

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102017274 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980114301. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 01. 21

H01M 10/44 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H02J 7/00 (2006. 01)

102008001341. 2 2008. 04. 23 DE

H01M 10/42 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/050634 2009. 01. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02009/130061 DE 2009. 10. 29

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 S·孔克尔 M·罗斯勒 M·巴克斯

P·科尔劳希

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李少丹 李家麟

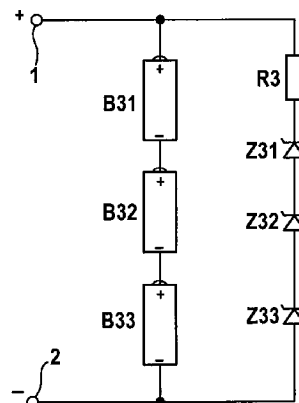
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

能量存储器

(57) 摘要

本发明涉及一种能量存储器,其包含有至少一个电池单元以及至少一个齐纳二极管,该齐纳二极管与至少一个电池单元并联设置,其中该齐纳二极管的阴极与至少一个电池单元的正极相连接,阳极与至少一个电池单元的负极相连接。



1. 一种能量存储器，包含有至少一个电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4)，其特征在于，该能量存储器包含有至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4)，该齐纳二极管与至少一个电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4) 并联设置，其中该齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4) 的阴极与至少一个电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4) 的正极相连接，阳极与至少一个电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4) 的负极相连接。

2. 根据权利要求1所述的能量存储器，其特征在于，其另外还包含有至少一个电阻元件 (R2, R3, R4)，该电阻元件与所述至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4) 串联连接。

3. 根据权利要求1或2之一所述的能量存储器，其特征在于，其另外还包含有至少一个开关单元 (T1)，利用该开关单元能够断开所述至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4) 到电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4) 的至少一极的连接。

4. 根据权利要求3所述的能量存储器，其特征在于，该开关单元 (T1) 被设置用于：在把该能量存储器应用于电子设备和 / 或充电设备中时，把所述至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4) 到电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4) 的至少一极的连接断开。

5. 根据权利要求3或4之一所述的能量存储器，其特征在于，该开关单元 (T) 包含有双极型晶体管和 / 或场效应晶体管和 / 或机械开关触点。

6. 根据权利要求1至5之一所述的能量存储器，其特征在于，其包含有多个电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4)，这些电池单元相互串联连接，其中至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4) 的阴极与一个电池单元的正极相连接，至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4) 的阳极与另一电池单元的负极相连接。

7. 根据权利要求1至6之一所述的能量存储器，其特征在于，所述至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4) 的齐纳电压被选择，使得在低于所述至少一个电池单元 (B1, B2, B31, B32, B33, B4) 的预先给定的电压时，没有电流流过所述至少一个齐纳二极管 (Z1, Z2, Z31, Z32, Z33, Z4)。

8. 一种电子设备，其具有根据权利要求1至7之一所述的能量存储器。

能量存储器

[0001] 本发明涉及一种能量存储器，其包含有至少一个电池单元。电池单元在本文中比如还应该理解为可重复充电的存储器单元（“Akku-Zelle（蓄电池单元）”）等。这种能量存储器可以根据所期望的电压和所提供的容量而具有多个电池单元，这些电池单元相互串联和 / 或并联连接。此外该能量存储器还可以具有其他的元件，其中这些元件实现附加功能。比如这种附加功能可以是容量指示或限流。该能量存储器的所有元件可以安装在一个机壳内，该机壳还可以具有连接触点和 / 或机械固定装置。这种能量存储器大多用于给便携电子设备比如消费类电子产品、便携计算机、电动工具或园林工具供电。

[0002] 在不使用电子设备的时候，能量存储器或者置于设备之内或者其之外。在此，在随机电压的情况下或者具有随机存储的充电量来进行该能量存储器的存放。该充电量及电压在此由在该设备使用结束时出现的充电状态而产生。如果该能量存储器直接在存放之前借助充电设备而被充电了，那么该存放电压可以是最大电压。另外如果利用该能量存储器在存放之前来运行设备直至完全放电，那么该存放电压可以是最小的放电电压。另外该存放电压还可以位于这两个极限值之间。

[0003] 根据现有技术已知的是，电池单元即使在不使用时也单单由于存放而承受老化。这种老化在此致使电池内阻的增大以及不可恢复的容量损失。另外已知的是，电池单元在其存放时的老化与其充电状态有关。比如完全充电的锂离子电池比少量充电的电池单元老化更快。因为锂离子电池尤其具有非常小的自放电，这导致完全充电的能量存储器非常长时地保持于高充电状态以及高电压下，这进一步加速了单元的老化。

[0004] 从现有技术出发，本发明所基于的任务是，提供一种能量存储器，其在不运行时对单单由于存放时间而引起的老化具有较小的敏感性。

[0005] 该任务根据本发明通过一种能量存储器而得到解决，其中该能量存储器包含有至少一个电池单元以及至少一个齐纳二极管，该齐纳二极管与至少一个电池单元相并联设置，其中该齐纳二极管的阴极与至少一个电池单元的正极相连，阳极与至少一个电池单元的负极相连。

[0006] 根据本发明已知的是，通过与至少一个电池单元相并联的至少一个齐纳二极管，相应的电池单元可以被放电，直到其含有最佳的充电量。该最佳充电量在此可以被确定为：使得一方面使用户在该能量存储器较长存放时间之后也能够使用该设备，另一方面该能量存储器的电池单元的老化与较高充电状态相比而降低。该齐纳二极管的击穿电压在此被选择，使得如果达到了该电池单元的确定的预定的单元电压，那么放电电流就通过该齐纳二极管而被停止。该单元电压直接与所存储的充电量相关联，因此这些概念在下面的说明中被同义地使用。

[0007] 有时可以把多个相互串联和 / 或并联连接的电池单元通过一个单独的齐纳二极管来放电。在本发明的另一实施方案中，一个或多个串联和 / 或并联连接的电池单元通过多个串联连接的齐纳二极管而被放电。这样就可以通过选择击穿电压和 / 或齐纳二极管的数量来调节电池单元的预定存放电压。

[0008] 利用根据本发明所规定的通过至少一个齐纳二极管对能量存储器的电池单元的放电，该能量存储器在确定的存放时间内被放电到一个最佳的充电状态，该充电状态防止了加速老化。同时该电路不用费事的控制算法就满足需求

[0009] 为了减缓电池单元的放电，可以规定，通过至少一个电阻元件来限制放电电流。该电阻元件在此尤其可以通过电阻或晶体管来构成。有时专业人员还考虑设置多个这种元件，以控制该电阻并从而控制在放电线路中的电流。

[0010] 此外还可以规定，如果该能量存储器应用于一个设备中，那么就把其中具有至少一个齐纳二极管的放电线路通过开关单元与上述至少一个电池单元相分隔。这样就给用户提供了全部的电池容量以运行他的移动电子设备。一旦该用户把该能量存储器从该设备中取出，比如用于存放，那么该开关设备就闭合，并且该电池单元通过至少一个齐纳二极管被放电至预定的存放电压。作为开关单元在此尤其适合的是晶体管或机械机壳触点，其通过把该能量存储器引入到电子设备的相应机壳凹槽中而被操作。

[0011] 下面应该借助实施例和附图在使发明想法不失一般性的情况下来详细解释本发明。

[0012] 图 1 示出了根据现有技术的三个齐纳二极管的特性曲线。

[0013] 图 2 示出了一种可能的电路装置，其在能量存储器中包含有一个电池单元和一个齐纳二极管。

[0014] 图 3 示出了另一可能的电路装置，其具有延长的放电时间。

[0015] 图 4 示出了一种可能的电路装置，以用于在能量存储器中控制多个电池单元。

[0016] 图 5 示出了一种可能的电路装置，其中放电过程可以在时间上进行控制。

[0017] 图 1 示出了示例选择的三个齐纳二极管的特性曲线。在此，齐纳二极管上的电压 U 在水平轴上示出。在相应电压下流过二极管的电流 I 在坐标系的垂直轴上示出。只要该二极管在导通方向上运行，也即阴极与电压源的正极相连接，阳极与负极相连接，那么在图 1 中的电压就用正号来表示。该齐纳二极管在该情况下表现出正常的二极管特性，也即在达到约 0.7V 的阈值电压之后该二极管导通。只要不通过其他的措施来限制它，则流过该二极管的电流随着所施加的电压而迅速上升。

[0018] 根据本发明，该齐纳二极管在截止方向上运行，也即阴极与电压源的正极相连接，阳极与电压源的负极相连接。这种情况在图 1 中作为负电压来示出。在该情况中，该齐纳二极管把电流截止，直至达到一个阈值电压。在超过该阈值电压时，施加有一个电流。只要不通过其他的措施来限制，那么流过该齐纳二极管的电流在此随着电压上升而迅速上升。流过电流时的阈值电压也称为齐纳电压。在图 1 中所示特性曲线 A 在此示出了齐纳电压约 8V 的二极管。特性曲线 B 示出了齐纳电压为 5.6V 的二极管。特性曲线 C 对于齐纳电压为 2.7V 的二极管是有效的。

[0019] 只要所施加的电压的数值小于该齐纳电压，那么就没有电流流过该二极管。然而这并不是强制地意味着所测量的电流精确地是 0 安培。而是可以有微小的泄露电流流过该二极管，比如隧道电流。这种泄露电流优选地小于 $25 \mu A$ 。其还可能取决于温度、老化以及所施加的电压。

[0020] 图 2 示出了在一个能量存储器中根据本发明的电路装置的一个实施例。该能量存储器具有两个连接触点 1、2，通过该连接触点由该能量存储器向电子设备提供电能。

电能由电池单元 B1 来提供。在本文中电池单元比如还应理解为可重复充电的存储器单元（“Akku-Zelle(蓄电池单元)”）等。为了提高容量，还可以设置多个并联连接的电池单元，但在图 2 中未示出。为了存放该能量存储器，其应该设置为充电状态，在该充电状态中电池单元 B1 的老化是尽可能小的。该电池单元 B1 的充电状态可以明确地通过在该接触点 1、2 上的端子电压来识别。应该用于存放的充电状态或端子电压比如可以通过计算机模拟或通过加速老化试验来确定。

[0021] 该齐纳二极管 Z1 与电池单元 B1 并联连接，从而该齐纳二极管 Z1 的阴极与该电池单元的正极相连接。另外该齐纳二极管的阳极与该电池单元的负极相连接。该齐纳二极管 Z1 从而在截止方向上与用作电压源的电池单元 B1 相连接。

[0022] 该齐纳电压在此被选择为，使得在达到最佳存放电压时由该电池单元 B1 流过该齐纳二极管 Z1 的电流停止，除了该齐纳二极管 Z1 的不可避免的泄露电流之外。这样在一个预先给定的时间段之后，其中该时间段通过该电池单元 B1 的充电容量以及流过该齐纳二极管 Z1 的电流来确定，在该电池单元 B1 上就具有最佳存放电压。

[0023] 该齐纳二极管 Z1 以及所述至少一个电池单元 B1 和接触点 1、2 位于一个机壳中，其中该机壳在图 2 中未示出。该机壳可以具有构造为与容纳该能量存储器的电子设备的机壳区域相互补的一个外部形状。有时在机壳中还存在其他的元件，这些元件在图 2 中未示出。利用这些元件比如可以限制该电池单元 B1 的充电或放电电流。只要存在多个电池单元，那么就可以存在用于平衡充电状态的电路。另外还可以设置用于显示充电状态的电路部分，如此使得用户总是获知他的能量存储器的充电状态。

[0024] 图 3 示出了根据本发明而推荐的用于调节最佳存放电压的另一扩展方案。比如在图 3 中也示出了一个单独的电池单元 B2。显然专业人员将会使电池单元的数量和接线匹配于电子设备的需求。比如为了提高电压可以串联多个电池单元。为了提高容量可以并联多个电池单元。

[0025] 如结合图 2 所解释的，图 3 的实施方案也可以具有其他的、未示出的电路部分。

[0026] 如结合图 2 所解释的，该能量存储器设置用于由至少一个电池单元 B2 向接触点 1、2 提供电能。在图 3 的例子中通过电阻 R2 和齐纳二极管 Z2 把电池单元 B2 放电到一个预先给定的充电状态。

[0027] 在此，只要该电池单元 B2 的电压低于该齐纳二极管 Z2 的齐纳电压，那么该齐纳二极管 Z2 就用于限制电流。该电阻 R2 用于限制流过该齐纳二极管 Z2 的电流。因此通过该电阻 R2 的参数选择可以调节一个直至完全充电的电池单元 B2 达到其最佳充电状态所经历的时间，其中该最佳充电状态被设置用于存放。

[0028] 在图 4 中示意性示出了本发明的另一扩展方案。在图 4 的实施例中电子设备的供电电压通过三个电池单元 B31、B32、B33 来提供。为了把电池单元放电到最佳存放电压而提供有串联的元件 R3、Z31、Z32 和 Z33。在此单元 R3、Z31、Z32 和 Z33 的串联电路与电池单元 B31、B32 和 B33 相并联。

[0029] 选择齐纳二极管 Z31、Z32 和 Z33 的齐纳电压，使得其约为电池单元 B31、B32 和 B33 的串联电路的目标存放电压的约 1/3。在图 4 的例子中，一个单独的电池单元的存放电压从而等于一个单独的齐纳二极管的齐纳电压。如果齐纳二极管的数量与电池单元的数量不同，那么这些齐纳二极管就选择为：使得其齐纳电压的总和等于电池单元的

目标存放电压。

[0030] 电阻 R3 用于限制放电电流。对于专业人员显然熟悉的是，作为电阻也可以使用场效应晶体管的沟道区域或双极晶体管的控制-发射段。另外作为 R3 而示意性示出的电阻也可以通过一个电阻网络来构造，该电阻网络具有多个电阻。

[0031] 直至达到最佳存放电压所经过的时间，在此从该能量存储器的充电状态和流过 R3、Z31，Z32 和 Z33 的放电电流中得到。该放电电流在此可以通过电阻 R3 的参数选择来进行调节。

[0032] 图 5 示出了本发明的能量存储器的另一放电电路。该能量存储器再次包含有两个连接端子 1、2，通过所述端子，至少一个电池单元 B4 的电能被提供给所连接的电子设备。为了把该能量存储器 B4 放电到最佳充电电压，如果该电子设备不被使用，那么就提供电阻 R4 和齐纳二极管 Z4 可用。它们通过一个开关单元 T1 可断开地与该能量存储器 B4 相连接。在图 5 的实施例中，该开关单元 T1 是一个自导通的 (selbstleitenden) 场效应晶体管。如果在该能量存储器的连接端子 3 上不存在电压，那么该晶体管把电阻 R4 和齐纳二极管 Z4 与该电池单元 B4 的负极相连接。现在流过一个放电电流，其大小通过该电阻 R4 的值以及该场效应晶体管 T1 的沟道区域的电阻而被限制。如果该能量存储器 B4 已经达到了其最佳存放电压，那么该齐纳二极管 Z4 的齐纳电压就未被超过，并电流被断开。

[0033] 为了该能量存储器的充电，在触点 1、2 和 3 上连接了充电设备。该充电设备在触点 1、2 上提供充电电流。另外该充电设备还在端子 3 上提供一个供电电压，该供电电压断开该开关单元 T1，也即该齐纳二极管 Z4 与电池单元 B4 的负极的连接被断开。这样该充电电流就不流过该齐纳二极管 Z4 和电阻 R4。从而降低了在充电过程时的损耗功率。

[0034] 如果该能量存储器直接在该充电过程之后被存放，那么该开关单元 T1 就再次被断开。这通过如下方式来进行：即不再通过连接触点 3 施加栅极电压至该场效应晶体管 T1。从而该电池单元 B4 立即再次通过该电阻 R4 和齐纳二极管 Z4 而放电，直至达到最佳存放电压。

[0035] 如果该能量存储器应用在一个电子设备中，那么就由该电子设备通过连接触点 3 把一个栅极电压施加给该场效应晶体管 T1。该场效应晶体管 T1 于是截止通过该电阻元件 R4 和齐纳二极管 Z4 的电流。由此，只要该能量存储器与一个电子设备相连接，那么该电池单元 B4 就不被放电。由此该电池单元 B4 的全部容量提供用于运行该电子设备。

[0036] 专业人员已知的是，利用自导通的场效应晶体管来实施该开关单元 T1 仅应理解为示例性的。显然，由专业人员自己来决定采用双极晶体管来代替场效应晶体管。另外还可以设置机械开关单元，其在把该能量存储器应用于要供电的电子设备和 / 或充电设备中时就断开至齐纳二极管 Z4 和电阻元件 R4 的连接。另外还可以规定，把该开关单元 T1 本身用作电阻元件以控制放电电流。

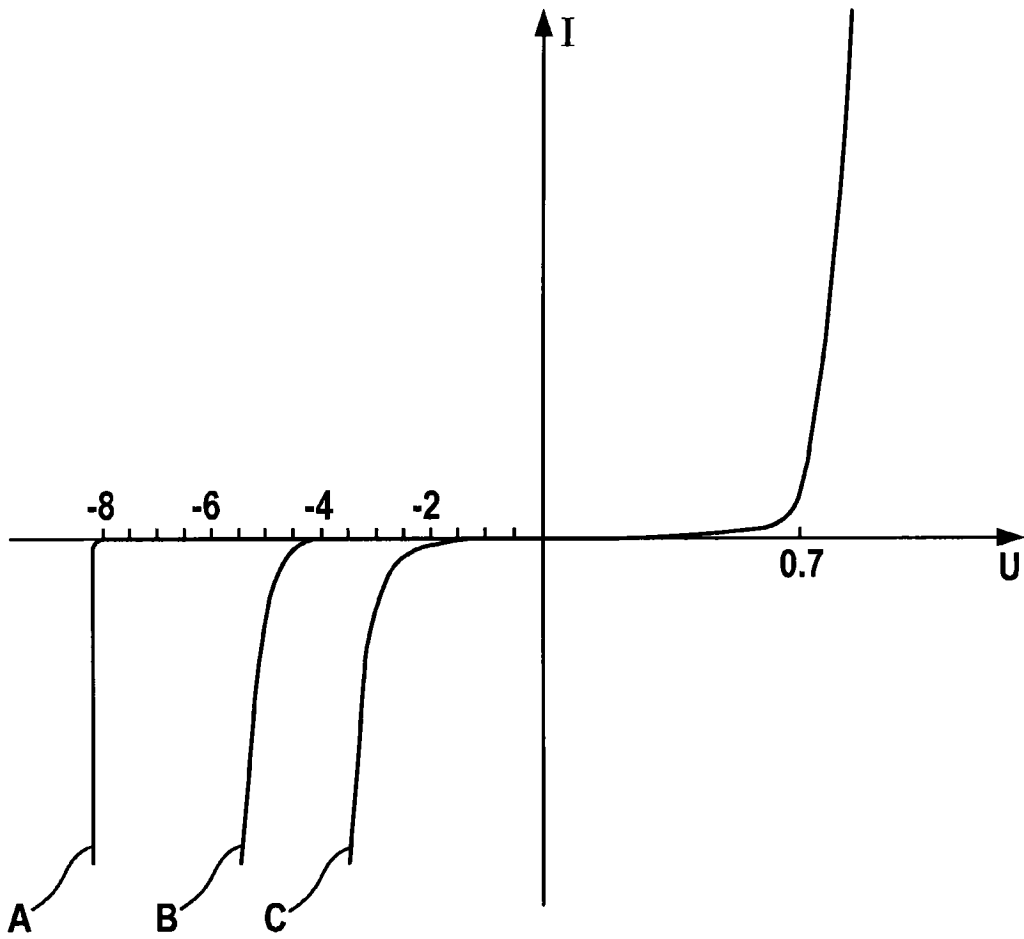


图 1(现有技术)

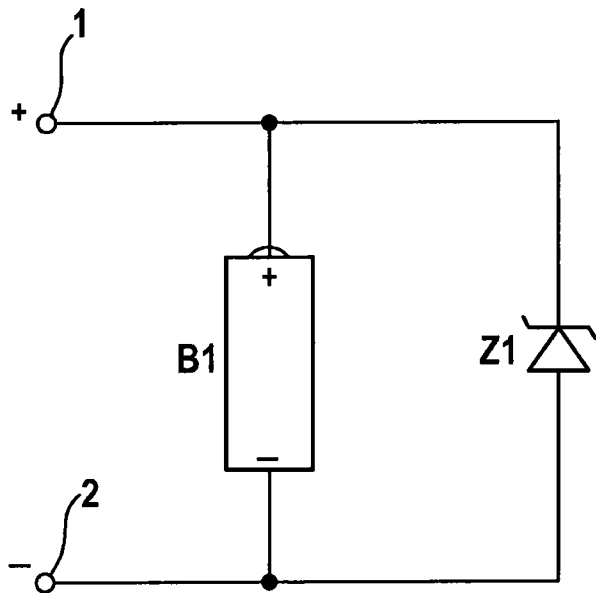


图 2

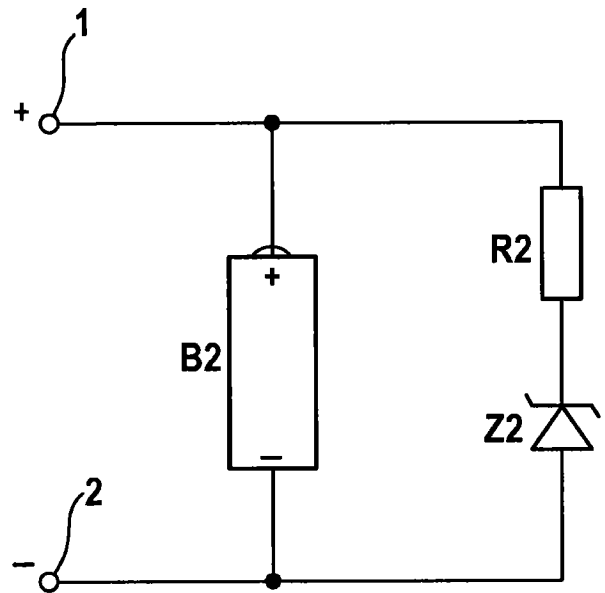


图 3

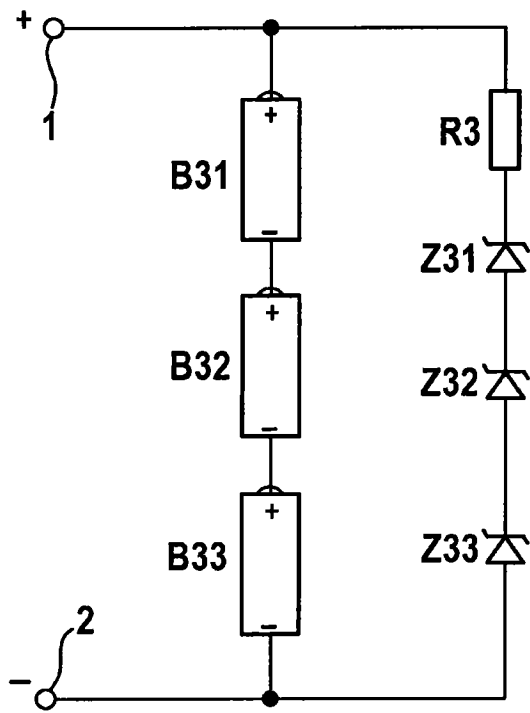


图 4

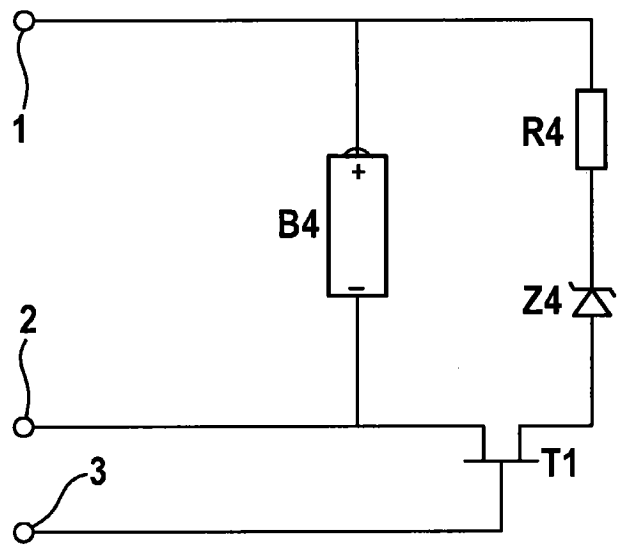


图 5