



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112136226 A

(43) 申请公布日 2020.12.25

(21) 申请号 201980028575.5

(22) 申请日 2019.04.23

(30) 优先权数据

18169811.9 2018.04.27 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.10.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/060294 2019.04.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/206864 DE 2019.10.31

(71) 申请人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国莱茵河畔路德维希港

(72) 发明人 P·赫德布里彻 W·亚布茨尼斯基

P·施泰格纳 D·默克尔

D·拜尔 J·E·泽勒帕恩达

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 黄丽娜 吴鹏

(51) Int.Cl.

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 10/39 (2006.01)

H01M 10/6561 (2006.01)

H01M 10/613 (2006.01)

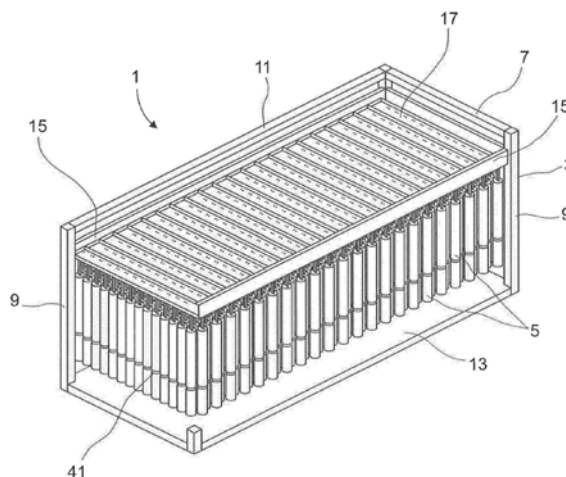
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

电化学储能器

(57) 摘要

本发明涉及一种电化学储能器,其包括至少一个电化学单体(5)和支承结构(3),所述电化学单体(5)悬挂在支承结构(3)中。



1. 一种电化学储能器,包括支承结构(3)和至少一个电化学单体(5),其中所述至少一个电化学单体(5)以悬挂方式容纳在所述支承结构(3)中。

2. 根据权利要求1所述的电化学储能器,其特征在于,所述支承结构(3)连同以悬挂方式容纳在其中的所述至少一个电化学单体(5)一起被壳体(35)封装。

3. 根据权利要求1或2所述的电化学储能器,其特征在于,所述支承结构(3)包括至少一个框架(19),所述框架具有保持装置(17),所述电化学单体(5)悬挂在所述保持装置上。

4. 根据权利要求3所述的电化学储能器,其特征在于,所述保持装置(17)是其中形成有切口(21)的板,所述电化学单体(5)悬挂在所述切口中。

5. 根据权利要求4所述的电化学储能器,其特征在于,切口(21)各自包括开口(27)和与所述开口(27)邻接的狭缝(29)、以及接板(31),所述接板与所述板的表面所成的角度在 45° 至 180° 范围内,其中,所述接板(31)布置在所述开口(27)的面向所述狭缝(29)的一侧上。

6. 根据权利要求1至6中任一项所述的电化学储能器,其特征在于,电化学电体(5)各自具有悬挂件(23),所述悬挂件在其背离所述电化学单体(5)的端部处具有折弯了至少 90° 的连接板(25)。

7. 根据权利要求5和6所述的电化学储能器,其特征在于,所述电化学单体(5)的悬挂件(23)穿过所述狭缝(29)并使折弯 90° 的连接板(25)搁靠在所述板上。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的电化学储能器,其特征在于,所述支承结构(3)包括具有轨道(15)的基架(7),所述至少一个框架(19)被推到所述轨道上。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的电化学储能器,其特征在于,所述电化学单体(5)分别在其下端部具有间隔件(41)。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的电化学储能器,其特征在于,所述壳体(35)具有用于调温介质的入口(37)和出口(39)。

11. 根据权利要求10所述的电化学储能器,其特征在于,所述入口(37)和所述出口(39)布置成使得调温介质从上向下沿着所述电化学单体(5)流动。

12. 根据权利要求10或11所述的电化学储能器,其特征在于,用于调温介质的所述入口(37)布置在所述保持装置(17)的上方。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的电化学储能器,其特征在于,设置有通道,用于调温介质的所述入口(37)和所述出口(39)在所述壳体(35)外部与所述通道连接,其中,用于调温介质的输送装置(47)和热交换器(43)容纳在所述通道中。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的电化学储能器,其特征在于,所述电化学单体(5)是钠硫电池。

电化学储能器

技术领域

[0001] 本发明从具有至少一个电化学单体的电化学储能器着手。

背景技术

[0002] 电化学储能器通常也称为电池或蓄电池。特别地,使用可充电的电池或蓄电池以便能够存储和利用电能。为了存储大量电能,需要相应功能强大的可充电电池。为此,例如可以使用基于熔融钠和硫的电池。为了获得必要的容量,在电化学储能器中通常采用彼此电连接的多个电化学单体/单池。例如在WO-A2017/102697中描述了这样的电化学单体,其基于作为阳极的熔融的碱金属和阴极反应参与物(通常为硫)运行。为此,熔融的碱金属和阴极反应参与物被可渗透阳离子的固体电解质隔开。碱金属与阴极反应参与物的反应在阴极发生。例如,当使用钠作为碱金属并且硫用作阴极反应参与物时,钠和硫的反应形成多硫化钠。为了给电化学储能器充电,通过引入电能将多硫化钠在电极处重新离解为钠和硫。

[0003] 各个电化学单体通常堆叠在电池组中,或者作为替代方案彼此平行地布置在壳体中。然而,这种布置的缺点在于仅能以费劲的方式实现对各个单体的均匀温度控制。特别地,使调温介质通过这种布置会导致因调温介质从各个单体吸收热量引起的、温度随调温介质流动距离的增大而升高并因此导致电化学单体的冷却效果较差。然而,这对于电化学储能器的操作是不利的。特别地,如果温度升高太大,则有可能损坏单个电化学单体。当这导致对固体电解质的损坏时,这可能导致不受控制的反应,这种不受控制的反应可能导致电化学储能器中着火,而这很难控制。

[0004] 例如在JP-A2000-297989或US-B7,955,725中描述了包括钠硫电池的相应的储能器。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种包括电化学单体/单池的电化学储能器,其中可以进行均匀的温度控制。

[0006] 该目的通过一种包括至少一个电化学单体和支承结构的电化学储能器来实现,其中所述至少一个电化学单体以悬挂方式容纳在所述支承结构中。

[0007] 与水平或竖立的电化学单体不同,调温介质可以均匀地围绕悬挂的电化学单体通过,从而使这些电化学单体被均匀地冷却。特别地,由于调温介质从顶部向下流动或者作为替代方案从底部向上流动,可以以简单的方式实现调温介质平行于单体的流动。另一个优点是,在可能会对单个电化学单体造成损坏的情况下,使所用的初始原料和反应产物向下流到单体下方的板上特别是在高反应性组分的情况下能因反应中产生的热量不会直接传递到相邻的单体上而提供额外的安全性。另外,在这种损坏的情况下,已从电化学单体流出的材料可以容易地处理。另一个很大的优点是,如果单个单体发生损坏并且所使用的反应物流出,则所使用的支承结构,特别是支承结构的支承部分,不会与电化学单体中所使用的反应物接触。这首先提高了结构的安全性,因为在单个电化学单体损坏的情况下,该结构并

没有全部损坏。其次,也可以为支承结构使用相对简单的结构材料,特别是碳纤维来代替不锈钢,该碳纤维不易受所使用的反应剂的腐蚀。

[0008] 为了使调温介质能围绕电化学单体均匀流动,有利的是,支承结构与以悬挂方式容纳在其中的电化学单体一起被壳体封装。壳体壁可以由任何材料制成。取决于电化学单体大小和电化学单体的数量,可能的是,例如,壳体由金属、特别是钢制成,或者作为替代方案,在大型电化学储能器的情况下,将砖石结构设置为壳体。为了使大型电化学储能器可运输,作为替代,也可以使用类似于标准运输容器的壳体,例如20英尺的容器或40英尺的容器。然后可以借助于用于运输这种标准运输容器的惯用运输工具来移动它们。使用这种标准运输容器的另一个优点是,可以连接多个这样的容器以形成大的储能器,以便提供更大的储存量或更高的电化学储能器的可用功率。由于碱金属-硫电池,特别是钠硫电池在高温下工作,有利的是,壳体是绝热的。绝热材料既可以施加在壳体的内侧,也可以施加在壳体的外侧。也可以为壳体提供双层壁并且在壁之间安装绝热体。

[0009] 为了允许简单地组装电化学储能器,优选的是包括至少一个框架的支承结构,该框架具有将电化学单体悬挂在其中的保持装置。使用具有电化学单体悬挂在其中的额外的保持装置的框架使得可以在壳体外部对其进行预组装。在这种情况下,首先将电化学单体引入保持装置中,然后将保持装置连接到框架上。作为替代方案,也可以首先将保持装置引入框架中,然后为保持装置设置电化学单体。然后在下一步骤中,将框架与在其中容纳有电化学单体的保持装置一起引入到基架中,该基架同样是支承结构的一部分。

[0010] 为了允许简单的组装,基架优选地具有所述至少一个框架被推到其上的轨道。轨道的使用还辅助了电化学储能器的组装。

[0011] 作为支承结构的基架上的轨道,可以使用例如传统的U型材或L型材。在此,仅需确保轨道彼此平行地延伸,以使得框架在被推到轨道上时不会因为可能的变化的间距而卡住或掉入轨道之间。

[0012] 各框架设置电化学单体的数量取决于所用电化学单体大小。电化学储能器使用的电化学单体特别优选为钠硫电池。这种钠硫电池通常是圆柱形的,直径在6cm至20cm的范围内,长度在50cm至200cm的范围内。相应的钠硫电池是本领域技术人员已知的,并且例如描述于WO-A2017/102697中。

[0013] 电化学单体悬挂在其上的保持装置优选是板,在该板上有切口,电化学单体悬挂在该切口中。使用具有电化学单体悬挂在其中的切口的板作为保持装置允许调温介质均匀地流过支承结构容纳在其中的壳体。为此,在所述板的上方将调温介质送入,壳体中的位于板上方的空间用作分配器。然后,调温介质均匀地流过板中的切口,进入电化学单体悬挂在其中的区域。调温介质在平行于悬挂的电化学单体的方向上从顶部向下均匀地流过电化学储能器的整个横截面。为了在整个单体的整个长度上从顶部向下获得均匀的流动,还可以在单体的下方提供另一个具有开口的板,调温介质在该板的下方被收集并从壳体被提取。在其中电化学单体几乎彼此接触的电化学单体足够密集堆积情况下,由于调温介质将基本上从顶部向下流过单体之间的、由于单体的圆柱形形状而形成的通道,因此可以利用单体下方的空间作为收集器。

[0014] 为了以稳定的方式将电化学单体悬挂在保持装置中并且特别是为了在保持装置(例如当将保持装置推入基架时或者在壳体移动的情况下时)发生运动并因此存在电化学

单体从保持装置掉出的风险的情况下防止电化学单体运动,该保持装置应构造成能防止单体掉落。例如,这可以通过使每个保持装置均优选具有开口、与该开口邻接的狭缝、以及接板来实现,其中,该接板包括与板的表面所形成的至少 45° 、优选在 90° 至 180° 范围内的角度,其中,接板布置在开口的面向狭缝的一侧上。在这种情况下,为组装而使电化学单体上的支承件穿过开口而螺纹连接在接板上并且在装配状态下该支承件向下突伸穿过在接板后面的狭缝。于是,接板能防止电化学单体的悬挂件滑动。为了安装在相应的保持装置中,电化学单体的悬挂件在其远离电化学单体的拐角处具有弯折至少 90° 的连接板。于是使悬挂件穿过狭缝并将连接板搁置在用作保持装置的板上。为此,连接板特别优选地弯折 90° 。

[0015] 为了形成具有开口、与开口邻接的狭缝、以及包括与板的表面所形成的角度的接板的切口,在板中,优选的是在要悬挂电化学单体的相应位置处在板中引入/开设U形狭缝,该U形狭缝的一个支脚的长度是另一个支脚的两倍。然后以这种方式在U形狭缝的两个支脚之间形成的接板在平行于U形狭缝的基部延伸的弯曲边缘处被向上弯折。作为替代方案,当然也可以切出整个开口,然后将接板焊上。然而,优选的是形成U形狭缝并沿向上的方向弯折该接板。

[0016] 为了允许在壳体外部进行预组装,必须使框架和保持装置的尺寸仍可处理。各个电化学单体优选地以平行的多行悬挂在保持装置中。在钠硫电池作为电化学单体的情况下,每个框架优选设置有6至60个单体。这些单体优选地以1至5行、特别是1或2行悬挂,其中每行中悬挂有5至20个电化学单体,特别是8至12个电化学单体。各个框架仅1或2行的优点是取出一个框架后可以直接接近每个单体。每行电化学单体的数量仍使各个框架具有良好的可处理性。使每行的单体数在5至20的范围内优选在8至12的范围内还防止了保持装置的下垂。

[0017] 当使用具有开口的板作为保持装置时,选择板的厚度,使得能取决于悬挂在板上的电极的数量而保持稳定,即,在板不下垂的情况下保持所述单体。当使用钠硫电池并且具有1至5行的电化学单体、每行具有5至20个电化学单体时,用作保持装置的板的厚度优选在2mm至10mm的范围内。

[0018] 作为以具有开口的板作为保持装置的替代,也可以使用在其上悬挂有单个电化学单体的支承件。在这种情况下,合适的支承件例如是双U形支承件、T形支承件、L形支承件或具有任何横截面形状的中空轮廓。为了防止电化学单体在接板上滑动或从接板上滑落,电化学单体的悬挂件中的每个都具有钩,该钩优选地与支承件的几何形状匹配。另外,有利的是提供具有止挡件的支承件,所述止挡件分别位于电化学单体的悬挂件的两侧上,从而通过止挡件阻挡电化学单体的侧向滑动。止挡件可以例如通过焊接、钎焊或粘接形状配合地连接至支承件,或者例如通过螺纹接合摩擦力配合地连接至支承件。

[0019] 但是,优选使用具有开口的板作为保持装置。

[0020] 为了防止各个电化学单体在组装过程中或在电化学储能器的运输过程中彼此碰撞,优选地,电化学单体各自均在其下端部具有间隔件。作为间隔件,例如可以使用在电化学单体的下端包围电化学单体的环。环优选地由耐热的非导电材料制成,例如矿物纤维材料。作为替代,也可以提供具有切口的板,电化学单体穿过作为间隔件的切口。借助于这样的板,各个电化学单体将被固定在它们的位置并且将不再移动。然而,优选地,每个单体都设有单独的间隔件,以允许简单地替换各个电化学单体。

[0021] 作为由耐热的非导电材料构成并包围电化学单体的环的替代方案,还可以提供作为间隔件直接紧固至电化学单体的接板,并且优选用绝缘材料涂覆每个接板,以防止相邻的单体被间隔件损坏。

[0022] 为了能够控制电化学单体的温度,即根据需要加热或冷却它们,壳体优选具有用于调温介质的入口和出口。用于调温介质的入口特别优选位于电化学单体的上方,而出口位于电化学单体的下方。当使用具有电化学单体悬挂在其中的开口的板来悬挂电化学单体时,这些板充当用于调温介质的分配器,从而调温介质在壳体内部的所有电化学单体周围均匀地流动。在这种情况下,调温介质的入口位于板上方。为了防止已经流过用作分配器的板的调温介质直接流到调温介质的出口,而不是调温介质平行于电化学单体向下流过壳体,可以使用例如在电化学单体下方的具有切口的板,并将出口定位在该板下方。替代地,也可以以如下方式构造电化学单体的间隔件,即它们在电化学单体之间留下敞开的单个开口,从而在间隔件下方形成收集器,调温介质于是能经由该收集器被提取。

[0023] 为了在整个电化学单体上实现气流的均匀分布,优选使开口足够小以产生压降,该压降明显高于具有开口的板上方的分配空间中的压差。替代地,也可以在模块的整个长度上为开口提供不同的尺寸,以实现均匀的气流。然而,优选使开口如此小,以致产生明显高于分配器空间中的压差的压降。

[0024] 如果无法通过电化学单体的保持装置产生均匀的气流,例如,当使用支承件代替具有开口的板时,或者当不得不将开口开设的如此之大以使得通过开口的压降太小而无法产生均匀流动时,还可以在用于电化学单体的保持装置的上方提供额外的气体分配器。为此,例如可以使用具有开口的板或具有阀的板。优选具有开口的板作为气体分配器,通过该开口产生在电化学单体上的均匀的气流。当使用额外的气体分配器时,作为替代方案,也可以将其设置在电化学单体的下方,并引导气体从底部向上流动。然而,优选在电化学单体上方的气体分配器和从顶部向下的气流。

[0025] 当将钠硫电池用作电化学单体时,启动时最初需要加热。在此,有必要将各个电化学单体的温度升高到反应物的熔点以上的温度。一旦反应物熔融并且可以使电化学单体投入运行,则在充电或放电时在单体中释放热量,因此通常需要冷却电化学单体。

[0026] 优选使用气体作为电化学单体的调温介质。特别优选对所用反应物即碱金属,特别是钠、硫和相应的碱金属多硫化物呈惰性的气体。合适的气体尤其是氮气、二氧化碳或稀有气体。

[0027] 为了将气体加热到使电化学储能器运行所需的温度,或除去运行期间在电化学单体内释放的热量而设有通道,调温介质的入口和出口在该壳体的外部连接到该通道,用于调温介质的输送装置和热交换器容纳在该通道中。当气体被用作调温介质时,风机被用作输送装置。必须对其进行配置,以使其在电化学储能器运行期间能够承受温度。作为热交换器,可以使用本领域技术人员已知的任何热交换器,借助它们可以加热或替代地冷却气体。合适的热交换器是例如板式热交换器或管壳式热交换器。为了增加热传递面积,热交换器的各个管或板可以设置有附加的翅片。为了加热气体,不仅可以使使用热交换器,而且可以使用任何其他加热装置,例如电加热设备。

[0028] 由于借助其对单体的温度进行控制的调温介质会被冷却或加热,所以可以使用在适当的温度下稳定的任何调温介质。合成传热油或气体在此特别适合。

附图说明

- [0029] 在附图中示出了本发明的实施例,并且在下面的描述中对其进行更详细的说明。
- [0030] 附图示出了:
- [0031] 图1是包括多个电化学单体的电化学储能器,
- [0032] 图2是用于电化学单体的支承结构的一部分,
- [0033] 图3是用于容纳电化学单体的保持装置中的切口,
- [0034] 图4是图3所示的切口,其中容纳有用于固定电化学单体的接板,
- [0035] 图5是具有示意性示出的温度控制电路的电化学储能器。

具体实施方式

- [0036] 图1以三维视图示出了具有多个电化学单体的电化学储能器。
- [0037] 电化学储能器1包括支承结构3,其具有以悬挂方式固定在支承结构3中的电化学单体5。
- [0038] 支承结构3包括具有支柱9的基架7。支柱9连接至横梁11。另外,在此示出的实施例中的支承结构3包括底板13。但是,也可以设置例如横撑作为底板13的替代。
- [0039] 为了清楚,图1中的右前侧支柱已去掉。为了给出静态稳定的基架7,基架7的拐角处的所有支柱9优选地具有相同的构造。各个支柱9例如可以如这里所示那样构造为方管。作为替代方案,也可以使支柱9是实心的,或以L形、T形或双T形轮廓的形式构造它们。也可以使用具有任何其他横截面,例如圆形横截面的中空轮廓。然而,优选将支柱9构造为方形中空型材。
- [0040] 像支柱9一样,横梁11可以具有任何形状,例如具有任意横截面的中空轮廓,如圆形轮廓或方形轮廓,其中方形中空轮廓在此也是优选的。除了提到的中空轮廓,这里也可以将L形、T形、U形或双T形轮廓用于横梁11。
- [0041] 在基架7上还设有轨道15,用于容纳电化学单体。用于电化学单体5的保持装置17被推到轨道15上。轨道15在此优选为L形轮廓或U形轮廓。
- [0042] 在本文描述的实施例中,轨道沿着基架7的长边安装。这样做的优点是,与在横向上将其推过基架7的长边相比,保持装置17可以保持更短,从而在此减少或有利地防止了保持装置17的下垂。
- [0043] 当需要在基架7的长边的上方推动保持装置17时,优选地,该长边通过附加的支柱9来细分,使得多个保持装置17彼此相邻地被推入基架7中。因此,取决于基架7的长度,例如可以将两个、三个或更多个保持装置17彼此相邻地推入基架中。
- [0044] 电化学单体的支承结构的一部分如图2所示。
- [0045] 除了保持装置17之外,支承结构优选地还包括框架19,保持装置17搁置在框架19上。如图所示,保持装置17优选是具有切口21的板。
- [0046] 为了使构造成板的保持装置17简单地布置在框架19中,框架优选地如在此所示由L形轮廓构成。
- [0047] 在这里示出的实施例中,电化学单体5各自均具有两个悬挂件23。悬挂件23穿过切口21,且连接板25搁置在构造为板的保持装置17上。通过使用两个悬挂件23,可以实现单个电化学单体5更加稳定的悬挂,从而,与仅设置一个悬挂件23相比,这些单体因此的摆动程

度较小。当然,作为替代方案,也可以仅设置一个悬挂件23,或者设置多于两个的悬挂件23。

[0048] 为了组装电化学储能器1,将提供有构造为板的保持装置17和电化学单体5的框架19推到基架7的轨道15上。

[0049] 在图3中详细示出了切口21的可能的实施方式,在该切口21中容纳有悬挂件23。

[0050] 在构造为板的保持装置17中形成的切口21具有开口27和与开口27相邻的狭缝29。另外,在开口27的面向狭缝29的端部上布置有接板31,其中,接板31优选地相对于构造为板的保持装置17的表面具有在 45° 至 180° 范围内、优选 90° 的角度。当电化学单体悬挂在其中时,接板31用作卡扣/钩件,从而防止电化学单体滑出保持装置。

[0051] 图4示出了悬挂件23容纳在其中的图3所示的切口21。悬挂件23具有连接板25,该连接板弯曲成大致 90° 并且构造成板的保持装置17搁置在该连接板上。悬挂件23的连接板25与向上弯曲的接板31并置,以防止悬挂件23能在朝开口27的方向上滑动并通过开口27掉落。在此,悬挂件23穿过狭缝29。

[0052] 除了在此示出的其中悬挂件23构造为具有矩形横截面的条带的实施例之外,悬挂件23的任何其他横截面形状都是可能的。因此,其也可以例如构造成具有圆形横截面的线材,或者构造成彼此相邻布置并且还另外的横向线材接合的多根线材。悬挂件23的任何其他构造也是可能的。但是,归因于简单的制造方法,如本文所示的呈条带的构造是优选的。

[0053] 为了形成切口21,可以将其完全切掉,然后将接板31附接在开口27的面向狭缝29的端部,在这种情况下,接板31例如能够被焊接、钎焊、粘接、螺纹接合或铆接在其上。然而,优选的是在构造成板的保持装置17中开设/引入U形狭缝,其中U形狭缝的一个支脚的长度是另一个支脚的长度的至少两倍。然后,在位于短的支脚的端部处的、平行于U形狭缝的基部的弯曲边缘处,将接板31向上弯曲。这避免了必须在每个切口21上附接专用接板31。

[0054] 然而,如果要从构造为板的保持装置17中冲压出各个切口27,则作为这里所示的接板31的替代,也可设置任何其他止挡件来防止悬挂件23从狭缝29滑出而进入开口27中并因此能从保持装置滑出。当安装了不同于接板31的止挡件时,如上所述,它可以通过例如焊接、粘接、钎焊、螺纹接合或铆接而结合到构造成板的保持装置17上。

[0055] 由于不管电化学单体的类型如何都通常会在充电和放电期间释放热量,因此有必要进行冷却以防止各个电化学单体过热。另外,当使用碱金属-硫电池时,有必要使电化学储能器达到操作温度,即在钠和硫的熔点以上的温度,然后再进行操作。为此,需要控制电化学储能器的温度。

[0056] 这种温度控制通常通过温度控制电路来实现,如图5所示。

[0057] 为了能够控制电化学储能器的电化学单体的温度,电化学储能器具有壳体35。壳体35包围基架7以及悬挂在其中的电化学单体5。为了提高储能器的能量效率,壳体35优选是隔热的。隔热层可安装在各个壳体壁的内侧或外侧上。作为替代,也可以由隔热材料制成壳体35。壳体35例如可以由金属板、特别是钢板制成,该金属板在内侧上或外侧上被隔热。对于隔热层,可以使用本领域技术人员已知的任何隔热材料。替代地,也可以由矿物材料例如砖石制造壳体。然而,由钢板制成的壳体35的优点在于,在这种情况下可以提供可运输的电储能器,而在固定位置处的电化学储能器也可以由砖石壳体35封装。

[0058] 壳体35具有用于调温介质的入口37和出口39。为了获得各个电化学单体的均匀温

度控制,调温介质优选从上向下围绕这些电化学单体流动。为了使调温介质均匀地围绕所有电化学单体流动,入口37优选位于保持装置17的上方。如果将保持装置17构造为其中形成有切口21的板,则保持装置同时用作调温介质的分配器。保持装置上方的空间用作分配器,并且调温介质通过切口21流到电化学单体5上。于是,将出口39设置在电化学单体5的下方。为了防止横向流动,将在其下方收集调温介质的多孔板设置在电化学单体5的下方也是有利的。替代地,也可以足够密集地配备电化学单体5,使得相邻的电化学单体5几乎接触并且在电化学单体之间形成调温介质从顶部向下流动通过的通道。为了当前的目的,“几乎接触”是指该距离尽可能小,但是保持足够大以使相邻的电化学单体5不接触,以避免短路。于是,调温介质聚集在电化学单体的下方,并可以通过出口39排出。

[0059] 为了防止各个电化学单体特别是在电化学储能器1的组装期间或在电化学储能器1的运输期间彼此碰撞,或者为了防止电化学单体在操作期间接触,所述单体优选在其下端处设有间隔件。作为间隔件,可以使用例如图1中示意性示出的环41。环41优选地由耐热的不导电材料制成,该材料必须在壳体35中产生的温度下是稳定的。然而,作为环41的替代,为避免在与相邻单体接触时发生损坏而涂覆有弹性材料的间隔件也可以作为间隔件直接附接到各个电化学单体上。此外,还可以提供一种板,该板具有使电化学单体通过的开口。在此,附加地设置另外的开口,调温介质可以流过该开口,以便可以对电化学单体进行温度控制。

[0060] 然后,通过出口39从壳体35流出的调温介质经热交换器43、加热装置45和输送装置47输送,随后通过入口37重新引入壳体35中。热交换器43、加热装置45和输送装置47优选地布置在通道中,该通道可以被构造为管或具有任何其他横截面的通道,例如矩形通道。

[0061] 当调温介质用于冷却电化学单体时,热交换器43尤其用于冷却调温介质,这在充电和放电过程中例如对于碱金属-硫电池而言是必需的。在此,调温介质将热量传递到热交换器43中的另一调温介质;例如,水或任何其他常规调温介质,例如传热油,在这里可用作调温介质。

[0062] 当必须提供热量以用于电化学单体的操作或用于电化学单体的启动时,提供加热装置。调温介质在加热装置中被加热。加热可以直接或间接发生,其中间接加热例如通过使用调温介质进行,该调温介质将热量传递至调温介质以控制电化学单体的温度。但是,这里只能使用在调温介质要加热到的温度以上的温度下稳定的调温介质。合适的加热介质将是例如盐熔体。因此,优选使用加热装置,在该加热装置中,电力或感应地或者通过燃料的燃烧来加热调温介质。

[0063] 作为具有用于冷却的热交换器43和单独加热装置45的实施例的替代,也可以仅使用一个既用于加热又用于冷却的热交换器。为此,当需要控制电化学单体的温度时,可以改变调温介质的温度,以进行加热和冷却,或者使用组合设备,该组合设备通过一种调温介质进行冷却,并且为了加热还包括其他电加热元件,通过这些电加热元件,可加热调温介质。

[0064] 输送装置47取决于所使用的调温介质。通常将气体用作用于控制电化学单体5的温度的调温介质,从而输送装置47是风机。

[0065] 为了防止在对电化学单体造成损坏的情况下发生化学反应,将对电化学单体中使用的反应物呈惰性的气体用作调温介质。优选的调温介质是氮气、二氧化碳或稀有气体如氩气。特别优选氮气。

[0066] 输送装置47的尺寸被确定为使得足以控制电化学单体的温度的量的调温介质能被输送通过壳体35。

[0067] 附图标记列表

[0068] 1 电化学储能器

[0069] 3 支承结构

[0070] 5 电化学单体

[0071] 7 基架

[0072] 9 支柱

[0073] 11 横撑

[0074] 13 底板

[0075] 15 轨道

[0076] 17 保持装置

[0077] 19 框架

[0078] 21 切口

[0079] 23 悬挂件

[0080] 25 连接板

[0081] 27 开口

[0082] 29 狭缝

[0083] 31 接板

[0084] 35 壳体

[0085] 37 入口

[0086] 39 出口

[0087] 41 环

[0088] 43 热交换器

[0089] 45 加热装置

[0090] 47 输送装置

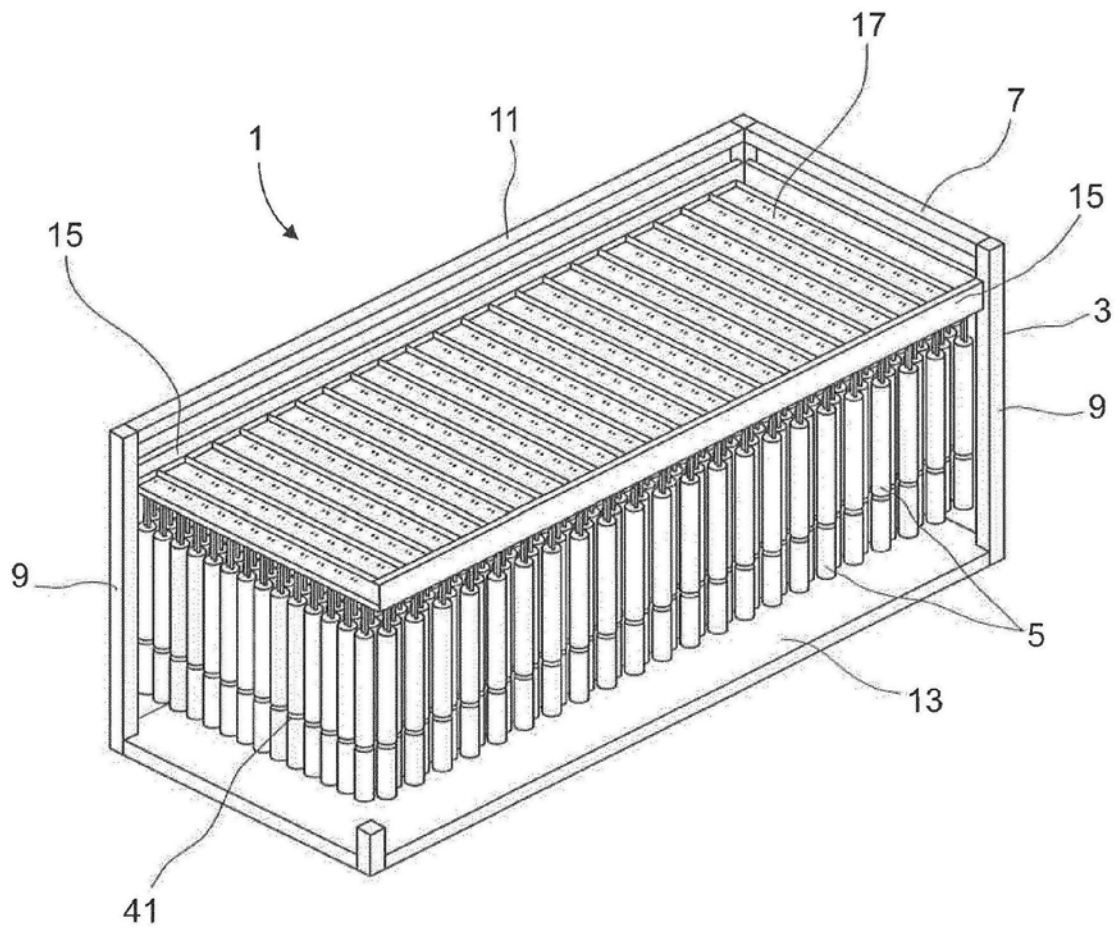


图1

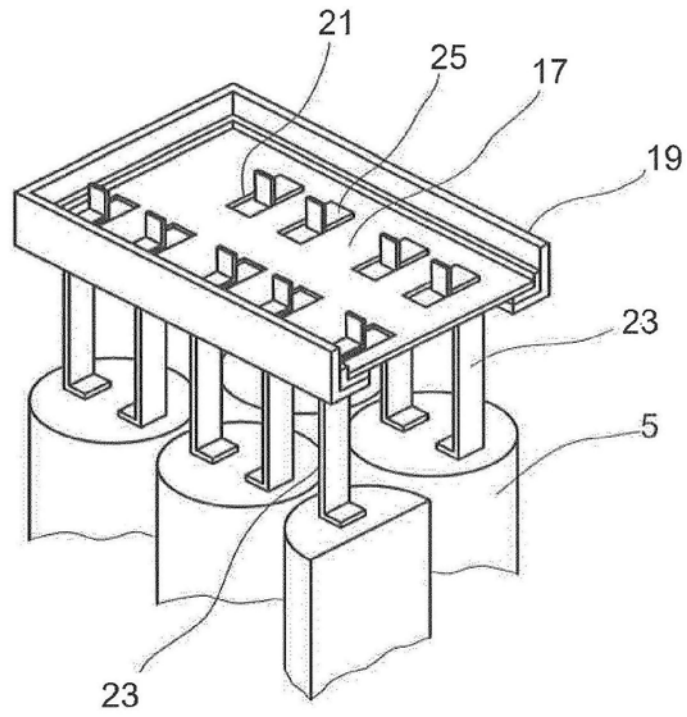


图2

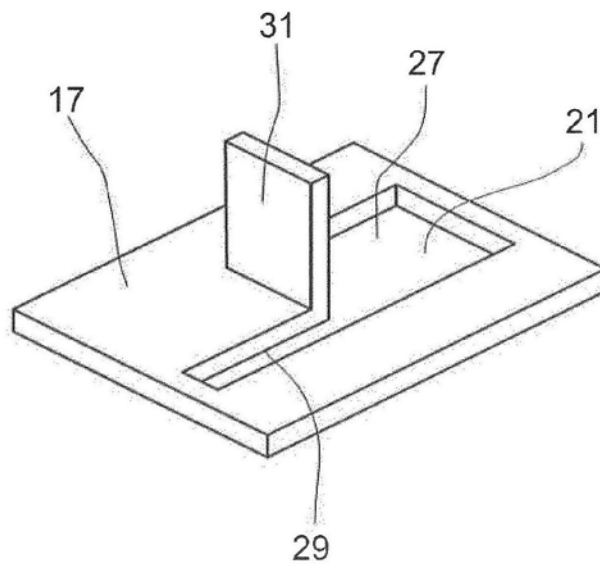


图3

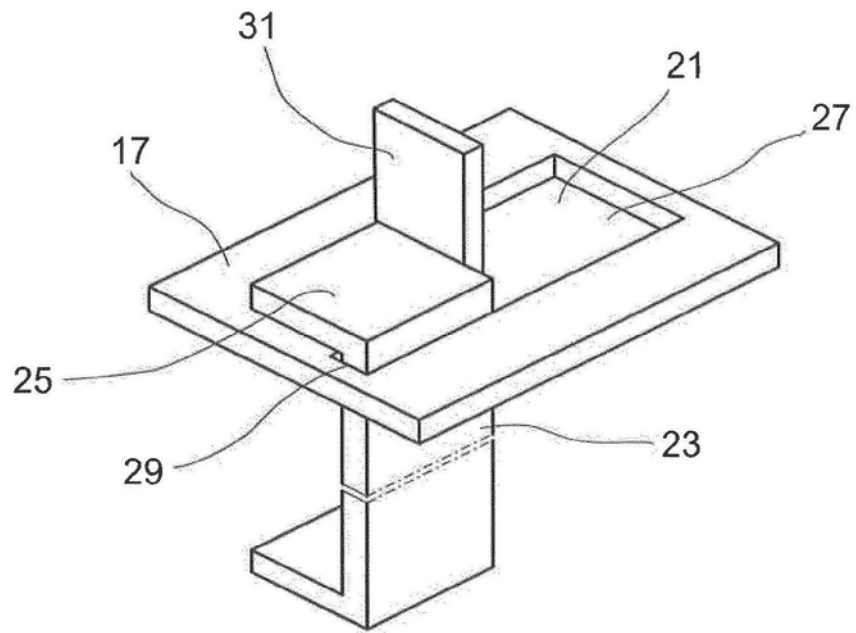


图4

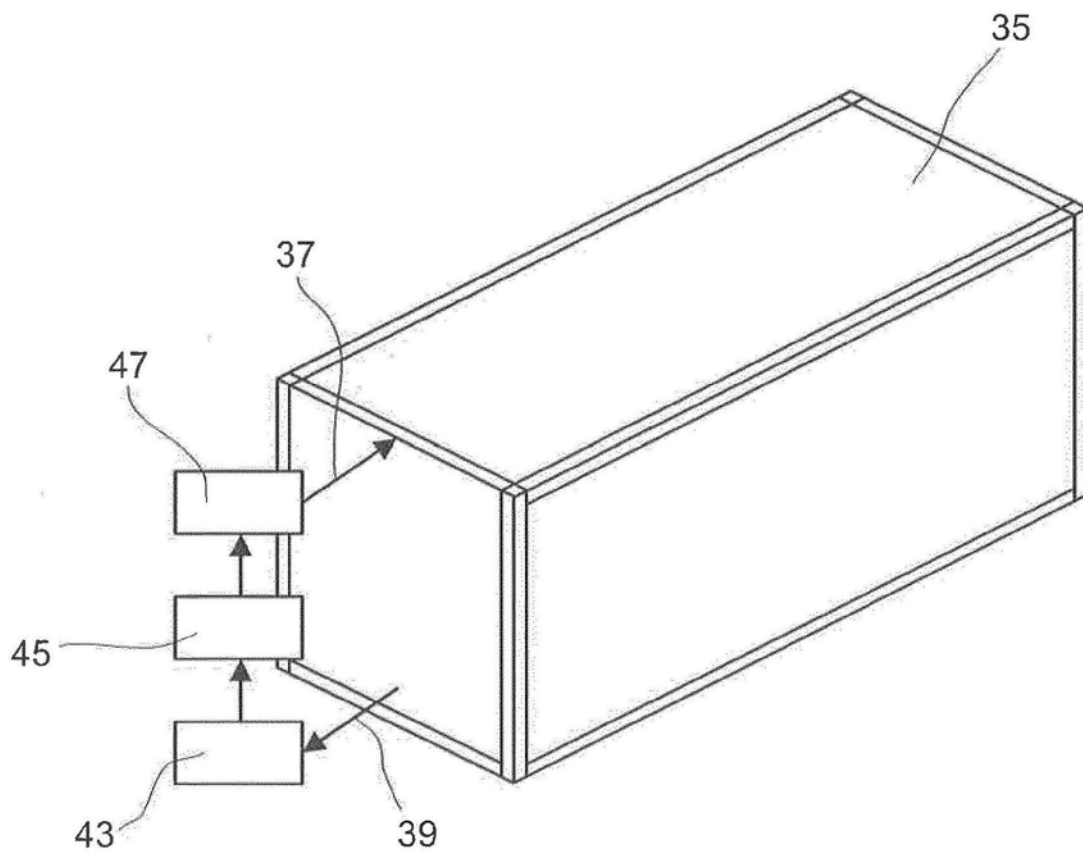


图5