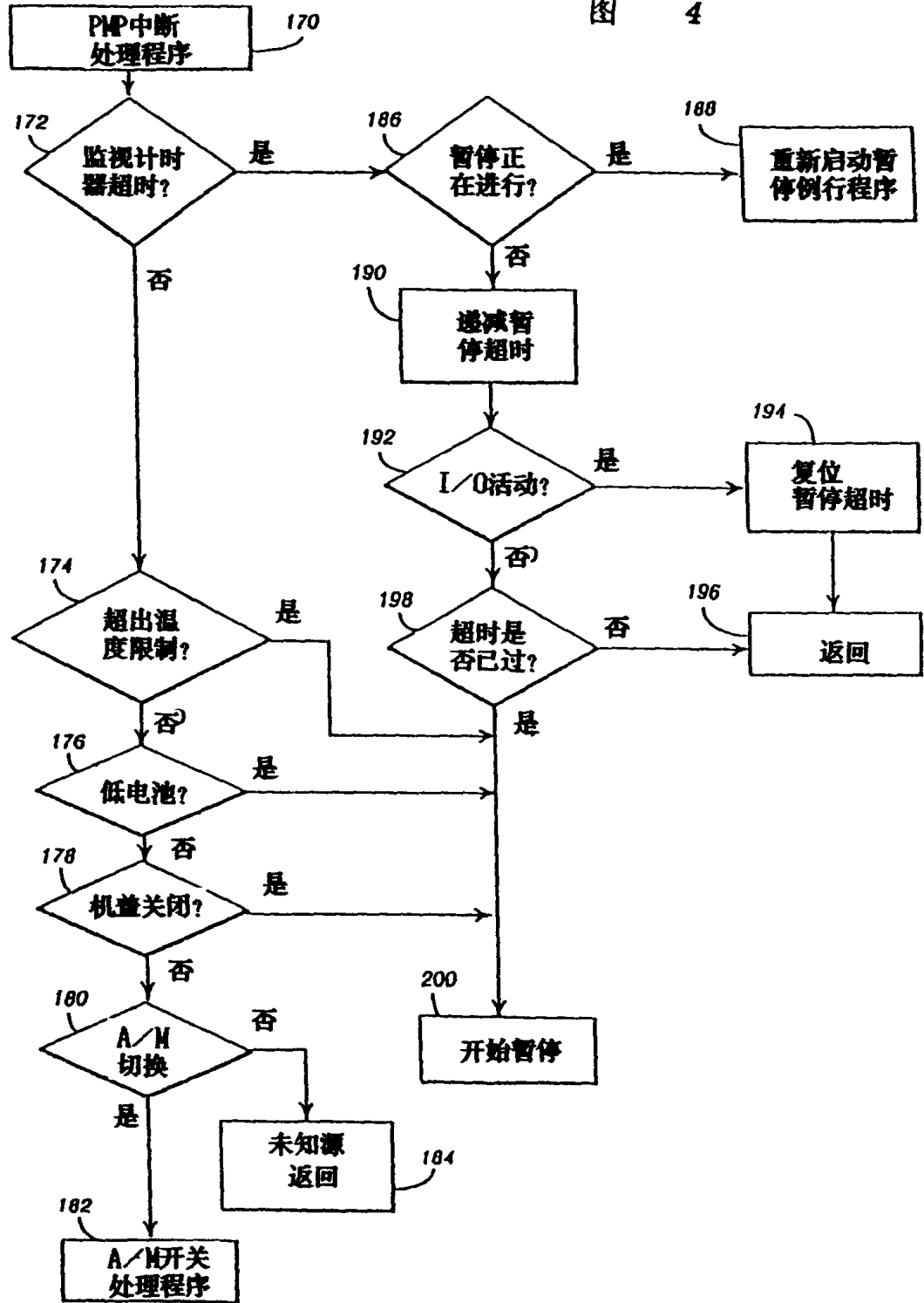
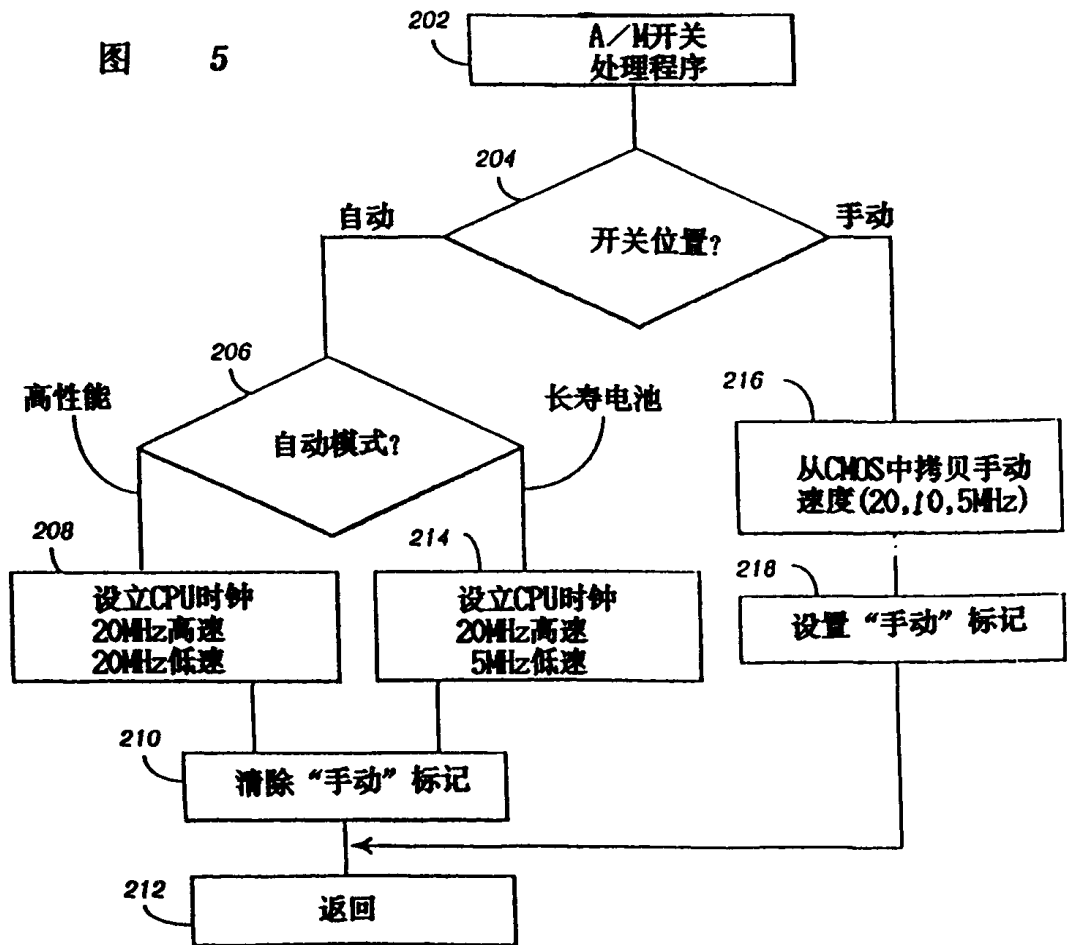


图 5



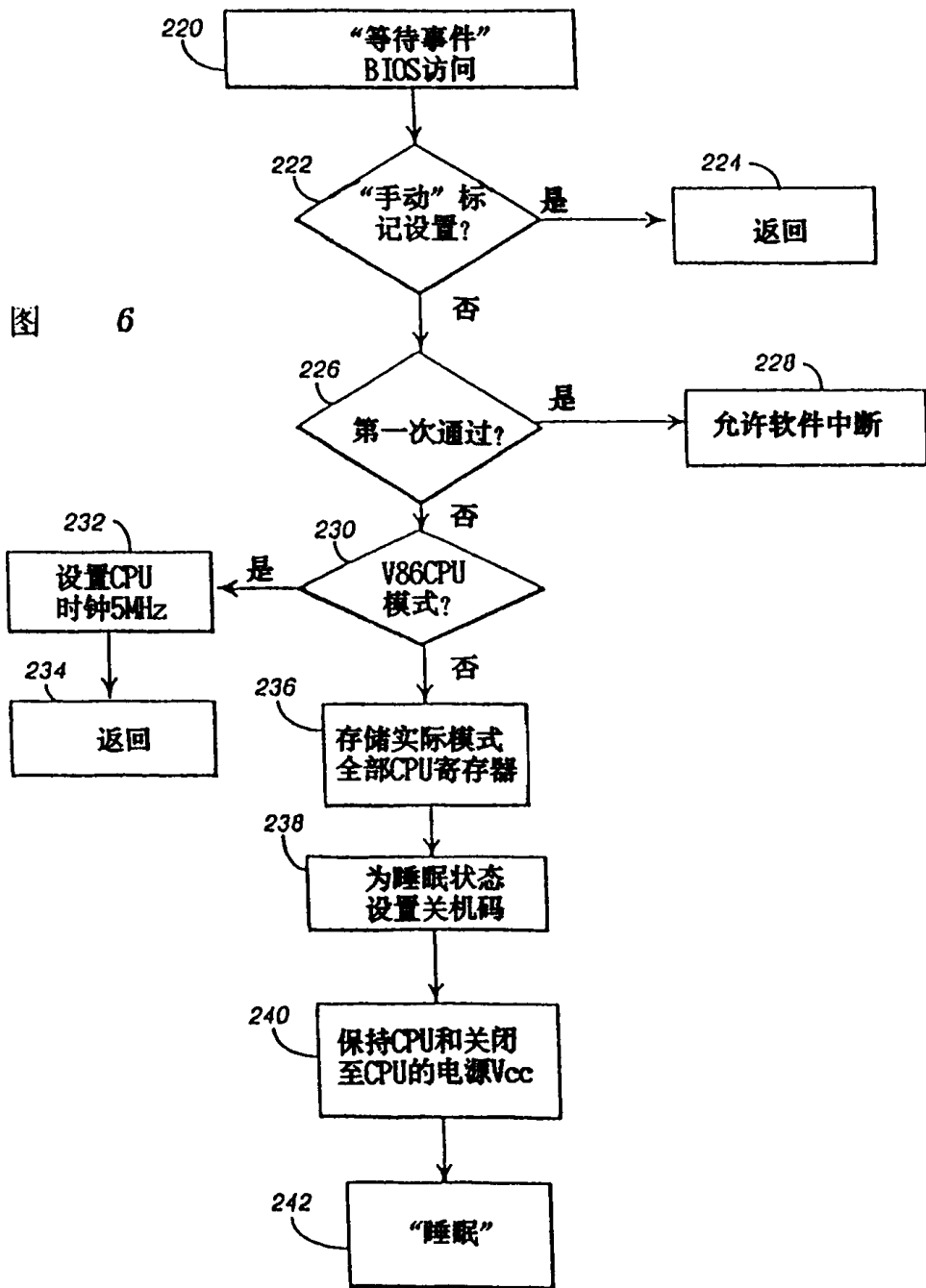


图 7

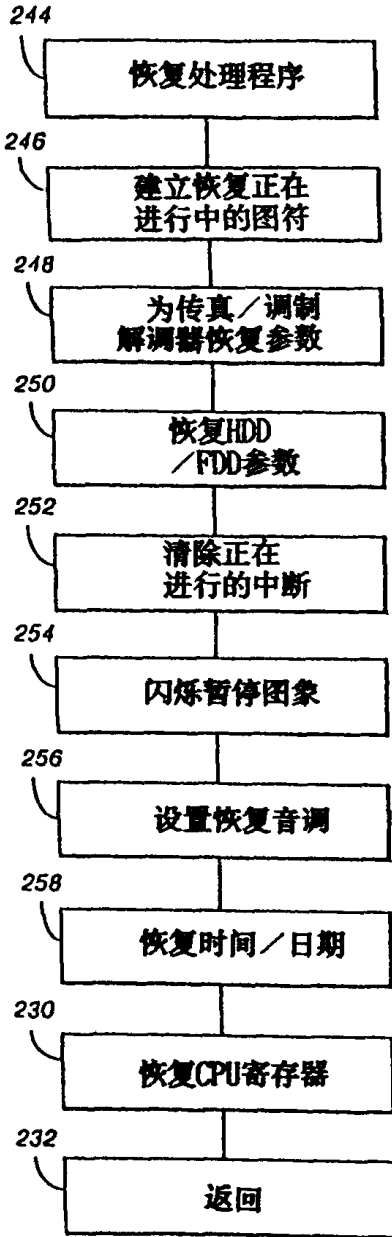


图 8

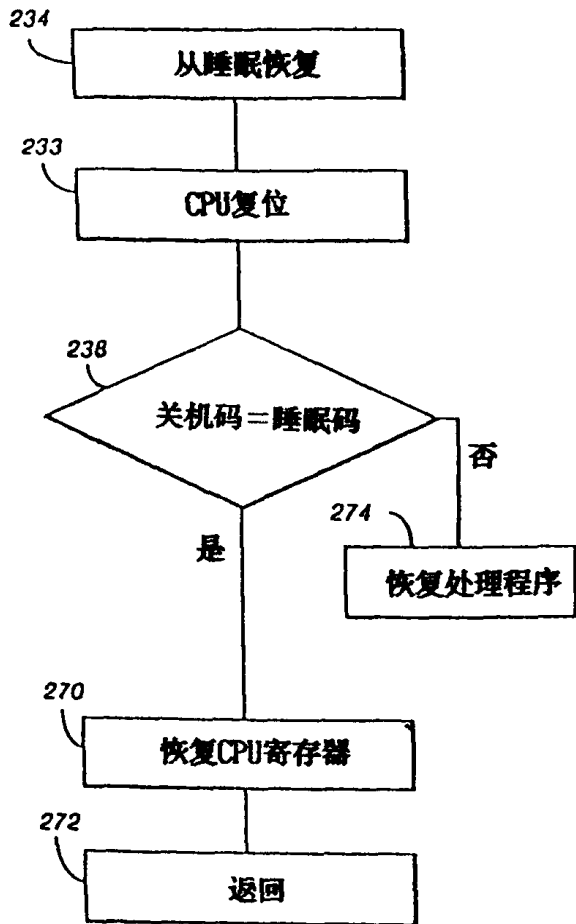
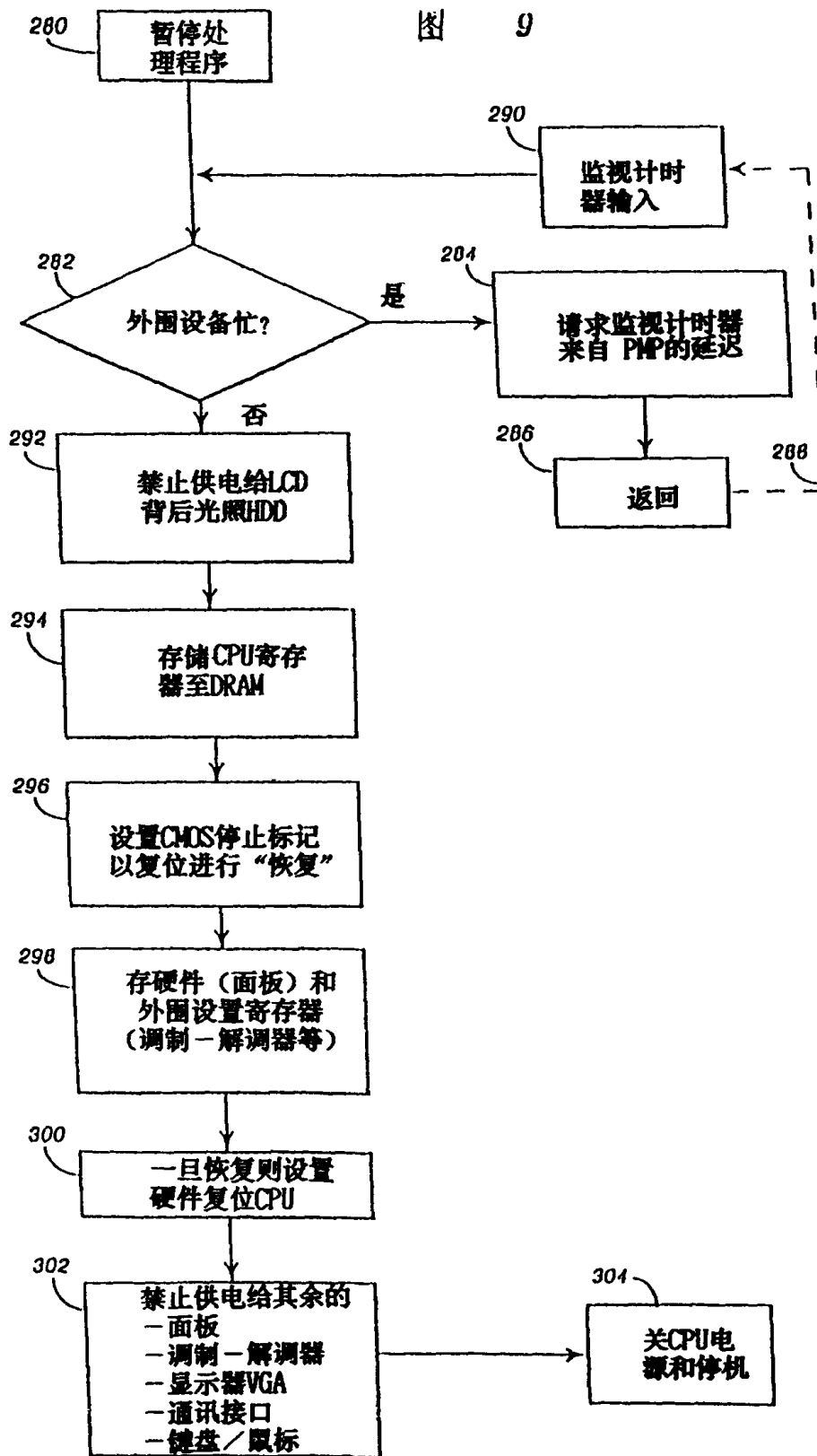


图 9





电流负载	满电量 (Vfc)	部分电量 (Vmc)	低电量 (Vlc)
3.20 - 3.99 A	10.81 V	10.66 V	9.83 V
2.80 - 3.19 A	10.86 V	10.71 V	9.83 V
2.40 - 2.79 A	10.96 V	10.76 V	9.83 V
2.00 - 2.39 A	11.00 V	10.91 V	9.83 V
1.60 - 1.99 A	11.10 V	10.91 V	9.83 V
1.20 - 1.59 A	11.15 V	10.96 V	9.83 V
0.80 - 1.19 A	11.25 V	11.00 V	9.83 V
0.00 - 0.79 A	11.30 V	11.05 V	9.83 V

( 20 C )

预定放电 (20°C)

图 10

图 11

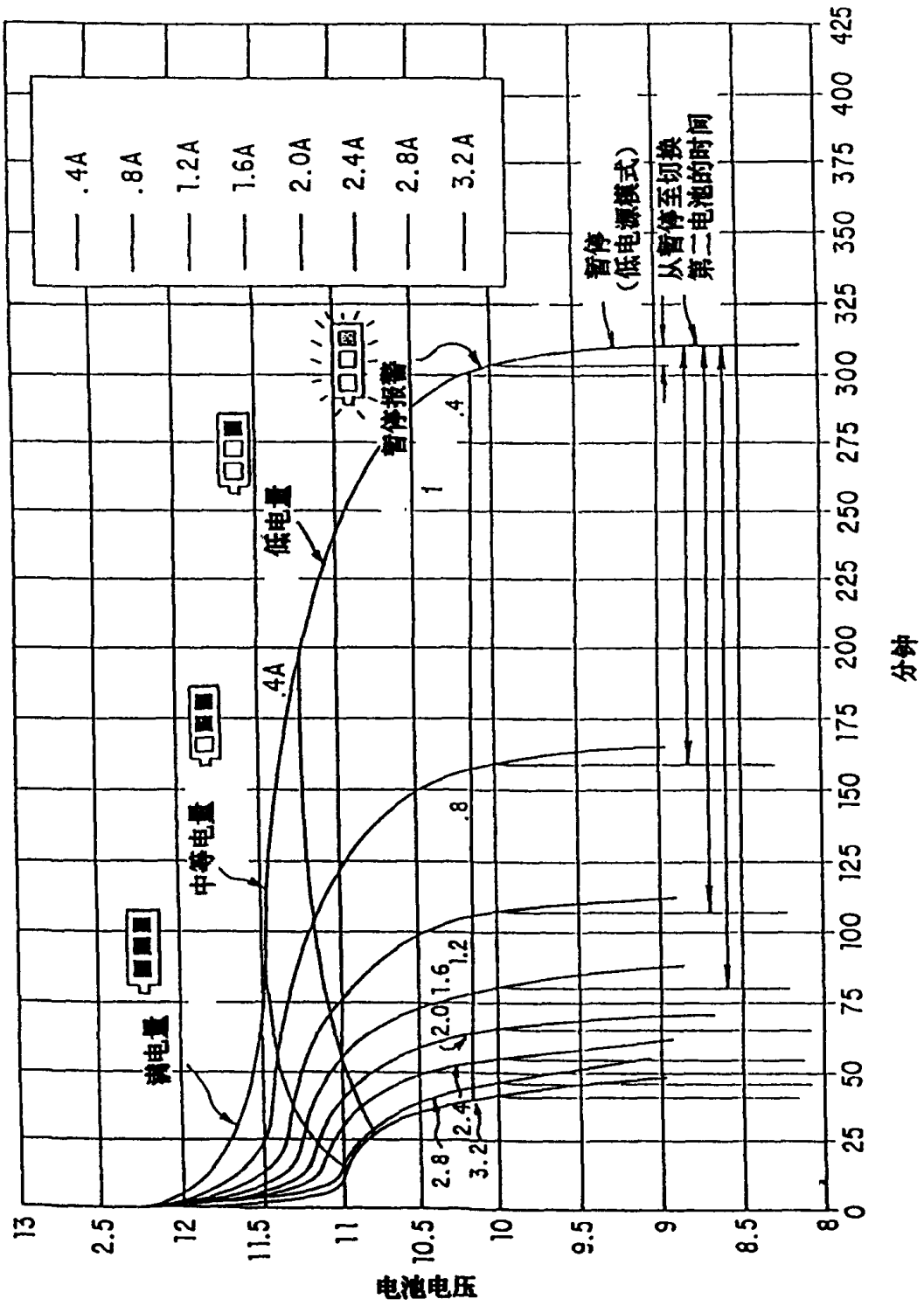


图 12 A

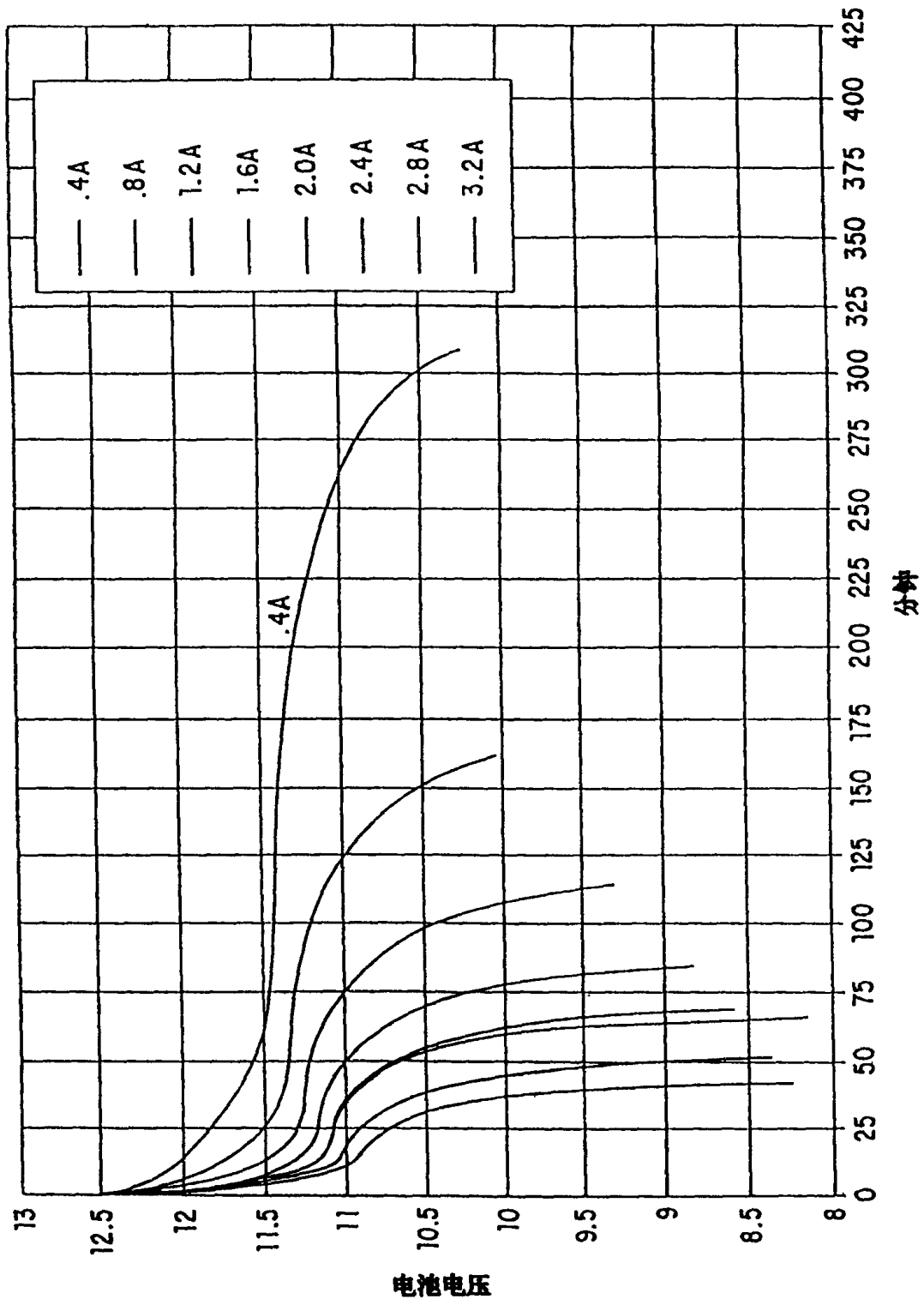


图 12 B

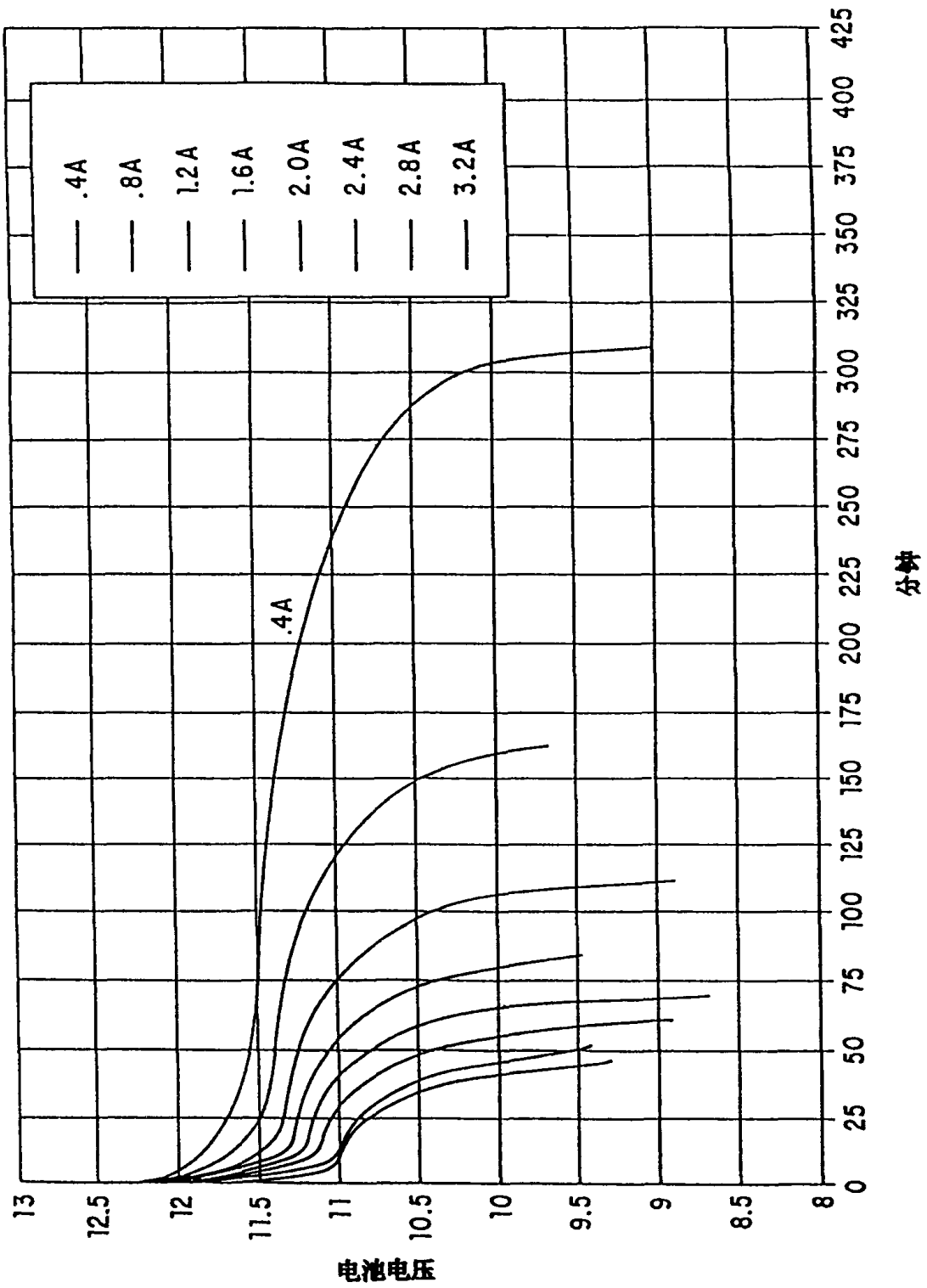


图 12 C

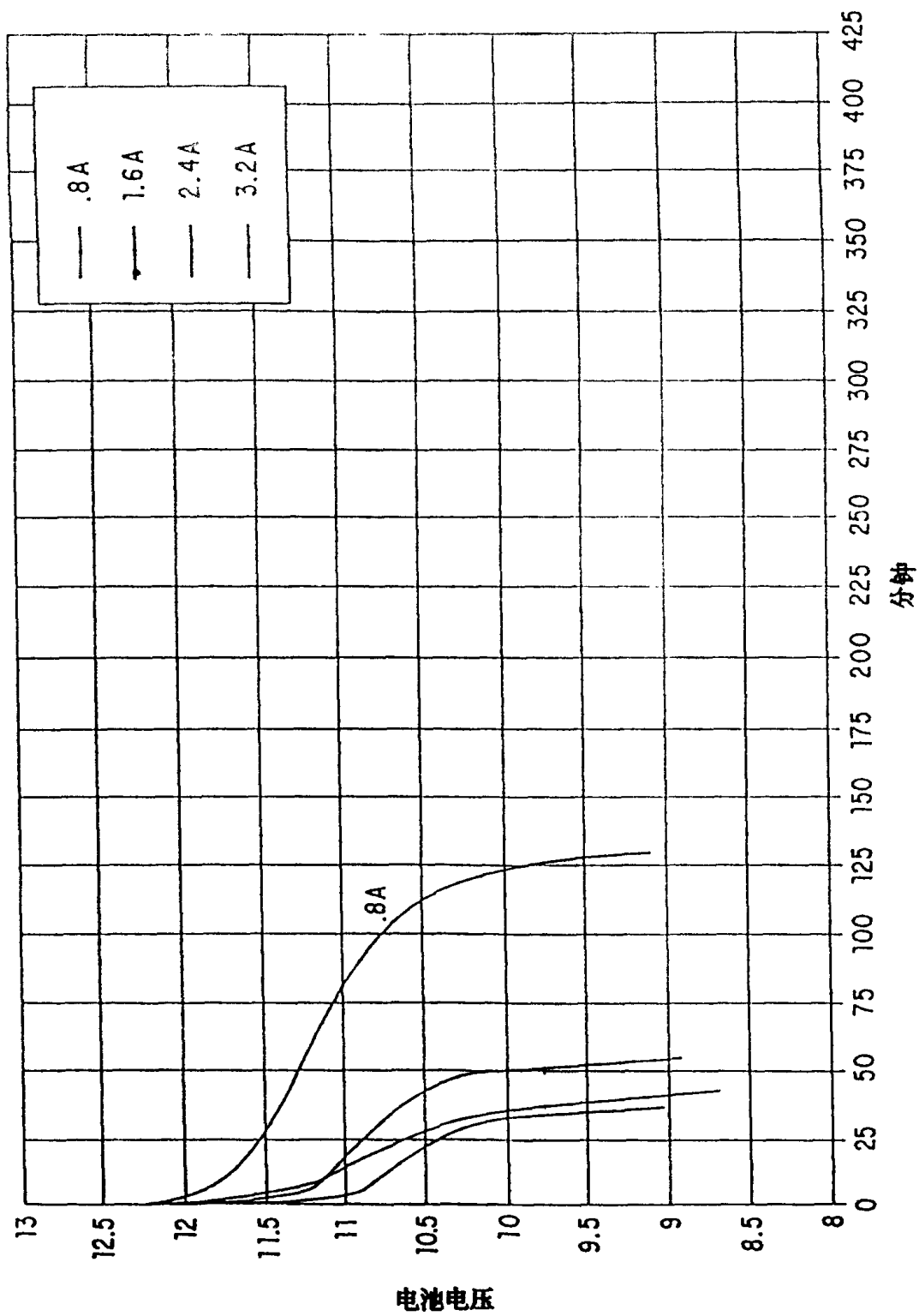


图 13

