



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 114570841 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202210188282.7

(22) 申请日 2022.02.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114570841 A

(43) 申请公布日 2022.06.03

(73) 专利权人 北京热力众达换热设备有限公司

地址 100040 北京市石景山区八大处高科

技园区海特饭店5588室

(72) 发明人 商少华 赵乃闯

(74) 专利代理机构 北京市领专知识产权代理有

限公司 11590

专利代理师 张玲

(51) Int. Cl.

B21D 39/06 (2006.01)

B21D 37/16 (2006.01)

B21D 37/18 (2006.01)

B21D 53/06 (2006.01)

(56) 对比文件

DE 10215554 A1, 2003.10.30

CN 103017576 A, 2013.04.03

CN 113523125 A, 2021.10.22

CN 114011980 A, 2022.02.08

CN 201955001 U, 2011.08.31

CN 206898742 U, 2018.01.19

CN 209238869 U, 2019.08.13

CN 212168761 U, 2020.12.18

GB 1317983 A, 1973.05.23

JP 2015062951 A, 2015.04.09

JP 2016168601 A, 2016.09.23

审查员 王冬雪

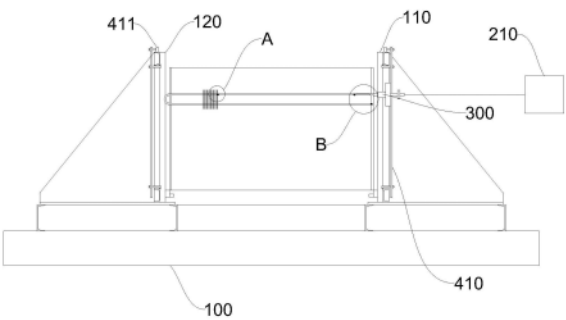
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种换热器水压传动胀紧方法

(57) 摘要

本发明公开了一种换热器水压传动胀紧方法,通过高压水流驱动钢珠在换热管内移动的方式使得换热管的膨胀均匀,且与换热片的连接更为紧密;同时利用润滑脂吸收钢珠移动时产生的热量,并融化后混合在水流中,随着钢珠的移动而流动,形成类似油润滑的状态,确保钢珠对换热管能够一直保持均匀的膨胀效果,从而使得换热管的膨胀更加充分和均匀,提升换热管与换热片的热量传递效果。本发明还提供一种换热器水压传动胀紧装置,包括用于固定换热板的工作台,工作台设置有用以使换热管与换热片膨胀成型的成型组件,成型组件包括提供高压水流的供压器件以及与换热管待成型的内径适配的成型体,具有膨胀均匀、适用性好的有益效果。



1. 一种换热器水压传动胀紧方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,将换热片(900)套设在换热管(800)上,然后将换热板(700)固定,随后将换热管(800)的两个管口均插入到换热板(700)上,换热管(800)的一个管口作为加工起始端(500),另一个管口作为加工截止端(600);

S2,在加工起始端(500)对换热板(700)和换热管(800)进行焊接固定处理,加工截止端(600)不做处理,处于自由状态;

S3,从加工起始端(500)往换热管(800)内填充润滑脂,并从加工起始端(500)处打入钢珠,且钢珠的直径大于换热管(800)的内径;

S4,使用高压水流从换热管(800)的加工起始端(500)开始推动钢珠在换热管(800)内移动,直至钢珠从换热管(800)的加工截止端(600)离开;

S5,在加工截止端(600)对换热板(700)和换热管(800)进行焊接固定处理;

S6,在加工起始端(500)和加工截止端(600)对换热板(700)和换热管(800)进行机械胀紧。

2. 根据权利要求1所述的一种换热器水压传动胀紧方法,其特征在于,所述润滑脂包括极压复合锂基润滑脂或极压耐磨润滑脂。

一种换热器水压传动胀紧方法

技术领域

[0001] 本发明涉及换热器技术领域,具体涉及一种换热器水压传动胀紧方法及装置。

背景技术

[0002] 换热器(heat exchanger),是将热流体的部分热量传递给冷流体的设备,又称热交换器。换热器在化工、石油、动力、食品及其它许多工业生产中占有重要地位,其在化工生产中换热器可作为加热器、冷却器、冷凝器、蒸发器和再沸器等,应用广泛。

[0003] 目前常用的换热器一般由换热管、换热片以及换热板三者构成,实际生产时需要将换热片与换热管进行胀紧固定,换热管与换热板进行胀紧固定。现有技术中的胀紧方法虽然能够实现换热片与换热管的胀紧,确保热量的转换,然而在实验和实际使用中,由于换热管的膨胀会存在不均匀和不充分的情况,尤其是对具有弯曲处的U型换热管或者蛇形换热管,在弯曲处的膨胀不均匀情况更多,从而使得换热片与换热管的接触效果不佳,使得热量的传递效果欠缺,因此,现有技术还有待改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种换热器水压传动胀紧方法,解决现有技术中胀紧效果不佳的问题,具有膨胀均匀、胀紧效果好的有益效果。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现:

[0006] 一种换热器水压传动胀紧方法,包括以下步骤:

[0007] S1,将换热片套设在换热管上,然后将换热板固定,随后将换热管的两个管口均插入到换热板上,换热管的一个管口作为加工起始端,另一个管口作为加工截止端;

[0008] S2,在加工起始端对换热板和换热管进行焊接固定处理,加工截止端不做处理,处于自由状态;

[0009] S3,从加工起始端往换热管内填充润滑脂,并从加工起始端处打入钢珠,且钢珠的直径大于换热管的内径;

[0010] S4,使用高压水流从换热管的加工起始端开始推动钢珠在换热管内移动,直至钢珠从换热管的加工截止端离开;

[0011] S5,在加工截止端对换热板和换热管进行焊接固定处理;

[0012] S6,在加工起始端和加工截止端对换热板和换热管进行机械胀紧。

[0013] 优选的,所述润滑脂包括极压复合锂基润滑脂或极压耐磨润滑脂。

[0014] 一种换热器水压传动胀紧装置,包括用于固定换热板的工作台,所述工作台设置有用以使换热管与换热片膨胀成型的成型组件,所述成型组件包括提供高压水流的供压器件以及与换热管待成型的内径适配的成型体。

[0015] 工作台用于固定换热板,从而使得换热管能够与换热板连接后固定,方便后续的加工;成型体在水压的驱动下在换热管内部移动,使得换热管均匀膨胀后与换热片紧密接触,确保了良好的胀紧成型效果,提高了传热效率,且由于是水压驱动成型体移动,因此换

热管的形状不会对其与换热片的胀紧成型产生影响,依然能够良好的实现胀紧固定,具有更好的使用广泛性。

[0016] 优选的,所述供压器件包括高压水流机以及推进水咀,所述推进水咀与所述高压水流机连接,且所述推进水咀与换热管适配。

[0017] 推进水咀能够方便插入换热管内,连通高压水流机后能够对成型体形成强烈的推进力,从而使得成型体在换热管内移动,实现换热管与换热片的胀紧成型。

[0018] 优选的,所述成型体为钢珠。

[0019] 钢珠整体为球形,在换热管内移动时摩擦力更小,因此能够提高成型体的移动速度,降低成型体与换热管内壁的摩擦损伤,具有更好的加工效果。

[0020] 优选的,所述钢珠的直径大于待加工换热管的内径的范围值为0.5mm-0.6mm。

[0021] 优选的,所述推进水咀包括中空的轴体,所述轴体上依次构造有第一连接部、固定部、密封部以及第二连接部,所述第一连接部与所述高压水流机连接,所述第二连接部与换热管适配,所述固定部与所述工作台适配,所述密封部用于密封换热管。

[0022] 第一连接部与高压水流机连通后将具有高压的水流引导至轴体内,从而通过第二连接部使得高压水流驱动钢珠在换热管内移动,固定部的设置方便工作台对推进水咀进行固定,避免发生脱落的风险;密封部的设置能够防止高压水流从换热管的出口处流出,从而确保水流压力充足,对钢珠的驱动效果更好。

[0023] 优选的,所述工作台设置有能够滑动的夹持组件,所述夹持组件与所述固定部适配。

[0024] 夹持组件与固定部适配,用于固定住推进水咀,从而避免推进水咀在高水压的作用下与换热管发生脱落,使用更加安全。

[0025] 优选的,所述夹持组件包括柱体,所述柱体设置有用用于滑动的滑扣,所述工作台设置有与所述滑扣适配的滑轨,所述柱体用于夹持所述固定部。

[0026] 两个柱体相互配合可以将推进水咀的固定部夹持住,从而使得在高压水流的冲击下推进水咀不会与换热管发生脱离,加工过程更加安全;且柱体可以通过其上设置的滑扣在工作台上滑动,够良好适配推进水咀对多个换热管的膨胀加工,使用更加方便。

[0027] 第一工作架和第二工作架能够相对滑动,因此使得两者能够根据换热管的长度进行距离的调节,能够适应多种长度的换热管,适用性更强;螺纹孔的设置使得换热板能够通过螺栓固定在第一工作架或第二工作架上,从而使得换热管能够与换热板连接固定。

[0028] 优选的,所述工作台包括基座,所述基座上相对设置有能够滑动的的第一工作架和第二工作架,所述第一工作架和第二工作架(120)设置有用用于固定换热板的螺纹孔,所述夹持组件设置于所述第一工作架,

[0029] 和/或所述夹持组件设置于所述第二工作架。

[0030] 第一工作架和第二工作架能够相对滑动,因此使得两者能够根据换热管的长度进行距离的调节,能够适应多种长度的换热管,适用性更强;螺纹孔的设置使得换热板能够通过螺栓固定在第一工作架或第二工作架上,从而使得换热管能够与换热板连接固定。

[0031] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0032] 本发明提供一种换热器水压传动胀紧方法,通过高压水流驱动钢珠在换热管内移动的方式使得换热管的膨胀均匀,且与换热片的连接更为紧密;同时利用润滑脂吸收钢珠

移动时产生的热量,并融化后混合在高压水流中,能够随着钢珠的移动而流动,形成类似油润滑的状态,从而确保钢珠对换热管能够一直保持均匀的膨胀效果,从而使得换热管的膨胀更加充分和均匀,使得胀紧效果更好,提升换热管与换热片的热量传递效果。

[0033] 本发明还提供了一种换热器水压传动胀紧装置,通过水压驱动成型体在换热管内移动,使得换热管发生膨胀,从而与其上的换热片发生胀紧,形成紧密接触,确保胀紧效果良好;此外,通过水压驱动成型体的方式能够使得具有弯曲角度的换热管也能与换热片完成胀紧成型,避免在换热管弯曲处出现内径不同、换热管膨胀不均匀的情况,使得本装置能够适用于多种形状的换热管,使用范围更加广泛,适用性更强。

附图说明

[0034] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0035] 图1为本发明实施例提供的一种换热器水压传动胀紧装置结构示意图;

[0036] 图2为对应图1中A处的放大示意图;

[0037] 图3为对应图1中B处的放大示意图;

[0038] 图4为本发明提供的一种换热器水压传动胀紧装置的侧面结构示意图;

[0039] 图5为本发明提供的推进水咀的结构示意图。

[0040] 附图中标记及对应的零部件名称:

[0041] 100-工作台,110-第一工作架,120-第二工作架,210-高压水流机,220-成型体,300-推进水咀,310-轴体,320-第一连接部,330-固定部,340-密封部,350-第二连接部,410-柱体,411-导轮,412-螺栓,420-调节孔,500-加工起始端,600-加工截止端,700-换热板,800-换热管,900-换热片。

具体实施方式

[0042] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0043] 在以下描述中,为了提供对本发明的透彻理解阐述了大量特定细节。然而,对于本领域普通技术人员显而易见的是:不必采用这些特定细节来实行本发明。在其他实例中,为了避免混淆本发明,未具体描述公知的结构、电路、材料或方法。

[0044] 在整个说明书中,对“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”的提及意味着:结合该实施例或示例描述的特定特征、结构或特性被包含在本发明至少一个实施例中。因此,在整个说明书的各个地方出现的短语“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”不一定都指同一实施例或示例。此外,可以以任何适当的组合和/或子组合将特定的特征、结构或特性组合在一个或多个实施例或示例中。此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的示意图都是为了说明的目的,并且示意图不一定是按比例绘制的。这里使用的术语“和/或”包括一个或多个相关列出的项目的任何和所有组合。

[0045] 在本发明的描述中,术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“高”、“低”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为

了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0046] 实施例

[0047] 本发明提供一种换热器水压传动胀紧方法,包括以下步骤:

[0048] S1,将换热片900套设在换热管800上,然后将换热板700固定,随后将换热管800的两个管口均插入到换热板700上,换热管800的一个管口作为加工起始端500,另一个管口作为加工截止端600;

[0049] 多个规格相同的换热片900依次套入换热管800上,并移动至待胀紧的位置,且保证相邻换热片900之间的间距相同,然后将换热板700进行固定,随后即可将换热管800的两个管口插入到换热板700内,一端的管口作为加工起始端500,另一端的管口作为加工截止端600。

[0050] S2,在加工起始端500对换热板700和换热管800进行焊接固定处理,加工截止端600不做处理,处于自由状态;

[0051] 待换热管800插接到换热板700内时,利用焊接设备在加工起始端500对换热板700和换热管800进行焊接固定,加工截止端600不进行焊接处理,确保换热管800插接在换热板700内即可。

[0052] S3,从加工起始端500往换热管800内填充润滑脂,并从加工起始端500处打入钢珠,且钢珠的直径大于换热管800的内径;

[0053] 将润滑脂从加工起始端500填充至换热管800内,然后将钢珠堵住加工起始端500的管口,利用现有技术中的液压胀管机将钢珠压入换热管800内一段距离;当钢珠被高压水流推动时,钢珠与换热管800内壁摩擦时产生热量,润滑脂附着在钢珠表面形成一层油膜,使得钢珠传递至换热管内壁的热量更加均匀,从而使得换热管800的受压和受热后膨胀变形更加均匀和充分,提升其与换热片900的接触紧密度,同时润滑脂融化后与水流混合,能够随着钢珠的移动同步实现润滑,避免既能够使得换热管800内壁更加光滑,也能够能够在钢珠表面形成保护层,避免钢珠受到磨损,进一步提高对换热管的膨胀均匀性。需要说明的是,液压胀管机可以选择现有技术中型号为YZJ-350D的超高压胀管机,能够使得钢珠在加工起始端500顺利的进入到换热管800的内部,并移动一段距离;

[0054] S4,使用高压水流从换热管800的加工起始端500开始推动钢珠在换热管800内移动,直至钢珠从换热管800的加工截止端600离开;

[0055] 高压水流推动钢珠在换热管800内移动,使得换热管800均匀膨胀后与换热片900实现胀紧固定;钢珠经过换热管800的弯曲处时,由于高压水流具有流动性,因此能够使得钢珠顺利的通过换热管800的弯曲处并使得换热管800与该处的换热片900胀紧固定;

[0056] S5,在加工截止端对换热板700和换热管800进行焊接固定处理;

[0057] 利用焊接设备在加工截止端600对换热板700和换热管800进行焊接固定,确保换热管800与换热板700的连接更加牢固。

[0058] S6,在加工起始端500和加工截止端600对换热板700和换热管800进行机械胀紧。

[0059] 焊接完成后,使用现有技术中的机械胀紧装置,在加工起始端500和加工截止端600对换热板700和换热管800进行胀紧固定,进一步提升换热板700与换热管800的接触紧密度。

[0060] 优选的,所述润滑脂包括极压复合锂基润滑脂或极压耐磨润滑脂。

[0061] 选择极压复合锂基润滑脂或极压耐磨润滑脂均能够使得钢珠传递至换热管内壁的热量更加均匀,从而使得换热管800的受压和受热后膨胀变形更加均匀和充分。

[0062] 需要说明的是,上述机械胀紧包括以下步骤:

[0063] 计算胀度,测量换热管800加工之前的内径和壁厚,以及测量换热管800加工之后的内径,根据公式 $H_s = [(D+2t)/d-1] \times 100\%$;其中D为换热管800加工后的内径,t为加工前换热管800的壁厚,d为加工前换热管800的内径, H_s 为胀度;

[0064] 将3至5组的换热管800加工前的内径和壁厚进行测量并收集,然后胀紧加工后再对加热管800的内径进行测量和收集,然后依据公式 $H_s = [(D+2t)/d-1] \times 100\%$ 算出多组换热管800的胀度,并记录;

[0065] 确定胀紧电流,使用拉伸强度试验设备对换热管800进行测试,当换热管800的试验胀度达到计算胀度值 H_s 时,记录此时拉伸强度试验设备的输入电流值为I;

[0066] 将算出胀度后的换热管800依次放在拉伸强度试验设备上进出胀度测试,当试验数据达到计算值 H_s 时,记录下此时拉伸强度试验设备的工作电流值,逐次测量多个换热管800后确定多个工作电流值,再对多个工作电流值的总和求平均的工作电流值,确定该值为I;

[0067] 实施胀紧,利用机械胀紧设备对换热板700和换热管800进行胀紧。

[0068] 控制机械胀紧装置的输入电流值为I,然后在加工起始端500和加工截止端600对换热板700和换热管800进行胀紧固定,使得换热管800与换热板700的固定效果更好。

[0069] 如图1至图5所示,本发明还提供一种换热器水压传动胀紧装置,其特征在于,包括用于固定换热板700的工作台100,所述工作台100设置有用以使换热管800与换热片900膨胀成型的成型组件,所述成型组件包括提供高压水流的供压器件以及与换热管800待成型的内径适配的成型体220。

[0070] 如图1所示,工作台100将换热管800夹持固定,供压器件用于提供驱动成型体220在换热管800内移动的高压水流,成型体220从换热管800的入口处进入到换热管800内,然后在高压水流的驱动下在换热管800内部移动,使得换热管800均匀膨胀后与换热片900紧密接触,确保换热片900与换热管800固定牢固,且因此具有良好的胀紧成型效果,提高了传热效率;且由于是高压水流驱动成型体220移动,因此换热管800的形状不会对换热片900与其的胀紧成型产生影响,依然能够良好的实现胀紧固定,相对于现有技术中的液压推动胀紧装置,具有更好的使用广泛性,能够解决现有技术中具有弯曲角度的换热管800(如U型换热管800)在弯曲处与换热片900无法紧密胀紧的问题,此外还能够用于长度过大的换热管800与其上的换热片900的胀紧,具有更好的实用性。

[0071] 优选的,所述供应器件包括高压水流机210以及推进水咀300,所述推进水咀300与所述高压水流机210连接,且所述推进水咀300与换热管800适配。

[0072] 如图1和图2所示,在本实施例中,高压水流机210能够提供高压水流,推进水咀300的一端与高压水流机210连通,另一端用于插接在换热管800内,且推进水咀300的出水口与成型体220对准;高压水流机210工作后,与其连通的推进水咀300能够喷射出高压水流,从而对成型体220形成强烈的推进力,使得成型体220在换热管800内移动,随着成型体220的移动,换热管800均匀膨胀,最终实现换热管800与换热片900的胀紧成型;成型体220经过换

热管800的弯曲处时,由于高压水流具有流动性,因此能够使得成型体220顺利的通过换热管800的弯曲处并使得换热管800与该处的换热片900胀紧固定,具有更好的适用性。

[0073] 优选的,所述成型体为钢珠。

[0074] 如图2和图3所示,在本实施例中,钢珠整体为球形,在换热管800内移动时摩擦力更小,因此能够提高成型体220的移动速度,降低成型体220与换热管800内壁的摩擦损伤,具有更好的加工效果。

[0075] 优选的,所述钢珠的直径大于待加工换热管800的内径的范围值为0.5mm-0.6mm。

[0076] 在本实施例中,钢球的直径比加工前的换热管800的内径大0.55mm,能够使得换热管800与换热片900在确保胀紧牢固的情况下保证换热管800不会被胀破,同时能够保证良好的热传递效率。

[0077] 优选的,所述推进水咀300包括中空的轴体310,所述轴体310上依次构造有第一连接部320、固定部330、密封部340以及第二连接部350,所述第一连接部320与所述高压水流机210连接,所述第二连接部350与换热管800适配,所述固定部330与所述工作台100适配,所述密封部340用于密封换热管800。

[0078] 如图5所示,在本实施例中,轴体310上从左至右依次设置有第一连接部320、固定部330、密封部340以及第二连接部350,第一连接部320为连接头,与轴体310连通,连接头的一端可通过水管与高压水流机210连通,第二连接部350与换热管800被成型体220胀开后的内径适配,当第二连接部350插入到换热管800内时,其右端的出水口与成型体220接触,将具有高压的水流引导至轴体310内,从而使得高压水流驱动钢珠在换热管800内移动,且第二连接部350为圆柱形结构,其直径大于轴体310的直径,因此对轴体310自身的强度起到增强的作用,避免高压水流对轴体310形成破坏;固定部330为圆盘状结构,具有较大的表面积,因此能够方便工作台100对推进水咀300进行固定,避免发生脱落的风险;密封部340设置在第二连接部350的左端,且轴体310上位于固定部330的右侧构造有轴肩,密封部340则套设在轴体310上,位于轴肩和第二连接部350之间,且密封部340的于轴肩的边缘平齐,能够防止高压水流从换热管800的出口处流出,从而确保水流压力充足,对钢珠的驱动效果更好;需要说明的是,密封部340可以选择现有技术中的聚四氟乙烯,能够起到良好防漏和密封效果。

[0079] 优选的,所述工作台100设置有能够滑动的夹持组件,所述夹持组件与所述固定部330适配。

[0080] 在本实施例中,夹持组件与圆盘状的固定部330适配,用于固定住推进水咀300,从而避免推进水咀300在高水压的作用下与换热管800发生脱落,使用更加安全。

[0081] 优选的,所述夹持组件包括柱体410,所述柱体410设置有用于滑动的滑扣,所述工作台100设置有与所述滑扣适配的滑轨,所述柱体410用于夹持所述固定部330。

[0082] 如图4所示,在本实施例中,工作台100的侧面相对设置有连个滑轨,柱体410的上下两端设置有两个滑扣,分别与对应的滑轨适配,通过滑扣的与滑轨的适配,使得柱体410能够在工作台100的侧面移动,能够良好适配推进水咀300对多个换热管800的膨胀加工,使用更加方便;且一共两个柱体410,相互配合将推进水咀300的轴体310进行夹持,使得圆盘形的固定部330与柱体410的形成抵触,且滑扣与滑轨适配的同时能够在推进水咀300具有运动趋势的方向上紧紧扣住滑轨,从而防止高压水流造成推进水咀300与换热管800脱离,

使用更加安全。

[0083] 需要说明的是,为使柱体410的移动更加顺畅,柱体410的顶端设置有导轮411,导轮411能够在工作台100的上端面滑动,如图1所示,从而提高柱体410的移动顺畅度。

[0084] 优选的,所述工作台100包括基座,所述基座上相对设置有能够滑动的第一工作架110和第二工作架120,所述第一工作架110和第二工作架120设置有助于固定换热板700的螺纹孔,所述夹持组件设置于所述第一工作架110,

[0085] 和/或所述夹持组件设置于所述第二工作架120。

[0086] 如图1所示,在本实施例中,第一工作架110和第二工作架120相对设置,第一工作架110位于右端,第二工作架120位于左端,夹持组件设置在第一工作架110上,U型换热管800位于第一工作架110和第二工作架120之间,U型换热管800的右端的加工起始管口与推进水咀300适配在一起,第一工作架110和第二工作架120能够在基座上滑动,因此使得两者能够根据换热管800的长度进行距离的调节,能够适应多种长度的换热管800,适用性更强;需要说明的是,基座上设置有多个滑槽,第一工作架110和第二工作架120的底部均设置有与滑槽适配的缺口槽,缺口槽设置有助于锁紧的螺栓412,当第一工作架110和第二工作架120滑动停止后,拧紧螺栓412,使得第一工作架110、第二工作架120与基座实现固定。

[0087] 本发明上文实施例中重点描述的是各个实施例之间的不同,各个实施例之间不同的优化特征只要不矛盾,均可以组合形成更优的实施例,考虑到行文简洁,在此则不再赘述。

[0088] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

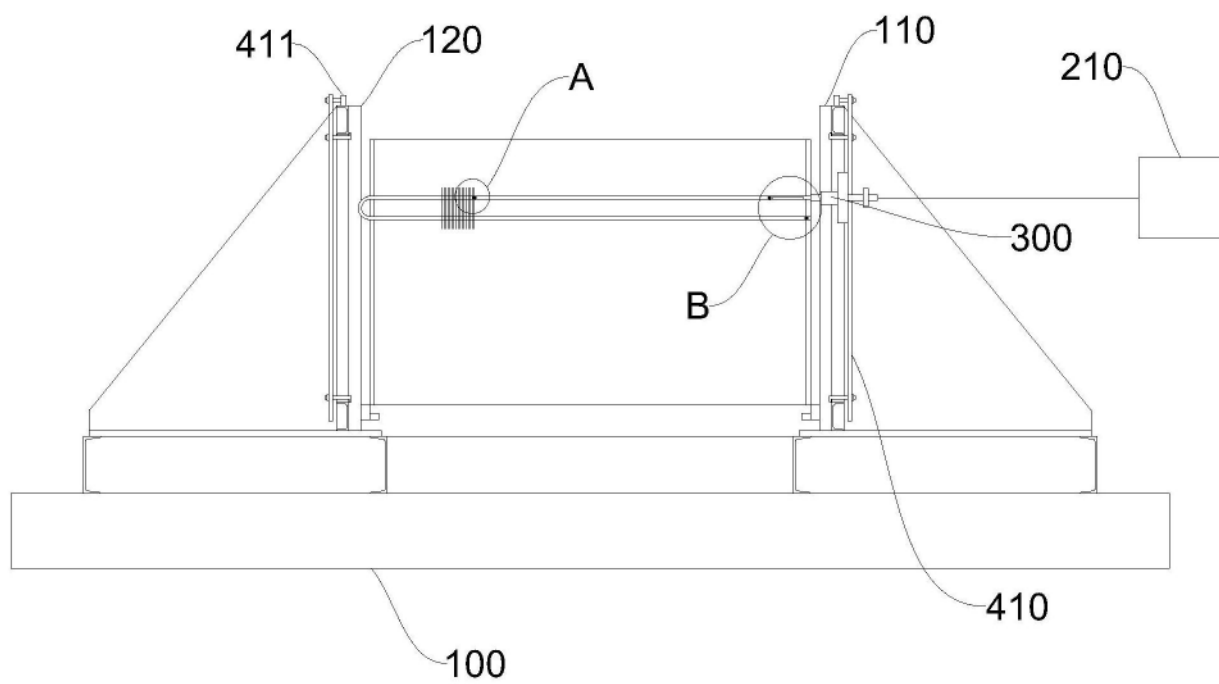


图1

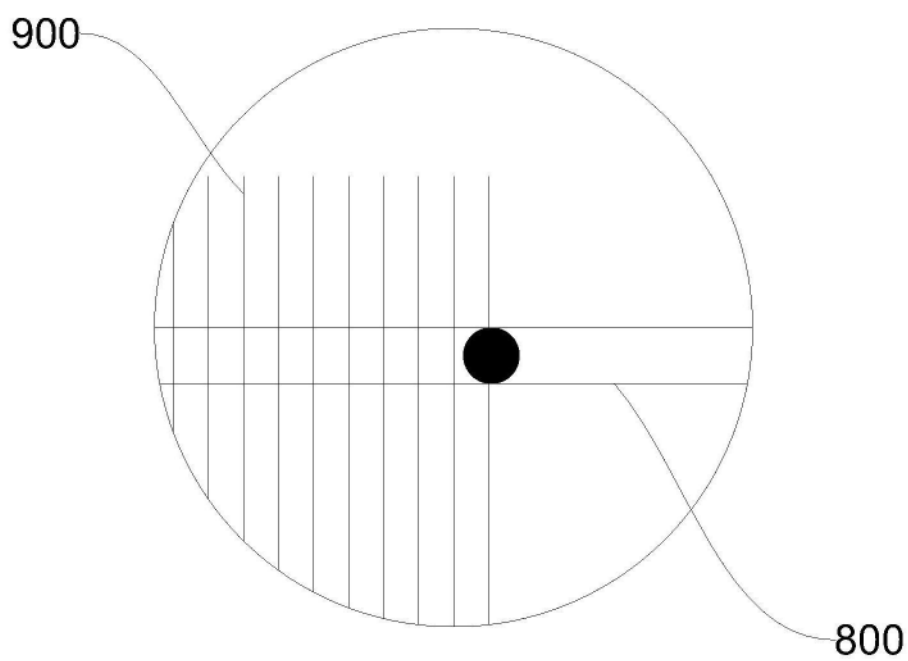
A

图2

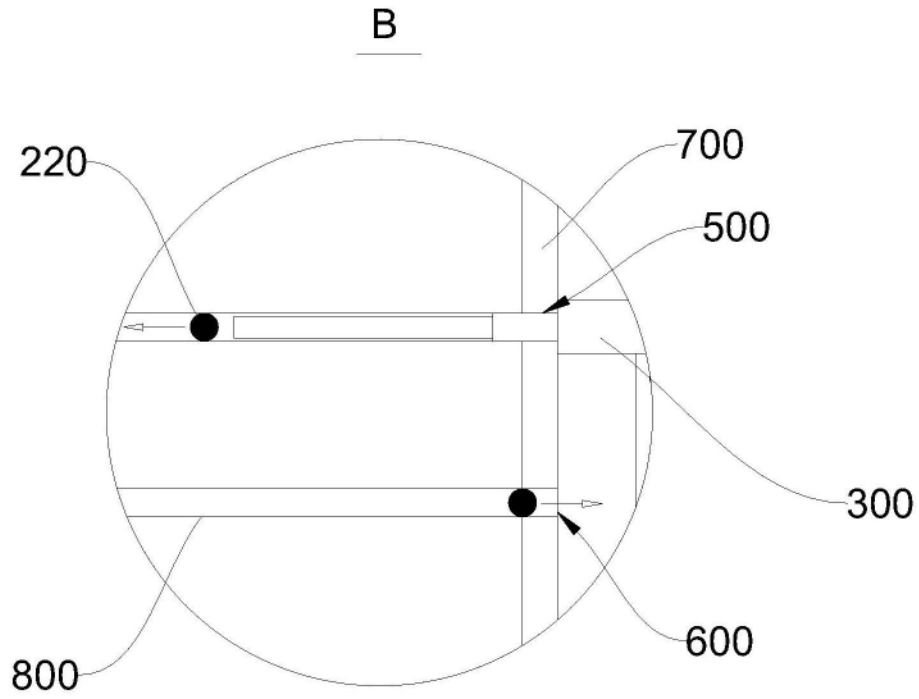


图3

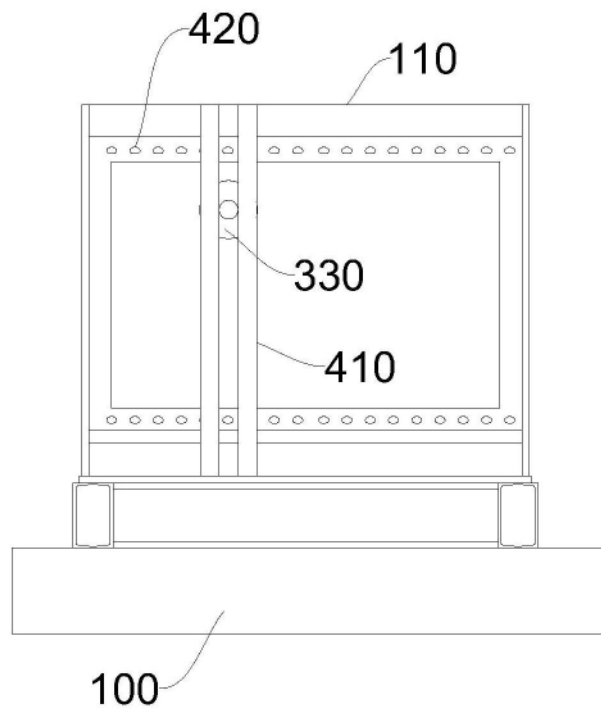


图4

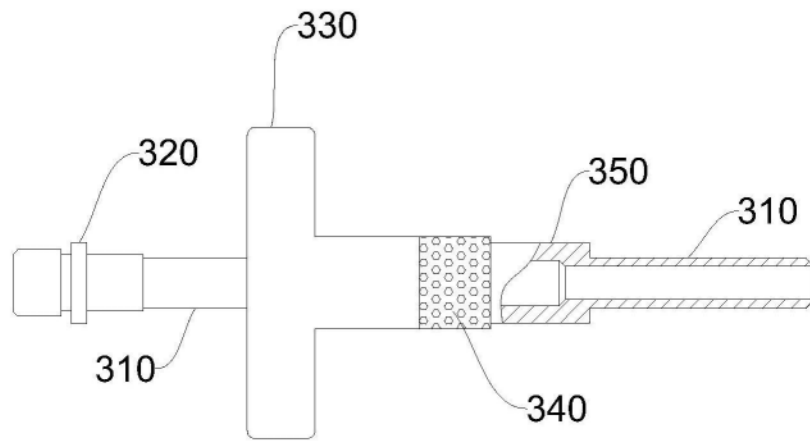


图5