(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109616904 A
(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811246253.1

(22)申请日 2018.10.25

(71)申请人 深圳市科陆电子科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市光明新区观光路3009号招商局光明科技园A6栋2A

(72)发明人 王林

(74)专利代理机构 深圳国新南方知识产权代理有限公司 44374
代理人 周雷

(51)Int.Cl.
H02B 1/46(2006.01)
H02B 1/20(2006.01)
H02B 1/56(2006.01)

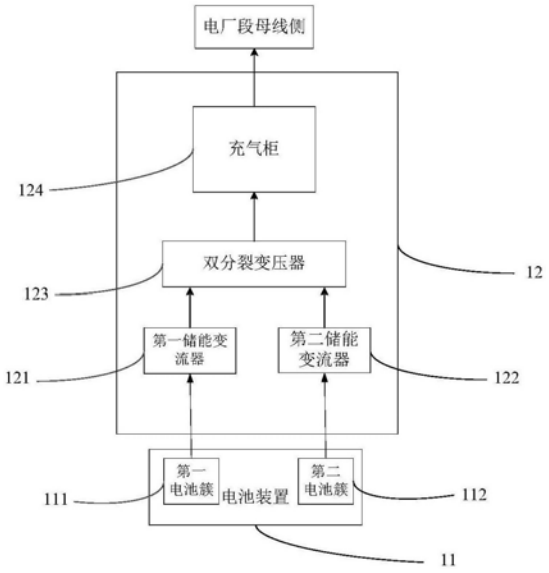
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

用于储能集装箱设备的升压装置和储能集装箱设备

(57)摘要

本发明公开了一种用于储能集装箱设备的升压装置和储能集装箱设备，升压装置包括第一储能变流器、第二储能变流器、双分裂变压器、充气柜，第一储能变流器用于将第一直流电压转换成第一交流电压，第二储能变流器用于将第二直流电压转换成第二交流电压，双分裂变压器用于将第一交流电压和第二交流电压升压为第三交流电压，充气柜用于将第三交流电压接入电厂段母线处。本发明使用双分裂变压器和充气柜，使得升压装置排列更加紧凑，节约了升压装置箱体空间，箱体在高海拔、盐雾浓和污秽多等环境正常运行，增加了储能集装箱设备的安全性。



CN 109616904 A

1.一种用于储能集装箱设备的升压装置，其特征在于，所述升压装置包括第一储能变流器、第二储能变流器、双分裂变压器、充气柜，所述第一储能变流器及所述第二储能变流器均电连接所述双分裂变压器，所述双分裂变压器经由所述充气柜电连接电厂段母线侧，所述第一储能变流器用于将第一直流电压转换成第一交流电压，所述第二储能变流器用于将第二直流电压转换成第二交流电压，所述双分裂变压器用于将所述第一交流电压和所述第二交流电压升压为第三交流电压，所述充气柜用于将所述第三交流电压提供至所述电厂段母线侧。

2.如权利要求1所述升压装置，其特征在于，所述充气柜包括进线柜和出线柜，所述进线柜电连接所述双分裂变压器且用于接入所述第三交流电压，所述出线柜电连接所述进线柜用于将所述第三交流电压提供至所述电厂段母线侧。

3.如权利要求2所述升压装置，其特征在于，所述进线柜包括三工位隔离开关和熔断器，所述三工位隔离开关和所述熔断器用于保护双分裂变压器，所述三工位隔离开关包括第一接地端、第二接地端、输出端、转接端，所述熔断器的一端电连接所述进线柜，所述熔断器的另一端可选择性的电连接所述第一接地端及所述输出端，所述熔断器还电连接至所述转接端，所述第二接地端可选择性的电连接所述转接端及所述熔断器的一端。

4.如权利要求2所述升压装置，其特征在于，所述进线柜还包括避雷器和带电显示器，所述避雷器的一端电连接所述双分裂电压器与所述出线柜之间的节点，所述避雷器的另一端接地，所述带电显示器的一端经由电容电连接所述双分裂电压器与所述出线柜之间的节点，所述带电显示器的另一端接地。

5.如权利要求1所述的升压装置，其特征在于，所述第一储能变流器和第二储能变流器的容量相同，所述第一直流电压和第二直流电压相同，所述双分裂变压器包含两个低压绕组和一个高压绕组，其中一个低压绕组的一端电连接所述第一储能变流器，另一个低压绕组的一端电连接所述第二储能变流器，所述两个低压绕组的另一端均电连接所述高压绕组，所述高压绕组还电连接所述充气柜。

6.一种储能集装箱设备，其特征在于，所述储能集装箱设备包括电池装置和权利要求1-5任意一项所述的升压装置，所述电池装置电连接所述升压装置且用于向所述升压装置提供所述第一直流电压及所述第二直流电压。

7.如权利要求6所述储能集装箱设备，其特征在于，所述储能集装箱设备还包括箱体，所述升压装置装载于所述箱体中，所述箱体内还设置有低压开关柜和人井，所述低压开关柜用于所述箱体的照明、插座和散热供电，所述人井用于所述箱体升压装置和低压开关柜的检修。

8.如权利要求7所述储能集装箱设备，其特征在于，所述箱体内设置第一间隔墙体和第二间隔墙体，所述第一间隔墙体与第二间隔体垂直设置将所述箱体分割成第一空腔、第二空腔和第三空腔，所述第一空腔中放置充气柜，所述第二空腔中放置双分裂变压器，所述第三空腔中放置第一储能变流器、第二储能变流器、低压开关柜和人井，所述第一储能变流器和第二储能变流器分别放置于所述第三空腔的相对两侧且正对设置，所述低压开关柜位于所述第一储能变流器所在的一侧且邻近所述第一储能变流器，所述人井位于所述第二储能变流器所在的一侧且邻近所述第二储能变流器。

9.如权利要求8所述储能集装箱设备，其特征在于，所述箱体至少包括三扇工作门，所

述第一空腔、第二空腔和第三空腔至少各对应一扇工作门。

10.如权利要求8所述储能集装箱设备，其特征在于，所述电池装置包括第一直流电池簇和第二直流电池簇，所述第一直流电池簇和第二直流电池簇电压和电容相等，所述第一直流电池簇用于输出所述第一直流电压，所述第二直流电池簇用于输出所述第二直流电压。

用于储能集装箱设备的升压装置和储能集装箱设备

技术领域

[0001] 本发明涉及储能集装箱领域，尤其涉及一种储能集装箱设备中的升压装置，还涉及一种储能集装箱设备。

背景技术

[0002] 传统的电力系统，只能发电，不能储电。随着经济的发展，我国电网系统负荷量增加，加剧了用电高峰期和低谷期的用量差，用电量的差距不仅季节性，日夜间差距也越来越大。我国的发电厂还主要是火电厂和核电厂，调节汽轮机出力的代价太大，会损害设备，且调节时间太长，频繁调节损耗高，费用大。风能、太阳能和海洋能等可再生能源发电受季节、气象和地域条件的影响，具有明显的不连续、不稳定性。发出的电力波动较大，可调节性差。当电网接入的发电容量过多时，电网的稳定性将受到影响，储能技术在此时逐渐发展起来，太阳能、风能、海洋能等可再生能源配套大规模高效储能装置大规模接入电网，可以解决发电与用电的时差矛盾及间歇式可再生能源发电直接并网对电网冲击，调节电能品质。同时，储能技术在离网的太阳能、风能等可再生能源发电应用中具有不可或缺的重要作用。

[0003] 由于大部分火电厂前期规划用地紧张，能提供给储能调频系统使用场地非常有限，同时为了加快安装进度和减少土建施工，目前调频储能系统都是集成在集装箱内。储能系统以集装箱的储能方式得到广泛应用，市场上大规模储能集装箱设备箱体大小为标准的40英尺集装箱。

[0004] 标准的储能集装箱设备的设计主要分为两个独立的模块：1、电池设备：电池设备主要包括电池、电池架、BMS控制柜、七氟丙烷灭火柜、散热空调、烟感照明、监控摄像头等；2、升压设备：设备仓主要包括储能变流器、变压器、低压开关柜、高压中置柜、进线柜等。储能变流器可控制充电和放电过程，进行交直流的变换，低压开关柜在无电网情况下可以直接为集装箱箱体的照明、插座、散热装置等供电。升压设备里面的储能系统，一般每个储能变流器对应一个双绕组变压器，从电池设备输出的直流电压经过储能变流器，在储能变流器交流侧输出交流电压，储能变流器输出的低交流电压经过变压器升压为高交流电压，然后经过高压中置柜接入电厂段母线侧。

[0005] 然而目前这种储能集装箱设备存在的问题是升压设备箱体包含有多个储能变流器、多个储能变流器对应的多个变压器、低压开关柜、高压中置柜及进线柜等繁多的元件，导致箱体体积庞大，运输困难并且占地面积大，另外这种储能集装箱设备的升压装置中高压中置柜和出线柜中的接线复杂繁多，并且接线端子富集，与外界空气接触，在高海拔、盐雾浓和污秽多的恶劣环境下的适应性差，导致整个箱体对高海拔、盐雾浓和污秽多的恶劣环境的适应能力差。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种兆瓦级储能系统集装箱，旨在解决目前存在的大型储能集装箱设备箱体体积大，在高海拔、盐雾浓和污秽多等恶劣环境里的适应性差的问

题。

[0007] 为实现上述目的，本发明提供一种用于储能集装箱设备的升压装置，其包括第一储能变流器、第二储能变流器、双分裂变压器、充气柜，所述第一储能变流器及所述第二储能变流器均电连接所述双分裂变压器，所述双分裂变压器经由所述充气柜电连接电厂段母线侧，所述第一储能变流器用于将第一直流电压转换成第一交流电压，所述第二储能变流器用于将第二直流电压转换成第二交流电压，所述双分裂变压器用于将所述第一交流电压和所述第二交流电压升压为第三交流电压，所述充气柜用于将所述第三交流电压提供至所述电厂段母线侧。

[0008] 进一步的，所述充气柜包括进线柜和出线柜，所述进线柜电连接所述双分裂变压器且用于接入所述第三交流电压，所述出线柜电连接所述进线柜用于将所述第三交流电压提供至所述电厂段母线侧。

[0009] 进一步的，所述进线柜包括三工位隔离开关和熔断器，所述三工位隔离开关和所述熔断器用于保护双分裂变压器，所述三工位隔离开关包括第一接地端、第二接地端、输出端、转接端，所述熔断器的一端电连接所述进线柜，所述熔断器的另一端可选择性的电连接所述第一接地端及所述输出端，所述熔断器还电连接至所述转接端，所述第二接地端可选择性的电连接所述转接端及所述熔断器的一端。

[0010] 进一步的，所述进线柜还包括避雷器和带电显示器，所述避雷器的一端电连接所述双分裂电压器与所述出线柜之间的节点，所述避雷器的另一端接地，所述带电显示器的一端经由电容电连接所述双分裂电压器与所述出线柜之间的节点，所述带电显示器的另一端接地。

[0011] 进一步的，所述第一储能变流器和第二储能变流器的容量相同，所述第一直流电压和第二直流电压相同，所述双分裂变压器包含两个低压绕组和一个高压绕组，其中一个低压绕组的一端电连接所述第一储能变流器，另一个低压绕组的一端电连接所述第二储能变流器，所述两个低压绕组的另一端均电连接所述高压绕组，所述高压绕组还电连接所述充气柜。

[0012] 一种储能集装箱设备，其特征在于，所述储能集装箱设备包括电池装置和上述升压装置，所述电池装置电连接所述升压装置且用于向所述升压装置提供所述第一直流电压及所述第二直流电压。

[0013] 进一步的，所述储能集装箱设备还包括箱体，所述升压装置装载于所述箱体中，所述箱体内还设置有低压开关柜和人井，所述低压开关柜用于所述箱体的照明、插座和散热供电，所述人井用于所述箱体升压装置和低压开关柜的检修。

[0014] 进一步的，所述箱体内设置第一间隔墙体和第二间隔墙体，所述第一间隔墙体与第二间隔体垂直设置将所述箱体分割成第一空腔、第二空腔和第三空腔，所述第一空腔中放置充气柜，所述第二空腔中放置双分裂变压器，所述第三空腔中放置第一储能变流器、第二储能变流器、低压开关柜和人井，所述第一储能变流器和第二储能变流器分别放置于所述第三空腔的相对两侧且正对设置，所述低压开关柜位于所述第一储能变流器所在的一侧且邻近所述第一储能变流器，所述人井位于所述第二储能变流器所在的一侧且邻近所述第二储能变流器。

[0015] 进一步的，所述箱体至少包括三扇工作门，所述第一空腔、第二空腔和第三空腔至

少各对应一扇工作门。

[0016] 进一步的，所述电池装置包括第一直流电池簇和第二直流电池簇，所述第一直流电池簇和第二直流电池簇电压和电容相等，所述第一直流电池簇用于输出所述第一直流电压，所述第二直流电池簇用于输出所述第二直流电压。

[0017] 本发明产生的有益效果：本发明提供了一种储能集装箱设备的升压装置和包括所述升压装置的集装箱，相比于现有的储能集装箱设备的升压装置，本发明的升压装置采用了一台双分裂变压器代替两台普通变压器，减少了装置中变压器数量，节省了集装箱的空间和成本，另外采用一台双分裂变压器的使用，增加了设备维护的方便性和可操作性，降低了线路中的短路电流，能够减小对母线和断路器的冲击，减小母线和断路器的一次投资费用，且当一个绕组发生短路故障时，在任一未故障的绕组有较高的残余电压，提高了运行可靠性；充气柜代替高压中置柜和出线柜，充气柜不仅使升压装置的排列更紧凑，减小升压装置占用的箱体空间，还能够通过柜体的惰性气体对柜中复杂繁多的接线和接线端子起到绝缘保护的作用，增强箱体在高海拔、盐雾浓和污秽多等环境里的适应性，另外充气柜的惰性气体对超强电压的剧烈变化起到有效的支撑，还具有很完善的防护措施，能够在最大的程度上保护操作人员的人身安全。整个升压装置大大的减少了集装箱的占地面积，能够在小区域内最大化的利用资源以满足使用需求。

附图说明

[0018] 图1是本发明的储能集装箱设备一较佳实施方式的方框结构示意图。

[0019] 图2是图1所示储能集装箱设备的具体电路图。

[0020] 图3是图1所示储能集装箱设备的升压装置箱体的平面布局图。

[0021] 图4为图1所示的储能集装箱设备的升压装置中的双分裂变压器参数表。

[0022] 图5为图1所示的储能集装箱设备的升压装置中充气柜参数表。

具体实施方式

[0023] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，进一步说明。

[0024] 请参阅图1，为本发明储能集装箱设备的方框结构示意图，储能集装箱设备包括电池装置11和升压装置12。电池装置11电连接升压装置12且用于向升压装置11提供所述第一直流电压及所述第二直流电压。升压装置12用于将所述第一直流电压及所述第二直流电压转换为较高的交流电压并提供至电厂段母线侧。升压装置12包括第一储能变流器121、第二储能变流器122、双分裂变压器123和充气柜124。第一储能变流器121及第二储能变流器122均电连接双分裂变压器123，双分裂变压器123经由充气柜124电连接电厂段母线侧，第一储能变流器121用于将第一直流电压转换成第一交流电压，第二储能变流器122用于将第二直流电压转换成第二交流电压，双分裂变压器123用于将第一交流电压和第二交流电压升压为第三交流电压，充气柜124用于将所述第三交流电压提供至电厂段母线侧。

[0025] 具体地，请参阅图2，图2是图1所示储能集装箱设备100的具体电路图。电池装置11包括提供第一直流电压的第一电池簇111和提供第二直流电压的第二电池簇112；双分裂变压器123包含两个低压绕组和一个高压绕组，电池装置11的第一电池簇111电连接第一储能变流器121的一端用于输出第一直流电压至第一储能变流器121，第二电池簇112电连接第

二储能变流器122的一端用于输出第二直流电压至所述第二储能变流器，第一储能变流器121和第二储能变流器122的另一端分别连接双分裂变压器123的两个低压绕组123a、123b从而将第一交流电压及第二交流电压分别提供至两个低压绕组123a、123b，两个低压绕组123a、123b的另一端均电连接高压绕组123c，所述高压绕组123c还电连接充气柜124且用于将第三交流电压提供至充气柜124，由充气柜124电连接电厂段母线侧以便将第三交流电压提供至电厂段母线侧。其中，第一储能变流器121和第二储能变流器122的容量可以相同，第一直流电压和第二直流电压可以相同。

[0026] 进一步地，充气柜124包括进线柜1241和出线柜1242。进线柜1241电连接双分裂变压器123的高压绕组123c且用于接入第三交流电压，出线柜1242电连接进线柜1241用于将第三交流电压提供至电厂段母线侧。

[0027] 进线柜1241包括三工位隔离开关1241a、熔断器1241b、避雷器1241c、和带电显示器1241d。。三工位隔离开关1241a包括第一接地端、第二接地端、输出端、转接端，熔断器1241b的一端电连接进线柜1241，熔断器1241b的另一端可选择性的电连接第一接地端及输出端，熔断器1241b还电连接至转接端，第二接地端可选择性的电连接转接端及熔断器1241b的一端。避雷器1241c的一端电连接双分裂电压器123与出线柜1242之间的节点，避雷器1241c的另一端接地，带电显示器1241d的一端经由电容电连接双分裂电压器123与出线柜1242之间的节点，带电显示器1241d的另一端接地。

[0028] 具体地，如图2所示，所述储能集装箱工作时，升压装置12从电池装置11接入电压，第一储能变流器121和第二储能变流器122的直流侧接入两个电压相同的第一直流电压和第二直流电压，通过第一储能变流器121和第二储能变流器122的交流侧分别输出第一交流电压和第二交流电压，第一交流电压和第二交流电压分别接入双分裂变压器123的第一低压绕组123a和第二低压绕组123b，经过双分裂变压器123的高压绕组123c升压输出第三交流电压，第三交流电压接入充气柜124，由进线柜1241接入，接入避雷器1241c、带电显示器1241d和熔断器1241a，通过接通三工位隔离开关1241b，输出第三交流电压，再由出线柜1242将第三交流电压输出接入电厂段母线侧。避雷器1241c用于整个电路的防雷。带电显示器用1241d于提示电路正常工作，当电路有电流通过时，带电显示器1241d会亮，当电路无电流时，带电显示器1241d则不亮。熔断器1241a和三工位隔离开关1241b起到保护双分裂变压器123的作用，当电路中的电容高于1.2倍的双分裂变压器额定容量，熔断器熔断，电路断开，此时起到过载保护的作用，当变压器出现短路的时候，熔断器熔断，电路断开，此时起到短路保护的作用。

[0029] 本发明升压装置中的双分裂变压器的第一低压绕组123a和第二低压绕组123b分别接入第一交流电压和第二交流电压，通过双分裂变压器将第一交流电压和第二交流电压升压从高压绕组123c中输出第三交流电压。双分裂变压器由于结构优势，实现了两台变流器之间的电气隔离，不但减小了两支路间的电磁干扰及环流影响，并且两台变流器的交流输出分别经变压器滤波，输出电流谐波小，提高了输出的电能质量。考虑短路情况的发生，在当一个支路发生短路时，除能有效地限制短路电流外，还能使另一支路电压保持一定水平，不致影响用户的运行。

[0030] 请参阅图3，为本发明储能集装箱设备的升压装置箱体的一个平面布局图。储能集装箱设备的升压装置箱体包括第一空腔A、第二空腔B和第三空腔C，第三空腔C由第一墙体D

隔开箱体长边形成，第一空腔A和第二空腔B由垂直于第一墙体D的第二墙体E隔开形成，第一空腔A中放置充气柜124，第二空腔B中放置双分裂变压器123，第三空腔C中放置第一储能变流器121、第二储能变流器122、低压开关柜125和人井126。第一储能变流器121和第二储能变流器122分别放置于第三空腔的相对两侧且正对设置，低压开关柜位125于第一储能变流器121所在的一侧且邻近第一储能变流器，人井126位于第二储能变流器122所在的一侧且邻近第二储能变流器。所述储能集装箱设备的升压装置具体电路图请参照图2，第一储能变流器121和第二储能变流器122的一端分别接入第一电池簇111和第二电池簇112，第一储能变流器121和第二储能变流器122的另一端连接双分裂变压器123的低压侧，通过双分裂变压器的高压侧接入充气柜124，由充气柜124将电压接入电厂段母线侧。所述低压开关柜125用于箱体的照明、插座和散热供电。箱体有5扇工作门，第一空腔A、第二空腔B和第三空腔C远离第一隔板D一侧各有一扇门，所述第一空腔A和第二空腔B远离第二隔板D一侧各有一扇门。电池装置11包括第一直流电池簇111和第二直直流电池簇112，第一直流电池簇111和第二直直流电池簇112电压和电容相等。

[0031] 下面对本发明作进一步的说明，本发明提供的实施例为一种1MWh储能集装箱设备升压装置，1MWh储能集装箱设备为目前市场上大规模标准储能集装箱设备，具体地，储能集装箱设备的升压装置中的双分裂变压器参数表及充气柜参数表可以分别如图4及图5所示。然而，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0032] 具体地，1MWh储能集装箱设备升压装置中的电池装置11中包括500kWh第一电池簇111和500kWh第二电池簇112，所述升压装置的箱体结构请参考图3，第三空腔C中放置500kW第一储能变流器121和500kW第二储能122变流器，第二空腔B中双分裂变压器123具体的技术参数请参考表1，第一空腔A中充气柜为SF6环网充气柜，具体参数请参考表2。500kW第一储能变流器121和500kW第二储能变流器122的一端分别接入第一电池簇111和第二电池簇112，第一储能变流器121和第二储能变流器122的另一端连接双分裂变压器123的低压侧，通过双分裂变压器的高压侧接入充气柜124，由充气柜124将电压接入电厂段母线侧。

[0033] 本实施例的电气图具体参照图2，500kWh第一电池111和500kWh第二电池112分别输出第一电压和第二电压，升压装置接入第一电压和第二电压，500kW第一储能变流器121和500kW第二储能变流器122的直流侧接入400V的第一直流电压和第二直流电压，通过第一储能变流器121和第二储能变流器122的交流侧分别输出400V第一交流电压和400V第二交流电压，400V第一交流电压和400V第二交流电压分别接入双分裂变压器123的第一低压绕组123a和第二低压绕组123b，经过双分裂变压器123的高压绕组123c升压输出10kV的第三交流电压，10kV第三交流电压接入充气柜124，由进线柜1241接入，接入避雷器1241c、带电显示器1241d和熔断器1241a，通过接通三工位隔离开关1241b，输出第三交流电压，再由出线柜1242将第三交流电压输出接入电厂段母线侧。

[0034] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

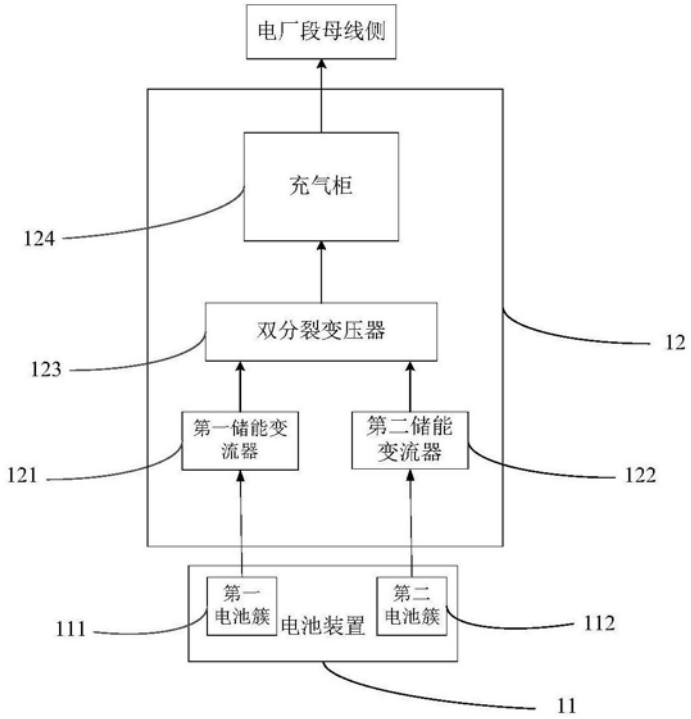

电厂段母线侧
充气柜
124
双分裂变压器
123
12
第一储能变流器
第二储能变流器
121
122
第一电池簇
电池装置
第二电池簇
111
112
11

图1

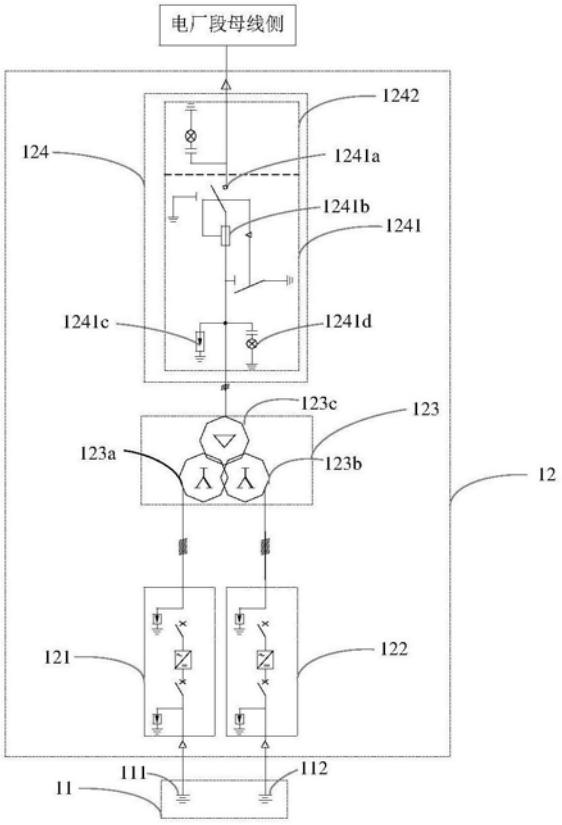

电厂段母线侧
1242
124
1241a
1241b
1241
1241c
1241d
123c
123
123a
123b
12
121
122
111
112
11

图2

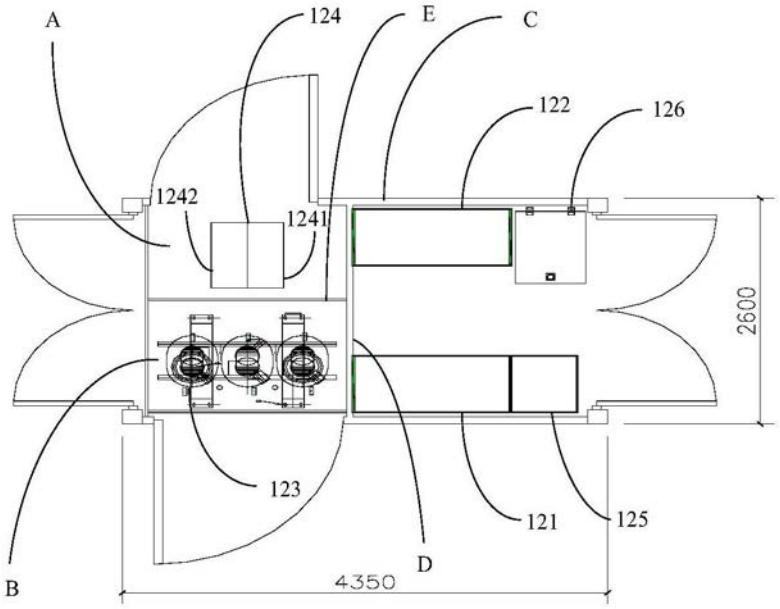


图3

序号	项目	参数
1	型号	SCB11-1250/10.5/2x0.4
2	容量	高压侧：1250 kVA/ 低压侧：2x625 kVA
3	系统电压	10.5kV
4	高压侧额定电压	10.5kV
5	低压侧额定电压	2x0.4kV
6	额定频率	50Hz
7	阻抗电压	6%
8	变压器变比	±2*2.5%
9	联接组标号	Dy11y11
10	调压方式	无励磁调压
11	冷却方式	AN/AF
12	绝缘等级	F
13	噪声水平	<55 dB
14	材质	全铜

图4

项 目		单位	参 数
额 定 电 压		kV	10
额 定 电 流		A	630(负荷开关)、80（熔断器）
额 定 频 率		Hz	50
额定短路开断电流		kA	50（F回路）
雷电冲击耐受电压(峰值)	相间、对地	kV	75
	隔离及真空断口		85
工频耐受电压(1min有效值)	相间、对地		42
	隔离及真空断口		48
	辅助和控制回路		2
防护等级 SF6 气室/熔断器筒/开关柜外壳			IP67/ IP67/IP3X
SF6 额定充入压力（20℃）		bar	1.24
柜宽		mm	696X751X1806

图5