



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580040237.1

[43] 公开日 2007 年 10 月 31 日

[11] 公开号 CN 101065788A

[22] 申请日 2005.9.20

[21] 申请号 200580040237.1

[30] 优先权

[32] 2004.9.24 [33] US [31] 10/949,603

[86] 国际申请 PCT/US2005/033606 2005.9.20

[87] 国际公布 WO2006/036650 英 2006.4.6

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.24

[71] 申请人 伊特伦公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 布赖恩·西尔 埃里克·诺罗德
斯蒂芬·西蒙斯[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 李芳华

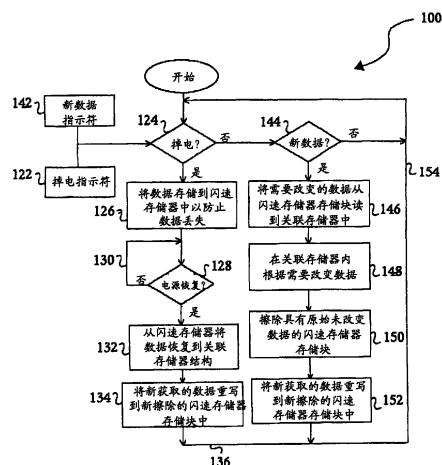
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

使用闪速存储器存储计量数据的方法

[57] 摘要

结合至少一个关联存储器结构采用多分段非易失性闪速存储器结构用于存储、更新、和维持计量表数据。通过最初在关联存储器中存储计量表数据，而缓存计量表数据，直到获得了预定数据量或者直到停用了计量表的电力为止(124)，这时将所存储的计量表数据复制到闪速存储器的选定块中(126)。由指示利用闪速存储器中的哪些分段或者块的闪存指针分别确定用于传输数据的各个位置。在一些实施例中，关联存储器结构的大小对应于闪速存储器中每个分段的大小，以便最大化当关联存储器结构充满时的数据传输以及减少写入闪速存储器的次数，因此增加了闪速存储器的潜在活动使用寿命。



1、一种存储计量表数据的方法，包括步骤：

提供多个存储器结构，其包括至少一个关联存储缓冲器和非易失性闪速存储器结构，其中所述关联存储缓冲器以第一预定存储大小为特征，而且所述非易失性闪速存储器结构具有多个闪速存储器块，所述闪速存储器块中的每一块以第二预定存储大小为特征；

获得表示与公用设施产品或者服务相关联的一个或多个参数的计量表数据；

在所述至少一个关联存储缓冲器中存储所述计量表数据；

检测何时所述至少一个关联存储缓冲器被充满；以及

将所述至少一个关联存储缓冲器中的数据复制到所述非易失性闪速存储器结构的至少一个选定闪速存储器块中。

2、如权利要求 1 所述的方法，还在所述复制步骤之后包括步骤：擦除所述至少一个关联存储缓冲器，以便将其配置为存储附加计量表数据。

3、如权利要求 2 所述的方法，还包括步骤：连续地重复所述获得、存储、检测、复制、和擦除步骤。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，经由闪存指针确定在所述复制步骤中、向其传输数据的所述至少一个选定闪速存储器块，其中所述闪存指针指示开始将数据复制到的闪速存储器块。

5、如权利要求 4 所述的方法，还在所述复制步骤之后包括步骤：

擦除所述至少一个关联存储器结构，以便将其配置为存储附加计量表数据；以及

移动所述闪存指针，以指示应该将数据复制到的下一闪速存储器块位置。

6、如权利要求 5 所述的方法，还包括步骤：连续地重复所述获得、存储、检测、复制、擦除和移动步骤。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述多个存储器结构包括多个关联存储缓冲器，每个关联存储缓冲器被配置为分别遵循所述获得、存储、检测和复制步骤。

8、如权利要求 7 所述的方法，其中，经由相应的闪存指针来确定在所述从所述多个关联存储缓冲器中的每一个复制计量表数据的相应步骤中、数据

所要传输到的至少一个选定的闪速存储器块，其中所述相应闪存指针指示要开始将数据复制到哪个闪速存储器块。

9、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一和第二预定存储大小是基本上相等的。

10、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述非易失性闪速存储器结构包括至少三十二个不同的闪速存储器块。

11、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述至少一个关联存储缓冲器包括 EPROM、EEPROM、RAM、影子 RAM、铁 RAM、和电池支持的 RAM 之一。

12、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述计量表数据包括历史记录日志、事件日志、错误日志、负载分布数据、使用时间数据、自我读数、和能量消耗数据中的至少一个。

13、一种将连续更新的计量表数据存储到公用设施计量表中的方法，包括步骤：

提供多个存储器结构，其包括至少一个关联存储缓冲器和非易失性闪速存储器结构，其中所述至少一个关联存储缓冲器以第一预定存储大小为特征，而且所述非易失性闪速存储器结构具有多个闪速存储器块，所述闪速存储器块中的每个以第二预定存储大小为特征；

获得表示公用设施产品或者服务的所测量或者分配的量的已更新计量表数据；

在所述至少一个关联存储缓冲器中存储所述更新的计量表数据；

检测何时停用到所述公用设施计量表的电力；以及

将所述至少一个关联存储缓冲器中的已更新计量表数据复制到所述非易失性闪速存储器结构的至少一个选定闪速存储器块中，其中所述至少一个选定闪速存储器块经由指示这样的位置的闪存指针所确定。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，所述至少一个关联存储缓冲器包括 EPROM、EEPROM、RAM、影子 RAM、铁 RAM 和电池支持的 RAM 之一。

15、如权利要求 13 所述的方法，其中，所述检测步骤包括检测何时经由常规的计量表断电、或者经由意外的公用设施计量表的掉电而停用到公用设施仪表的电力。

16、如权利要求 13 所述的方法，还包括步骤：每当不再停用到公用设施计量表的电力时，将先前复制的计量表数据从所述非易失性闪速存储器结构恢复到所述至少一个关联存储缓冲器。

17、一种用于存储和更新计量表数据的方法，包括下列步骤：

提供多个存储器结构，其中所述多个存储器结构包括至少一个多分段的闪速存储器结构和至少一个关联存储器结构；

将在所述至少一个多分段闪速存储器结构的至少一个选定分段中存储的数据复制到所述至少一个关联存储器结构中；

在所述至少一个关联存储器结构中更新选定数据；

擦除在所述复制步骤中从中传输了数据的、所述至少一个多分段闪速存储器结构中的至少一个选定分段；以及

将所更新的选定数据从所述至少一个关联存储器结构重写到所述至少一个多分段闪速存储器结构的所述至少一个选定分段中。

18、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述至少一个关联存储器结构和所述多分段闪速存储器结构中的选定分段具有基本上相同量的数据存储容量。

19、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述至少一个关联存储器结构包括 EPROM、EEPROM、RAM、影子 RAM、铁 RAM 和电池支持的 RAM 之一。

20、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述数据包括历史记录日志、事件日志、错误日志、负载分布数据、使用时间数据、自我读数、或者能量消耗数据中的至少一个。

使用闪速存储器存储计量数据的方法

优先权声明

这个申请是 2002 年 4 月 24 日提交的、分配了编号 USSN 10/131,605 的、与本申请具有相同标题和发明人的先前提交的美国专利申请的部分继续申请，该美国申请通过引用在此并入用于全部目的。

技术领域

当前主题通常涉及特定的闪速存储器存储应用。更具体而言，当前主题涉及使用闪速存储器用于存储计量数据的方法。更进一步，当前主题涉及用于结合关联存储器使用闪速存储器用于存储和操作计量数据、以及尽管掉电也保持这样的数据的方法。

背景技术

传统的存储器系统是公知的。通常使用诸如磁盘驱动器之类的旋转存储介质存储大量数据。这样的系统用于再现和存储数据是缓慢的。另外，这样的系统需要大量的电力并且是相对重的。已经理解到，在许多传统存储器系统中，一些数据需要存储在非易失性存储器中，其中根据定义，非易失性存储器尽管在缺少供给存储器的电力时也保持其中存储的数据。根据当前主题针对这样的非易失性数据存储器的各方面。

与在给定时间可以从某个现有闪速存储器系统擦除的数据量有关的各种限制已经将这些闪速存储器系统的典型使用限制为存储被全部擦除然后重写的程序和常数。通常，这样的系统不用于存储数据，这是因为数据通常不全部改变。代之以，数据通常已经存储在诸如 EEPROM、EEPROM、和各种 RAM 结构之类的替换存储器结构中，这些结构允许仅仅改变所存储信息的一部分。然而，这样的存储器结构与闪速存储器系统相比具有较低的成本效率，而且在某些类型 RAM，即电池支持的 RAM 的情况下，存在与电池维护相关联的附加使用寿命成本。

早期闪速存储器系统包括单个存储块用于存储信息。这样的单个存储单

元不能被重写，直到它们被擦除这样的时间为止。然而，擦除在这样的存储器中存储的信息不能在部分的基础上发生。代之以，对这样的信息的擦除必须在其中丢失全部先前存储的信息之时完成。在闪速存储器的使用寿命中，可以擦除并然后重写闪速存储器的次数也是受限的，因此这也已经是某些应用所关注的问题。

已经开发了传统的闪速存储器系统，以便它们在存储数据方面更有用。这样的闪速存储器已经分段为大量较小的存储单元。这些最新的闪速存储器系统足够灵活来存储数据，并且理论上适合于在计量数据存储中使用。虽然仍然必须全部擦除这样的存储块中的每一个，但是这样的闪速存储器设备包括足够小的存储块，以便令人满意地保持所存储的计量数据。

这些传统的闪速存储器系统耗损微乎其微的电力，并且操作相对快速。与诸如 EEPROM、EEPROM 等之类的其它非易失性存储器相比，新闪速存储器也具有更高的成本效率。除了更高的成本效率之外，与可比较的 EEPROM 和 RAM 存储器系统相比，这样的传统闪速存储器系统当前可用于更高密度的阵列。因为在公用设施行业提出了对存储更多计量数据的需要，所以通过使用更有效和更便宜的存储器系统来实现成本节省将变得重要。

过去已经使用了非易失性存储器系统用于各种计量应用，但是闪速存储器的使用已经受到了限制。一些传统的计量系统已经利用了非易失性存储器用于存储常量 (constant values) 和方程，以便通过它们执行可以确定计量表性能或者需要的不同期望参数的计算。在计量应用中使用非易失性存储器结构的一个示例是美国专利 No. 5,548,527。在美国专利 No. 4,361,877 中找到另一个示例，其规定使用非易失性存储器来存储随着时间的过去获得并且在关联存储器内编译的数据测量集。然后去除这样的非易失性存储器，以便进行进一步处理来获得期望的数据，并且用新的存储器结构代替该非易失性存储器。

美国专利 No. 4,335,447 的目标是利用电池支持的 RAM 存储器来存储数据，以及试图在停电期间维持这样的数据，以便尽管掉电也确保使用数据的连续性。

涉及使用各种类型存储器结构来处置和存储公用设施计量数据的其它专利包括美国专利 No 4,783,623、4,792,677、4,852,030、5,270,639、5,311,068、5,377,114、5,473,322、5,918,380、5,994,892、6,006,212 和 6,163,276。

全部上面引用的专利借助于当前对它们的引用而在此处并入用于任何目的。

虽然上面的引用对于它们的目的都是有用的，但是这些引用中没有一个解决了由目前公开的技术所针对的问题，即需要节省成本的、高效的、非易失性存储器结构和相关联的方法用于存储计量数据，而不需要替换。

因此，所期望的是提供一种使用诸如闪速存储器之类、更节省成本的存储器来存储计量数据的方法。更进一步，所期望的是提供这样一种方法，其结合附加关联存储器结构来使用这样的闪速存储器，以减少闪速存储器被写入和擦除的次数，并因此有助于延长闪速存储器的可用生命周期。最终，所希望的是结合关联存储器结构利用用于存储计量数据的多段闪速存储器，以用于在当进行测量时的时段期间更新和保持计量数据。

发明内容

当前主题认识到并针对各种上述限制和缺点等，它们涉及存储所测量的计量数据并且在掉电期间保持这些数据。因此，目前公开的技术提供了一种新方法，其将计量数据存储到更节省成本的非易失性闪速存储器结构中，同时提供了最大化这样的存储器结构的潜在预期生命期限的特定数据传输算法。

因此，所公开技术的主要目的是提供一种使用非易失性闪速存储器用于存储信息的方法。尤其是，当前主题的目的是提供一种结合关联存储器使用这样的存储器以便存储和保持数据的方法。当前主题的相关目的是提供一种用于在闪速存储器和关联存储器之间传输数据的特定算法，以便最小化闪速存储器被写入、擦除、和/或重写的次数，因此有助于延长闪速存储器的寿命。

当前主题的进一步目的是提供一种在意外掉电期间或者在常规（即，用户计划的）计量表断电期间保护计量数据的方法。更特别地，当前主题的目的是提供一种使用两个不同的交互存储器结构的组合、在掉电期间保护计量数据的方法。

目前公开技术的还有一个目的是提供一种用于存储计量数据的节省成本的方法。在这样的环境中，当前技术的进一步目的是提供一种用于存储计量数据的更灵活和高效的方法。

当前主题的另外目的和优点将在下面给出的详细描述中阐述，或者根据

这些详细描述而对于本领域的那些普通技术人员来说是显而易见的。此外，还应当理解，借助于此处的当前引用，可以在这个所公开技术的各种实施例和使用中实践对其中具体说明和论述的步骤、特征、和材料或者设备的修改和改变，而没有背离其精神和范围。这样的改变可包括但不限于，对那些示出或者论述的等效步骤、元件、特征、和材料的替换，以及各种步骤、部分、特征等的功能或者位置反向。

更进一步，应当理解：当前主题的不同实施例、以及不同的当前优选实施例可以包括当前公开的步骤、特征、元件或者它们的等效的各种组合或者配置（包括未在附图中明确示出或者未在详细描述中明确陈述的特征或者配置的组合）。

根据当前主题的一个示范实施例，一种用于存储计量表数据的方法包括提供多个存储器结构的初始步骤，所述多个存储器结构包括至少一个关联存储缓冲器和具有多个存储块的非易失性闪速存储器结构。然后可以获得代表与公用设施产品或者服务相关联的一个或多个参数的计量表数据，并且将其存储在关联存储缓冲器中。当关联存储缓冲器充满时，将数据复制到闪速存储器的至少一个选定块中。然后可以擦除该存储缓冲器并且将闪存指针移动到闪速存储器的下一块，以便随后可以重复数据存储步骤，直到闪速存储器充满或者直到闪速存储器中存储的数据开始重复其预定存储序列为止。

根据当前主题的另一个示范实施例，一种用于在公用设施计量表中存储持续更新的计量表数据的方法，包括步骤：提供多个存储器结构，所述存储器结构包括至少一个关联存储缓冲器和非易失性闪速存储器结构；获得已更新的计量表数据；存储已更新的计量表数据；检测何时停用到所述公用设施计量表的电力；以及将更新数据复制到闪速存储器结构中。所述记录表数据代表诸如电、水、气、缆线或者电信服务等之类的公用设施产品或者服务的所测量或分配的量。在电表的情况下，例如，该数据可以是瓦特-小时。可以利用闪存指针来确定要将该瓦特-小时计量表数据复制到闪速存储器中的哪一（哪些）块。

当前主题的更进一步示范实施例对应于用于存储和改变计量表数据的方法。将在闪速存储器的（多个）块中存储的数据复制到其中可以更新部分这样的数据的关联存储器结构中，然后将这些数据复制回到从中传输了数据的、闪速存储器中的擦除位置。

参考下面的描述和所附权利要求，当前技术的这些及其他特征、方面和优点将变得更好理解。并入并且构成这个说明书一部分的附图，说明了当前主题的实施例，而且连同该描述一起用来阐述该技术的原理。

附图说明

参考附图在说明书中阐述了包括最佳模式在内的、当前主题向本领域普通技术人员的完整和允许公开，在附图中：

图 1 提供了说明根据当前主题的、在给定非易失性存储器和关联存储器之间传输数据的各方面的框图；

图 2 是根据当前主题的、用于掉电事件的数据维持方法的流程图图示；

图 3 是根据当前主题的、用于新获取数据的数据存储方法的流程图图示；以及

图 4 是根据当前主题的、在计量表掉电期间提供数据保护方案的数据维持和存储方法的流程图图示。

在当前说明书和附图中对参考符号的重复使用意欲始终用来表示公开技术中的相同或者相似特征、步骤或者元件。

具体实施方式

现在将对所公开技术的当前优选实施例做出详细的参考，在附图中全面描绘了这些实施例的示例。提供这样的示例，作为对当前技术的解释，而不是对当前技术的限制。实际上，对于本领域的技术人员来说，显然可以在当前主题中进行各种修改和改变而不背离其精神和范围。例如，被说明和描述为一个实施例的一部分的特征或者步骤可以在另一个实施例中使用，以产生进一步的实施例。更进一步，可以实践对材料和/或特性选择中的改变，而且在某些情况下，改变方法步骤的一些次序以便满足特定的期望用户标准。因此，意欲使当前主题涵盖归入当前特征及其等效的范围之内的这样的修改和改变。

如上所述，当前主题尤其涉及利用闪速存储器结构用于存储和保留计量数据的方法。特别是，当前主题提供了一种在公用设施计量环境中与另外的相关联存储器结构一起使用闪速存储器结构的方法。所公开技术的某些实施例进一步的目的在于一种在公用设施计量表中出现停电或者断电时、防止数

据丢失的方法。

通常，收集和存储包括但不限于诸如负载分布、能量数据、使用时间数据、信息数据、错误/事件/历史记录日志、和自我读数（self-reads）之类的各种计量数据，以便由经授权的现场人员或者通过传输到远程位置而进行稍后检索。例如，经常使用这样的信息以便更好地确定用于在任何 24 小时时段期间的各个时间段的恰当帐单费率（billing rates）、以及用于住宅对比商业用户以及用于需要随着季节改变的替换帐单费率。在一些应用中，计量表持续运行，同时积累了诸如事件日志或者日志简档表之类的相对大量数据。在这样的应用中，最初可以将新积累的数据存储在关联存储器中（例如但不限于 RAM 缓冲器），然后根据帮助降低将数据写入闪速存储器的次数的算法（此处论述的算法）而将这些数据逐渐传输到非易失性闪速存储器。在更进一步的计量应用中，诸如瓦特-小时（在量电计（electricity metering）情况下）之类的计量数据连续地改变。在这种类型应用中，可以将（多个）瓦特-小时数存储在关联缓冲器中直到常规的（即，用户计划的）断电或者意外掉电为止，这是将该数据写入到结合关联缓冲器提供的闪速存储器中的最后时刻。

现在参见图 1，其中的框图描述了用于获取计量表数据并且将这样的数据存储到非易失性闪速存储器中的示范配置和对应方法的各方面。图 1 中的示范配置包括被配置为结合非易失性闪速存储器 4 进行操作的关联存储器 2。关联存储器 2 被配置为作为用于所获取的计量数据的缓冲器进行操作，并且可以对应于 RAM 缓冲器或者其它特定形式的存储器，诸如但不限于 EEPROM、EEPROM、铁 RAM、影子 RAM（Shadow RAM）、或者电池支持的 RAM。关联存储器 2 优选包括多个数据块 6，其分别在图 1 中表示为数据 1、数据 2、...、数据 N，而且闪速存储器 4 优选为包括分别表示为 BL 1、BL 2、BL 3、... 的多个闪速存储器块 8。

当由公用设施计量表获取了新数据时，最初将该新数据写入到关联存储器 2 的一个或者多个块中。将随后测量的新数据顺序地写入到关联存储器 2 中，直到关联缓冲器 2 充满为止。该关联存储器起缓冲器的作用，并且当关联存储器 2 充满时，将其中存储的全部数据写入到非易失性闪速存储器 4 的一个或者多个选定空块 8 中。在将数据写入到闪存之后，清除关联存储缓冲器，以便可以将更多的数据写入其中，并且重复数据传输处理。

采用闪存指针 10 以便确定关联存储缓冲器 2 要写入到闪速存储器 4 的哪

一(哪些)块 8 中。当把关联存储器 2 写入到闪存块时, 清除存储器 2, 并且未必顺序将闪存指针移动到闪速存储器的下一个空块 8。可以递增闪存指针 10 以便指向顺序闪存块, 或者可以按照任何其它预定次序来填充闪存块。可以循环排序闪存块 8 队列(即, 将新缓存的数据写入到包括最老数据的闪存块中), 或者可以向闪速存储器 4 写入直到全部闪存块 8 充满为止, 在该时间点处停止关联存储器 2 和闪速存储器 4 之间的数据传输。然后可以在读取计量表时清除闪速存储器 4, 以便可以将更多的数据存储其中。

关联存储缓冲器 2 用于降低到闪速存储器 4 的数据写入频率。在将块写入到闪速存储器之前, 填充了例如 20 或更多个负载分布条目的整个存储缓冲器。关联存储器 2 的示范数据存储大小可以为大约 2K, 其在一些实施例中可以优选为对应于闪速存储器 4 中每个块 8 的大小。在这样的情况下, 如果闪速存储器的总存储大小是 256K 而且每个块 8 对应于 2K 的存储量, 则从关联存储器 2 到闪速存储器 4 的 128 个相应的传输数据块将填满闪存中的全部数据块 8。在当前技术的其它实施例中, 闪速存储器 4 优选为包括至少大约三十二个不同闪速存储器块 8。这些数目仅仅是为了示例而给出, 而且应当理解, 虽然关联存储器通常是闪速存储器的某个部分大小, 但是关联存储器和闪速存储器可以具有任何特定尺寸。

对于图 1 应该理解, 许多关联存储缓冲器可以同时运行, 并且分别将它们复制到闪速存储器 4 中。例如, 一个关联存储缓冲器 2 可以专用于存储负载分布数据, 而另一个分离的存储缓冲器 2' 专用于存储事件日志。因为缓冲器 2 和 2' 被分别填充, 所以可以将每个缓冲器 2 和 2' 分别复制到闪存块 8 的不同流中。可以采用多个闪存指针来确定每个相应的缓冲器将复制到闪速存储器中的哪个位置。

根据目前优选实施例的更具体方面, 图 2 示出了流程图 20, 其中提供了在出现电源故障或者常规计量表断电期间用于测量数据的保护方案。计量数据存储在诸如 EEPROM、EEPROM、或者铁 RAM、影子 RAM、电池支持的 RAM 或者其它类似存储器结构之类的补充存储器结构中。这样的补充存储器与非易失性闪速存储器结构相关联, 因此可以在此后称为“关联存储器”。

当检测到即将发生的掉电或者断电时, 需要保存任何先前测量或者计算的计量数据。根据当前主题, 可以存在用于检测掉电或者断电的装置 22。掉电检测装置 22 可以对应于各种具体实现。例如, 可以在软件指令期间或者经

由特定的传感器元件或者其它恰当的电路检测到掉电。可以以大量先前已知方式中的任何一种实现检测掉电的细节，其不形成当前技术的特定方面。当在步骤 24 检测到这样的事件时，在步骤 26 中，将当前存储数据的选定部分从关联存储器结构重写到非易失性闪速存储器中。在某些情况下，期望在步骤 26 将关联存储器结构中存储的全部或者选定部分数据传输到闪速存储器。根据定义，尽管缺乏供给存储器的电力，但是非易失性闪速存储器结构将毫无损失地保持其中存储的全部数据。用这样的方式，可以维持全部先前获取的计量数据。

继续图 2 所述的当前主题的示范实施例，当出现步骤 26 时，计量表在步骤 28 开始检查供给计量表的电力恢复、或者在典型计量表上电期间的初始电力供应。可以以大量先前已知方式中的任何一种实现对电力的恢复或者初始供应的检查细节，其不形成当前技术的特定方面。如果未在步骤 28 检测到电力，则电力检测方法在路径 30 循环返回，并且继续检查电力恢复直到检测到电力为止。在计量表的典型上电之前（与不注意的掉电的恢复相反），可能不涉及这个循环返回。当在步骤 28 检测到固态计量表的电力恢复或者初始电力供应时，在步骤 32，将先前在步骤 26 传输的全部数据恢复到关联存储器结构中。一旦在步骤 32 将计量信息从闪速存储器恢复到关联存储器，则在步骤 34 擦除闪速存储器单元。步骤 34 确保闪速存储器将准备在后续电源故障时存储新信息。在完成示范步骤 34 之后，处理沿着路径 36 循环返回到处理 20 的开头，其中相关的技术再次开始检查下一次掉电。

以这样的方法，对非易失性闪速存储器结构的限制使用帮助减少数据的连续写入、擦除和重写，否则这些因素将限制存储器结构本身的使用寿命。此外，由于闪速存储器有点受限的特性（即，需要擦除整个数据存储块和重新重写），这样的方法帮助减少了计量系统正确地记录每个新测量或者计算数据片段所需要的时间。

根据当前主题的另一个方面，图 3 示出了表示其中与公用设施计量表中的闪速存储器关联存储器结构用于暂时存储和更新所记录的计量数据的示范处理 40 的流程图。在当前优选实施例中，计量数据永久地存储在多分段非易失性闪速存储器结构中。还提供了包括例如而不受限于 EEPROM、EEPROM、铁 RAM、影子 RAM、电池支持的 RAM 或者其它类似存储器结构的关联存储器结构。每个非易失性闪速存储器结构中的分段包括来自典型的住宅或者

商业用途固态公用设施计量表的、所测量和记录的计量数据。应当注意到，这样的计量表的细节不形成当前技术的特定方面，而且是本领域技术人员所公知的。因而，此处将不会论述计量表本身。

当获取了诸如但不限于事件/错误/历史记录日志、负载分布、使用时间数据、自我读数等之类的测量或者计算的数据时，存在更新所存储的信息的需要。根据当前主题，可以以各种方式进行对这个新数据的检测，并且在图 3 中指示为新数据指示符 42。可以怎样指示新数据的一个示例是将新获取的数据和早已存储在非易失性存储器中的数据进行比较，以确定是否需要更新数据。当前主题采用诸如示范数据维持和存储方法 40 之类的处理来更新新获取的计量表数据。这样的方法进行处理以减少必须擦除和重写非易失性闪速存储器的次数，因此延长了非易失性闪速存储器在计量表内的有效使用寿命。

可存在需要诸如根据计量表升级的执行、更改或者另外改变数据的其它专门应用，可以利用特别是相对于图 3 所示的、当前主题的方面。

继续图 3 中的示范处理 40，在步骤 44 实施是否需要更新所存储的数据的确定。当在步骤 44 确定新数据确实即将到来时，在步骤 46，从非易失性闪速存储器结构中读取包括老数据的存储块，并且将其复制到关联存储器结构。

闪速存储器的最新发展已经提供了小擦除块闪速存储器结构。这意指在步骤 46 读入到关联存储器结构中的数据量大大小于先前可能的量。闪速存储器技术中的这样进步使得在计量应用中使用闪速存储器更加可行，这是因为示范计量系统需要大约 256K 的非易失性存储器和大约 2K 的补充存储器。因此，基于特定的存储器限制，在步骤 46 读入到关联存储器结构中的数据量具有最小和最大限制。从闪速存储器读取的数据最小量等于闪速存储器中的最小块大小。现有闪速存储器可以以每个数据阵列大约一千个块或更多为特征。在步骤 46 从闪速存储器读取的数据的最大量由关联存储器结构的存储极限所确定。

关联存储器结构可以是允许改变（例如，更新）数据而不必如闪速存储器的情况那样、删除全部数据并且用新获取的计量数据来替换它的存储器结构。代之以，可以在这样的存储器结构中仅仅改变整个存储块内所需要的各个信息位，因此减少了更新数据所需要的时间。因此，在步骤 46 将选定的一个或者多个数据块读到关联存储器中，这时，可以在步骤 48 中在该关联存储器内

改变数据。

当在步骤 48 中完成了对关联存储器结构中先前存储的数据的改变(诸如更新)时，在步骤 50，可以完全擦除先前包括未改变数据的非易失性闪速存储器分段。在步骤 52，然后可以将现在更新的数据重写到非易失性闪速存储器中新擦除的存储块中。根据目前公开的技术，该方法然后在路径 54 返回来自己重复以便持续提供最新的计量数据。

虽然非易失性闪速存储器结构的细节未形成当前主题的特定方面，但是其可被提供为包括足够的数据来表示诸如一个月之类、公用设施供应商所定义的时间段。在这样的情况下，恰当的现场人员可以定期通过直接观察或者通过远程数据传输/接收来“读取”记录表以获得数据，以避免任何计量数据的丢失。

图 4 表示其中提供了数据维持和存储方法的示范实施例的流程图，其中这样的方法包括在计量表掉电期间时段的数据保护方案。这样的方法 100 优选为包括用于检测新获取的数据的装置 142 和用于确定即将发生的掉电 122 的装置 122。装置 142 可以以类似于新数据指示符装置 42 的方式实现，而且装置 122 可以以类似于掉电指示装置 22 的方式实现，而且这两个的任何一个的细节不形成当前技术的特定方面，而且相反在本领域的普通技术人员的知识之内。

为了试图在万一发生电源故障时避免任何先前获取的计量表数据的丢失，示范方法 100 中的第一步骤对应于利用检测装置 122 检查这样的掉电。如果在步骤 124 检测到掉电，则存在将计量数据传输到非易失性存储器结构的需要。当发现存在这样的需要时，在步骤 126，可以将在用于暂时存储和更新或者另外改变数据的关联存储器结构内的全部计量数据传输到非易失性闪速存储器结构。

示范方法 100 然后经由步骤 128 和路径 130 开始进行持续检查，以确定是否已经恢复了固态计量表的电力。可以通过任何已知的方法进行这样的确定，而且其不形成当前主题的特别关键性方面，此处将不会进一步说明这样的方法。当在步骤 128 检测到计量表的电力恢复时，在步骤 132，可以将位于非易失性闪速存储器结构内的全部数据重写到关联存储器。然后在步骤 134 应当擦除闪速存储器中的恰当位置，以便当另一次电源故障时、可以再次将新数据存储到那里。

在它询问掉电检测装置 122 期间，不应该存在即将发生的掉电，当前技术的方法接下来在步骤 144 询问新获取数据检测装置 142。可以进行这样的检测，以便在每次测量时自动地更新非易失性闪速存储器，或者更优选为，装置 142 内可以存在进一步的装置，用于将新获取的数据和早已存储在非易失性存储器中的数据进行比较，以确定是否数据需要改变。后一种方法进行处理以减少必须擦除和重写非易失性闪速存储器的次数，因此延长了非易失性闪速存储器在计量表内的有效使用寿命。

当在步骤 144 确定所存储的数据需要更新时，在步骤 146，从非易失性闪速存储器结构中读取包括老数据的存储块，并且将其复制到关联存储器结构。根据当前技术，对存储器中恰当存储块的确定可以基于环形闪速存储器的使用，以便每个新获取数据的连续集合属于环形存储器中的下一个连续分段，或者作为选择可以实践其它非连续的分段方案。

然后在步骤 148 执行对先前存储在关联存储器结构中的数据的期望改变（例如，更新）。在执行这个改变之后，可以在步骤 150 完全擦除先前包括老数据的非易失性闪速存储器分段。在步骤 152，然后可以将现在更新的数据重写到非易失性闪速存储器的新擦除存储块中。根据当前技术，该方法然后在路径 136 和 154 自己重复，以便连续地获得最新的计量数据，同时确保对早已获取的计量数据的保护。

虽然已经使用特定术语和步骤描述了所公开技术的优选实施例，但是这样的描述仅仅用于说明性目的。所使用的词语是描述词语而不是限制。应当理解，可以由本领域的普通技术人员进行改变和变化，而没有背离由以下权利要求所阐述的当前主题的精神或者范围。另外，应该理解各个其它实施例的方面可以完全或者部分互换。因此，所附权利要求的精神和范围不应该限于此处所包括的优选版本的描述。

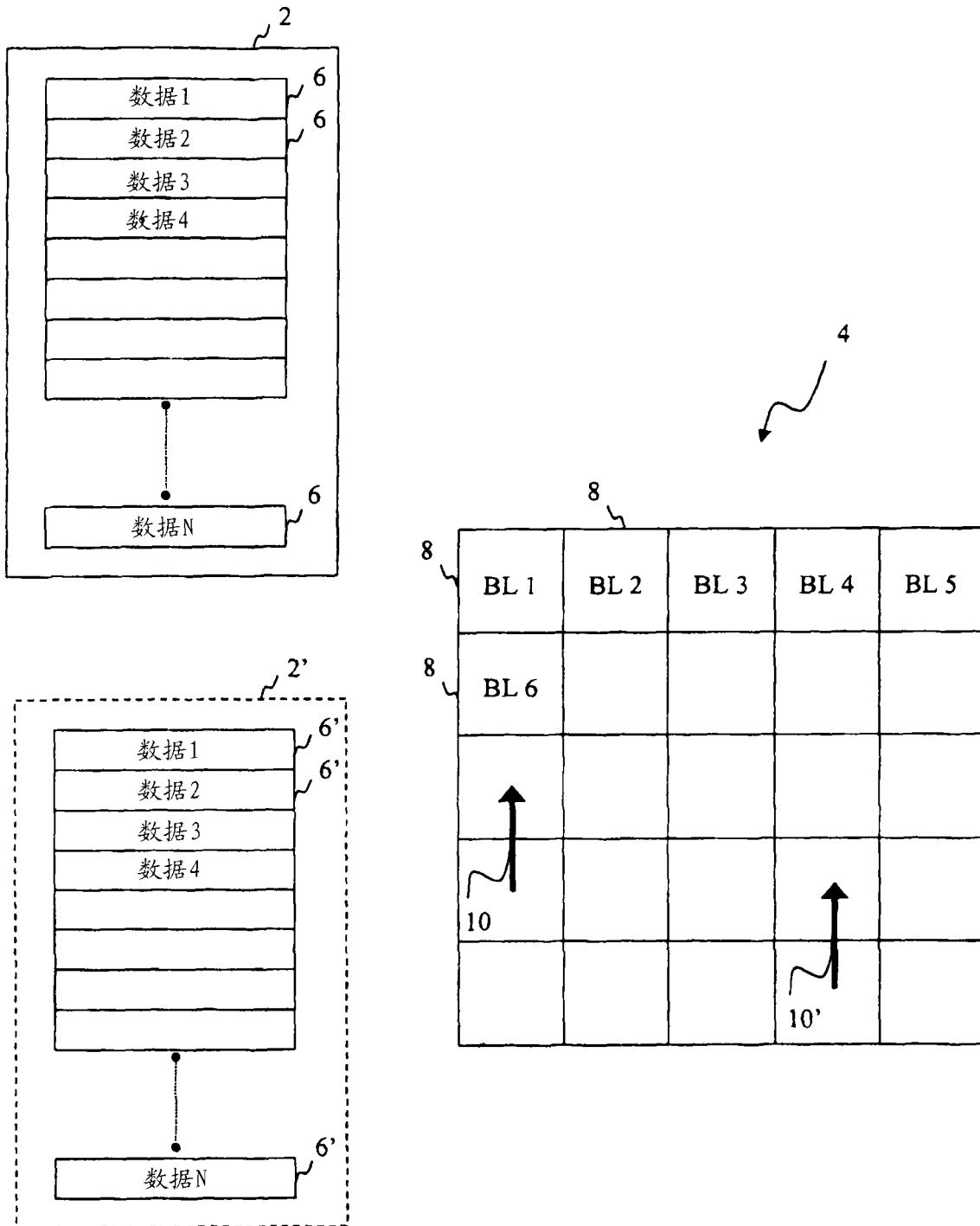


图 1

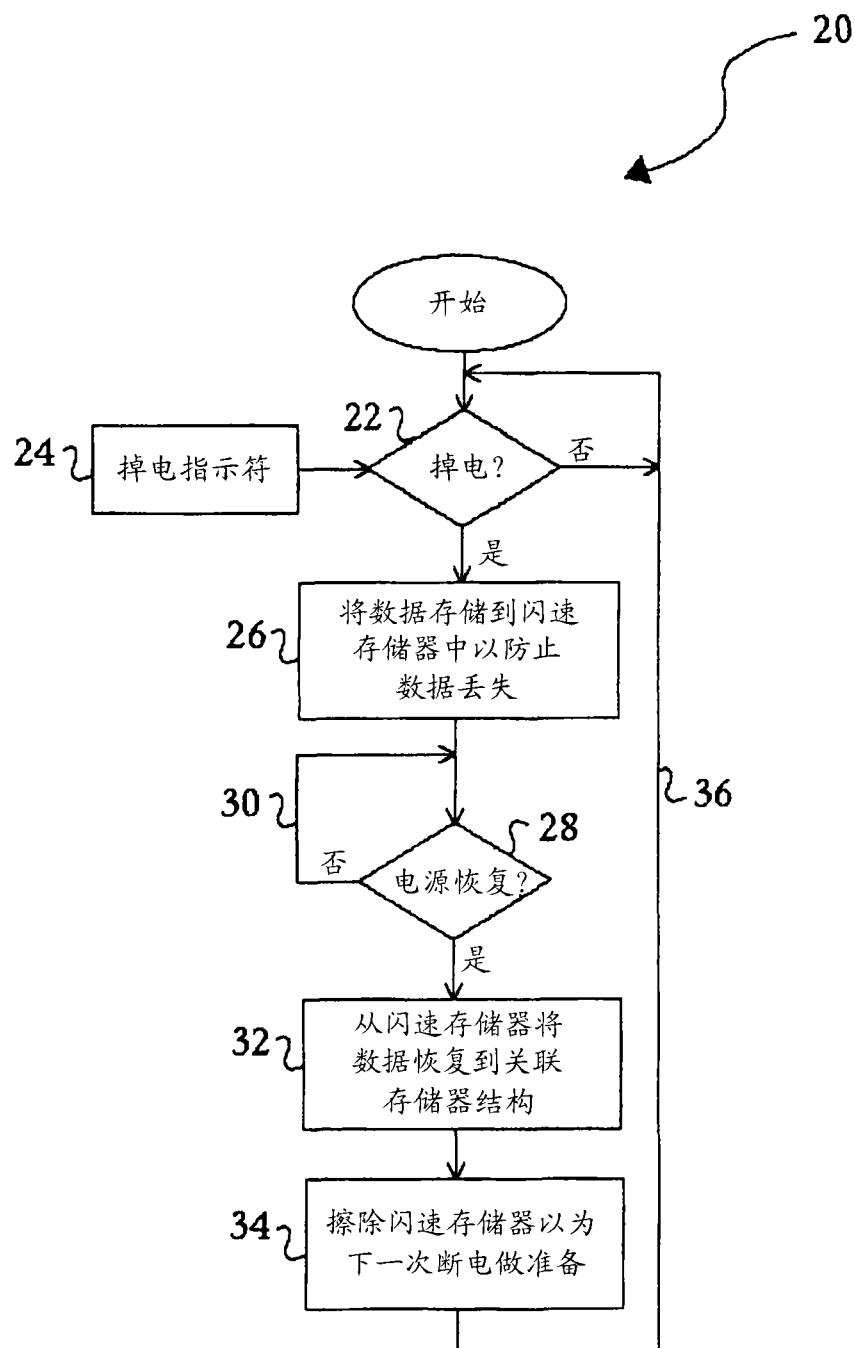


图 2

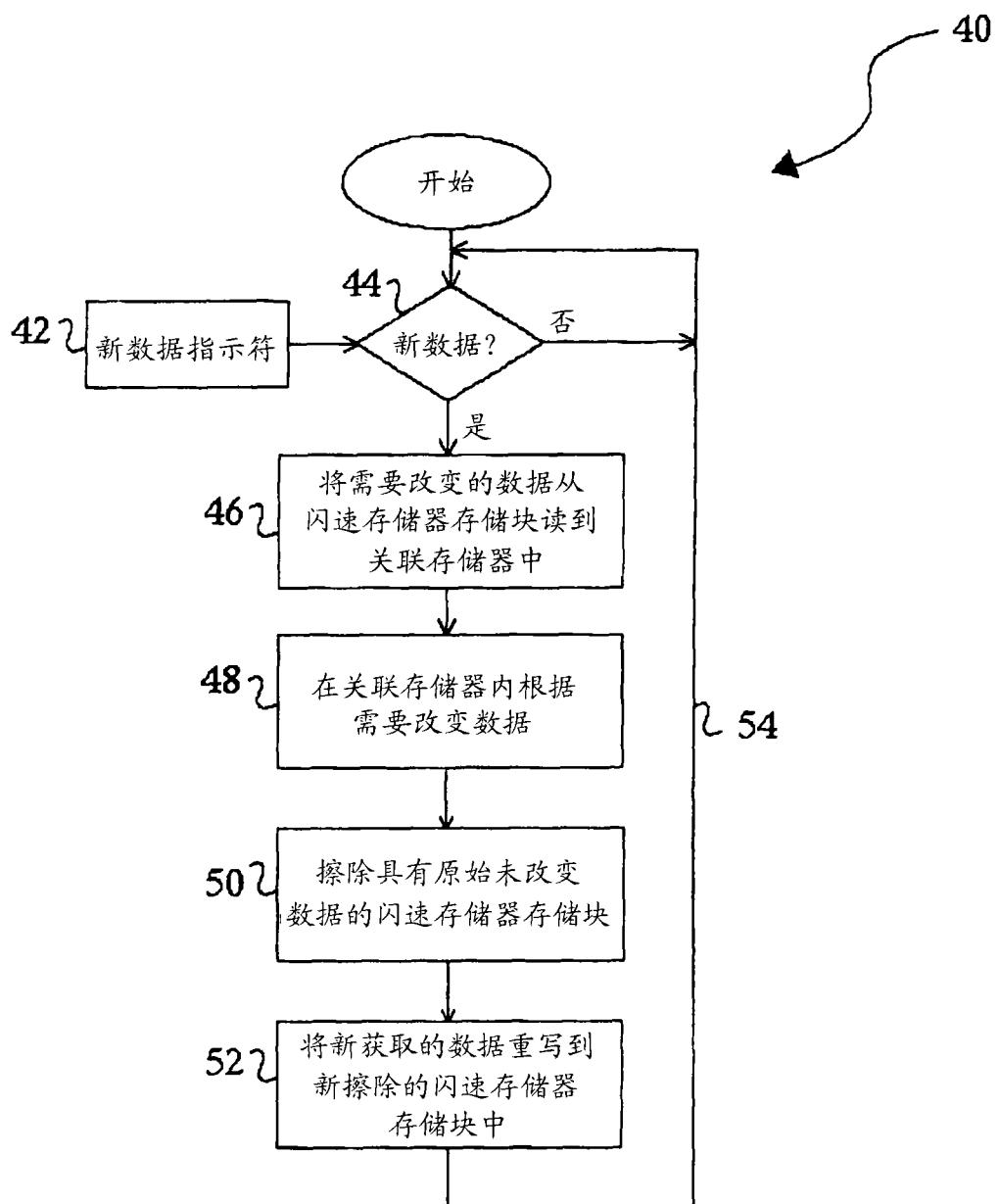


图 3

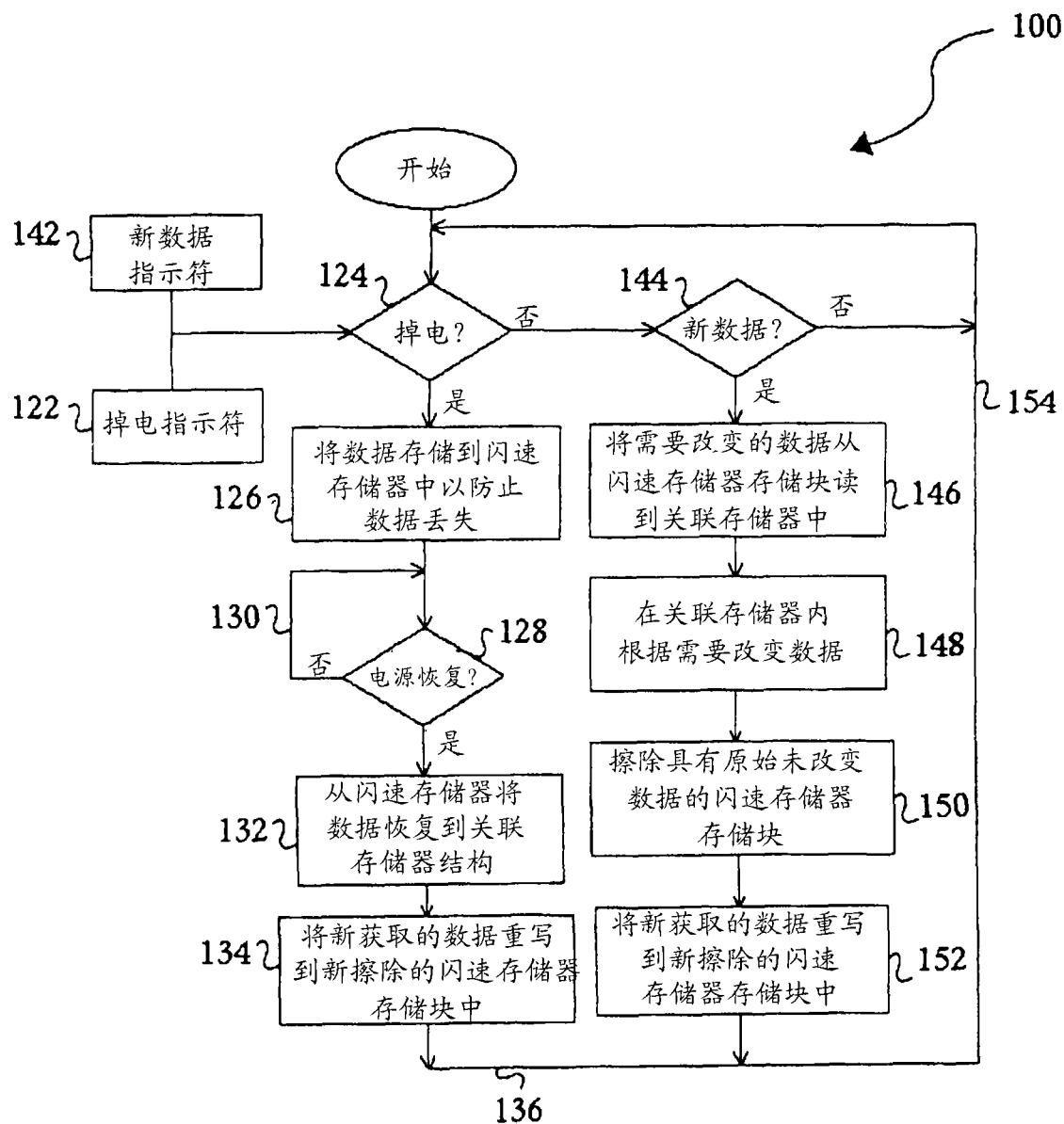


图 4