



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102754302 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201180009195. 0

(22) 申请日 2011. 01. 19

(30) 优先权数据

102010008010. 1 2010. 02. 15 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/000203 2011. 01. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02011/098206 DE 2011. 08. 18

(71) 申请人 锂电池科技有限公司

地址 德国卡门茨

(72) 发明人 蒂姆·谢弗

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 周靖 郑霞

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

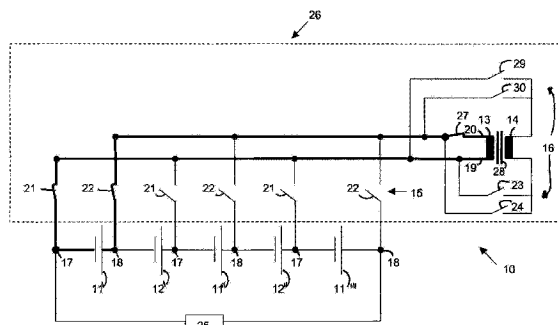
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

电路装置

(57) 摘要

本发明涉及一种电路装置(10), 包括: 第一和第二电池单元(11、12)的串联电路, 其中, 第一和第二电池单元(11、12)交替安装; 第一电感存储元件(13), 其中, 在初级阶段中, 第一电池单元(11)的第一输入端(17)可通过第一开关装置(16)与第一电感存储元件(13)的第一连接(19)相连, 第二电池单元(18)的第二输入端可通过第一开关装置(15)与第一电感存储元件(13)的第二连接(20)相连; 第二电感存储元件(14), 其与第一电感存储元件(13)电感相连, 其中, 在次级阶段中, 借助第二开关装置(16), 第二电感存储元件(14)的第一连接部可与第一或者第二输入端相连, 第二电感存储元件(14)的第二连接部可与第二或者第一输入端相连。



1. 一种电路装置(10),包括:

第一电池单元和第二电池单元(11、12)的串联电路,在所述串联电路中,第一电池单元和第二电池单元(11、12)被交替安装,

第一电感存储元件(13),其中,在初级阶段中,第一电池单元(11)的第一输入端(17)能够通过第一开关装置(15)与所述第一电感存储元件(13)的第一连接部(19)相连,并且第二电池单元的第二输入端(18)能够通过所述第一开关装置(15)与所述第一电感存储元件(13)的第二连接部(20)相连,

第二电感存储元件(14),所述第二电感存储元件与所述第一电感存储元件(13)电感耦合,其中,在次级阶段中,借助第二开关装置(16),所述第二电感存储元件(14)的第一连接部能够与第一输入端或者第二输入端相连,并且所述第二电感存储元件(14)的第二连接部能够与第二输入端或者第一输入端相连。

2. 根据前一权利要求所述的电路装置,其特征在于,所述第二电池单元的输入端(18)分别与第一电池单元的输出端相连。

3. 根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置,其特征在于,其中第一输入端能够借助第一中间开关(22)并且第二输入端能够借助第二中间开关(22)连接到第一电感存储元件。

4. 根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置,其特征在于,所述第二开关装置(16)包括第三中间开关(23)和第四中间开关(24)。

5. 根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置,其特征在于,其中所述第二开关装置(16)包括第五中间开关(29)和第六中间开关(30),其中,第三中间开关(23)和第五中间开关(29)或者第四中间开关(24)和第六中间开关(30)能够分别彼此同步地开关。

6. 根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置,其特征在于,其中在所述第一电感存储元件(13)上游串联有充电开关(27),尤其是在所述第一电感存储元件(13)上游直接串联有充电开关。

7. 根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置,其特征在于,所述第一电感存储元件(13)的线圈(N_1)与所述第二电感存储元件(14)的线圈(N_2)的线圈比(N_1/N_2)大于或等于1,特别是略大于1,即特别介于1.05和1.5之间,尤其是在1.05和1.1之间。

8. 根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置,其特征在于,其中所述第一输入端和第二输入端连接到至少一个电压测量设备。

9. 根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置,其特征在于,其中所述第一电感存储设备(13)和/或第二电感存储设备(14)连接到电压测量设备。

10. 一种电池管理系统,包括根据前述权利要求中任意一项所述的电路装置。

电路装置

[0001] 描述

[0002] 本发明涉及电路装置,尤其是用于在电池装置的电池单元之间交换电荷的电路装置,以及涉及使用此类电路装置的电池管理系统。

[0003] DE 10 2008 021 090 A1 展示了用于在充电电池装置的充电电池之间交换电荷的电路装置,所述充电电池装置具有大量串联的充电电池。充电电流能够输入该充电电池装置。能够从该充电电池装置中提取放电电流。其中,各个充电电池在充电电池装置之内能够出现不同的充电状态。为了平衡这些不同的充电状态,在所示电路装置中为每个充电电池分配电感存储元件,其中,在充电电池和电感存储元件之间设有开关元件。第二电感存储元件与第一电感存储元件电感相连。在第一工作方式中,安装在第一电感存储元件和其所属的充电电池之间的电路元件闭合,从而自充电电池提取能量,该能量通过第一电感存储元件传递到第二电感存储元件。通过相应地闭合安装在第一电感存储元件和其各自充电电池之间的开关元件,存在于第二电感存储元件中的能量能够有目的地传递到单个充电电池或者传递到多个充电电池。总体上,由此能够实现从多个充电电池到其他充电电池的能量的重新组合。这用于充电电池的平衡。

[0004] 本发明的任务在于,提供改善了的电路装置用来平衡电池单元,尤其是平衡串联的电池单元。

[0005] 本发明的任务将通过根据权利要求 1 的电路装置得以完成。优选的实施方式见从属权利要求。

[0006] 依据本发明设有电路装置,所述电路装置包括第一和第二电池单元的串联,其中,交替安装第一和第二电池单元。第一和第二电池单元每个都能够是结构相同的。正如还将展示的那样,第一和第二电池元件之间的区别主要在于各自不同的连接。在此电池单元能够包括一个或者多个电化学电池。

[0007] 此外,设有第一电感存储元件。在初级阶段中,第一电池单元的第一输入端可通过第一电路装置与第一电感存储元件的第一连接部相连。第二电池单元的第二输入端可通过第一电路装置与第一电感存储元件的第二连接部相连。设有第二电感存储元件,其与第一电感存储元件电感相连。电感相连在此被理解为,磁场和磁通能够从一个电感存储元件传递到另一个电感存储元件。这优选地能够借助变压器铁芯来实现。第一和第二电感存储元件能够是整个变压器单元的组成部分。

[0008] 在次级阶段,借助第二电路装置可将第二电感存储元件的第一连接部与第一或第二输入端相连,并且可将第二电感存储元件的第二连接部与第二或第一输入端相连。对于本领域技术人员已知,因为电池单元的串联,电池单元的输入端同时能够构成在上游串联的电池单元的输出端。因此,第二电池单元的输入端能够构成第一电池单元的输出端,反之亦然。

[0009] 电池单元优选地包括电极堆栈,该电极堆栈作为伽伐尼电池的组件还用于存储化学能并用于释放电能。为此,电极堆栈具有多个平面形元件、至少两个电极(即一个阳极和阴极)、和分离器,该分离器至少部分容纳有电解质。优选地,至少一个阳极、分离器和阴极

重叠放置或堆叠,其中分离器至少部分地安装在阳极和阴极之间。阳极、分离器和阴极的顺序在电极堆栈之内能够任意次地重复。优选地,平面形元件卷成电极卷。在下文中,“电极堆栈”的概念也用于电极卷。在释放电能之前,被存储的化学能转化为电能。在充电的同时,输入到电极堆栈的电能转变为化学能并被保存。优选地,电极堆栈具有多个电极对和分离器。特别优选地,一些电极彼此相连尤其是彼此电学相连。

[0010] 通过本发明的电路装置有可能从电池单元中有目的地提取能量,并且特别地将该能量(即以磁的形式)暂存在第一电感存储元件中。该磁能随后能够通过电感耦合的方式传递到第二电感存储元件上。根据第二开关装置的连接,第二电感存储元件的磁能够传递到第一或第二电池单元。根据第二开关装置的调节,在此基本上确定,磁能是否应该传递到第一电池单元或第二电池单元。然后根据第一电路装置在次级阶段的调节能够确定,能量应该确切传递到哪一个电池单元上。在此有益的是,第一和第二电感存储元件能够用于与多个电池单元有关的平衡过程。能够不考虑设置多个各自配备有仅一个电池单元的电感存储元件,从而能够得到简单的构造。

[0011] 通过本发明的电路装置,电池单元之间充电状态的差异能够通过单个变压器来交换。开关设备在此能够通过 MOSFET 形成。开关设备能够通过有目的的、微控制器控制的操作产生从任意一个电池单元到达另一个任意电池单元的能量流方向。

[0012] 优选地,电池单元的输入端分别直接与其各自在上游连接电池单元的输出端相连,尤其是第二电池单元的第二输入端分别直接与第一电池单元的第一输出端相连。由此能够简化电路装置。用于控制第一电池单元的电路装置的开关,其随后还能够用于第二电池单元的连接。总体上说,能够由此减少开关的数量和/或简化电路装置的结构。

[0013] 优选地,第一输入端在此能够借助第一中间开关,并且第二输入端能够借助第二中间开关连接到第一电感存储元件。在这种情况下,第一和第二中间开关优选地结构相同,并在第一或第二电池单元上可仅通过其在电流装置之内的位置来区别。在这种情况下,第二中间开关可与第二连接部相连,并且第一中间开关可与第一电感存储元件的第一连接部相连。第一和第二中间开关是第一开关装置的组成部分。

[0014] 第二开关装置特别用于确定,能够以磁的形式存储于第一或第二电感存储元件中的能量是否应该传递到第一或第二电池单元。换句话说,电池单元的输入端通过第二开关装置转化为用于接下来的充电过程的输出端。在这种情况下,第二电路装置优选地具有第三中间开关和第四中间开关,它们尤其还能够通过一体开关构成。根据该开关的调节,存储元件的连接部分别与第一或第二电池单元的输入端或输出端相连。优选地,第二电路装置还能够通过第五和第六中间开关来补充,第五和第六中间开关能够分别将第二电感存储元件的其他连接部与电池单元的相应的一个输入端或输出端或相应的多个输入端或输出端连接或分离。第三和第五中间开关或者第四和第六中间开关能够分别优选地彼此同步开关。在这种情况下,第二开关装置基本上优选地还用于将第二电感存储元件与电池单元的全部输入端或输出端完全分离。

[0015] 优选地,第一电感存储元件串联有充电开关。所述充电开关尤其能够直接串联在第一电感存储元件上游。充电开关能够用于将第一电感存储元件从电路的基本分离,其中第一电感存储元件能够安装在所述电路中。因此优选地,能够抑制在第一电感存储元件和电池单元之间的电流,这尤其在次级阶段具有意义。

[0016] 第一电感存储元件和第二电感存储元件优选地构成为电磁线圈的形式。在这种情况下,电磁线圈分别具有大量线圈。在这种情况下,第一电感存储元件线圈与第二电感存储元件线圈的线圈比 N_1/N_2 优选地大于或等于 1,特别是略大于 1,即特别介于 1.05 和 1.5 之间,尤其是在 1.05 和 1.1 之间。通过线圈比例的选择,能够平衡效率损失并且引起目标电池单元的充电过程,所述目标电池还能够具有较低的电压。能够克服在接触和过渡电阻上的欧姆电压降。

[0017] 优选地,输入端(尤其是全部第一和第二输入端)连接到至少一个电压测量设备。通过该电压测量设备能够确定每个电池单元上所加的电压,或者推导出每个电池单元上的电压。所确定的电压能够推导出电池单元中存储的电荷的情况,这在 DE 10 2008 021 090 A1 中也有说明。

[0018] 优选地,第一和 / 或第二电感存储设备连接在电压测量设备上。该电压测量设备能够优选地直接与第一电感存储元件的两个连接部相连。因此,借助可测量的电压能够得出各个电感存储设备的电感充电状态的结果。这有益于尽可能理想地将能量从电池单元中提取用来为电感存储设备充电,然后能够通过第二电感存储设备将所述能量输入到其他电池单元。因此,能够提高电路装置的效率。

[0019] 本发明此外还涉及电池管理系统,其包括前述类型的电路装置。

[0020] 以下将结合附图进一步阐释本发明,其中:

[0021] 图 1 示意性地展示了开始平衡过程之前的电池单元的充电状态;

[0022] 图 2 展示了依据本发明的电路装置在初级阶段的电路图;

[0023] 图 3 展示了依据本发明的电路装置在次级阶段的电路图;

[0024] 图 4 展示了依据本发明的电路装置在另一次级阶段的电路图;

[0025] 图 1 示意性地展示了五个电池单元 11、12 的充电状态,这些电池单元在电池装置中与多个电池单元安装在一起。水平线在此标出了所有五个电池单元的平均充电状态。可见,左边的电池单元 11' 具有比所有其他电池单元更高的充电状态。中间的电池单元 11' 具有比所有其他电池单元更低的充电状态。为了所有电池单元相互间充电状态的平衡,要求在左侧电池单元 11' 上高于平均值的电荷量被传递到中间电池单元 11' 上。这将通过电路装置来实现,所述电路装置将在接下来的附图中进一步得以说明。

[0026] 图 2 展示了在初级阶段中的依据本发明的电路装置 10,其中,从电池单元 11' 中提取电能,以便在接下来的次级阶段中将能量提供到其他电池单元 11'。所示电路装置 10 包括多个串联的电池单元 11、12。应用电路 25 连接到电池单元的串联电路。应用电路 25 能够具有耗电体,尤其是可能整体存在于汽车中的耗电体,例如用于驱动的电动机或者类似物。此外,电池单元的充电过程通过应用电路实现。第一电池单元 11 和第二电池单元 12 在结构上是一致的。每个电池单元 11、12 配备有输入端 17、18,其中,为第一电池单元 11 分别配有第一输入端 17,并为第二电池单元 12 分别配有第二输入端 18。可见,第二电池单元 12 的输入端 18 通常与第一电池单元 11 的输出端相对应,并且第一电池单元 11 的输入端 17 与第二电池单元 12 的输出端相对应,在边缘的外侧的电池单元则例外。电池单元的输入端 17、18 通过第一开关装置 15 与第一电感存储元件 13 的连接部 19、20 相连。在这种情况下,第一开关装置 15 的第一中间开关 21 与第一电感存储元件 13 的第一连接部 19 相连。第一开关装置 15 的第二中间开关 22 与第一电感存储元件 13 的第二连接部 20 相连。电路

装置 10 是电池管理系统 26 的组成部分。

[0027] 图 2 展示了在初级阶段中的电路装置 10, 其中, 使用来自左侧电池单元 11' 中过剩的能量为第一电感存储元件 13 充电。在这种情况下, 在左侧电池单元 11' 处的相应的第一和第二中间开关 21、22 闭合, 从而形成电路, 该电路将左侧第一电池单元 11' 与第一电感存储元件 13 相连。直接连接在第一电感存储元件 13 上游的充电开关 27 闭合。所示电路装置 10 的所有其他开关打开。

[0028] 图 3 显示了在图 2 所示初级阶段之后的次级阶段中的根据图 2 的电路装置 10。可见, 将左侧第一电池单元 11' 与第一电感存储元件 13 相连的中间开关 21、22 打开, 从而使得电池单元 11' 在整个电路中不再与第一电感存储元件 13 相连。更确切的说, 正如已根据图 2 说明的那样, 应该以来自左侧电池单元 11' 的过剩能量、相对于中间电池单元 11'' 来打开第一和第二中间开关 21、22。此外可知, 充电开关 27 打开, 从而使得第一电感存储元件 13 完全去耦合。在所示次级阶段中使用第二电感存储元件 14, 其能够通过第二开关装置 16 和第一开关装置 15 与一个或多个电池单元 11、12 相连。第二开关装置 16 具有第四中间开关至第七中间开关 23、24、29、30, 这些中间开关能够将第二电感存储元件 14 的连接部与各个开关 21、22 相连, 所述开关 21、22 被分配到电池单元的输入端或输出端。第一电感存储元件 13 借助变压器铁芯 28 与第二电感存储元件 14 相连。第一电感存储元件 13、第二电感存储元件 14 以及变压器铁芯 28 一起构成变压器。

[0029] 在所示次级阶段中, 第四中间开关 24 以及第六中间开关 30 打开, 从而使得在中间电池单元 11'' 和第二电感存储元件 14 之间形成电路。第二电感存储元件 14 的被存储的能量能够传递到中间电池单元 11''。

[0030] 图 4 在相对于图 3 所示次级阶段的变化中展示了另一次级阶段, 其中, 代替中间第一电池单元 11'', 通过电路装置 10 来额外地为第二电池单元 12' 提供能量。可见, 电流从现在开始必须沿另一个不同于图 3 情况中的方向流动通过中间开关 21。在这种情况下, 第二开关装置 16 用于确保第二电感存储元件 14 的输出端与待充电的电池单元 12 的第二电池单元的输入端或输出端反向安装。为此, 代替第四中间开关和第六中间开关, 从现在开始闭合第三中间开关和第五中间开关 23、29。此外, 被直接分配给待充电的左侧第二电池单元 12' 的第一中间开关和第二中间开关 21、22 闭合。此外, 电路装置 10 相对于图 3 保持不变。

[0031] 附图标记表

[0032]	10	电路装置
[0033]	11	第一电池单元
[0034]	12	第二电池单元
[0035]	13	第一电感存储元件
[0036]	14	第二电感存储元件
[0037]	15	第一开关装置
[0038]	16	第二开关装置
[0039]	17	第一电池单元的输入端
[0040]	18	第二电池单元的输入端
[0041]	19	第一电感存储元件的第一连接部

[0042]	20	第一电感存储元件的第二连接部
[0043]	21	第一中间开关
[0044]	22	第二中间开关
[0045]	23	第三中间开关
[0046]	24	第四中间开关
[0047]	25	应用电路
[0048]	26	电池管理系统
[0049]	27	充电开关
[0050]	28	变压器铁芯
[0051]	29	第五中间开关
[0052]	30	第六中间开关



图 1

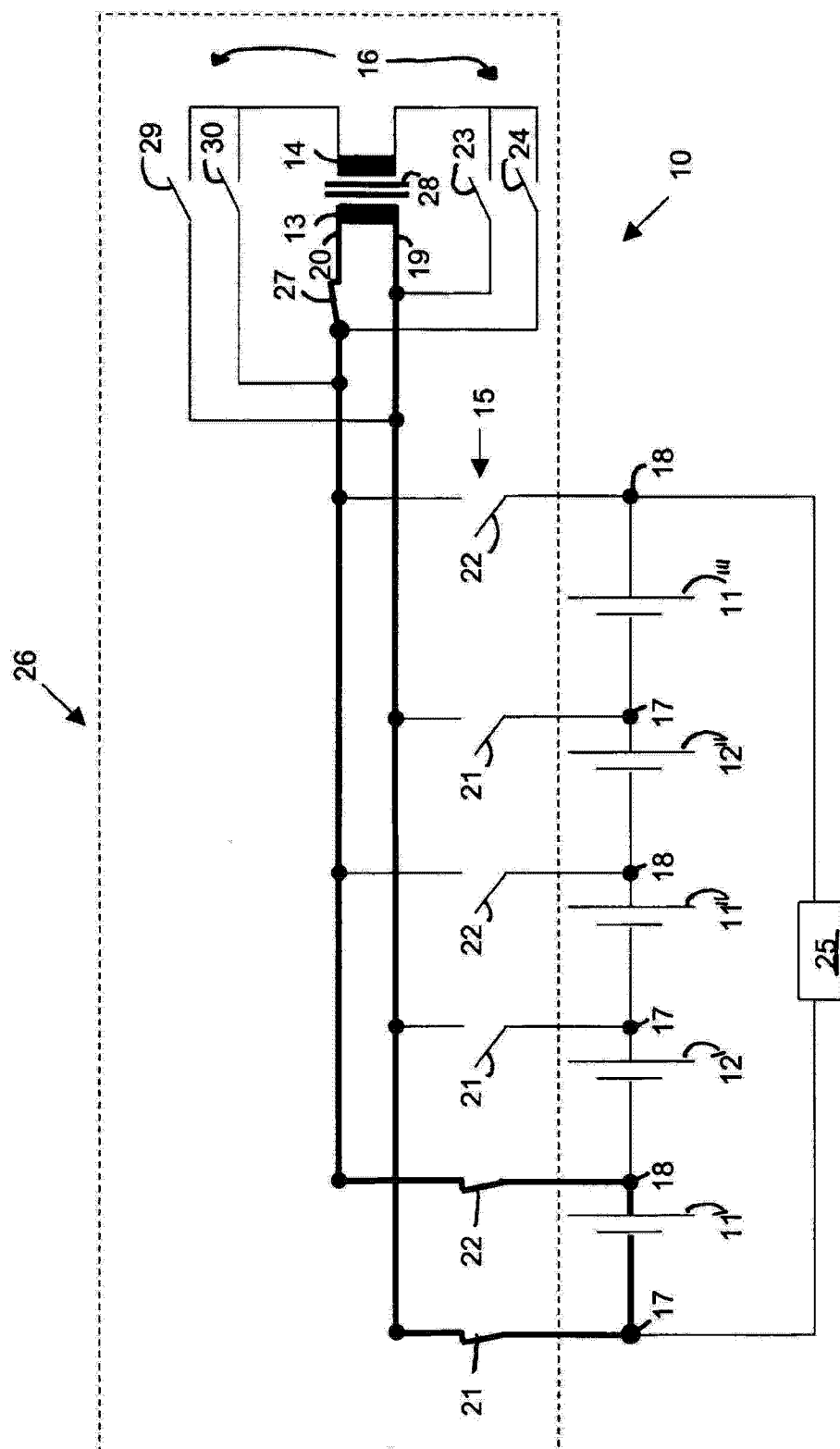


图 2

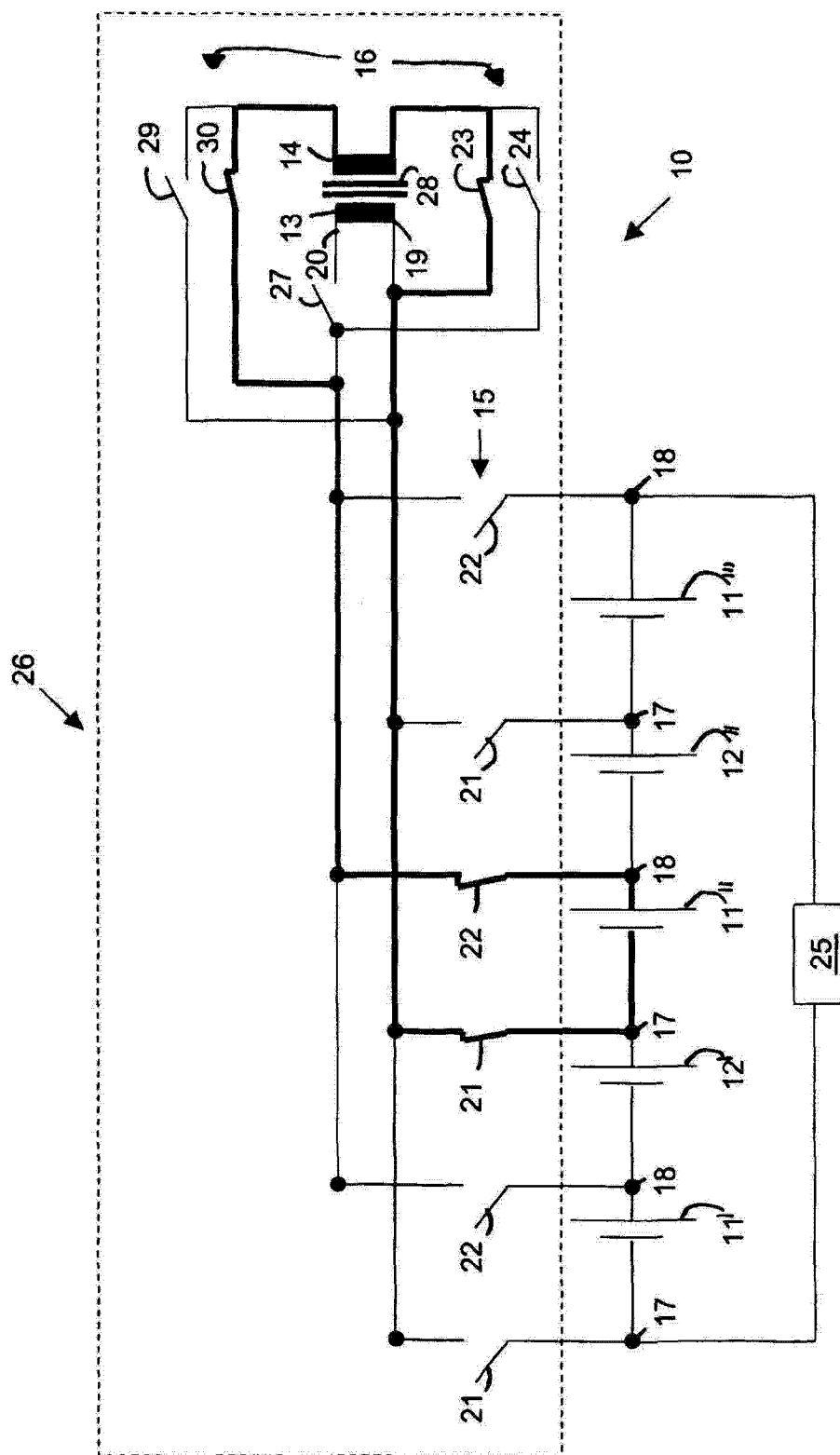


图 3

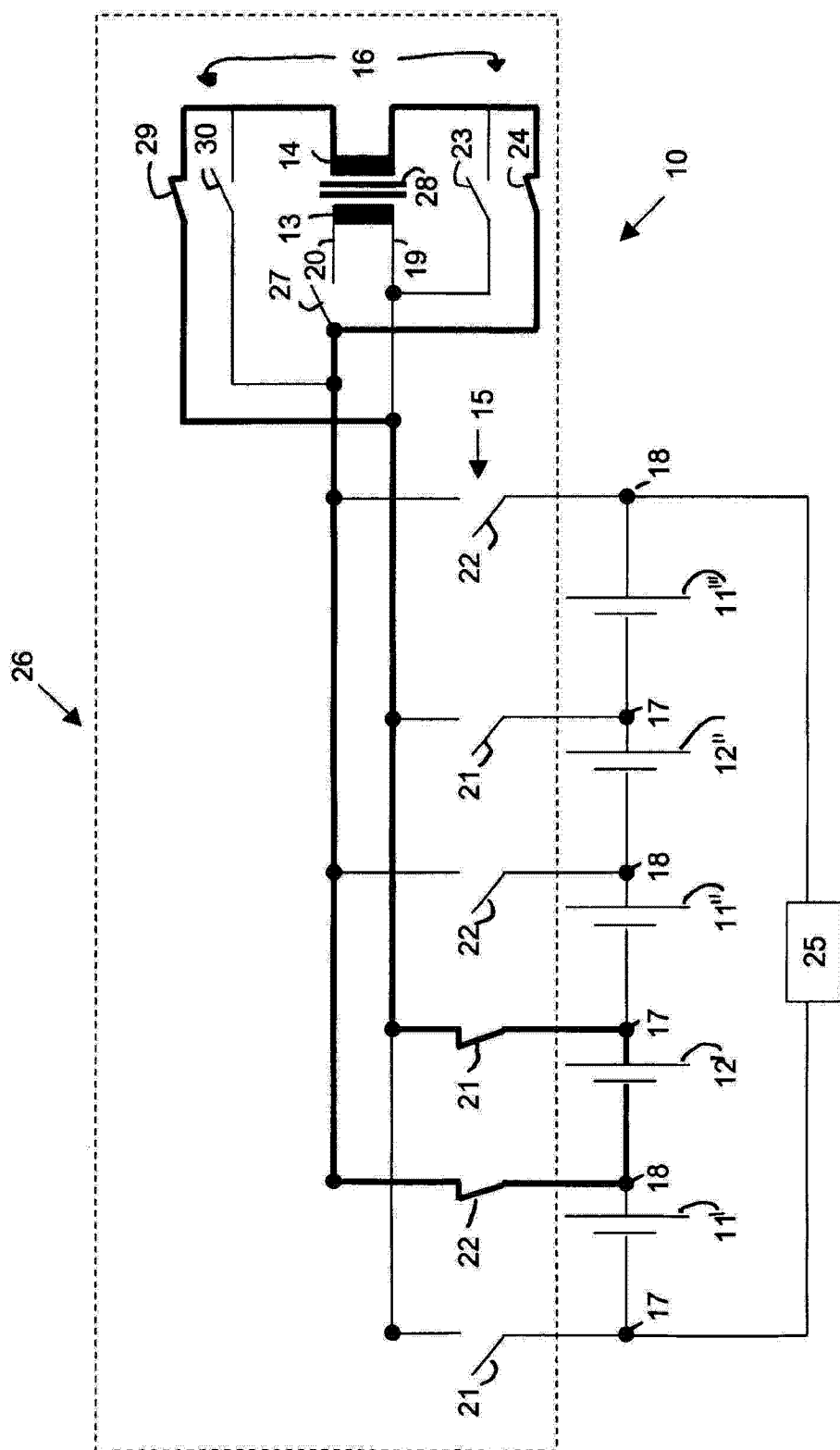


图 4