



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115516696 A

(43) 申请公布日 2022.12.23

(21) 申请号 202180033586.X

(22) 申请日 2021.05.07

(30) 优先权数据

3080727 2020.05.13 CA

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.11.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2021/050642 2021.05.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/226705 FR 2021.11.18

(71) 申请人 魁北克水电公司

地址 加拿大魁北克

(72) 发明人 S·蒙塔姆鲍特 F·莫林

E·里瓦德 C·佩罗

K·扎格希伯

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 张宁潇

(51) Int.Cl.

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/05 (2006.01)

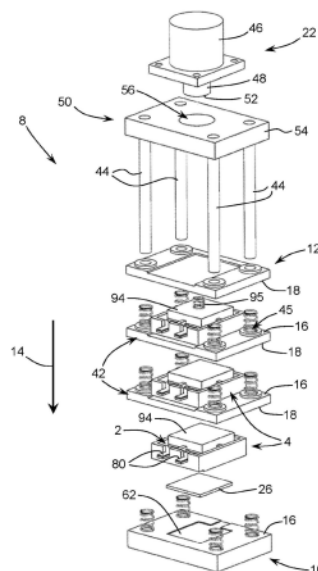
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

具有压力调节的用于循环电池单元的系统

(57) 摘要

披露了一种具有压力调节的用于循环电池单元的系统。该系统包括用于接收这些电池单元的支撑件,这些支撑件插入在具有钳口的夹紧装置中,这些钳口通过由控制器操作的致动器相对于彼此移动,以便沿压力施加轴线对这些单元施加压力。压力传感器测量施加到这些单元的压力,同时连接到这些单元的循环模块执行这些单元的循环并测量这些单元的充电和放电水平。可编程处理单元根据所编程的循环模式确保对施加到这些单元的压力和温度(如果需要)的控制,并且记录代表压力和其他循环测量的数据。



1. 一种用于循环电池单元的系统,该系统包括:

至少一个支撑件,该至少一个支撑件限定用于接收这些电池单元中的一者的壳体;

夹紧装置,该夹紧装置具有 (i) 下钳口和上钳口,容纳这些电池单元中的一者的所述至少一个支撑件可插入在该下钳口与该上钳口之间,这些钳口可沿压力施加轴线相对于彼此移动,以及 (ii) 压力施加表面,以用于向容纳在每个支撑件中的单元施加压力,当这些钳口处于压力施加位置时,这些压力施加表面中的一者意图对该单元的活性区施加压力;

致动器,该致动器可操作地联接到该夹紧装置,以便根据控制信号来控制这些钳口的夹紧;

压力传感器,该压力传感器与该单元可操作地相关联,以产生指示这些钳口对该单元施加的压力的信号;

循环模块,该循环模块用于循环该单元,该循环模块具有可连接到该单元的接口,以用于根据所编程的循环模式对该单元进行充电和放电并测量该单元的充电和放电水平;

控制模块,该控制模块用于控制该致动器,该控制模块根据压力设定信号产生控制这些钳口的夹紧的控制信号;以及

处理单元,该处理单元连接到该循环模块、该致动器的控制模块、和该压力传感器,该处理单元被配置成对该单元的循环模式进行编程并将该循环模式传输到该循环模块,对要施加到该单元的压力进行编程并根据由该压力传感器测量的压力生成该压力设定信号以形成施加到该单元的压力反馈回路,并且记录代表施加到该单元的压力以及该单元的充电和放电水平的数据。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,

所述至少一个支撑件包括若干个支撑件,以用于接收尽可能多的所述电池单元;并且

这些压力施加表面由这些钳口的表面以及在所述支撑件中的两个支撑件之间延伸的压力传输板的表面形成,每个压力传输板可沿该压力施加轴线自由地移动。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,该夹紧装置包括沿该压力施加轴线在这些钳口之间延伸的一组引导杆,这些引导杆穿过每个压力传输板中的相应开口,使得每个压力传输板只可沿该压力施加轴线移动。

4. 根据权利要求2所述的系统,其中,每个压力传输板具有限定定位腔室的上表面,所述支撑件中的一者的下部可接合在该定位腔室中。

5. 根据权利要求2所述的系统,其中,该夹紧装置包括在这些钳口与每个压力传输板之间延伸的弹簧,使得当这些钳口处于释放位置时,这些钳口与每个压力传输板远离彼此移动了容纳单元的一个支撑件的至少高度的距离。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,该下钳口具有限定腔室的上表面,该腔室的形状被适配成接收该压力传感器,使得该压力传感器测量由这些钳口施加到所述至少一个支撑件中的单元的压力。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,该下钳口形成该夹紧装置的底座。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中,该上钳口由可沿该压力施加轴线自由地移动的压力传输板形成,并且该致动器包括:电机单元;活塞,该活塞联接到该电机单元并且根据传输到该电机单元的控制信号可通过该电机单元沿该压力施加轴线移动;以及支撑结构,该支撑结构用于在距该下钳口的固定距离处支撑该电机单元,当这些钳口处于所述压力施加

位置时,该活塞的端部压靠在形成该上钳口的压力传输板上。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中,这些压力施加表面是基本上平坦的并且垂直于该压力施加轴线延伸。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中,该处理单元包括耦合到存储器的处理器,该存储器存储可由该处理器执行的指令和该系统的作为输入接收的操作参数,这些操作参数包括由该处理器执行的指令使用并定义要施加的压力的测试协议。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中,该测试协议定义在一定时间段期间要施加和维持的一系列压力,传输到该致动器的控制模块的压力设定信号由该处理单元进行调节,以补偿在执行该循环模式期间该单元的体积变化。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中,这些指令包括用于根据该单元的充电和放电循环或速率动态地改变要施加和维持的一系列压力的指令。

13. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括温度传感器,该温度传感器与该单元可操作地相关联,以产生指示该单元的温度的信号,该处理单元连接到该温度传感器并且被配置成根据指示该单元的温度的信号来记录代表该单元的温度的数据,该压力设定信号根据由该温度传感器测量的温度进行调整。

14. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括温度传感器,该温度传感器与单元可操作地相关联,以产生指示该单元的温度的信号;以及

温度调整模块,该温度调整模块根据指示由该温度传感器产生的温度的信号和由该处理单元生成的温度设定点来作用于可围绕该单元流动的热交换元件。

15. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个支撑件包括在该单元的活性区上方延伸且超过该壳体的轮廓的压力板,并且该活性区上的压力施加表面限定腔室,该腔室的形状被适配成接收超过该壳体的轮廓的压力板的一部分。

16. 根据权利要求15所述的系统,其中,该腔室具有基本上平坦的底部。

17. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述至少一个支撑件进一步包括:

绝缘接触板,该绝缘接触板抵靠该壳体的底部延伸,该接触板具有凸片,这些凸片在该壳体的轮廓的开口中突出并且为该壳体中的安装在该接触板上的单元的端子形成机械支撑件,这些端子穿过这些开口突出;以及

间隔件,该间隔件在该单元上方延伸,该间隔件具有基本上平坦且与该单元的活性区相匹配的中心部分;以及臂,这些臂在该中心部分的外围突出并且压靠在该壳体的轮廓上以限定该中心部分在该单元的活性区上的定位,该压力板抵靠该间隔件的中心部分延伸,当这些钳口处于该压力施加位置时,该压力板与该夹紧装置的单元的活性区上的压力施加表面接触。

18. 根据权利要求1所述的系统,其中,该壳体具有带有开口的轮廓,该单元的端子穿过这些开口突出以用于该支撑件外部的连接。

19. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括弹性装置,该弹性装置插入在这些压力施加表面之间,以便沿该压力施加轴线引入机械弹性。

具有压力调节的用于循环电池单元的系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于循环电池单元的设备,更特别地涉及一种具有压力调节的用于循环电池单元的系统。

背景技术

[0002] 新电池不断被开发出来,特别是为了增加电动车辆的续航里程。除了具有诸如锂离子等液体电解质的电池之外,搜索还关注固态电池和混合型电池(液体和固体电解质)。固态电池越来越被认为是液体电解质电池的有利替代品,并且形成下一代电池,特别是在电动车辆行业以及住宅和工业储能领域。研究电池化学性质的团队需要用于循环单元的系统,他们开发这些系统以获得高效产品。除其他之外,固态电池单元的化学性质和体系结构涉及它们经受精确的压力,以获得电池的最佳性能。因此,确定要施加到单元的压力值以获得最佳性能非常重要。在固态电池的情况下,即使需要最小压力,最佳压力可能也很重要,例如几百PSI,甚至超过4000PSI。

[0003] 根据所用电池的化学性质,当前用于在压力下循环的系统不适合于确定优化电池性能的参数。虽然当前系统可以使用带有热传递液体的装置来调节温度,但它们只允许对单元施加中等压力,通常为一些PSI且不超过约100PSI。因此,当前系统不允许施加如固态电池所需的显著压力水平,不允许施加可编程的可变压力,并且不允许控制压力施加功能。另外,当前系统调整起来复杂、笨重,或者具有极小的灵活性。此外,当前系统具有温度调节电路,这些温度调节电路被配置成将电池的测试温度维持在固定值,例如对于锂离子型电池为27°C (80°F),而根据电池的化学性质,可变温度可能优选的。

发明内容

[0004] 根据本发明的实施例,提供了一种用于循环电池单元的系统,该系统包括:

[0005] 至少一个支撑件,该至少一个支撑件限定用于接收这些电池单元中的一者的壳体;

[0006] 夹紧装置,该夹紧装置具有(i)下钳口和上钳口,容纳这些电池单元中的一者的所述至少一个支撑件可插入在该下钳口与该上钳口之间,这些钳口可沿压力施加轴线相对于彼此移动,以及(ii)压力施加表面,以用于向容纳在每个支撑件中的单元施加压力,当这些钳口处于压力施加位置时,这些压力施加表面中的一者意图对该单元的活性区施加压力;

[0007] 致动器,该致动器可操作地联接到该夹紧装置,以便根据控制信号来控制这些钳口的夹紧;

[0008] 压力传感器,该压力传感器与该单元可操作地相关联,以产生指示这些钳口对该单元施加的压力的信号;

[0009] 循环模块,该循环模块用于循环该单元,该循环模块具有可连接到该单元的接口,以用于根据所编程的循环模式对该单元进行充电和放电并测量该单元的充电和放电水平;

[0010] 控制模块,该控制模块用于控制该致动器,该控制模块根据压力设定信号产生控

制这些钳口的夹紧的控制信号;以及

[0011] 处理单元,该处理单元连接到该循环模块、该致动器的控制模块、和该压力传感器,该处理单元被配置成对该单元的循环模式进行编程并将该循环模式传输到该循环模块,对要施加到该单元的压力进行编程并根据由该压力传感器测量的压力生成该压力设定信号以形成施加到该单元的压力反馈回路,并且记录代表施加到该单元的压力以及该单元的充电和放电水平的数据。

[0012] 优选地,根据本发明的系统可以用作一种工具,以用于确定要施加到电池单元的一个或若干个精确压力值,以及影响这些电池单元的行为和操作的其它可能参数,诸如一个或多个精确温度,以根据这些单元的化学性质和由该系统测试的各种操作和使用条件,包括充电和放电速率以及所传送电流强度,来获得这些单元的最佳性能。该系统允许要测试的单元在从低到高的压力下循环,以及开发例如可在BMS(“电池管理系统”)或VCU(“车辆控制单元”)中实施的实时管理算法,以便根据这些单元的各种操作和使用条件来控制要施加的压力和要维持或改变的温度,以用于优化电池的性能。

附图说明

[0013] 在下文中将参考以下附图给出本发明的优选实施例的详细描述:

[0014] 图1是展示根据本发明的实施例的电池循环系统的框图。

[0015] 图2是根据本发明的实施例的用于向单元施加压力的压力施加装置的分解立体图。

[0016] 图3是根据本发明的实施例的在单元支撑件定位在压力施加装置中之前的该装置的立体图。

[0017] 图4是图3所示的装置和单元支撑件在另一个角度下的立体图。

[0018] 图5是根据本发明的实施例的在单元支撑件插入在压力施加装置中期间的该装置的部分分解立体图。

[0019] 图6是根据本发明的实施例的压力施加装置的一部分的分解立体图。

[0020] 图7是根据本发明的实施例的插入有单元支撑件的压力施加装置的立体图。

[0021] 图8是图7所示的压力施加装置在另一个角度下的立体图。

[0022] 图9是根据本发明的实施例的单元支撑件的分解立体图。

[0023] 图10是根据本发明的实施例的单元支撑件的立体图。

[0024] 图11A、图11B和图11C分别展示了根据本发明的实施例的电池单元的循环协议的示例。

具体实施方式

[0025] 参考图1,展示了根据本发明的实施例的用于循环电池单元2的系统。

[0026] 参考图2至图8,该系统包括限定用于接收电池单元2中的一者的壳体6(如图9所示)的一个或多个支撑件4。为了简化以下描述,通常会参考若干个支撑件4和若干个单元2,但应当理解的是,可能存在仅一个支撑件4和仅一个单元2,如在图6所示的无支撑件装置中。

[0027] 特别参考图2,夹紧装置8具有下钳口10和上钳口12,容纳电池单元2的支撑件4可

插入在它们之间。如箭头14所描绘,钳口10、12可沿压力施加轴线相对于彼此移动。夹紧装置8还具有压力施加表面16、18,以用于向容纳在每个支撑件4中的单元2施加压力。根据实施例,当钳口10、12处于压力施加位置时,压力施加表面18意图对单元2的活性区20(例如阳极-阴极-电解质复合体,如图9所示)施加压力。其中表面16意图对活性区20施加压力的反向实施例也是可能的。压力施加表面16、18可以由钳口10、12的表面以及在两个支撑件4之间延伸的压力传输板42的表面形成,每个压力传输板42可沿压力施加轴线14自由地移动。

[0028] 致动器22可操作地联接到夹紧装置8,以便根据控制信号24来控制钳口10、12的夹紧(如图1所示)。

[0029] 压力传感器26与单元2可操作地相关联,以产生指示钳口10、12对单元2施加的压力的信号28(如图1所示)。

[0030] 返回参考图1,根据本发明的系统包括用于循环单元2的循环模块30,也称为电池循环器。循环模块30具有可连接到单元2的接口32,以用于根据所编程的测试循环模式或循环协议对单元2进行充电和放电,并且用于测量单元2的充电和放电水平,例如通过相对于单元2的电压和电流测量。在充电模式下,循环模块30注入电流,该电流的强度取决于期望的充电速度。该强度可以用C来衡量。1C值表示单元2将在1小时内充完电,2C值表示单元2将在30分钟内充完电,C/2值表示单元2将在2小时内充完电等。同样,在放电模式下,循环模块30消耗储存在单元2中的能量并且从中提取电流,该电流的强度取决于期望的放电速度,该强度也可以用C测量。用于控制致动器22的控制模块34(也称为电机控制器)根据压力设定信号36产生控制钳口10、12(例如图2中所示)的夹紧的控制信号24。处理单元38连接到循环模块30、致动器22的控制模块34、和压力传感器26。处理单元38被配置成:对单元2的循环模式进行编程并将该循环模式传输到循环模块30;对要施加到单元2的压力进行编程,例如根据充电和放电水平或速率或根据施加到单元2的循环次数;以及根据由压力传感器26测量的压力生成压力设定信号36,以形成施加到单元2的压力的反馈回路,并且记录代表施加到单元2的压力以及单元2的充电和放电水平的数据。处理单元38具有接口40,以用于与系统的不同部件和外部通信,以便例如设定循环系统的功能参数和传输由处理单元38记录的数据。处理单元38允许根据例如由循环模块30管理的两个参数来调节施加到单元2的压力,这两个参数即:由循环模块30根据单元2的电压水平测量和评估的单元2的充电/放电水平,以及由循环模块30根据在循环模块30与单元2之间传送的电流强度测量和评估的充电速率。根据所建立的测试协议,关于充电/放电水平和充电/放电速率的反馈被传输到处理单元38,该处理单元协调经由致动器22的控制模块34传输的压力值变化指令,以调整由致动器22和夹紧装置8施加的压力值。

[0031] 参考图11A,示出了形成由控制模块34传输到致动器22的控制信号24的压力值指令的示例,该压力值指令随着单元2达到的循环次数和该单元的充电/放电水平的值而变化。根据可能的测试协议104,在单元2的充电周期期间施加高且恒定的压力,而在单元2的放电周期期间施加较低且恒定的压力。根据另一个可能的测试协议106,对于同一个循环,在单元2的充电和放电阶段期间施加相同的恒定压力,然后随着例如单元2的预期使用寿命的减少,从一个循环到另一个循环稍微增加压力值。当然,其他测试协议也是可能的。

[0032] 参考图11B,处理单元38可以在致动器22的控制模块34与循环模块30之间协调与测试协议108相关的指令,以便根据通过在循环模块30与单元2之间传送的电流强度测量的

充电/放电速率值的增加,来增加施加到单元2的压力的平均值。通过调节压力,因此可以使单元2的性能在更大的响应条件(诸如当前需求涉及若干个C的放电速率)下最大化。这种压力调节也可以用于防止单元2在异常操作条件期间过早劣化。

[0033] 参考图11C,展示了根据本发明的循环系统允许评估的施加压力对电池性能的影响之一。例如,相对于对单元2施加较低的压力值从而更快地减少单元2的使用寿命的测试协议112,测试协议110允许实现单元2的更高次数的充电和放电循环。通过改变充电和放电期间的压力值和(如果需要)温度值,可以观察到对单元2的性能的其他影响,诸如在不损坏单元2的情况下的可容许充电/放电电流强度、在循环期间单元2的容量保持、单元2在低温下的性能、树状突起的受限繁殖等。

[0034] 返回参考图2,根据实施例,夹紧装置8包括沿压力施加轴线14在钳口10、12之间延伸的一组引导杆44。引导杆44穿过每个压力传输板42中的相应开口45,使得每个压力传输板42仅可沿压力施加轴线14移动。

[0035] 根据实施例,上钳口12由可沿压力施加轴线14自由地移动的压力传输板形成,诸如压力传输板42。致动器22包括电机单元46、活塞48,该活塞联接到电机单元46并且根据传输到电机单元46的控制信号24(如图1所示)可通过该电机单元沿压力施加轴线14移动。致动器22可以是线性型的,并且由液压或气动千斤顶或者优选地由可能更精确、更紧凑、更易于控制且响应时间更快的电动千斤顶实现。致动器22还包括支撑结构50,该支撑结构用于在距下钳口10的固定距离处支撑电机单元46。活塞48具有端部52,当钳口10、12处于压力施加位置时,该端部压靠在形成上钳口12的传输板上。支撑结构50可以采取通过引导杆44连接到下钳口10的板54的形式。电机单元46安装在板54上。板54具有中心孔56,活塞48穿过该中心孔对形成上钳口12的传输板施加压力。

[0036] 参考图4,根据实施例,每个压力传输板42具有限定定位腔室58的上表面16,支撑件4的下部可接合在该定位腔室中。

[0037] 根据实施例,夹紧装置8包括在钳口10、12与每个压力传输板42之间延伸的弹簧60,使得当钳口10、12处于释放位置时,钳口10、12与压力传输板42远离彼此移动了容纳单元2的一个支撑件4的至少高度的距离,从而有助于将支撑件4插入夹紧装置8中。

[0038] 再次参考图2,根据实施例,下钳口10具有限定腔室62的上表面16,该腔室的形状被适配成接收压力传感器26,使得压力传感器26测量由钳口10、12施加到支撑件4中的单元2的压力。下钳口10可以有利地用作或形成夹紧装置8的底座。

[0039] 根据实施例,压力施加表面16、18是大致平坦的并且垂直于压力施加轴线14延伸。

[0040] 返回参考图1,处理单元38可以包括耦合到存储器66的处理器64,该存储器存储可由处理器64执行的指令以及通过例如输入/输出接口40在输入68中接收的循环系统的操作参数。操作参数可以包括由处理器64执行的指令使用并定义要施加的压力的测试协议。在考虑热调节或控制的情况下,这些指令可以根据例如从跟与处理单元38通信的单元2的循环模块30相关联的指令和测量导出的充电和放电水平和速率,来定义单元2要达到的温度值。测试协议可以定义在一定时间段期间要施加和维持的一系列压力,例如从0PSI到4000PSI或甚至更多的压力(如果需要)。传输到致动器22的控制模块34的压力设定信号36可以由处理单元38进行调节,以补偿在执行循环模式期间单元2的体积变化。单元2的厚度、距离或位置传感器(未示出)可以与单元2可操作地相关联,以产生指示在循环期间这些单

元的厚度或厚度变化的信号。该信号可以传输到处理单元38,该处理单元可以记录代表由厚度传感器测量的厚度的数据。所测量的厚度可以用于调节反馈回路中的压力,使得例如即使在单元2的温度或体积发生变化的情况下,施加到单元2的压力也保持不变。由处理器64执行的指令可以包括用于根据单元2的充电和放电循环、功率需求、所实现的循环次数等动态地改变要施加和维持的一系列压力的指令。这些指令可以包括经由控制模块34并根据压力传感器26测量的压力的反馈对致动器22执行的调节控制算法。在致动器22为液压或气动千斤顶的情况下,要施加的压力也可以取决于油或类似流体的压力,或者在电机单元46为电动的情况下取决于电流。

[0041] 温度传感器70可以与单元2可操作地相关联,以产生指示单元2的温度的信号。处理单元38连接到温度传感器70,并且被配置成根据指示单元2的温度的信号来记录代表单元2的温度的数据。然后,可以根据由温度传感器70测量的温度来调整压力设定信号36。该系统可以包括温度调整模块96,该温度调整模块通过其接口40连接到处理单元38,以作用于可围绕夹紧装置8中的单元2流动的热交换元件98,以便例如根据由温度传感器70测量的温度信号100和由处理单元38生成的温度设定点102来维持从一个单元2到另一个单元的均匀温度。用于动态地控制单元2的温度的热交换元件98的作用可以采取支撑件4(例如如图2所示)环境通风的形式,例如通过将夹紧装置8或该夹紧装置的包含单元2的部分放置在热室(未示出)中,以允许不同温度下的循环。在循环期间要施加的温度值可以在处理单元38中进行编程并且在电池测试期间经由温度调整模块96进行控制。热交换元件98的作用也可以经由穿过支撑件4的管道网络(未示出)来实现,其中热交换液体例如与测试协议的指令相关地以动态方式流动以控制单元2的温度,该测试协议可以根据或不考虑循环参数,诸如单元2的充电和放电水平和速率以及施加到单元2的循环次数,定义在一定时间段期间要施加到单元2的压力或温度值。温度调整模块96可以由包括泵、储罐、伺服阀、流量计、管道和微控制器的装置实现,该微控制器被配置成对测试协议的温度值设定点作出响应并且相应地控制该装置的元件。

[0042] 测试协议的编程可以经由存储在存储器66中并由处理器64执行的软件来实现,以便例如显示用户友好的图形用户界面,以允许输入要施加的压力值、温度值等,这些值可以根据单元2的充电/放电水平(电压)、充电/放电速率(电流强度)、电池经历的循环次数、电池的剩余容量、其厚度变化等而随着时间变化。该软件可以用于将设定点传输到致动器22的控制模块34、单元2的循环模块30、和温度调整模块96。经由整合来自压力传感器26、温度传感器70的反馈和经由循环模块30执行的测量(电压、电流、时间),由处理单元38经由其接口40(该接口将反馈整合到通往软件的反馈回路中)实现用于达到设定点的控制。软件可以是与测试协议相关的设定点组合的来源,这些测试协议的某些示例在图11A、11B和11C中展示。

[0043] 参考图9,根据实施例,每个支撑件4包括在单元2的活性区20上方延伸且超过壳体6的轮廓72的压力板94。

[0044] 参图3,活性区20(例如如图9所示)上的压力施加表面18限定腔室74,该腔室的形状被适配成接收超过壳体6的轮廓72的压力板94的一部分(例如如图9所示)。对于袋型单元2,腔室74可以具有大致平坦的底部76。

[0045] 返回参考图9,壳体6的轮廓72可以具有开口78,单元2的端子80穿过该开口突出以

用于支撑件4外部的电连接,例如利用鳄鱼夹(未示出)。如果需要,可以使用其他类型的电连接。根据实施例,每个支撑件4也可以包括抵靠壳体6的底部84延伸的绝缘接触板82。接触板82可以具有凸片86,这些凸片在壳体6的轮廓72的开口78中突出并且为壳体6中的安装在接触板82上的单元2的端子80形成机械支撑件,如图10中更好地展示。凸片86也可以用于使单元2的端子80相对于另一个端子电绝缘。在单元2上方延伸的间隔件88可以用于将元件精确地定位在支撑件4中并且使单元2的活性区20上的压力均等。间隔件88可以具有大致平坦且与单元2的活性区20相匹配的中心部分90。间隔件88可以由诸如尼龙、聚四氟乙烯、塑料等柔性材料制成,以适应单元2的表面缺陷。在中心部分90的外围突出的臂92停靠在壳体6的轮廓72的内部面上,以限定中心部分90在单元2的活性区20上的定位。压力板94抵靠间隔件88的中心部分90延伸并且与压力施加表面18(例如如图3所示)接触,当钳口10、12处于压力施加位置时,该压力施加表面对夹紧装置8的单元2的活性区20施加压力。如上所述的支撑件4的构造确保对单元2的所有表面施加均匀的压力,以及单元2和支撑件4在夹紧装置8中的精确定位。根据所实践的循环模式和施加到单元2的压力,可以在压力施加表面18(如图2所示)与压力板94之间、或者在接触板82与壳体6的底部84之间、或者甚至在壳体6与压力施加表面18之间插入沿压力施加轴线引入机械弹性的弹性装置,例如如图示情况下的弹簧95装置。如果需要,弹性装置可以采取另一种形式,例如弹性体元件或橡胶盘。当致动器22(图2示出)施加力时,这种弹性装置在包含在钳口10、12(图2示出)之间的部件的竖直位移中提供了间隙。在力的传输链中的这种间隙可以有助于吸收和允许单元2在循环期间的一定厚度变化,而不需要致动器22的级别上的干预,并且有助于防止在这种情况下损坏单元2。

[0046] 再次参考图1,根据本发明的系统因此允许测试电池对所编程的循环模式和各种精确和调节后的压力值以及(如果适用)施加到电池的单元2的代表可能的操作和使用条件的温度的响应,以确定要施加到电池的单元2的一个或多个压力和其他可能的物理参数,诸如一个或多个温度,以便根据电池的化学性质、电池的体系结构以及电池的操作和使用条件获得电池的最佳性能。该系统允许向具有例如50mm x 50mm的活性区20(图9示出)的单元2施加一系列不同且显著的压力,例如,从0到4000PSI或更多的压力。该系统利用其处理单元38和其他部件形成受控且可编程的组件,以允许维持恒定的压力和(如果适用)温度,尽管单元在充电和放电阶段期间存在一定的体积变化(其可以代表约25%的体积变化),并且允许根据在处理单元38中编程的测试协议实时且无人为干预地改变施加到单元2的压力或温度。该系统允许评估压力以及优选地还有温度对单元2的性能的影响,以及针对所使用的不同化学性质,这些单元所产生的行为。当在热室中使用或设置有另一温度调节装置时,该系统允许在不同压力值和不同温度值下同时循环若干个单元2。因此,该系统允许针对电池的不同使用条件(充电、放电、功率需求、易于形成树状突起的条件、在极端气候条件下的使用、单元2经历的循环次数等),确定压力以及优选地还有温度的实时调整对单元2的性能的影响。了解具有特定化学性质的电池的单元2的最佳操作参数允许对特定于该电池的控制算法进行编码。

[0047] 再次参考图2,为了允许压力的均匀分布,单元2设置在支撑件4中(根据例如图9所示的一个实施例),以便将单元精确地定位在施加力的活塞48下方。一个或若干个单元2可以在该系统中同时进行测试/循环,其中支撑件4是串联布置的。不同厚度的单元2可以在不修改系统的情况下进行循环。通过适配不同部件的尺寸,该系统适用于不同几何形状的单

元2。若干个夹紧装置8可以同时用于在不同压力 and 不同温度下执行测试。该系统允许快速安装要测试的单元2。

[0048] 虽然本发明的实施例已经在附图中进行了展示并且上文已经进行了描述,但对本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的情况下,可以对这些实施例进行修改和添加。

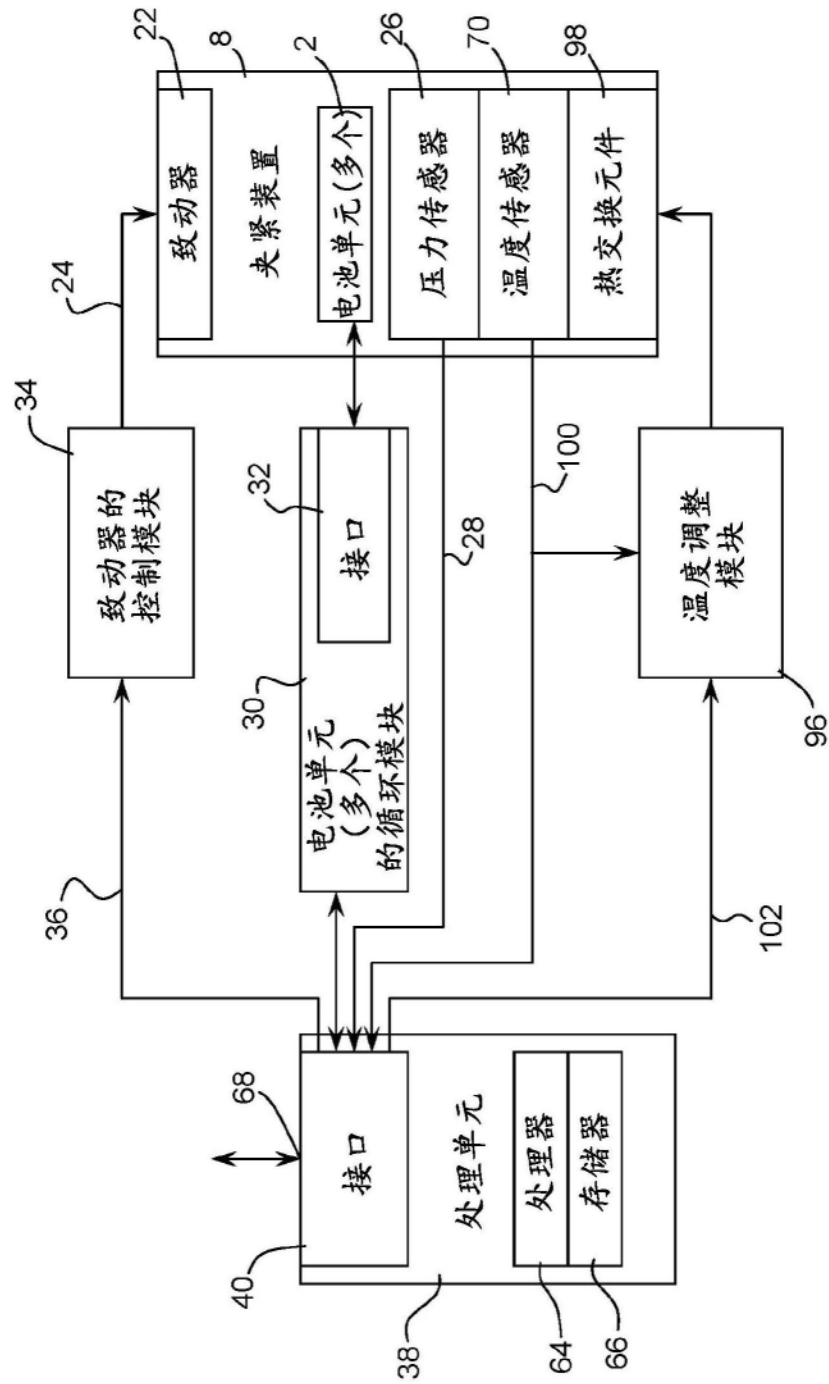


图1

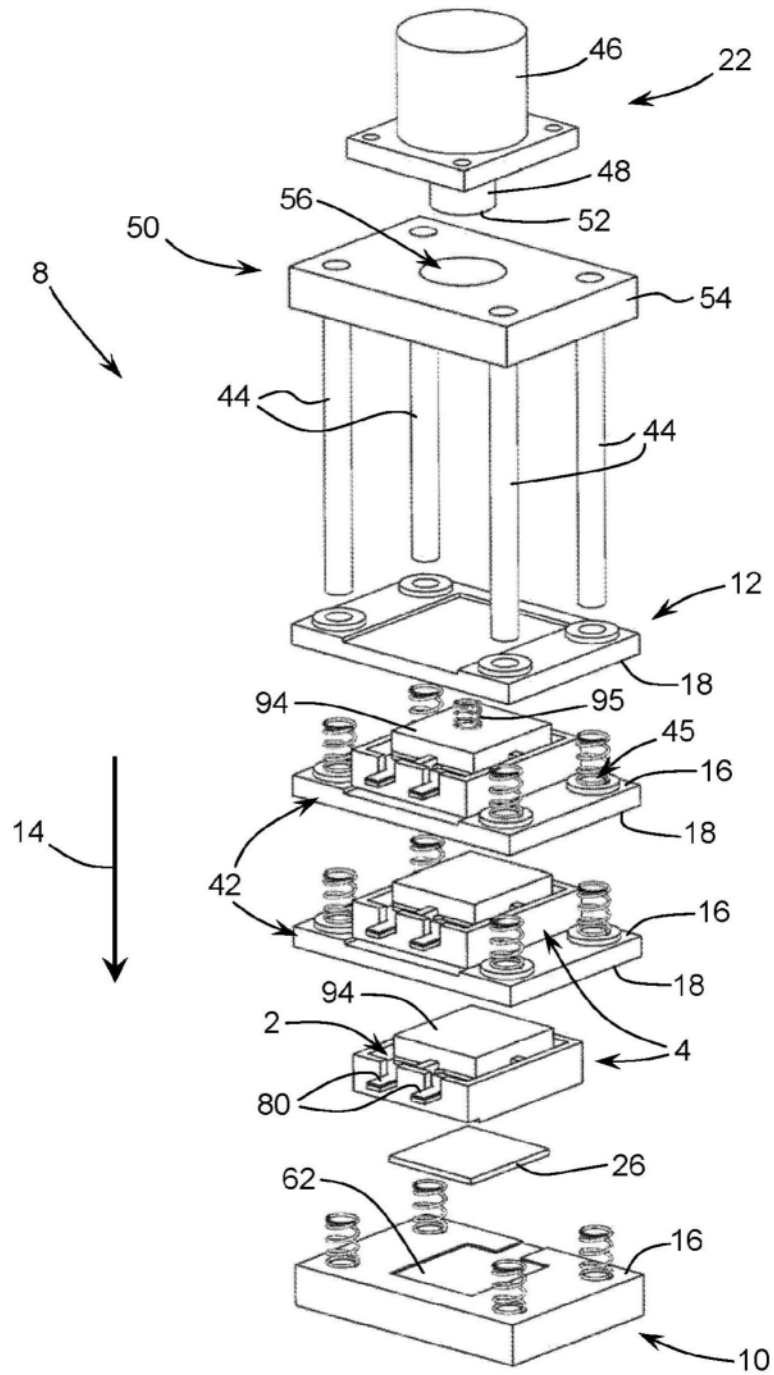


图2

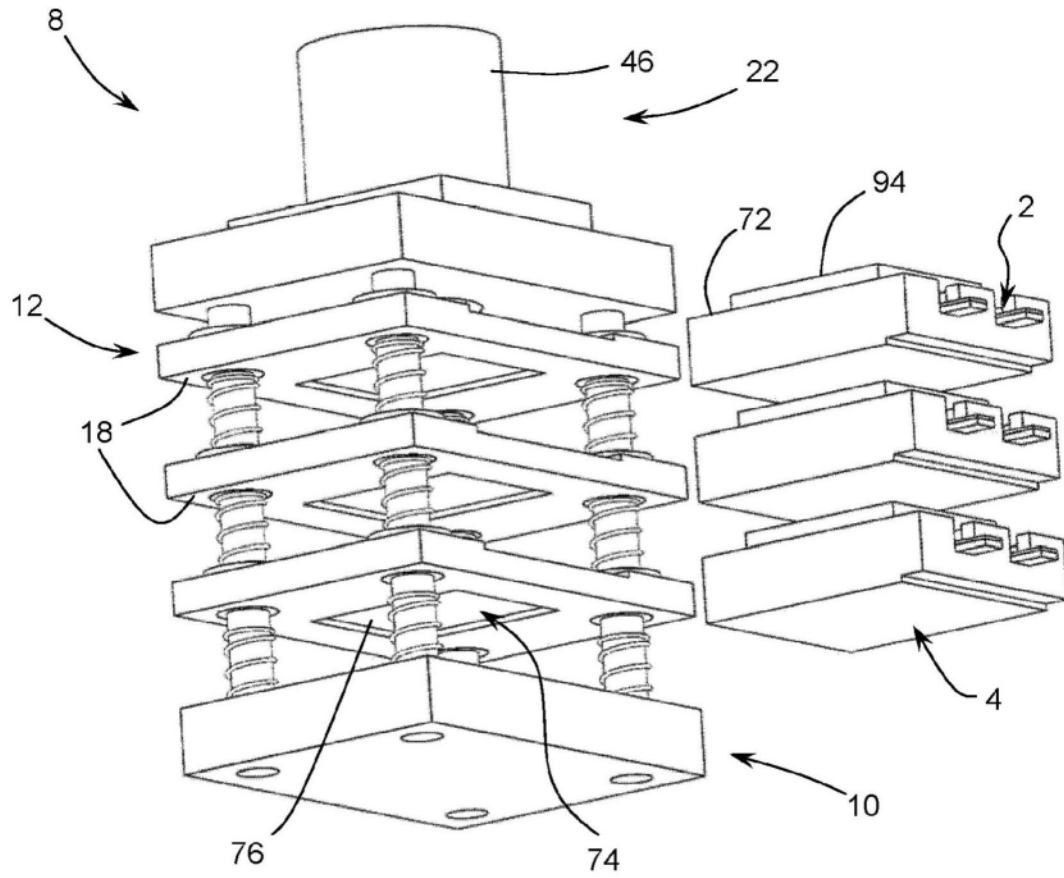


图3

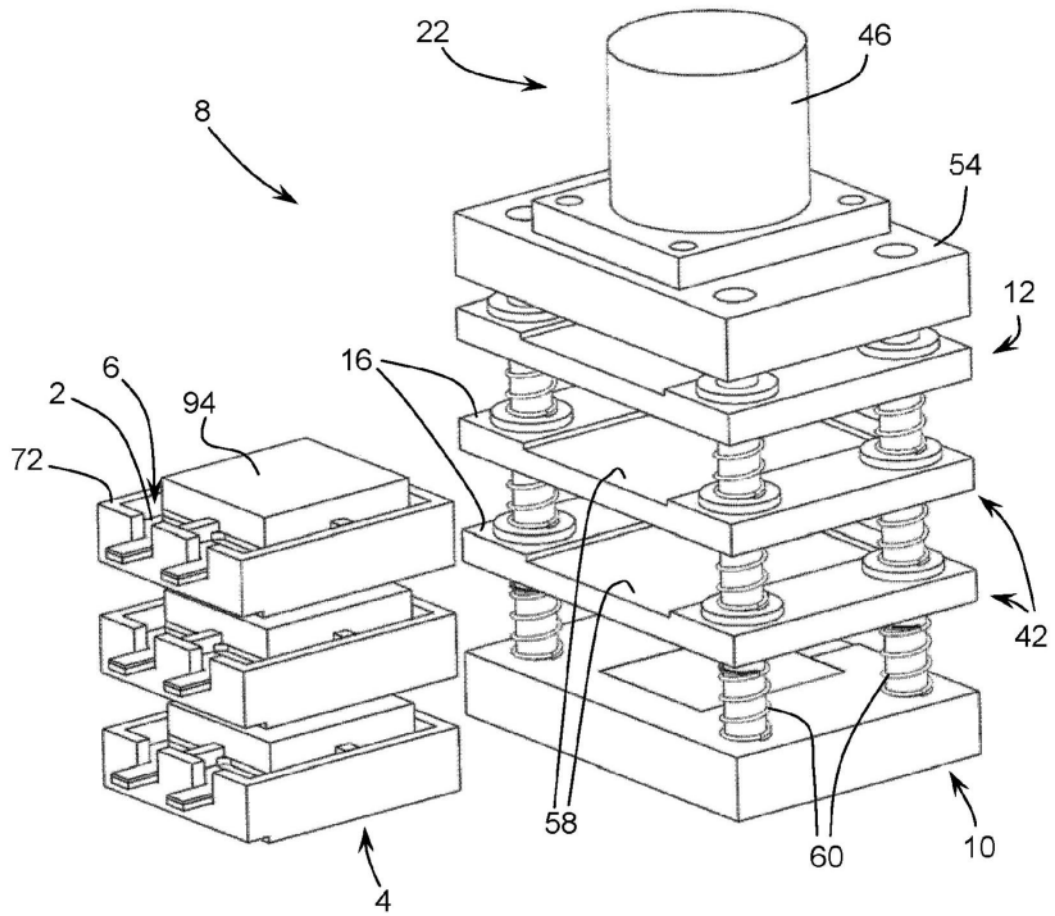


图4

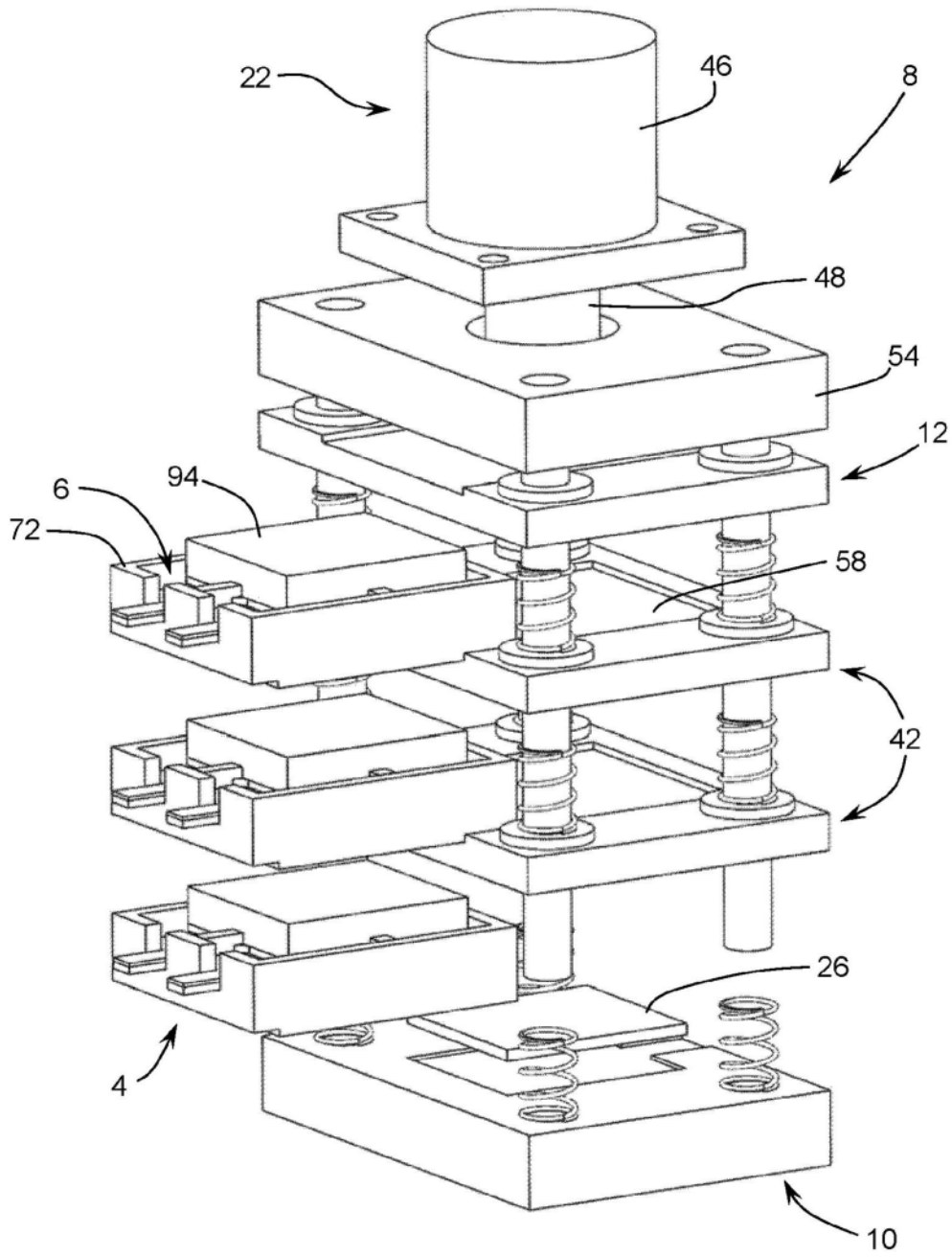


图5

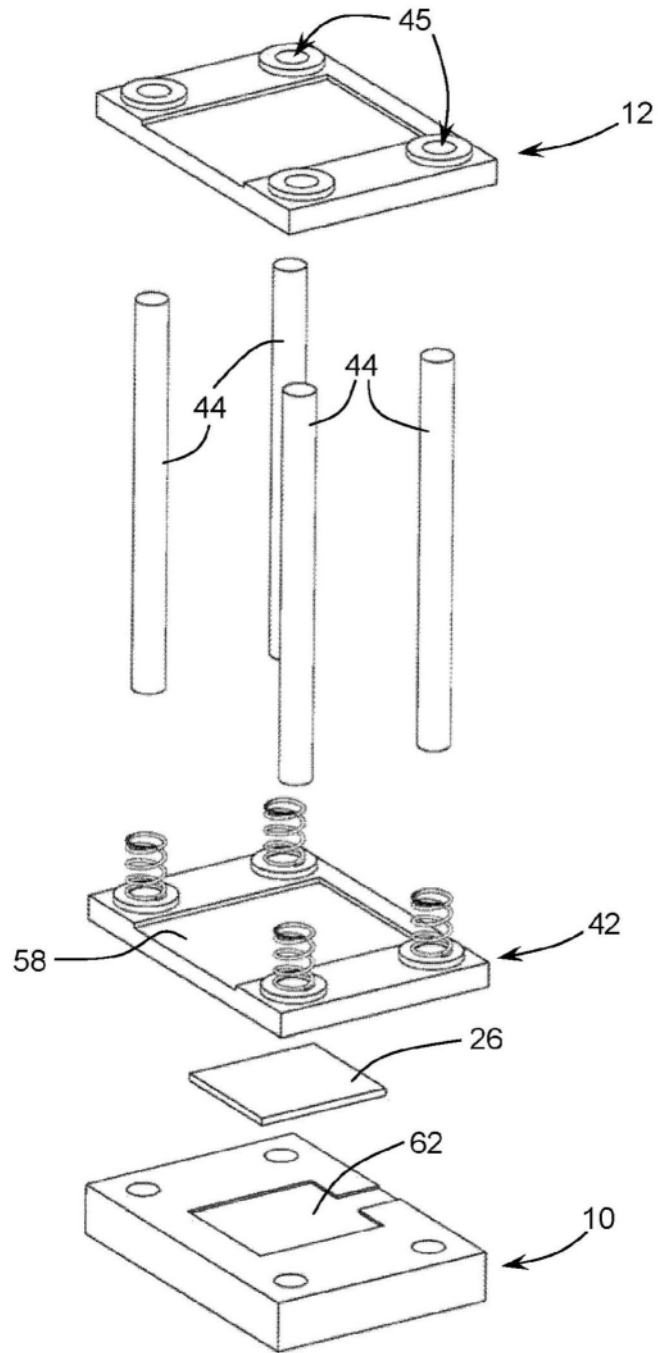


图6

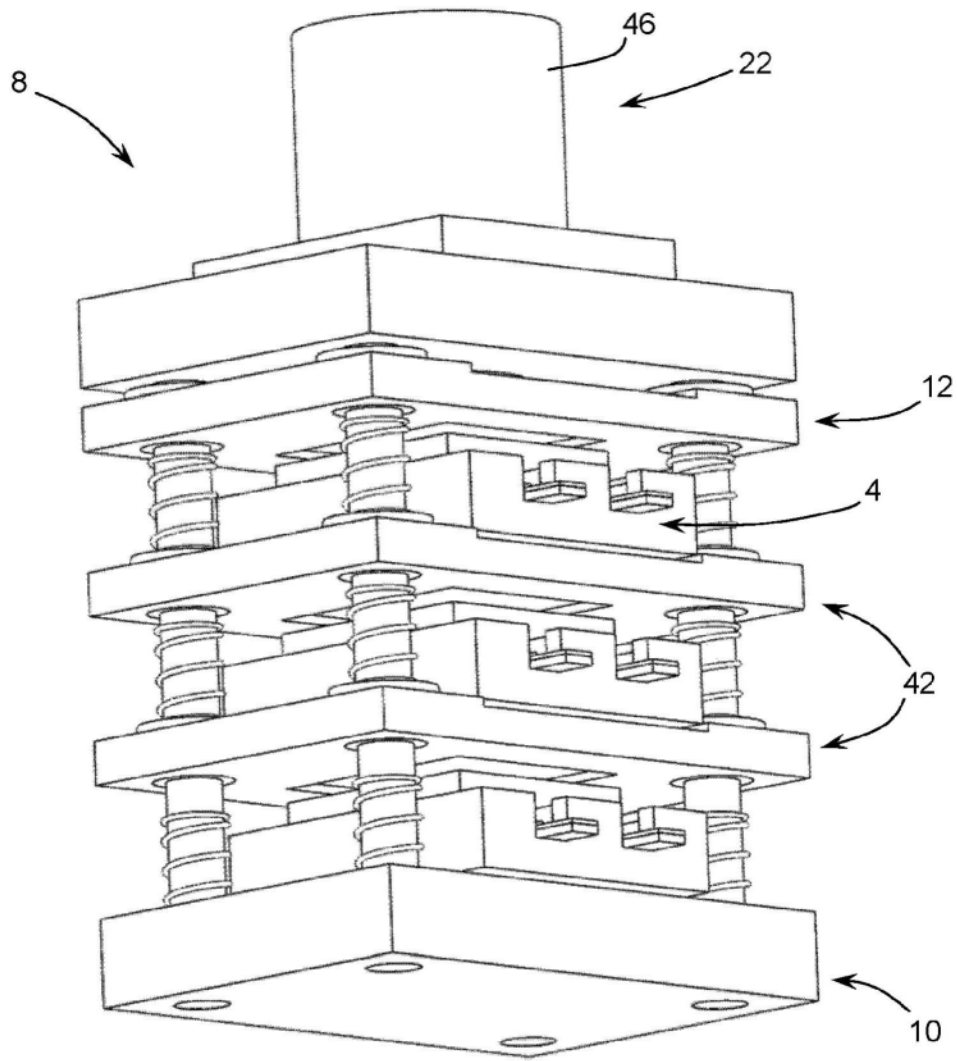


图7

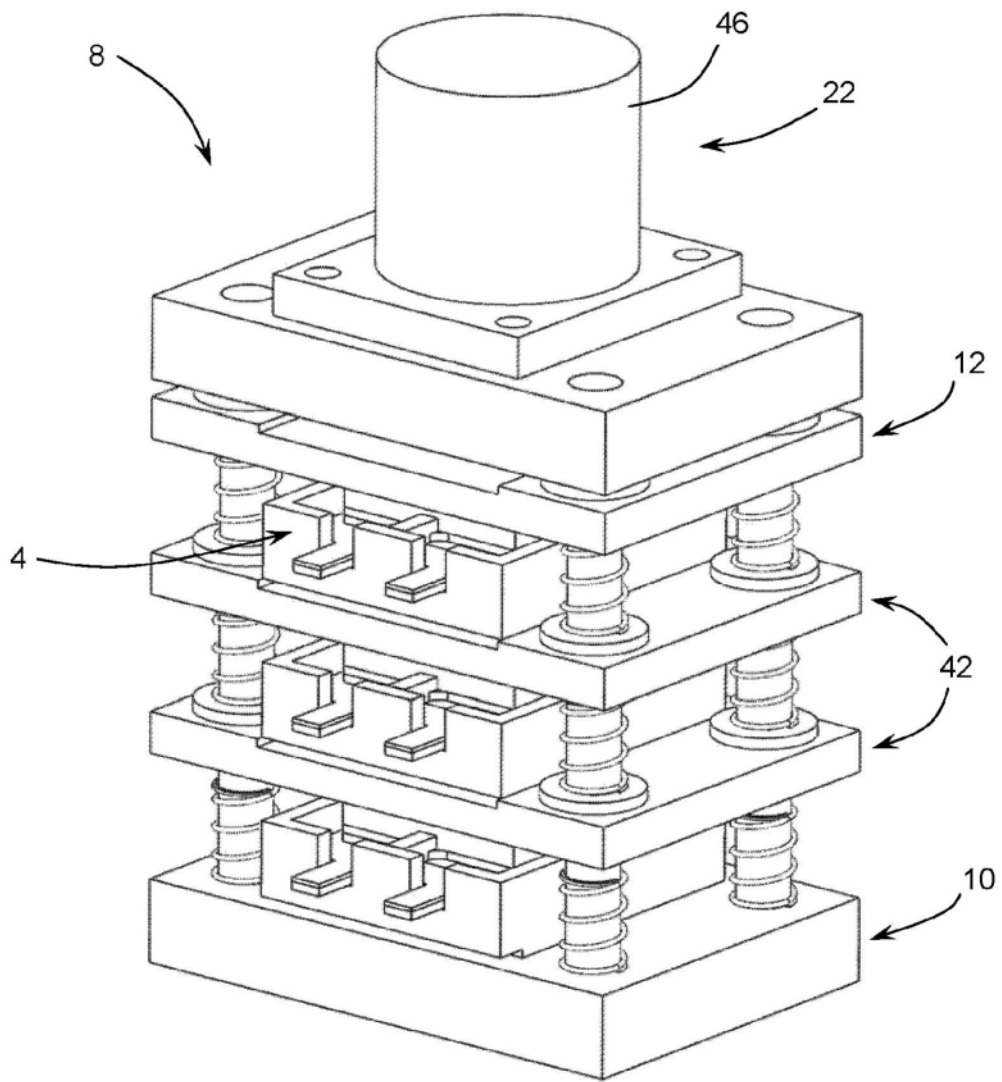


图8

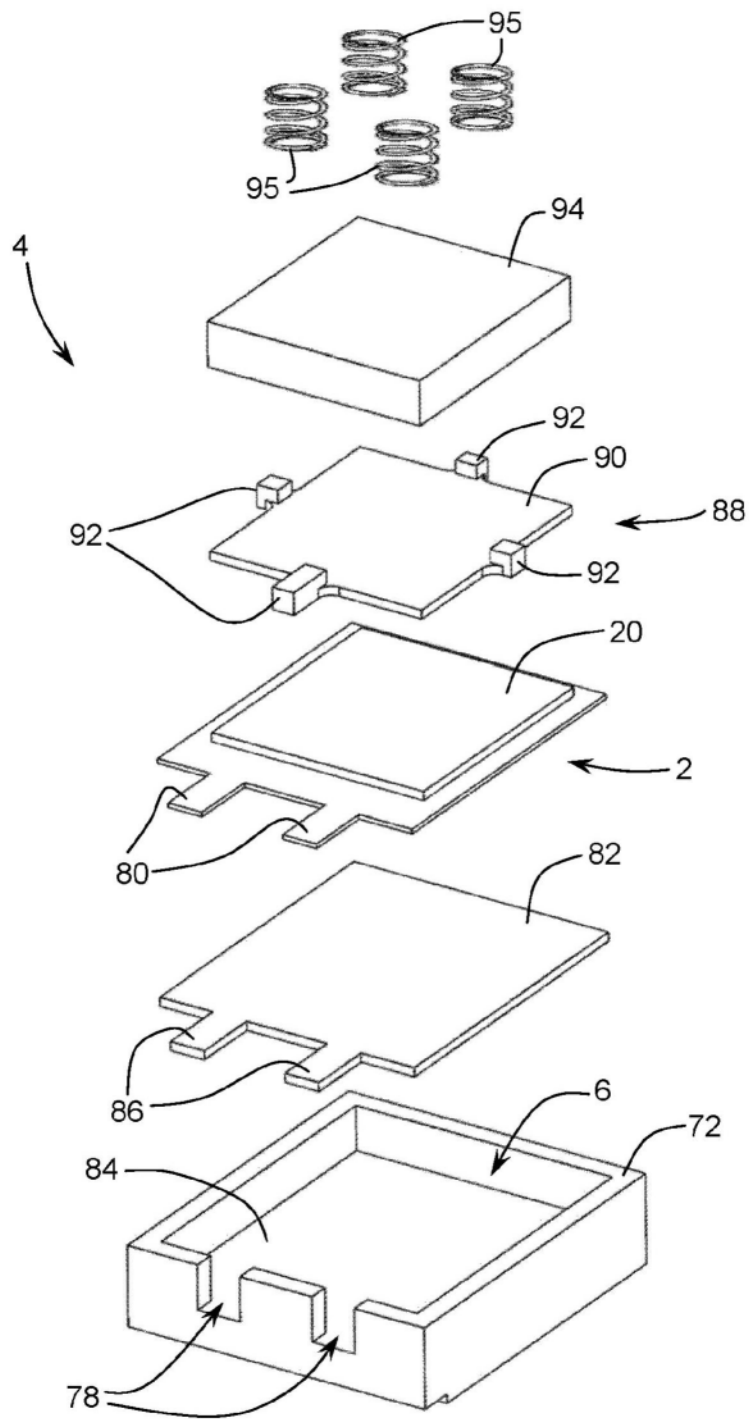


图9

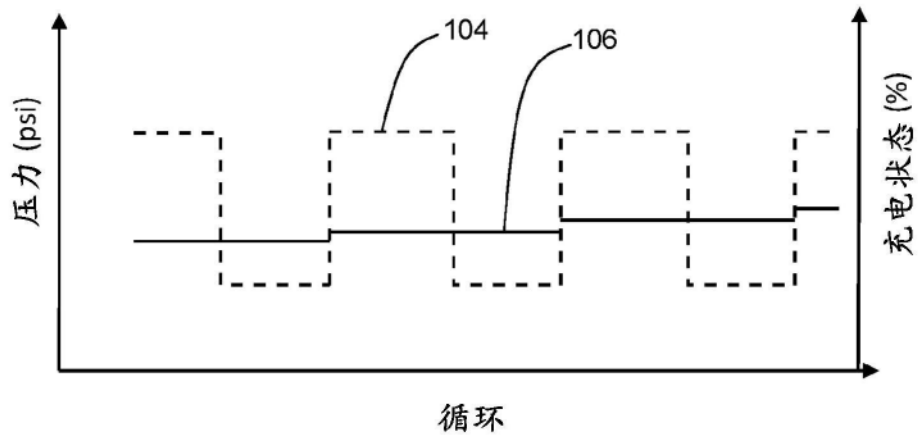


图11A

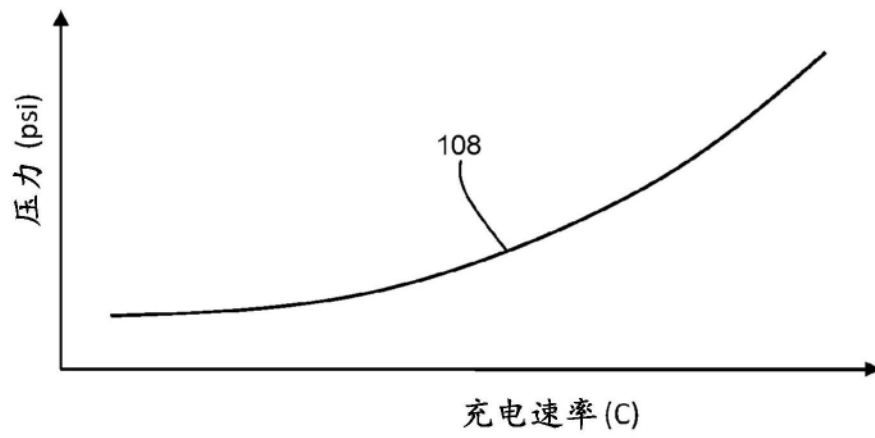


图11B

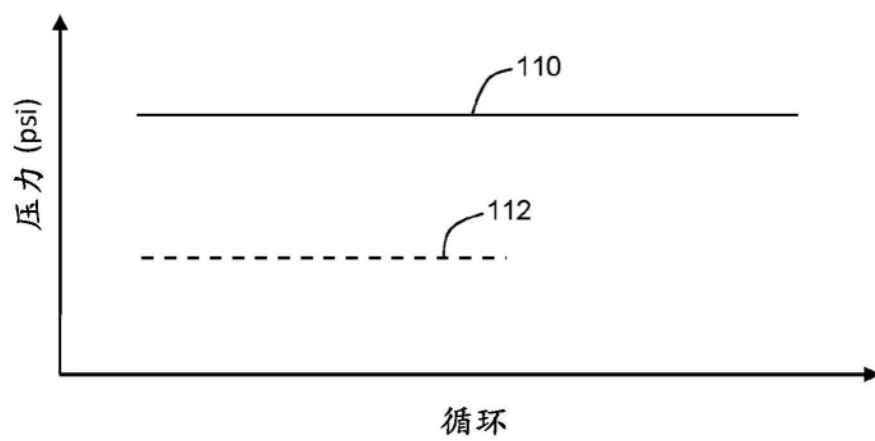


图11C