

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610159587.6

[51] Int. Cl.

F25B 27/00 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

G05B 19/04 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

B60L 1/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年1月14日

[11] 授权公告号 CN 100451489C

[22] 申请日 2006.9.28

[21] 申请号 200610159587.6

[30] 优先权

[32] 2005.9.29 [33] DK [31] PA200501359

[73] 专利权人 丹福斯压缩器有限公司

地址 德国弗伦斯堡

[72] 发明人 H·乔尔根森 R·唐姆森

[56] 参考文献

CN1504010A 2004.6.9

US6469487B2 2002.10.22

CN1303533A 2001.7.11

US5670863A 1997.9.23

JP4217823A 1992.8.7

审查员 秦贺余

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 曹若 谭祐祥

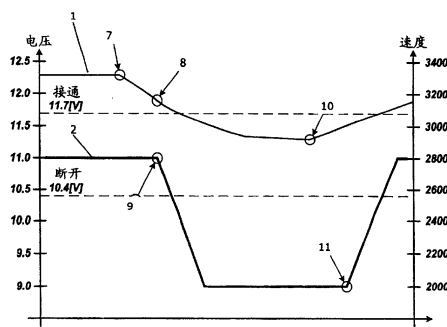
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

[54] 发明名称

用于控制功率水平的方法和控制单元

[57] 摘要

本发明公开了控制从电源(26)引出的功率水平的方法和控制单元。基于所确定的测量电压(1)的变化率计算估计剩余运行时间。估计剩余运行时间表示如果维持当前功率水平将不再满足特定运行标准的时间。将估计剩余运行时间与阈值相比较,并且在估计剩余运行时间短于阈值的情况下减小从电源(26)引出的功率。由此电源(26)的运行时间被最大化。如果电源是诸如蓄电池(26)的用于运行移动致冷系统(24)的压缩机(27)的有限电源,这特别有用。本发明适合于汽车应用。



1. 一种控制从电源 (26) 引出的功率水平的方法, 该方法包括以下步骤:

- 测量从电源 (26) 供应的电压 (1),
- 确定测量的电压 (1) 的变化率,
- 基于确定的变化率, 计算如果维持当前功率水平的估计剩余运行时间, 其中当此估计剩余运行时间已过去时将不再满足特定运行标准,
- 将此估计剩余运行时间与第一预定阈值相比较, 和
- 如果估计剩余运行时间短于第一预定阈值则减小从电源 (26) 引出的功率。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中确定测量的电压的变化率的步骤包括确定测量的电压变化预定量的时间间隔长度的步骤。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中计算估计剩余运行时间的步骤在确定的时间间隔长度和测量的电压的基础上执行。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的方法, 还包括以测量的电压 (1) 被供应到压缩机 (27) 的方式将电源 (26) 连接到压缩机 (27) 的步骤, 其中减小从电源 (26) 引出的功率导致压缩机 (27) 的转速 (2) 减小。

5. 根据上述权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 还包括以下步骤:
- 将估计剩余运行时间与第二预定阈值相比较, 和
- 如果估计剩余运行时间长于第二预定阈值则增大从电源 (26) 引出的功率。

6. 一种控制从电源 (26) 引出的功率水平的控制单元, 该控制单元包括:

- 测量从电源 (26) 供应的电压 (1) 的装置,
- 确定测量的电压 (1) 的变化率的装置,
- 基于确定的变化率计算如果维持当前功率水平的估计剩余运行时间的装置, 其中当此估计剩余运行时间已过去时将不再满足特定运行标准,
- 将此估计剩余运行时间与第一预定阈值相比较并产生对应输出

的装置，和

- 基于产生的输出控制从电源（26）引出的功率的装置。

7. 根据权利要求6所述的控制单元，其中确定测量的电压的变化率的装置包括适合于测量该测量的电压变化预定量的时间间隔长度的计时器。

8. 根据权利要求6或7所述的控制单元，其中控制单元适合于控制压缩机（27），并且其中控制从电源（26）引出的功率导致对压缩机（27）转速（2）的控制。

9. 根据权利要求6或7所述的控制单元，其中控制从电源（26）引出的功率的装置包括在估计剩余运行时间短于第一预定阈值时减小从电源（26）引出的功率的装置。

10. 根据权利要求6或7所述的控制单元，还包括将此估计剩余运行时间与第二预定阈值相比较的装置，其中控制从电源（26）引出的功率的装置包括在估计剩余运行时间长于第二预定阈值时增大从电源（26）引出的功率的装置。

11. 一种致冷系统（24），包括压缩机（27）、蒸发器、电源和根据权利要求6-10中任一项所述的控制单元。

12. 根据权利要求11所述的致冷系统（24），其中电源包括蓄电池（26）。

用于控制功率水平的方法和控制单元

技术领域

本发明涉及用于控制从电源流出的功率水平的方法和控制单元。更具体而言，本发明涉及确保电源能够供应电能达尽可能长的时间的方法和控制单元。当电源是例如蓄电池的有限电源时本发明特别有用。在优选实施例中，该方法和控制单元被用于控制压缩机。因此，本发明对于蓄电池驱动（例如汽车）的致冷系统特别有用。

背景技术

当诸如蓄电池的有限电源用于驱动诸如压缩机的电气设备时，有时会发生所要求的功率需求将导致电源相对快速地耗尽。如果电源还应当用于其他目的，例如在之后时间起动交通工具，则此情形非常不理想。因为为了起动交通工具需要的功率水平在大多数情况下将高于运行致冷系统的压缩机需要的功率水平，这可能导致电源的功率水平降低到起动交通工具所需的功率水平之下，但功率水平仍足以运行压缩机，并且压缩机将因此继续运行。结果，当之后时间期望起动交通工具时不可能再起动。

对此的一个可能解决方案是简单地让压缩机照常运行直到电源的功率水平稍微高于起动交通工具所需的低功率水平限值。但是，这可能导致压缩机在交通工具起动之前停止较长时间，并且结果可能是在停止压缩机到起动交通工具的时间期间不足的致冷可能被提供到致冷室，并且这可能导致致冷室中过高的温度。这是非常不理想的。

因此期望能够以这样的方式控制电源的功率水平，即当期望时可以为电源的各种目的获得充足的功率水平。

在US 6,469,487中说明了实现此情形的一个途径，其公开了一种太阳能蒸汽压缩致冷系统。该致冷系统包括隔离外壳和热储存器。光伏太阳能电池板将阳光转换为DC（直流）电能。DC电能驱动压缩机，压缩机使致冷剂循环通过蒸汽压缩致冷环以从隔离外壳吸取热，并且包括相改变材料。当从隔离外壳吸取热时，相改变材料被凝固，并且此后能够在缺乏阳光时用作吸热部件以维持隔离外壳的温度。

此外，控制器监控平稳电压的改变率以确定压缩机是低于或高于可用功率最大值在操作，并且相应地调节压缩机速度。这样，压缩机操作被调节以基本上将全部可用太阳能转换成存储的热能。

但是，US 6, 469, 487中说明的方法和设备不会确保在电源有限即没有阳光可用时从电压有充足的功率水平可用于除致冷外的其他目的。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种以这样的方式控制从电源引出的功率水平的方法和控制单元，即足够的功率水平可用于电源所用于的每个目的。

本发明的另一个目的是提供一种控制从电源引出的功率水平的方法和控制单元，其中电源能够提供至少所期望的最小功率水平的时间间隔被最大化至可能的最大程度。

本发明的又一个目的是提供一种致冷系统，其中以最优化方式使用从电源可获得的电能。

根据本发明的第一方面，通过提供一种控制从电源引出的功率水平的方法来实现上述和其他目的，该方法包括以下步骤：

- 测量从电源供应的电压，
- 确定测量的电压的变化率，
- 基于确定的变化率，计算如果维持当前功率水平的估计剩余运行时间，其中当此估计剩余运行时间已过去时将不再满足特定运行标准，
- 将此估计剩余运行时间与第一预定阈值相比较，和
- 如果估计剩余运行时间短于第一预定阈值则减小从电源引出的功率。

从电源供应的电压可以是电源的输出端子上测量的输出电压。或者，该电压可以是在被供应该电压的设备的输入端子上测量的输入电压。该电压优选地使用数字滤波器测量以避免测量例如由于噪声引起的误差。这例如可以通过执行多次测量并基于执行的测量计算平均值来实现。

特定运行标准可以包括超过规定水平的供应功率水平。规定水平

在此情况下可以选择为为了确保在任何时间可以执行电源的任何期望目的所要求的最小功率水平。在优选实施例中，该方法适合于控制移动致冷系统的压缩机，例如位于交通工具上的致冷系统。在此情况下，可以用这样的方式来选择规定水平，即如果交通工具停止并且致冷系统因此需要由交通工具蓄电池来驱动，那么充足的电能应当在任何时间都用来运行压缩机以及起动交通工具。因为起动交通工具所需的功率水平在大多数情况下都大于运行压缩机所需的功率水平，起动交通工具所需的功率水平在此示例中可以被选择为该规定水平。

或者，特定的运行标准可以包括允许设备正确运行所需的任何其他适当标准。

第一预定阈值优选地表示从测量供应电压的时间开始、在其间期望满足特定运行标准的时间间隔。优选地，第一预定阈值以这样的方式来选择，即从电源引出的功率可以在不再满足运行标准之前被减小，因为否则可能难以在以后时间重启该设备。

因此，根据本发明，基于所确定的从电源供应的电压的变化率来计算估计剩余运行时间。此估计剩余运行时间表示如果维持当前功率水平将一直满足规定运行标准的期望时间间隔。然后，估计剩余运行时间于如上定义的第一预定阈值相比较。基于此比较，在考虑到期望满足规定运行标准达至少与第一预定阈值一样长时间的情况下，确定当前功率水平是否适当。如果估计剩余运行时间短于第一预定阈值，这表明规定运行标准将可能在早于期望的时间点处就不再被满足。所以，当前功率水平可能过高，并且从电源引出的功率被减小以延长将一直满足规定运行标准的时间间隔。

由此确保规定运行标准被满足达最大可能时间段，并且设备以适当方式起作用的时间由此被最大化。在电源为例如蓄电池的有限电源的情况下，电源的最大可能运行时间由此被最大化。

确定测量的电压的变化率的步骤包括确定测量的电压变化预定量的时间间隔长度的步骤。然后通过将电压变化的量除以所确定的时间间隔的长度可以容易地计算在所确定时间间隔期间表示测量电压的变化率的值。在大多数情况下，测量电压的变化率为负，即由电源供应的电压水平在减小。在此情况下，测量电压的变化率可以优选地以如下方式确定。首先测量供应电压，并且同时起动计时器。然后在计时

器运行的同时监控电压，并且当电压水平已经增大预定量（例如0.5V或其他适当值）时，停止计时器。然后通过将-0.5V除以计时器的读数来计算测量电压的近似变化率。或者，计时器的读数可以直接用作测量电压的变化率的测量值，因为电压变化的预定量是固定的或者至少是已知的。

计算估计剩余运行时间的步骤可以在确定的时间间隔长度和测量的电压的基础上执行。在电压水平在减小的一个实施例中，这可以以如下方式完成。已知电压已经减小的预定量、最近的测量电压水平和最小电压（低于其电压水平就不应当再被允许减小），可以计算还有多少个预定量的“电压级”应当允许电压水平减小。假定电压水平减小预定量所花费的时间每次至少基本上相同，则通过将确定的时间间隔长度乘以允许的“电压级”数量可以获得对剩余运行时间的估计值。因为可以预计到电压减小不是时间的线性函数，上述方法将不会产生剩余运行时间的精确值。但是，获得的值将提供对剩余运行时间的估计值，并且此估计值可以与适当选择的第一预定阈值相比较。当选择第一预定阈值时可以将电压减小的非线性性质考虑进来。

此方法还包括以测量的电压被供应到压缩机的方式将电源连接到压缩机的步骤，在此情况下减小从电源引出的功率优选地导致压缩机的转速减小。根据此实施例，此方法被用于控制压缩机的转速，优选地为致冷系统的压缩机。压缩机的转速优选地以这样的方式被控制，即可从电源获得功率达尽可能长的时间并且在足够确保电源每种目的的适当功能的水平。

该方法还包括以下步骤：

- 将估计剩余运行时间于第二预定阈值相比较，和
- 如果估计剩余运行时间长于第二预定阈值则增大从电源引出的功率。

当从电源引出的功率水平已经如上所述地先前从最大功率水平减小时这特别有用。在此情况下，估计剩余运行时间可以被监控以确定再次增大从电源引出的功率是否安全。

第二预定阈值可以与第一预定阈值相同。但是，在大多数情况下第一预定阈值和第二预定阈值不同，并且第二预定阈值优选地大于第一预定阈值。由此可以避免因为估计剩余运行时间在单个共同阈值附

近振荡而使得功率水平（并且可能使得压缩机的转速）在短时间间隔内在高低水平之间反复切换。通过选择第二预定阈值大于第一预定阈值，一旦功率水平已经减小，在功率水平再次增大之前估计剩余运行时间必须增大一定的较大量。由此还确保了引出功率水平减小后，估计剩余运行时间在从电源引出的功率水平增大之前实际上一直在增大。

根据本发明的第二方面，通过提供一种控制从电源引出的功率水平的控制单元来实现上述和其他目的，该控制单元包括：

- 测量从电源供应的电压的装置，
- 确定测量的电压的变化率的装置，
- 基于确定的变化率计算如果维持当前功率水平的估计剩余运行时间的装置，其中当此估计剩余运行时间已过去时将不再满足特定运行标准，
- 将此估计剩余运行时间与第一预定阈值相比较并产生对应输出的装置，和
- 基于产生的输出控制从电源引出的功率的装置。

应当注意到，本领域技术人员将容易认识到结合本发明第一方面说明的任何特征也可以与本发明第二方面结合，反之亦然。

测量从电源供应的电压的装置优选地是或者包括伏特计。

计算估计剩余运行时间的装置和/或将估计剩余运行时间与第一预定阈值相比较的装置优选地是微控制器或者形成微控制器的一部分。

确定测量电压的变化率的装置可以包括适合于测量该测量的电压变化预定量的时间间隔长度的计时器。这在以上已经说明。

控制单元可以适合于控制压缩机，在此情况下控制从电源引出的功率导致对压缩机转速的控制。这在以上也已经说明。

控制从电源引出的功率的装置可以包括在估计剩余运行时间短于第一预定阈值时减小从电源引出的功率的装置。

控制单元还可以包括将此估计剩余运行时间与第二预定阈值相比较的装置，并且控制从电源引出的功率的装置可以包括在估计剩余运行时间长于第二预定阈值时增大从电源引出的功率的装置。

根据本发明第二方面的控制单元可以有利地形成致冷系统的一部分，该致冷系统还包括压缩机、蒸发器和电源。电源可以有利地包括

蓄电池和/其他有限电源，例如太阳能电池板。该致冷系统在此情况下适合于汽车应用，即适合于致冷系统安装在交通工具上的应用，该交通工具例如是陆上交通工具（例如轿车、野营车、货车或者卡车）、水上交通工具（例如轮船）、或者空运交通工具（例如飞机）。

附图说明

将参照附图进一步说明本发明，附图中：

图1是在现有技术致冷系统中作为时间函数的压缩机测量电压和转速的图，

图2是在根据本发明的致冷系统中作为时间函数的压缩机测量电压和转速的图，

图3是图示根据本发明实施例的方法的流程图，和

图4是图示根据本发明的致冷系统的示意图。

具体实施方式

图1是作为时间函数的从电源供应的测量电压和压缩机的转速2的图。最初，电压1及转速2在较高水平。在时间3处，因为电源（在图示情况下为诸如蓄电池的有限电源）开始放电电压1开始减小。但是，转速2维持在初始水平。电压1继续减小直到达到低电压限值（所谓的切断电压）的时间4处。在图1中所示的示例中，切断电压是10.4 V。电压1不应当被允许降低到切断电压水平执行，并且压缩机由此在时间4处停止。这当然使得压缩机的转速2减小至零。

电压1随后暂时保持在切断水平处直到其在时间5处由于停止的压缩机而开始增大，即电源被再充电。压缩机保持停止直到在时间6处电压达到另一个电压限值（所谓的接通电压）。在图1图示示例中，接通电压是11.7 V。假定当电压1达到接通电压之上的水平时再次打开压缩机是安全的，并且结果压缩机在时间6处重启动，由此使得转速2增大到初始水平。

图2是作为时间函数的从电源供应的测量电压和压缩机的转速2的图。如以上结合图1所述，最初电压1及转速2在较高水平。在时间7处，例如因为电源如上所述开始放电，电压1开始减小。在时间8处使用根据本发明实施例的方法已经确定估计的剩余运行时间（如果维持当前

功率水平)短于第一预定阈值。结果,在时间9处开始转速2的减小,这优选地与时间8同时或几乎同时。转速2减小至降低水平,但压缩机不会停止。由此仍然提供致冷。减小转速2使得电压1的变化率名义上变小,并且这再使得估计的剩余运行时间增大。

在时间10处电压开始再次增大,即电源开始再充电。在时间11处使用根据本发明实施例的方法已经确定估计的剩余运行时间已经增大到第二预定阈值水平之上,并且转速2因此被允许增大到初始水平。

因此,根据图2图示的本发明实施例,系统的运行时间,即系统可以运行并且供应充足功率到电源的每个目的的时间被最大化。同时,压缩机在任何时间都不停止,并且因此可以连续地提供致冷。

图3是图示根据本发明实施例的方法的流程图。该处理在步骤12处开始。在步骤13处测量由电源(在此情况下是蓄电池)供应的电压。在步骤14处,测量的电压与前次测量的电压相比较。如果新电压值大于前次测量的值,则确定电压水平没有在减小,并且转速在步骤15处增大至要求的速度。随后,在步骤16处存储新的值,计时器复位,并且处理返回步骤13。

另一方面,如果在步骤14处的比较表明新的电压值小于或等于前次测量的电压值,则确定电压水平在减小,并且处理进行到步骤17进行进一步检查。在步骤17处检查电压值从前次测量起是否已经减小预定量(“落差”)。如果否定,即如果新的电压值大于前次测量值减去“落差”值,则处理继续进行到步骤18,在此步骤处检查计时器是否已经超过最大水平。如果肯定,则处理继续到步骤16,并且如果否定,则处理返回到步骤13。

如果步骤17的比较表明电压已经减小达预定量,即新电压小于或等于前次测量值减去“落差”值,则处理继续到步骤19。在步骤19处,读取计时器值并且基于计时器值计算估计的剩余运行时间(有效时间TTL)。这在以上已经说明。

随后处理继续到步骤20,在此步骤处检查TTL模式是否有效,即电源供应的功率水平是否已经减小以增大系统的运行时间。如果肯定,处理继续到步骤21,在此步骤处检查新的TTL是否大于或等于阈值TTL接通水平。如果肯定,转速在步骤15处被增大到要求的速度,并且处理随后继续到步骤16。

另一方面，如果在步骤21处的检查表明新的TTL小于TTL接通水平，则处理在不增大转速的情况下直接继续到步骤16。

如果在步骤20处表明TTL模式并未有效，则处理继续到步骤22，在该步骤处将步骤19处计算的估计剩余运行时间与预定阈值即TTL断开水平进行比较。如果估计剩余运行时间小于或等于TTL断开水平，则转速在步骤23处减小至最小值。随后，处理继续到步骤16。另一方面，如果估计剩余运行时间大于TTL断开水平，处理在不减小转速的情况下直接继续到步骤16。

图4是图示根据本发明实施例的致冷系统24的示意图。致冷系统24包括直接连接到蓄电池26的发电机25，蓄电池26再连接到可变速压缩机27。因此，蓄电池26向可变速压缩机27供电，并且发电机25对蓄电池26充电。

可变速压缩机27形成致冷系统24的致冷回路的一部分。为了举例说明此情况，可变速压缩机27被示出为位于冷却装置/冷冻机28内。但是应当注意到，这并非意味着可变速压缩机27应当位于致冷室内。

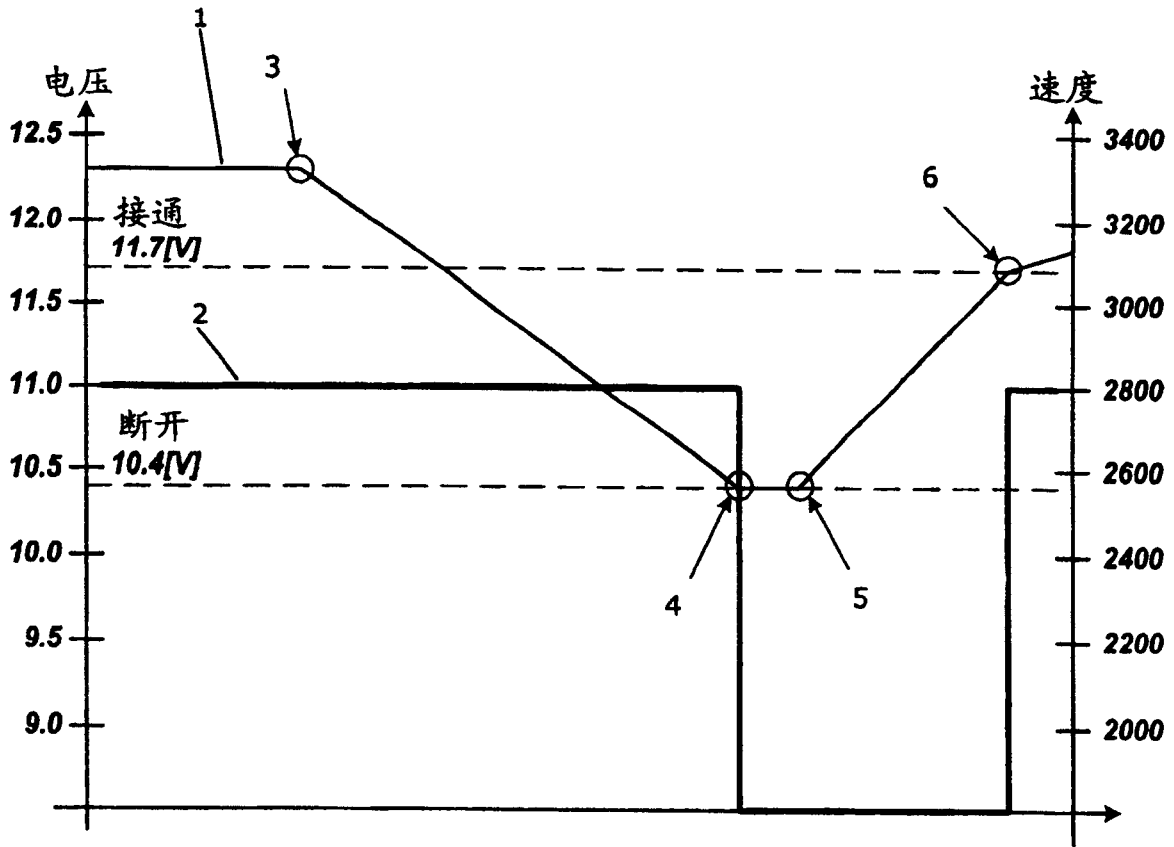


图 1

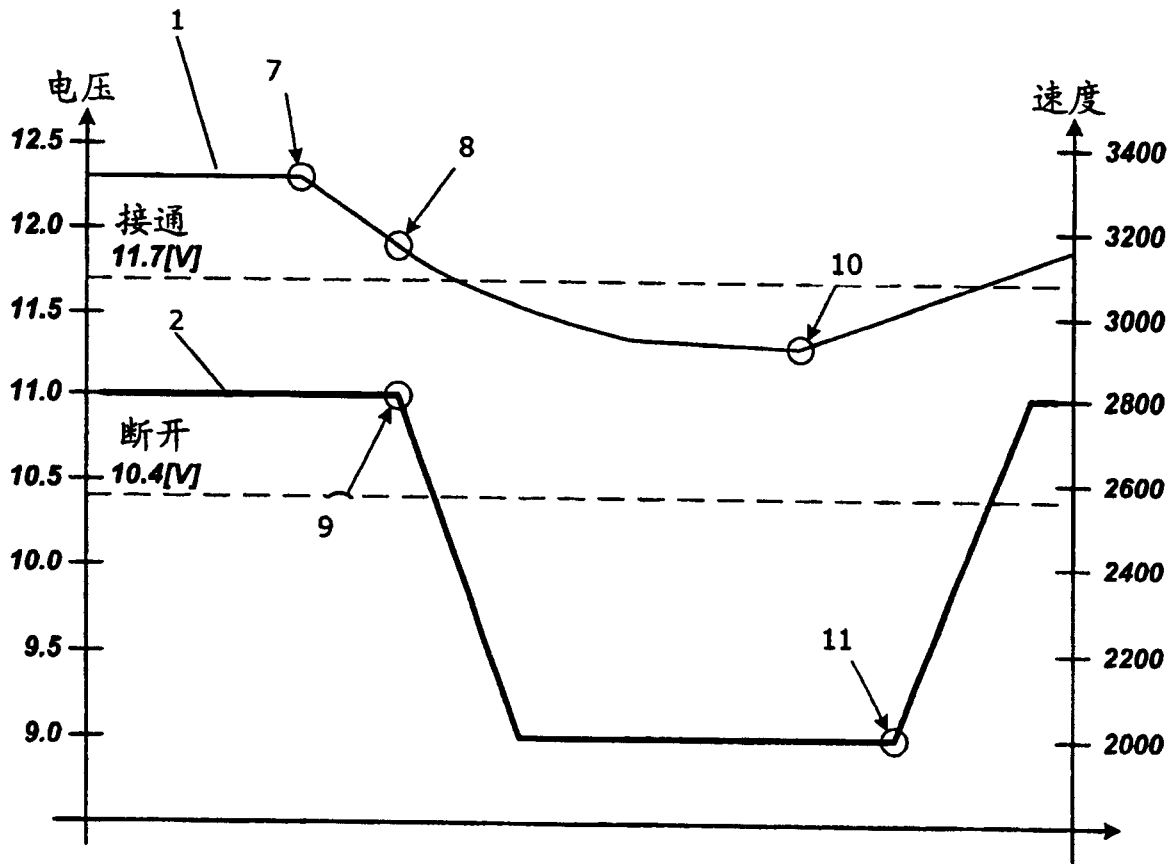


图 2

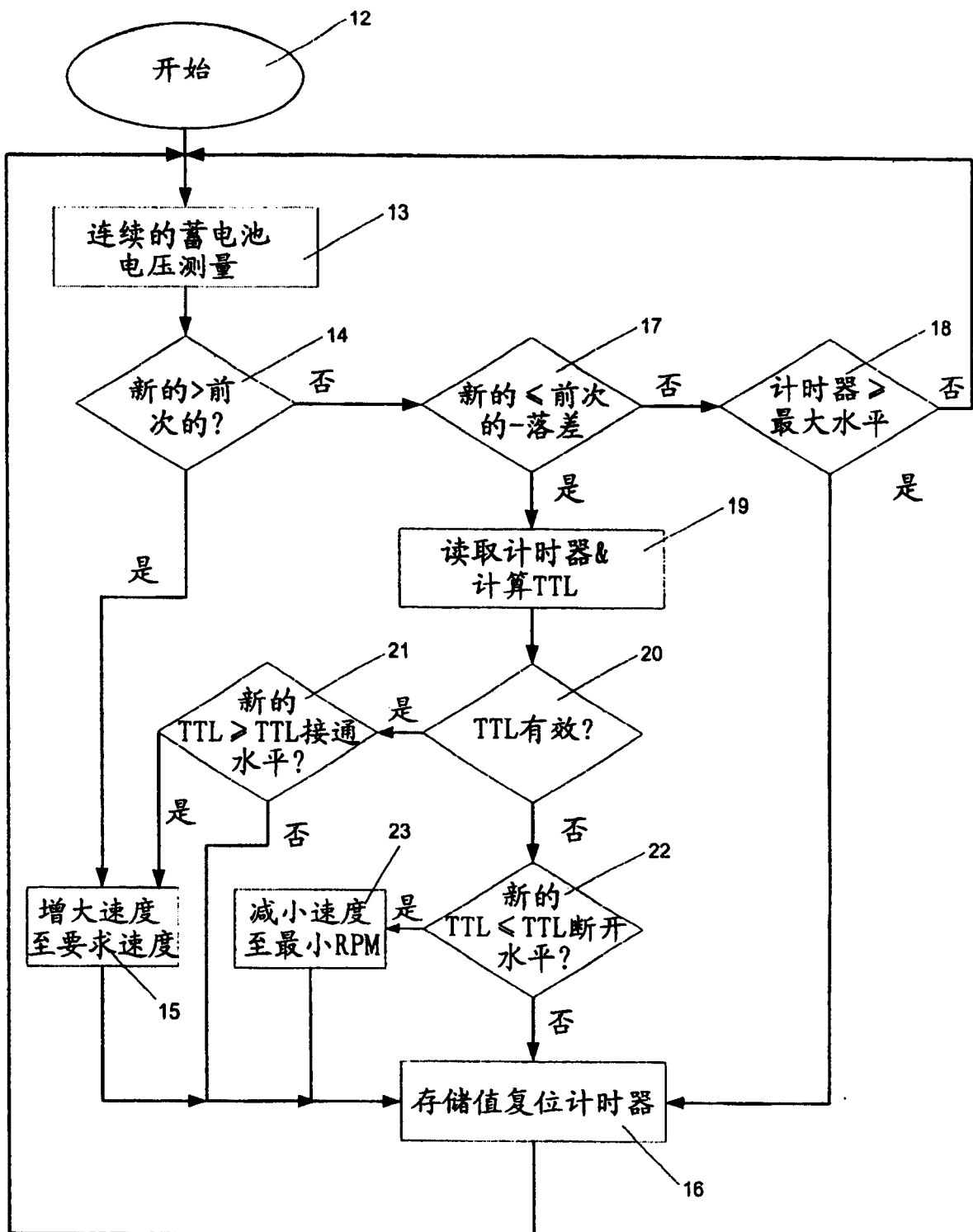


图 3

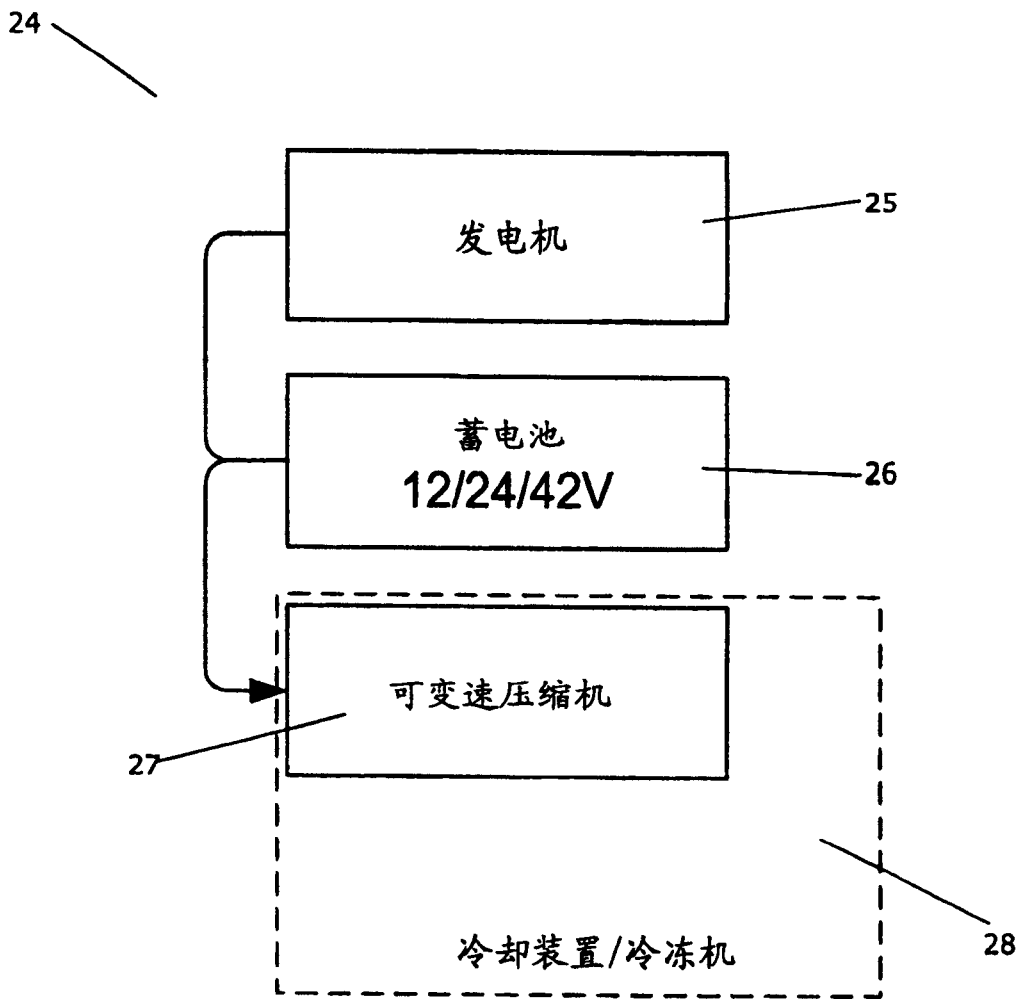


图 4