

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 12 月 31 日 (31.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/206009 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 25/07 (2006.01) H01L 23/473 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/088468
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 3 日 (03.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310259053.0 2013 年 6 月 26 日 (26.06.2013) CN
- (71) 申请人: 许继电气股份有限公司 (XJ ELECTRIC CO., LTD) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 姚为正 (YAO, Weizheng) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。 张建 (ZHANG, Jian) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。 肖晋 (XIAO, Jin) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。 杜

玉格 (DU, Yuge) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。 李申 (LI, Shen) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。 宋全刚 (SONG, Quangang) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。 王健云 (WANG, Jianyun) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。 谢云龙 (XIE, Yunlong) [CN/CN]; 中国河南省许昌市魏都区许继大道 1298 号, Henan 461000 (CN)。

(74) 代理人: 郑州睿信知识产权代理有限公司 (ZHENGZHOU RUIXIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国河南省郑州市金水区农业路东 16 号 2 号楼 17 层 1704 号, Henan 450008 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,

[见续页]

(54) Title: THYRISTOR CONVERTER VALVE ASSEMBLY

(54) 发明名称: 一种晶闸管换流阀组件

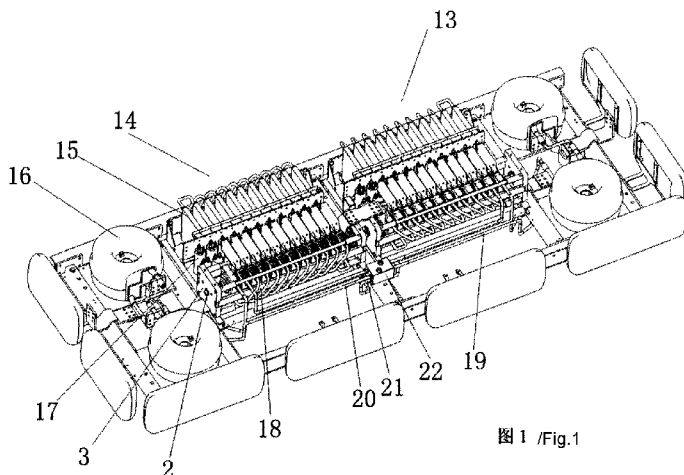


图 1 /Fig.1

(57) Abstract: Provided is a thyristor converter valve assembly, comprising: a bracket, with a left valve unit (14) and a right valve unit (13) disposed on the bracket, wherein each valve unit comprises an electric reactor assembly, a resistance radiator (15) and thyristor radiators (5). The thyristor converter valve assembly further comprises a water cooling system for cooling the electric reactor assembly, the resistance radiator and the thyristor radiator. The water cooling system comprises a main water intake route and a main water return route, wherein the main water intake route and the main water return route are communicated by means of a first, a second and a third branch water route (20, 19, 21) provided in parallel. The electric reactor assembly (16) and the thyristor radiators (5) in the left valve unit are all connected in series in the first branch water route (20), the electric reactor assembly (16) and the thyristor radiators (5) in the right valve unit are all connected in series in the second branch water route (19), and the resistance radiators (15) in the left and right valve units (14, 13) are all connected in series in the third branch water route (21). Provided is a thyristor converter valve assembly having a water cooling system of a simple structure.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/206009 A1



LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

提供了一种晶闸管换流阀组件, 包括: 托架, 托架上布置有左阀单元(14)和右阀单元(13), 每一个阀单元均包括电抗器组件电阻散热器(15)和晶闸管散热器(5), 晶闸管换流阀组件还包括对电抗器组件、电阻散热器和晶闸管散热器进行冷却的水冷系统, 水冷系统包括主进水路和主回水路, 主进水路和主回水路通过并联设置的第一、第二和第三支水路(20, 19, 21)连通, 左阀单元中的电抗器组件(16)和各晶闸管散热器(5)均串接于所述第一支水路(20)中, 右阀单元中的电抗器组件(16)和各晶闸管散热器(5)均串接于所述第二支水路(19)中, 左、右阀单元(14, 13)中的各电阻散热器(15)均串接于所述第三支水路(21)中。提供了一种具有结构简单的水冷系统的晶闸管换流阀组件。

一种晶闸管换流阀组件

技术领域

本发明涉及电力系统大功率电力电子换流阀领域，尤其涉及一种晶闸管换流阀组件。

背景技术

换流阀作为高压直流输电系统的核心部件，其发展和应用已经有多年的历史。现有的晶闸管换流阀组件如中国专利文献 CN101719719A 公开的“一种新型的晶闸管换流阀模块”，该阀模块包括托架，托架上左右对称的布置有两个结构相同的阀单元，每一个阀单元均包括电抗器组件和阀模块，阀模块包括阀段、阻尼电阻单元和阻尼电容单元，阻尼电阻单元包括阻尼电阻和电阻散热器，阀段包括阀段框架，阀段框架包括中间框体及设置于中间框体左右两端的左、右端板，其中右端板上设置有弹性夹紧装置，左端板上设置有顶压装置，在弹性夹紧装置与顶压装置之间安装有由相间设置的晶闸管和晶闸管散热器组成的阀组。各阀单元中需要冷却的部件为电抗器组件、晶闸管和阻尼电阻，在托架上设置有对上述这些需要冷却的部件进行的水冷系统，整个水冷系统为全并联水路。现有的这种换流阀组件存在的问题在于：水冷系统采用全并联水路，造成水路设计难度大，水路接头多，漏水风险大，水冷系统中的水路接头漏水很容易引起下层电气元件发生短路事故；另外，全并联设计也需要水冷系统具有较大的水压，进一步的增加了水路系统的漏水风险。

发明内容

本发明的目的在于提供一种具有结构简单的水冷系统的晶闸管换流阀组件。

为了解决上述问题，本发明的技术方案为：

一种晶闸管换流阀组件，包括托架，托架上布置有左右对称设置的左阀单元和右阀单元，每一个阀单元均包括电抗器组件和阀模块，阀模块包括阀段和阻尼电阻单元，阻尼电阻单元包括阻尼电阻和电阻散热器，阀模块包括由相间设置的晶闸管和晶闸管散热器组成的阀组，晶闸管换流阀组件还包括对所述电抗器组件、电阻散热器和晶闸管散热器进行冷却的水冷系统，所述水冷系统包括主进水路和主回水路，主进水路和主回水路通过并联设置的第一、第二和第三支水路连通，左阀单元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于所述第一支水路中，右阀单

元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于所述第二支水路中，左、右阀单元中的各电阻散热器均串接于所述第三支水路中。

所述的托架上于所述左、右阀单元之间设置有分水器，分水器具有与所述主进水路连通的主进水口、与所述主回水路连通的主回水口，所述第一、第二和第三支水路的进水端和出水端均设置于所述分水器上。

水冷系统中各支水路中的水路接头均布置于对应元器件的外侧。

所述托架上于各水路接头的下方对应设置有集水器。

所述阀段还包括框架，框架包括中间框体及设置于中间框体左右两端的左、右端板，其中右端板上设置有弹性夹紧装置，左端板上设置有顶压装置，所述阀组设置于弹性夹紧装置与顶压装置之间，所述顶压装置包括轴线沿左右方向延伸、并沿左右方向导向移动装配于所述框架上的顶杆，顶杆的右端设置有与所述阀组左端部顶压配合的顶压结构，顶杆上于顶压结构的左方设置有用以承接由相应加载机构施加的轴向加载力的承力结构，顶杆的外周旋装有用以与所述左端板的右板面撑托配合的压紧螺母。

所述的顶压结构包括通过球形环形节与所述顶杆相连的压盘。

所述的承力结构由所述顶杆的左端面构成。

所述的左端板上设置有导向方向沿左右方向延伸的导向孔，所述压紧螺母的左端固设有导向滑动穿装于所述导向孔中而实现所述顶杆与框架导向移动配合的导向套。

所述的中间框体包括至少三根连接于所述左、右端板之间的绝缘拉杆。

所述的左、右端板之间连接有两个对称布置的绝缘支撑板，其中一个绝缘支撑板上设置有导向方向沿左右方向延伸的第一导向支撑面，另一个绝缘支撑板上设置有导向方向沿左右方向延伸的第二导向支撑面，各散热器上均设置有用以与所述第一、二导向支撑面导向滑动配合的导向支撑杆，各散热器通过导向支撑杆与对应导向支撑面的撑托配合而架装于两个绝缘支撑板上。

本发明的有益效果为：水冷系统包括两联设置的第一、第二和第三支水路连通，左阀单元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于第一支水路中，右阀单元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于第二支水路中，左、右阀单元中的各电阻散热器均串接于第三支水路中，第一、第二和第三支水路中的水路结点数少，有效降低水路系统的漏水风险，同时各水路结构简单，有利于降低水冷系统中水

路结构的设计难度；另外各支水路有效降低水冷系统内的水压要求，进一步的降低了水冷系统的漏水风险，提高了水冷系统的工作寿命。

进一步的，在阀段装配时，相应加载机构对顶杆的承力结构上施加朝右方向的轴向加载力，使顶杆朝右运动，顶杆通过顶压结构对阀组施加朝右方向上的压力，当达到所需压力时，停止加压，此时调整压紧螺母使压紧螺母与左端板的右板面撑托配合，然后将加载机构移走即可完成压接过程。压紧螺母在顶杆上轴向移动调节时，压紧螺母不受弹性夹紧装置给予的阻力，这就减小了压紧螺母上的螺牙和顶杆上的螺牙所受得动态旋切阻力，顶杆和压紧螺母不易损坏，保证了整个顶压装置的使用寿命；另外顶杆自身不旋转，可以通过顶杆直接推压阀组，不需要再设置相应旋转运动与直线运动之间的转换结构，大大降低了顶压装置的结构复杂程度。

附图说明

图1是本发明的一个实施例的结构示意图；

图2是图1中托架的结构示意图；

图3是图1中阀模块的结构示意图；

图4是图3中阀段的结构示意图；

图5是图4中框架的结构示意图；

图6是图4中弹性夹紧装置的结构示意图；

图7是图4中顶压装置的结构示意图。

具体实施方式

一种晶闸管换流阀组件的实施例如图 1~7 所示：包括托架，托架由两个平行设置的 U 形绝缘梁 23 和设置于两个 U 形绝缘梁之间的多个横梁 24 构成，托架上布置有左右对称设置的左阀单元 14 和右阀单元 13，左阀单元包括电抗器组件 16 和阀模块，阀模块包括阀段 18、阻尼电阻单元和阻尼电容单元，阻尼电容单元包括阻尼电容 17 和绝缘支架，阻尼电容垂直向上布置，便于电容支柱接线盒散热，阻尼电容采用长短结合的结构形式，可以在保证阻尼电容和晶闸管控制单元的电气距离的条件下使得整体结构更加紧凑。阻尼电阻单元包括阻尼电阻和电阻散热器 15，阀模块包括由相间设置的晶闸管 6 和晶闸管散热器 5 组成的阀组。右阀单元的结构与左阀单元的结构相同，在此不再详述。各电阻散热器、晶闸管散热器的进、出水口均朝外，晶闸管换流阀组件还包括对所述电抗器组件、电阻

散热器和晶闸管散热器进行冷却的水冷系统, 水冷系统包括主进水路和主回水路, 主进水路和主回水路通过并联设置的第一、第二和第三支水路连通, 左阀单元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于所述第一支水路 20 中, 右阀单元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于所述第二支水路 19 中, 左、右阀单元中的各电阻散热器均串接于所述第三支水路 21 中。水冷系统中各支水路中的水路接头均布置于对应元器件的外侧, 这里的对应元器件是指对应晶闸管散热器、电阻散热器和电抗器组件, 托架上于各水路接头的下方对应设置有集水器。托架上于左、右阀单元之间设置有分水器 22, 分水器具具有与主进水路连通的主进水口、与主回水路连通的主回水口, 第一、第二和第三支水路的进水端和出水端均设置于分水器上, 分水器的作用有两个, 一个是在现场使用时主水管直接向分水器注水即可实现整个水冷系统的运作, 省去了现场各支水管的安装工作, 操作方便的同时, 也大大降低了由于现场安装导致漏水现象发生的概率; 另一个是水冷器可以对各支路所需水量进行合理的分配。

上述实施例中的阀段包括框架, 框架包括中间框体及设置于中间框体左右两端的左端板 3 和右端板 11, 其中右端板上设置有弹性夹紧装置 12, 左端板上设置有顶压装置 2, 阀组设置于弹性夹紧装置与顶压装置之间, 各晶闸管分别通过各自对应的支撑柱支撑在对应散热器上。中间框体包括连接于左、右端板之间的四根绝缘拉杆 4 及连接于左、右端板之间的两个绝缘支撑板 8, 两个绝缘支撑板对称布置, 其中一个绝缘支撑板上设置有导向方向沿左右方向延伸的第一导向支撑面, 另一个绝缘支撑板上设置有导向方向沿左右方向延伸的第二导向支撑面, 各散热器上均设置有用与与所述第一、二导向支撑面导向滑动配合的导向支撑杆 7, 导向支撑杆上设置有用以实现导向支撑杆与对应导向支撑面导向配合的环槽, 环槽的槽底与对应导向支撑面撑托配合, 环槽的两侧槽壁可以保证散热器在移动过程中不会发生偏移, 导向支撑杆为柱形杆结构, 各散热器通过导向支撑杆与对应导向支撑面的撑托配合而架装于绝缘支撑板上, 在散热器上还设置有直流均压电阻、取能电阻、晶闸管控制单元, 各元器件不仅可以同时冷却, 而且彼此间接线距离较近, 提高了元器件的电气性能, 同时也使整体结构十分紧凑。弹性夹紧装置包括压紧销钉 12-3 和通过挡圈 12-2 定位套装于压紧销钉上的碟簧 12-1, 顶压装置包括轴线沿左右方向延伸的顶杆 2-2, 顶杆的右端设置有与所述阀组右端部顶压配合的顶压结构, 顶压结构为通过球形万向节与顶杆相连的压盘 2-1,

万向节包括设置于顶杆右端部的球头结构和设置于压盘上的与球头结构适配的球形槽，顶杆上于顶压结构的左方设置有用以承接由相应加载机构施加的轴向加载力的承力结构，承力结构由顶杆的左端面构成，顶杆的外周旋装有用以与左端板的右板面撑托配合的压紧螺母 2-3，左端板上设置有导向方向沿左右方向延伸的导向孔，压紧螺母的左端固设有用以导向滑动穿装于导向孔中而实现顶杆与框架导向移动配合的导向套 2-4。

阀段在装配时，在框架上依次装入弹性夹紧装置 12、右导电板 10、阀组、左导电板 1 和顶压装置 2，阀组中各散热器通过对应导向支撑杆架装于绝缘支撑板上，绝缘支撑板不仅保证了各散热器的中心线在同一直线上，而且还可以保证在对阀组加压过程中，散热器可以在绝缘支撑板上自由滑动，从而保证了晶闸管压紧力的均匀性，同时还能够保证在压紧力完全释放后，散热器和晶闸管快速更换，更换过程十分方便；顶杆与压盘通过球形万向节连接，使得压盘具有一定的施压角度调节量，消除了由于产品或装配误差导致晶闸管压紧力不均匀，保证晶闸管可靠压接，从而能够满足六英寸或者更大尺寸晶闸管的压接要求。四根绝缘拉杆和两个绝缘支撑板构成中间框体，使得框架的结构简单，制作方便。

具体使用时，通过加载机构（比如说手动液压工具），将液压工具的加压端头安装在左端板上，液压工具的中心轴顶压顶杆，使碟簧发生变形，待液压工具的仪表显示到所需压力时，停止加压，然后使压紧螺母朝左移动，直至压紧螺母与左端板的右板面撑托顶紧配合，液压工具缓慢泄压，泄压结束后将液压工具移走，阀段压接结束。

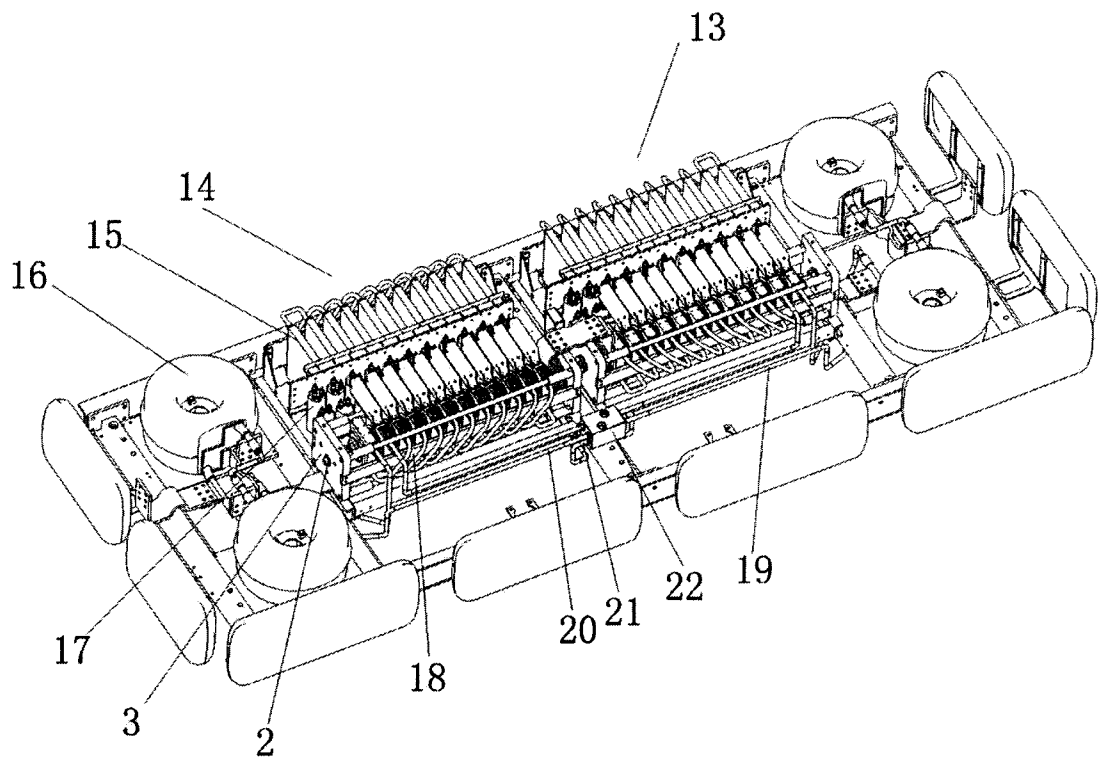
在本晶闸管阀段的其它实施例中：压盘还可以与顶杆固定设置，当然，在顶杆的轴向端面表面积较大时，压盘也可以不设，此时顶压结构可以由顶杆的右端面构成；承力结构还可以由固设于顶杆中部的外凸环台构成，此时加载机构的加压端头可以是套状结构；顶杆还可导向装配于中间框体上，比如说在中间框体上固设一个供顶杆导向穿过的穿套，此时压紧螺母上的导向套可以不设；绝缘拉杆的根数还可以是三根、五根或更多；中间框体还可以采用其它类型的框体结构；导向支撑杆还可以是方形杆结构。

权利要求书

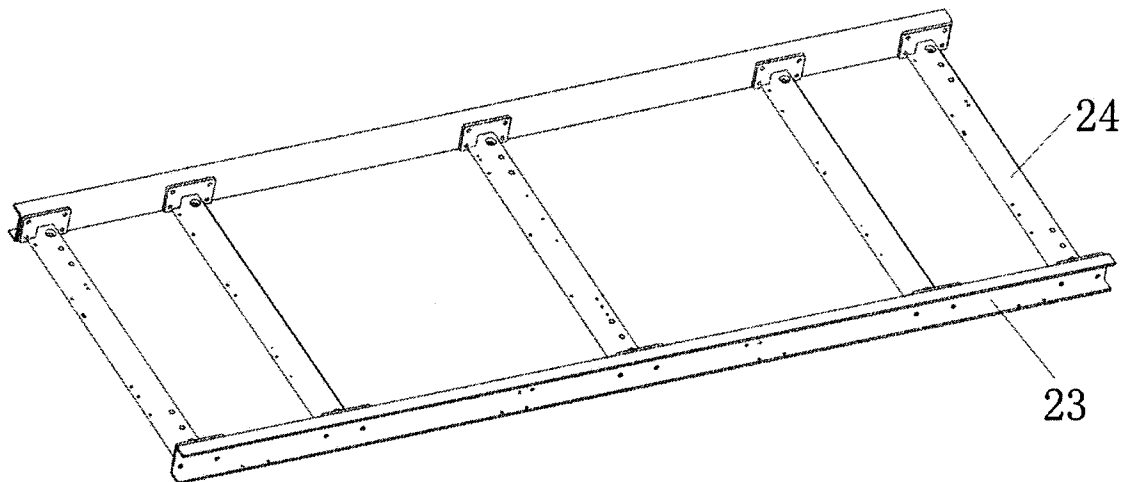
- 1、一种晶闸管换流阀组件，包括托架，托架上布置有左右对称设置的左阀单元和右阀单元，每一个阀单元均包括电抗器组件和阀模块，阀模块包括阀段和阻尼电阻单元，阻尼电阻单元包括阻尼电阻和电阻散热器，阀模块包括由相间设置的晶闸管和晶闸管散热器组成的阀组，晶闸管换流阀组件还包括对所述电抗器组件、电阻散热器和晶闸管散热器进行冷却的水冷系统，其特征在于：所述水冷系统包括主进水路和主回水路，主进水路和主回水路通过并联设置的第一、第二和第三支水路连通，左阀单元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于所述第一支水路中，右阀单元中的电抗器组件和各晶闸管散热器均串接于所述第二支水路中，左、右阀单元中的各电阻散热器均串接于所述第三支水路中。
- 2、根据权利要求 1 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述的托架上于所述左、右阀单元之间设置有分水器，分水器具有与所述主进水路连通的主进水口、与所述主回水路连通的主回水口，所述第一、第二和第三支水路的进水端和出水端均设置于所述分水器上。
- 3、根据权利要求 1 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：水冷系统中各支水路中的水路接头均布置于对应元器件的外侧。
- 4、根据权利要求 3 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述托架上于各水路接头的下方对应设置有集水器。
- 5、根据权利要求 1~4 任意一项所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述阀段还包括框架，框架包括中间框体及设置于中间框体左右两端的左、右端板，其中右端板上设置有弹性夹紧装置，左端板上设置有顶压装置，所述阀组设置于弹性夹紧装置与顶压装置之间，所述顶压装置包括轴线沿左右方向延伸、并沿左右方向导向移动装配于所述框架上的顶杆，顶杆的右端设置有与所述阀组左端部顶压配合的顶压结构，顶杆上于顶压结构的左方设置有用以承接由相应加载机构施加的轴向加载力的承力结构，顶杆的外周旋装有用以与所述左端板的右板面撑托配合的压紧螺母。
- 6、根据权利要求 5 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述的顶压结构包括通过球形环形节与所述顶杆相连的压盘。
- 7、根据权利要求 5 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述的承力结构由

所述顶杆的左端面构成。

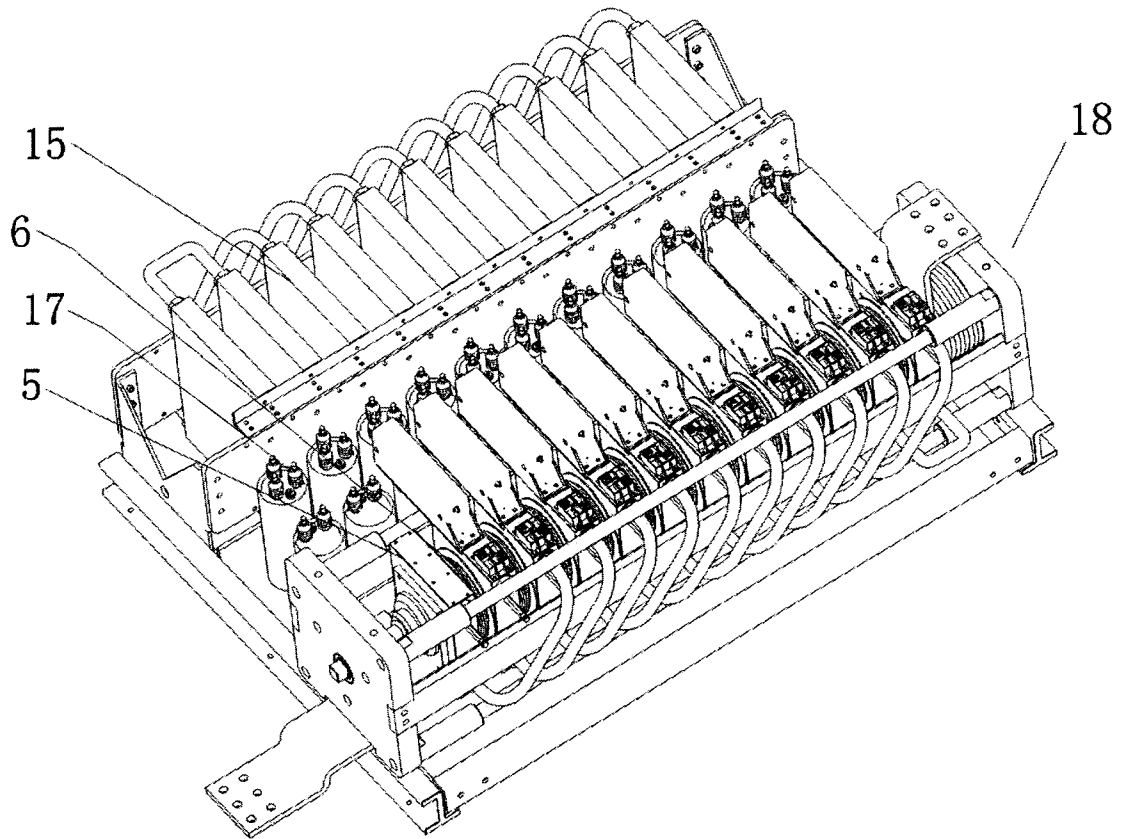
- 8、根据权利要求 5 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述的左端板上设置有导向方向沿左右方向延伸的导向孔，所述压紧螺母的左端固设有导向滑动穿装于所述导向孔中而实现所述顶杆与框架导向移动配合的导向套。
- 9、根据权利要求 5 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述的中间框体包括至少三根连接于所述左、右端板之间的绝缘拉杆。
- 10、根据权利要求 5 所述的晶闸管换流阀组件，其特征在于：所述的左、右端板之间连接有两个对称布置的绝缘支撑板，其中一个绝缘支撑板上设置有导向方向沿左右方向延伸的第一导向支撑面，另一个绝缘支撑板上设置有导向方向沿左右方向延伸的第二导向支撑面，各散热器上均设置有用与与所述第一、二导向支撑面导向滑动配合的导向支撑杆，各散热器通过导向支撑杆与对应导向支撑面的撑托配合而架装于两个绝缘支撑板上。



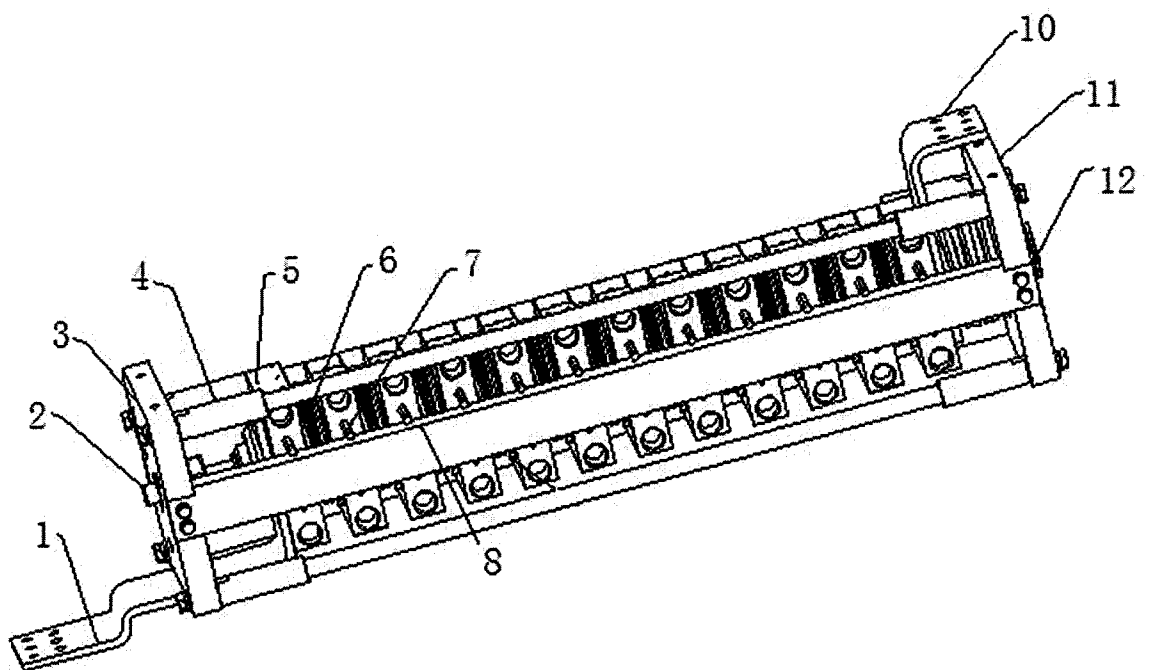
【图号】 图 1



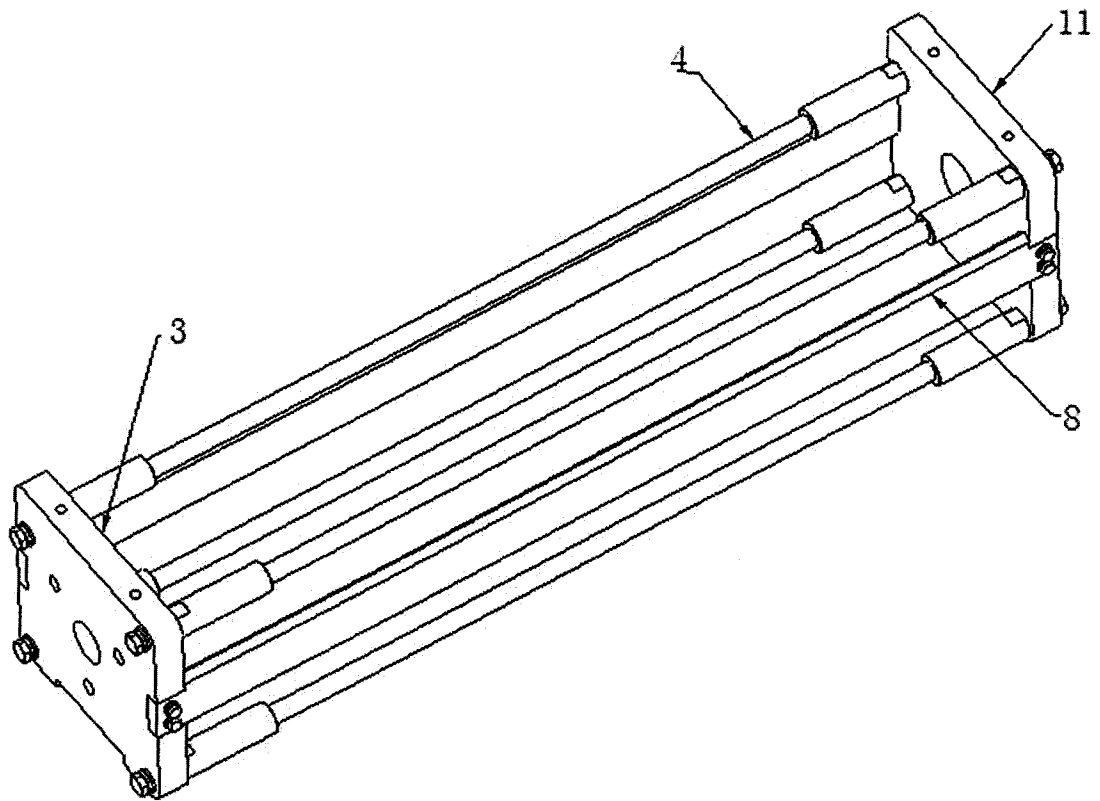
【图号】 图 2



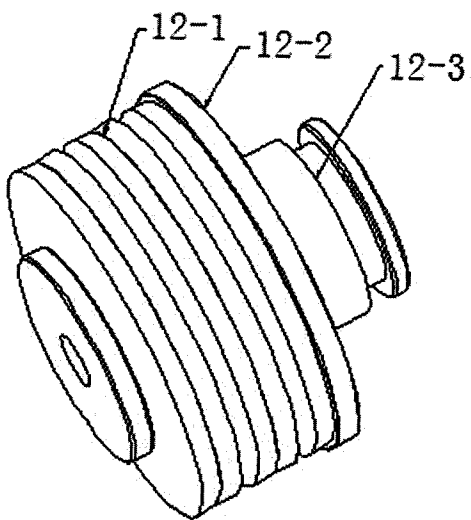
【图号】 图 3



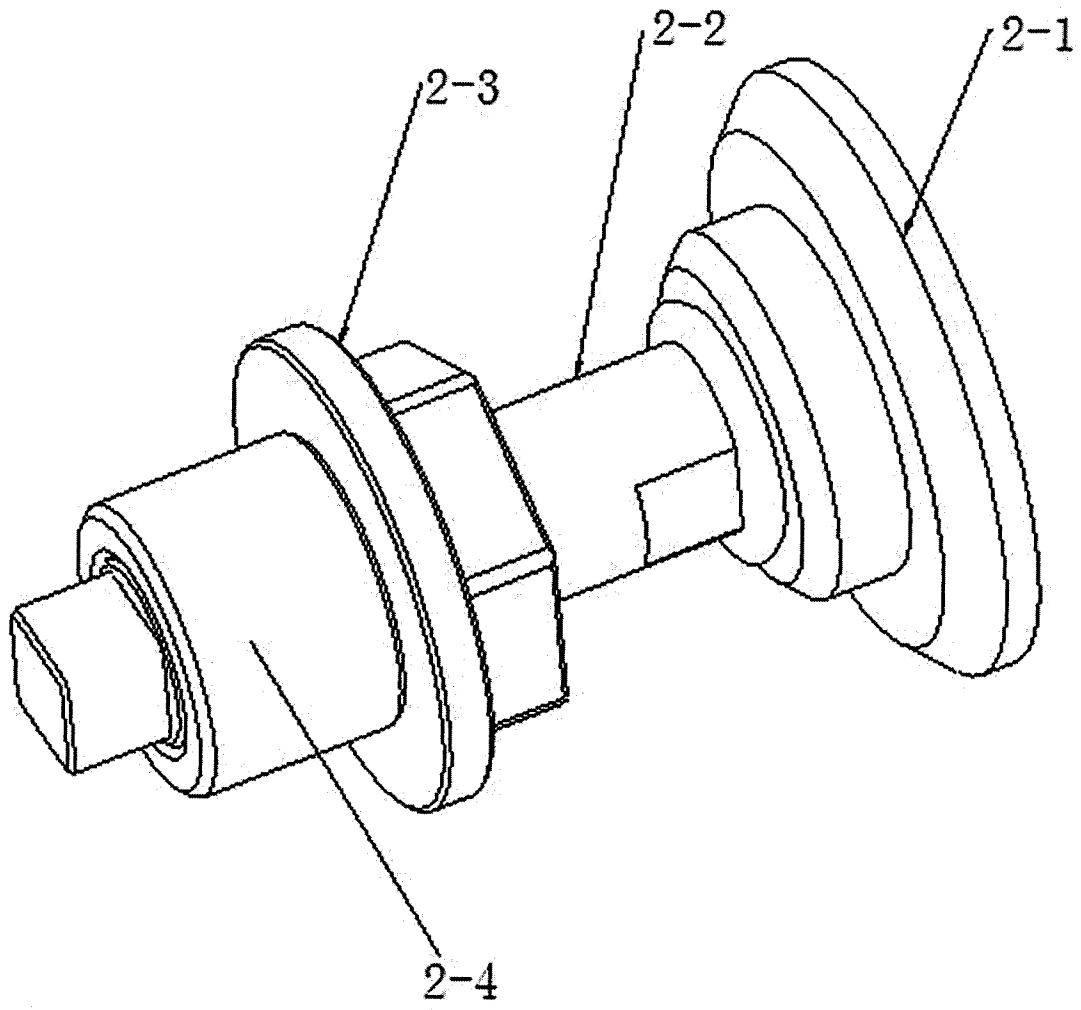
【图号】 图 4



【图号】 图 5



【图号】 图 6



【图号】 图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/088468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H01; H02; H05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, CNKI, DWPI: thyristor, SCR, rectify+, valve, water, pipe, path, way, tube, conduit, convert, cool, resistor, resistance, silicon, dispel, heat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103354234 A (XUJI GROUP CORPORATION) 16 October 2013 (16.10.2013) description, paragraphs [0016] to [0020] and figures 1 to 7	1-10
A	CN 101719719 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 02 June 2010 (02.06.2010) description, paragraphs [0008] to [0038] and figures 1 to 8	1-10
A	CN 102163909 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 24 August 2011 (24.08.2011) description, paragraphs [0006] to [0022] and figure 1	1-10
A	CN 101795052 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 04 August 2010 (04.08.2010) the whole document	1-10
A	US 2011134609 A1 (FOLTS) 09 June 2011 (09.06.2011) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 23 March 2014 (23.03.2014)	Date of mailing of the international search report 03 April 2014 (03.04.2014)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Hong Telephone No. (86-10) 62411568

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/088468

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103354234 A	16.10.2013	None	
CN 101719719 A	02.06.2010	CN 101719719 B	06.02.2013
		US 8654527 B2	18.02.2014
		WO 2011072432 A1	23.06.2011
		US 2011272042 A1	10.11.2011
CN 102163909 A	24.08.2011	None	
CN 101795052 A	04.08.2010	CN 101795052 B	24.04.2013
US 2011134609 A1	09.06.2011	AU 2010328561 A1	21.06.2012
		EP 2510543 A1	17.10.2012
		WO 2011071626 A1	16.06.2011
		US 8189324 B2	29.05.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/088468

In continuous of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER of second sheet

H01L 25/07 (2006.01) i

H01L 23/473 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H01; H02; H05

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

DWPI: thyristor, SCR, rectify+, valve, water, pipe, path, way, tube, conduit, convert, cool

CNTXT, CNKI: 晶闸管, 晶体闸流管, 可控硅, 换流阀, 水路, 管, 水, 电阻, 散热, 冷却, 分水,

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 103354234 A (许继集团有限公司) 16.10 月 2013 (16.10.2013) 说明书第 16 段-第 20 段, 说明书附图 1-7	1-10
A	CN 101719719 A (中国电力科学研究院) 02.6 月 2010 (02.06.2010) 说明书第 8 段-第 38 段, 说明书附图 1-8	1-10
A	CN 102163909 A (中国电力科学研究院) 24.8 月 2011 (24.08.2011) 说明书第 6 段-第 22 段, 说明书附图 1	1-10
A	CN 101795052 A (中国电力科学研究院) 04.8 月 2010 (04.08.2010) 全文	1-10
A	US 2011134609 A1 (FOLTS) 09.6 月 2011 (09.06.2011) 全文	1-10

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

23.3 月 2014 (23.03.2014)

国际检索报告邮寄日期

03.4 月 2014 (03.04.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

张弘

电话号码: (86-10) 62411568

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/088468

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103354234 A	16.10.2013	无	
CN 101719719 A	02.06.2010	CN 101719719 B	06.02.2013
		US 8654527 B2	18.02.2014
		WO 2011072432 A1	23.06.2011
		US 2011272042 A1	10.11.2011
CN 102163909 A	24.08.2011	无	
CN 101795052 A	04.08.2010	CN 101795052 B	24.04.2013
US 2011134609 A1	09.06.2011	AU 2010328561 A1	21.06.2012
		EP 2510543 A1	17.10.2012
		WO 2011071626 A1	16.06.2011
		US 8189324 B2	29.05.2012

续: A. 主题的分类

H01L 25/07 (2006.01) i

H01L 23/473 (2006.01) i