



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201898129 U

(45) 授权公告日 2011. 07. 13

(21) 申请号 201020662226. 5

H05K 7/20 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 12. 15

(73) 专利权人 兖州东方机电有限公司

地址 273500 山东省邹城市西外环路 5289 号

(72) 发明人 朱乃鹏 王金泉 罗辉 张文慧  
张继峰 吕建刚 刘文蔚 郑本光  
丁友涛 刘继光 徐健 王文亮  
杨蓬 马刚

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

H01L 23/473 (2006. 01)

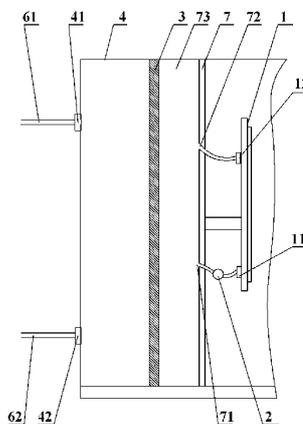
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

## (54) 实用新型名称

爆炸环境用内外热交换水冷系统

## (57) 摘要

本实用新型实施例公开了一种爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板和水箱,基板设置在防爆壳体内部;水箱设置在防爆壳体的外部,隔板设置在防爆壳体的内部,且与防爆壳体的内壁形成封闭腔体;隔板出水口通过水泵与基板进水口相连通,隔板进水口与基板出水口相连通;密封腔体与基板内部填充有冷却介质。本实用新型实施例中水箱以及外部水管组成外部散热循环;基板和密封腔体组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在大功率元件上的大功率元件的正常工作。



1. 一种爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板和水箱,所述基板设置在防爆壳体内部,且所述基板上设置有基板进水口和基板出水口;所述水箱设置在所述防爆壳体的外部,所述水箱上设置有水箱进水口和水箱出水口,其特征在于,还包括隔板,所述隔板设置在所述防爆壳体的内部,且与所述防爆壳体的内壁形成封闭腔体;所述隔板上设置有连通所述封闭腔体的隔板进水口和隔板出水口,所述隔板出水口通过水泵与所述基板进水口相连接,所述隔板进水口与所述基板出水口相连接;所述密封腔体与所述基板内部填充有冷却介质。

2. 根据权利要求1所述的爆炸环境用内外热交换水冷系统,其特征在于,所述防爆壳体上设置有翅片。

3. 根据权利要求1所述的爆炸环境用内外热交换水冷系统,其特征在于,所述防爆壳体的纵截面为波纹状。

4. 一种爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板和水箱,所述基板设置在防爆壳体内部,且所述基板上设置有基板进水口和基板出水口;所述水箱设置在所述防爆壳体的外部,所述水箱上设置有水箱进水口和水箱出水口,其特征在于,还包括热交换器,所述热交换器设置在所述水箱内部,其上设置有热交换器进水口和热交换器出水口,所述热交换器出水口通过水泵与所述基板进水口相连;所述热交换器进水口与所述基板出水口相连,所述热交换器与所述基板内部填充有冷却介质。

5. 根据权利要求4所述的爆炸环境用内外热交换水冷系统,其特征在于,所述基板通过绝缘支撑设置在所述爆炸壳体内部。

6. 根据权利要求4或5所述的爆炸环境用内外热交换水冷系统,其特征在于,所述热交换器为蛇形管。

7. 根据权利要求4或5所述的爆炸环境用内外热交换水冷系统,其特征在于,所述热交换器为U形管。

## 爆炸环境用内外热交换水冷系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及爆炸环境用辅助设备,更具体地说,涉及一种爆炸环境用内外热交换水冷系统。

### 背景技术

[0002] 在爆炸环境中大功率元件均设置在防爆壳体内部,由于上述元件在工作时散发出大量热量,因此需要通过设置散热系统对其进行散热。目前,散热系统主要采用水冷散热的形式,将功率元件直接安装在基板上,基板外侧安装水箱,水箱直接接冷水管,冷水在水箱内流动带走大功率发热元件通过基板传出的热量,但是采用这种方式的水冷形式,当发热元件功率太大时基板位于基板外侧的水冷系统就不能满足其散热的需求。

### 实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型提供一种爆炸环境用内外热交换水冷系统,以实现提高水冷系统的冷却效果,保证大功率元件的正常工作。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0005] 一种爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板和水箱,所述基板设置在防爆壳体内部,且所述基板上设置有基板进水口和基板出水口;所述水箱设置在所述防爆壳体的外部,所述水箱上设置有水箱进水口和水箱出水口,还包括隔板,所述隔板设置在所述防爆壳体的内部,且与所述防爆壳体的内壁形成封闭腔体;所述隔板上设置有连通所述封闭腔体的隔板进水口和隔板出水口,所述隔板出水口通过水泵与所述基板进水口相连通,所述隔板进水口与所述基板出水口相连通;所述密封腔体与所述基板内部填充有冷却介质。

[0006] 优选的,在上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,所述防爆壳体上设置有翅片。

[0007] 优选的,在上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,所述防爆壳体的纵截面为波纹状。

[0008] 本实用新型实施例中水箱以及外部水管组成外部散热循环;基板和密封腔体组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功率元件的正常工作。

[0009] 另外,上述爆炸环境用内外热交换水冷系统,可以应用在不要求绝缘的爆炸环境中,其冷却效果与单纯设置在防爆壳体内部的水冷系统相比冷却效果好;当爆炸环境需要绝缘时,可以将隔板、绝缘支撑等与防爆壳体内部相连的部件采用绝缘材料,与此同时,填充在基板和密封腔体内部的冷却介质采用不导电的冷却介质。

[0010] 本实用新型实施例还提供了另一种爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板和水箱,所述基板设置在防爆壳体内部,且所述基板上设置有基板进水口和基板出水口;所述水箱设置在所述防爆壳体的外部,所述水箱上设置有水箱进水口和水箱出水口,还包括热交换器,所述热交换器设置在所述水箱内部,其上设置有热交换器进水口和热交换器出水

口,所述热交换器出水口通过水泵与所述基板进水口相连;所述热交换器进水口与所述基板出水口相连,所述热交换器与所述基板内部填充有冷却介质。

[0011] 优选的,在上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,所述基板通过绝缘支撑设置在所述爆炸壳体内部。

[0012] 优选的,在上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,所述热交换器为蛇形管。

[0013] 优选的,在上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,所述热交换器为U形管。

[0014] 从上述技术方案可以看出,本实用新型实施例中水箱以及外部水管组成外部散热循环;基板和热交换器组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功率元件的正常工作。

### 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本实用新型实施例一提供的用于爆破环境的水冷系统的结构示意图;

[0017] 图2为本实用新型实施例二提供的用于爆破环境的水冷系统的结构示意图;

[0018] 图3为本实用新型实施例三提供的用于爆破环境的水冷系统的结构示意图;

[0019] 图4为本实用新型实施例四提供的用于爆破环境的水冷系统的结构示意图;

[0020] 图5为本实用新型实施例五提供的用于爆破环境的水冷系统的结构示意图;

[0021] 图6为本实用新型实施例六提供的用于爆破环境的水冷系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 本实用新型实施例中基板的散热采用间接散热,因此将位于防爆壳体内部的循环称之为内部循环,位于防爆壳体外部的循环称之为外部循环。

[0024] 下面分六个实施例具体进行介绍。

[0025] 实施例一

[0026] 请参照图1,其中,1为基板;11为基板进水口;12为基板出水口;13为绝缘支撑;14为绝缘支撑;2为水泵;21为水管;22为水管;23为水管;3为防爆壳体;4为水箱;41为水箱进水口;42为水箱出水口;61为进水管;62为出水管;7为隔板;71为隔板进水口;72为隔板出水口;73密封腔体。

[0027] 该爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板1和水箱4,基板1设置在防爆壳体3内部,且基板1上设置有基板进水口11和基板出水口12;水箱4设置在防爆壳体3的外

部,水箱 4 上设置有水箱进水口 41 和水箱出水口 42,水箱出水口 42 工作时需要连接出水管 62,水箱进水口 41 需要连接进水管 61;还包括隔板 7,隔板 7 设置在防爆壳体 3 的内部,且与防爆壳体 3 的内壁形成封闭腔体 73;隔板 7 上设置有连通封闭腔体 73 的隔板进水口 71 和隔板出水口 72,隔板出水口 71 通过水泵 2 与基板进水口 11 相连通,隔板进水口 72 与基板出水口 12 相连通;密封腔体 73 与基板 1 内部填充有冷却介质。

[0028] 在本实用新型实施例中,防爆壳体 3 外侧直接与水箱 4 相连因此,可以有效的进行热交换。

[0029] 本实用新型实施例中水箱 4 以及外部水管组成外部散热循环;基板 1 和密封腔体 73 组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板 1 上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功率元件的正常工作。

[0030] 另外,上述爆炸环境用内外热交换水冷系统,可以应用在不要求绝缘的爆炸环境中,其冷却效果与单纯设置在防爆壳体内部的水冷系统相比冷却效果好;当爆炸环境需要绝缘时,可以将隔板、绝缘支撑等与防爆壳体内部相连的部件采用绝缘材料,与此同时,填充在基板和密封腔体内部的冷却介质采用不导电的冷却介质。

[0031] 实施例二

[0032] 请参照图 2,其中,1 为基板;11 为基板进水口;12 为基板出水口;13 为绝缘支撑;14 为绝缘支撑;2 为水泵;21 为水管;22 为水管;23 为水管;3 为防爆壳体;33 为翅片;4 为水箱;41 为水箱进水口;42 为水箱出水口;61 为进水管;62 为出水管;7 为隔板;71 为隔板进水口;72 为隔板出水口;73 密封腔体。

[0033] 该爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板 1 和水箱 4,基板 1 设置在防爆壳体 3 内部,且基板 1 上设置有基板进水口 11 和基板出水口 12;水箱 4 设置在防爆壳体 3 的外部,水箱 4 上设置有水箱进水口 41 和水箱出水口 42,水箱出水口 42 工作时需要连接出水管 62,水箱进水口 41 需要连接进水管 61;还包括隔板 7,隔板 7 设置在防爆壳体 3 的内部,且与防爆壳体 3 的内壁形成封闭腔体 73;隔板 7 上设置有连通封闭腔体 73 的隔板进水口 71 和隔板出水口 72,隔板出水口 71 通过水泵 2 与基板进水口 11 相连通;密封腔体 73 与基板 1 内部填充有冷却介质,隔板进水口 72 与基板出水口 12 相连通;防爆壳体 3 上设置有翅片 33,翅片 33 的设置可以加快防爆壳体 3 与水箱 4 内冷却水的热交换的速度。在本实用新型实施例中,防爆壳体 3 外侧直接与水箱 4 相连因此,可以有效的进行热交换。上述防爆壳体 3 材料可以为铜、铝、铝合金等导热性能好的金属材料。

[0034] 本实用新型实施例中水箱 4 以及外部水管组成外部散热循环;基板 1 和密封腔体 73 组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板 1 上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功率元件的正常工作。

[0035] 另外,上述爆炸环境用内外热交换水冷系统,可以应用在不要求绝缘的爆炸环境中,其冷却效果与单纯设置在防爆壳体内部的水冷系统相比冷却效果好;当爆炸环境需要绝缘时,可以将隔板、绝缘支撑等与防爆壳体内部相连的部件采用绝缘材料,与此同时,填充在基板和密封腔体内部的冷却介质采用不导电的冷却介质。

[0036] 实施例三

[0037] 请参照图 3,其中,1 为基板;11 为基板进水口;12 为基板出水口;13 为绝缘支撑;14 为绝缘支撑;2 为水泵;21 为水管;22 为水管;23 为水管;3 为防爆壳体;4 为水箱;41 为水箱进水口;42 为水箱出水口;61 为进水管;62 为出水管;7 为隔板;71 为隔板进水口;72 为隔板出水口;73 密封腔体。

[0038] 该爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板 1 和水箱 4,基板 1 设置在防爆壳体 3 内部,且基板 1 上设置有基板进水口 11 和基板出水口 12;水箱 4 设置在防爆壳体 3 的外部,水箱 4 上设置有水箱进水口 41 和水箱出水口 42,水箱出水口 42 工作时需要连接出水管 62,水箱进水口 41 需要连接进水管 61;还包括隔板 7,隔板 7 设置在防爆壳体 3 的内部,且与防爆壳体 3 的内壁形成封闭腔体 73;隔板 7 上设置有连通封闭腔体 73 的隔板进水口 71 和隔板出水口 72,隔板出水口 71 通过水泵 2 与基板进水口 11 相连通;密封腔体 73 与基板 1 内部填充有冷却介质。隔板进水口 72 与基板出水口 12 相连通;防爆壳体的纵截面为波纹状,因此加快热量交换。在本实用新型实施例中,防爆壳体外侧直接与水箱相连因此,可以有效的进行热交换。上述防爆壳体材料可以为铜、铝、铝合金等导热性能好的金属材料。

[0039] 本实用新型实施例中水箱 4 以及外部水管组成外部散热循环;基板 1 和密封腔体 73 组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板 1 上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功率元件的正常工作。

[0040] 另外,上述爆炸环境用内外热交换水冷系统,可以应用在不要求绝缘的爆炸环境中,其冷却效果与单纯设置在防爆壳体内部的水冷系统相比冷却效果好;当爆炸环境需要绝缘时,可以将隔板、绝缘支撑等与防爆壳体内部相连的部件采用绝缘材料,与此同时,填充在基板和密封腔体内部的冷却介质采用不导电的冷却介质。

#### [0041] 实施例四

[0042] 请参照图 4,其中,1 为基板;11 为基板进水口;12 为基板出水口;13 为绝缘支撑;14 为绝缘支撑;2 为水泵;21 为水管;22 为水管;23 为水管;3 为防爆壳体;31 为防爆接口;32 为防爆接口;4 为水箱;41 为水箱进水口;42 为水箱出水口;5 为热交换器;51 为热交换器进水口;52 为热交换器出水口;61 为进水管;62 为出水管。

[0043] 该爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板 1 和水箱 4,基板 1 设置在防爆壳体 3 内部,且基板 1 上设置有基板进水口 11 和基板出水口 12;水箱 4 设置在防爆壳体 3 的外部,水箱 4 上设置有水箱进水口 41 和水箱出水口 42,水箱出水口 42 工作时需要连接出水管 62,水箱进水口 41 需要连接进水管 61;还包括热交换器 5,热交换器 5 设置在水箱 4 内部,其上设置有热交换器进水口 51 和热交换器出水口 52,热交换器出水口 52 通过水泵 2 与基板进水口 11 相连;热交换器进水口 51 与基板出水口 12 相连,热交换器 5 与基板 1 内部填充有冷却介质。

[0044] 水泵 2 通过水管 22 与热交换器出水口 52 相连通,水泵 2 通过水管 21 和基板进水口 11 相连通。热交换器进水口 51 通过水管 23 与基板出水口 12 相连通。

[0045] 上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,基板 1 可以直接设置在防爆壳体 3 的内部还可以通过其他部件设置在防爆壳体 3 的内部,在本实用新型实施例中采用绝缘支撑,绝缘支撑一端设置在防爆壳体上,另一端设置基板上,绝缘支撑数量不限,在本实用新型实施例中绝缘支撑的数量为两个,绝缘支撑 13 设置在基板 1 的一端;绝缘支撑 14 设置在基板

1 的另一端。

[0046] 另外,为了保证防爆壳体 3 的防爆功能,热交换器进水口 51 通过防爆接口 31 设置在防爆壳体 3 的侧壁上,热交换器出水口 52 通过防爆接口 32 设置在防爆壳体侧壁上。

[0047] 冷却介质可以是水、油、混合液体、化学溶液等,可以是绝缘的或非绝缘的。

[0048] 上述水冷系统工作过程具体为:本实用新型实施例中水箱 4 以及外部水管组成外部散热循环;基板 1 和热交换器 5 组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板 1 上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功率元件的正常工作。

[0049] 由于基板 1 和热交换器 5 中均填充有冷却介质,大功率元件工作时的散发的热量被基板 1 中的冷却介质吸走,在水泵 2 的作用下冷却介质不断的从基板 1 流入热交换器 5,冷却介质在热交换器 5 中经过散热后又流回基板 1 内。冷却介质通过热交换器 5 将热量散发到水箱 4 内,由于水箱 4 内源源不断的流进冷却水,由于基板 1 采用间接水冷,因此基板 1 的温度变化不大,因此可以保证设置在基板 1 上的大功率元件的正常工作。

[0050] 实施例五

[0051] 请参照图 5,其中,1 为基板;11 为基板进水口;12 为基板出水口;13 为绝缘支撑;14 为绝缘支撑;2 为水泵;21 为水管;22 为水管;23 为水管;3 为防爆壳体;31 为防爆接口;32 为防爆接口;4 为水箱;41 为水箱进水口;42 为水箱出水口;541 为蛇形管;51 为热交换器进水口;52 为热交换器出水口;61 为进水管;62 为出水管。

[0052] 结合图 1 所示,该爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板 1 和水箱 4,基板 1 设置在防爆壳体 3 内部,且基板 1 上设置有基板进水口 11 和基板出水口 12;水箱 4 设置在防爆壳体 3 的外部,水箱 4 上设置有水箱进水口 41 和水箱出水口 42,水箱出水口 42 工作时需要连接出水管 62,水箱进水口 41 需要连接进水管 61;还包括热交换器 5,热交换器 5 设置在水箱 4 内部,其上设置有热交换器进水口 51 和热交换器出水口 52,热交换器出水口 52 通过水泵与基板进水口 11 相连;热交换器进水口 51 与基板出水口 12 相连,热交换器 5 与基板 1 内部填充有冷却介质。

[0053] 上述热交换器 5 为蛇形管 541,图 5 结合图 4 所示。

[0054] 水泵 2 通过水管 22 与热交换器出水口 52 相连通,水泵 2 通过水管 21 和基板进水口 11 相连通。热交换器进水口 51 通过水管 23 与基板出水口 12 相连通。

[0055] 上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,基板 1 可以直接设置在防爆壳体 3 的内部还可以通过其他部件设置在防爆壳体 3 的内部,在本实用新型实施例中采用绝缘支撑,绝缘支撑一端设置在防爆壳体上,另一端设置基板上,绝缘支撑数量不限,在本实用新型实施例中绝缘支撑的数量为两个,绝缘支撑 13 设置在基板 1 的一端;绝缘支撑 14 设置在基板 1 的另一端。

[0056] 冷却介质可以是水、油、混合液体、化学溶液等,可以是绝缘的或非绝缘的。

[0057] 上述水冷系统工作过程具体为:本实用新型实施例中水箱 4 以及外部水管组成外部散热循环;基板 1 和热交换器 5 组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板 1 上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功

率元件的正常工作。

[0058] 实施例六

[0059] 请参照图 6,其中,1 为基板;11 为基板进水口;12 为基板出水口;13 为绝缘支撑;14 为绝缘支撑;2 为水泵;21 为水管;22 为水管;23 为水管;3 为防爆壳体;31 为防爆接口;32 为防爆接口;4 为水箱;41 为水箱进水口;42 为水箱出水口;542 为 U 形管;51 为热交换器进水口;52 为热交换器出水口;61 为进水管;62 为出水管。

[0060] 结合图 1 所示,该爆炸环境用内外热交换水冷系统,包括基板 1 和水箱 4,基板 1 设置在防爆壳体 3 内部,且基板 1 上设置有基板进水口 11 和基板出水口 12;水箱 4 设置在防爆壳体 3 的外部,水箱 4 上设置有水箱进水口 41 和水箱出水口 42,水箱出水口 42 工作时需要连接出水管 62,水箱进水口 41 需要连接进水管 61;还包括热交换器 5,热交换器 5 设置在水箱 4 内部,其上设置有热交换器进水口 51 和热交换器出水口 52,热交换器出水口 52 通过水泵与基板进水口 11 相连;热交换器进水口 51 与基板出水口 12 相连,热交换器 5 与基板 1 内部填充有冷却介质。

[0061] 上述热交换器 5 为 U 形管 542,图 4 结合图 6 所示。

[0062] 水泵 2 通过水管 22 与热交换器出水口 52 相连通,水泵 2 通过水管 21 和基板进水口 11 相连通。热交换器进水口 51 通过水管 23 与基板出水口 12 相连通。

[0063] 上述爆炸环境用内外热交换水冷系统中,基板 1 可以直接设置在防爆壳体 3 的内部还可以通过其他部件设置在防爆壳体 3 的内部,在本实用新型实施例中采用绝缘支撑,绝缘支撑一端设置在防爆壳体上,另一端设置基板上,绝缘支撑数量不限,在本实用新型实施例中绝缘支撑的数量为两个,绝缘支撑 13 设置在基板 1 的一端;绝缘支撑 14 设置在基板 1 的另一端。

[0064] 冷却介质可以是水、油、混合液体、化学溶液等,可以是绝缘的或非绝缘的。

[0065] 上述水冷系统工作过程具体为:本实用新型实施例中水箱 4 以及外部水管组成外部散热循环;基板 1 和热交换器 5 组成内部散热循环,内部散热循环吸收设置在基板 1 上的大功率元件散发的热量,冷却介质吸收的热经防爆壳体散发到外部散热循环,由外部散热循环散发到外部环境。因此,可以提高整个水冷系统的冷却效果,保证设置在基板上的大功率元件的正常工作。

[0066] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

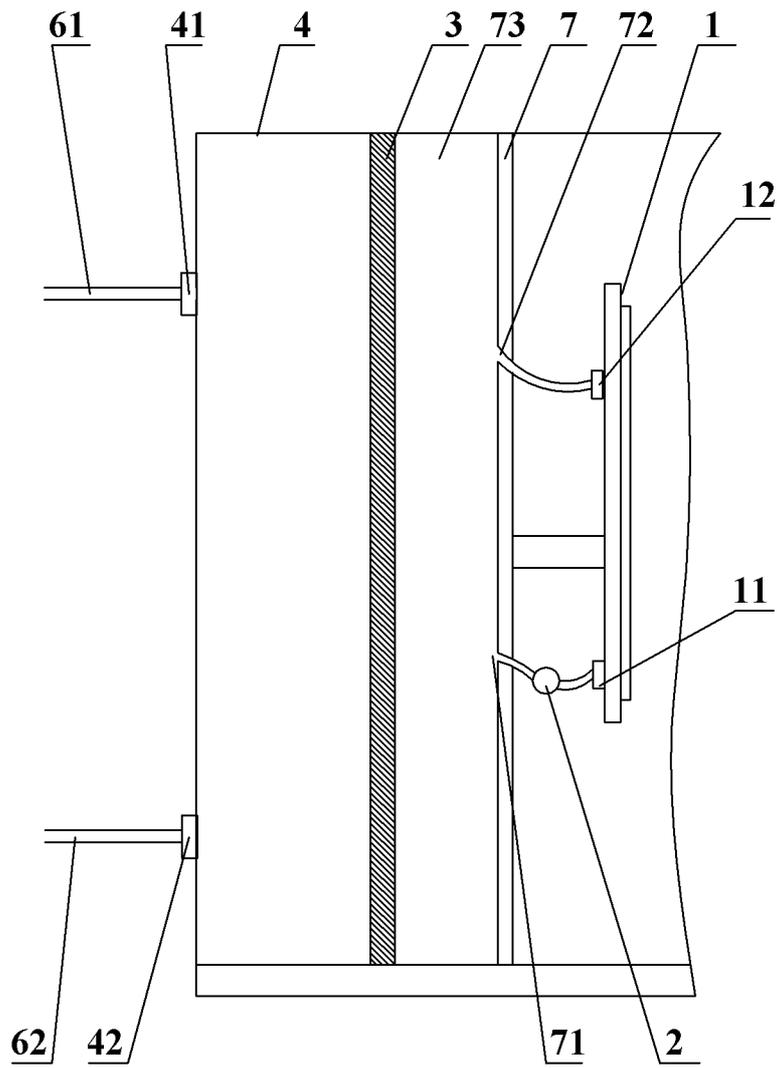


图 1

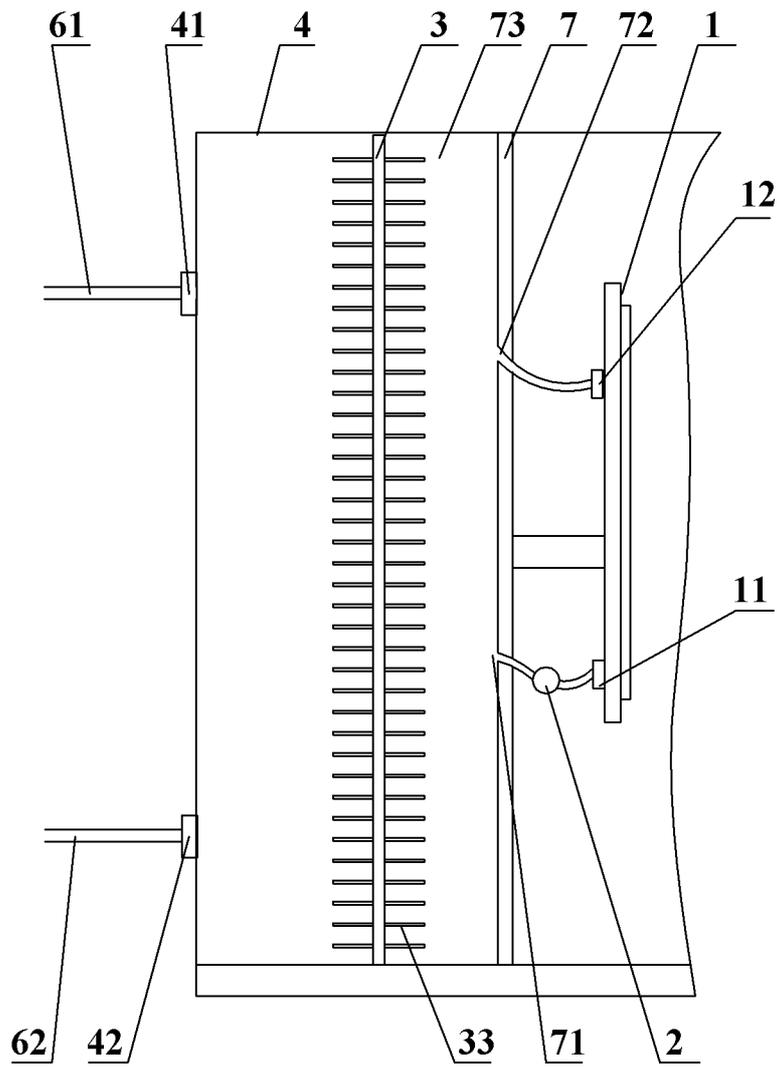


图 2

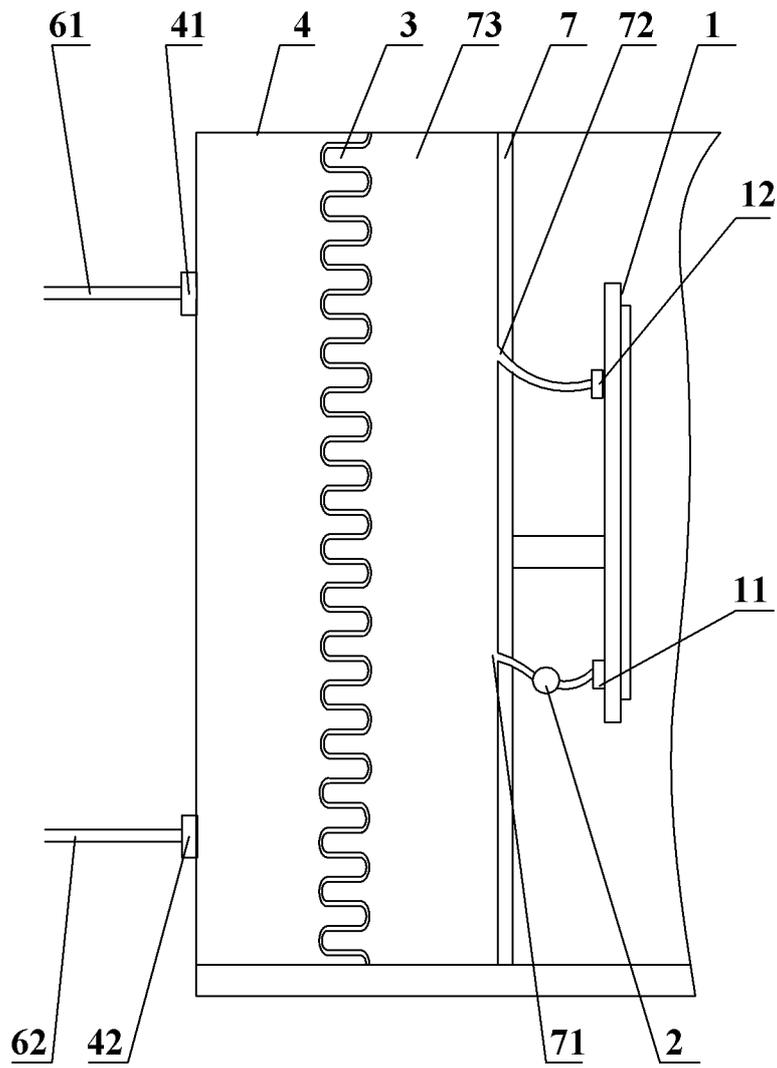


图 3

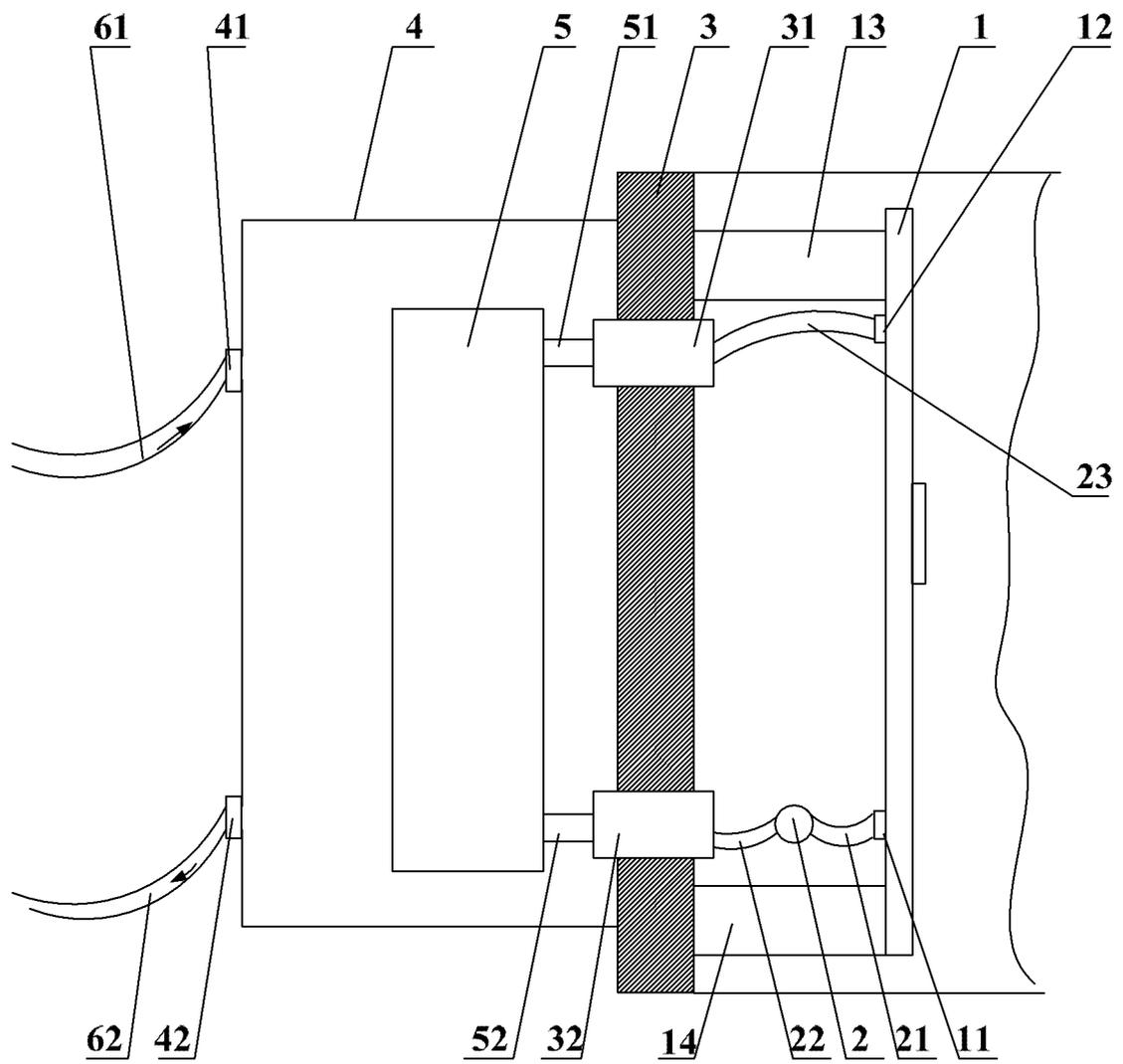


图 4

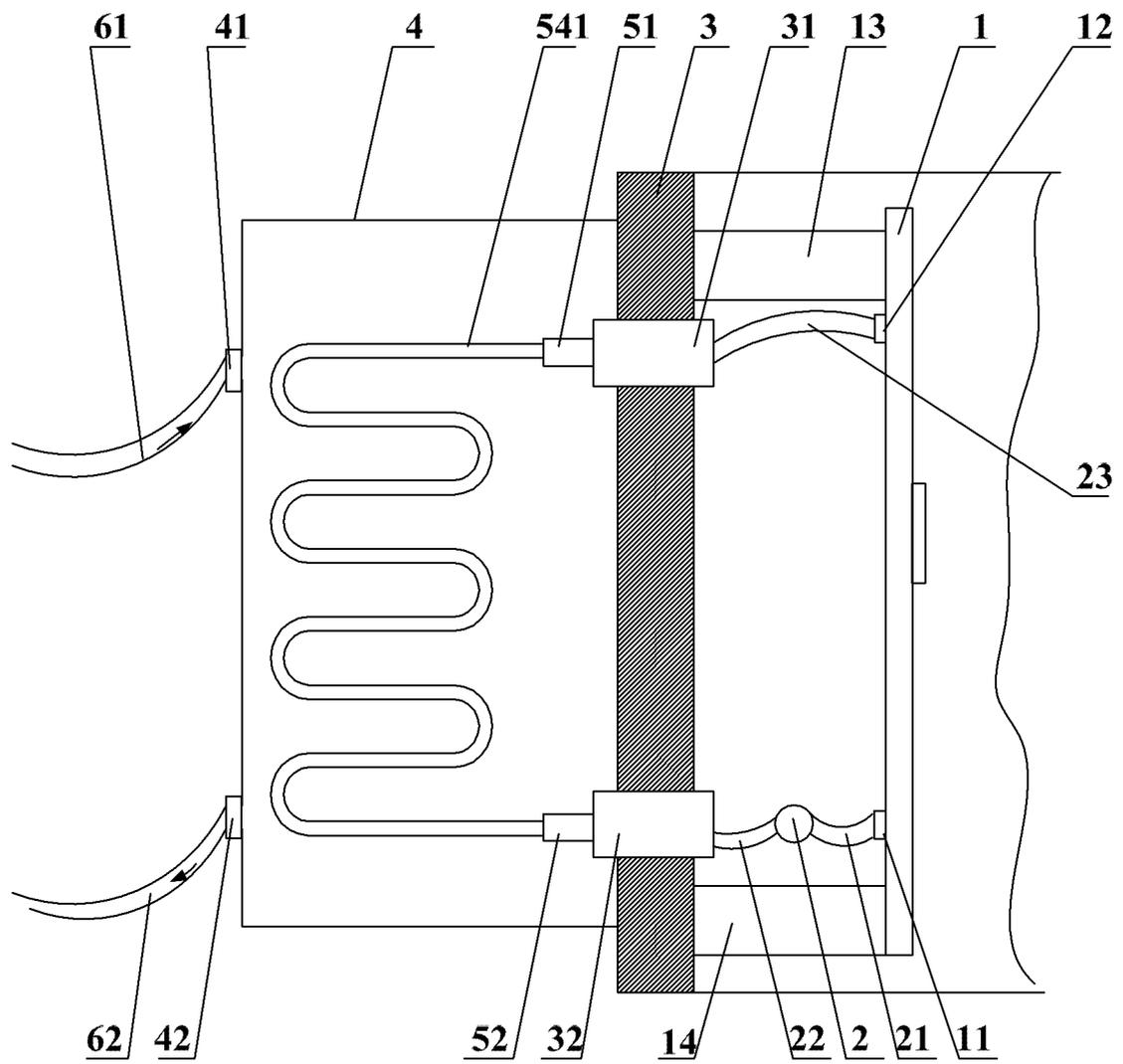


图 5

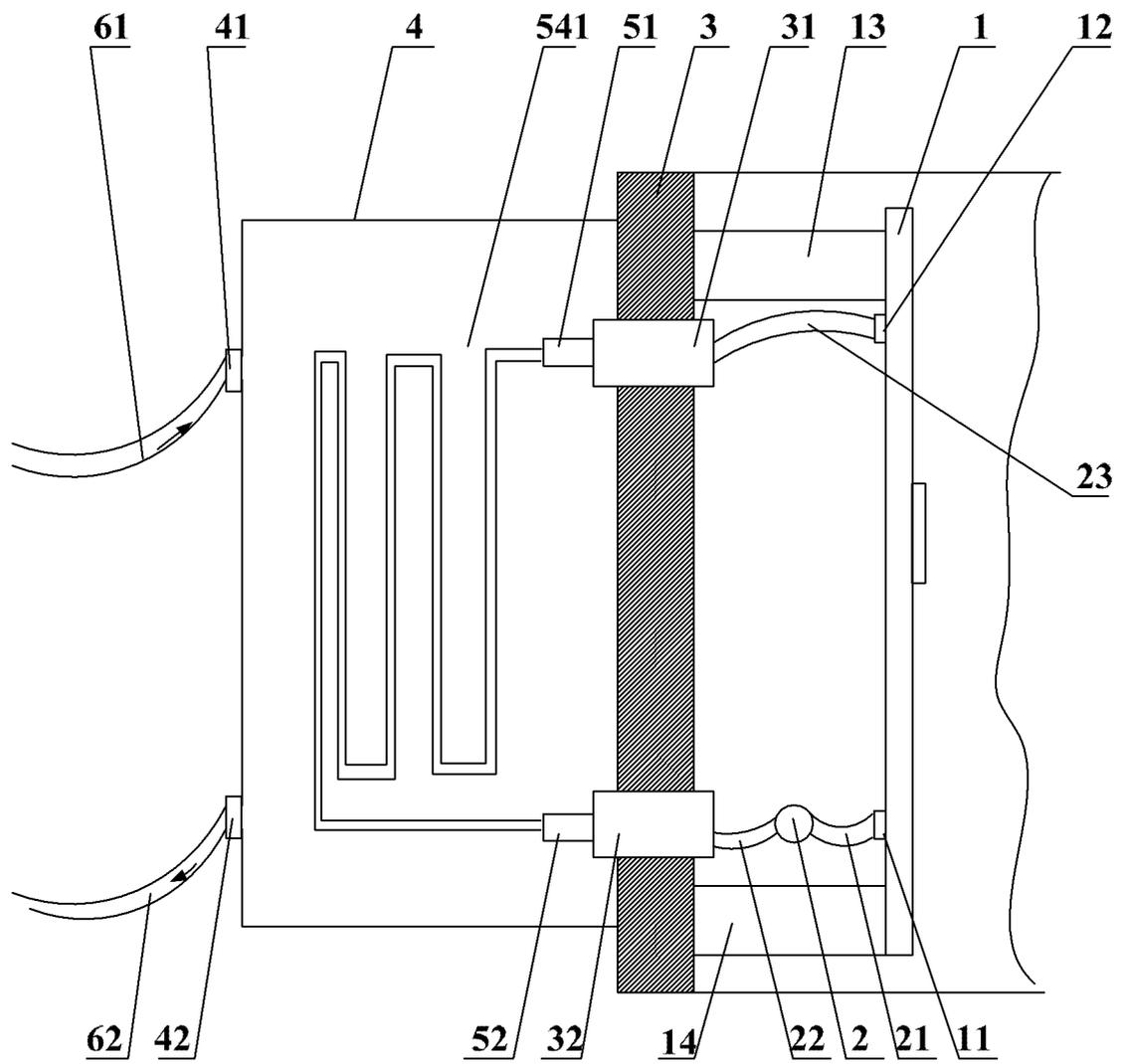


图 6