



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111065542 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201880057214.9

(22)申请日 2018.06.12

(30)优先权数据

102017124125.6 2017.10.17 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/025157 2018.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/076480 DE 2019.04.25

(71)申请人 保时捷股份公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 S·格利茨 H·H·迪博斯

(74)专利代理机构 北京汇知杰知识产权代理有限公司 11587

代理人 李洁 董江虹

(51)Int.Cl.

B60L 58/19(2019.01)

B60L 53/24(2019.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图26页

按照条约第19条修改的权利要求书2页

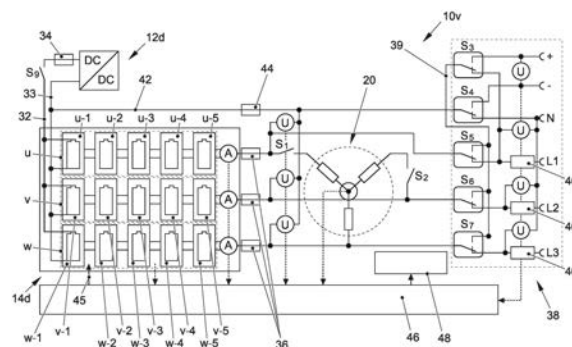
(54)发明名称

对能量储存器的充电

(57)摘要

本发明涉及一种用于给能量储存器充电的方法,在该方法中使用这样的能量储存器,该能量储存器具有各自带有多个能量储存器模块的至少三个能量储存器串,其中这些相应的能量储存器模块包括至少一个能量储存器元件和至少两个开关元件,该能量储存器元件从能量源接收并储存能量;在该方法中将该能量储存器与提供充电电压的能量源电连接并与电动机器电连接并且由该能量源来给这些能量储存器模块供应能量,其中以能够自由选择的方式来使用直流电压源和/或交流电压源作为能量源并且通过切换这些开关元件,由此使能量储存器串的这些相应的能量储存器模块分别彼此并联和/或串联连接和/或跨接至少一个能量储存器串的至少一个能量储存器模块,使该能量储存器适配于所选择的能量源的特性。此外,本发明涉及一种用于给能量储存器充电的对应的设备。此外,本发明涉及一种车辆,该车辆具有用于执行本发明方法的实

施方式的本发明设备的实施方式。



1. 一种用于给能量储存器(14a,14b,14c,14d)充电的方法,在该方法中使用这样的能量储存器(14a,14b,14c,14d),该能量储存器具有各自带有多个能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)的至少三个能量储存器串(u,v,w),其中这些相应的能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)包括至少一个能量储存器元件和至少两个开关元件,该能量储存器元件从能量源(12a,12b,12c,12d)接收并储存能量;在该方法中将该能量储存器(14a,14b,14c,14d)与提供充电电压的能量源(12a,12b,12c,12d)电连接并与电动机(20)电连接并且由该能量源(12a,12b,12c,12d)来给这些能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)供应能量,其中以能够自由选择的方式来使用直流电压源和/或交流电压源作为能量源(12a,12b,12c,12d)并且通过切换这些开关元件,由此使能量储存器串(u,v,w)的这些相应的能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)分别彼此并联和/或串联连接和/或跨接至少一个能量储存器串(u,v,w)的至少一个能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n),使该能量储存器适配于所选择的能量源(12a,12b,12c,12d)的特性。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,使用交流电池作为能量储存器(14a,14b,14c,14d)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,通过对应地切换这些能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)的开关元件来使相应的能量储存器串(u,v,w)中的这些相应的能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)分别串联地或分别并联地或至少部分地串联地并且至少部分地并联地相互连接。

4. 根据权利要求1至3之一所述的方法,其特征在于,将至少两个能量储存器串(u,v,w)彼此串联连接。

5. 根据权利要求1至3之一所述的方法,其特征在于,将该至少三个能量储存器串(u,v,w)彼此并联连接。

6. 根据权利要求5之一所述的方法,其特征在于,单相式或三相式地给这些能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)充电。

7. 根据前述权利要求之一所述的方法,其特征在于,藉由该能量储存器(14a,14b,14c,14d)的星形汇接点来给这些能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)充电。

8. 根据前述权利要求之一所述的方法,其特征在于,藉由该电动机(20)的星形汇接点来连接从该能量储存器(14a,14b,14c,14d)到该能量源(12a,12b,12c,12d)的电连接的回线。

9. 根据前述权利要求之一所述的方法,其特征在于,使该交流电压源(12b,12c)与该能量储存器(14a,14b,14c,14d)电流隔离或者替代性地不进行电流隔离。

10. 根据前述权利要求之一所述的方法,其特征在于,将该能量源(12a,12b,12c,12d)的输出接线端直接地与该能量储存器(14a,14b,14c,14d)的输入接线端电连接。

11. 根据权利要求1至9之一所述的方法,其特征在于,将该能量源(14a,14b,14c,14d)的输出接线端与该电动机(20)的接线端电连接。

12. 一种用于给能量储存器(14a,14b,14c,14d)充电的设备,该设备具有:提供充电电压的能量源(12a,12b,12c,12d)、能量储存器(14a,14b,14c,14d)以及电动机(20),在该

设备中该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 与该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 并且与该电动机 (20) 电连接, 其中该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 具有各自带有多个能量储存器模块 (u-1 至 u-5, u-n, v-1 至 v-5, v-n, w-1 至 w-5, w-n) 的至少三个能量储存器串 (u, v, w), 其中这些相应的能量储存器模块 (u-1 至 u-5, u-n, v-1 至 v-5, v-n, w-1 至 w-5, w-n) 具有至少一个能量储存器单元和至少两个开关元件, 该能量储存器单元被设计成用于从该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 接收并储存能量, 其中该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 包括直流电压源和/或交流电压源并且通过切换这些开关元件, 由此能量储存器串 (u, v, w) 的这些相应的能量储存器模块 (u-1 至 u-5, u-n, v-1 至 v-5, v-n, w-1 至 w-5, w-n) 分别彼此并联和/或串联连接和/或跨接至少一个能量储存器串 (u, v, w) 的至少一个能量储存器模块 (u-1 至 u-5, u-n, v-1 至 v-5, v-n, w-1 至 w-5, w-n), 该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 能够适配于相应的所选择的能量源 (12a, 12b, 12c, 12d)。

13. 根据权利要求12所述的设备, 其特征在于, 用于提供该充电电压的该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 直接地与该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 的接线端或与该电动机 (20) 的接线端连接。

14. 根据权利要求12或13所述的设备, 其特征在于, 通过对应地切换这些能量储存器模块 (u-1 至 u-5, u-n, v-1 至 v-5, v-n, w-1 至 w-5, w-n) 的开关元件, 相应的能量储存器串 (u, v, w) 中的这些相应的能量储存器模块 (u-1 至 u-5, u-n, v-1 至 v-5, v-n, w-1 至 w-5, w-n) 彼此分别串联地或分别并联地或至少部分地串联地并且部分地并联地连接。

15. 根据权利要求12至14之一所述的设备, 其特征在于, 至少两个能量储存器串 (u, v, w) 彼此串联连接或者该至少三个能量储存器串 (u, v, w) 彼此并联连接。

16. 一种车辆, 该车辆具有根据权利要求12至15之一所述的设备, 该设备用于执行根据权利要求1至11之一所述的方法。

对能量储存器的充电

[0001] 本发明涉及用于给能量储存器、尤其给车辆的电池充电的一种方法和一种设备，以及一种对应的车辆。

[0002] 为了不依赖于或为了更不依赖于化石燃料，在现代车辆中越来越多地安装电动的马达，这些电动的马达独立地驱动车辆或者辅助现有的燃烧发动机。这些电动的马达或者电动马达通常由一个或多个电池供应能量。在这些电池的能量储备耗尽之后，必须对其充电。

[0003] 从DE 10 2013 212 692 A1已知一种具有能量储存器装置和直流电压供应电路的系统，其中该能量储存器装置具有至少两条能量供应支路，其中这些能量供应支路中的每条具有多个串联连接的能量储存器模块。通过该直流电压供应电路的与电源节点串联连接的两个充电电路接线端可以连接充电电路。该充电电路可以在其充电电路接线端处加载有电流并且被设计成用于以限定的平均值为能量储存器装置的能量储存器模块提供直流充电电压或者脉冲式的充电电压。

[0004] 从DE 10 2013 212 682 A1和DE 10 2013 212 716 A1中已知涉及给电池模块充电的类似的系统。

[0005] 从现有技术已知的系统为能量储存器提供直流电压作为充电电压。这限制能量储存器的充电可能性。

[0006] 因此，本发明的目的在于，解决现有技术的至少一个缺点。尤其应给出能够实现不依赖于特定的、预先确定的能量源给能量储存器充电的至少一种可能性。至少应针对已知的解决方案提出一种替代方案。

[0007] 根据本发明，该目的通过根据独立权利要求所述的用于给能量储存器充电的一种方法和一种设备来实现。其他相应的设计方案从相应的从属权利要求以及以下说明中得出。

[0008] 因此，根据本发明提出一种用于给能量储存器充电的方法，在该方法中给这样的能量储存器充电，该能量储存器具有各自带有多个能量储存器模块的多个、优选至少三个能量储存器串，其中这些相应的能量储存器模块包括至少一个能量储存器元件和至少两个开关元件，该能量储存器元件从能量源接收并储存能量；在该方法中将该能量储存器与提供充电电压的能量源电连接并与电动机器电连接并且由该能量源来给这些能量储存器模块供应能量，其中以能够自由选择的方式来使用直流电压源和/或交流电压源作为能量源并且通过切换这些开关元件，由此使能量储存器串的这些相应的能量储存器模块或其相应能量储存器元件分别彼此并联和/或串联连接和/或绕过、即跨接这些能量储存器模块中的至少一个能量储存器模块，使该能量储存器适配于所选择的能量源的特性。

[0009] 在旁路电路中，电流从能量储存器模块的相应能量储存器元件旁流过，从而使得没有电流流经该能量储存器元件。该能量储存器元件由此被跨接。

[0010] 通过使该能量储存器适配于相应的能量源或能量供应装置，该能量储存器不依赖于现有的能量源，也就是说该能量储存器不依靠特定类型的能量源。而是在必须给该能量储存器充电的时刻可以用任何可用的能量源来给该能量储存器充电。这通过在相应充电电

路中将能量储存器设计为能量库 (Energiesenke) 来实现。

[0011] 申请人的德国专利申请DE 10 2015 112 512 A1(通过引用完全并入本文)公开了一种能够实现本发明的能量储存器模块。多个这样的能量储存器模块构成能量储存器串并且多个这样的能量储存器串构成能量储存器。该能量储存器优选具有三个能量储存器串。然而,其他数量的能量储存器串也是可能的。三个能量储存器串具有如下优点,即由此该能量储存器可以以简单的方式与已知的三相式的三相电网连接并且由此可以进行充电。

[0012] 能量储存器或者能量储存器模块的特别的设计方案能够实现使能量储存器串的各个能量储存器模块相互自由连接。由此,该能量储存器能够适配于相应的所选择的能量源,从而考虑将直流电压源和交流电压源作为适合的能量源。此外,可以跨接有缺陷的能量储存器模块或者实现中间电压。根据该申请人的上述专利申请的单独模块能够实现所谓的二象限模块和四象限模块,这些二象限模块和四象限模块分别允许多种电路可能性并且至少这些四象限模块允许不同的极性方向。

[0013] 通过使用交流电池作为能量储存器来改进该方法。交流电池例如能够通过连接多个单独模块来实现,这些单独模块分别在以下文件中公开:该申请人的德国专利申请DE 10 2015 112 512A1、DE 10 2015 112 513A1和DE 10 2016 112 250A1,以及此外还有文献DE 10 2011 108 920A1和DE 10 2010 052 934A1,以及尤其还有S.Goetz,A.Peterchev,T.Weyh(2015),Modular multilevel converter with series and parallel module connectivity:Topology and control,IEEE Transactions on Power Electronics, vol.30,no.1,pp.203-215,doi:10.1109/TPEL.2014.2310225[S.Goetz,A.Peterchev,T.Weyh(2015),具有串联和并联模块连接的模块化多电平变换器:拓扑和控制,IEEE电力电子学期刊,第30卷,第1号,第203-215页,doi:10.1109/TPEL.2014.2310225]。在本公开中被称为能量储存器模块的这些单独模块为此具有至少一个能量储存器元件(例如电池或电容器)和多个开关元件。在此,这些开关元件被布置在相应的模块中,其方式为使其允许动态地切换相邻的模块。也就是说,该多个开关元件选择性地将相邻的能量储存器元件彼此并联或串联连接,或者跨接或停用相应的能量储存器元件或相应的能量储存器模块。通过将为此所需的开关元件布置在相应的模块中,可以以这些开关元件之间的最小电位差来控制这些开关元件。这允许可以准确地同时控制或启用这些开关元件。通过准确的电路和将相邻的模块彼此串联或并联连接的可能性,可以在运行中动态地重新配置这种电池,从而使得该电池可以提供直流电压、交流电压或其他的电压形式。然而,也就是说,相反地可以以直流电压、交流电压或其他的电压形式给电池充电。

[0014] 该方法的改进方案提出:通过对应地切换这些能量储存器模块的开关元件来使相应的能量储存器串中的这些相应的能量储存器模块分别串联地或分别并联地或至少部分地串联地并且至少部分地并联地相互连接。由此,根据所使用的能量源,可以设定在能量储存器串的所有能量储存器模块的模块电压总和与能量串处的单独能量储存器模块的模块电压之间的中间电压。由此混合电路也是可能的,由此可以实现电流分布和电压适配。

[0015] 该方法的一个实施方式的特征在于,将至少两个能量储存器串串联连接。这是有利的,因为由此可以使用电动机作为一种电流分配器。

[0016] 该方法的另一个实施方式的特征在于,将至少三个能量储存器串分别彼此并联连接。由此,在每个单独的能量储存器串中可以使电压对应地适配于这些能量储存器模块的

互连。

[0017] 该方法另一个实施方式的特征在于,单相式或三相式地给这些能量储存器模块充电。由此提供给能量储存器充电的其他可能性。

[0018] 该方法的还另一个实施方式的特征在于,藉由该能量储存器的共用的星形汇接点来给这些能量储存器模块充电。由此,该充电电压可以中央地(即藉由星形汇接点)被馈送入该能量储存器或者电池中。

[0019] 该方法的还另一个实施方式的特征在于,藉由该电动机的星形汇接点来连接从该能量储存器到该能量源的电连接的回线。由此,该电动机在充电过程期间不必与该能量储存器电隔离。

[0020] 该方法的一个实施方式提出,在将交流电压源用作能量源的情况下,使该交流电压源与该能量储存器电流隔离或者替代于此不进行电流隔离。电流隔离提供更高的安全性。然而,经验表明,对于这种安全装置而言并非总是必需的。

[0021] 该方法的一个改进方案的特征在于,将该能量源的输出接线端直接地与该能量储存器的输入接线端电连接。由此,防止附加的电气部件中的可能的损耗。

[0022] 该方法的另一个改进方案提出,将该能量源的输出接线端与该电动机的接线端电连接。由此,与该电动机的设计方案对应地得出用于给该能量储存器充电的其他充电可能性。

[0023] 此外,本发明提出一种用于给能量储存器充电的设备,该设备具有:提供充电电压的能量源、能量储存器以及电动机,在该设备中该能量储存器与该能量源电连接并且与该电动机电连接,其中该能量储存器具有带有多个能量储存器模块的多个、优选至少三个能量储存器串,其中这些相应的能量储存器模块具有至少一个能量储存器单元或能量储存器元件和至少两个开关元件,该能量储存器单元或该能量储存器元件被设计成用于从该能量源接收并储存能量,其中该能量源包括直流电压源和/或交流电压源,并且通过切换这些开关元件,由此能量储存器串的相应的能量储存器模块或其相应的能量储存器单元分别彼此并联和/或串联连接和/或绕过、或跨接能量储存器串的至少一个能量储存器模块,该能量储存器能够适配于相应的所选择的能量源。

[0024] 该设备的一个改进方案的特征在于,用于提供该充电电压的该能量源直接地与该能量储存器的接线端或与该电动机的接线端连接。

[0025] 该设备的一个设计方案的特征在于,通过对应地切换这些能量储存器模块的开关元件,相应的能量储存器串中的这些相应的能量储存器模块彼此分别串联地或分别并联地或至少部分地串联地并且部分地并联地连接。

[0026] 该设备的另一个设计方案的特征在于,至少两个能量储存器串彼此串联连接或者至少三个能量储存器串彼此并联连接。

[0027] 此外,本发明涉及一种车辆,该车辆具有用于执行本发明方法的实施方式的本发明设备的实施方式。

[0028] 本发明的其他优点和设计方案从说明书和附图得出。

[0029] 不言而喻,在不脱离本发明范围的情况下,以上提到的这些特征以及仍将在以下说明的特征不仅能够在相应给出的组合中使用,而且还可以在其他组合中或者单独地使用。

[0030] 本发明借助于在附图中的实施方式示意性地展示并且参照附图示意性及详细地进行描述,其中相同的元件设有相同的附图标记。

[0031] 图1示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的一个实施方式的第一电路图,

[0032] 图2示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的另一个实施方式的另一个电路图,

[0033] 图3示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的另一个实施方式的另一个电路图,

[0034] 图4示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的还另一个实施方式的另一个电路图,

[0035] 图5示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的还另一个实施方式的另一个电路图,

[0036] 图6a和图6b示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的实施方式的其他电路图,

[0037] 图7a和图7b示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的其他实施方式的其他电路图,

[0038] 图8a和图8b示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的其他实施方式的其他电路图,

[0039] 图9a至图9d示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的还其他实施方式的其他电路图,

[0040] 图10a至图10f示出根据用于给能量储存器充电的本发明方法的还其他实施方式的其他电路图,

[0041] 图11示出用于给能量储存器充电的系统电路图,

[0042] 图12a至图12d示出图11的系统电路图的运行功能。

[0043] 在图1中示出的电路图10a示出能量源12a。能量源12a为用于给能量储存器14a充电的充电器12a。充电器12a在图1所示的实施方式中被设计为直流电压源并且以与在此未示出的交流电压源连接的整流器的形式示出。充电器12a提供充电电压。

[0044] 能量储存器14a是以交流电池的形式设计的。在此应指出的是,在本申请的范围内同义地使用术语“能量储存器”、“电池”以及“交流电池”。

[0045] 电池14a具有三个能量储存器串u、v和w,这三个能量储存器串各自被虚线包围。就此而言,能量储存器串u、v、w各自也被称为电池串或者简单地被称为串。串u、v、和w也可以被称为电池14a的相串(Phasenstränge)。

[0046] 每个单独的串u、v、w具有多个能量储存器模块u-1至u-5、或v-1至v-5、或w-1至w-5。能量储存器模块u-1至u-5、v-1至v-5、u-1至u-5各自具有在本申请人的上述专利申请中已公开的结构。

[0047] 尽管在此示出的实施方式中每个串u、v、w各自具有五个模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5,应理解的是:在该实施方式中并且在下文还有待说明的实施方式中,这些模块的数量可以是任意的,从而每个串u、v、w各自可以具有u-n个、v-n个、w-n个模块,其中n对应于任意的自然数。

[0048] 充电器12a的正极藉由第一接线端16与能量储存器或电池14a电连接,并且充电器12a的负极藉由第二接线端17与电池14a电连接。藉由相应的接线端18-u、18-v和18-w,每个串u、v、w各自与电动机20电连接。

[0049] 电动机20例如可以是马达或者电动马达。马达20具有至少三个绕组21或者绕组接线端。每个绕组21在此单独地与电池14a的接线端18电连接。马达20的各自具有绕组21的相应区段也被称为该马达的绕组串或相串或相。

[0050] 针对电池14a的充电过程,在此示出的实施方式中,串u、v、w中的模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5分别全部并联连接。串u、v、w也是并联连接的。

[0051] 在以“T”标出的位置19处,这些串u、v、w的导线分别是断开的,以防止短路。这例如通过在相应的模块u-5、v-5和w-5中安装的MOSFET来实现。

[0052] 在此示出的实施方式中,直流电充电电压相同地对应于模块u-1至u-5、v-1至v-5、w-1至w-5的模块电压。单独的模块电压在此是优选小于60V的直流电。

[0053] 在用于给电池14a充电的方法中,该充电电流是对应高的,因为该充电电压是相对较小的。该电路的优点在于,马达20不必与能量储存器14a断开或者不必被切断,因为在该充电策略中没有电流流经马达20。

[0054] 在图2中所示的电路图10b示出能量源12a或者充电器12a、能量储存器14a或者电池14a、以及电动机20或者马达20。电池14a对应于图1中的电池14a并且具有带有相应的电池模块u-1至u-5、v-1至v-5、w-1至w-5的三个电池串u、v、w。为了更清楚起见,单独的部件不再设有附图标记。

[0055] 充电器12a的正极藉由电池14a的接线端16与电池14a电连接,该接线端在此位于电池14a的共用的星形汇接点上。电池14a的串u、v、w是彼此并联连接的。在图2示出的实施方式中,相应串的相应电池模块彼此串联连接。在此,该电路在以“T”标出的位置处由内部的MOSFET断开。藉由相应的接线端18-u、18-v和18-w,相应的串u、v、w与马达20的相应绕组串的接线端连接。

[0056] 返回至充电器12a的回线在该实施方式中藉由马达20的星形汇接点实现。由此,避免附加的导线并且马达20不必与电池14a断开。直流电充电电压在该实施方式中大于相应的串u、v、w的模块电压的总和。由此,在该实施方式中该充电过程可以在高电压范围内进行。

[0057] 在图3中示出的电路图10c大体上示出根据本发明的方法的在图2中所描述的实施方式。然而,除了在图2中所描述的部件之外,电路图10c还具有两个附加的功率开关器SWK1和SWK2。开关器SWK1被布置在串u与串v之间。开关器SWK2被布置在串v与串w之间。另外,未示出的控制装置对于开关器SWK1和SWK2是必需的。

[0058] 在图3示出的实施方式中,开关器SWK1和SWK2是闭合的,从而使得通过将马达20的单独的相串或相连接在一起而使马达20短路。因此,返回至充电器12a的回线藉由马达20的连接在一起的相导线来实现。由此,马达20不必与电池14a断开。此外,在马达20的绕组21上也没有出现电压降。在该充电过程之外并且为了运行马达20应断开开关器SWK1和SWK2。

[0059] 在图4中示出的电路图10d大体上示出该电路的在图3中所描述的部件。充电器12a与电池14a藉由接线端16电连接,并且返回至充电器的回线藉由马达20的连接在一起的相实现。然而,在图4中示出的实施方式中,相应的串u、v、w的单独的模块不是仅彼此串联或并

联连接,而是一些模块串联连接并且一些模块并联连接。

[0060] 在串u中,模块u-1和模块u-2是串联连接的并且模块u-3、u-4和u-5是并联连接的。在串v中,模块v-1、v-2和v-3是并联连接的并且模块v-4和v-5是串联连接的。在串w中,模块w-2、w-3和w-4是并联连接的,模块w-1和模块w-5是与并联连接的模块w-2、w-3、w-4串联连接的。在图4中示出的实施方式因此示出混合运行。在此,相应的串u、v、w中的电压是相等的,然而在各个模块上的电流分布是不同的。由此,可以连接中间电压,并且在相应的串和/或各个串的相应模块之间的平衡是能够实现的。

[0061] 在图4示出的实施方式中,该直流电充电电压小于或者等于模块电压的总和,从而使得在该实施方式中也可以在高电压范围内进行充电。

[0062] 图5的电路图10e示出用于给电池14a充电的另一种可能性。在该实施方式中,充电器12a的正极藉由接线端22与马达20连接。用“T”标出的位置意味着导线在该位置处断开。

[0063] 在图5中示出的实施方式中,电流藉由接线端22被导入马达20的相串中。该马达的这些相串由此将电流分配成使得电流经由电池14a的接线端18-u和18-w流向电池14a中。

[0064] 在电池14a中,串u、v、w的相应模块分别串联连接。串u、v、w是彼此并联连接的。电流经由串v朝向充电器12a的方向流动返回。在此,在串v中相对于串u和w施加双倍的电流强度和双倍的串电压。电池14a藉由接线端18-v与充电器12a的负极连接。在此,在接线端22与朝向充电器12a的返回导体之间布置有开关器23。在充电过程期间,藉由开关器23将马达的相断开。如果充电过程终止,那么将充电器12a断开并且将开关器23闭合,以便能够驱动马达20。

[0065] 在该实施方式中,混合电路在相应的串u、v、w中也是可能的,其中,如在图4中所描述的实施方式,串u、v、w中的模块是彼此并联和串联地连接的。由此,可以进行适配以用于更好的电流分布和电压适配。

[0066] 根据本发明的方法因此能够实现以直流电压源给交流电池充电。在此,可以将电动机(例如电动马达)纳入或者不纳入该充电过程中。

[0067] 然而,根据本发明的方法也能够实现在使用交流电压源的情况下给交流电池充电,如以下描述的。

[0068] 图6a和图6b示出电路图10f和10g,这些电路图展示出用于以交流电压源作为能量源12b给能量储存器或者电池14b充电的第一可能性。交流电压源12b藉由接线端16*与电池14b电连接。

[0069] 电池14b具有三个能量储存器串u、v、w或电池串u、v、w。串u、v、w是彼此并联连接的。串u、v、w中的每个串具有多个能量储存器模块u-1、u-2、u-3、u-4、u-5或者v-1、v-2、v-3、v-4、v-5或者w-1、w-2、w-3、w-4、w-5,这些能量储存器模块也被称为电池模块。除此之外,每个串u、v、w还具有开关器模块u-S、v-S、w-S。这种相应的开关器模块u-S、v-S、w-S例如可以是MOSFET。MOSFET将模块u-1、v-1、w-1的示出的双分接点(Doppelabgriff)减少到一个分接点。相应的模块u-1至u-5和u-S、v-1至v-5和v-S、w-1至w-5和w-S各自在其各自的串内部彼此并联连接。串u、v、w或者电池14b藉由各自的接线端18-u、18-v、18-w与马达20电连接。在此,马达20对应于在上述图中示出的马达20并且具有带有绕组21的三个绕组串或相串。

[0070] 在图6b中示出的实施方式还具有在交流电压源12b下游连接的变压器24。由此,交流电压源12b与能量储存器14b电流隔离,由此解决了电路的安全性方面的问题。

[0071] 在图6a和图6b中示出的实施方式能够实现直接地、单相式地给电池14b充电。返回至充电器12b的回线在此藉由马达20的星形汇接点实现。为了形成交流电压降,将电池14b调节至充电器12b的电流。也就是说,使电池14b适配于充电器12b。

[0072] 在该充电方法中,由充电器12b提供的交流电压的、该充电器的频率和电压是决定性的。相应的电池模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5被连接成使得各自的串u、v、w对应于充电器12b的频率和电压。充电器12b提供具有一定频率的充电电压。如开篇阐述的,相应的电池模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5具有多个开关元件,这些开关元件允许相应的模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5或者布置在相应模块中的能量储存器元件在彼此的并联电路和/或串联电路之间进行动态切换。由此,在相应的模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5中或者电池串u、v、w中能够设定相应的频率和电压,从而使得电池14b能够适配于充电器12b的所提供的频率和电压。为此,开关器模块u-S、v-S和w-S也是必需的。由于在相应的串u、v、w上分别仅施加子电压,开关器模块u-S、v-S和w-S使串u、v、w朝向电池14b的共用的星形汇接点汇聚在一起。藉由电池14b的星形汇接点可以中央地馈送由充电器12b所提供的交流电压。

[0073] 由于该回线经由马达20的星形汇接点,马达20在充电过程期间不必与电池14b断开。然而,第一电压级的相应模块被去耦(即这些模块能够单独地被控制),从而使得这些模块也可以相对于相应相邻的模块并联地、串联地或跨接地连接。在其他情况下,可能仅并联电路是可行的。

[0074] 在图7a和图7b中示出的电路图10h和10i大体上对应于在图6a和图6b中示出的电路图10f和电路图10g,其中图7a和图7b的电路图10h和10i具有两个开关器SWK1、SWK2,这些开关器被布置在接线端18-u、18-v、18-w之间,电池14b藉由这些接线端与具有马达20的相应绕组21的相应绕组串连接。开关器SWK1被布置在接线端18-u与18-v之间。开关器SWK2被布置在接线端18-v与18-w之间。图7b中示出的实施方式具有变压器24,该变压器使交流电压源12b与电池14b电流隔离。

[0075] 在图7a和图7b示出的实施方式中,以直接的、单相式的方式给电池14b充电,其中通过开关器SWK1和SWK2使马达20或者具有马达20的绕组21(绕组串)的串短路。由此,马达20在充电过程期间不必与电池14b断开,并且在马达20的绕组21上没有出现电压降。这些串的短路通过分别将开关器SWK1和SWK2闭合来进行。为此,在必要时开关器SWK1、SWK2的未示出的控制装置是必需的。在此,充电器12b可以以电流隔离或非电流隔离的方式与电池14b连接。

[0076] 在图8a和图8b中示出的电路图10j和10k示出用于给能量储存器14c充电的其他可能性,其中在此示出的实施方式中,三相式地给电池14c充电。

[0077] 为了能够实现这种情况,电池14c相对于已经参照电池14a和14b所描述的部件具有两个附加的开关器SSP1和SSP2。开关器SSP1被布置在串u与串v之间。开关器SSP2被布置在串v与串w之间。

[0078] 电路图10j和10k在马达20的串之间的已经描述的位置处也具有开关器SWK1和SWK2,以便将马达20的串连接在一起。

[0079] 电池14c或者串u、v和w分别与充电器12c的各个相L1、L2、L3相连接。交流电压源12c因此可能是三相电网。在图8b中示出的实施方式具有由于在充电器12c下游连接的变压

器25而产生的电流隔离。

[0080] 通过在图8a和图8b中示出的实施方式直接三相式地给电池14c充电。为此,开关器SSP1、SSP2将电池14c的星形汇接点断开。为了单独地处理每个串u、v、w,这是必需的,因为在串u、v、w上各自施加有充电器12c的优选偏移了 120° 的相。在此应注意的是,相位偏移可以具有任意的值。开关器SWK1和SWK2共同闭合马达20的串,也就是说,使马达20短路。由于相应的相L1、L2、L3的相位偏移了 120° ,施加在马达20上的电压矢量总和的值无论如何都为0V。因此,马达20在充电过程期间不必与电池14c断开,然而通过开关器SWK1和SWK2必须使该马达短路。由此,在马达20的绕组中也没有出现电压降。为了控制开关器SSP1、SSP2、SWK1、SWK2(这些开关器各自可以是功率开关器),必要时未示出的控制装置是必需的。

[0081] 在图9a至图9d中示出的电路图10l、10m、10n、10o示出用于给能量储存器14a或14b充电的其他可能性,其中能量储存器14a、14b在上述图中已经分别进行了描述。在所示出的实施方式中,直接地、三相式地给电池14a、14b充电,其中充电器12c在马达侧分别与电池14a、14b电连接。在此,相应的电池模块是彼此并联连接的。

[0082] 电路图10l至10o也具有两个开关器S1和S2,这些开关器在两个串上将马达20与电池14a以及电池14b断开。开关器S1在此被布置在接线端18-u与马达20的对应的绕组串21之间。开关器S2被布置在马达20的对应的绕组串21与接线端18-v到相L2的电连接之间。如果开关器S1和S2断开,那么马达的相应串与电池14a、14b或者与相应的串u、v断开。由此,在绕组上没有出现电压降并且没有电流流入该马达中。

[0083] 图9a的电路图10l示出电池14b,如已经在图6和图7中描述的。充电器12c或者相L1、L2、L3藉由接线端18-w、18-v和18-u与电池14b电连接。在此,相L1与接线端18-u电连接、相L2与接线端18-v电连接,并且相L3与接线端18-w电连接。

[0084] 图9b的电路图10m大体上示出从图9a中已知的部件。在电路图10m中,充电器12c具有在相L1、L2和L3下游连接的、用于进行电流隔离的变压器25。

[0085] 开关器模块u-S、v-S和w-S在图9a和图9b的实施方式中被连接成使得藉由电池14b的共用的星形汇接点来给电池14b充电。

[0086] 在图9c中示出的电路图10n大体上示出并且对应于图9a的电路图10l,其中电池14b由已经描述的、不具有开关器模块u-S、v-S和w-S的电池14a替代。就此而言,在该实施方式中通过并联连接的串u、v、w来给电池14a充电。

[0087] 在图9d中示出的电路图与图9c的电路图10n的不同之处仅在于:用于进行电流隔离的变压器25是在充电器12c的下游连接的。

[0088] 图10a至图10f示出用于给能量储存器14c充电的其他可能性。为此,图10a至图10f示出电路图10p至10u,在这些电路图中示出如下实施方式,其中电池14c与两个电压源12a、12b、12c电连接。图10a至图10f的以下所描述的实施方式能够实现借助于直流电并且借助于交流电以及单相式地和三相式地给能量储存器14c充电。在任何情况下,在图10a至图10f的实施方式中分别设有具有多个相的三相电流电压源12c,并且分别设有仅具有一个相的电压源12a、12b。就此而言,图10a至图10f的实施方式展示在图8a、图8b和图3中所描述的电路的混合形式。能量储存器串u、v、w的相应能量储存器模块分别彼此并联连接。如前文所述,开关器SSP1和SSP2使电池14c的星形汇接点断开。为了借助于三相电流电压源12c给电池14c充电,断开开关器SSP1和SSP2。为了借助于单相的电压源12a或12b给电池14c充电,闭

合开关器SSP1和SSP2。

[0089] 电路图10p至10u中示出的实施方式具有开关器SWK1和SWK2,这些开关器被布置在相应电路图10p至10u中的先前已经描述的位置处(即在马达20的串之间),以便将马达20的串连接在一起。

[0090] 此外,电路图10p至10u具有三个线圈30。线圈30分别与相L1、L2、L3电连接,并且与电池14c的相应接线端电连接。

[0091] 在以图10a中的电路图10p示出的实施方式中,已经进行描述的电池14c与充电器12a(直流电压源)电连接并且与充电器12c(三相电流电压源)电连接。

[0092] 充电器12a以其正极藉由接线端26与电池14c连接,并且以其负极藉由接线端28与该电池连接。

[0093] 充电器12c的相L1、L2、L3分别与线圈30之一电连接。

[0094] 在图10b中示出的电路图10q中,在充电器12c的下游连接有用于电流隔离的变压器25。

[0095] 在图10c中示出的电路图10r大体上对应于在图10a中示出的电路图10p。然而,在电路图10r中,直流电压源12a由单相的交流电压源12b替代。

[0096] 在图10d和图10f中示出的电路图10s和10u中,在充电器12c的下游连接有用于电流隔离的变压器25。

[0097] 在图10e和图10f中示出的电路图10t和10u中,在单相的交流电压源12b的下游连接有用于电流隔离的变压器24。

[0098] 在图11中展示了系统电路图10v。能量储存器14d与车载电网12d电连接。车载电网12d被配置成针对相应的用电器使用多个电压水平作为用电器电压,例如12V和48V。

[0099] 能量储存器14d具有三个能量储存器串u、v、w。每个能量储存器串u、v、w各自具有五个能量储存器模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5。在此还应再次注意的是,能量储存器模块的数量可以是任意的并且因此也可以存在多于五个能量储存器模块。车载电网12d的正极在此相应地藉由电连接32与相应的能量储存器模块u-1或v-1或w-1的正接线端连接。车载电网12d的负极在此相应地藉由电连接33与相应的能量储存器模块u-1或v-1或w-1的负接线端连接。在车载电网12d的正极至电池14d的去向导线32中,接触器34和开关器S9串联地布置。此外,相应的模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5分别是并联连接的。在串u、v、w的马达侧的末端处各自布置有以“A”标出的电流测量器。在这个电流测量器的下游各自连接有接触器36。

[0100] 串u、v、w各自与马达20的各个串电连接。在此,开关器S1被布置在从串u至马达20的电连接中并且开关器S2被布置在从串v至马达20的电连接中,以便根据运行功能来断开或连接该马达。充电设备38与马达20电连接。为了给电池14d充电,将充电设备38与提供充电电压的相应能量源连接,其中考虑将直流电压源和/或交流电压源作为能量源。

[0101] 充电设备38具有多个接线端L1、L2、L3,这些接线端用于与三相电网的相应的相连接。此外,充电设备38具有中性接线端N。最后,充电设备38具有用于与直流电网连接的接线端“+”和“-”。为了相应地接通或断开相应的接线端L1、L2、L3、N、“+”、“-”,在它们的下游各自连接有开关器S3至S7。开关器S4在此被配置成用于在接线端“-”和接线端N之间进行切换。开关器S5、S6、S7被配置成用于在相应的相接线端L1、L2、L3或者联接串39之间进行切

换。开关器S3被配置成用于使接线端“+”或相L1的接线端与联接串39相连接。接线端L1、L2和L3还各自具有线圈40。相应地,在接线端N与相应的接线端L1、L2和L3之间并联地布置有以“U”标出的电压测量器。在接线端“+”与接线端“-”之间还布置有以“U”标出的电压测量器。

[0102] 从接线端N或者接线端“-”(根据开关器S4的相应的位置)形成与车载电网12d的负极或与电连接33的电连接42。电连接42具有接触器44。在电连接42与相应的串u、v、w之间分别与其并联地布置有以“U”标出的电压测量器,从而能够确定相应的串u、v、w与电连接42之间的电压。

[0103] 从相应的电压测量器“U”和电流测量器“A”、从马达20或从马达20的解角器、以及从电池14d向电池14d的中央控制装置46发送测量数据(例如各个能量储存器模块的各个单元电压或温度)。中央控制装置46具有用于控制能量储存器模块u-1至u-5、v-1至v-5和w-1至w-5的相应开关器的高速总线45。中央控制装置46也与用于控制开关器S1至S9的开关器控制装置48相连接。

[0104] 图12a示出在马达运行期间(即当电池14d给马达20供应能量时)如其所连接的系统电路图10v。为了清楚起见,隐藏来自图11的系统电路图10v并非必需的部分。

[0105] 为了运行马达,闭合开关器S9。由此,车载电网12d以相应的正极和其相应的负极与电池14d电连接。开关器S1和S2闭合,由此电池14d和马达20相互电连接。开关器S3至S7被切换成使其无法实现功能或者充电设备38被断开。为此,断开开关器S3至S7或在相应可能的末端位置之间的中间位置进行切换,从而使得这些末端位置中没有一个处于电连接。替代性地可能的是其他的开关元件作为示出的开关元件,这些开关元件除了多个其他的功能位置之外允许有断开位置。

[0106] 图12b示出来自图11的如其所连接的电路图10v,同时以交流电三相式地给电池14d充电。该功能大体上对应于在图9a至图9d中所述的特征。开关器控制装置48使开关器S9闭合,由此车载电网12d与电池14d相连接,并且使开关器S1和开关器S2断开,使得马达20的相应的串与电池14d断开。开关器S5、S6和S7被连接成使其将相接接线端L1、L2和L3与电池14d的相应的串u、v、w连接。开关器S5使相L1的接线端与电池14d的串u相连接,开关器S6使相L2的接线端与电池14d的串v相连接,并且开关器S7使相L3的接线端与电池14d的串w相连接。开关器S4被连接成使得接线端N与车载电网12d的负极相连接,由此闭合电流回路。电流因此藉由相L1、L2、L3和中性导体或者零导体得出。在这种配置中,现在可以三相式地给电池14d充电。

[0107] 图12c示出如其所连接的电路图10v,同时以交流电单相式地给电池14d充电。开关器控制装置48为此使开关器S9闭合,由此车载电网12d与电池14d相连接,并且使开关器S1和开关器S2断开,从而使马达20的相应的串与电池14d断开。开关器S3、S5、S6和S7被连接成使得相接接线端L1与电池14d的串u、v、w电连接。开关器S3被连接成使得相L1的接线端与联接串相连接。开关器S5、S6和S7被连接成使得电池14d的相应的串u、v、w同样与联接串39(参见图11)相连接。因此,电流可以从相L1的接线端经由开关器S3、联接串39、开关器S5、S6、S7流入电池14d的相应的串u、v、w中并且给电池14d充电。开关器S4被连接成使得接线端N与车载电网12d的负极相连接,由此闭合电流回路。电流因此藉由相L1和中性导体或者零导体得出。在这种配置中,现在可以从相L1中单相式地给电池14d充电。

[0108] 图12d示出如其所连接的电路图10v,同时以直流电给电池14d充电。开关器控制装置48为此使开关器S9闭合,由此车载电网12d与电池14d相连接,并且使开关器S1和开关器S2断开,从而使马达20的相应的串与电池14d断开。开关器S3、S5、S6和S7被连接成使得接线端“+”与电池14d的串u、v、w电连接。为此,开关器S3被连接成使得接线端“+”与联接串相连接。开关器S5、S6和S7被连接成使得电池14d的相应的串u、v、w同样与联接串39(参见图11)相连接。因此,电流从接线端“+”经由开关器S3、联接串39以及开关器S5、S6、S7流入电池14d的相应的串u、v、w中并且给电池14d充电。开关器S4被连接成使得接线端“-”与车载电网12d的负极相连接,由此闭合电流回路。在这种配置中,现在可以以直流电给电池14d充电。

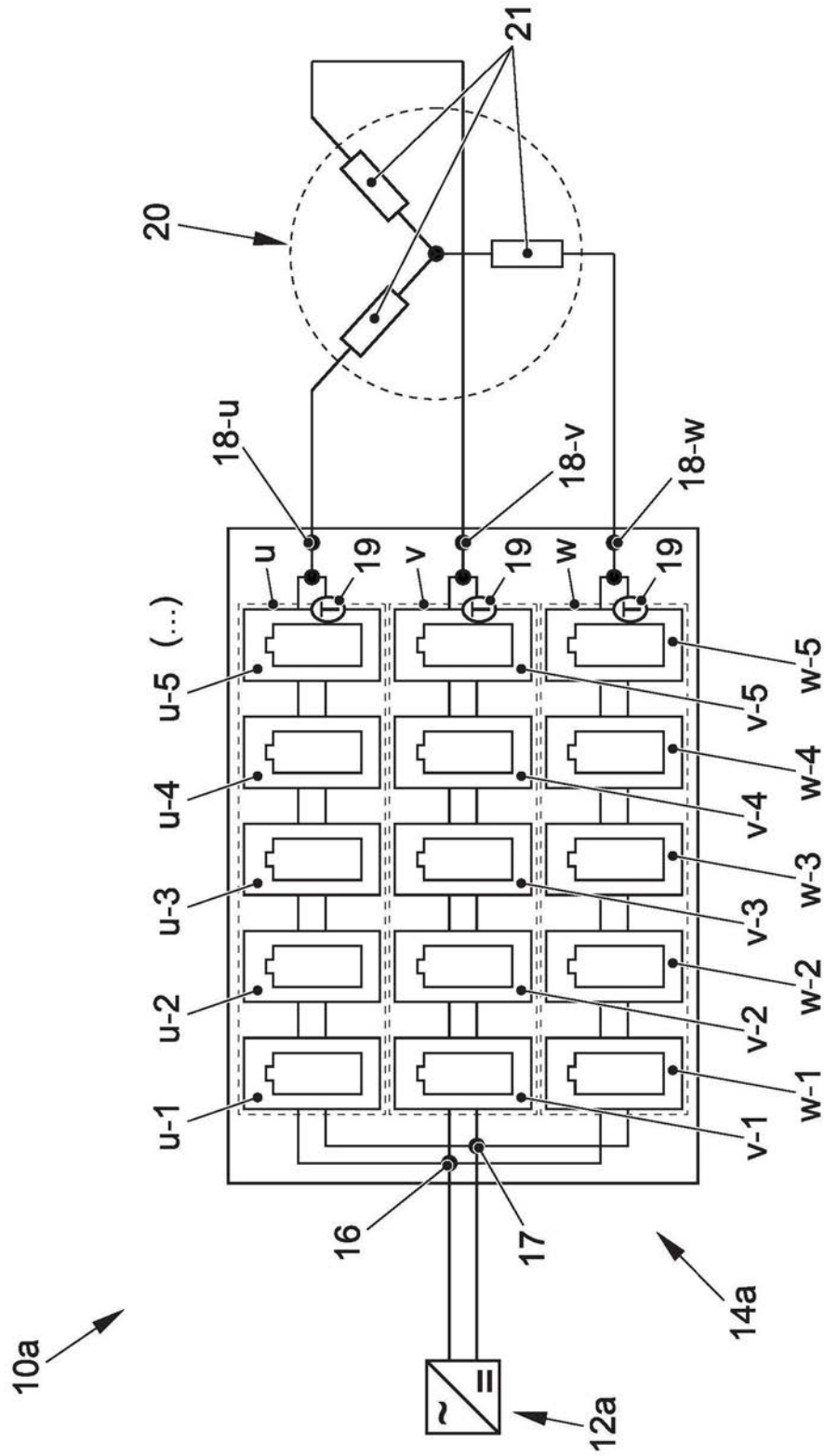


图1

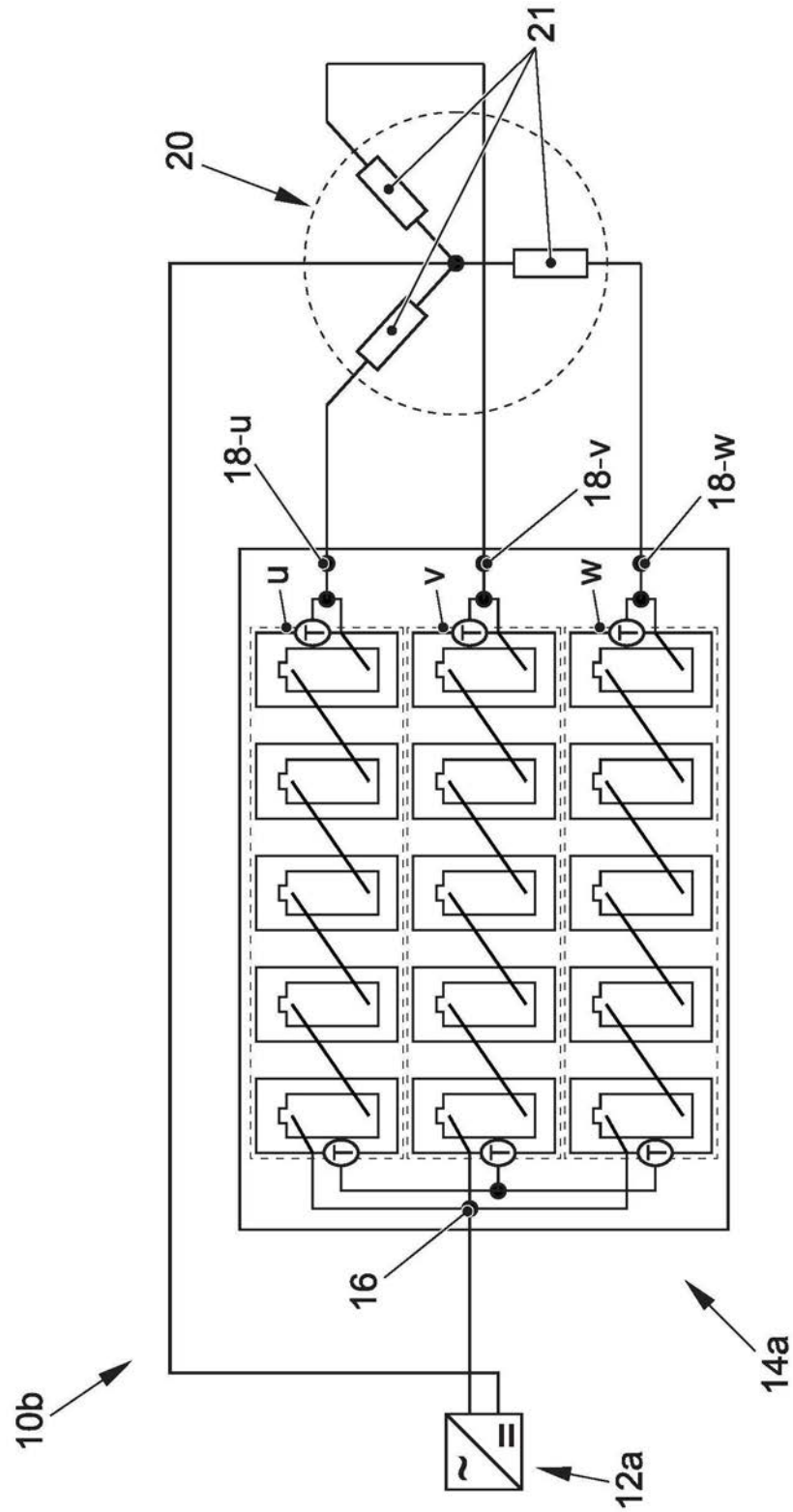


图2

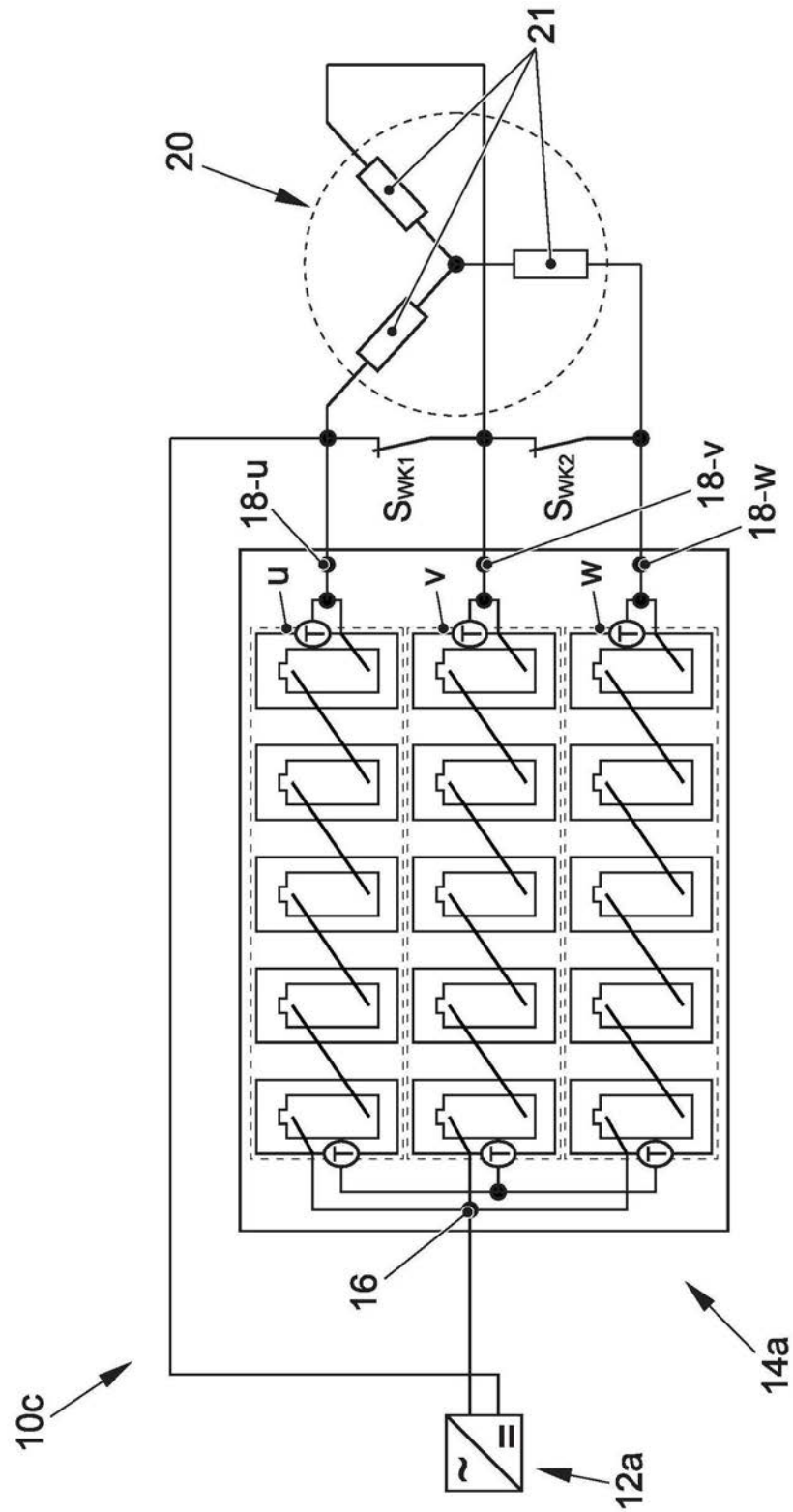


图3

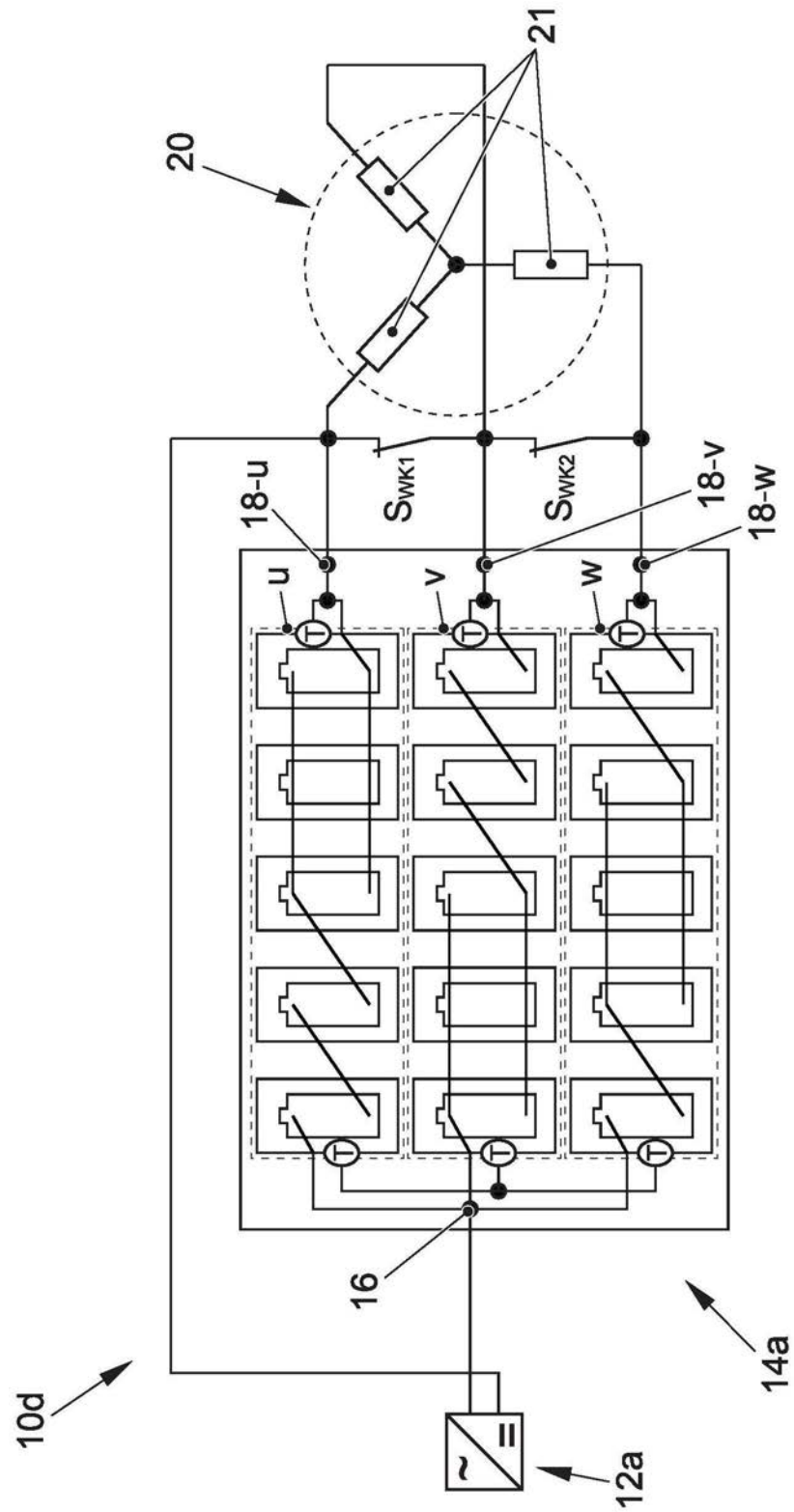


图4

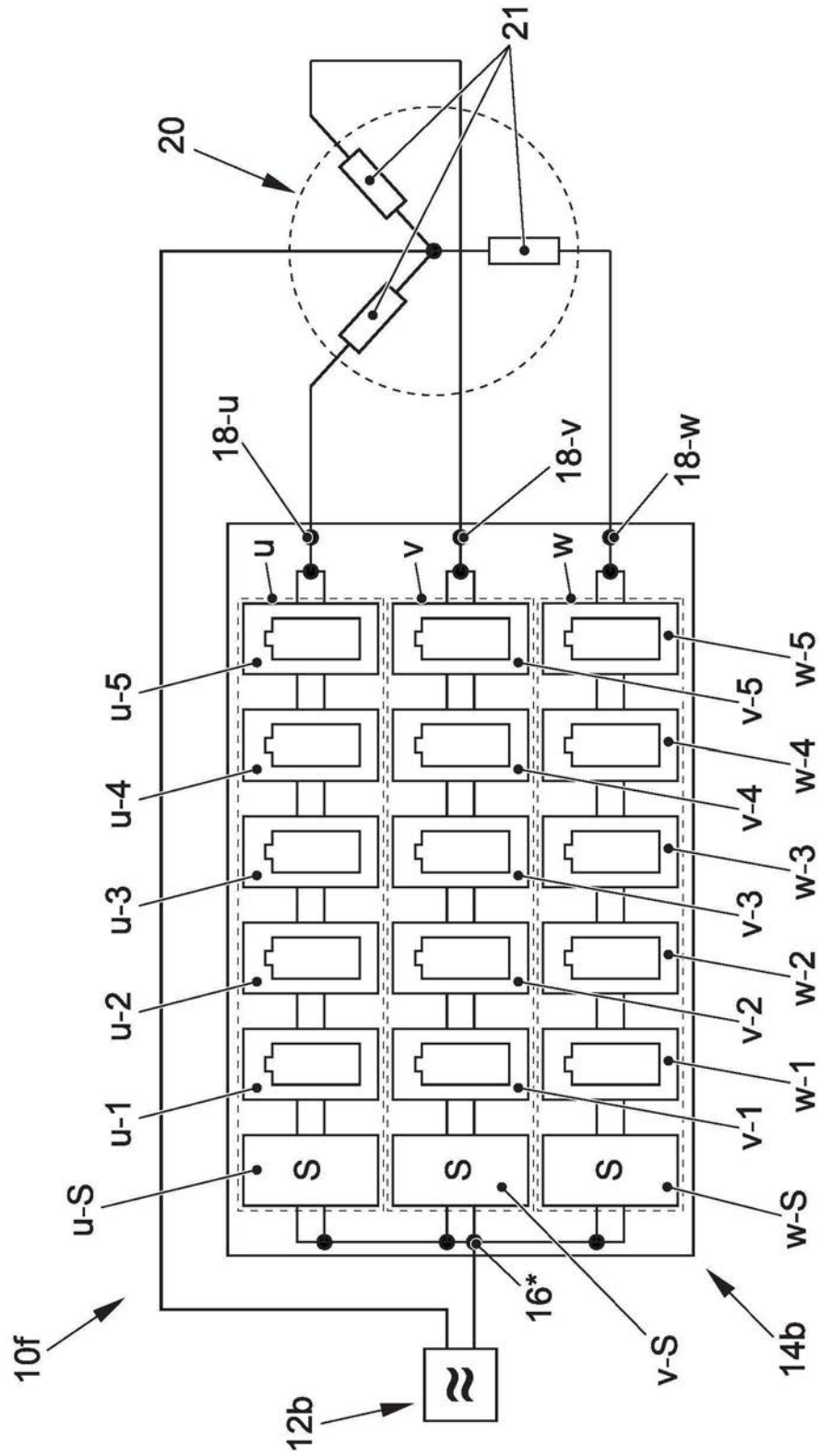


图6a

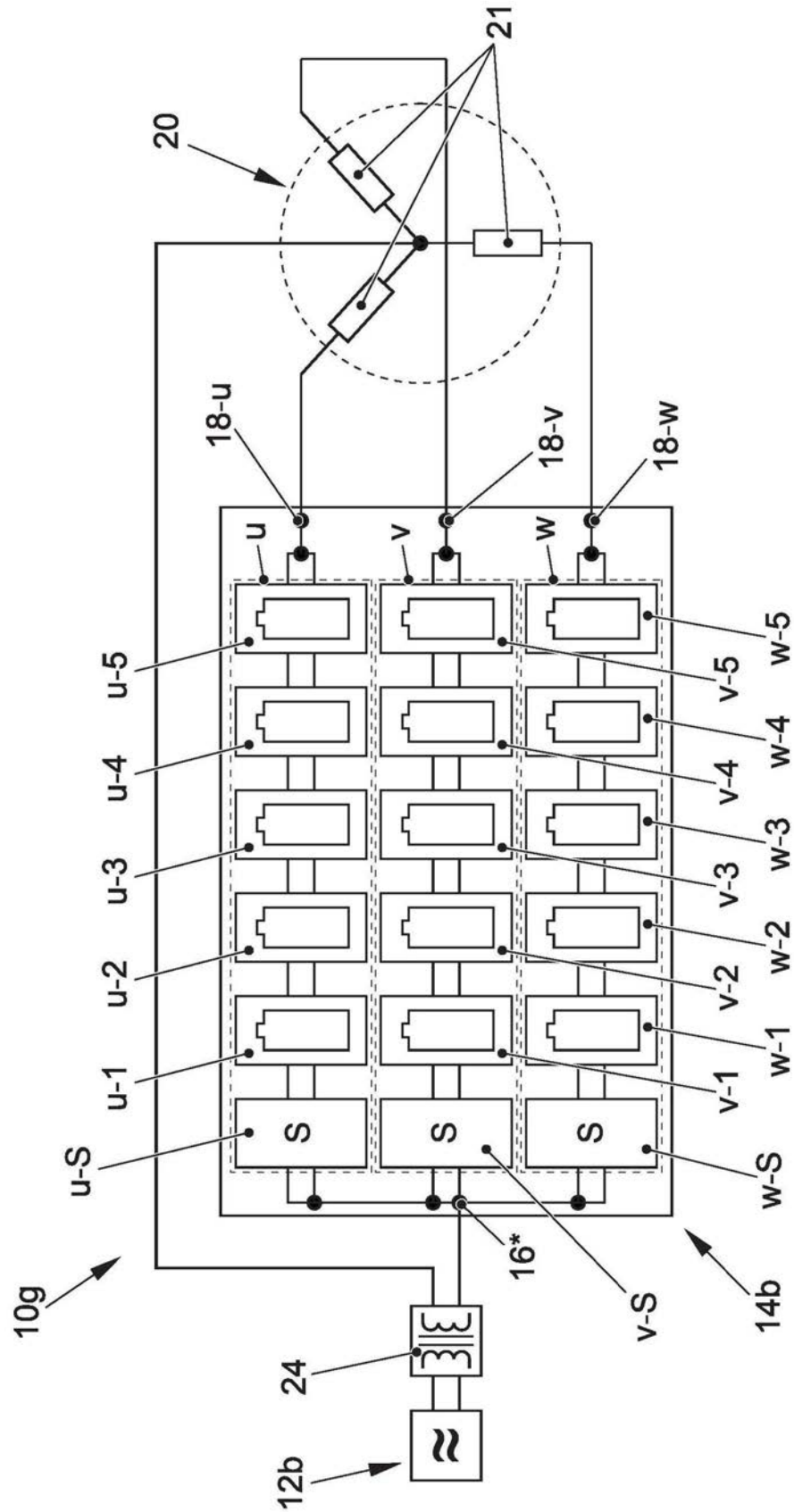


图6b

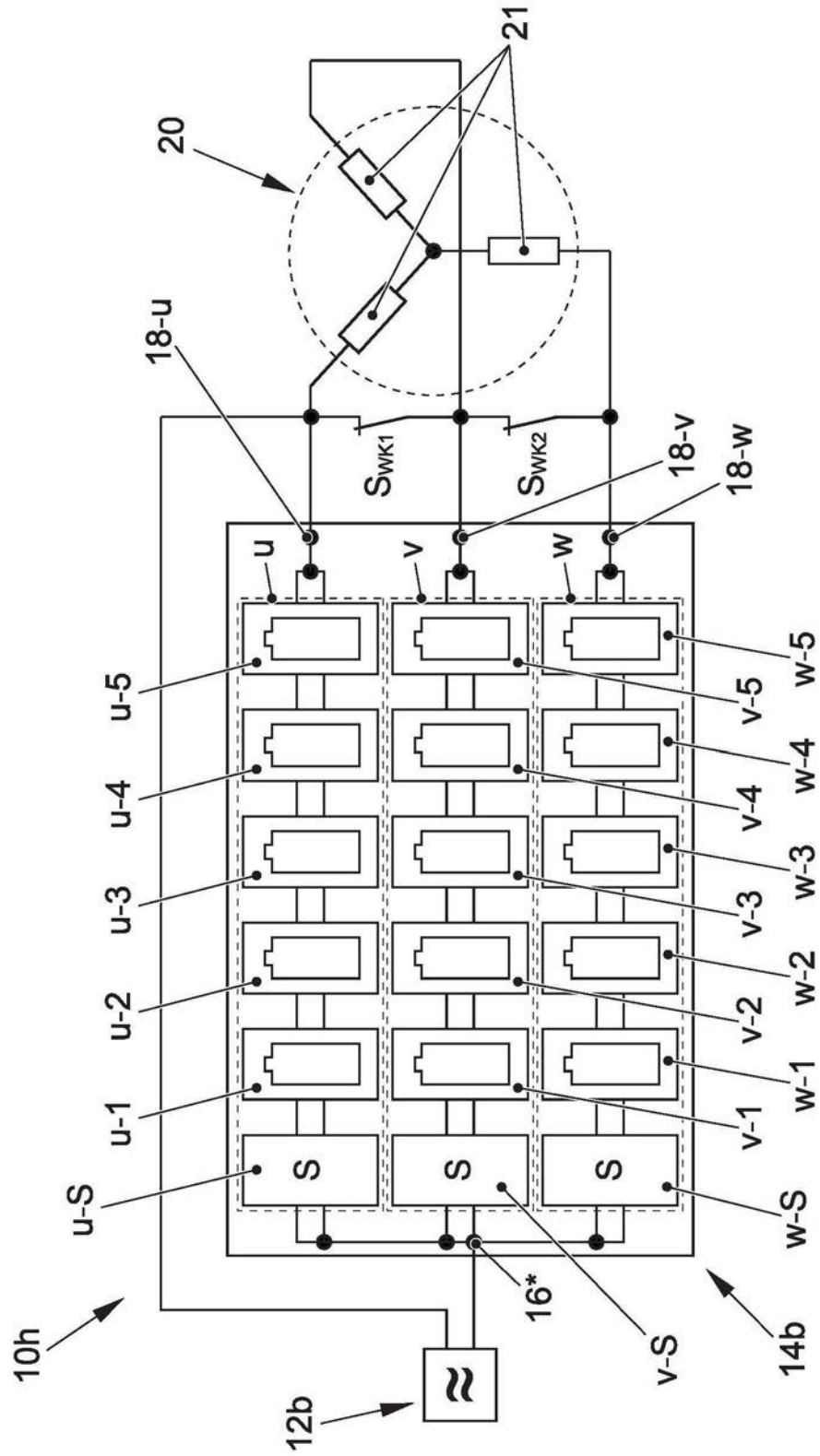


图7a

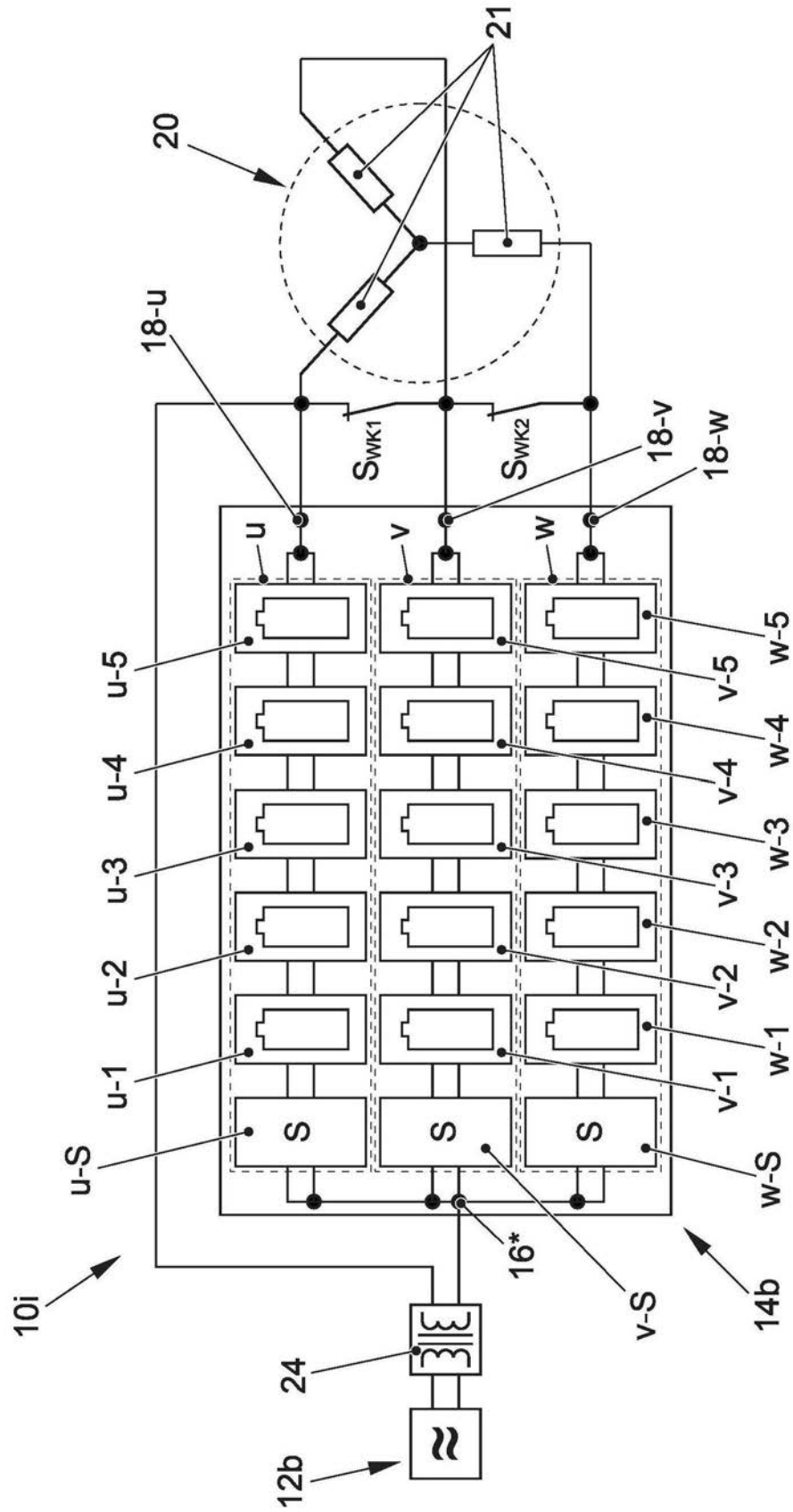


图7b

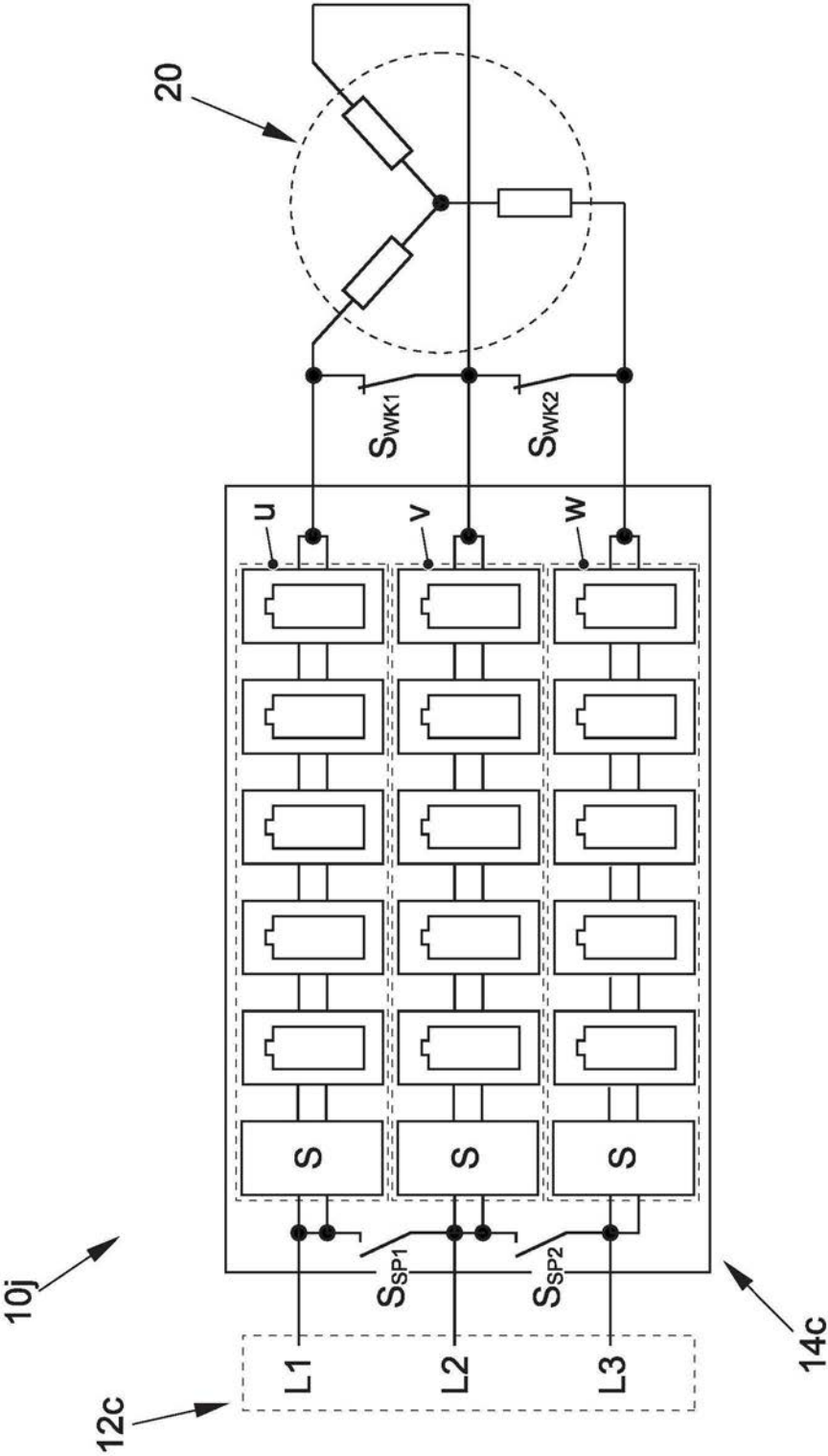


图8a

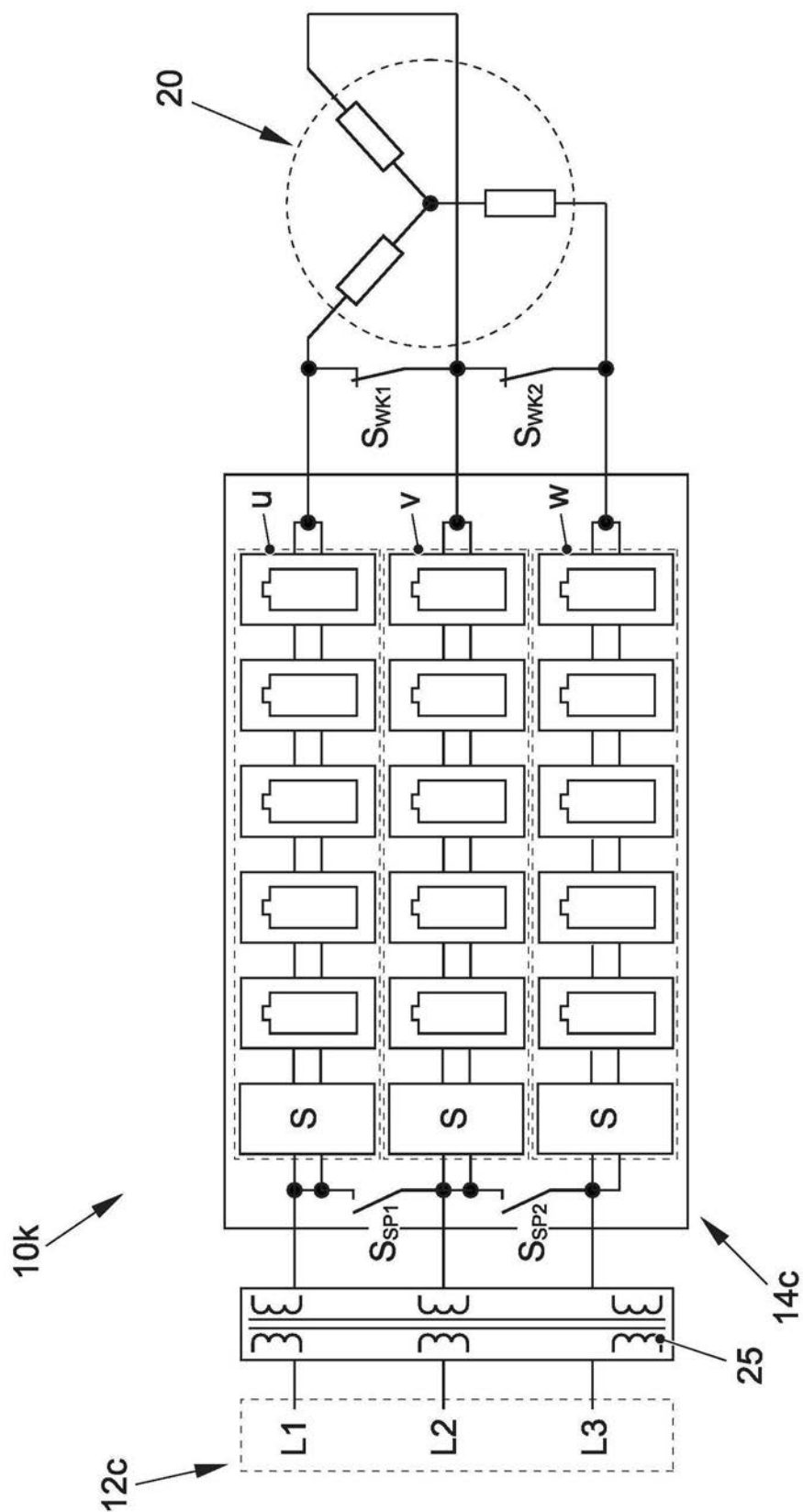


图8b

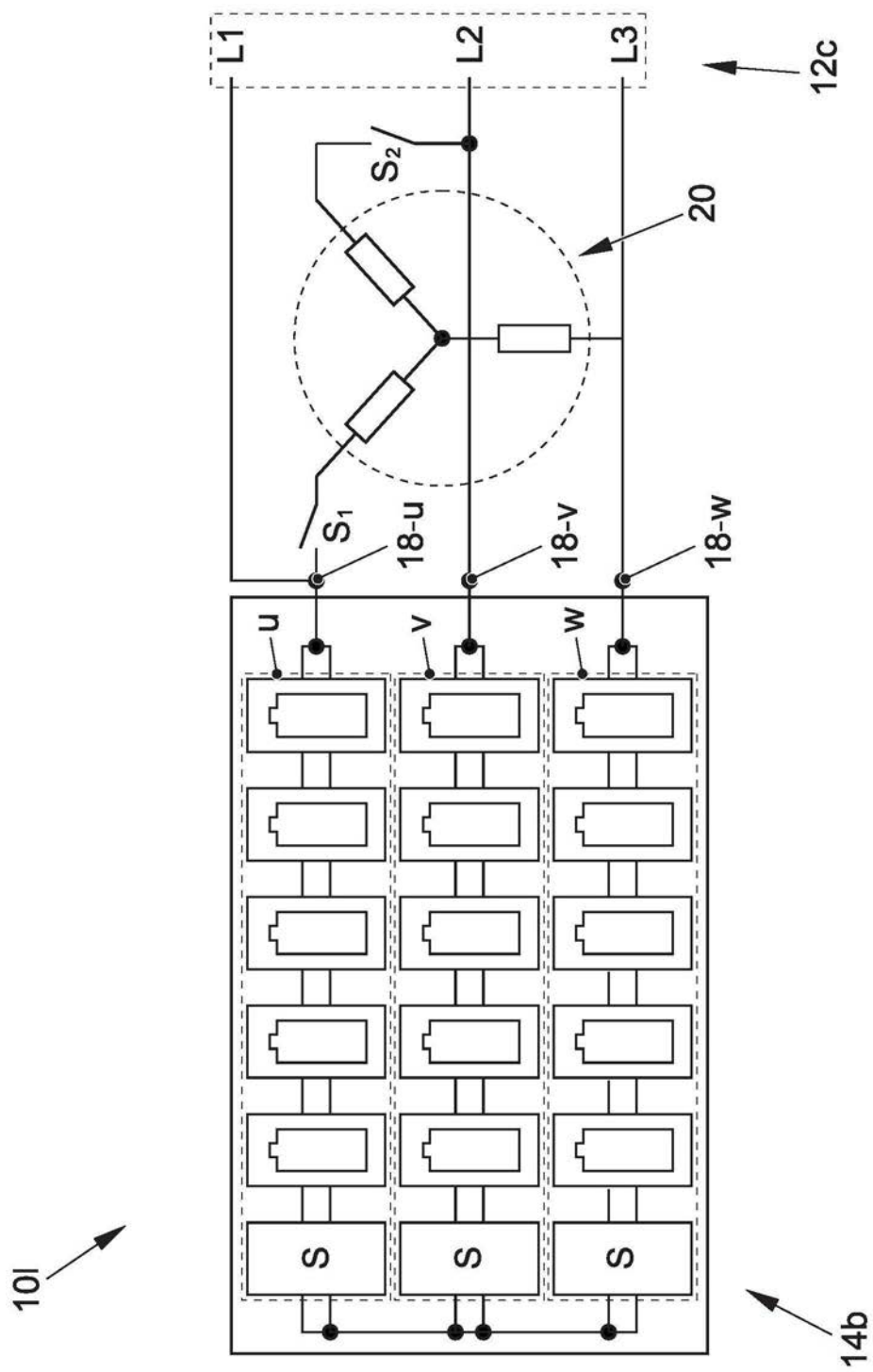


图9a

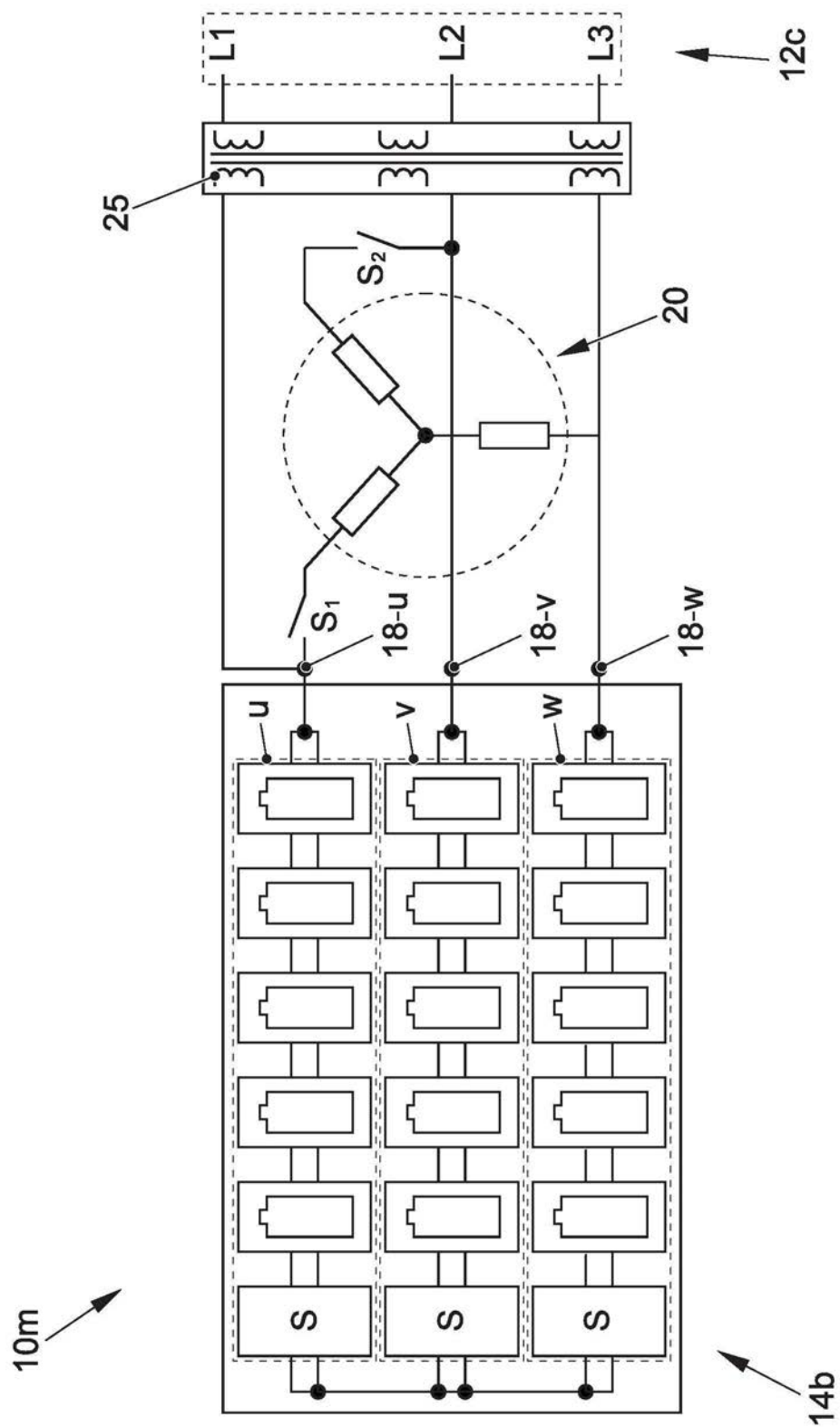


图9b

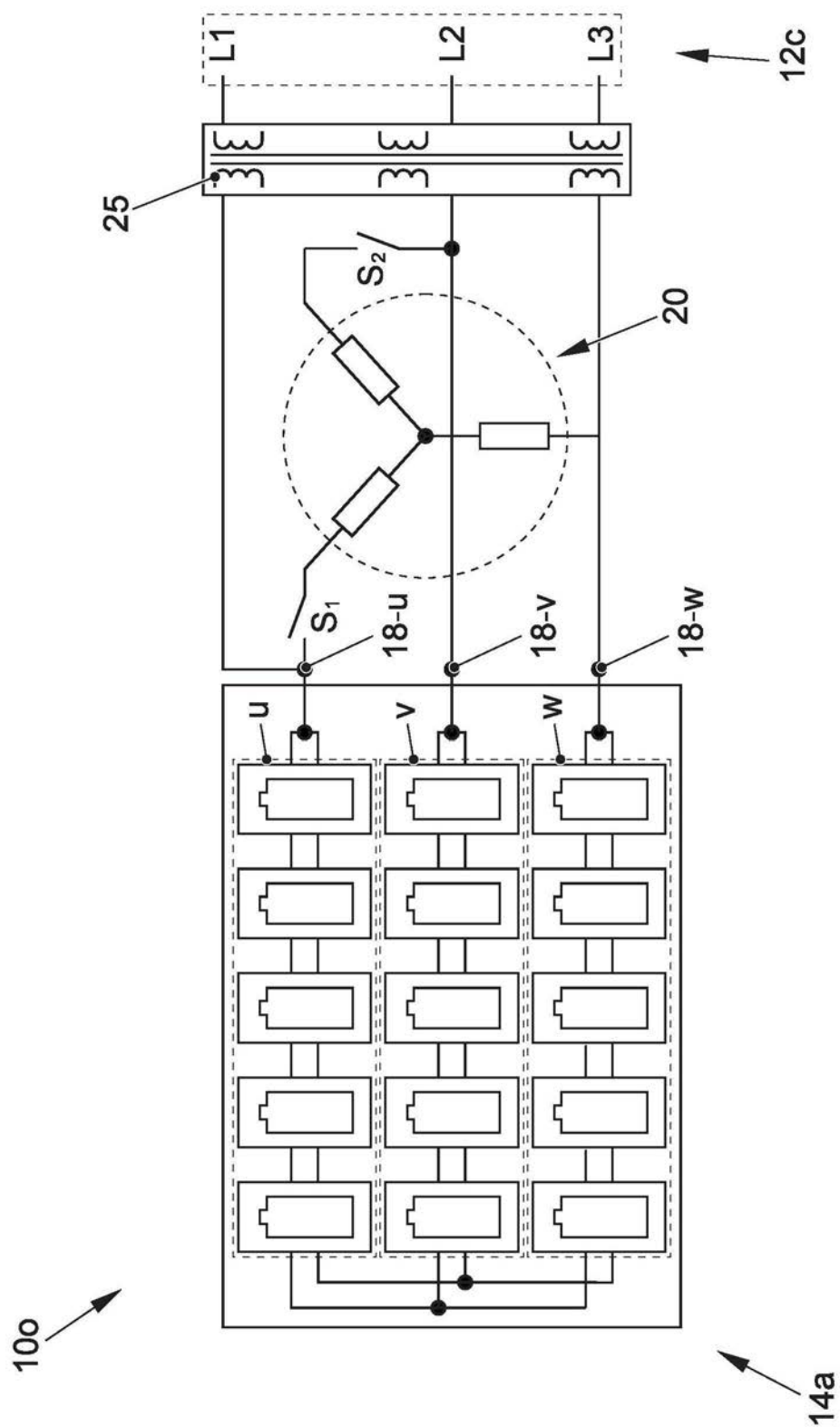


图9d

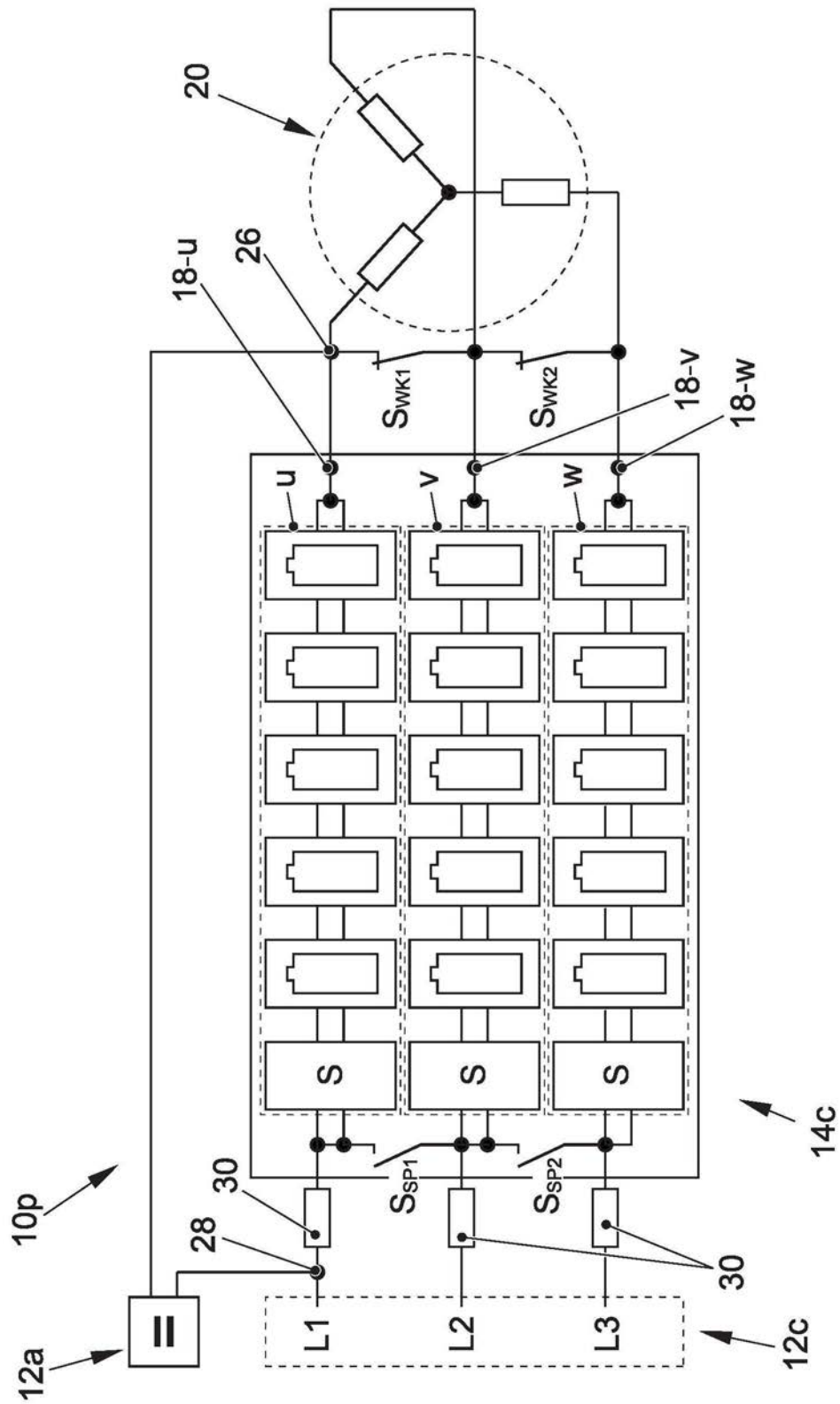


图10a

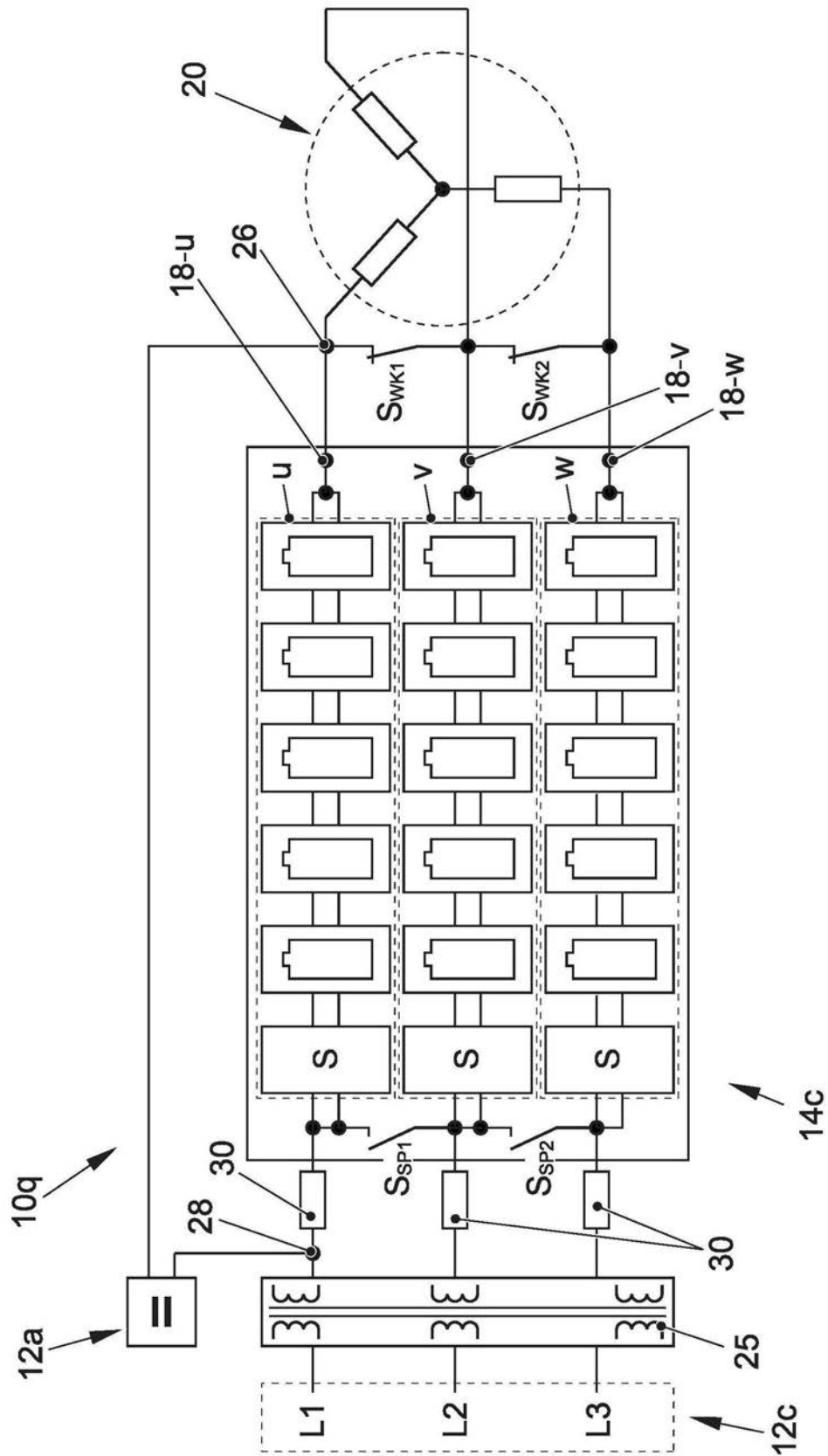


图10b

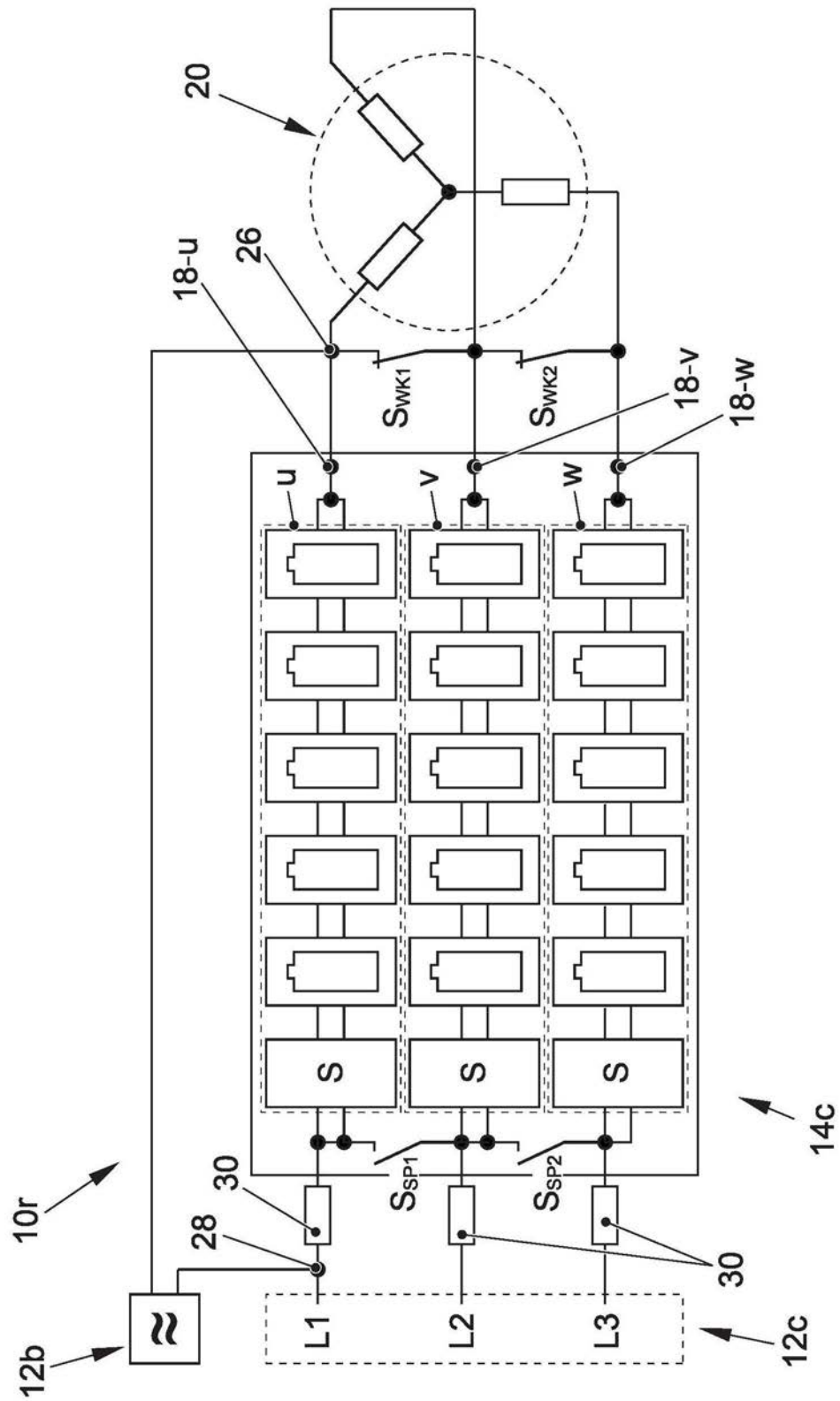


图10c

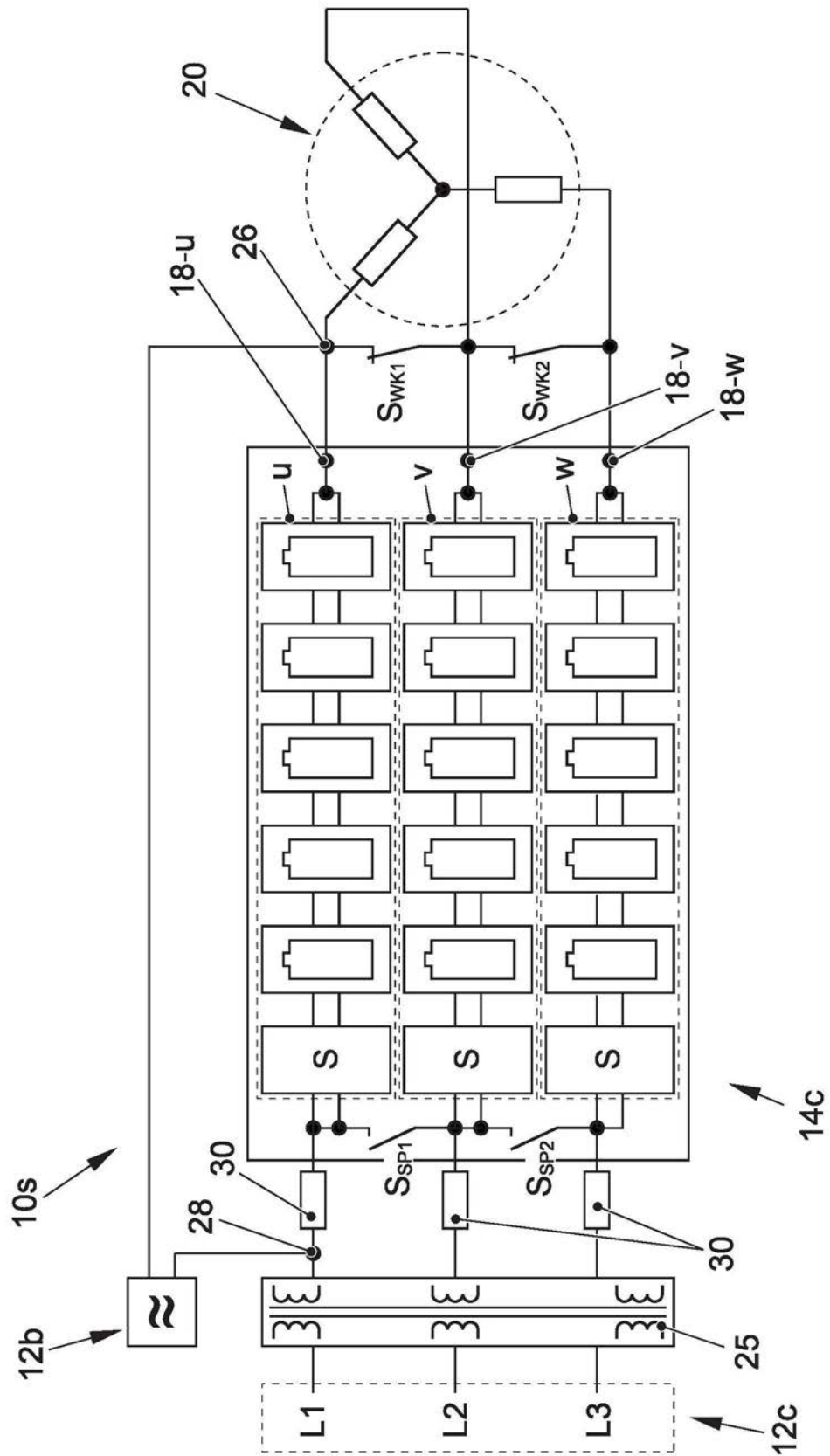


图10d

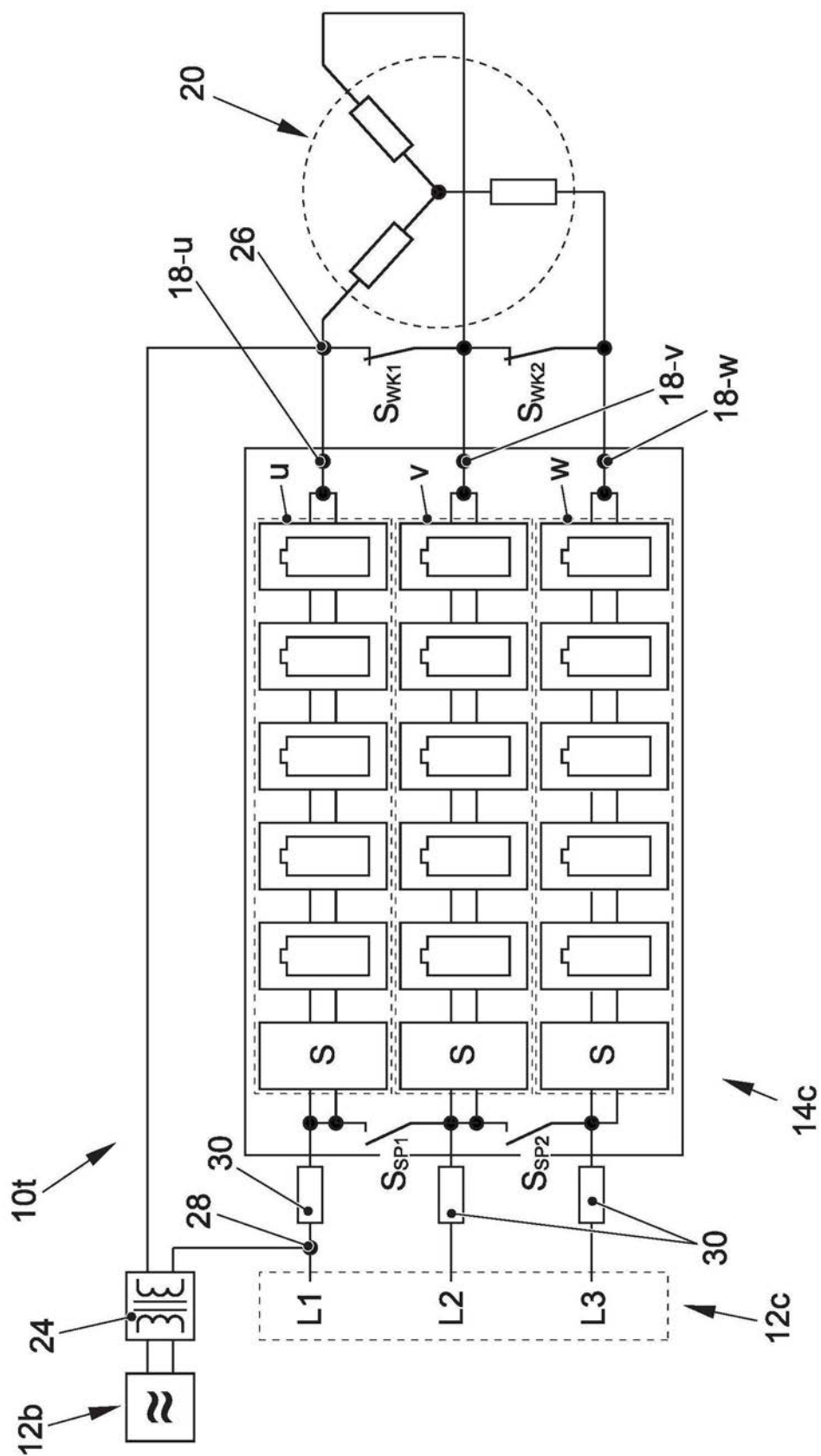


图10e

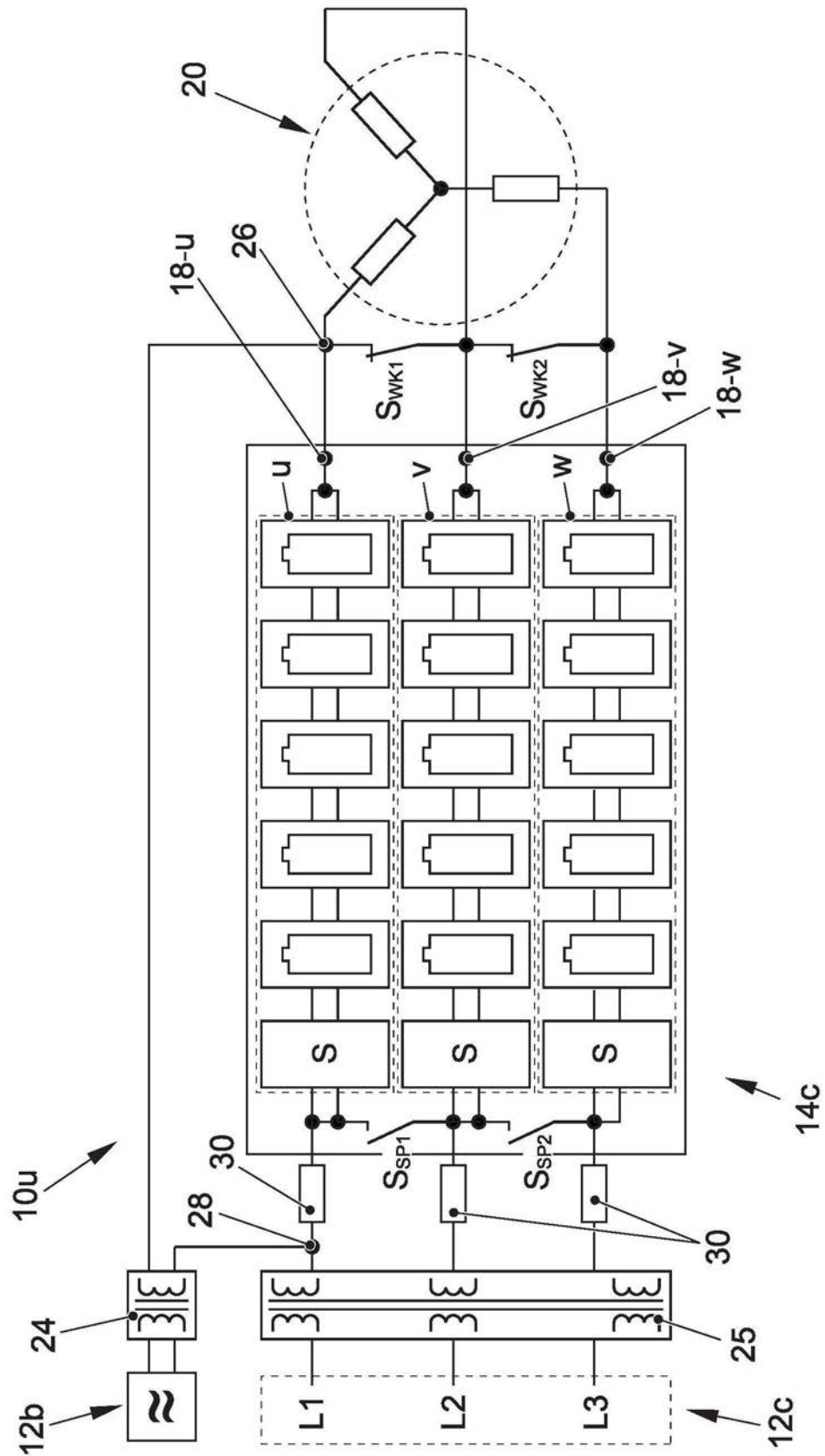


图10f

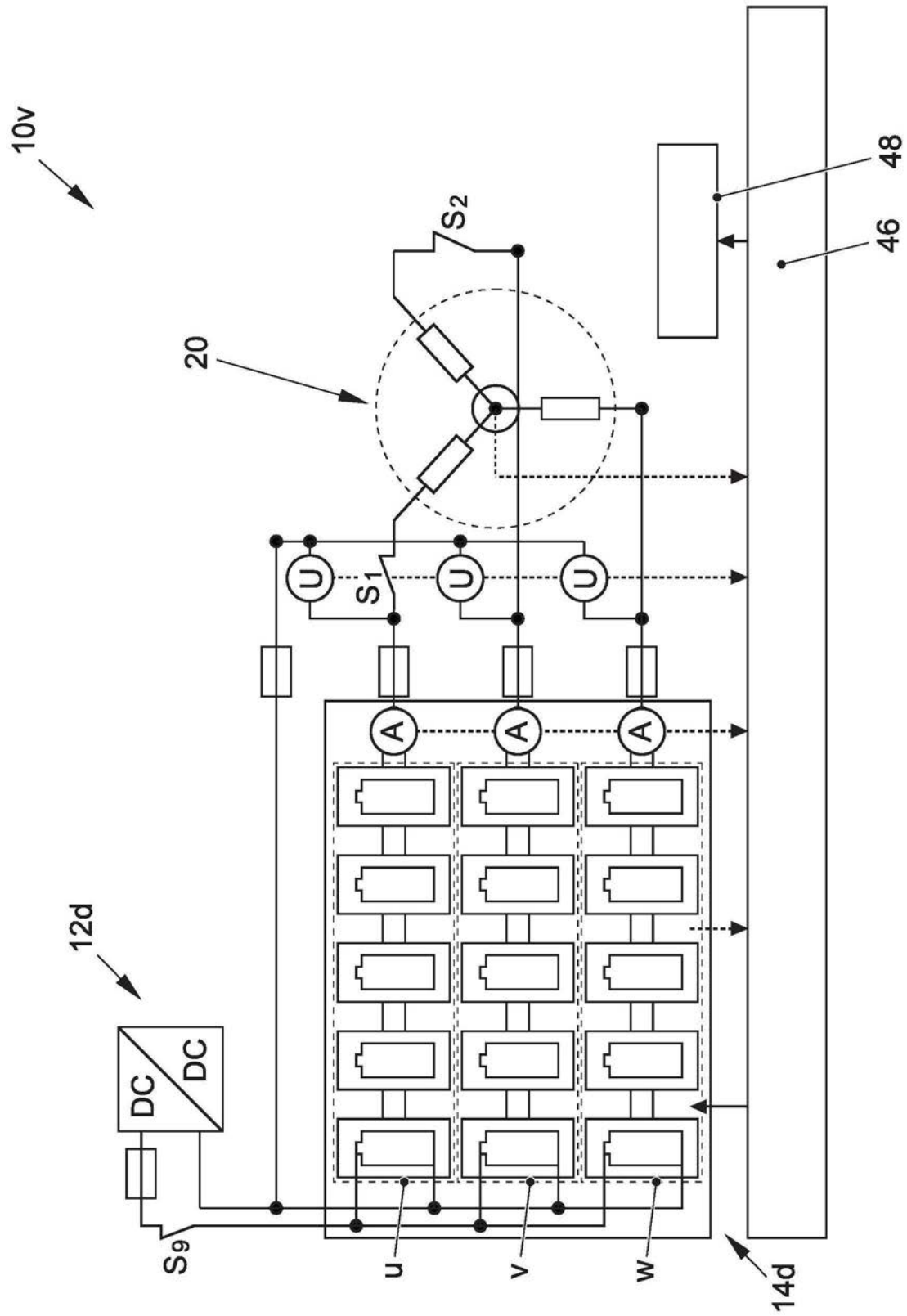


图12a

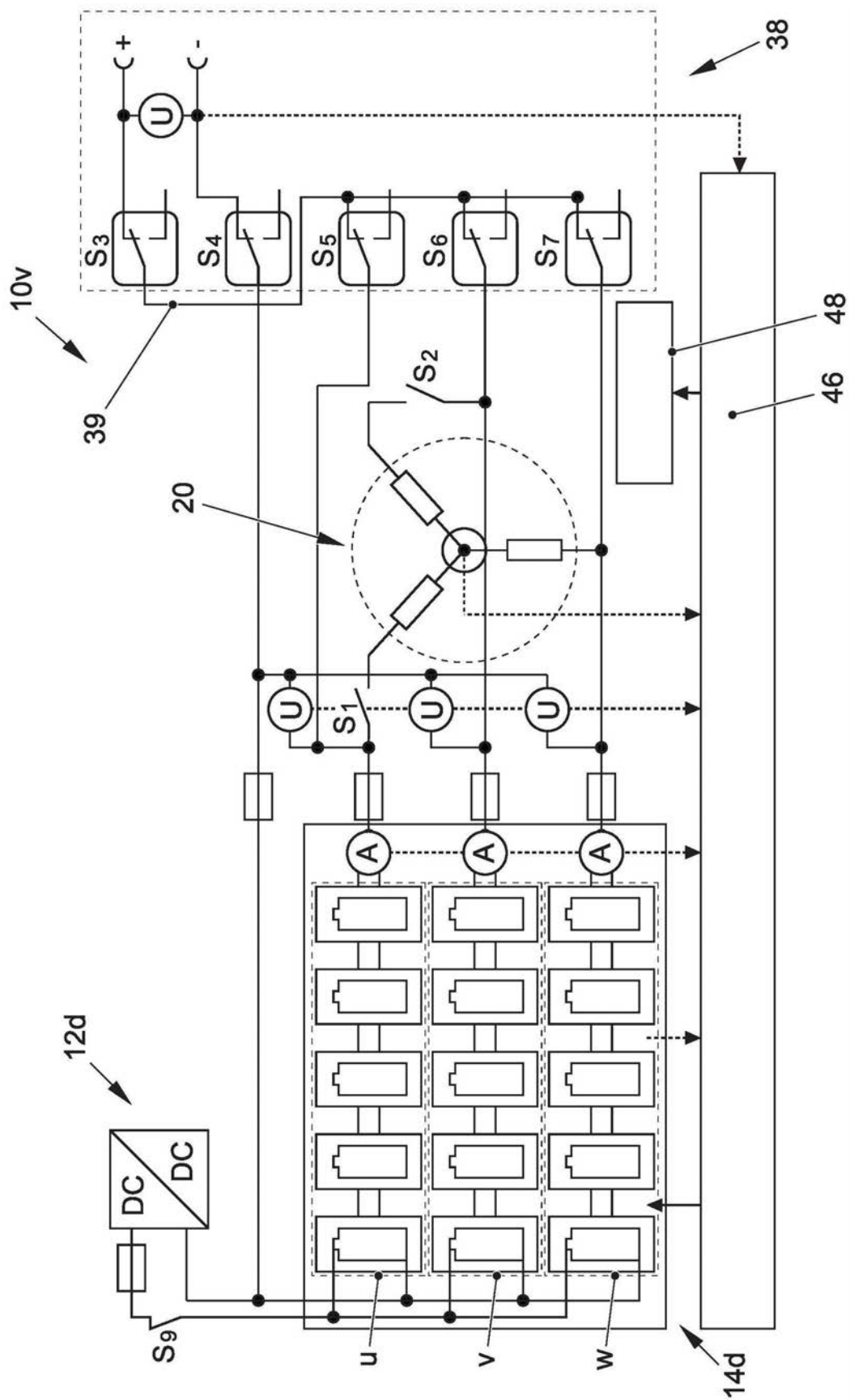


图12d

1. 一种用于给能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 充电的方法, 在该方法中使用这样的能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d), 该能量储存器具有各自带有多个能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 的至少三个能量储存器串 (u, v, w), 其中这些相应的能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 包括至少一个能量储存器元件和至少两个开关元件, 该能量储存器元件从能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 接收并储存能量; 在该方法中将该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 与提供充电电压的能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 电连接并与电动机 (20) 电连接并且由该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 来给这些能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 供应能量, 其中以能够自由选择的方式来使用直流电压源和/或交流电压源作为能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 并且通过切换这些开关元件, 由此使能量储存器串 (u, v, w) 的这些相应的能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 分别彼此并联和/或串联连接和/或跨接至少一个能量储存器串 (u, v, w) 的至少一个能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n), 使该能量储存器适配于所选择的能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 的特性, 其中藉由该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 的星形汇接点来给这些能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 充电。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 使用交流电池作为能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 通过对应地切换这些能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 的开关元件来使相应的能量储存器串 (u, v, w) 中的这些相应的能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 分别串联地或分别并联地或至少部分地串联地并且至少部分地并联地相互连接。

4. 根据权利要求1至3之一所述的方法, 其特征在于, 将至少两个能量储存器串 (u, v, w) 彼此串联连接。

5. 根据权利要求1至3之一所述的方法, 其特征在于, 将该至少三个能量储存器串 (u, v, w) 彼此并联连接。

6. 根据权利要求5之一所述的方法, 其特征在于, 单相式或三相式地给这些能量储存器模块 (u-1至u-5, u-n, v-1至v-5, v-n, w-1至w-5, w-n) 充电。

7. 根据前述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 藉由该电动机 (20) 的星形汇接点来连接从该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 到该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 的电连接的回线。

8. 根据前述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 使该交流电压源 (12b, 12c) 与该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 电流隔离或者替代性地不进行电流隔离。

9. 根据前述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 将该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 的输出接线端直接地与该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 的输入接线端电连接。

10. 根据权利要求1至8之一所述的方法, 其特征在于, 将该能量源 (14a, 14b, 14c, 14d) 的输出接线端与该电动机 (20) 的接线端电连接。

11. 一种用于给能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 充电的设备, 该设备具有: 提供充电电压的能量源 (12a, 12b, 12c, 12d)、能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 以及电动机 (20), 在该设备中该能量储存器 (14a, 14b, 14c, 14d) 与该能量源 (12a, 12b, 12c, 12d) 并且与该电动机

器(20)电连接,其中该能量储存器(14a,14b,14c,14d)具有各自带有多能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)的至少三个能量储存器串(u,v,w),其中这些相应的能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)具有至少一个能量储存器单元和至少两个开关元件,该能量储存器单元被设计成用于从该能量源(12a,12b,12c,12d)接收并储存能量,其中该能量源(12a,12b,12c,12d)包括直流电压源和/或交流电压源并且通过切换这些开关元件,由此能量储存器串(u,v,w)的这些相应的能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)分别彼此并联和/或串联连接和/或跨接至少一个能量储存器串(u,v,w)的至少一个能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n),该能量储存器(14a,14b,14c,14d)能够适配于相应的所选择的能量源(12a,12b,12c,12d),其中藉由该能量储存器(14a,14b,14c,14d)的星形汇接点来给这些能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)充电。

12. 根据权利要求11所述的设备,其特征在于,用于提供该充电电压的该能量源(12a,12b,12c,12d)直接地与该能量储存器(14a,14b,14c,14d)的接线端或与该电动机(20)的接线端连接。

13. 根据权利要求11或12所述的设备,其特征在于,通过对应地切换这些能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)的开关元件,相应的能量储存器串(u,v,w)中的这些相应的能量储存器模块(u-1至u-5,u-n,v-1至v-5,v-n,w-1至w-5,w-n)彼此分别串联地或分别并联地或至少部分地串联地并且部分地并联地连接。

14. 根据权利要求11至13之一所述的设备,其特征在于,至少两个能量储存器串(u,v,w)彼此串联连接或者该至少三个能量储存器串(u,v,w)彼此并联连接。

15. 一种车辆,该车辆具有根据权利要求11至14之一所述的设备,该设备用于执行根据权利要求1至10之一所述的方法。