



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104022623 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201410235631. 1

(22) 申请日 2014. 05. 29

(71) 申请人 徐州中矿大传动与自动化有限公司
地址 221116 江苏省徐州市高新区第二工业
园珠江路 7 号

(72) 发明人 谭国俊 王浩 李浩 崔猛
刘继乐 冯维

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 张苏沛

(51) Int. Cl.

H02M 1/00 (2007. 01)

H05K 7/20 (2006. 01)

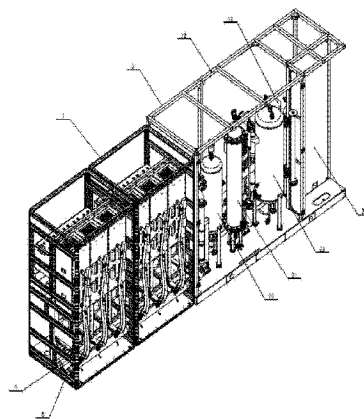
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种三电平变频器水冷散热系统

(57) 摘要

本发明公开了一种三电平变频器水冷散热系统,包括两台三电平变频器柜和一套水循环冷却装置;本发明通过主循环泵将恒定压力和流速的冷却介质源源不断输送流经压力罐,冷却介质进入进水管经过球阀引出三根软管通过液体快速连接器接通到三个变频器单元内水冷板的进水口,经过水冷板与 IGBT、二极管功率器件进行热交换后,流经水冷板出水口通过液体快速连接器接通三根软管经过球阀连接至出水管,返回至缓冲罐,主循环泵从缓冲罐抽取冷却后冷却介质完成一个冷却循环,根据热负荷的变化,PLC 控制柜根据供水温度的高低来控制进入变频器单元水冷板的冷却水流量,从而达到系统精确控制温度的要求。



1. 一种三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:包括三电平变频器柜和水循环冷却装置。

2. 根据权利要求1所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:所述三电平变频器柜包含水冷单元框架、变频器单元、单元小车、散热风机、主电容、直流母线、主水管、单元软管、快速连接器、单元导轨和限位梁,所述变频器单元固定在所述单元小车上,分别通过所述单元导轨滑入所述水冷单元框架内部,用螺栓固定在所述限位梁上;所述主电容安装在与所述变频器单元相对后面位置,同所述直流母线与所述变频器单元通过铜排进行螺栓连接。

3. 根据权利要求2所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:所述三电平变频器柜为两台,所述两台三电平变频器柜通过并柜,两套直流母线互相连接,实现整套变频器整流、逆变;所述变频器单元内部安装一块水冷板,在水冷板两侧均布六个 IGBT 模块、二极管功率模块,在 IGBT 模块上安装交流叠层母线,上部用连接叠层母线把两侧交流叠层母线连接串联,在连接叠层母线上安装滤波电容,组装完成后整体安装在水冷单元外壳内部,组装成单个所述变频器单元。

4. 根据权利要求3所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:所述水冷板为防水密封结构;所述散热风机安装在所述单元小车内。

5. 根据权利要求4所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:所述每台三电平变频器柜包含水冷单元框架、三个变频器单元、三个单元小车、三个风机、五个主电容、一套直流母线、一对主水管、六对单元软管、六套快速连接器、单元导轨和限位梁。

6. 根据权利要求5所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:所述主水管安装在所述水冷单元框架内的所述变频器单元下部位置,所述主水管有两个,分别为进水管和出水管,冷却介质进入进水管经过球阀引出三根软管通过液体快速连接器接通到三个变频器单元内水冷板的进水口,经过水冷板与功率器件进行热交换后,流经水冷板出水口通过液体快速连接器接通三根软管经过球阀连接至出水管。

7. 根据权利要求2至6之一所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:所述水循环冷却装置包括水循环冷却框架、主循环泵、压力罐、去离子系统、缓冲罐和水循环系统 PLC 控制柜;所述主循环泵将冷却介质输送流经所述压力罐,经过所述主水管送进所述变频器单元内部的水冷板,再进入被冷却器件,返回至所述缓冲罐,所述主循环泵从所述缓冲罐抽取冷却后冷却介质完成一个冷却循环;所述水循环系统 PLC 控制柜 PLC 根据供水温度的高低来控制进入所述变频器单元内部的水冷板的冷却水流量。

8. 根据权利要求7所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:所述去离子系统并联在主循环回路上;所述水循环系统 PLC 控制柜是 PLC 自动监控运行。

9. 根据权利要求8所述的三电平变频器水冷散热系统,其特征在于:系统运行状态信号通过硬接点传送到被冷却器件主控制器,主控制器能够远程操控水冷散热系统。

一种三电平变频器水冷散热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变频器产品,尤其涉及一种三电平变频器水冷散热系统,属于变频器领域。

背景技术

[0002] 变频器作为一种变流器在运行过程中要产生一定的功耗,由于使用器件不同,控制方式不同,不同品牌,不同规格的变频器所产生的功耗也不尽相同;资料表明变频器的功耗一般为其容量的 4~5%,其中逆变部分约占 50%,整流及直流回路约 40%,控制及保护电路为 5~15%;当器件温度降低 10℃,器件的可靠性增长一倍。如何处理变频器的散热,降低温升,提高器件的可靠性,从而延长设备的使用寿命,变频器的散热方式分为以下几种:自然散热、强迫风冷、水冷。对于小容量的变频器一般选用自然散热方式,其使用环境应通风良好,无易附着粉尘及飘浮物。

[0003] 在现有技术中,申请号为 20111033977.4 的发明专利:一种三电平变频器水冷散热结构,虽然也是涉及一种变频器产品,但原专利现有公布技术只限于单独的变频器变流柜柜体结构,不能实现整套变频器整流、逆变功能,并且原设计方案水冷单元外壳不便于组装,变频器单元组装后与柜体装配对接困难;而且随着大功率变频器的开发,当变频功耗达到一定容量的时候,防止在高电压环境下产生漏电流,冷却介质必须具备极低的电导率,否则会导致冷却回路元器件腐蚀,发生冷却液泄漏继而损坏功率器件。

[0004] 与现有技术相比,本发明专利所述设计方案,可以达到以下技术效果:

[0005] 1、结构设计明确,完整的实现了大功率变频器的水冷散热结构需求;

[0006] 2、改进原设计单元外壳结构,采用四周拼装结构,便于内部组件装配、维护

[0007] 3、优化单元装配结构,采用移动小车滚轮方案,能快速实行产品装配、维护;

[0008] 4、在水循环系统内加入去离子系统,有效降低冷却液杂质,去除游离电子,预防水循环系统内组件腐蚀;

发明内容

[0009] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供了一种三电平变频器水冷散热系统。

[0010] 本发明的技术解决方案是:一种三电平变频器水冷散热系统,包括两台三电平变频器柜和一套水循环冷却装置。

[0011] 每台三电平变频器柜包括水冷单元框架、三个变频器单元、三个单元小车、三个风机、五个主电容、一套直流母线、一对主水管、六根单元软管、六套快速连接器、单元导轨和限位梁。所述变频器单元安装固定在所述单元小车上,分别通过所述单元导轨滑入所述水冷单元框架内部,用螺栓固定在所述限位梁上;所述主电容安装在与所述变频器单元相对后面位置,同所述直流母线与三个所述变频器单元通过铜排进行螺栓连接;两台变频器柜通过并柜,两台变频器柜上的两套直流母线互相连接后,实现整套变频器整流、逆变功能;所述变频器单元内部安装一块水冷板,在水冷板两侧均布六个 IGBT、二极管功率模块,加大

了散热效率,在 IGBT 模块上安装交流叠层母线,上部用连接叠层母线把两侧交流母线连接串联,在连接母线上安装滤波电容,组装完成后整体安装在水冷单元外壳内,组装成单个变频器单元,具有体积小、结构紧凑、散热功率大,实现变频器模块化与水冷单元框架安装方便;水冷板为防水密封结构;所述单元小车内安装一台所述散热风机,用于保证变频器单元内部空气流通,避免单元内部 IGBT、叠层母线等因为冷热交替可能产生的凝露等现象。

[0012] 所述主水管安装在所述水冷单元框架的内变频器单元下部位置,主水管有两个,分别为进水管和出水管,冷却介质进入进水管经过球阀引出三根软管通过液体快速连接器接通到三个变频器单元内水冷板的进水口,经过水冷板与功率器件进行热交换后,流经水冷板出水口通过液体快速连接器接通三根软管经过球阀连接至出水管,可以实现在变频器柜内部水冷却循环。整体结构设计在水循环系统内部带水的情况下可以实现方便快捷地拆装连接软管,便于变频器整体快速、安全的生产安装、现场维护。

[0013] 水循环冷却装置由水循环冷却装置框架、主循环泵、压力罐、去离子系统、缓冲罐和水循环系统 PLC 控制柜组成;所述主循环泵将恒定压力和流速的冷却介质源源不断输送流经所述压力罐,经过所述主水管送进所述变频器单元水冷板进行热交换,再进入被冷却器件带走热量,返回至所述缓冲罐,所述主循环泵从所述缓冲罐抽取冷却后冷却介质完成一个冷却循环。根据热负荷的变化,水循环系统 PLC 控制柜 PLC 根据供水温度的高低来控制进入变频器单元水冷板的冷却水流量,从而达到系统精确控制温度的要求。

[0014] 为适应大功率电力电子设备在高电压条件下的使用要求,防止在高电压环境下产生漏电流,冷却介质必须具备极低的电导率,因此在主循环回路上并联了所述去离子水处理回路;预设一定流量的冷却介质流经离子交换器,不断净化管路中可能析出的离子,然后通过缓冲罐,与主循环回路冷却介质在主循环泵入口合流,与缓冲罐连接的氮气稳压系统保持系统管路中冷却介质的充满及隔绝空气。

[0015] 本系统中各机电单元及传感器由 PLC 自动监控运行,系统运行状态信号通过硬接点传送到被冷却器件主控制器,并可通过主控制器远程操控水冷系统。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的成套结构示意图。

[0017] 图 2 为本发明的三电平变频器柜结构示意图。

[0018] 图 3 为本发明的变频器单元结构示意图。

[0019] 图 4 为本发明的水冷板结构示意图。

[0020] 图中:1、三电平变频器柜;2、水循环冷却装置;3、水冷单元框架;4、变频器单元;5、主电容;6、直流母线;7、进水管;8、出水管;9、单元软管;10、快速连接器;11、水冷板;12、进水口;13、出水口;14、散热风机;15、单元小车;16、单元导轨;17、限位梁;18、水循环冷却框架;19、主循环泵;20、压力罐;21、去离子系统;22、缓冲罐;23、水循环系统 PLC 控制柜;24、水冷单元外壳;25、IGBT、二极管;26、交流母线;27、连接母线;28、滤波电容。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图,通过具体实施例对本发明技术方案做进一步的说明。

[0022] 如图 1、图 2、图 3、图 4 所示,图 1 为本发明的成套结构示意图;图 2 为本发明的三

电平变频器柜结构示意图 ;图 3 为本发明的变频器单元结构示意图 ;图 4 为本发明的水冷板结构示意图。

[0023] 本实施例的三电平变频器水冷散热系统,包括两台三电平变频器柜 1 和一套水循环冷却装置 2。

[0024] 每台三电平变频器柜包括水冷单元框架 3、变频器单元 4、主电容 5、直流母线 6、进水管 7、出水管 8、单元软管 9、快速连接器 10、水冷板 11、风机 14、单元小车 15、单元导轨 16、限位梁 17、水冷单元外壳 24、IGBT、二极管 25、交流母线 26、连接母线 27 和滤波电容 28。变频器单元 4 安装固定在单元小车 15 上,分别通过单元导轨 16 滑入水冷单元框架 3 内部,用螺栓固定在限位梁 17 上 ;主电容 5 安装在与变频器单元 3 相对后面位置,同直流母线 6 与三个变频器单元 4 通过铜排进行螺栓连接 ;两台三电平变频器柜 1 通过并柜,两台三电平变频器柜上的两套直流母线 6 互相连接后,实现整套变频器整流、逆变功能 ;变频器单元 4 内部安装一块水冷板 11,在水冷板两侧均布六个 IGBT、二极管功率器件 25,加大了散热效率,在 IGBT 模块上安装交流叠层母线 26,上部用连接叠层母线 27 把两侧交流母线 26 连接串联,在连接母线 27 上安装滤波电容 28,组装完成后整体安装在水冷单元外壳 24 内,组装成单个变频器单元 4,具有体积小、结构紧凑、散热功率大,实现变频器模块化与水冷单元框架安装方便 ;水冷板 11 为防水密封结构 ;单元小车 15 内安装一台散热风机 14,用于保证变频器单元内部空气流通,避免单元内部 IGBT、叠层母线等因为冷热交替可能产生的凝露等现象。

[0025] 主水管安装在水冷单元框架 3 的内变频器单元 4 下部位置,主水管有两个,分别为进水管 7 和出水管 8,冷却介质进入进水管 7 经过球阀引出三根软管 9 通过液体快速连接器 10 接通到三个变频器单元 4 内水冷板 11 的进水口 12,经过水冷板 11 与 IGBT、二极管功率器件 25 进行热交换后,流经水冷板 11 出水口 13 通过液体快速连接器 10 接通三根软管 9 经过球阀连接至出水管 8,可以实现在变频器柜内部水冷却循环。整体结构设计在水循环系统内部带水的情况下可以实现方便快捷地拆装连接软管,便于变频器整体快速、安全的生产安装、现场维护。

[0026] 水循环冷却装置由水循环冷却装置框架 18、主循环泵 19、压力罐 20、去离子系统 21、缓冲罐 22、水循环系统 PLC 控制柜 23 组成,主循环泵 19 将恒定压力和流速的冷却介质源源不断输送流经压力罐 20,经过主水管送进变频器单元水冷板进行热交换,再进入被冷却器件带走热量,返回至缓冲罐 22,主循环泵 19 从缓冲罐 22 抽取冷却后冷却介质完成一个冷却循环,根据热负荷的变化,水循环系统 PLC 控制柜 23PLC 根据供水温度的高低来控制进入变频器单元水冷板的冷却水流量,从而达到系统精确控制温度的要求。

[0027] 为适应大功率电力电子设备在高电压条件下的使用要求,防止在高电压环境下产生漏电流,冷却介质必须具备极低的电导率,因此在主循环回路上并联了去离子系统 21 水处理回路 ;预设一定流量的冷却介质流经离子交换器,不断净化管路中可能析出的离子,然后通过缓冲罐,与主循环回路冷却介质在主循环泵入口合流,与缓冲罐连接的氮气稳压系统保持系统管路中冷却介质的充满及隔绝空气。

[0028] 本发明是通过主循环泵 19 将恒定压力和流速的冷却介质源源不断输送流经压力罐 20,冷却介质进入进水管 7 经过球阀引出三根软管 9 通过液体快速连接器 10 接通到三个变频器单元 4 内水冷板 11 的进水口 12,经过水冷板 11 与 IGBT、二极管功率器件 25 进行热

交换后,流经水冷板 11 出水口 13 通过液体快速连接器 10 接通三根软管 9 经过球阀连接至出水管 8,返回至缓冲罐 22,主循环泵 19 从缓冲罐 22 抽取冷却后冷却介质完成一个冷却循环,根据热负荷的变化,水循环系统 PLC 控制柜 23PLC 根据供水温度的高低来控制进入变频器单元 4 水冷板 11 的冷却水流量,从而达到系统精确控制温度的要求。

[0029] 本系统中各机电单元及传感器由 PLC 控制柜 23PLC 自动监控运行,系统运行状态信号通过硬接点传送到被冷却器件主控制器,并可通过主控制器远程操控水冷系统。

[0030] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但它们并不是用来限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明之精神和范围内,自当可作各种变化或润饰,但同样在本发明的保护范围之内。

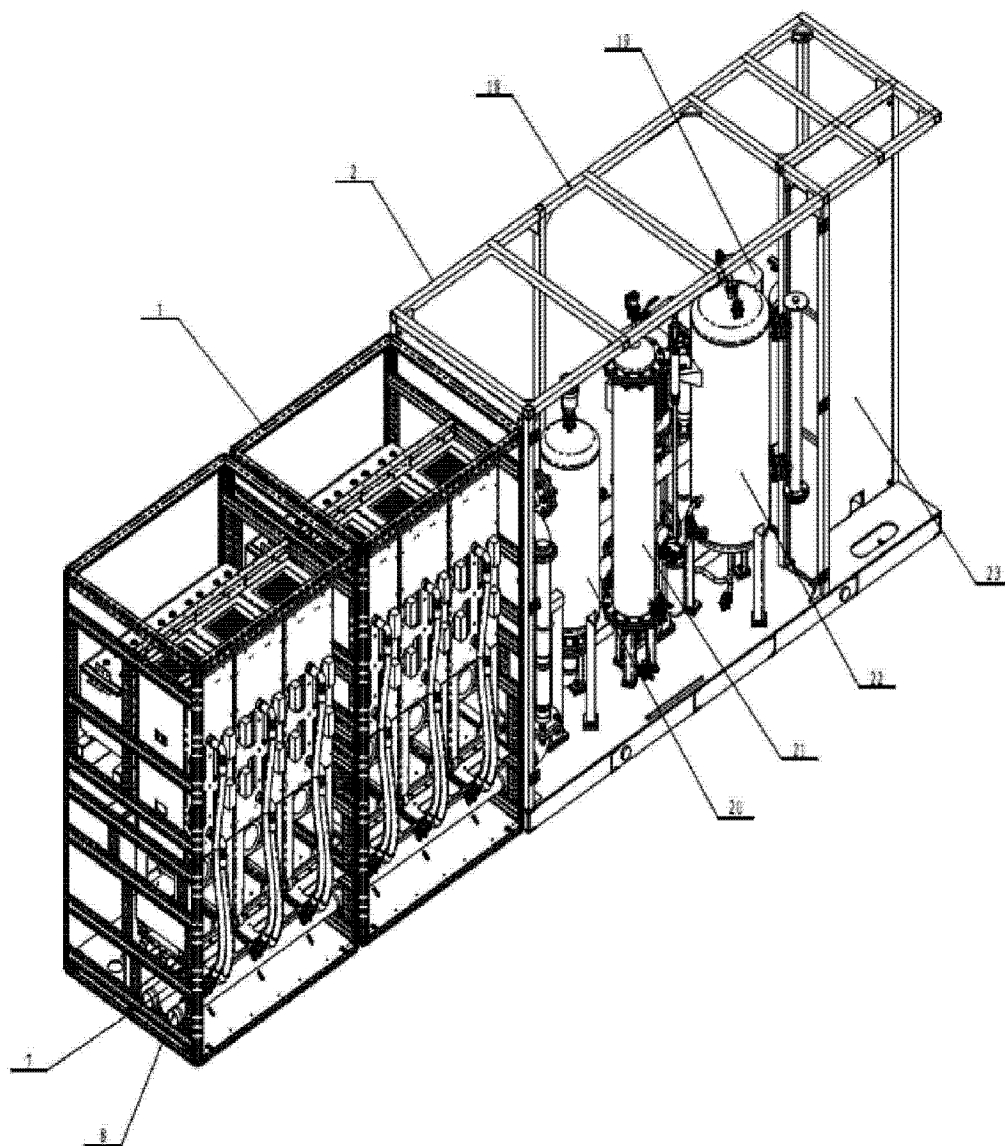


图 1

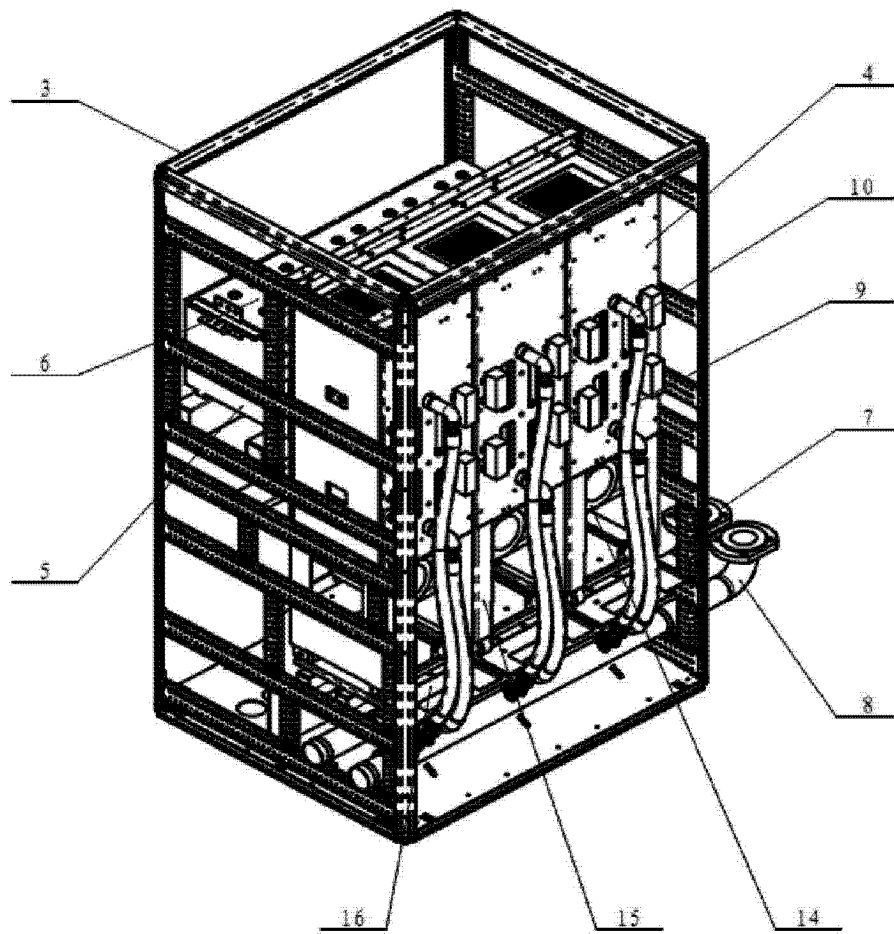


图 2

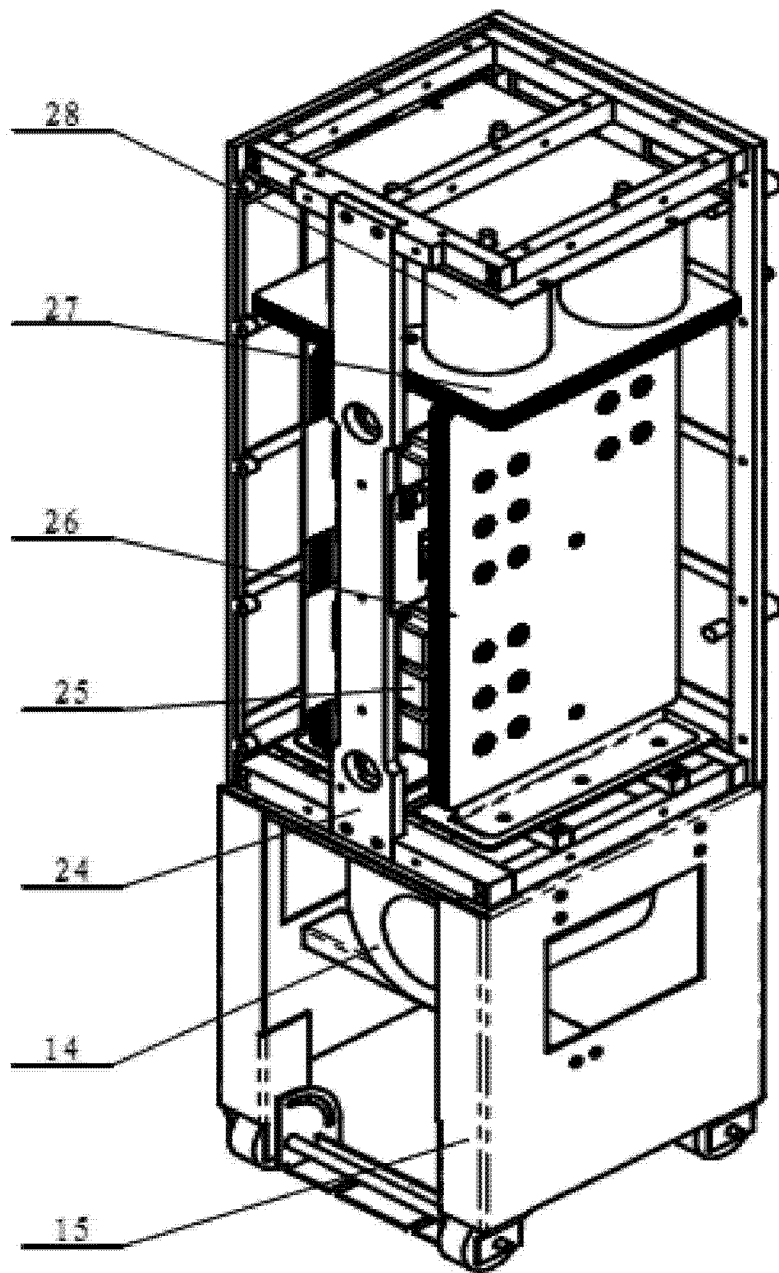


图 3

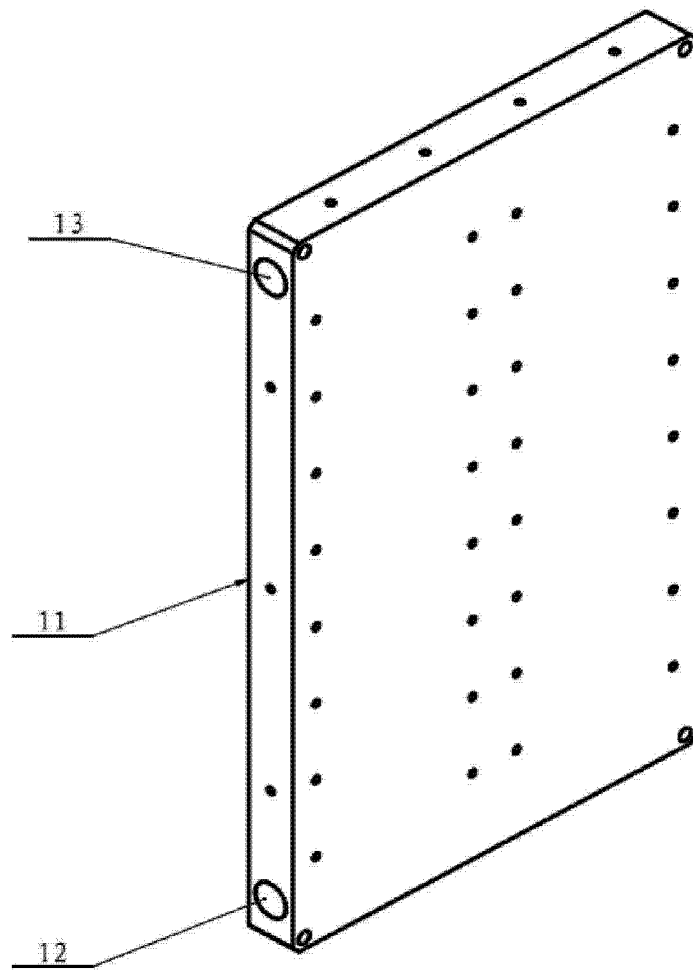


图 4