



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103698707 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310439098. 6

(22) 申请日 2013. 09. 24

(30) 优先权数据

102012019085. 9 2012. 09. 27 DE

(71) 申请人 大众汽车有限公司

地址 德国沃尔夫斯堡

(72) 发明人 A. 莱姆克 D. 韦伯 D. 弗兰克

J-E. 海因

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 侯宇

(51) Int. Cl.

G01R 31/36 (2006. 01)

H01M 10/48 (2006. 01)

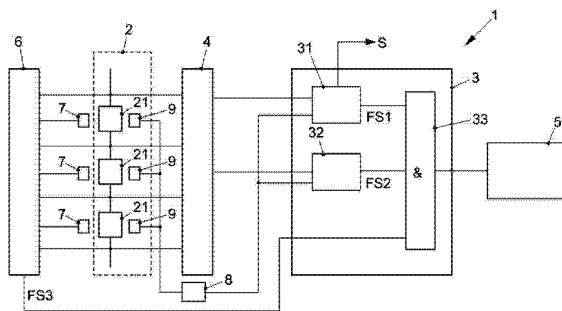
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

用于监测电池装置的运行变量的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于监测具有多个电池单元 (21) 的电池装置 (2) 的方法, 具有如下步骤: - 进行 (S2) 用于运行所述电池装置 (2) 的调节, 从而保持所述电池单元 (21) 的至少一个运行范围; - 参照第一预设运行变量范围和第二预设运行变量范围监测 (S4, S5) 运行变量; 和 - 当运行变量大于预设时长地处在第一运行变量范围外并且在第二运行变量范围内时, 确定 (S4, S8) 第一错误。本发明还涉及用于进行监测的设备以及相应的计算机程序产品。



1. 一种用于监测具有多个电池单元 (21) 的电池装置 (2) 的方法, 具有如下步骤:
  - 进行 (S2) 用于运行所述电池装置 (2) 的调节, 从而保持所述电池单元 (21) 的至少一个运行范围;
  - 参照第一预设运行变量范围和第二预设运行变量范围监测 (S4, S5) 运行变量; 和
  - 当运行变量大于预设时长地处于第一运行变量范围外以及第二运行变量范围内时, 确定 (S4, S8) 第一错误。
2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述确定第一错误的情况下, 切断通过所述电池装置 (2) 的电路。
3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中, 一旦所述运行变量在各自的第二运行变量范围外时, 就确定第二错误。
4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的方法, 其中, 所述运行变量包括电池电压、充电状态和 / 或电池温度。
5. 根据权利要求 1 至 4 之一所述的方法, 其中, 所述用于保持运行范围的调节产生调节变量 (S), 以便将所述运行变量保持在相应的运行区域内。
6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 所述运行范围低于所述第一运行变量范围, 并且所述第二运行变量范围高于第一运行变量范围。
7. 根据权利要求 1 至 6 之一所述的方法, 其中, 所述调节基于多个运行变量来进行, 从而保持所述电池单元 (21) 的运行范围, 其中, 参照各自的第一预设运行变量范围和各自的第二预设运行变量范围监测所述各运行变量, 并且其中, 当其中一个运行变量大于预设时长地处于各自的第一运行变量范围外以及第二运行变量范围内时, 确定第一错误。
8. 一种用于监测具有多个电池单元 (21) 的电池装置 (2) 的设备, 包括:
  - 控制单元 (3), 其被这样设计, 以便
    - 进行用于运行电池装置 (2) 的调节, 从而保持所述电池单元 (21) 的至少一个运行范围;
    - 参照第一预设运行变量范围和第二预设运行变量范围监测运行变量, 并且
    - 当所述运行变量大于预设时长地处于第一运行变量范围外以及第二运行变量范围内时, 确定第一错误。
9. 一种具有电池装置和根据权利要求 8 所述设备的电池系统。
10. 一种计算机程序产品, 包含储存在可机读的数据载体上的程序代码, 并且当在数据处理装置上运行该程序代码时, 可实施根据权利要求 1 至 7 之一所述的方法。

## 用于监测电池装置的运行变量的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有多个电池单元的电池装置,并且涉及尤其用于提高在电池装置内的电池单元的使用寿命的方法。

### 背景技术

[0002] 电池管理系统的电池装置被设置尤其由多个电池单元、尤其锂离子电池组成以应用在电动车或者混合动力车内。在此,电池装置包括大量串联/并联的电池单元。

[0003] 每个独立的电池单元为了避免损伤或损坏、以及为了避免加速老化在一个或者多个运行变量方面在指定的运行范围内运行。因此,每个具有电池电压的电池单元在最大电压(即所谓的充电完成电压)之下、以及在最小电压(即所谓的放电完成电压)之上运行是有利的,因为这种运行条件的长时间保持保证了电池单元的最大使用寿命。这同时也适用于每个电池单元的运行温度,其中,依据电池单元的类型相应地存在温度范围,在该范围内保证了电池单元的最大使用寿命以及保护其免受损坏或者损伤。

[0004] 由文献 DE10 2010 040 031A1 已知对电池能量存储器的电池电压进行超过和/或低于参考电压的监测。通过阈值监测可确定,电池电压是否在允许的范围内。如果电池的电压电平不在预设的电压窗口(Spannungsfenster)内,则这可被评价单元识别到,并且电池控制能够进行适当的措施,以便终止这种电池状态,从而将电压电平很快地恢复到预设的电压窗口或电压范围内。通过对电池装置的不同电池单元的单个电池电压进行监测能够有害地或者有错误地识别电池能量存储器的运行状态。通过相应的措施,例如断开电池能量存储器或者其中一部分,能够避免至少一部分电池能量存储器完全地、有损地放电。

[0005] 由文献 EP2180574A2 已知一种用于监测和控制锂离子电池的电池管理系统。借助传感器测定电池的电压,将其传送给中央控制单元,并且再传送至数据存储装置上。借助测定的数值,该电池管理系统能以最高效率运行电池单元,并且将电池单元的使用寿命最大化。测量蓄电池单元参数、例如电池单元的温度,测量电池单元的电参数、例如电压、电流、内电阻等。借助蓄电池单元参数能优化地控制电池单元的充电过程和放电过程。此外,电池单元能被以最高效率运行,并且在此能够最大化使用寿命。

[0006] 由文献 DE102007038532A1 已知用于具有多个电池单元的电池装置的监测装置,其中,每个电池单元配置备一个监测回路,以便监测电池单元的运行,并且以便据此提供电池信息。依据电池信息,结束充电过程,或者在较低的充电状态下降低消耗器的电流需求。

[0007] 由文献 DE4225746A1 已知用于电池装置的充电监测装置和放电监测装置。该充电监测装置和放电监测装置包括用于每个蓄电池单元的监测模块,该模块具有充电电流限制回路和用于显示充电电流限制回路的运行状态的信号输出器。放电监测装置在出现低电压时,要么减少放电电流要么分隔电池单元的负载。当在充电情况下出现超额电流时,立即逐级地调节充电设备,直至降低超额电流。

[0008] 上述电池管理系统的缺点在于,运行变量的界限(在该限定范围内保证电池单元的理想运行)通常是流动的,并且在定义用于运行变量确定的窗口(Fenster)时通常采取

较宽泛的措施,例如断开电池装置,这些措施用于保护单个电池单元的措施通常是不恰当的,并且限制了电池装置的应用性,例如牵引应用性。

### 发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种改进的用于运行电池装置的电池单元的控制的监测设备和方法,其中,只当用于保护单个电池单元的保护措施是必要的时,才启用该保护措施。

[0010] 所述技术问题通过用于监测电池装置的控制的方法,以及通过用于监测电池装置的控制的装置和计算机程序产品所解决。

[0011] 根据第一设计思路,设定用于监测对具有多个电池单元的电池装置的控制的方法,具有如下步骤:

[0012] - 进行用于运行电池装置的调节,从而保持电池单元的至少一个运行范围;

[0013] - 参照第一预设的运行变量范围和第二预设的运行变量范围监测运行变量;和

[0014] - 当运行变量大于预设时长地处在第一运行变量范围外以及第二运行变量范围内时,确定第一错误。

[0015] 上述监测方法的思路在于,监测对用于运行电池装置和尤其用于充电和放电的控制的功能。通常这样控制充电和放电的功能,即在充电时不接收高于充电完成电压的电池电压,并且在放电时不接收低于放电完成电压的电池电压。此外,所述控制通常这样控制电池电流,即实现电流限制。总体上,所述控制考虑,运行变量被保持在相应的预设电池单元独立的运行范围内。

[0016] 上述方法规定,通过预设第一运行变量窗口,即设定第一运行变量上限大于由所述控制装置预设的运行变量上限值、并且第一运行变量下限小于由所述控制装置预设的运行变量下限值。由第一运行变量上限和第一运行变量下限定义的第一运行变量范围表示一种更安全的运行变量范围,其中电池单元在电池装置的这种第一运行变量区域内虽然能够无损坏或无损伤地运行,但是在该第一运行变量范围内但在控制范围外的长时间运行会导致老化效果的加剧或加速。

[0017] 此外,对于运行变量预设第二运行变量窗口的第二运行变量上限和第二运行变量下限,预设该上限大于第一运行变量上限,该下限低于第一运行变量下限,并且预设第二运行变量区域。电池单元虽然能够在该第二运行变量区域内运行,但是在该第二运行变量范围内但在第一运行变量范围外的较短时间地运行已经会导致老化效果的加剧和加速。如果运行变量大于预设时长地处于第一运行变量范围外但在第二运行变量范围内,则可识别到第一错误,并且进行对第一错误地处理。

[0018] 当所述控制已经包括用于中断电池装置的充电过程或放电过程的措施时,如果预设的运行变量范围不在充电完成电压和放电完成电压之间或不在温度上限和温度下限之间等,则上述方法用于进一步监测所述控制的运行,其中,避免了为了保护电池单元不恰当的措施。

[0019] 此外,在出现错误时,能够中断通过电池装置的电路。

[0020] 根据一种实施方式,只要运行变量在第二运行变量范围外,就能够确定第二错误。如果该运行变量在第二运行变量范围外,则可识别第二错误,并且进行对第二错误的处理。

例如在对第二错误的处理中,立刻中断电路。

[0021] 还能够规定,所述运行变量包括电池电压、充电状态和 / 或电池温度。

[0022] 用于保持运行范围的调节能够产生调节变量,以便将运行变量保持在运行范围内。

[0023] 此外,该运行范围还能够小于第一运行变量范围,并且第二运行变量范围能够大于第一运行变量范围。根据一种实施方式,所述调节能够基于多个运行变量来进行,从而维持电池单元的运行范围,其中,在相应的第一预设运行变量范围和第二预设运行变量范围方面监测运行变量,并且其中,当其中一个运行变量在大于各自预设的时长的时间中在相应的第一运行变量范围外并且在相应的第二运行变量范围内时,确定第一错误。

[0024] 根据另一个设计思路设定用于监测具有多个电池单元的电池装置的设备,包括:

[0025] - 控制单元,被这样设计,以便

[0026] • 进行用于运行电池装置的控制或调节,从而维持电池单元的至少一个运行范围;

[0027] • 参照第一预设运行变量范围和第二预设运行变量范围监测运行变量,并且

[0028] • 当所述运行变量大于预设时长地处于第一运行变量范围外和在第二运行变量范围内时,确定第一错误。

[0029] 根据另一个设计思路,设置计算机程序产品,其包含这样的程序代码,该程序代码被储存在可机读的数据载体上,并且当在数据处理装置上运行该程序代码时,进行上述方法。

## 附图说明

[0030] 下面结合附图详细地阐述本发明的优选实施方式。附图为:

[0031] 图 1 示出具有电池装置和用于监测电池装置的电池单元的一个或者多个运行变量的监测装置的电池管理系统的示意图;

[0032] 图 2 示出图示用于监测电池装置的运行变量的方法的流程图

## 具体实施方式

[0033] 图 1 示出具有电池装置 2 和用于控制该电池装置 2 的充电过程和放电过程的控制单元 3 的电池管理系统 1。

[0034] 电池装置 2 包括一系列串联的电池单元 21。代替单个的电池单元 21,还能够相应地设置并联的电池单元 21,该电池单元与其他并联的电池单元 21 串联。

[0035] 电池单元 21 能够是锂离子电池或者其他可反复充电的电池单元 21,尤其是能够作为用于驱动电动车或者混合动力车的牵引蓄电池所使用的电池单元。

[0036] 设置电池电压测量单元 4,其测量每个电池单元 21 或者每个并联的电池单元 21 的电池电压,并且提供相应的电池电压数值,例如作为数字化电压值提供给控制单元 3。

[0037] 控制单元 3 具有第一计算单元 31,电池电压测量单元 4 所得的电池电压数值被提供给该计算单元,该计算单元进行调节运算 (Regelalgorithmus),该调节运算保证了每个电池单元 21 在充电时不会接收比预设的充电完成电压更高的电池电压,并且在放电时不会放出比预设的放电完成电压更低的电池电压。第一计算单元 31 的调节运算在该电池管

理系统 1 的范围内提供调节变量 S,例如要调节的充电电流或者放电电流的数值。规定,基于外部系统(未示出)的调节变量 S,维持被电池装置 2 接收或输出的电流,并且由此在通过调节运算预设的电压工作范围(工作范围)内保持电池电压。

[0038] 设置与控制单元 3 相连接的断路件或开关件 5。该断路件或开关件 5 能够设计为接触器,继电器或者其他功率开关,并且被设在耗电器和 / 或发电机和电池装置 2 之间,以便断开通过电池装置 2 的电路。

[0039] 第一计算单元 31 的调节运算被这样设计,其保证了电池单元 21 的使用寿命被优化地运行。这样久地按规则运行调节运算,使得第一计算单元 31 还可提供第一使能信号(Freigabesignal)FS1 的第一信号电平(例如逻辑 1),以提供给控制单元 3 的与门元件或与门(UND-GLIED)33。第一使能信号 FS1 的信号电平在按规则运行时示出,通过电池装置 2 借助与控制单元 3 相连接的开关件 5 形成闭合电路。如果调节运算没有按规则地工作,则第一计算单元 31 向与门 33 提供第一使能信号 FS1 的第二信号电平(例如逻辑 0)。

[0040] 此外,控制单元 3 具有第二计算单元 32,其控制第一计算单元 31 的正确运行。为此,第二计算单元 32 同样地接收电池电压测量单元 4 的电池电压数值,并且确定,该电池电压数值是否在预设的第一电池电压上限(第一运行变量上限)之上或者在预设的第一电池电压下限(第一运行变量下限)之下。第一电池电压上限大于充电完成电压,并且第一电池电压下限小于放电完成电压,并且两者限定了第一电池电压范围(第一运行变量范围)。在第一电池电压范围内和在由第一计算单元 31 要维持的控制范围之外,电池单元 21 虽然能够无损地运行,但是由于加剧老化效果因而不会得到期望的持久地运行。

[0041] 第二计算单元 32 被这样设计,用来在大于预设的电压时长的时间内识别超过电池电压上限或者低于电池电压下限。如果通过第二计算单元 31 识别到这种情况,则第二使能信号 FS2 的第一信号电平(其发出使能信号,即闭合开关件 5)向第二信号电平(其是断开开关件 5 的信号)转变,以便通过与门 33 的与运算(UND-Verknüpfung)取消开关件 5 的使能。

[0042] 此外,设置监测单元 6,其同样如电池电压测量单元 4 一样测量单个电池单元 21 或并联的电池单元 21 的电池电压,并且提供相应的电池电压数值。这样能够与电池电压测量单元 4 一起或者单独地进行。对于每个电池单元 21 在预设的第二电池电压上限(第二运行变量上限)和预设的第二电池电压下限(第二运行变量下限)方面检测给出第二电池电压范围(第二运行变量范围)的电池电压数值。

[0043] 第二电池电压上限大于第一电池电压上限,并且第二电池电压下限低于第一电池电压下限。第二电池电压上限和第二电池电压下限如此选择,它们在第一电池电压范围外但是在第二电池电压范围内限定了扩宽的更安全的电池电压范围,在该范围内电池单元 21 虽然能够被运行,但是较短时间的运行已经导致老化效果的加剧或加速。

[0044] 监测单元 6 生成了第三使能信号 FS3,其同样地被传送给与门 33,并且向与门指示,开关件 5 是否应该关闭或者打开电池装置 2 的电路。如果确定超过了第二电池电压上限或者低于第二电池电压下限,则立即将第三使能信号 FS3 的第一信号电平(其发出使能信号,即闭合开关件 5)向第二信号电平(其发出断开开关件 5 的信号)转变。一旦至少一个使能信号 FS1,FS2,FS3 接收到第二信号电平,则通过使能信号的与运算、借助开关件 5 断开通过电池装置 2 的电路。

[0045] 设置电池温度测量单元 8, 其与在每个电池单元 21 上的第一温度传感器 9 相连接, 以便向控制单元 3 提供电池温度数值。基于电池温度数值, 第一计算单元 31 借助调节变量 S 进行对电池装置 2 的运行的调控。第一计算单元 31 如此提供调节变量 S, 即电池温度数值中的任一个没有超过预设的电池温度上限, 或者电池温度数值中的任一个没有低于预设的电池温度下限, 即从而电池温度数值保持在预设的温度范围内。在第一计算单元 31 按规则运行的情况下, 第一使能信号在第一信号电平上, 其他情况下其改变到第二信号电平。

[0046] 此外, 第二计算单元 32 的电池温度数值这样被准备, 该第二计算单元检测电池温度数值是否在由预设的第一电池温度上限和预设的第一电池温度下限所限定的第一温度范围内。如果确定, 对于每个电池单元 21 的多于一个预设的时间间隔的电池温度数值在预设的第一温度范围外, 则将第二使能信号 FS2 从第一信号电平改变到第二信号电平, 以便中断通过开关件 5 形成的电路。

[0047] 此外, 监测单元 6 还与安置在每个电池单元 21 上的第二温度传感器 7 耦连。该监测单元 6 还能够可选地与第一温度传感器 9 相连接。监测单元 6 检查相应的电池温度, 并且影响第三使能信号 FS3, 从而在超过预设的第二电池温度上限的情况下和在低于预设的第二电池温度下限的情况下 (该上限和下限一起限定第二温度范围), 将第三使能信号 FS3 的信号电平立刻改变到第二信号电平。

[0048] 在图 2 中示出用于形象说明监测运行变量、例如电池电压或者电池温度的方法的流程图。在步骤 S1 中, 通过合适的测量单元测量运行变量, 并且接着借助第一计算单元 31 进行 (步骤 S2) 用于借助调节变量 S、基于测量的运行变量来控制充电过程和放电过程的调节运算。如果第一计算单元 31 在步骤 S3 中确定, 调节运算在按规则地工作 (选择: 是), 则该方法进行步骤 S4。在其它情况下 (选择: 否) 该方法进行步骤 S7。

[0049] 在步骤 S4 中, 在第二计算单元 32 内检查, 对于每个电池单元 21 的运行变量是否相应地在由第一运行变量上限和第一运行变量下限之间限定的第一运行变量范围内。如果在步骤 S4 中确定, 对于每个电池单元 21 的运行变量在第一运行变量范围外 (选择: 否), 则该方法进行步骤 S8。在其它情况下 (选择: 是) 该方法进行步骤 S5。

[0050] 在步骤 S8 中检查, 每个电池单元 21 的运行变量是否大于预设时长的处在第一运行变量范围外。如果是在 (选择: 是), 则该方法进行步骤 S7。在其它情况下 (选择: 否) 该方法进行步骤 S5。

[0051] 步骤 S5 的监测规定如下, 检查对于每个电池单元 21 的运行变量 BG 是否在由第二运行变量上限和第二运行变量下限所限定的第二运行变量范围内。如果在步骤 S5 中确定, 运行变量在第二运行变量范围内 (选择: 是), 则控制开关件 5 闭合电池装置 2 的电路, 或者保持电池装置 2 的电路闭合 (步骤 S6)。接着返回到步骤 S1。

[0052] 如果在步骤 S4 和 S8 中确定, 在预定的时间间隔内至少一个所测得的运行变量在第一运行变量范围外, 或者在步骤 S5 中确定, 至少一个所测得的运行变量在第二运行变量范围外, 则在步骤 S7 中取消用于通过开关件 5 闭合电路的使能信号, 并且打开电池装置 2 的电路。

[0053] 此外, 在步骤 S4 中还能够实现, 在指定的运行条件下, 例如在多个运行变量脱离运行范围的情况下, 一旦确定超过充电完成电压或者低于放电完成电压, 但是没有超过第一运行变量上限或者低于第一运行变量下限, 则使能信号的允许被收回。

[0054] 在图 2 中所描述的方法能够对于不同的运行变量同时实现,或者一起在电池管理系统 1 中进行。尤其能够将电池电压、电池温度、电池的充电状态等作为运行变量来被检查或检测。

[0055] 结合图 2 所阐述的方法步骤能够在结合图 1 所描述的电池管理系统中运行。

[0056] 此外,与图 1 所描述的电池管理系统相结合的方法步骤能够与结合图 2 所阐述的方法步骤相组合。

[0057] 附图标记列表

[0058] 1 电池管理系统

[0059] 2 电池装置

[0060] 3 控制单元

[0061] 4 电池电压测量单元

[0062] 5 断路件或开关件

[0063] 6 监测单元

[0064] 7 第二温度传感器

[0065] 8 电池温度测量单元

[0066] 9 第一温度传感器

[0067] 21 电池单元

[0068] 31 第一计算单元

[0069] 32 第二计算单元

[0070] 33 与门或与门元件



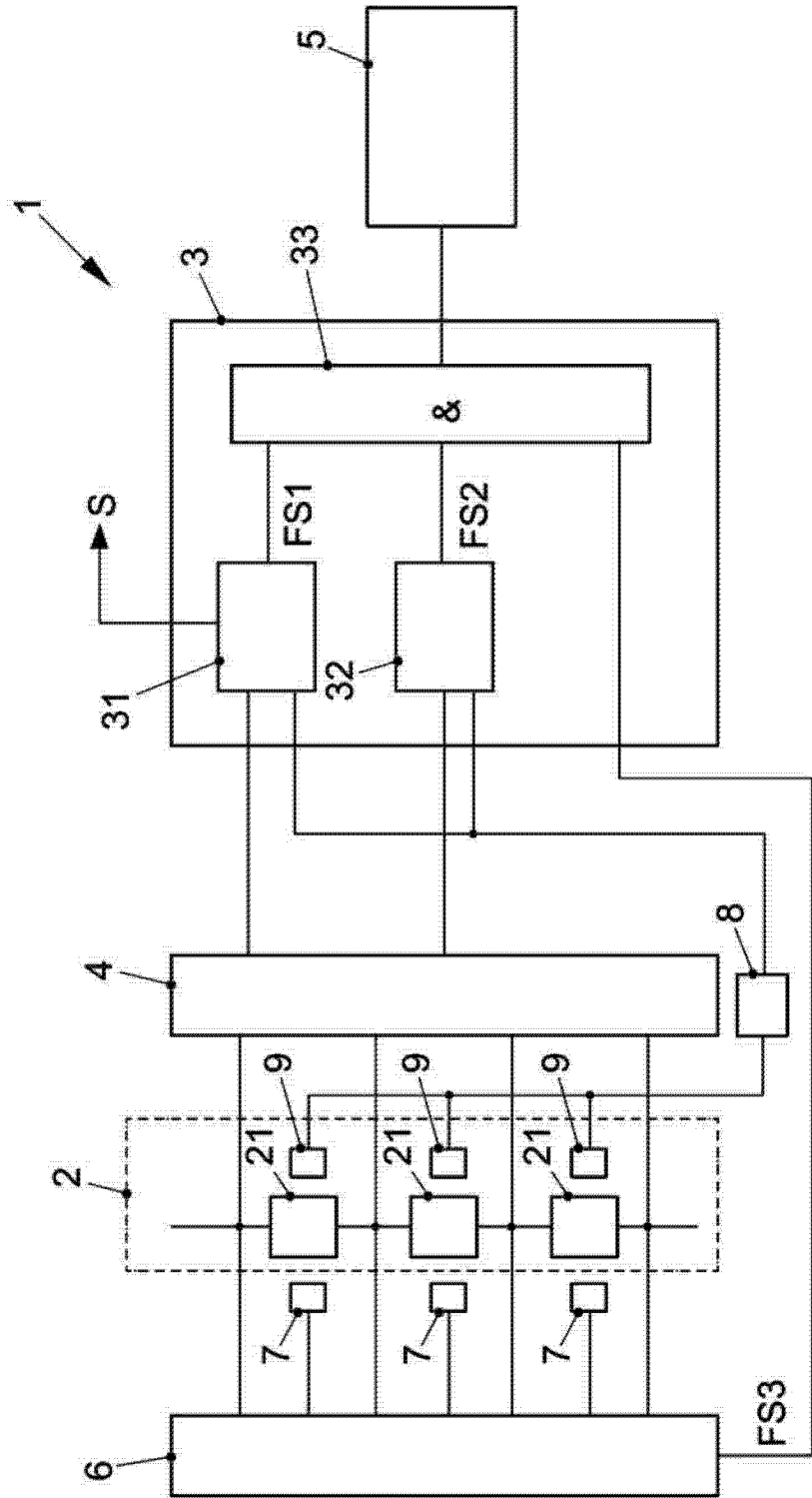


图 1

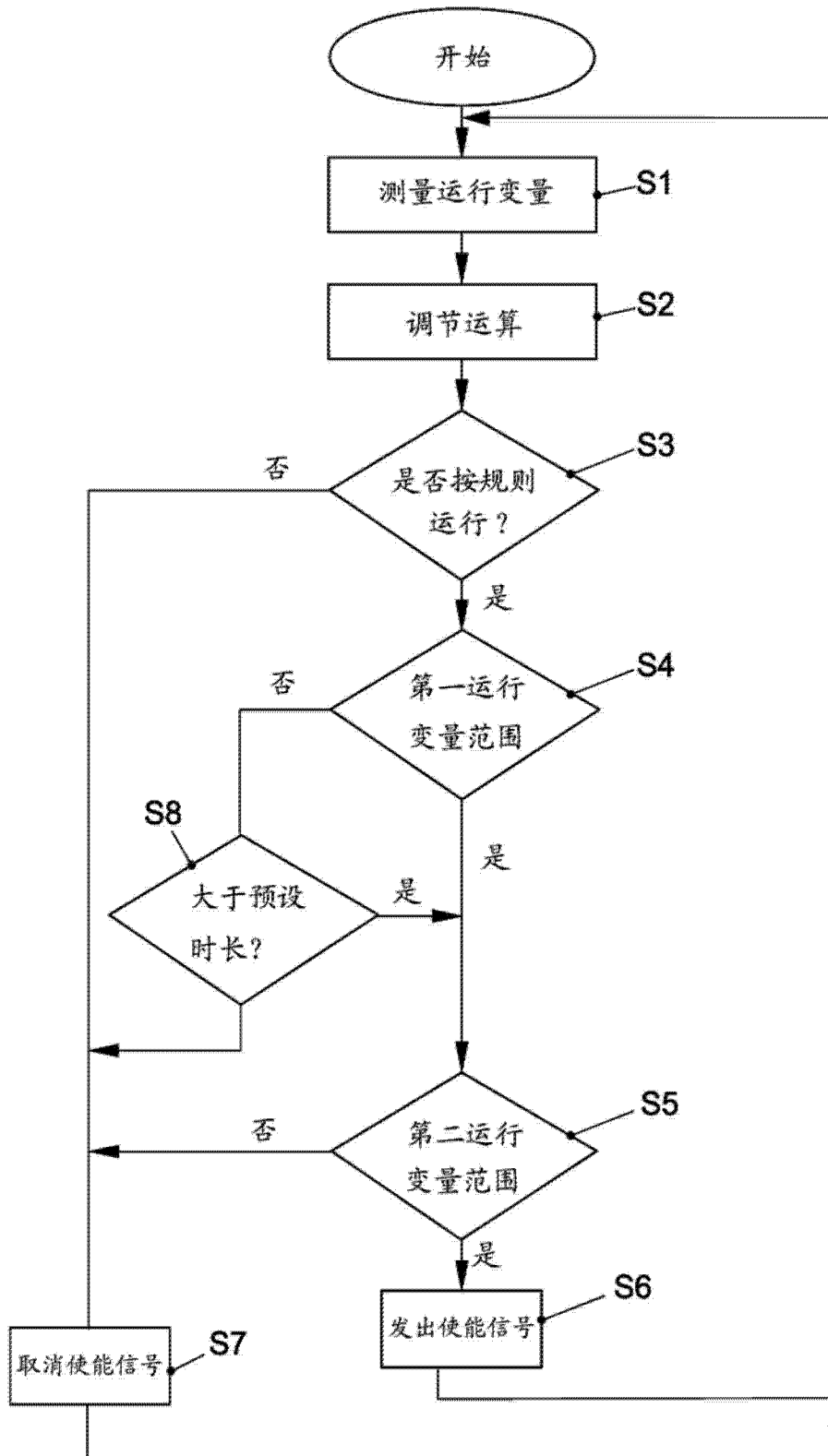


图 2