



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204068212 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201420148760. 2

(22) 申请日 2014. 03. 28

(30) 优先权数据

1204/MUM/2013 2013. 03. 28 IN

(73) 专利权人 控制技术有限公司

地址 英国波厄斯郡

(72) 发明人 西蒙·大卫·哈特

安东尼·约翰·韦伯斯特

孔达拉·拉奥·甘杜

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 陈炜 李德山

(51) Int. Cl.

H02H 7/125(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

损坏限制装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种损坏限制装置。该损坏限制装置用于设有整流器电路和软启动电路的装置,其中所述软启动电路耦合到所述整流器电路的输入,该软启动电路包括用于传输电源和所述整流器电路之间的电流的电阻元件以及能够允许电流在所述电源和所述整流器电路之间传输以旁路所述电阻元件的开关,该损坏限制装置能够:检测所述整流器电路的输出电压;确定所检测到的电压能够表明故障产生;并且响应于确定所检测到的电压能够表明故障产生,控制所述软启动电路的开关。



1. 一种损坏限制装置,其特征在于,用于设有整流器电路和软启动电路的装置,其中所述软启动电路耦合到所述整流器电路的输入,该软启动电路包括用于传输电源和所述整流器电路之间的电流的电阻元件以及能够允许电流在所述电源和所述整流器电路之间传输以旁路所述电阻元件的开关,该损坏限制装置能够:

检测所述整流器电路的输出电压;

确定所检测到的电压能够表明故障产生;并且

响应于确定所检测到的电压能够表明故障产生,控制所述软启动电路的开关。

2. 如权利要求1所述的损坏限制装置,其特征在于,该损坏限制装置用来控制所述开关闭合从而允许在所述电源和所述整流器电路之间的电流旁路所述软启动电路的所述电阻元件。

3. 如权利要求1所述的损坏限制装置,其特征在于,所述损坏限制装置用于控制所述开关断开从而阻止在所述电源和所述整流器电路之间的电流旁路所述软启动电路的所述电阻元件。

4. 如权利要求1中所述的损坏限制装置,其特征在于,所述设有整流器电路和软启动电路的装置满足下述条件中的至少一个:

所述整流器电路包含电容电压倍压电路;以及

所述开关为继电器。

5. 一种损坏限制装置,其特征在于,所述损坏限制装置被用来确定整流器电路产生的电压能够表明故障产生,并控制开关使该开关旁路软启动电路的电阻元件,其中,通过所述软启动电路向该整流器电路供电。

损坏限制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及损坏限制,特别地,但不限于涉及限制由工作故障或工作异常的整流器电路造成的损坏,其中该整流器电路通过软启动电阻供电,本实用新型涉及损坏限制装置。

背景技术

[0002] 电源可以以直流电压的形式被提供使用,也可以以整流的交流电压的形式被提供使用,其中可通过向半波或全波整流器施加交流电压从而产生整流的电压。其中一种类型的整流器采用将多个电容和二极管结合以对经过整流的输入交流电压升压。整流器可以和具有电阻和开关的软启动电路一同使用,其中软启动电路的作用在于当电压被初始施加到整流器时,该电路可使由电源输入给整流器的电流流经该电阻元件从而在电路初始化过程中达到在限制峰值电流的作用。一旦满足一个或多个预先定义的条件时,该开关将短路该电阻以使其限流功能失效。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了一种损坏限制装置,用于设有整流器电路和软启动电路的装置,其中所述软启动电路耦合到所述整流器电路的输入,该软启动电路包括用于传输电源和所述整流器电路之间的电流的电阻元件以及能够允许电流在所述电源和所述整流器电路之间传输以旁路所述电阻元件的开关,该损坏限制装置能够:

[0004] 检测所述整流器电路的输出电压;

[0005] 确定所检测到的电压能够表明故障产生;并且

[0006] 响应于确定所检测到的电压能够表明故障产生,控制所述软启动电路的开关。

[0007] 上述损坏限制装置用来控制所述开关闭合从而允许在所述电源和所述整流器电路之间的电流旁路所述软启动电路的电阻元件。

[0008] 上述损坏限制装置用于控制所述开关断开从而阻止在所述电源和所述整流器电路之间的电流旁路所述软启动电路的电阻元件。

[0009] 上述设有整流器电路和软启动电路的装置满足下述条件中的至少其中一个:所述整流器电路包含电容电压倍压电路;且所述开关为继电器。

[0010] 本实用新型还提供了一种损坏限制装置,所述损坏限制装置被用来确定整流器电路产生的电压能够表明故障产生,并控制开关使该开关旁路软启动电路的电阻元件,其中通过所述软启动电路向该整流器电路供电。

[0011] 在一示例方法中,以便与具有整流器电路和软启动电路的装置使用,所述软启动电路耦合到所述整流器电路的输入,所述整流器电路的输出电压被监测并评估该检测到的电压是否能够表明故障产生。当判断所检测到的电压能够表明故障产生,控制能够允许在电源和整流器电路之间传输的电流旁路电阻元件的开关,从而使开关从断开位置变化到闭合位置,或相反。

[0012] 若评估结果确定所述监测的电压在预定的时间或更长的时间内低于低压阈值,和/或所述检测电压的变化率低于预定的电压变化率,则开关闭合以旁路所述软启动电路的电阻元件。这将增加故障电路所抽取的电流从而潜在地允许故障发生;然而,通过增加抽取电流,本来不会动作的上游电路过流保护装置会动作以断开所述整流器的供电电路。

[0013] 若评估结果确定所述监测的电压高于高压阈值,且可选地,确定该监测电压低于损坏水平阈值,则该开关闭合。

[0014] 若评估结果确定所述监测电压高于损坏水平阈值,则该闭合所述开关。这将增加故障电路所抽取的电流从而潜在地允许故障发生;然而,通过增加抽取电流,本来不会动作的上游电路过流保护装置会动作以断开所述整流器的供电电路。

[0015] 尽管这里描述的方法可能无法防止整流器电路和/或软启动电路中产生损坏,但可以把损坏限制在整流器电路和软启动电路以及附近的其它元件,从而防止如火灾或爆炸等灾难性损坏。

附图说明

[0016] 下面将结合附图说明本实用新型的实施例:

[0017] 图 1 给出了可能采用本实用新型所述的示例电路电路图;

[0018] 图 2 显示了图 1 中的电路连接到电气传输系统和相关的发电机;

[0019] 图 3 给出了所述的不同工作条件的图示;

[0020] 图 4 给出了当整流器输出的电压低于低压阈值时限制损坏方法的流程图;

[0021] 图 5 给出了当整流器输出的电压高于过压阈值时限制损坏方法的流程图;并且

[0022] 图 6 给出了当整流器输出的电压高于损坏水平阈值时限制损坏方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 通过参照附图示例说明具体实施方式,其中:

[0024] 图 1 给出了可能采用这里所描述的方法的示例电路 90 的电路图。特别地,整流器 110,这里是一个电容倍压器,由交流输入电压供电,该交流输入电压在供电线 112 和供电中线 114 之间。在本实施例中,供电中线 114 通过包含电阻元件的软启动系统 118 连接到整流器 110 的输入 116,在这种情况下,软启动电阻 120 和短路桥臂 122 包含开关 123,该开关用来在适当的时刻通过闭合短路桥臂 122 的软启动继电器触点来短路软启动电阻 120。整流器 110 包含一对二极管 124 和 126 以及一对电容 128 和 130,它们共同工作以对供电线 112 和供电中线 114 之间的交流电压进行半波整流。该整流器在第一输出点 132 和第二输出点 134 之间输出经过整流的直流电压(在图 1 中由参考标记 V_{dc} 表示)。整流器 110 提供的直流电压被提供给负载,在如图 1 所示的实施例中,该负载是逆变器 136(直流到交流变换器)。电压测量器 138 用于测量整流器 110 的输出点 132 和输出点 134 之间的直流电压,并给微处理器 140 提供测量到的电压的信息。微处理器 140 用于处理接收到的、来自电压测量器 138 的信息(由此检测整流器电路的输出电压)并基于处理结果控制短路桥臂 122 的开关 123。图 1 中供电线 112 和供电中线 114 之间的交流电压可能由交流电发电机 210(见图 2)提供,电气传输系统 220 可以由第三方提供和/或操作。进一步地,电气传输系统 220 一般具有其自己的保护装置,可包含过流保护装置 230 的以进行断路跳闸,当从电

气传输系统 220 的至少一部分抽取的电流大于预定的过流值时,该保护装置可中断电气传输系统 220 的电力传输。

[0025] 若图 1 中的电路的一个或多个电容 128 和 130 故障并造成短路时,则 电路中的电流会比正常工作时更大。若该故障条件产生的同时短路桥臂 122 的开关 123 处于断开状态,则增加的电流不足以使过流保护装置 230 跳闸。在该情况下,软启动电阻 120 由于流过高电流而产生过热,从而可能导致起火、熔化、和 / 或损坏机壳和 / 或周边的元件。在此情况下,该故障条件只有在软启动电阻 120 断开或由于足够热而使自己断开时(例如,将其从安装的印刷电路板 (PCB) 上断开)才会消失。

[0026] 当供电电压远远高于用于整流器 110 的、在供电线 112 和供电中线 114 之间的供电电压的同时短路桥臂 122 的开关 123 处于断开状态,则通过软启动电阻 120 的电流可能足够大以使软启动电阻 120 过热和 / 或点燃,此外,施加在电容 128 和 130 两端的电压可能足够高从而使其开始汽化或使其释放电解液并产生过热。进一步地,若电解电容汽化或释放部分其电解液,则该电容法拉值会下降,且电容在每个交流周期内耗散的能量将增加 - 因此会这样进行恶性循环从而引起电容点燃和 / 或爆炸。

[0027] 尽管电阻性软启动系统的概念是该系统设计为在初始化时控制电路工作,若检测到电路的故障工作条件,则软启动系统可用来限制故障或加重故障以强制第三方保护装置跳闸,从而在灾难性损坏发生前消除该故障。

[0028] 图 3 给出了图 1 中的电路在不同工作条件下的图示。特别地,给出了一些不同的条件 - 标记为‘条件 1’到‘条件 7’以及相应的代表电压波形,例如整流器 110 的输出点 132 和 134 之间的电压波形。也示出了一些输出电压阈值。

[0029] 在正常工作中,当电路 90 连接到电气传输系统 230 时,短路桥臂 122 的开关 123 将会断开而电压测量器 138 检测的电压将会从 0 至少上升到预定的电压变化率,直到它超出正常工作时的欠压阈值,然后趋于稳定 - 如图 3 的条件 1 和条件 2 所示。开关 123 然后闭合 - 如图 3 的条件 3 所示,而期望电压测量器 138 测量的电压随后保持相对恒定。然而,当电压测量器 138 测量的电压在预定的时间内未达到电压阈值和 / 或电压测量器 138 测量的电压变化率低于预定的电压变化率,则可确定整流器 110 的一个或多个电容 128 和 130 工作异常并且发生故障。例如,若电容 128 和 130 的其中一个失效,则图 1 中的倍压器将不再工作,因此电压测量器 138 测量的电压大约是正常工作欠压阈值的一半。相应地,当微处理器 140 确定电压测量器 138 测量的电压低于预定的欠压阈值,微处理器 140 可控制短路桥臂 122 的开关 123 使其闭合从而消除软启动电阻 120 的限流影响。在这些情况下,整流器 110 抽取的电流将上升从而使过流保护器件 230 能够检测到 过流并跳闸。

[0030] 作为一种可能性,若由于满足条件 3 而将开关 123 闭合后,一个或多个电容产生故障,微处理器 140 将继续监控电压测量器 138 测量的电压,并且若该电压低于预定的欠压阈值并且一个或多个预定的条件满足 - 例如,在超过预定的时间内电压低于预定的欠压阈值并趋于稳定,和 / 或电压的变化率低于特定的阈值 - 则持续保持开关 123 闭合。通过使用预定的条件,可以区分正常下电操作和故障条件。

[0031] 图 4 给出了上述方法的流程图。在步骤 410,整流器 110 输出的电压由电压测量器 138 检测并把检测信息发送到微处理器。在步骤 420,微处理器确定检测的电压是否低于正常工作的欠压阈值。若不是,则返回步骤 410,若是,则继续执行步骤 430 并闭合短路桥臂

122 的开关 123。

[0032] 当电压测量器 138 检测的电压稳定在正常工作的欠压阈值之上且短路桥臂 122 的开关 123 已经闭合（图 3 的条件 3），但电压测量器 138 检测的电压上升到高于正常工作的过压阈值，电路 90 会产生输入过压。尽管电路 90 的输入电压稍微超出正常工作的过压阈值不会立即给电路中的任何元件带来灾难性的损坏，但长时间或反复过压会损坏元件。例如，反复过压会降低电解电容器的工作寿命。相应地，当微处理器 140 确定电压测量器 138 测量的电压高于正常工作时预定的过压阈值（图 3 的条件 4），微处理器 140 可控制短路桥臂 122 的开关 123 使其断开从而强制电流流经软启动电阻 120—从而限制流入电路 90 的电流并减少在过压情况下向电路 90 的元件的传输的能量。当微处理器 140 确定电压测量器 138 测量的电压低于正常工作时预定的过压阈值，微处理器 140 可控制短路桥臂 122 的开关 123 使其闭合，这样电路 90 可以恢复到正常工作模式（图 3 的条件 5）。

[0033] 图 5 给出了上述方法的流程图。在步骤 510，整流器 110 输出的电压由电压测量器 138 检测并把检测信息发送到微处理器。在步骤 520，微处理器确定检测的电压是否高于正常工作的高压阈值。若不是，则返回步骤 510，若是，则继续执行步骤 530 并断开短路桥臂 122 的开关 123。

[0034] 当电压测量器 138 检测的电压上升并高于正常工作的欠压阈值，但和条件 3 不同，不会趋于稳定而是持续上升，则未能满足使开关 123 闭合的、趋于稳定的条件 3 的判据，因此在开关 123 未闭合的情况下，电压测量器 138 检测的电压从低于正常工作时的欠压阈值上升到高于正常工作时的过压阈值（图 3 条件 6）。在这些情况下，软启动电阻 120 会承受比其规定的正常工作电压更高的电压。根据欧姆定律，在这些情况下，软启动电阻 120 会限制整流器 110 的电流，因此在软启动电阻 120 和 / 或电容 128 和 130 在过热和 / 或点燃 / 爆炸前过流保护装置不会跳闸。为解决此问题，可以定义一个损坏阈值，当微处理器 140 确定电压测量器 138 测量的电压高于预定的损坏阈值（图 3 的条件 7），微处理器 140 可控制短路桥臂 122 的开关 123 使其闭合，从而消除软启动电阻 120 的限流影响。在这些情况下，整流器 110 抽取的电流将上升从而使过流保护器件 230 能够检测到过流并跳闸。

[0035] 图 6 给出了上述方法的流程图。在步骤 610，整流器 110 输出的电压由电压测量器 138 检测并把检测信息发送到微处理器。在步骤 620，微处理器确定检测的电压是否高于损坏阈值。若不是，则返回步骤 610，若是，则继续执行步骤 630 并闭合短路桥臂 122 的开关 123。

[0036] 作为一种可能性，微处理器 140 用于确定电压测量器 138 测量的电压高于正常工作时预定的过压阈值但低于预定的损坏阈值以控制短路桥臂 122 的开关 123，并在作出判断后断开开关 123。

[0037] 上述的方法，即当检测的电压高于正常工作的过压阈值时断开开关 123（参考条件 4 描述）和当检测的电压高于损坏阈值时闭合开关 123（参考条件 7 的描述），除了适用于倍压器配置的整流器外，也特别适用于其它类型的整流器，比如桥式整流器。

[0038] 尽管上述方法中描述了短路桥臂的开关包括继电器，本领域的技术人员应该理解，短路桥臂也可采用其它开关形式，比如一个半导体开关。

[0039] 本领域的技术人员应该明白，尽管本文描述了损坏限制的多种方法—尤其是以下方法：即当检测的电压在很长的时间内低于欠压阈值时闭合开关；当检测的电压高于过

压阈值时断开开关；并且当检测的电压高于损坏阈值时闭合开关；上述方法中的任意个或所有方法可以组合。

[0040] 本领域的技术人员应该明白，可以采用不同装置实现这里所描述的过流保护装置的过流保护功能。例如，本领域的技术人员应该明白，过流保护可以采用熔断器、断路器、半导体开关和 / 或任何其它基于电流的开关实现，且进一步可以理解的是，这里所描述的过流保护装置跳闸指断开电路的动作，这种动作可以通过无源器件，比如熔断器，以及有源器件实现。

[0041] 尽管上述描述的方法可以通过采用微处理器实现，但也可以不采用微处理器以同样方式实现。例如，这里所描述方法可以通过电路实现，该电路可以是集成电路，例如一个或多个专用集成电路 (ASIC)，以实现这里所描述的功能。

[0042] 本领域的技术人员应该明白，可采用临界滞后值以避免当电压测量器 138 测量的电压在正常工作的欠压阈值或过压阈值附近时快速开、关短路桥臂 122 的开关 123。

[0043] 本领域的技术人员应该明白，这里所描述的方法中采用的过流保护装置的作用是在检测到故障产生时跳闸，该过流保护装置可以由第三方拥有和 / 或操作，因此本实用新型不限制包含过流保护装置。

[0044] 本领域的技术人员应该明白，尽管上述电路驱动负载为逆变器，但本实用新型也适用于驱动其它负载的电路，如驱动器。另外，由于逆变器和负载可能已经有自己的电压测量功能，电压测量器和 / 或微处理器可以集成在逆变器或负载上。一个优点是，对于这样的系统，可以无需额外的硬件实现这里所描述的方法。另外，在这些情况下，逆变器 / 负载可以用来控制是否从整流器抽取电流或抽取多大电流，或者仅仅在短路桥臂 122 的开关 123 闭合时抽取电流。

[0045] 这里所描述的方法可以由计算机控制和 / 或实施，具体化为计算机内存储有机器可读指令的可读媒介，当计算机的处理器执行指令时，则可实施这里所描述的方法。

[0046] 本领域的技术人员应该明白，尽管上述描述采用了电容倍压整流器，同样也可以采用其它种类的整流器，例如桥式整流器等，也可以采用其它类型的电容电压倍压整流器，例如四倍电压升压器等。

[0047] 本领域的技术人员应该明白，当提到电容时，该电容可以表明为一个或多个电容的形式，例如电容器组，这些电容可以是电解电容。

[0048] 本领域的技术人员应该明白，虽然上述电阻软启动系统 118 位于供电中线 114 和整流器 110 之间，该系统也可以连接在供电线 110 和整流器 110 之间。

[0049] 这里描述了一种损坏限制方法，包括确定整流器电路产生的电压能够表明故障产生，并相应地控制开关使其旁路到电路的电阻元件，其中整流器通过该电路供电。

[0050] 本领域的技术人员应该明白，以下术语“欠压时间”、“过压时间”和“损坏水平时间”指的是预定的适用于指示以下故障情况的时间：检测的电压低于正常工作的欠压阈值，指示故障产生；检测的电压高于正常工作的过压阈值时，指示故障产生；检测的电压高于损坏水平阈值时，指示故障产生。本领域的技术人员能够理解的是，以下术语“正常工作欠压阈值”、“正常工作过压阈值”和“正常工作损坏水平阈值”被预定为适用于指示检测的电压能够表明故障产生的电压阈值。

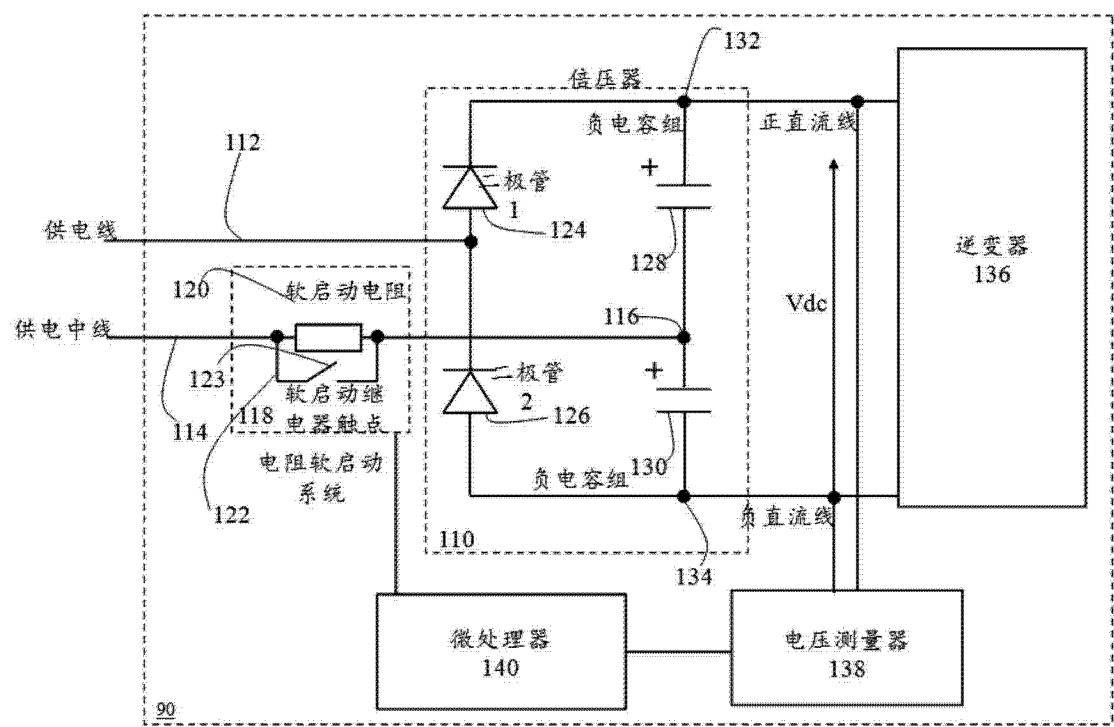


图 1



图 2

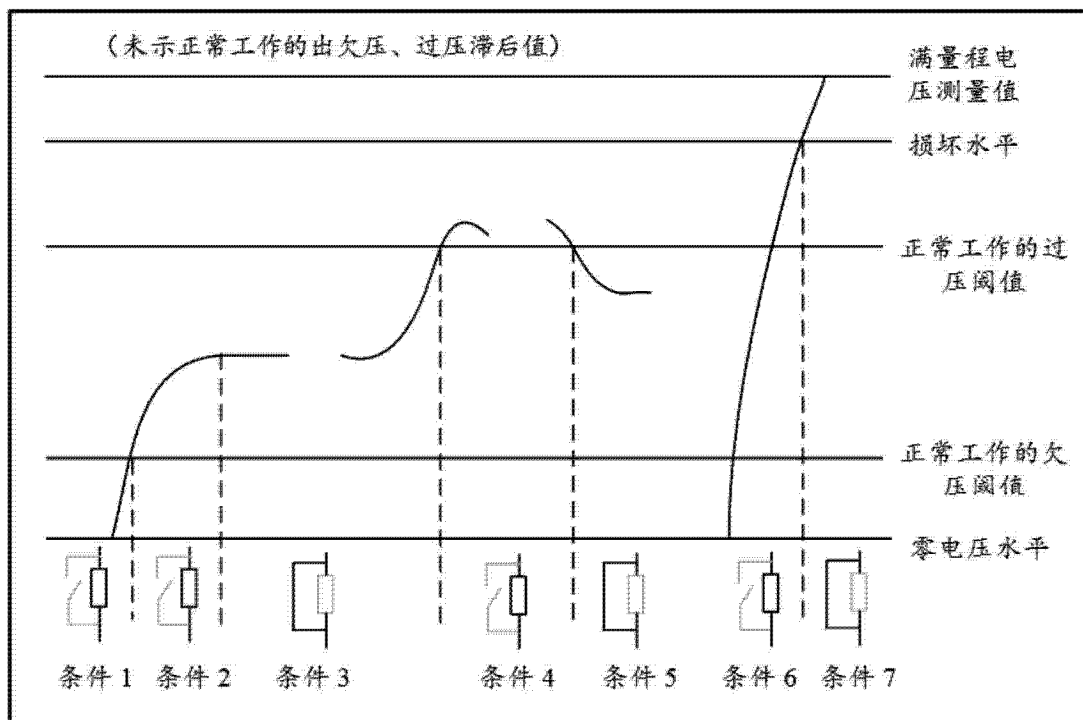


图 3

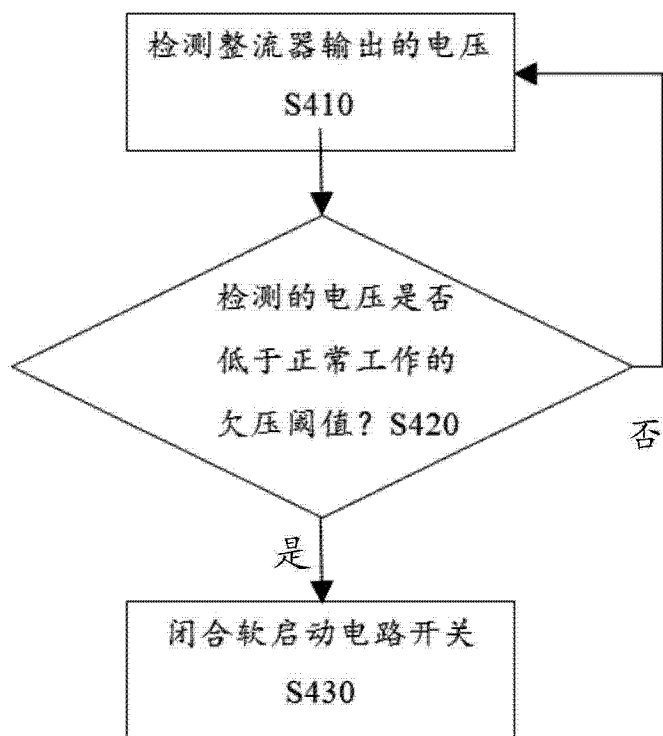


图 4

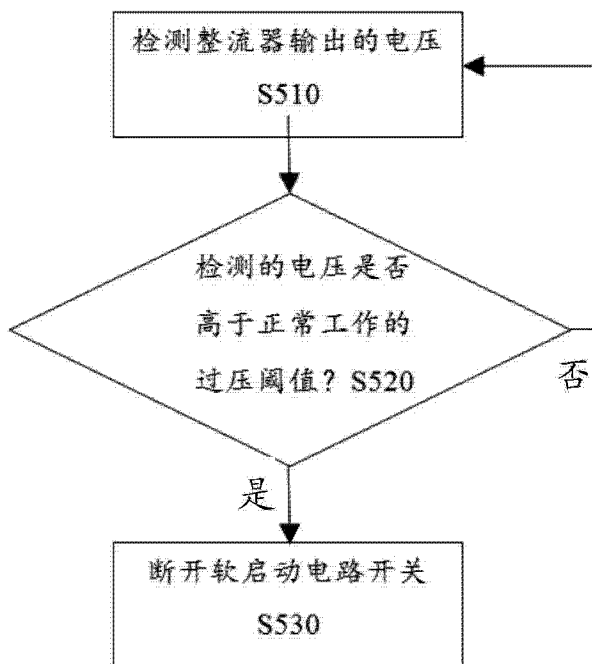


图 5

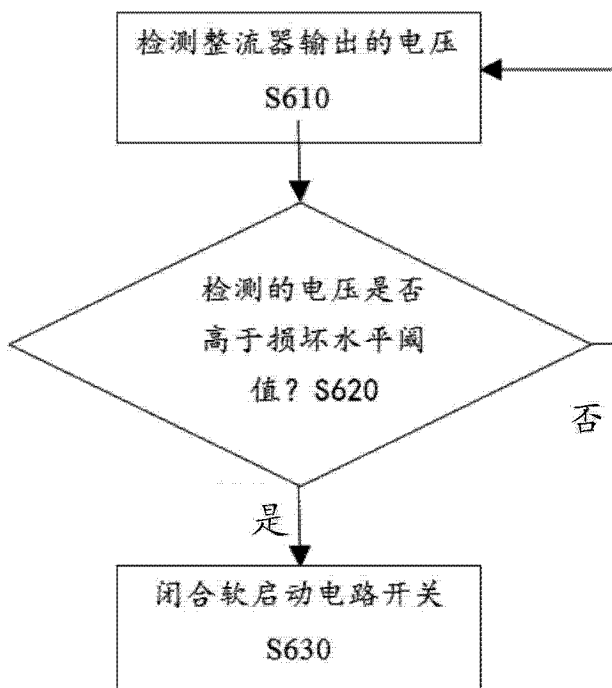


图 6