



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101896116 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200880120042. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 05. 29

A61B 5/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

G01N 33/487(2006. 01)

61/012, 690 2007. 12. 10 US

H02J 7/00(2006. 01)

G01R 31/36(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 06. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/006789 2008. 05. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02009/075696 EN 2009. 06. 18

(71) 申请人 拜尔健康护理有限责任公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 陈钧 伊戈尔·戈夫曼

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 褚海英 武玉琴

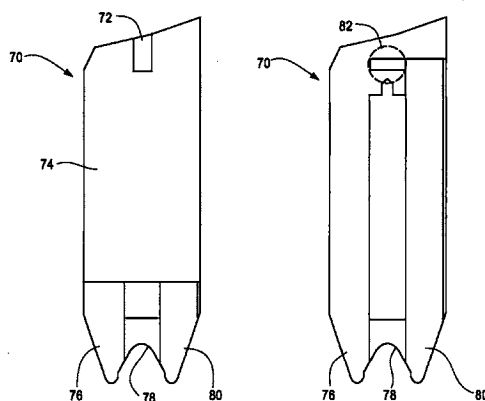
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用电池供电的液体分析仪的快速充电和电源管理

(57) 摘要

本发明描述了一种用于仪表电池快速充电和电源管理的系统及方法。充电器元件可操作地与仪表连接,能够执行对可充电电池的快速充电算法。该算法包括监测与外部电源的连接以及执行电池充电程序,该电池充电程序先以第一充电速率再以第二充电速率执行。第二充电速率低于第一充电速率。由第一充电速率引起的可充电电池内的温升对液体样品有可忽略不计的热传递效应。该仪表还可包括电源开关,用于控制电流流到电池电量计。当仪表进入休眠模式,断开电源开关。仪表退出休眠模式后确定电池电量的状态。



1. 一种用电池供电的仪表,其适于利用测试传感器确定液体样本的分析物浓度,所述仪表包括:

端口,其尺寸能至少容纳测试传感器的一部分;

前端部,具有用于显示所述液体样本的所述分析物浓度的显示器;

用户交互机构,用于控制所述仪表;

壳体,用于放置可充电电池;以及

电池充电器元件,可操作地与所述仪表连接,所述电池充电器元件用于对可充电电池执行快速充电算法,所述算法包括:

(i) 监测与外部电源的连接;以及

(ii) 如果检测到所述外部电源,以第一充电速率执行充电程序对所述电池快速充电,直到第一预设事件发生;随后,以第二充电速率对所述电池充电,直到第二预设事件发生,所述第二充电速率低于所述第一充电速率。

2. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中由所述第一充电速率引起的所述可充电电池内的温升对所述液体样本有可忽略不计的热传递效应。

3. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述第一充电速率的范围是2C到5C。

4. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述第二充电速率低于1C。

5. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述电池充电器元件是集成电路的一部分。

6. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述第一预设事件是一段预设时间的流逝。

7. 根据权利要求6所述的用电池供电的仪表,其中所述一段预设时间是大约1分钟或更少。

8. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述第一预设事件是超过所述可充电电池的预设充电电压。

9. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述第一预设事件是超过可充电电池的阈值温度。

10. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述第一预设事件是超过所述仪表的阈值温度。

11. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述外部电源是在电脑设备上的端口。

12. 根据权利要求1所述的用电池供电的仪表,其中所述的可充电电池被定期监测升高的温度读数。

13. 一种对液体分析仪中电池的快速充电方法,所述方法包括:

监测与外部电源的连接;

执行快速充电程序,在第一预设时期内以第一充电电流率对所述电池充电;

在所述第一预设时期之后执行正常充电程序,在第二预设时期内以第二充电电流率对所述电池充电,所述第一充电电流率大于所述第二充电电流率;

其中所述第一预设时期至少是部分基于所述电池内估计的温升,该温升归因于与所述

第一充电电流率有关的充电电流。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述第一预设时期还至少部分基于阈值充电电压。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述第一充电电流率和所述第二充电电流率通常是常数。

16. 根据权利要求 13 所述的方法,进一步包括在所述第一预设时期之后用一个可感知的信号通知所述仪表的用户。

17. 根据权利要求 13 所述的方法,还包括在所述第二预设时期后执行充电结束程序,以第三充电电流率对所述电池进行充电直到预设事件发生,所述第三充电电流率低于所述第二充电电流率。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中所述第三充电电流率不断减小。

19. 一种计算机可读存储介质,其具有存储在其上的指令,用来控制电池的快速充电,从而使仪表可确定液体样本的分析物浓度,所述指令包括:

监测与外部电源的连接;

执行快速充电程序,以第一充电电流对所述电池充电,直到第一预设事件发生;

所述第一预设事件出现后,执行正常充电程序,以第二充电电流对所述电池进行充电,直到第二预设事件发生,所述第一充电电流大于所述第二充电电流;

监测所述电池和所述仪表至少其中之一温升,每隔一个或更多预设时间间隔进行所述监测;以及

如果所述电池和所述仪表中至少其中之一所述温升超过预设阈值,则取消所述快速充电程序和所述正常充电程序中的至少一个。

20. 一种包括配备有电池电路的便携式仪表,该电池用于向所述电路中的传感元件供电,所述仪表包括:

由所述电路供电的处理器,所述处理器使所述仪表在工作模式和休眠模式运转;

由所述电路供电的电量计,所述电量计在所述仪表的工作模式运转期间跟踪从所述电池接收到的电池电量的状态数据;

接口,用于将电池电量数据从所述电量计传送到所述处理器;以及

电源开关,用于控制电流流向所述电量计,所述电源开关被所述处理器断开或接通,如果所述仪表进入所述休眠模式,则所述处理器发出信号指示所述电源开关到断开位置,如果所述仪表进入所述工作模式,则所述处理器发出信号指示所述电源开关到接通位置;

其中,在进入所述休眠模式之前,所述处理器在即将进入所述休眠模式前记录所述电池电量的第一状态和第一参考时间,所述处理器进一步在所述仪表刚刚退出所述休眠模式进入所述工作模式后的第二参考时间确定电池电量的第二状态,根据被记录的所述电池电量的第一状态、所述第一参考时间、所述第二参考时间以及所述仪表在所述休眠模式期间的预设能量利用率确定所述电池电量的第二状态。

21. 根据权利要求 20 所述的便携式仪表,其中所述电量计在所述仪表的工作模式运转期间持续跟踪电池电量的状态。

22. 根据权利要求 20 所述的便携式仪表,其中所述电量计是集成电路。

23. 根据权利要求 20 所述的便携式仪表,还包括与所述处理器相连的显示器,所述显

示器用于显示电池电量的当前状态。

24. 根据权利要求 20 所述的便携式仪表,其中所述处理器是微控制器。

25. 根据权利要求 20 所述的便携式仪表,其中所述电池是可充电电池。

26. 根据权利要求 25 所述的便携式仪表,其中当主电源在对所述电池充电时,所述便携式仪表进入所述工作模式。

27. 一种在工作模式和待机模式运转的用电池供电的仪表的电源管理的方法,所述用电池供电的仪表包括电池电量计和微控制器,所述方法包括以下步骤:

接收第一请求,进入所述待机模式;

记录所述仪表的电池电量的第一状态,所述记录在刚收到所述第一请求后的第一参考时间进行;

用所述微控制器记录所述第一参考时间;

使所述仪表进入所述待机模式,其中所述电池电量计的供电在待机模式切断;

在第二参考时间接收第二请求,退出所述待机模式并进入所述工作模式,所述第二参考时间出现在所述第一参考时间之后,

其中响应于所述第二请求,立即记录所述第二参考时间,所述微控制器基于所述第一参考时间、所述第二参考时间、所述仪表的待机模式电流和待机模式电压来确定电池电量的第二状态。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其中所述用电池供电的仪表是血糖仪。

29. 根据权利要求 27 所述的方法,其中利用所述电池电量计来确定所述电池电量的所述第一状态。

30. 根据权利要求 27 所述的方法,其中所述用电池供电的仪表最初处于所述工作模式。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,还包括如果所述仪表在工作模式,利用所述微控制器从所述电池电量计接收到的电池电量数据来更新电池电量的状态。

32. 根据权利要求 31 所述的方法,其中所述更新是连续的。

33. 根据权利要求 31 所述的方法,进一步包括在显示计上显示所述电池电量的状态。

34. 一种计算机可读存储介质,其具有存储在它上面用于用电池供电仪表的电源管理的指令,所述仪表在工作模式和休眠模式运转,所述指令包括以下步骤:

接收第一请求,进入所述休眠模式;

记录所述仪表的电池电量的第一状态,所述记录在刚收到所述第一请求后的第一参考时间进行;

记录所述第一参考时间;

使所述仪表进入所述待机模式,其中电池电量计的供电在所述待机模式切断;

在第二参考时间接收第二请求,退出所述休眠模式并进入所述工作模式,所述第二参考时间出现在所述第一参考时间之后;

在所述第二请求之后,立即记录所述第二参考时间;以及

基于所述第一参考时间、所述第二参考时间、休眠模式电流和休眠模式电压,确定电池电量的第二状态。

用电池供电的液体分析仪的快速充电和电源管理

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2007 年 12 月 10 日提交的美国专利申请 61/012,690 的优先权,在此将其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及用可充电电池供电的测试传感器,更具体地,涉及用电池供电的传感器的快速充电和电源管理。

背景技术

[0004] 体液中分析物的含量检测在诊断和某些身体状况的保养方面有着重要意义。例如,对于某些个体,应当监测其体内的乳酸盐、胆固醇及胆红素。特别地,对于糖尿病患者来说,测定体液中的葡萄糖是重要的,因为他们必须经常检测体液中的葡萄糖水平以便控制饮食中的葡萄糖摄取量。这些检测结果可以用于确定,如果需要的话,服用哪些胰岛素或其它药物。在一种测试系统中,测试传感器被用来测试液体比如血液样本。

[0005] 很多人每天多次测试他们的血糖。因此,这些人经常必须随身携带仪表来确定他们血液中的葡萄糖浓度。他们也可能随身携带其它分析测试仪器包括测试传感器、刺血针、一次性刺血针、注射器、胰岛素、口服药、纸巾等等,从而能够在不同的场所进行血糖测试,包括他们的家、工作的地方(例如,办公大楼或工地)、娱乐场所等等。但是,携带仪表和/或其它分析测试仪到上述多个场所可能会不方便。

[0006] 可以用各种类型的供电配置给血糖仪供电,比如电池或可插入标准插座的电源适配器。采用电池可使设备随身携带和移动,而无需电源插座。可用于血糖仪的电池包括一次性电池和可充电电池两种。采用可充电电池用于血糖仪,需要对电池进行充电以使血糖仪工作。有时当电池没电时,可能会出现要求紧急测量血糖的危急情况。

[0007] 血糖浓度的测量通常是基于血糖和反应物之间的化学反应。化学反应和血糖仪测定的血糖读数结果是对温度敏感的,因此,通常在血糖仪内放置温度传感器。这些仪表对血糖浓度的计算,通常假定反应物的温度等于从放在仪表内的传感器读到的温度。然而,如果反应物和仪表的实际温度不同,计算的血糖浓度将会不准确。血糖仪内的温升或出现热源通常将会造成对血糖的错误测量。

[0008] 用电池供电的血糖仪中的电源管理可包括用电池电量计来监测电池电量的状态。电池电量计通常连续地监测双向流过血糖仪的电池的电流。然而,如此连续地监测也需要电池电量计一直工作,这导致功耗增加,即使当用电池供电的血糖仪处于休眠模式。功耗增加需要更大尺寸的电池,而且增加了电池成本,尤其对便携式设备来说更是如此。

[0009] 因此期望能有一种用电池供电的仪表,其可以快速充电而不会有明显的温升。同时期望对用电池供电的仪表进行功耗管理,从而在不工作期间使功耗降到最低,并且保持对电池电量状态的精确评估。

发明内容

[0010] 根据一个实施例,一种用电池供电的仪表适于利用测试传感器来确定液体样本的分析物浓度。所述仪表包含一个端口,该端口的尺寸可容纳测试传感器的至少一部分。前端部包含用于显示液体样本的分析物浓度的显示器。用户交互机构可用于控制仪表。所述仪表还包括可充电电池的壳体。电池充电器元件可操作地与仪表连接。该电池充电器元件能够对可充电电池执行快速充电算法。该算法包括监测与外部电源的连接。如果检测到外部电源,则执行充电程序,以第一充电速率对电池快速充电,直到第一预设事件发生;然后,以第二充电速率对电池充电,直到第二预设事件发生。所述第二充电速率低于所述第一充电速率。

[0011] 根据另一个实施例,一种对液体分析仪的电池快速充电的方法包括监测与外部电源的连接。执行快速充电程序,在第一预设时期内以第一充电电流速率对电池充电。在第一预设时期之后,执行正常充电程序,在第二预设时期内以第二充电电流速率对电池充电。所述第一充电电流速率高于所述第二充电电流速率。第一预设时期至少部分是基于电池内估计的、由于与第一充电电流速率有关的充电电流引起的温升。

[0012] 根据再一个实施例,一种计算机可读介质被指令编码用于控制电池快速充电,从而使仪表可确定液体样本的分析物浓度。所述指令包括监测与外部电源的连接和执行快速充电程序,该程序用于以第一充电电流向电池充电,直到第一预设事件发生。继第一预设事件发生之后,执行正常充电程序,以第二充电电流对电池充电,直到第二预设事件发生。第一充电电流大于第二充电电流。按一个或多个预设时间间隔监测电池和仪表的至少一个的温升。如果电池或仪表中的温升超过预设阈值,则取消快速充电程序或正常充电程序。

[0013] 根据又一个实施例,一种具有电路的便携式仪表配备有对电路内传感元件供电的电池。仪表含有由该电路供电的处理器。处理器使所述仪表在工作模式和休眠模式运转。电池电量计由该电路供电。电池电量计用于在仪表工作模式运转期间跟踪从电池接收到的电池电量数据的状态。接口将电池电量数据的状态从电池电量计传送到处理器。电源开关控制电流流向电池电量计,并且通过处理器断开或接通。如果仪表进入休眠模式,处理器发出信号指示电源开关到断开位置;如果仪表进入工作模式,处理器发出信号指示电源开关到接通位置。在进入休眠模式之前,处理器记录仪表即将进入所述休眠模式之前的电池电量的第一状态和第一参考时间。进一步,处理器在仪表退出休眠模式进入工作模式后的第二参考时间立即确定电池电量的第二状态。根据所记录的第一电量状态、第一参考时间、第二参考时间和在休眠模式期间预设的能量使用率,确定电池电量的第二状态。

[0014] 根据另一个实施例,一种电源管理的方法包括可在工作模式和待机模式下运转的用电池供电的仪表。所述用电池供电的仪表包括电池电量计和微控制器。该方法包括接收第一请求以进入待机模式的步骤。记录该仪表的电池电量的第一状态。在刚收到第一请求后的第一参考时间进行所述记录。利用微控制器记录第一参考时间。仪表进入待机模式,在待机模式电池电量计的供电也随之切断。在第二参考时间接收到第二请求以退出待机模式并进入工作模式。第二参考时间出现在第一参考时间之后。响应于第二请求,立刻记录第二参考时间。微控制器根据第一参考时间、第二参考时间、仪表的待机模式电流及待机模式电压确定电池电量的第二状态。

[0015] 根据又一个实施例,一种计算机可读存储介质具有存储在其上的指令,用于管理

在工作模式和休眠模式运转的用电池供电的仪表的电源。所述指令包括接收第一请求以进入休眠模式的步骤以及记录仪表电池电量的第一状态的步骤。该记录在刚收到第一请求后的第一参考时间进行。记录第一参考时间。所述仪表进入待机模式,其中,电池电量计的供电在待机模式切断。在第二参考时间接收到第二请求以退出待机模式并进入工作模式。第二参考时间出现在第一参考时间之后。在第二请求后立即记录第二参考时间。根据第一参考时间、第二参考时间、休眠模式电流及休眠模式电压确定电池电量的第二状态。

[0016] 下面结合附图对各实施例进行详细说明,对于本领域普通技术人员而言,本发明的其它优点是显而易见的。

附图说明

[0017] 图 1a 表示根据一个实施例的具有盖子的传感器。

[0018] 图 1b 表示图 1a 中的传感器没有盖子的情形。

[0019] 图 2a 表示根据一个实施例带有显示器的仪表的主视图。

[0020] 图 2b 表示图 2a 中仪表的侧视图。

[0021] 图 3 表示根据一个实施例的可充电电池的充电电路。

[0022] 图 4 表示具有高的温升阶段的充电算法,用于向电池充电。

[0023] 图 5 表示根据一个实施例的电流调节阶段,具有高和低的温升阶段。

[0024] 图 6 表示根据一个实施例对可充电电池进行快速充电并使温升降低到最小的方法的有限状态机。

[0025] 图 7 表示根据一个实施例的电池充电特性图。

[0026] 图 8 表示根据一个实施例的带有电池电量计和电池充电器的仪表的电路。

[0027] 图 9 表示根据一个实施例用电池供电的设备的电源管理方法的有限状态机。

[0028] 可以对本发明进行各种修改和替代,附图举例示出了具体实施方式,并在此作了详细说明。但是应当理解,本发明并不仅限于所公开的具体形式。更确切地说,本发明涵盖了属于本发明精神和范围内的所有修改、等同方式、和可选的替代方案。

具体实施方式

[0029] 在此公开了一种用于仪表电池快速充电的系统和方法。当用电池供电的仪表的可充电电池没电时,如果用户需要紧急测试,例如使用血糖仪时,就出现了危急情况。对于用可充电电池供电的仪表,这种危急情况可减到最少。采用快速充电技术可以在很短的期间内对放电电池进行充电,以提供足够的电能使仪表完成一个或多个测试(比如,分析血糖浓度),同时使仪表的温升降低到最小。

[0030] 图 1a-b 和图 2a-b 表示根据本发明仪表的实施例,比如血糖仪。这些设备可包括用于确定液体中至少一种分析物浓度的电化学测试传感器。可用该设备确定的分析物包括葡萄糖、脂肪(例如,胆固醇,甘油三酯, LDL 和 HDL)、尿液微蛋白(microalbumin)、血红蛋白 A_{1C}(hemoglobin A_{1C})、糖、乳酸盐或胆红素。然而,本发明并不限制设备确定这些特定的分析物,也可以确定其它分析物的浓度。分析物可以存在于,例如,全血样本,血清样本,血浆样本,或其它体液比如组织液(ISF)和尿液中。

[0031] 虽然图 1 和图 2 所示的仪表大体为长方形,但是应注意,在此使用的仪表的横截面

可以是其它形状,比如圆形,正方形,六边形,八边形,其它多边形,或椭圆形。仪表通常用聚合材料制成。可用于制作仪表的聚合材料的例子包括但不限于聚碳酸酯,ABS,尼龙,聚丙烯,或它们的组合物。可以想见,仪表也可采用非聚合材料制成。

[0032] 根据某些实施例,设备的测试传感器通常配备有毛细管,该毛细管从传感器的前端或测试末端延伸到设置在传感器中的生物感应物或反应物。当传感器的测试末端放入液体(例如,人的手指被刺破后聚积在手指上的血液),一部分液体由于毛细作用被吸入毛细管。然后,液体与传感器中的反应物发生化学反应,从而提供指示被测液体中分析物(例如,葡萄糖)浓度的电信号,随后该电信号被送进电器装置。

[0033] 可用于确定葡萄糖浓度的反应物包括葡萄糖氧化酶。可以想见,其它反应物也可被用于确定葡萄糖浓度,比如葡萄糖脱氢酶(dehydrogenase)。如果测试的分析物不是葡萄糖,很可能将采用其他反应物。

[0034] 图 1a 和图 1b 中显示了测试传感器的一个例子。图 1a 和图 1b 表示了一种测试传感器 70,它包括毛细管 72,盖子 74,和多个电极 76、78 和 80。图 1b 显示了没有盖子的情形。多个电极包括反电极 76,检测电极 78,和工作(测量)电极 80。如图 1b 中所示,测试传感器 70 包括含有反应物的液体接收区域 82。可以想见,也可使用其它电化学测试传感器。

[0035] 参见图 2a-b,其显示根据本发明一个实施例的仪表 100 的例子。所述仪表 100 具有通常可适于放在用户的钱包或口袋里的最佳尺寸。因此,尽管并非必要,该仪表 100 的长度最好比大概 2-3 英寸短些,以提高便携性。并且最好,该仪表 100 具有少于大约 6-9 平方英寸(in²)的底面积。所述仪表 100 甚至可具有大约 3 平方英寸(in²)以内的底面积。

[0036] 如图 2a 和 2b 所示,仪表 100 包括可通过前端部 120 观看的显示器 102,测试传感器分配部 104,和用户界面机构 106。用户界面机构 106 可以是按钮、滚轮等等。图 2a 表示带有若干显示段的仪表 100。用户在测试传感器上放置液体(例如,血液)之后,仪表 100 确定分析物(例如,葡萄糖)的水平,并在显示器 102 上显示读数。

[0037] 仪表 100 通常包括微处理器或诸如此类的装置用来处理和/或存储测试过程中产生的数据。例如,可按下用户界面机构 106a-b,以启动仪表 100 的电子设备,回放和浏览先前测试程序的结果,输入膳食和/或运动指标等等。仪表 100 也可采用同一或不同的微处理器进行电源管理,包括执行程序来控制用电池供电设备的仪表 100 的充电功能。

[0038] 测试传感器分配部 104 适于容纳和/或安装测试传感器,并协助确定液体样本的分析物浓度。为了至少将分析物浓度通知用户,仪表 100 含有显示器 102。可用于仪表 100 中的显示器 102 的一个例子是液晶显示器。液晶显示器通常显示来自测试程序的信息,和/或响应于用户界面机构 106a-b 的输入信号。其它类型的显示器可包括,例如发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)、带背光的液晶显示器(LCD)、薄膜晶体管(TFT)、分段显示器或其它类型的透射显示器。不同类型的显示器对仪表消耗的电量具有很小或很大的影响。

[0039] 仪表 100 可用主电源、电池或任何其它合适的电源供电。主电源可含有在内部工作的 AC 和/或 DC 电源。考虑到仪表 100 的便携性,仪表 100 最好用电池供电。电池壳体 130 可位于仪表 100 的背部 122 或前端部 120 之内。

[0040] 在某些实施例中,仪表 100 的电池通过主电源充电,主电源可通过电源适配器插孔 124 连接到仪表 100。各种不同类型的可充电电池可用于给仪表 100 供电,包括,例如,锂

离子 (Li-Ion), 锂聚合物 (Li-Po), 镍镉 (NiCd) 或镍金属氢 (NiMH)。

[0041] 对于某些仪表 100 的配置, 可充电电池 (未示出) 从仪表 100 的电池壳体 130 取出并放入独立的充电器中, 例如, 将充电器插入标准 AC 墙上插座或连接至汽车电池。其它仪表可通过将专用适配器的一端插入仪表 100 的电源适配器插孔 124 进行充电, 同时电池仍在电池壳体 130 内。然后, 将该专用适配器的另一端插头插入 AC 电源插座, 从而给电池充电。在某些实施例中, 仪表 100 可通过将专用适配器的一端连接到电脑上的电源比如 USB 接口, 而专用适配器的另一端连接到电源适配器插孔 124 进行充电。

[0042] 通过采用高于通常向电池充电的充电电流, 电池充电器能够对可充电电池进行快速充电, 同时该电池性能下降得极慢。这种对电池快速充电的原理也适用于电池充电器集成电路。例如, 可充电电池如 Li-Ion, LiPo, NiCd 和 NiMH, 允许高达大约 2C 到 5C 的快速充电速率, 而电池寿命不会明显缩短。术语 C 定义为正在充电的给定电池的额定容量 (rated capacity)。例如, 具有 200mAh 容量的电池有 200mA 的 1C 速率、400mA 的 2C 速率、1000mA 的 5C 速率。在某些实施例中, 以高充电速率用非常短的充电时间向电池充电, 可提供足够的能量给仪表电池以进行多个液体分析物浓度测试。

[0043] 在某些实施例中, 设备可发出早期警报, 例如表示电池的剩余电量可以完成大约 10 个液体分析物浓度测试。设备可进一步发出最后警报, 表示例如基于剩余的电量可以完成 2 个或更少的测试。在这些情况下, 特别在最后警报后, 以高充电速率用很短的充电时间对电池充电是有利的。

[0044] 对于类似于在此描述的实施例的仪表, 举例说明用于单个分析物浓度测试的电量。假设测试持续了 2 分钟, 仪表 100 的显示器 102 在此期间连续工作, 具有透射显示器 (例如, OLED, 带背光的 LCD, TFT) 的仪表 100 可从 3.6 伏特 (V) 的可充电电池消耗大约 40 毫安 (mA)。下列数学方程式显示了仪表的能耗与测试持续时间、电池电压及电流的关系:

$$[0045] \quad E_{\text{FROM BATTERY}} = I \times V_{\text{BAT}} \times t_{\text{OPERATION}}$$

[0046] 其中: $E_{\text{FROM BATTERY}}$ 为能耗

[0047] V_{BAT} 为电池的电压

[0048] I 为仪表消耗的电流

[0049] $t_{\text{OPERATION}}$ 为分析物浓度测试的时间

[0050] 代入上述例子中的数值:

$$[0051] \quad E_{\text{FROM BATTERY}} = 40 \times 10^{-3} \text{A} \times 3.6 \text{V} \times 2 \text{min} \times 60 \text{sec} \approx 17 \text{J}$$

[0052] 对于类似于在此描述的实施例的仪表, 再举个例子说明向可充电电池快速充电的方案。该仪表可采用专用适配器接入电源, 所述专用适配器可连接到 USB 接口或另一个电源。在本例中, 内部的电池充电电路提供 2C 的充电速率。电池充电后, 例如, 在某一时间段 t_{CHARGING} (例如 30 秒, 1 分钟), 从电池充电器获得的能量大致有下列关系:

$$[0053] \quad E_{\text{CHARGED}} = I_{\text{CHARGING}} \times V_{\text{BAT}} \times t_{\text{CHARGING}}$$

[0054] 其中: E_{CHARGED} 为从电池充电器获得的能量

[0055] V_{BAT} 为电池的电压

[0056] I_{CHARGING} 为充电电流 (例如, 对于 200mAh 的电池, 以 2C 的充电速率, $I_{\text{CHARGING}} = 400 \text{mA}$)

[0057] t_{CHARGING} 为充电持续时间（例如，在我们的例子中是 1 分钟）代入上述例子的数值：

$$[0058] \quad E_{\text{CHARGED}} = 0.4\text{A} \times 3.6\text{V} \times 60\text{sec} = 86.4\text{J}$$

[0059] 本例表明，根据上述单个测试的能耗例子——1 个测试能耗等于 17 焦耳 (Joules)，则以 2C 电流率对电池充电大约 60 秒后，可向可充电电池提供足够的能量，进行大约 5 个测试 ($86.4\text{J}/17\text{J} \approx 5$)。

[0060] 对仪表电池采用快速充电会引起仪表升温，从而改变仪表输出的分析物浓度读数结果。因此，对于温度敏感的仪表，例如具有可充电电池的仪表，最好采用快速充电，进一步地，最好将该设备的温升降低到最小。

[0061] 在此描述的实施例允许对进行温度敏感测试的仪表（例如，便携式仪表）的电池快速充电，用电源在短时间内向电池快速充电。在某些实施例中，在快速充电完毕后，以正常充电速率继续充电。这些实施例较理想地将仪表的温升降低到最小。

[0062] 在某些实施例中，仪表的内部充电电路可具有快速充电模式和正常充电模式。内部充电电路通过将快速充电速率变为具有可忽略不计的温升的正常充电速率来降低充电速率，可进一步限制仪表的温升。如果用户在快速充电之后不把专用适配器的插头从电源拔掉，这种实施方式会特别有利。

[0063] 在某些实施例中，一旦仪表电池连接到外部电源，比如 USB 接口或电源适配器，内部充电电路或电池充电器可以首先进入快速充电模式，然后根据具体的便携式温度敏感仪表的温升条件，切换到正常或降低的充电模式。例如，快速充电模式可具有大约 5C 的充电速率。在其它实施例中充电速率可能超过 5C。充电速率将会随着这些条件如电池的配置或电源（例如，USB 接口或电源适配器）的输出电流而改变。在锂离子电池的例子中，最大充电速率大约是 2C。在 USB 接口的例子中，电流容量可能是 100mA 或 500mA。

[0064] 在某些实施例中，当完成了对可充电电池的快速充电，内部电路可提供可感知的信号给用户，比如声音信号或光信号。该信号将让用户知道，电池有充足的能量给所需测试供电。此时，用户可选择拔掉仪表电源插头，执行分析物浓度测试。如果用户不拔掉仪表电源插头，仪表的充电电路可切换到提供例如大约 0.5C 到 1C 范围内的充电速率的正常充电模式。正常充电模式与更高充电速率的快速模式相比，电池产生的热量更低。在某些实施例中，正常充电模式可设置到如下充电电流水平，其可以均衡因充电造成的散热和从温度敏感仪表到周围大气（例如，空气）的热辐射。在某些实施例中，最好在正常充电模式下维持快速充电模式期间达到的温度。

[0065] 现在参见图 3，其显示了根据某些实施例的可充电电池 310 的充电电路 300 的原理图。充电电路 300 与仪表电池充电期间经历的类似，在电池 310 充电期间经历了电池升温。电池 310 有引起电池散热的内部等效串联电阻 (ESR) 312。此外，电池 310 中的温升将会正比于充电时间和二阶充电电流。ESR 根据电池的类型而改变。例如，50% 放电的锂聚合物电池有大约低于 0.07 欧姆的典型等效串联电阻。充电电路 300 还包括连接到电池 310 的充电器 330，比如外部电源。

[0066] 另一个例子表明了快速充电模式电池产生热量的近似值的计算过程。假定一个锂离子电池，比如上面讨论过的具有 2C 电流率和 200mAh 容量的那个，充电电流值计算如下：

$$[0067] \quad I_{\text{CHG}} = 2 \times 200 = 400\text{mA} = 0.4\text{A}$$

[0068] 功耗或充电期间电池 310 的内部等效串联电阻 312 产生的热量,可用如下关系式计算:

$$[0069] \quad P = I_{\text{CHG}}^2 \times \text{ESR}$$

[0070] 代入上述数值,电池的功耗为:

$$[0071] \quad P_{\text{DISP}} = (0.4\text{A})^2 \times 0.07 = 0.012\text{W}$$

[0072] 假定 60 秒的快速充电,用下列关系式计算能耗结果是 0.72 焦耳:

$$[0073] \quad Q = P_{\text{DISP}} \times t = 0.012\text{W} \times 60\text{sec} = 0.72\text{J}$$

[0074] 热量传递的一般关系式表示为:

$$[0075] \quad Q = m \times (\Delta T) \times C_p (\text{J})$$

[0076] 其中, Q = 传递的热量;

[0077] ΔT = 温度的变化;

[0078] C_p = 电池的比热 (specific heat); 以及

[0079] m = 质量

[0080] 比热 (specific heat) 将根据使用的可充电电池的类型而变化。在由混合塑料/金属薄片/纤维材料制成的锂聚合物电池的例子中,比热在 1 到 3J/gram $^{\circ}\text{C}$ 之内。保守地计算温升,将采用较低数值的比热。通常 200mAh 锂聚合物电池的质量大约是 5 克 (grams)。代入上述数值和结果,热量传递关系式得出的温升为:

$$[0081] \quad \Delta T = \frac{Q(\text{J})}{m \times C_p} = \frac{0.72\text{J}}{5 \times 1} = 0.14^{\circ}\text{C}$$

[0082] 对于上述适用于快速充电情形的例子,某些实施例中 0.14 $^{\circ}\text{C}$ 或更小的温升可忽略不计,可预期的,不会影响分析物浓度的读数。在其它实施例中,对于液体样本的分析物浓度测试,大约 1 $^{\circ}\text{C}$ 或更小的温升可被忽略不计。此外,上述例子保守估计出的温升将高于所期望,这是因为既没有从计算结果中减去仪表和空气之间的热传递,也没有基于整个电池-仪表系统计算温升。正相反,温升的计算仅是对电池作保守估计。

[0083] 以上计算结果是基于采用假设的 60 秒快速充电时间及其它假设因素的一组运算。计算结果表明,更短的快速充电时间,例如以 2C 充电速率充电 30 秒,提供了用于假定仪表进行 1 次以上的分析物浓度测试的足够能量。

[0084] 现在参见图 4 和图 5,图 4 显示了标准充电算法,图 5 公开了快速充电算法的实施例。图 4 和图 5 算法的充电顺序以预充电阶段开始,然后进入电流调节阶段,终止于电压调节和结束阶段,之后认为电池充电完毕。图 5 的快速充电算法进一步把电流调节阶段分成两个单独步骤。电流调节阶段起初是快速充电模式或具有高温升的高电流调节阶段,在达到预设时间或预设充电电压后,充电电流将下降或转入具有低温升的低电流调节阶段。

[0085] 对于图 4 和图 5,只要电池正在从电池充电器获得能量,则电池可持续充电直到电池达到调节电压,这时充电电流下降直到认为充电完毕。图 4 和图 5 的区别在于,在标准充电算法(图 4)中,从达到最小充电电压的时刻直至达到调节电压的时刻,充电电流保持为常数。然而,在快速充电算法中,在达到最小充电电压后,充电电流在短期内升高,然后充电电压下降,从而使温升被降低到对于在仪表上进行的任何温度敏感测试都可以忽略不计的程度。图 5 算法的充电时间可比图 4 所示的标准充电算法长些。

[0086] 现在参见图 6,其表示了用于仪表电池的快速充电的有限状态机的实施例。图 6

的实施例可利用例如控制器或微处理器实施。步骤 600 仪表开始处于独立模式或不充电模式,其中仪表不连接至电源,例如,电源适配器或 USB 接口。步骤 605,仪表连到电源,其进而可以在含有可充电电池的仪表中启动充电算法。在某些实施例中,在步骤 610,电池以快速充电速率开始充电,其中电流被调节到例如 2C 到 5C 的充电电流。步骤 615,快速充电速率持续一段预设时间,例如 30 秒或 1 分钟。快速充电时间也可根据电池达到阈值充电电压但是没有超出例如某一时间或温升来确定。

[0087] 在步骤 610 快速充电期间,步骤 625 通过监测温度传感器可以评估电池温度是否太高。在某些实施例中,如果步骤 625 确定电池温度太高,充电程序可停止,在步骤 630 判断充电器和 / 或电池是否已发生故障。此时,仪表可回到步骤 600 的独立模式并可进行纠正操作。在某些实施例中,当步骤 620 一旦达到阈值时间或电压,步骤 635 可用声音或可视警报或其它信号通知用户快速充电完毕。

[0088] 然后,有限状态机的快速充电方法可进入步骤 640——降低充电电流的正常充电阶段。在某些实施例中,仪表可随后在步骤 645 断开电源。步骤 650 也可另外评估此时电池温度是否太高可能引起充电程序停止,进而步骤 630 确定充电器和 / 或电池是否已发生故障。正常充电模式期间,步骤 655 程序也可判断电池电压是否超出阈值。如果超过阈值,充电可进入步骤 660——恒定电压调节阶段。在某些实施例中,在步骤 665 仪表可断开电源。步骤 670 也可做进一步确定此时电池温度是否过高又会引起充电程序停止,进而步骤 630 判断充电器和 / 或电池是否已发生故障。在某些实施例中,在步骤 675 程序可周期性地检测充电电流是否超过阈值。如果充电电流超过阈值,该充电程序可在步骤 660 恒定电压调节阶段继续运行。步骤 680,如果充电电流低于预设阈值,步骤 685 通过例如声音或可视的提示通知用户表明电池或系统充电完毕。此时仪表可进入步骤 690 待机模式,充电程序结束。在步骤 695,用户此时可拔掉仪表电源插头,这时仪表回到步骤 600 独立模式。

[0089] 在此公开的用于向温度敏感仪表的电池进行快速充电的实施例具有很多优点。例如,不以高恒定速率持续给电池充电直到电压达到预设水平,而是仅在短时间内以高速率给电池充电,从而为有限数量的血糖浓度测试提供足够的能量。在快速充电后,充电器转入保持快速充电阶段结束时的电池温度的低速率或正常充电模式。在此公开的这些实施例,比如在仪表的例子中,让用户感受到使用基于可充电电池工作的仪表带来的好处,同时还允许用户快速地给仪表充电,且不会因温升而造成测试精度降低。

[0090] 在某些实施例中,电池或仪表的温升可定期监测。如果仪表电池的温升超过预设阈值,可取消快速充电程序或正常充电程序。这种温升可能暗示仪表设备或电池有故障。

[0091] 在某些实施例中,用电池供电的仪表适于借助测试传感器来确定液体样本的分析物浓度。所述仪表含有尺寸可容纳测试传感器的至少一部分的测试端口或开口。前端部具有可显示液体样本的分析物浓度的显示器。用户交互机构用于控制仪表。可设置壳体用于放置可充电电池。电池充电器元件可操作地与仪表连接,还可以执行充电电池的快速充电算法。在一个实施例中,该算法包括:(i) 监测与外部电源的连接,以及(ii) 如果监测到外部电源,则执行快速充电程序,以第一充电速率向电池快速充电,直到第一预设事件发生,随后以第二充电速率向该电池充电,直到第二预设事件发生。第二充电速率低于第一充电速率。在其它实施例中,由第一充电速率引起的可充电电池内的温升对液体样本有可忽略不计的热传递效应。

[0092] 在其它实施例中,用电池供电的仪表是血糖仪。用电池供电的仪表可具有 2C 到 5C 范围内的第一充电速率。用电池供电的仪表也可具有低于 1C 的第二充电速率。电池充电器元件还可以是集成电路的一部分。

[0093] 在其它实施例中,用电池供电的仪表的第一预设事件是一段预设时间的流逝。该预设时间可以是大约一分钟或更少。用电池供电的仪表的第一预设事件也可以是超过预设充电电压或超过可充电电池的阈值温度。用电池供电的仪表的第一预设事件也可以是超过仪表的阈值温度。

[0094] 在其它实施例中,用电池供电的仪表的外部电源可以是电脑设备上的端口。也可定期监测可充电电池升高的温度读数。

[0095] 在某些实施例中,向血糖仪或其它液体分析仪的电池进行快速充电的方法,包括监测与外部电源的连接以及执行快速充电程序,该快速充电程序在第一预设时期内以第一充电电流率给电池充电。在第一预设时期之后,该方法还包括执行正常充电程序,在第二预设时期内以第二充电电流率给电池充电。第一充电电流率大于第二充电电流率。第一预设时期至少部分是基于所述电池中估计的、与第一充电电流率有关的充电电流引起的温升。

[0096] 在其它实施例中,所述方法的第一预设时期至少部分是基于阈值充电电压。仪表也可含有液晶显示器,而阈值充电电压可足以进行 5 个或更少的血糖浓度测试。第一充电电流率和第二充电电流率通常也可以是常数。

[0097] 在其它实施例中,所述方法还包括在第一预设时期之后,用可感知的信号通知血糖仪的用户。在第二预设时期之后,也可执行充电结束程序,其以第三电流率对电池充电直到预设事件发生,所述第三充电电流率低于所述第二充电电流率。所述第三充电电流率也可不断下降。

[0098] 在某些实施例中,一种计算机可读介质被指令编码,控制向仪表(例如血糖仪)的电池快速充电。该仪表通常将会进行温度敏感测试,比如在确定液体样品的分析物浓度时。该指令可以包括监测与外部电源的连接。然后可以执行快速充电程序或算法,以第一充电电流对电池充电,直到第一预设事件发生,比如一段预设时间的流逝或达到特定的阈值电压。继第一预设事件发生后,可执行正常充电程序或算法,以第二充电电流对电池充电,直到第二预设事件发生。第一充电电流大于第二充电电流。

[0099] 用电池供电的仪表的某些实施例,比如用于测试血糖浓度的系统,可以含有电池电量计。例如可将电池电量计集成电路加入该系统以确定电池的电量状态。电池电量信息也可被用电池供电的仪表系统内运行的电源管理程序利用。通过在使用和不使用期间管理电源,电源管理程序可以延长仪表的工作时间。例如,通过在分析血糖浓度时期和这些分析的间隔时期内控制功耗,用电池供电的血糖仪中的电源管理程序可让仪表使用得更久,而无需对电池充电。

[0100] 如前所述图 2 所示典型实施例,各种不同类型的充电电池可用于给仪表供电,包括锂离子(Li-Ion),锂聚合物(Li-Po),镍镉(NiCd)或镍氢(NiMH)电池。采用锂电池可以给仪表的运行带来一定的好处,因为在仪表使用期间,即放电过程中,锂电池的电压通常不会大幅下降。

[0101] 图 7 显示了根据本申请的某些实施例的电池放电曲线。所述放电曲线表明在仪表(例如,血糖仪)工作的电池放电期间 Li-Po 电池的负载电压的变化。充足电时,所述

Li-Po 电池具有大约 4.1 伏特 (V) 电压。所示为电池分别工作在额度容量 (C) 的 20%, 50%, 100%, 即, 0.2C, 0.5C 和 1C 的放电曲线。例如, 当 Li-Po 电池在 0.5C 工作, 从电池剩余电量的 40% 到剩余电量的 20% 范围内, Li-Po 电池经历大约 40mV 或更小的电压变化。即使有 0.2C 到 1C 的放电电流波动, 所述 Li-Po 电池的电压变化仍可在 100mV 范围内。对于 0.5C 的初始放电电流来说, 这可能意味着放电电流降到 0.2C 或升到 1C, 电压变化 $\pm 50\text{mV}$ 。图 7 进一步说明, 当剩余电量低于 5%, Li-Po 电池 (例如可用于仪表的电池) 的负载电压会明显下降。

[0102] 对于某些用电池供电的设备, 例如, 使用锂电池的便携式仪表, 使用电池电量计是有利的, 因为传统的确定电池电量状态的直接电压测量方法通常不适于 Li-Po 或 Li-Ion 电池。例如, 图 7 所示, 锂电池的电压在电池放电阶段没有明显变化。因为锂电池的电压变化小, 评估剩余电量有困难, 其中, 电压的变化可归因于电池供电设备的电池上的负载或电池放电。电池电量计可连续监视双向——充电和放电——流过电池的电流, 对例如, 在充电过程中电池接受的库伦数和放电过程中电池失去的库伦数进行计数。

[0103] 图 8 显示了根据本发明某些实施例的电路, 包括带有电量计 803 的电池充电器 801。电池充电器 801 可适用于仪表, 例如血糖仪。该电池充电器可与主电源 811 连接。主电源可以是电源插座、发电机、安装在墙上的 AC/DC 适配器、USB 接口、或其它能够提供足够的能量给电池充电的电源。电池充电器 801 连接到电池 802 的正极。电池 802 的负极通过检测电阻 807 耦合到地 820。如图 8 所示, 微控制器 805 和电量计 803 可通过电压调节器 804 供电。该电压调节器 804 的配置与电池充电器 801 和电池 802 有关, 使得电压调节器始终接收来自电池充电器 801 (例如, 系统对电池充电时) 或者电池 802 (例如, 系统放电时) 的能量。微控制器 805 和电量计 803 之间的接口 813 允许所述两个设备之间传递信息, 从而确定电池 802 的电量状态。微控制器 805 可包括实时时钟, 并且可以进一步接收和处理来自电量计 803 的数据。微控制器 805 处理电量计的数据后, 可在显示器 806 上显示电池 802 的电量状态。

[0104] 图 8 所示实施例给出了电流从电池充电器 801 流到电池 802 的充电过程。在充电过程中, 电流不断地从电池 802 经过检测电阻 807 流到地 820。在充电过程中, 电量计 803 监测检测电阻 807 上的电压, 从而确定电池 802 从电池充电器 801 接受的库伦数。当电池 802 充电完毕, 电池充电器 801 发出电池充电完毕的信号 812 给微控制器 805。电池充电器 801 和微控制器 805 之间通知充电完毕的通信还包括使微控制器 805 与电量计 803 同步。微控制器可以与电池充电完毕信号 812 同步或接近同步地与显示器 806 通信, 从而在显示器 806 上显示“充电完毕”的文本或图标表明充电完毕。

[0105] 电池充电器 801 可与主电源 811 断开。出现这种情况时, 如图 8 所示, 电池 802 就成为电路的唯一电源。而且, 当与主电源 811 断开时, 之前从电池流至检测电阻 807 的电流方向发生了改变或逆转。此时, 电量计 803 也立即或近乎立即地探测检测电阻 807 上的电压反极性。检测电阻 807 的反极性触发电量计 803 开始通过计算电池放电时离开电池 802 的能量单元, 即库伦, 跟踪电池 802 的输出电流。如图 8 所示, 在电路放电阶段, 微控制器 805 和电量计 803 可通过接口 813 定期地或近乎连续地通信, 使微控制器收到关于电池 802 电量状态的更新。

[0106] 主电源 811 可在放电过程中的任何时刻连接到电池充电器 801。该连接会导致经

过电池 802 的电流方向颠倒,从放电模式切换到充电模式。在流经电池 802 的电流方向颠倒的瞬间或接近该瞬间时,电量计 803 通过计算在充电过程中进入电池 802 的库伦数量,跟踪流入电池 802 的电流。

[0107] 充电和放电过程可以用电量计 803 和微控制器 805 定期(例如周期性的,连续的等等)监测。通过定期或连续监测,微控制器 805 已更新关于电池剩余能量单元的信息,根据该信息可对电池 802 的电量状态作出相对准确的评估。然后,微控制器 805 确定的电池电量状态可以显示在显示器 806 上。该实施例在显示器 806 中显示的是包含向用户显示电量状态的四格图标。

[0108] 便携式或用电池供电的仪表可包含如下特点,即具有在仪表不使用或限制使用期间的限制功耗的休眠模式或待机模式。如图 8 所示的实施例,微控制器 805 可使电路进入休眠模式。为了限制功耗,当微处理器 805 使系统进入休眠模式,期望从功率分配电路中移去电量计 803。如图 8 所示,从微控制器 805 到电源开关 814 的电源开关控制信号 815 可用于隔离电量计 803。

[0109] 图 8 所示的实施例是有利的,因为其使功耗在休眠模式下明显下降。持续监测剩余电池电量的电量计用电量会很大。连续操作电量计 803,即使是低功耗电量计,即便系统进入休眠模式,也可消耗大约 50 到 100 微安。这样的功耗在便携式电池供电系统如血糖仪中可被视为很大。微控制器 805 可能仅消耗几个微安(例如,约 1 到 10 微安),即使是处于休眠模式。

[0110] 在某些实施例中,当系统进入待机或休眠模式,电池电量计 803 被隔离,不允许消耗电池能量。电源开关 814 可用于在放电过程中即当断开主电源 811 时,控制通过电压调节器 804 流到电量计 803 的电能。将电压调节器 804 引入电路,用于在放电过程中向微控制器 805 和电量计 803 供电。电源开关 814 连接到微控制器 805,从而微控制器 805 可以发送电源开关控制信号 815 给电源开关 814。然后,电源开关 814 将断开或接通向电量计 803 供电的电路。例如,如果微控制器 805 确定仪表应进入待机或休眠模式,则微控制器 805 发送信号 815 至电源开关 814,切断导向电量计 803 电流的电路。如图 8 所示,通过电源开关 814 断开电路,电池 802 省去了大约 50 到 100 微安的电流消耗。当仪表回到工作模式,微控制器 805 可发送另一个信号 815 给电源开关 814,将电池 802 和电量计 803 之间的电路接通,电流被重新引入电量计 803,使电量计 803 可重新工作。

[0111] 期望的是,仪表在待机或休眠模式继续评估电池 802 的剩余使用时间。例如,就血糖仪来说,用户可能每天使用该设备,也可能不使用该设备,因而一天、几天或一周、几周保持在待机或休眠模式。如图 8 所示的实施例中,微控制器 805 在休眠模式下(例如,很低的功耗)仍消耗了约 2 至 3 微安的电流。如图 8 所示,在休眠模式,虽然电量计 803 可从功耗电路移去,但是,跟踪剩余耗电元件如微控制器 805 的功耗仍然很重要。但是从功耗电路移去电量计 803,则相应地减去了电量计 803 的功能——因为它是跟踪电流积累和消耗的设备。

[0112] 在某些实施例中,在电量计不工作期间,可以采用具有电源管理程序的处理器或微控制器完成对剩余电池时间或功耗的评估。电源管理程序可延长具有有限电源比如可充电电池的仪表的运行时间。

[0113] 如图 8 所示的实施例中,执行电源管理程序的微控制器 805 可在进入待机模式或

休眠模式之前执行若干步骤。微控制器 805 包含计时器,或从计时器接收数据。计时器保存用于评估电池 802 的剩余电量的参考时间。计时器可采用实时时钟确定参考时间。例如,在进入休眠模式前,微控制器 805 记录参考时间或记录电池电量最后状态的实际时间。然后微控制器 805 发出信号 815 给电源开关 814,断开通往电量计 803 的电路,即将电量计 803 从功耗环路中去除。电量计 803 不通电的情形下,从电池 802 消耗的能量大大减少,但电量计停止跟踪功耗。然而,在进入休眠或待机模式前,由微控制器 805 记录参考时间,该记录允许在微控制器 805 唤醒后确定仪表系统的功耗。可由用户启动仪表退出休眠模式,例如,用户可以按压按钮或为仪表设定某预定唤醒条件。

[0114] 微控制器 805 收到退出待机或休眠模式的提示后,进行一些操作来重新计算和恢复电量计 803 不工作期间的电池放电量。电源开关控制信号 815 发送到电源开关 814,以便给电池电量计 803 供电。微控制器 805 还通过将当前退出休眠模式的第二参考时间,例如微控制器苏醒或进入工作模式的时间,减去微控制器 805 进入休眠模式时记录的第一参考时间,以确定待机或休眠模式的持续时间。然后,微控制器 805 把计算出的休眠模式持续时间乘以已知的休眠模式的电流和电压。休眠模式的持续时间与已知的休眠模式的电压和电流的乘积即是电路在待机或休眠模式下的功耗。之后,微控制器 805 把上次记录的电池电量的已知状态,例如正好进入上一次待机或休眠模式前的剩余电量,减去计算出的功耗。该结果是电池电量状态的估计值。

[0115] 图 9 显示了根据本申请某些实施例的用电池供电设备的电源管理方法的有限状态机。该电源管理方法可以是在计算机或计算机系统上执行的算法或程序,所述计算机或计算机系统监测电池供电设备的电源。例如,该方法可在含有处理器或微控制器类设备的系统中执行。该方法可以减少电量计集成电路的平均功耗,同时尽量减少电池电量准确状态的信息丢失。

[0116] 在某些实施例中,设备比如仪表(例如用电池供电的血糖仪),可在正常操作状态下工作。该仪表可被设置为工作模式(例如,正常模式)以及休眠模式(例如,待机模式)。步骤 900,启动仪表正常运转,步骤 910,要求进入休眠模式的请求可由微控制器收到,该请求可基于用户的输入或一段预设时间的流逝而发生,所述用户的输入或一段预设时间的流逝触发产生一个被处理器或微控制器接收的信号。在步骤 910 收到休眠模式的请求后,处理器或微控制器可记录请求时刻,并在步骤 920 记录请求时刻电池电量的状态。在某些实施例中,电池电量的状态信息来自处理器从电池电量计(例如,图 8 所示的计量仪)接收到的数据。为了降低休眠模式的功耗,可断开控制电量计电流的电源开关,以切断电量计的电源。然后,在步骤 930,微控制器或处理器可以保持在休眠模式,在此期间,功耗可能仅限于微控制器。虽然在步骤 930 处于休眠模式,但是微控制器可以循环和等待接收识别步骤 940 唤醒事件的信号。步骤 940 的唤醒事件可以包括,例如,收到仪表用户的输入、主电源的连接、预选触发事件等等。步骤 940 的唤醒事件被微控制器收到后,在步骤 950 确定休眠模式后的电池电量状态,并更新电量计的电池电量状态。利用休眠模式的持续时间和在休眠模式期间电路中的电流及电压,可以确定电池电量状态的更新。步骤 940 的唤醒事件还可包括向激励电量计的电源开关发送信号。

[0117] 退出休眠模式后,电池电量状态可以立即或在步骤 940 唤醒事件后很快确定。步骤 960,电池电量的更新状态被确定之后,接下来,仪表可重新进入步骤 900 的正常操作模

式,例如工作模式。在步骤900设备的正常运转期间,在步骤970计时器(例如,实时时钟),可用来记录参考时间,诸如电路在充电模式,工作放电模式电路,或休眠放电模式之间切换的时间。在正常运转模式期间,步骤975通过利用从电量计收到的信息,电池电量状态可被连续或定期地更新并显示在显示器上。步骤900,在设备比如用电池供电的血糖仪的正常运转期间,主电源可连接到系统中的电池充电器。直到步骤980充电完毕的信号发送到微控制器,对电池充电器的监测才可结束。电池充电完毕时,在步骤985可发送另一个信号来更新电量计。发送信号更新电量计的电池电量状态之后,该设备可回到步骤900的正常运转模式。

[0118] 在某些实施例中,具有电路的便携式仪表配备有电池以便向电路中的传感元件供电。所述仪表包含由该电路供电的处理器。处理器可以使仪表在工作模式和休眠模式运转。用该电路给电量计供电。电量计在仪表运转的工作模式期间跟踪从电池接收到的电池电量数据的状态。接口将电池电量数据的状态从电量计发送到处理器。电源开关由处理器设置成断开或接通,从而控制电流是否流向电量计。如果仪表进入休眠模式,处理器发出信号指示电源开关到断开位置,如果仪表进入工作模式,处理器发出信号指示电源开关到接通位置。进入休眠模式之前,处理器记录即将要进入所述休眠模式前的电池电量的第一状态和第一参考时间。进一步,在仪表刚刚退出休眠模式进入工作模式后的第二参考时间,处理器立即确定电池电量的第二状态。根据所记录的电量的第一状态、第一参考时间、第二参考时间、及仪表在休眠模式期间内预设的能源使用率,确定电池电量的第二状态。

[0119] 在某些实施例中,便携式仪表是血糖仪。电量计可连续跟踪仪表运转工作模式期间的电池电量状态。所述电量计可以是集成电路。便携式仪表可进一步包括连到处理器上显示当前电池电量状态的显示器。所述处理器可以是微控制器。所述电池可以是可充电电池。当主电源在给电池充电时,便携式仪表可进入工作模式。

[0120] 根据另一实施例,电源管理方法包括用电池供电的在工作模式和待机模式运转的仪表。用电池供电的仪表包括电池电量计和微控制器。所述方法包括接收第一请求进入待机模式的步骤。在刚刚接收第一请求后的第一参考时间立即记录仪表的电池电量的第一状态。用微控制器记录该第一参考时间。仪表进入待机模式,电池电量计的供电在待机模式也被切断。在第二参考时间收到第二请求,退出待机模式并进入工作模式。第二参考时间在第一参考时间之后出现。响应于第二请求,第二参考时间被立即记录,并且微控制器根据第一参考时间、第二参考时间、仪表的待机模式电流以及待机模式电压,来确定电池电量的第二状态。

[0121] 在某些实施例中,用电池电量计确定电池电量的第一状态。用电池供电的仪表可首先在工作模式运行。如果仪表在工作模式,可利用微控制器从电池电量计收到的电池电量数据来更新电池电量的状态。更新可以连续进行。电池的电量状态可在显示计上显示。

[0122] 根据又一个实施例,一种计算机可读存储介质具有存储在其上的指令,用来管理用电池供电的、在工作模式和休眠模式运转的仪表的电源。指令包括接收第一请求进入休眠模式的步骤,和记录仪表的电池电量的第一状态的步骤。在刚刚收到第一请求后的第一参考时间立即进行上述记录。第一参考时间被记录。仪表进入待机模式,其中,电池电量计的供电在待机模式切断。在第二参考时间收到第二请求,从而退出休眠模式并进入工作模式。第二参考时间在第一参考时间之后出现。第二请求之后,立即记录第二参考时间。根

据第一参考时间、第二参考时间、休眠模式电流和休眠模式电压确定电池电量的第二状态。

[0123] 在某些实施例中,仪表可进行多个操作,例如,血糖浓度测试操作和全球定位系统。便携式仪表上的这多个操作可能需要从电池获取更多的能量。可以用一个更大的电池,高效的电源管理技术,或以上两者结合,以满足用电需求。

[0124] 虽然本发明已参照所示实施例进行了详细描述,这些描述并不限制如所附权利要求所限定的本发明的范围。例如,用于电池的快速充电系统可用于各种对温度敏感的应用中。文中所公开的实施例及其明显的各种变化都被认为落入要求保护的本发明的精神和范围内。

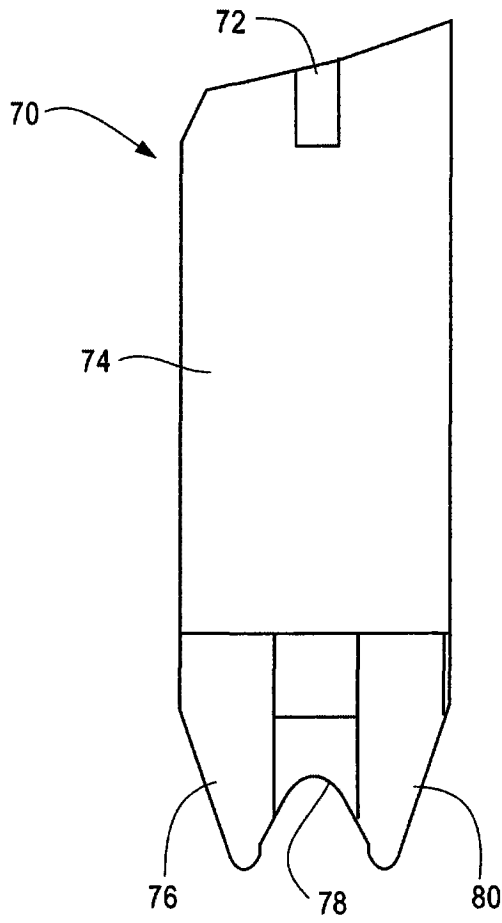


图 1a

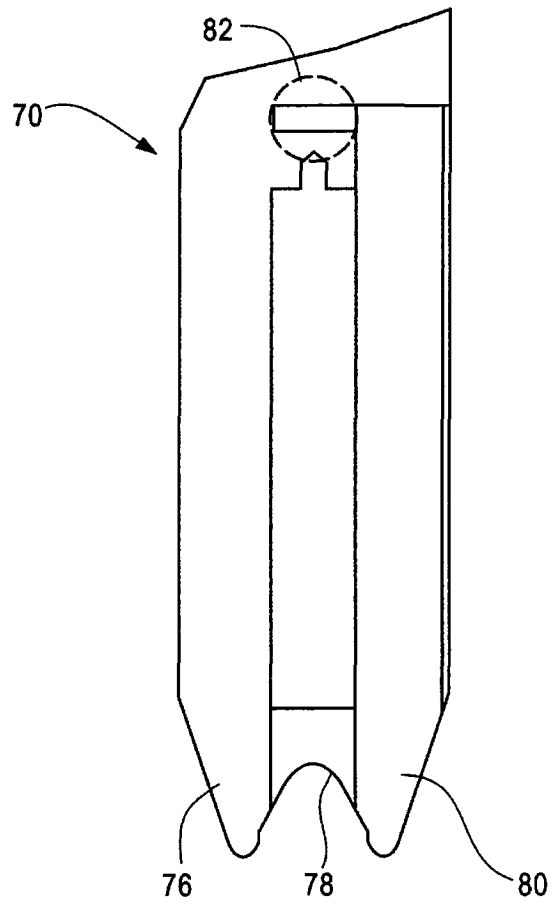


图 1b

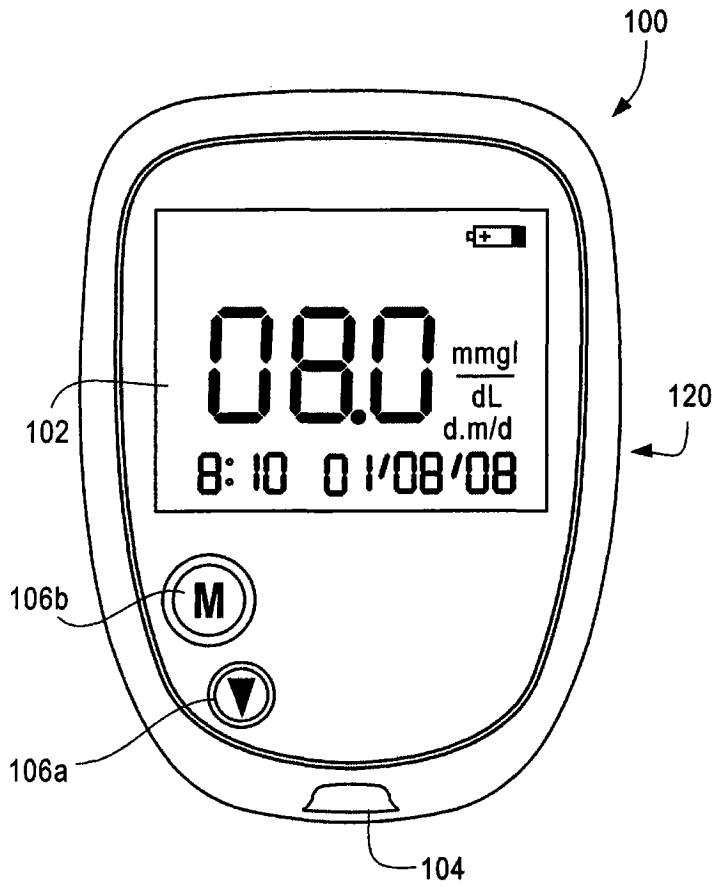


图 2a

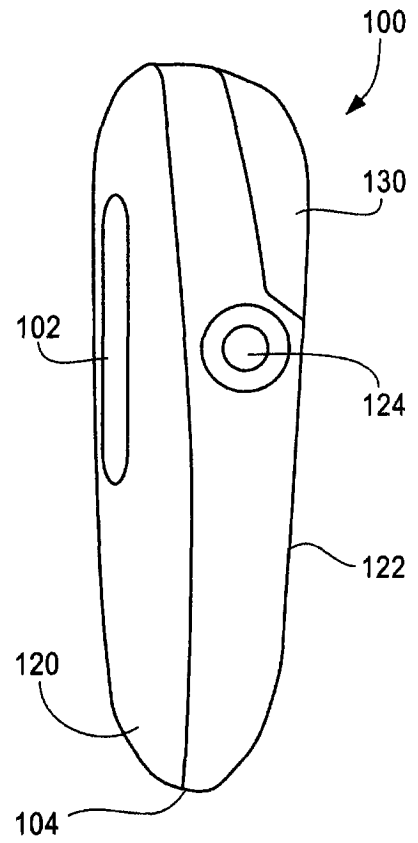


图 2b

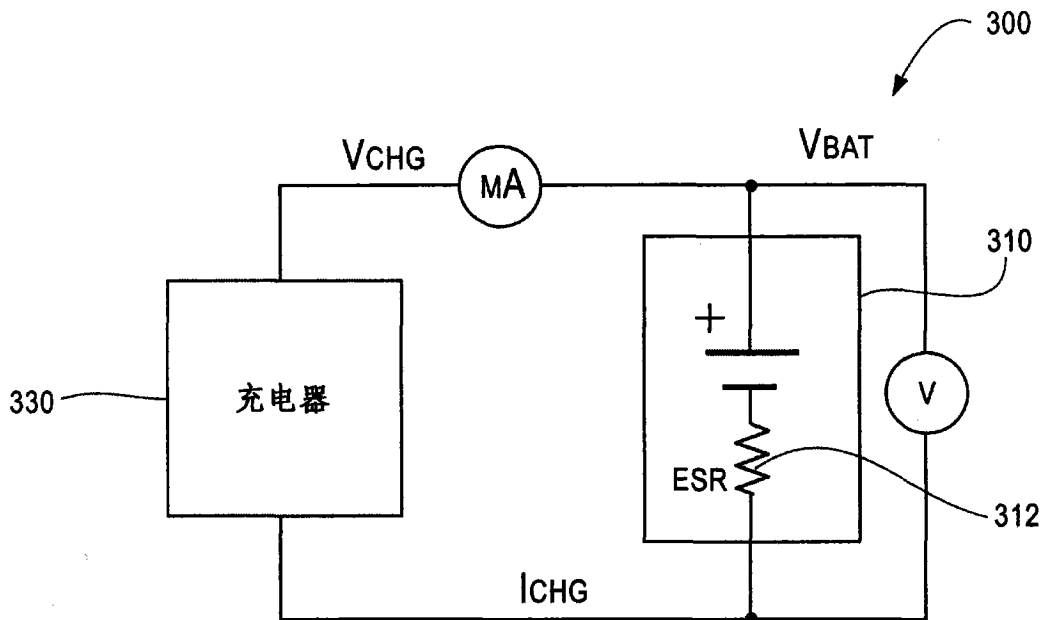


图 3

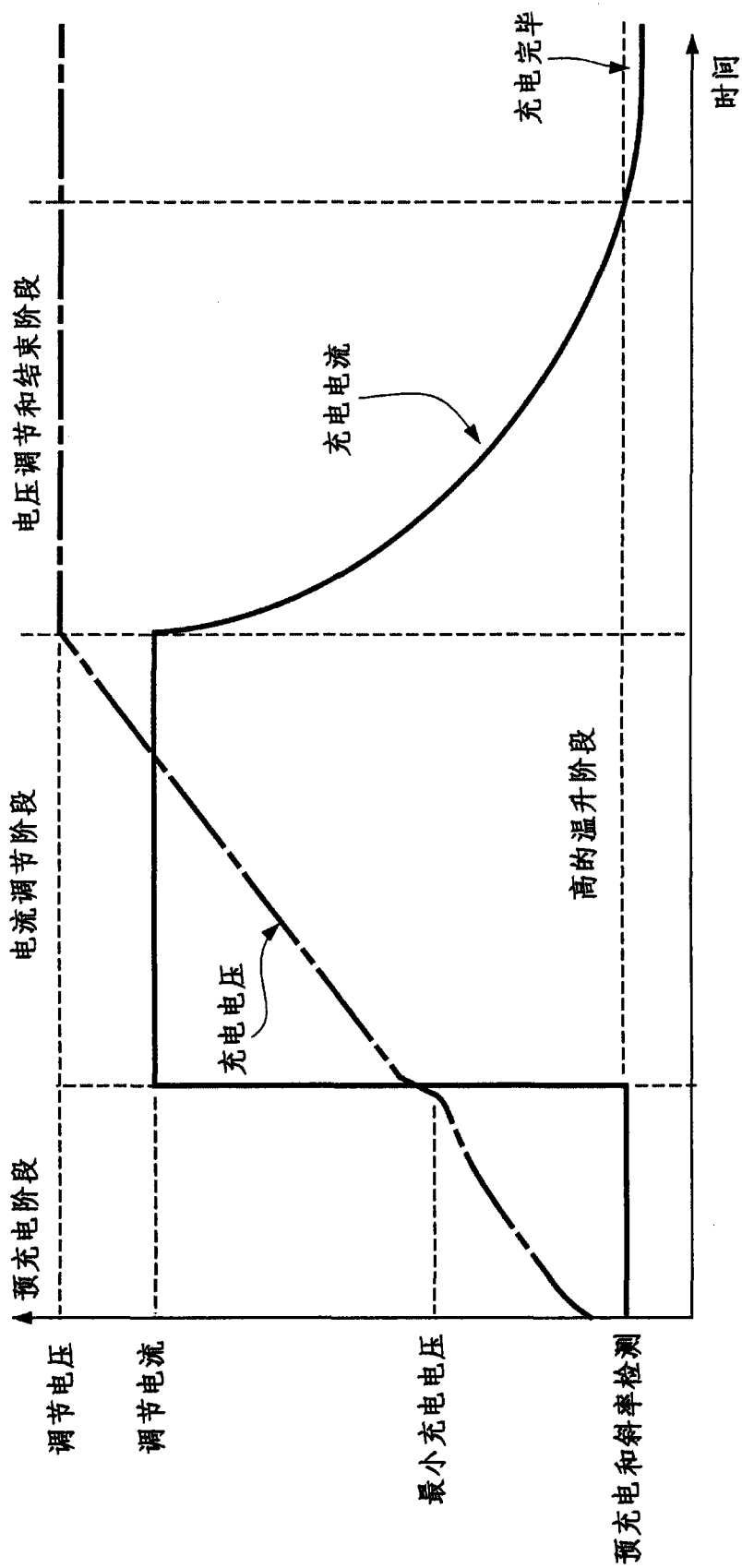


图 4

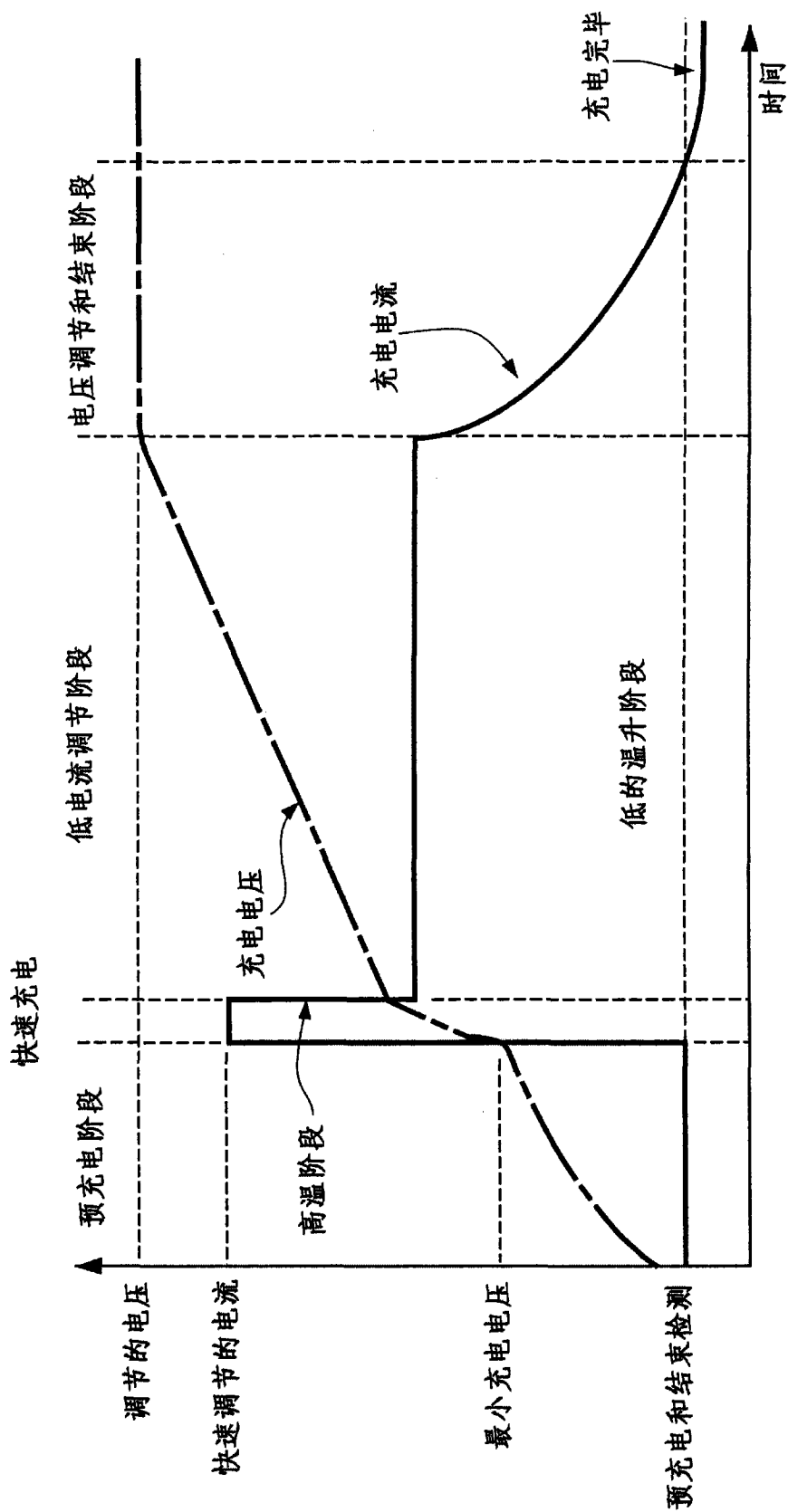


图 5

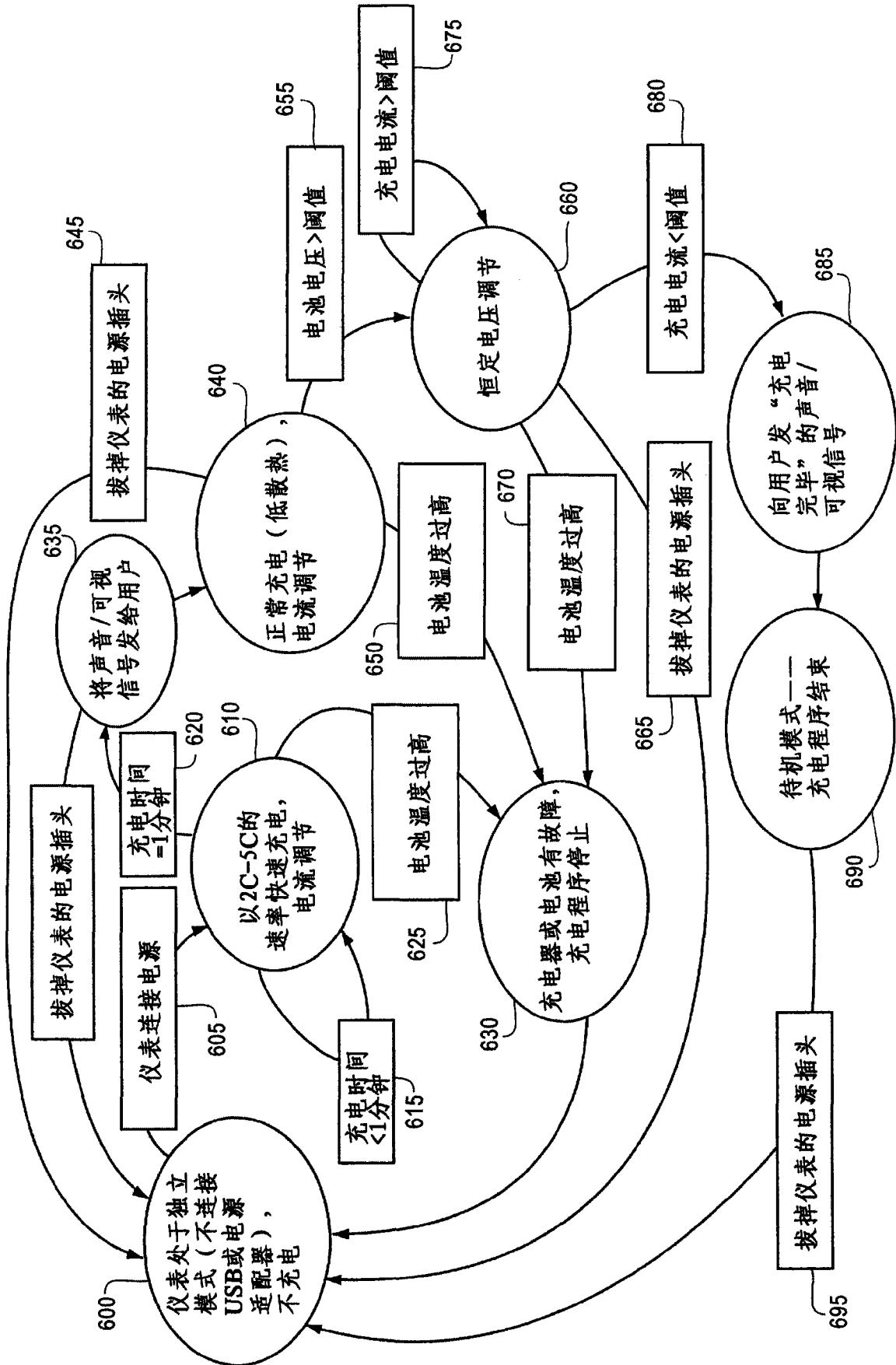


图 6

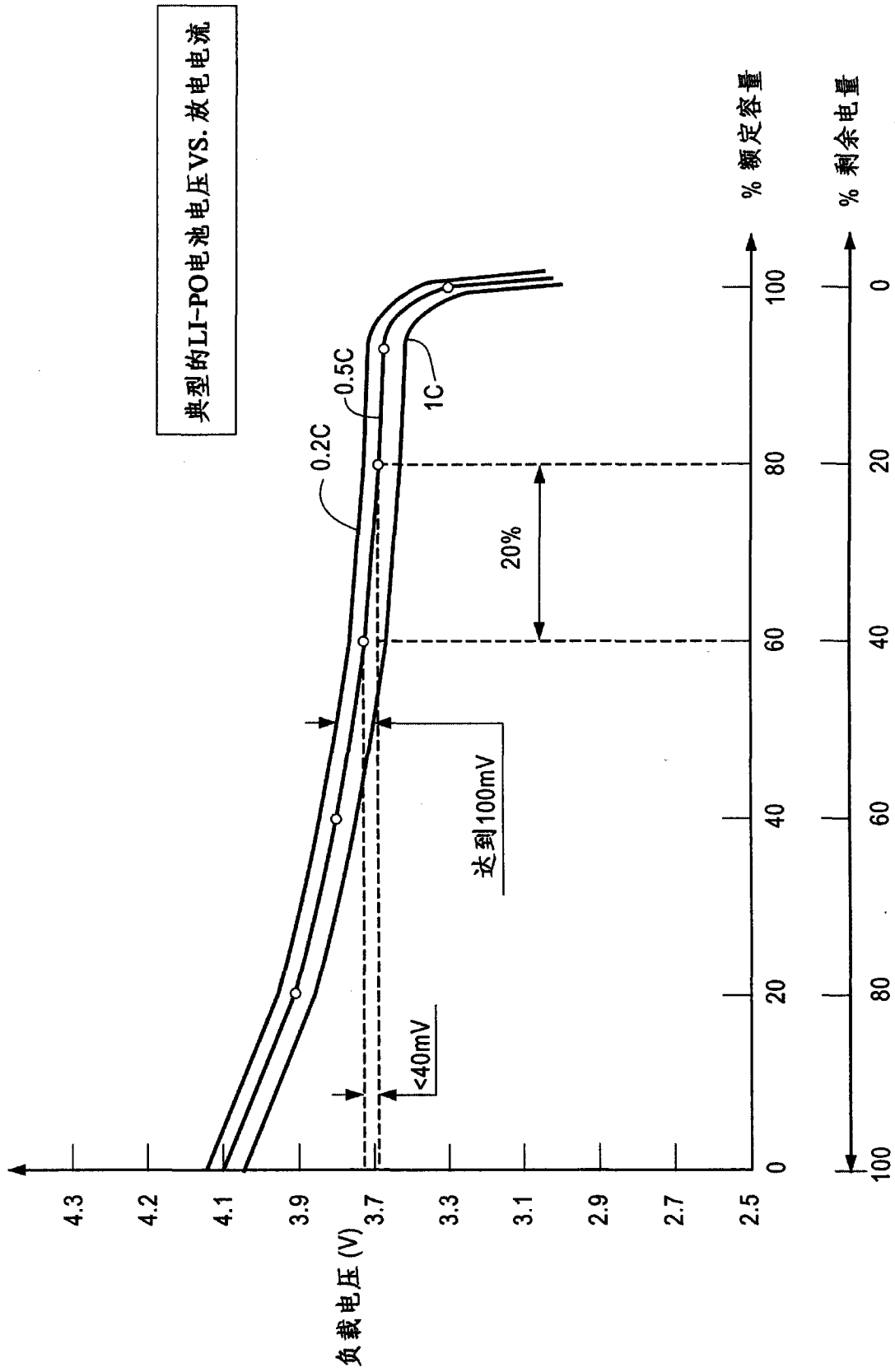


图 7

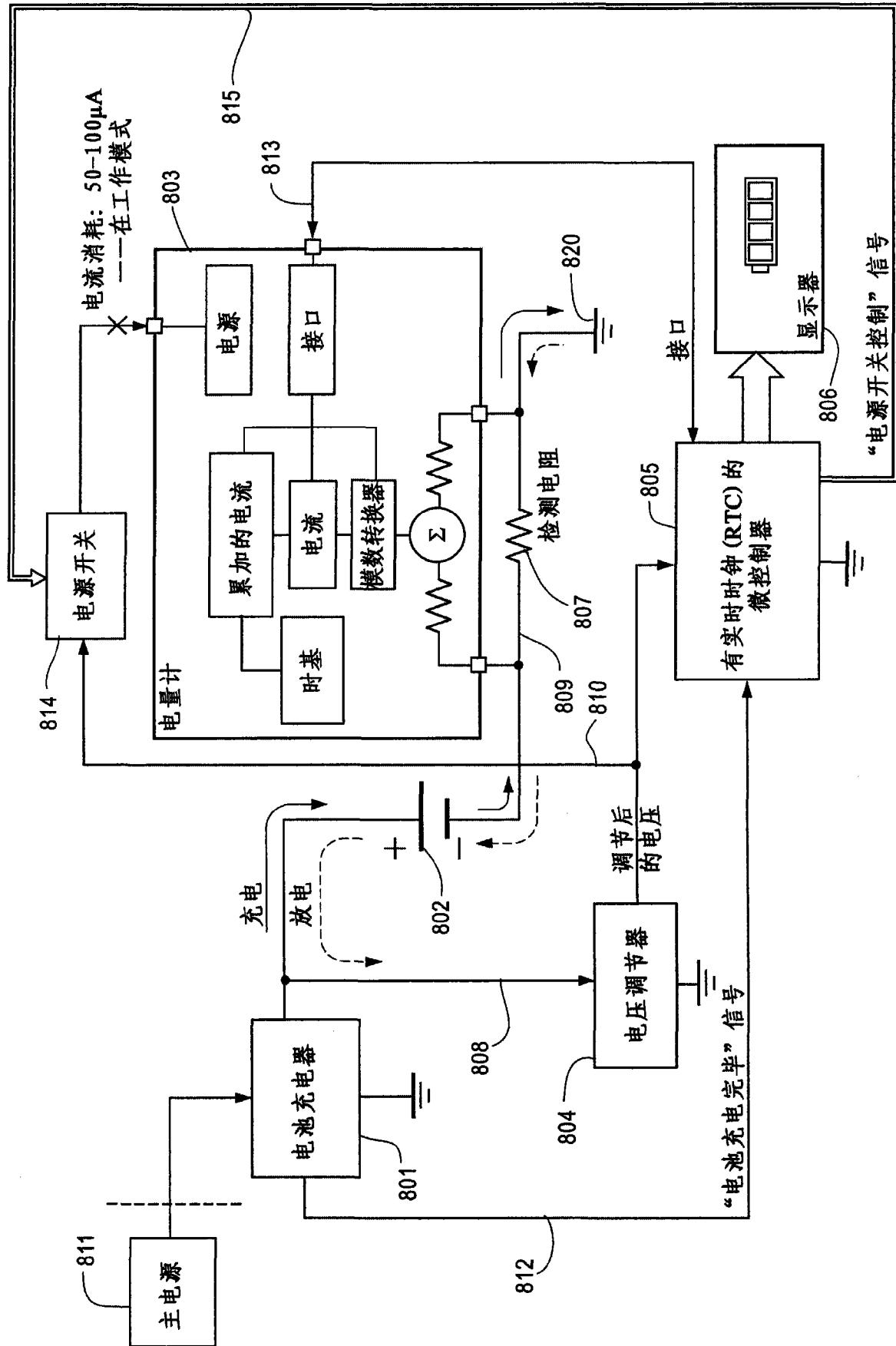


图 8

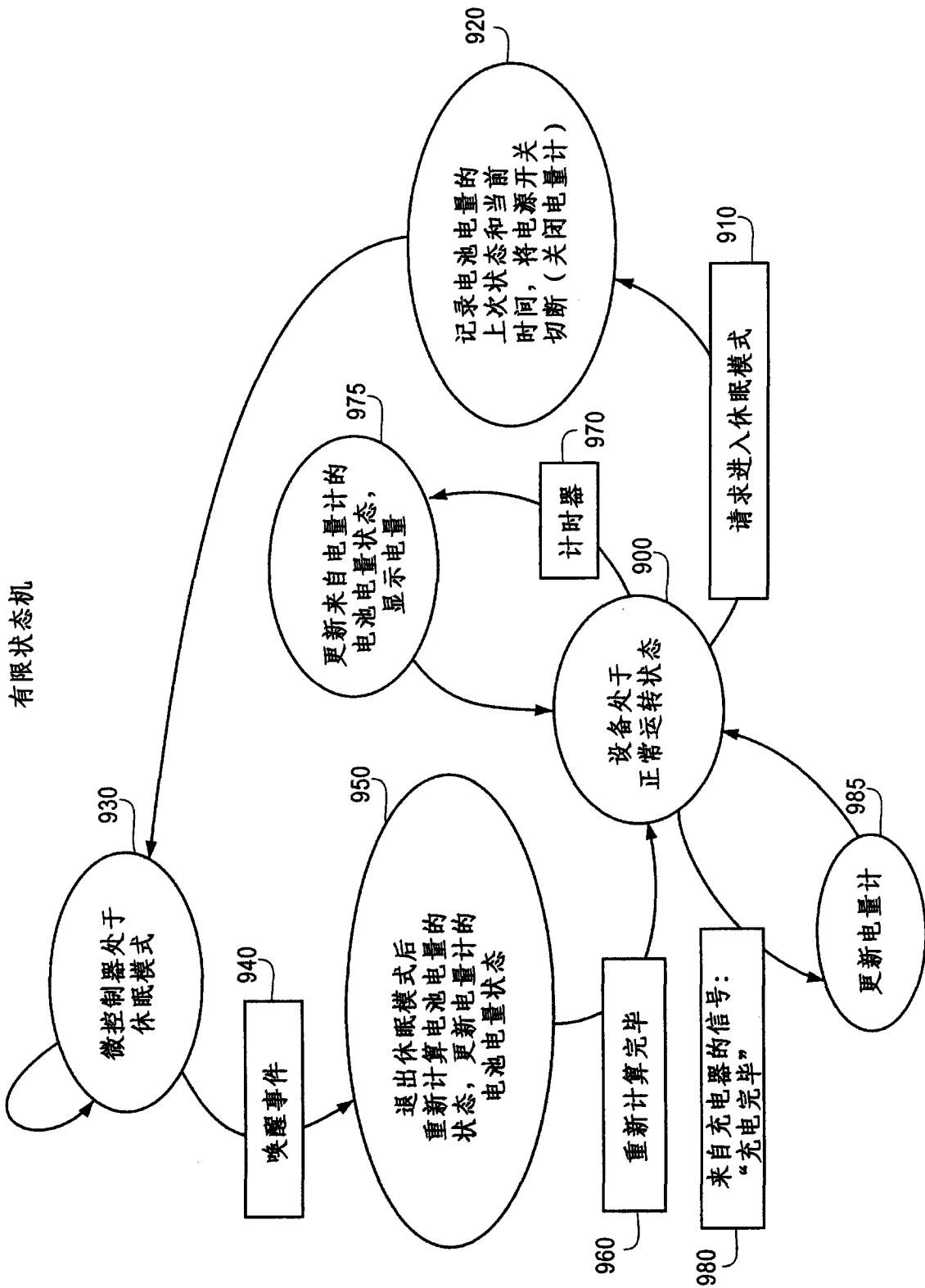


图 9

专利名称(译)	用电池供电的液体分析仪的快速充电和电源管理		
公开(公告)号	CN101896116A	公开(公告)日	2010-11-24
申请号	CN200880120042.1	申请日	2008-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	拜尔健康护理有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	拜尔健康护理有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	拜尔健康护理有限责任公司		
[标]发明人	陈钧 伊戈尔·戈夫曼		
发明人	陈钧 伊戈尔·戈夫曼		
IPC分类号	A61B5/00 G01N33/487 H02J7/00 G01R31/36		
CPC分类号	H02J7/0073 G01R31/3624 A61B2560/0214 H02J7/0091 H02J7/0078 G01R31/3682 G01N33/48785 A61B5/14532 H02J7/007 G01R31/3646 G01R31/3842 H02J7/0071 H02J7/00714 A61B5/00 A61B5/145 A61B5/15 G01N27/28 G01R31/36 H01M10/44 H02J7/00 H02J7/0047		
代理人(译)	武玉琴		
优先权	61/012690 2007-12-10 US		
其他公开文献	CN101896116B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明描述了一种用于仪表电池快速充电和电源管理的系统及方法。充电器元件可操作地与仪表连接，能够执行对可充电电池的快速充电算法。该算法包括监测与外部电源的连接以及执行电池充电程序，该电池充电程序先以第一充电速率再以第二充电速率执行。第二充电速率低于第一充电速率。由第一充电速率引起的可充电电池内的温升对液体样品有可忽略不计的热传递效应。该仪表还可包括电源开关，用于控制电流流到电池电量计。当仪表进入休眠模式，断开电源开关。仪表退出休眠模式后确定电池电量的状态。

