

1. 一种氧化还原液流电池,所述氧化还原液流电池包括:
电池单元,其包括正电极、负电极和隔膜;
正电极电解液储槽,其储存待被供应到所述电池单元的正电极电解液;
负电极电解液储槽,其储存待被供应到所述电池单元的负电极电解液;以及
压力调节机构,其被附接到所述正电极电解液储槽和所述负电极电解液储槽中的至少一个,并且调节所述电解液储槽内的气相的压力,其中,所述压力调节机构被设置有水密封阀,所述水密封阀包括:
储存容器,其储存压力调节液体;
第一排气管,其从所述电解液储槽内的气相延伸,贯穿所述储存容器内的气相,并且开口于所述储存容器内的液相;以及
第二排气管,其一端开口于所述储存容器内的气相并且其另一端开口于大气;以及
所述压力调节液体是在常温常压下不挥发的液体。
2. 根据权利要求1所述的氧化还原液流电池,其中,
所述压力调节液体的比重低于水的比重;以及
所述水密封阀还包括溢流管,所述溢流管在所述储存容器的侧面上或底部上开口,并且将在所述储存容器内的所述压力调节液体的下方所积聚的凝露水排放到外部。
3. 根据权利要求1所述的氧化还原液流电池,其中,
所述压力调节液体的比重高于水的比重;以及
所述水密封阀还包括溢流管,所述溢流管在所述储存容器的侧面上开口,并且将在所述储存容器内的所述压力调节液体的上方所积聚的凝露水排放到外部。
4. 根据权利要求3所述的氧化还原液流电池,其中,
所述水密封阀还包括防波管,所述防波管容纳所述第一排气管的开口侧的部分并且具有开口端;以及
在所述防波管的下方侧上的开口被定位成低于所述第一排气管的开口,并且在所述防波管上方侧上的开口被定位成高于液面。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的氧化还原液流电池,所述氧化还原液流电池还包括:
呼吸袋,所述呼吸袋被附接于所述正电极电解液储槽和所述负电极电解液储槽中的至少一个。

氧化还原液流电池

技术领域

[0001] 本发明涉及通过使电解液经过电池单元循环来执行充电和放电的氧化还原液流电池。

背景技术

[0002] 近来,为了应对全球变暖,全世界已经积极开展使用自然能源(所谓的可再生能源)进行发电,所述自然能源诸如为太阳能发电或风力发电。这种发电的输出大部分取决于自然条件,诸如,天气。因此,预期当电力系统中使用的自然能源的百分比增大时,在电力系统操作期间会出现一些问题,诸如,难以保持频率和电压。作为这些问题的对策,考虑安装大容量存储电池,使得可实现对输出变化进行平滑化、存储过剩电力、负载均衡等。

[0003] 在图4的操作原理图中示出的氧化还原液流电池(下文中,被称为RF电池 β)是大容量存储电池。通常通过AC/DC转换器被连接在发电单元(诸如,太阳能光伏发电机、风力发电机、或普通发电站)和负载(诸如,消费方)之间的RF电池 β 充入并且储存由发电单元所产生的电力,或者将所储存的电力放电供应到负载。

[0004] RF电池 β 包括单个或多个电池单元100。电池单元100包括:正电极单元102,其包含正电极104;负电极单元103,其包含负电极105;隔膜101,其将正电极单元102和负电极103分离并且渗入离子,并且执行充电和放电。正电极单元102经由管道108和110被连接到储存正电极电解液的正电极电解液储槽106。负电极单元103经由管道109和111被连接到储存负电极电解液的负电极电解液储槽107。此外,管道108和109被设置有分别使它们对应的电解液循环的泵112和113。在电池单元100中,正电极电解液储槽106中的正电极电解液和负电极电解液储槽107中的负电极电解液分别通过管道108至111被循环供应到正电极单元102(正电极104)和负电极单元103(负电极105),并且响应于两个电极处用作电解液中的活性物质的金属离子(在示出的示例中,钒离子)的价位的改变来执行充电和放电。

[0005] 在RF电池 β 中,电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的气相在经受安装环境中的温度改变、充电和放电期间的发热等时膨胀或收缩。例如,当电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的压力变成大于大气压的正压力时,存在电解液储槽106和电解液储槽107中的每个可能爆炸的担心。此外,当电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的压力变成小于大气压的负压时,存在电解液储槽106和电解液储槽107中的每个可能被压缩并且受损的担心。作为这个问题的对策,已经提出了提供一种氧化还原液流电池上的压力调节机构,该压力调节机构被构造成将电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的压力调节成大致为大气压(例如,参照PTL 1)。

[0006] PTL 1公开了一种压力调节机构,该压力调节机构包括其中储存压力调节液体的第一大气压保持容器和第二大气压保持容器(参照PTL1的图1)。通过第一连通装置使第一大气压保持容器内的气相与液体储槽(电解液储槽)内的气相连通,并且通过第二连通装置使第一大气压保持容器内的气相和第二大气压保持容器内的气相彼此连通。此外,第二大气压保持容器内的气相开口于大气。在具有这种构造的压力调节机构中,当电解液储槽内

的压力变成正的时,如PTL 1的图2中所示,第一大气压保持容器的液面下降,并且第二大气压保持容器的液面上升,从而将电解液储槽内的压力减小至大致为大气压。另一方面,当电解液储槽内的压力变成负的时,如PTL 1的图3中所示,第一大气压保持容器的液面上升,并且第二大气压保持容器的液面下降,从而将电解液储槽内的压力增大至大致为大气压。

[0007] 此外,在PTL 1的构造中,当电解液储槽内的压力变成负的时,可防止大气被吸入电解液储槽中,并且可以防止电解液由于大气而劣化。因为将第二大气压保持容器和第一大气压保持容器彼此连接的第二连通装置被填充了压力调节液体,所以可防止大气被吸入电解液储槽中。

[0008] 引用列表

[0009] 专利文献

[0010] PTL 1:日本未经审查的专利申请公开No.2001-253495

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 然而,在PTL 1的构造中,由于第二大气压保持容器内的气相开口于大气,因此容器内的压力调节液体蒸发。因此,必须非常频繁地监测压力调节液体的量并且酌情补充压力调节液体。由于在这种氧化还原液流电池操作期间进行维修耗时费力,因此期望减少时间和劳力。

[0013] 本发明是在这些情形下被完成的,并且本发明的目的是提供可减少操作期间进行维修的时间和劳力的氧化还原液流电池。

[0014] 问题的解决方案

[0015] 根据本发明的实施例的一种氧化还原液流电池包括电池单元、正电极电解液储槽、负电极电解液储槽和压力调节机构。所述电池单元包括正电极、负电极和隔膜。所述正电极电解液储槽储存待被供应到所述电池单元的正电极电解液。所述负电极电解液储槽储存待供应到所述电池单元的负电极电解液。所述压力调节机构被附接到所述正电极电解液储槽和所述负电极电解液储槽中的至少一个并且调节所述电解液储槽内的气相的压力。所述压力调节机构被设置有水密封阀,所述水密封阀包括:储存容器,其储存压力调节液体;第一排气管,其从所述电解液储槽内的气相延伸,贯穿所述储存容器内的气相,并且开口于所述储存容器内的液相;以及第二排气管,其一端开口于所述储存容器内的气相并且其另一端开口于大气。所述压力调节液体是在常温常压下不挥发的液体。

[0016] 本发明的有益效果

[0017] 在氧化还原液流电池中,可减少用于维修的时间和劳力。

附图说明

[0018] [图1]图1是根据实施例的氧化还原液流电池的示意图。

[0019] [图2]图2是实施例1中的压力调节机构的示意图。

[0020] [图3]图3是实施例2中的压力调节机构的示意图。

[0021] [图4]图4是氧化还原液流电池的操作原理图。

具体实施方式

[0022] [对本发明的实施例的描述]

[0023] 首先,列举并且描述本发明的实施例的内容。

[0024] [1]根据实施例的氧化还原液流电池包括电池单元、正电极电解液储槽、负电极电解液储槽和压力调节机构。电池单元包括正电极、负电极和隔膜。正电极电解液储槽储存待被供应到电池单元的正电极电解液。负电极电解液储槽储存待被供应到电池单元的负电极电解液。压力调节机构被附接到正电极电解液储槽和负电极电解液储槽中的至少一个并且调节电解液储槽内的气相的压力。压力调节机构被设置有水密封阀,水密封阀包括:储存容器,其储存压力调节液体;第一排气管,其从电解液储槽内的气相延伸,贯穿储存容器内的气相,并且开口于储存容器内的液相;以及第二排气管,其一端开口于储存容器内的气相并且其另一端开口于大气。压力调节液体是在常温常压下不挥发的液体。

[0025] 被设置在氧化还原液流电池的压力调节机构中的水密封阀可在电解液储槽内的压力变成正的时,将电解液储槽内的气体排放到大气。以下,将具体描述电解液储槽内的气体移动。电解液储槽内的气体穿过第一排气管,被排放到储存容器内的液相中,并且移动到储存容器内的气相中。储存容器中的气体通过第二排气管被排放到大气。因此,电解液储槽内的气体被排放到外部。因此,可防止电解液储槽爆炸。另一方面,水密封阀还有助于当电解液储槽内的压力变成负的时升高电解液储槽的压力。这样的原因在于,当电解液储槽内的压力变成负的时,压力调节液体被吸入第一排气管中,并且第一排气管内的气相的体积减小与被吸入的压力调节液体的量对应的量。

[0026] 此外,在被设置有压力调节机构的氧化还原液流电池中,可减少用于维修的时间和劳力。这样的原因在于,被储存在水密封阀的储存容器中的压力调节液体是在常温常压下不挥发的液体,并且压力调节液体的体积几乎不减小。

[0027] [2]在根据实施例的氧化还原液流电池中,压力调节液体的比重可低于水的比重。在这种情况下,水密封阀还包括溢流管,溢流管在储存容器的侧面或底部上开口,并且将在储存容器内的压力调节液体的下方所积聚的凝露水排放到外部。

[0028] 由于储存容器内的气相包含大量水蒸气,因此当氧化还原液流电池的安装环境的温度降低时,储存容器内的水蒸气凝结,并且在储存容器中的压力调节液体的下方积聚了凝露水。当凝露水使储存容器内的液体量过度增加时,待被调节的压力值增大,或者压力调节液体从第二排气管溢出并且水密封阀无法发挥作用,所有这些都是问题。通过设置从储存容器排放凝露水的溢流管,储存容器内储存的液体量可限于预定量或更小。因此,可以防止上述问题。

[0029] [3]在根据实施例的氧化还原液流电池中,压力调节液体的比重可高于水的比重。在这种情况下,水密封阀还包括溢流管,溢流管于在储存容器的侧面上开口并且将在储存容器内的压力调节液体的上方所积聚的凝露水排放到外部。

[0030] 如以上已经描述的,凝露水被积聚在储存容器内。因为比重关系,凝露水被积聚在压力调节液体的上方。当凝露水使储存容器内的液体量过度增加时,存在凝露水可能从第二排气管溢出并且水密封阀可能无法发挥作用的担心。通过设置从储存容器排放凝露水的溢流管,储存容器内的液体量可限于预定量或更小。因此,可以防止上述问题。

[0031] [4]在其中压力调节液体的比重高于水的比重并且凝露水从压力调节液体的上方被排放的根据实施例的氧化还原液流电池中,水密封阀还可包括防波管,防波管容纳第一排气管的开口侧的部分并且具有开口端。在防波管下方侧上的开口被定位成低于第一排气管的开口,并且在防波管上方侧上的开口被定位成高于液面。

[0032] 由于在防波管下方侧上的开口被定位成低于第一排气管的开口,因此从电解液储槽被排放到第一排气管的气泡中的大部分进入防波管内的液相。由于在防波管上方侧上的开口被定位于高于液面,因此已经进入防波管内的液相的气泡在防波管内的液面上爆开。由于通过防波管将防波管内的液面与防波管外的液面划分开,因此可以抑制防波管外的液面上起波/冒泡。通过以这种方式抑制防波管内的液面上起波/冒泡,可以抑制凝露水和压力调节液体在储存容器内的液面附近混合,并且可防止压力调节液体与凝露水一起被从溢流管排放。

[0033] [5]在根据实施例的氧化还原液流电池中,氧化还原液流电池可包括呼吸袋,呼吸袋被附接于正电极电解液储槽和负电极电解液储槽中的至少一个。

[0034] 在包括呼吸袋的氧化还原液流电池中,可以有效防止当电解液储槽内的压力变成负的时电解液储槽被压缩。

[0035] [对本发明的实施例的详细描述]

[0036] 以下,将参照附图来描述根据实施例的氧化还原液流电池(下文中,被称为RF电池 α)。本发明不旨在限于以下示出的示例,而是旨在由随附权利要求书所确定,并且包括与权利要求书的含义和范围等同的含义和范围内的所有修改形式。

[0037] <实施例1>

[0038] 图1中示出的RF电池 α 具有与参照图4的操作原理图所描述的RF电池 β 的构造相同的构造,不同的是设置了气相连通管9和压力调节机构1。因此,用相同的参考标号来指代与图4中示出的RF电池 β 的组件一样的图1中示出的RF电池 α 的组件,并且省去对其的描述。

[0039] <<RF电池的整体结构>>

[0040] 如现有RF电池 β 中一样,图1中示出的RF电池 α 包括电池单元100和循环机构(电解液储槽106和107、管道108至111以及泵112和113),循环机构被构造成向电池单元100供应电解液。然而,图1中示出的RF电池 α 的组件的布置接近实际布置。例如,电解液储槽106和107被布置低于电池单元100的位置。

[0041] RF电池 α 包括气相连通管9,气相连通管9将正电极电解液储槽106内的气相和负电极电解液储槽107内的气相彼此连接。因为存在气相连通管9,所以电解液储槽106和电解液储槽107内的气相可被当作一体进行处理。可在气相连通管9的中间设置用于维修的阀。

[0042] 此外,RF电池 α 包括被附接于电解液储槽106和电解液储槽107的压力调节机构1和被附接于电解液储槽106和电解液储槽107的呼吸袋3。这些构件1和构件3被用于调节电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的压力。压力调节机构1主要在电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的压力变成正的时发挥作用,并且呼吸袋3主要在电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的压力变成负的时发挥作用。

[0043] <<压力调节机构>>

[0044] 如图2中所示,压力调节机构1被设置有水密封阀1A。在电解液储槽106和电解液储槽107中的每个上设置压力调节机构1的原因在于,即使当一个压力调节机构1失效,另一个

压力调节机构1也发挥作用,使得电解液储槽106和电解液储槽107中的每个内的压力可被调节。

[0045] [水密封阀]

[0046] 压力调节机构1的水密封阀1A包括储存容器10、第一排气管11和第二排气管12。储存容器10是存储压力调节液体10L的构件。第一排气管11是从电解液储槽106(107)内的液相延伸、贯穿储存容器10内的气相、并且开口于储存容器其内的液相的构件。第二排气管12是其一端开口于储存容器10内的气相并且其另一端开口于大气的构件。

[0047] 使用在常温常压下不挥发并且具有比水的比重低的比重的液体作为压力调节液体10L。压力调节液体10L所需的其他性质包括低危害性、与水分离的性质和不冷冻性质。满足这些性质的压力调节液体10L的示例包括硅油和液体石蜡。特别地,硅油具有优异的耐热性、耐冷性和抗水性以及粘度在大温度范围内的小变化,因此被优选地作为压力调节液体10L。存在通过侧链的数量等进行分类的各种类型的硅油,但其比重一般低于水的比重。被储存在储存容器10中的压力调节液体10L的量优选地是0.1升(100cm^3)至5升。

[0048] 储存容器10、第一排气管11和第二排气管12均可由诸如聚氯乙烯的树脂构成。聚氯乙烯是优选的,因为它具有抗水性、耐酸性、耐碱性和耐溶剂性并且便宜。储存容器10优选地是透明的,使得可从外部查看储存容器10中的压力调节液体10L的量。PVC可满足这种要求。当然,第一排气管11和第二排气管12也可以是透明的。

[0049] 储存容器10的内部体积优选地是0.5升至10升。当储存容器10具有这个范围内的内部体积时,可充分实现水密封阀1A的功能。

[0050] 被连接到储槽106(107)的气相的第一排气管11的下端位置优选地被设置在预定高度,以使得不到达储存容器10的底部。下端部分优选地高于凝露水10W的上限,随后将对此进行描述。这样可避免随后将描述的在凝露水10W中出现冒泡的问题,并且可避免压力调节液体10L和凝露水10W被剧烈混合的问题。第一排气管11的内径优选地是1cm至10cm。在具有这个范围内的内径的第一排气管11中,气体从电解液储槽106(107)中被顺利地排放,并且可以避免因气体从第一排气管11被排放到储存容器10内的液相中而形成的气泡的大小的过度增加。当气泡的大小过度增加时,存在随后将描述的压力调节液体10L和凝露水10W可能在储存容器10的底部被剧烈混合的担心。注意的是,在这个示例中,第一排气管11的开口端被倾斜地切割,以使得将来自第一排气管11的气泡的排放方向限于一个方向。

[0051] 第二排气管12的内径优选地是1cm至10cm。具有这个范围内的内径的第二排气管12可将储存容器10中的气体迅速地排放到外部。

[0052] 具有上述构造的水密封阀1A具有以下功能:当电解液储槽106或电解液储槽107内的压力变成正的时,将电解液储槽106或电解液储槽107内的压力调节成大致为大气压。具体地,当电解液储槽106或电解液储槽107内的压力变成正的时,电解液储槽106或电解液储槽107内的气体穿过第一排气管11并且被排放到储存容器10内的液相中(参照粗线箭头)。以气泡形式被排放到液相中的气体在液相中升高并且移动到储存容器10内的气相中。如粗线箭头所指示的,储存容器10中的气体通过第二排气管12被排放到大气。以这种方式,通过水密封阀1A电解液储槽106或电解液储槽107内的气体被排放到外部,并且电解液储槽106或电解液储槽107内的压力被调节成大致为大气压。结果,可防止电解液储槽106或电解液储槽107爆炸。

[0053] 在一些情况下,水密封阀1A中的压力调节液体10L会剧烈地冒泡。然而,由于压力调节液体10L是由常温常压下不挥发的液体构成的,因此储存容器10中的压力调节液体10L的体积几乎不减小。因此,可以减少用于监测压力调节液体10L的量并且酌情补充压力调节液体10L的时间和劳力。

[0054] 此外,具有上述构造的水密封阀1A还具有以下功能:当电解液储槽106或电解液储槽107内的压力变成负的时,将电解液储槽106或电解液储槽107内的压力增大至大致为大气压。当电解液储槽106或电解液储槽107内的压力变成负的时,压力调节液体10L被吸入第一排气管11中,并且第一排气管11内的气相的体积减小与被吸入的压力调节液体10L的量对应的量。结果,电解液储槽106或电解液储槽107内的压力增大,并且可抑制电解液储槽106或电解液储槽107的压缩。

[0055] 此外,在一些情况下,电解液储槽106或电解液储槽107内产生的气体可能是有害气体。因此,优选地,在第一排气管11或第二排气管12的中间中设置气体去除设备。例如,可使用日本未经审查的专利申请公开No. 2007-311209中描述的气体去除设备(例如,使用氧化铜的过滤器)作为气体去除设备。

[0056] 这个示例中的水密封阀1A还包括溢流管14。溢流管14是将储存容器10中储存的压力调节液体10L的液面限于预定水平或更低的构件。由于储存容器10内的气相包含大量水蒸气,因此当RF电池 α (参照图1)的安装环境的温度降低时,储存容器10内的水蒸气凝结,并且凝露水10W被积聚在储存容器10中的压力调节液体10L的下方。当凝露水10W使储存容器10内的液体量过度增加时,存在待被调节的压力值可能增大,或者压力调节液体10L可能从第二排气管12溢出并且水密封阀1A可能无法发挥作用的担心,所有这些都是问题。通过设置从储存容器10排放凝露水10W的溢流管14,储存容器10内储存的液体量可限于预定量或更小。因此,可以防止上述问题。

[0057] 溢流管14包括:水平管道141,其在高度方向上的下端附近与储存容器10的侧面连通;垂直管道142,其在垂直方向上向上延伸;以及水平管道143,其被连接到垂直管道142的上端。通过使用这种构造,当储存容器10中的液面到达上部水平管道143的高度时,凝露水10W可自动地从溢流管14被排放。也就是说,储存容器10内的液体量不超过上部水平管道143,并且液体不从储存容器10溢出。注意的是,溢流管14可与储存容器10的底部连通。

[0058] <<呼吸袋>>

[0059] 如图1中所示,呼吸袋3是被悬于电解液储槽106和电解液储槽107中的每个中的、并且其内部与大气连通的构件。可使用具有例如日本未经审查的专利申请公开No. 2002-175825中描述的已知结构的呼吸袋作为呼吸袋3。

[0060] 当电解液储槽106或电解液储槽107内的压力变成负的时,呼吸袋3吸收大气,以减小电解液储槽106或电解液储槽107(不包括呼吸袋3)的内部体积,从而增大电解液储槽106或电解液储槽107内的压力。此外,当电解液储槽106或电解液储槽107内的压力变成正的时,呼吸袋3也发挥作用。具体地,呼吸袋3内的气体被排放到大气,以增大电解液储槽106或电解液储槽107(不包括呼吸袋3)的内部体积,从而减小电解液储槽106或电解液储槽107内的压力。

[0061] <<其他>>

[0062] 还可以通过使用参照图2描述的水密封阀1A来创建备份机构以防呼吸袋3无法进

行操作。在这种情况下,可以使水密封阀1A的第二排气管12与电解液储槽106(107)连通并且可以使第一排气管11与大气连通。在这种构造中,当电解液储槽106或电解液储槽107内的压力变成负的时并且当呼吸袋3失效时,大气被从第一排气管11吸入,并且通过第二排气管12流入电解液储槽106或电解液储槽107。结果,电解液储槽106或电解液储槽107内的压力增大,并且可防止电解液储槽106或电解液储槽107的压缩。由于存在电解液会因大气而劣化的担心,因此这种构造旨在只作为应对呼吸袋3失效的紧急措施。

[0063] <实施例2>

[0064] 在实施例2中,将参照图3描述其中使用具有比水的比重高的比重的压力调节液体10L的水密封阀1B的构造。

[0065] 图3中示出的水密封阀1B中使用的压力调节液体10L具有比水的比重高的比重。除此之外,这个示例中的压力调节液体10L所需的性质与实施例1中的压力调节液体10L所需的性质(不挥发性等)相同。满足这样的性质的压力调节液体10L的示例包括磷酸酯、氯化石蜡和含氟油。

[0066] 在压力调节液体10L的比重高于水的比重的情况下,凝露水10W被积聚在压力调节液体10L的上方。因此,在这个实施例中,溢流管15被连接到在高度方向上的中间部分中的储存容器10的侧面。溢流管15包括U形管道152和被安置在U形管道152两端的两个水平管道151和153。在U形管道152右侧的水平管道153被安置比在U形管道152左侧(储存容器10侧)的水平管道151的位置略低的位置。通过使用这种构造,当储存容器10中的液面到达右侧的水平管道153的高度时,凝露水10W可自动地被从溢流管15排放,而不将气体排放到储存容器10内。也就是说,储存容器10内的液体量不超过右侧的水平管道153的高度,并且液体不从储存容器10溢出。

[0067] 这个示例中的水密封阀1B还可包括储存容器10内的防波管13(参照虚线)。防波管13是容纳第一排气管11的开口侧部分并且抑制由于从第一排气管11排放的气泡而导致储存容器10中的液面上起波的构件。防波管13具有开口端。

[0068] 由于防波管13的下方侧上的开口被定位于低于第一排气管11的开口,因此从电解液储槽106(107)排放到第一排气管11的气泡中的大部分进入防波管13内的液相。由于防波管13的上方侧上的开口被定位于高于液面,因此已经进入防波管13内的液相的气泡在防波管13内的液面爆开。由于通过防波管13将防波管13内的液面与防波管13外的液面划分开,因此可以抑制防波管13外的液面上起波/冒泡。通过以这种方式抑制储存容器10内的液面上起波/冒泡,可以抑制凝露水10W和压力调节液体10L在储存容器10内的液面附近混合,并且可防止压力调节液体10L与凝露水10W一起被从溢流管15排放。

[0069] 工业可应用性

[0070] 根据本发明的氧化还原液流电池可被合适地用作调整负载的电池并且用作对电压骤降/电力故障的对策。

[0071] 参考符号列表

[0072] α 氧化还原液流电池(RF电池 α)

[0073] 1 压力调节机构

[0074] 1A、1B 水密封阀

[0075] 10 储存容器

- [0076] 11 第一排气管
- [0077] 12 第二排气管
- [0078] 13 防波管
- [0079] 14 溢流管
- [0080] 141、143 水平管道
- [0081] 142 垂直管道
- [0082] 15 溢流管
- [0083] 151、153 水平管道
- [0084] 152 U形管道
- [0085] 10L 压力调节液体
- [0086] 10W 凝露水
- [0087] 3 呼吸袋
- [0088] 9 气相连通管
- [0089] β 氧化还原液流电池(RF电池 β)
- [0090] 100 电池单元
- [0091] 101 隔膜
- [0092] 102 正电极单元
- [0093] 103 负电极单元
- [0094] 104 正电极
- [0095] 105 负电极
- [0096] 106 正电极电解液储槽
- [0097] 107 负电极电解液储槽
- [0098] 108至111 管道
- [0099] 112、113 泵

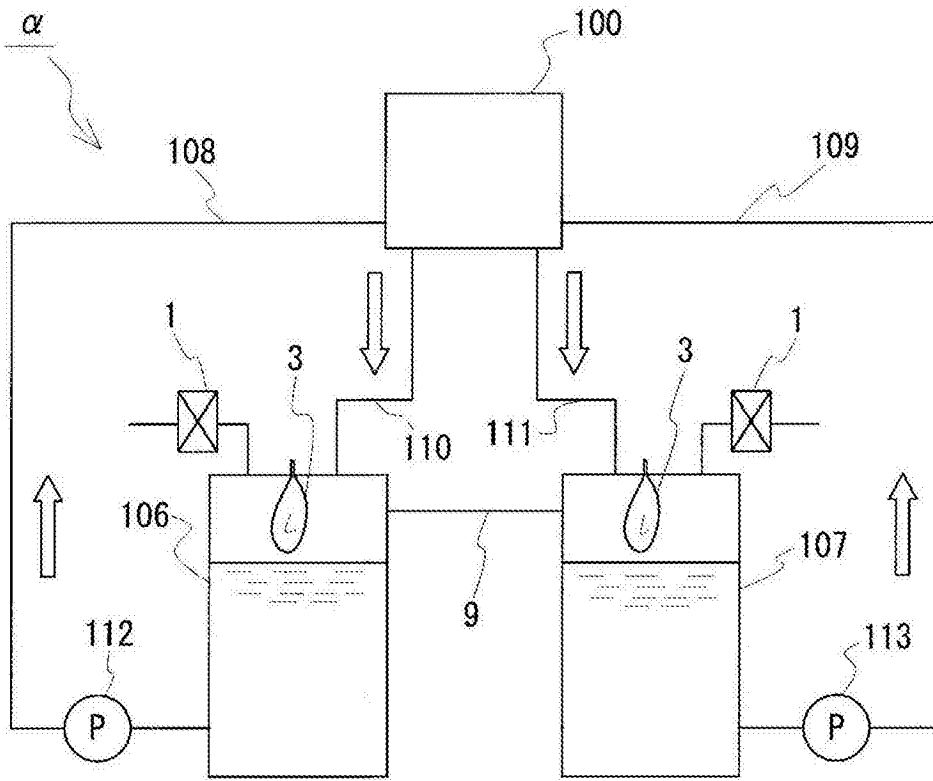


图1

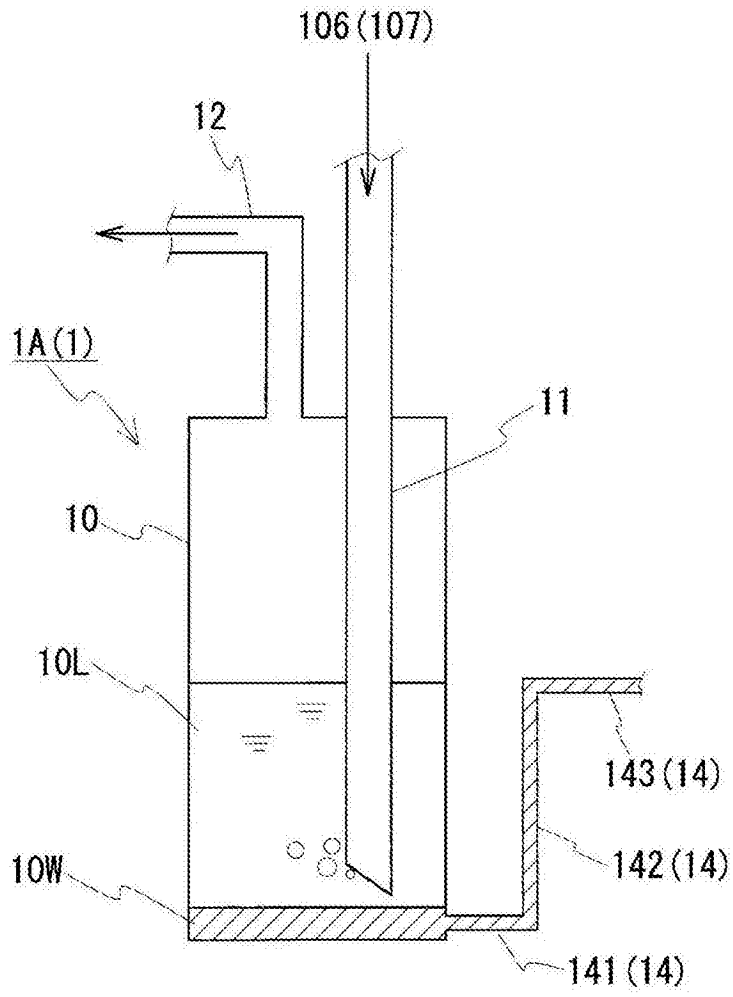


图2

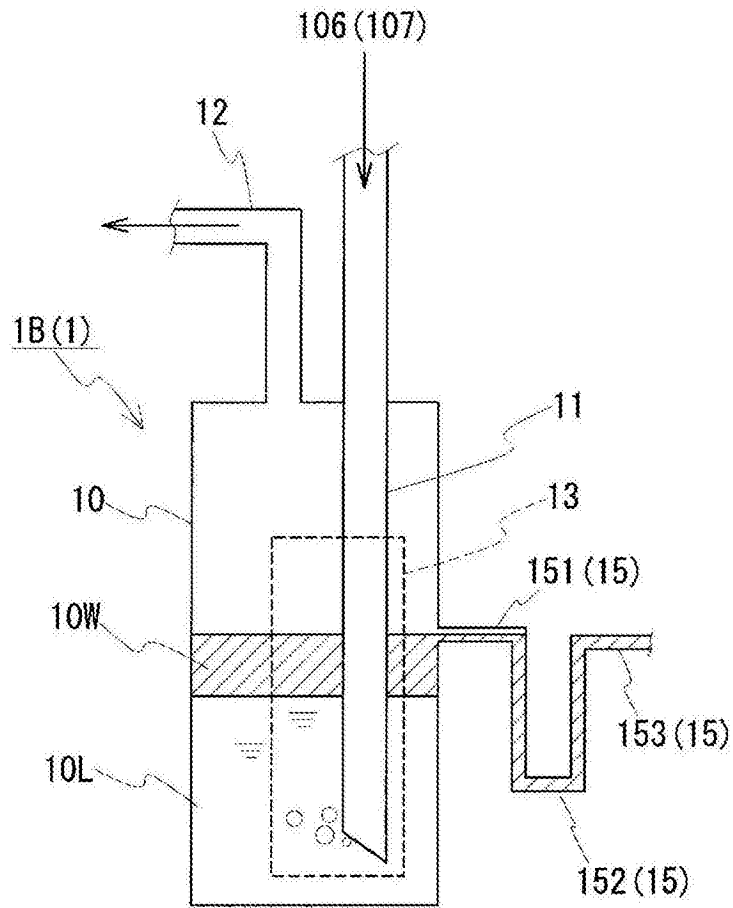


图3

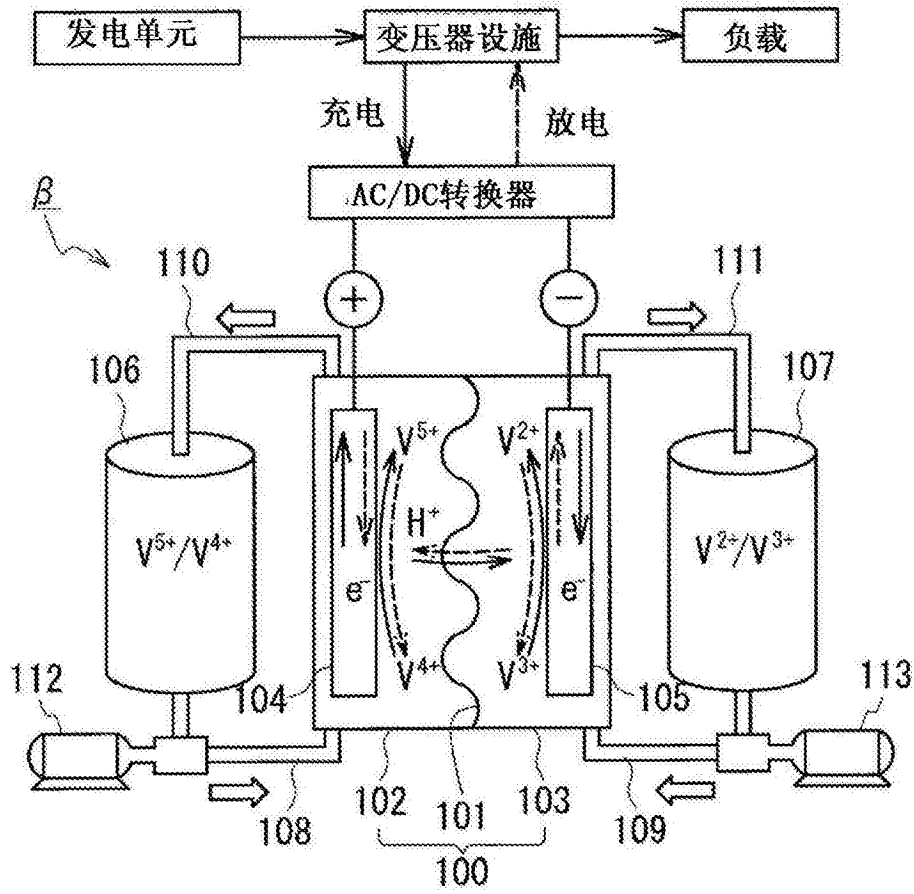


图4