(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214774027 U
(45)授权公告日 2021.11.19

(21)申请号 202022705366.2

(22)申请日 2020.11.20

(73)专利权人 佛山宇仁智能科技有限公司
地址 528200 广东省佛山市南海区狮山镇塘头村委会地段塘头工业园自编1号厂房

(72)发明人 钟俊超 卓炎 李骏棋

(74)专利代理机构 佛山帮专知识产权代理事务所(普通合伙) 44387
代理人 颜春艳

(51)Int.Cl.
B29C 64/245(2017.01)
B29C 64/20(2017.01)
B29C 64/307(2017.01)
B29C 64/364(2017.01)
B33Y 30/00(2015.01)
B33Y 40/00(2020.01)
B23C 3/28(2006.01)
B23C 9/00(2006.01)
B23P 23/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

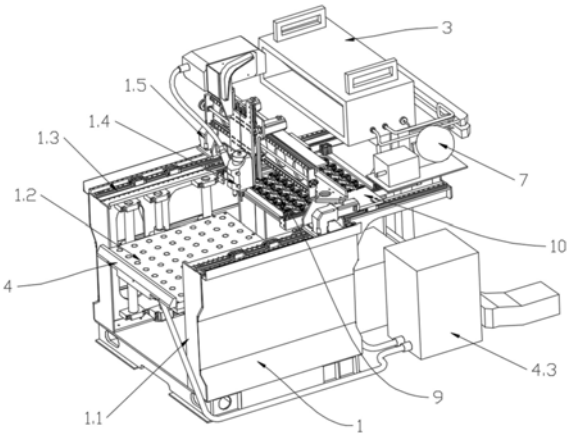
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)实用新型名称

一种多重高效冷却气体保护增材设备

(57)摘要

本实用新型提出了一种多重高效冷却气体保护增材设备，具有打印设备主体，所述打印设备主体具有机架，机架上设有打印工作平台，所述工作平台的内外设有多重高效冷却系统，分别为循环风冷系统、冷却回路系统和点阵冷却模块系统；所述循环风冷系统设置在所述工作平台上，用于提高或保持所述工作平台上打印工件表面的换热效率；所述冷却回路系统中的冷却回路设置在所述工作平台内部，用于对所述工作平台进行直接冷却，从而对所述工作平台上的打印工件进行间接冷却；所述点阵冷却模块系统设置在所述打印平台上方，通过与打印工件表面相接触的方式，对打印工件表面进行直接接触式冷却。保证工件加工质量和精度，且能高效，快速辅助工件完成加工。



CN 214774027 U

1.一种多重高效冷却气体保护增材设备，具有打印设备主体，所述打印设备主体具有机架，机架上设有打印工作平台，其特征在于，所述工作平台的内外设有多重高效冷却系统，分别为循环风冷系统、冷却回路系统和点阵冷却模块系统；

所述循环风冷系统设置在所述工作平台上，用于提高或保持所述工作平台上打印工件表面的换热效率；

所述冷却回路系统中的冷却回路设置在所述工作平台内部，用于对所述工作平台进行直接冷却，从而对所述工作平台上的打印工件进行间接冷却；

所述点阵冷却模块系统设置在所述工作平台上方，通过与打印工件表面相接触的方式，对打印工件表面进行直接接触式冷却。

2.如权利要求1所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，所述循环风冷系统包括送风箱、回风箱和循环风机；所述送风箱架设在机架上，位于工作平台的后侧上方，所述送风箱的送风口朝向所述工作平台，冷风通过送风口吹向工作平台上的打印工件的打印面；所述回风箱设置在所述工作平台的前侧且与所述送风箱相对设置，所述回风箱的回风口朝向所述工作平台；所述循环风机设置于机架的外部，所述送风箱和回风箱分别通过管道与循环风机连接。

3.如权利要求2所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，所述送风箱的送风口和回风箱的回风口均为长条形开口；所述送风口的长条形开口长度方向与工作平台后侧端的长度方向一致；所述回风口的长条形开口长度方向与工作平台前侧端的长度方向一致。

4.如权利要求1所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，所述冷却回路系统包括设置在工作平台内部的冷却回路，用于盛装冷却液的水箱，以及连接冷却回路和水箱的冷却管道；所述水箱设置在机架的外部，所述冷却管道与冷却回路连接。

5.如权利要求4所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，所述冷却回路具有沿工作平台内部平面呈蛇形环绕分布的冷却液流道；所述冷却液流道具有一进液口和一出液口，所述一进液口和一出液口分别设置在工作平台的侧壁并与冷却管道连接。

6.如权利要求1所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，所述点阵冷却模块系统包括可移动式设置在所述机架上且位于工作平台上方的冷却台，所述冷却台上设有用于冷却打印工件上表面的冷却模块，所述冷却模块内部设有供冷却液流通的冷却通道，所述冷却模块与工件上表面相接触的底面向下凸出于所述冷却台的底面。

7.如权利要求6所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，所述冷却台上设有若干个通孔，若干所述通孔上均活动设置有所述冷却模块，若干个所述冷却模块的冷却通道之间依次通过软管串联接通；若干通孔和所述冷却模块在所述冷却台上呈阵列分布；

所述冷却模块包括冷却座和密封安装在所述冷却座上的顶盖，所述冷却通道位于所述冷却座上，所述顶盖上设有进液孔和出液孔，所述进液孔和所述出液孔均连通所述冷却通道；

所述冷却通道在所述冷却座上呈S字型或U字型设置。

8.如权利要求7所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，还包括第一弹簧片，所述第一弹簧片的固定端固定设置在所述冷却台上，所述第一弹簧片的游离端连

接所述冷却模块的顶部；

所述冷却模块上设有用于测量工件表面温度的测温探头，所述冷却座和所述顶盖上均设有相连通的测温孔，所述测温探头活动设置在所述测温孔上，所述顶盖上设有第二弹簧片，所述第二弹簧片的固定端固定设置在所述顶盖上，所述第二弹簧片的游离端连接所述测温探头的顶部。

9.如权利要求1所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，所述机架的左右两侧设有升降组件，所述工作平台通过升降组件安装在机架上；

所述升降组件包括固定安装在机架左侧的第一升降电机、与第一升降电机输出轴连接的第一升降驱动轴，与第一升降驱动轴配合的第一导向轴，以及固定安装在机架右侧的第二升降电机，与第二升降电机输出轴连接的第二升降驱动轴，与第二升降驱动轴配合的第二导向轴；所述工作平台的左侧端安装在第一升降驱动轴和第一导向轴上，工作平台的右侧端安装在第二升降驱动轴和第二导向轴上。

10.如权利要求1所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，其特征在于，还具有罩体和空气制冷恒湿设备；

所述罩体内设有隔板I，将罩体内分割成相对独立的工作区和设备区；所述空气制冷恒湿设备包括用于输送冷风和排湿的室内机，以及用于制冷的室外机；

所述增材设备主体和所述室内机放置在罩体的工作区内，与所述打印设备主体连接的电源箱和送丝机位于所述罩体的设备区内，所述隔板I上设有一可供焊丝穿过的焊丝通孔，所述送丝机通过焊丝通孔将焊丝送入打印设备主体上；所述隔板I还设有线路通孔，用于打印设备主体与电源箱之间线路联通；

所述室外机位于罩体外侧，所述罩体上设有管道通孔，用于室内机和室外机之间管道联通。

一种多重高效冷却气体保护增材设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及增材制造领域，具体涉及一种多重高效冷却气体保护增材设备。

背景技术

[0002] 增材制造，是一系列工艺的统称。其原理简要概述即是通过层层叠加，逐层将数字化的三维模型文件转变为三维实物。但是，在增材制造中高的热输入造成工件快速升温，尤其是，堆焊过程的输入热量如不及时排除，传导到打印设备零部件上，会让零件长期工作在高温状态，影响使寿命及加工精度。

[0003] 为保证产品质量，工件打印时需保持一相对稳定的温度水平，因此，现有生产过程中大都使用停机等待的自然冷却方式，但是，空气为不良导热体，高温物体放在静置空气环境下，物体表面的空气会出现明显的温度分层，与物体直接接触的空气层会吸收工件热量升温，而外层空气由于空气本身的不良导热性而不能获得热量，最终表现为工件表面一小层空气与工件温度持平而停止热传导，仅通过热辐射散发热量，冷却效果极差，冷却效率极低，影响加工制造效率，因此局限了增材制造技术的广泛应用和发展。

[0004] 如若使用水冷，虽能一定程度上提高冷却效率，但部分材质抗氧化性不佳不适合进行直接水冷，或不可控的直接水冷会造成降温过快，产生产品缺陷。尤其是，气保增材工艺，其对环境温度和湿度均有一定要求，需要在一稳定状态的工况下进行，才能保证产品质量，温度过高影响打印效率和产品质量，温度大幅度下降过快造成产品缺陷；当湿度高于该材料成形湿度要求时，成形产品内部气孔将较低湿度环境时明显增加，由于环境温度与湿度跟地域和季节等因素有较大关系，而金属成型时对该因素较为敏感，而增材制造上工艺技术均为定义于某一单一工况条件下研究出的成果，在实际应用中如工况因素发生较大变动，会造成需要工艺方案作大调整甚至于方案失效。因此，本领域技术人员亟需研发一种稳态工况，以保证工件加工质量和精度，且能高效，快速辅助工件完成加工的增材设备。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足，本实用新型提出一种多重高效冷却气体保护增材设备，通过设置循环风冷系统、冷却回路系统和点阵冷却模块系统，实现对打印工件的多重间接和直接式高效冷却，为气保增材设备提供温度、湿度相对稳定的工况，以达到提高工件加工精度和制造效率，同时减少能耗，易于控制质量与固化工艺的目的。

[0006] 本实用新型的技术方案是这样实现的：

[0007] 一种多重高效冷却气体保护增材设备，具有打印设备主体，所述打印设备主体具有机架，机架上设有工作平台，其特征在于，所述工作平台的内外设有多重高效冷却系统，分别为循环风冷系统、冷却回路系统和点阵冷却模块系统；

[0008] 所述循环风冷系统设置在所述工作平台上，用于提高或保持所述工作平台上打印工件表面的换热效率；

[0009] 所述冷却回路系统中的冷却回路设置在所述工作平台内部，用于对所述工作平台

进行直接冷却，从而对所述工作平台上的打印工件进行间接冷却；

[0010] 所述点阵冷却模块系统设置在所述打印平台上方，通过与打印工件表面相接触的方式，对打印工件表面进行直接接触式冷却。

[0011] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述循环风冷系统包括送风箱、回风箱和循环风机；所述送风箱架设在机架上，位于工作平台的后侧上方，所述送风箱的送风口朝向所述工作平台，冷风通过送风口吹向工作平台上的打印工件的打印面；所述回风箱设置在所述工作平台的前侧且与所述送风箱相对设置，所述回风箱的回风口朝向所述工作平台；所述循环风机设置于机架的外部，所述送风箱和回风箱分别通过管道与循环风机连接。

[0012] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述送风箱的送风口和回风箱的回风口均为长条形开口；所述送风口的长条形开口长度方向与工作平台后侧端的长度方向一致；所述回风口的长条形开口长度方向与工作平台前侧端的长度方向一致。

[0013] 优选的，如权利要求1所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述送风箱上与送风口相对的箱壁处设有倾斜式送风导向板，所述送风导向板朝向工作平台的方向倾斜；所述回风箱上与回风口相对的箱壁处设有倾斜式回风导向板，所述回风导向板朝向工作平台的方向倾斜。

[0014] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述冷却回路系统包括设置在工作平台内部的冷却回路，用于盛装冷却液的水箱，以及连接冷却回路和水箱的冷却管道；

[0015] 所述水箱设置在机架的外部，所述冷却管道与冷却回路连接。

[0016] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述冷却回路具有沿工作平台内部平面呈蛇形环绕分布的冷却液流道；所述冷却液流道具有一进液口和一出液口，所述一进液口和一出液口分别设置在工作平台的侧壁并与冷却管道连接。

[0017] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述点阵冷却模块系统包括可移动式设置在所述机架上且位于工作平台上方冷却台，所述冷却台上设有用于冷却工件上表面的冷却模块，所述冷却模块内部设有供冷却液流通的冷却通道，所述冷却模块与工件上表面相接触的底面向下凸出于所述冷却台的底面；

[0018] 所述冷却台上设有若干个通孔，若干所述通孔上均活动设置有所述冷却模块，若干个所述冷却模块的冷却通道之间依次通过软管串联接通；若干通孔和所述冷却模块在所述冷却台上呈阵列分布；

[0019] 所述冷却模块包括冷却座和密封安装在所述冷却座上的顶盖，所述冷却通道位于所述冷却座上，所述顶盖上设有进液孔和出液孔，所述进液孔和所述出液孔均连通所述冷却通道；

[0020] 所述冷却通道在所述冷却座上呈S字型或U字型设置。

[0021] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，还包括第一弹簧片，所述第一弹簧片的固定端固定设置在所述冷却台上，所述第一弹簧片的游离端连接所述冷却模块的顶部；

[0022] 所述冷却模块上设有用于测量工件表面温度的测温探头，所述冷却座和所述顶盖上均设有相连通的测温孔，所述测温探头活动设置在所述测温孔上，所述顶盖上设有第二

弹簧片，所述第二弹簧片的固定端固定设置在所述顶盖上，所述第二弹簧片的游离端连接所述测温探头的顶部；

[0023] 所述冷却座上设有密封槽，所述密封槽上设有环形密封圈，所述顶盖通过螺栓固定安装在所述冷却座上。

[0024] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述机架的左右两侧设有升降组件，所述工作平台通过升降组件安装在机架上；

[0025] 所述升降组件包括固定安装在机架左侧的第一升降电机、与第一升降电机输出轴连接的第一升降驱动轴，与第一升降驱动轴配合的第一导向轴，以及固定安装在机架右侧的第二升降电机，与第二升降电机输出轴连接的第二升降驱动轴，与第二升降驱动轴配合的第二导向轴；所述工作平台的左侧端安装在第一升降驱动轴和第一导向轴上，工作平台的右侧端安装在第二升降驱动轴和第二导向轴上。

[0026] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，所述龙门架上还配置有铣削电主轴，用于自动切削。

[0027] 优选的，所述的一种多重高效冷却气体保护增材设备，还具有罩体和空气制冷恒湿设备，所述罩体内设有隔板I，将罩体内分割成相对独立的工作区和设备区；所述空气制冷恒湿设备包括用于输送冷风和排湿的室内机，以及用于制冷的室外机；

[0028] 所述打印设备主体和室内机放置在罩体的工作区内，所述电源箱和送丝机位于罩体的设备区内，所述隔板I上设有一可供焊丝穿过的焊丝通孔，所述送丝机通过焊丝通孔将焊丝送入打印设备主体上；所述隔板I还设有线路通孔，用于打印设备主体与电源箱之间线路联通；

[0029] 所述室外机位于罩体外侧，所述罩体上设有管道通孔，用于室内机和室外机之间管道联通。

[0030] 本实用新型的有益效果：

[0031] 1、本实用新型为了提升冷却效率，在打印区域内配置循环风冷系统，通过将送风箱架设在工作平台的一侧上方且使送风口朝向工作平台上的打印工件的打印面，从而使得送风箱吹出的冷风可以有效的扰乱工件表面气流，把工件表面一层高温空气带走，补充低温空气，保持换热效率。

[0032] 2、采用在工作平台内部盘绕冷却回路的方式，对增材打印工作台进行冷却，从而对打印工件进行间接冷却，解决工作平台温度过高的问题。工作平台内部的冷却液可以带走工件传导到工作平台上的热量，加速与工件间的热交换，加快工件冷却，同时也可以防止长期高温作业所带来的工件老化；

[0033] 3、通过在冷却台上阵列布设多个具有冷却通道的冷却模块，并使冷却模块的底部与工件上表面相接触，在进行工件上表面的冷却操作时，只需往冷却通道内通入循环冷却液，使得冷却模块可以与工件上表面进行热交换，进而实现冷却工件上表面的目的，提高工件上表面的冷却效率，有效降低对已完成打印工序的区域的工艺温度的影响，冷却过程中冷却液不与工件表面接触，起到有效保护工件的金属性能的作用，避免产生产品缺陷，采用阵列式即点阵的冷却方式，实现了可同时对存在不同高度差的工件上表面进行冷却操作的目的，提高了适应性，每个冷却模块上都相应的安装有测温探头，可以起到对工件上表面进行多点测温操作的作用，对工件的上表面进行多点测温，就能够实现对工件的精准测温的

目的；

[0034] 4、采用升降式工作平台，随着工件打印面高度的升高而降低，这样既可保证工件打印面始终处于同一平面，固定安装在工作平台前侧端的回风箱随着工作平台的一同下降，使得由送风箱至回风箱所形成的气流或风面，始终作用于工件打印面且与工件打印面形成对流，加速工件表面风冷速度；

[0035] 5、打印过程中可能出现表面质量问题需打磨切削，为减少开门人为操作对工况的破坏，同时在龙门架上配置一套铣削电主轴，可实现自动切削；

[0036] 6、通过设置罩体，把增材增材工作区域包覆在一个相对密闭的区域内，该区配置空气制冷恒湿设备，稳定该区域在一定温湿度内。将增材设备中的焊接电源、送丝机、以及提升冷却效率的循环风机和水箱等，不需冷却但需要频繁操作的辅助设备安装于罩体内的设备区域中，与增材打印工作区域的制冷区分开，形成非制冷区内，减少能耗，同时免去辅助设备内冷却液等对打印区湿度的影响。

附图说明

[0037] 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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本实用新型实施例一一种多重高效冷却气体保护增材设备的结构示意图；

[0039] 图2为图1所示一种多重高效冷却气体保护增材设备的后视结构示意图；

[0040] 图3为图1所示打印设备主体的结构示意图；

[0041] 图4为图1所示工作平台的结构示意图；

[0042] 图5为图1所示工作平台的剖视结构示意图；

[0043] 图6为图1所示点阵冷却模块系统的结构示意图；

[0044] 图7为图6所示点阵冷却模块系统第一视角下的结构示意图；

[0045] 图8为图7所示A部分的局部放大图；

[0046] 图9为图6所示冷却模块的爆炸示意图。

[0047] 图10为本实用新型实施例二一种多重高效冷却气体保护增材设备的结构示意图

[0048] 附图标识：1-打印设备主体、1.1-机架、1.2-工作平台、1.3-导轨、1.4-打印枪头、1.5龙门架、2-罩体、2.1-工作区、2.2-设备区、3-室内机、4-循环风冷系统、4.1-送风箱、4.2-回风箱、4.3-循环风机、5-冷却回路系统、5.1-冷却回路、5.2-进液口、5.3-出液口、5.4-深孔、5.5-铣槽、5.6-封焊、5.7-水箱、6-升降组件、6.1-第一升降电机、6.2-第一升降驱动轴、6.3-第一导向轴、7-送丝机、8-电源箱、9-点阵冷却模块系统、9.1-冷却台、9.2-冷却模块、9.3-冷却通道、9.4-第一弹簧片、9.5-软管、9.6-冷却座、9.7-顶盖、9.8-进液孔、9.9-出液孔、9.10-测温探头、9.11-测温孔、9.12-第二弹簧片、9.13-环形密封圈、9.14-防漏密封圈、10-安装板、11-平移气缸、12-升降气缸、13-进液管、14-出液管、15-底板。

具体实施方式

[0049] 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作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。

[0050] 实施例一

[0051] 如图1-2所示一种分区式气体保护增材设备，具有打印设备主体1，以及与打印设备主体连接的电源箱8和送丝机7；所述打印设备主体1具有机架1.1，机架1.1上设有用于打印的工作平台1.2，所述工作平台1.2的左右两侧分别设有导轨1.3，装有打印枪头1.4的龙门架1.5架设在导轨1.3上。所述工作平台1.2的内外设有多重高效冷却系统，分别为循环风冷系统4、冷却回路系统5和点阵冷却模块系统9；

[0052] 所述循环风冷系统4设置在所述工作平台1.2上，用于提高或保持所述工作平台上打印工件表面的换热效率；

[0053] 所述冷却回路系统5中的冷却回路5.1设置在所述工作平台1.2内部，用于对所述工作平台1.2进行直接冷却，从而对所述工作平台1.2上的打印工件进行间接冷却；

[0054] 所述点阵冷却模块9系统设置在所述打印平台1.2上方，通过与打印工件表面相接触的方式，对打印工件表面进行直接接触式冷却。

[0055] 如图1-3所示循环风冷系统包括送风箱4.1、回风箱4.2和循环风机4.3；所述送风箱4.1架设在机架1.1上，位于工作平台1.2后侧上方，所述送风箱4.1的送风口朝向所述工作平台1.2，冷风通过送风口吹向工作平台1.2上的打印工件的打印面；所述回风箱4.2设置在所述工作平台1.2的前侧，且所述回风箱4.2与所述送风箱4.1相对设置，所述回风箱4.2的回风口朝向所述工作平台1.2；所述送风口和回风口之间具有高度差，使得从送风口吹向工作平台1.2的风面与工件打印面呈一倾斜角度，从而扰乱工件打印面的高温空气层。所述循环风机4.3设置在罩体2的设备区2.2内，所述送风箱4.1和回风箱4.2分别通过管道穿过隔板I与循环风机4.3连接。循环风机4.3为送风箱4.1提供持续的冷风，冷风经过送风箱4.1的送风口，吹送到打印工件表面上，起到破坏静置打印工件表面附近的高温空气层的作用，提高工件表面附近的高温空气的流动性，以实现提高工件表面的散热效率的目的。回风箱4.2通过管道连通循环风机4.3，回风箱4.2起到循环回风的作用，将吹过工件表面的风吸走，以起到带走工作平台1.2上的热风的作用，以实现降低工作平台1.2周围的空气温度的作用，将回风箱4.2直接设置在工作平台1.2上，而送风箱4.1位于工作平台1.2的一侧上方，冷风吹过工件的打印面之后，会在在回风箱4.2的真空吸风作用下，向下往回风箱4.2的方向流动，进而实现冷风吹过整个工件的外表面的目的，提高工件的整体散热效果。

[0056] 作为上述方案的优选，所述送风箱4.1的送风口和回风箱4.2的回风口均为长条形开口；所述送风口的长条形开口长度方向与工作平台1.2后侧端的长度方向一致；所述回风口的长条形开口长度方向与工作平台1.2前侧端的长度方向一致。可以扩大送风箱4.1的送风范围，长条形开口有助于形成气帘，提高工作平台1.2周围的气体的流动性。所述送风箱4.1上与送风口相对的箱壁处设有倾斜式送风导向板，所述送风导向板朝向工作平台1.2的方向倾斜；所述回风箱4.2上与回风口相对的箱壁处设有倾斜式回风导向板，所述回风导向板朝向工作平台1.2的方向倾斜。

[0057] 如图4、5所示为了更进一步提高冷却效率，所述罩体2内还设有冷却回路系统5，所述冷却回路系统包括设置在工作平台1.2内部的冷却回路5.1，用于盛装冷却液的水箱5.7，

以及连接冷却回路5.1和水箱5.7的冷却管道;所述水箱5.7设置在罩体2的设备区2.2内,所述冷却管道穿过所述隔板I与冷却回路5.1连接。如图7所示冷却回路具有沿工作平台1.2内部平面呈蛇形环绕分布的冷却液流道;所述冷却液流道具有一进液口5.2和一出液口5.3,所述一进液口5.2和一出液口5.3分别设置在工作平台1.2的侧壁并与冷却管道连接。所述冷却液通过冷却液管道由工作平台1.2外部注入工作平台1.2内的冷却回路5.1中。该冷却回路5.1的加工是在工作平台1.2的内部沿其长度方向或宽度方向依次并排钻制N个深孔5.4作为冷却液流道,分别在相邻冷却液流道之间首尾交替式铣槽5.5,用于联通相邻冷却液流道;具体为:在第一和第二冷却液流道之间的首端铣槽5.5,在第二和第三冷却液流道之间的尾端铣槽5.5,依次类推,铣槽5.5后表面封焊5.6,从而形成冷却液回路5.1。通过向工作平台1.2通入冷却液,工作平台1.2的冷却可以带走工件传导到工作平台1.2上的热量,防止高温带来的工件老化,同时让工作平台1.2保持低温,可以加速与工件间的换热,进一步地加快工件冷却速度。

[0058] 作为上述方案的优选,如图3所示机架1.1的左右两侧设有升降组件,所述工作平台1.2通过升降组件6安装在机架1.1上,使得所述工作平台1.2为可升降工作平台。所述升降组件6包括固定安装在机架左侧的第一升降电机6.1、与第一升降电机6.1输出轴连接的第一升降驱动轴6.2,与第一升降驱动轴6.2配合的第一导向轴6.3,以及对应地,固定在安装在机架1.1右侧的第二升降电机,与第二升降电机输出轴连接的第二升降驱动轴,与第二升降驱动轴配合的第二导向轴;所述工作平台1.2的左侧端安装在第一升降驱动轴和第一导向轴上,工作平台1.2的右侧端安装在第二升降驱动轴和第二导向轴上。工作平台1.2在升降组件6的作用,随着工件打印面高度的升高而降低,这样既可保证工件打印面始终处于同一平面,固定安装在工作平台1.2前侧端的回风箱4.2随着工作平台1.2的一同下降,使得由送风箱4.1至回风箱4.2所形成的气流或风面,始终作用于工件打印面且与工件打印面形成对流,加速工件表面风冷速度。

[0059] 如图6-9所示,为了进一步提高冷却效率,还具有点阵冷却模块系统,包括冷却台9.1,冷却台9.1上设有用于冷却工件上表面的冷却模块9.2,冷却模块9.2内部设有供外部冷却系统的冷却液流通的冷却通道9.3,冷却模块9.2的底部与工件上表面相接触,在进行工件上表面的冷却操作时,只需往冷却通道9.3内通入循环冷却液,使得冷却模块9.2可以与工件上表面进行热交换,以实现冷却工件上表面的目的,提高工件上表面的冷却效率,冷却模块9.2与工件上表面相接触的底面凸出于冷却台9.1的底面,由于冷却模块9.2的底面向下凸出于冷却台9.1的底面,因此在将冷却台1移动至工件上表面时,可以使冷却模块9.2与工件的上表面充分接触,确保能够实现充分接触以进行高效冷却的目的,通过冷却模块对温度最高的工件上表面进行接触式冷却,使工件上表面的温度在传递到工件其他部位前就可以完成冷却操作,起到有效降低对已完成打印工序的区域的工艺温度的影响,在实现冷却工件上表面目的的同时,还保证了工件打印过程中的工艺性,并且在这个接触式的冷却过程中,冷却液不直接与工件上表面直接接触,还起到有效保护工件的金属性能的作用,避免产生产品缺陷。

[0060] 具体的,冷却台9.1上设有若干个通孔,若干通孔上均活动设置有上述冷却模块9.2,其中,通孔贯穿冷却台的上下表面,通孔用于安装放置冷却模块9.2,以实现冷却模块9.2能够接触工件上表面的目的,由于增材打印工件的过程中,工件的上表面会相对粗糙和

不平整，因此，为了使工件上表面与冷却模块9.2之间能够有尽可能多的接触面，以实现进一步提高冷却效率的目的，在本实施例中，在冷却台1上设计多个用于安装冷却模块2的通孔，通过将多个冷却模块9.2均匀分布在冷却台9.1的不同位置，当工件需要进行冷却操作时，移动冷却台9.1至工件的上表面上，由于各个冷却模块9.2分别活动设置在相应的通孔上，且各个冷却模块9.2相互之间的上行或下降的活动不受其他冷却模块9.2的干扰，因而当遇到高度位置有相对落差的工件上表面时，相应的冷却模块9.2就可以在自身重力或其他外加推动力的作用下与该工件相应的上表面接触以进行接触冷却操作，实现了可同时对存在不同高度差的工件上表面进行冷却操作的目的，提高了适应性。

[0061] 优选的，还包括第一弹簧片9.4，第一弹簧片9.4的固定端固定设置在冷却台9.1上，第一弹簧片9.4的游离端连接冷却模块9.2的顶部，具体的，第一弹簧9.4的游离端与冷却模块9.2的顶部固定连接，以实现将冷却模块9.2安装在通孔上的目的，又由于第一弹簧9.4本身具有弹性，进而实现冷却模块9.2可活动的安装在通孔上目的，并且相应的，在与工件上表面进行接触冷却时，第一弹簧9.4也实现了为冷却模块9.2提供向下的压紧力的作用，使冷却模块9.2能够与工件上表面充分接触。

[0062] 进一步的，若干个冷却模块9.2的冷却通道9.3之间依次通过软管9.5串联接通，即各个冷却模块9.2之间通过软管9.5实现串接，如此就可以实现将所有冷却模块9.2串联成一个完整的冷却系统的目的，并且，只需通过将串联形成的冷却系统内的位于首尾的两个冷却模块2分别连通外部冷却系统的进液管13和出液管14，就可以实现循环冷却的目的，以便于快速的将高温冷却液输出冷却通道9.3，并及时的输入低温冷却液，提高热交换效率。

[0063] 优选的，若干通孔和冷却模块9.2在冷却台9.1上呈阵列分布，可以实现均匀冷却工件上表面的目的。

[0064] 具体的，冷却模块9.2包括冷却座9.6和密封安装在冷却座9.6上的顶盖9.7，冷却通道9.3位于冷却座9.6上，冷却座9.6的底面用于与工件上表面接触，将冷却通道9.3设置在冷却座9.6上，可以提高热交换效率，提升冷却效果，顶盖9.7上设有进液孔9.8和出液孔9.9，进液孔9.8和出液孔9.9均连通冷却通道9.3，进液孔9.8和出液孔9.9用于安装连接软管9.5，在具体的串联接通方式上，本实施例中，随意一个冷却模块9.2的出液孔9.9和与其相邻的一个冷却模块9.2的进液孔9.8之间通过软管9.5实现连接，即可实现将所有冷却模块9.2都串联接通起来的目的。

[0065] 优选的，冷却通道9.3在冷却座9.6上呈S字型或U字型设置，能够起到扩大热交换时的接触面积的作用，提高热交换效率。

[0066] 作为本实施例的优选方案，冷却模块9.2上设有用于测量工件表面温度的测温探头9.10，冷却座9.6和顶盖9.7上均设有相连通的测温孔9.11，顶盖9.7安装在冷却座9.6上时，顶盖9.7上的测温孔9.11与冷却座9.6上的测温孔9.11相对应连通，测温探头9.10活动设置在测温孔9.11上，顶盖9.7上设有第二弹簧片9.12，第二弹簧片9.12的固定端固定设置在顶盖9.7上，第二弹簧片9.12的游离端连接测温探头9.10的顶部，具体的，第二弹簧9.12的游离端与测温探头9.10的顶部固定连接，以实现将测温探头9.10活动安装在测温孔9.11上的目的，此外，进一步的，测温探头9.10的底部向下凸出于冷却座9.6的底部，使得当冷却模块9.2与工件表面相接触的时候，且由于第二弹簧本身具有弹性，因而测温探头9.10能够实现与工件表面充分接触的目的，进而实现准确测温的目的，并且在冷却台9.1上以均匀阵

列布设的方式安装有多个冷却模块9.2，并且每个冷却模块9.2上都相应的安装有测温探头9.10，如此的话，就可以起到对工件上表面进行多点测温操作的作用，对工件的上表面进行多点测温，就能够实现对工件的精准测温的目的。

[0067] 优选的，冷却座9.6上设有密封槽，密封槽上设有环形密封圈9.13，冷却通道9.3设置在位于环形密封圈9.13内侧的冷却座9.6上，顶盖9.7通过螺栓固定安装在冷却座9.6上，以实现顶盖9.7与冷却座9.6之间的密封安装的目的。

[0068] 此外，测温孔11上设有防漏密封圈9.14，防漏密封圈9.14可以起到防止冷却液从冷却通道9.3中泄漏到测温孔9.11的作用。

[0069] 进一步的，由于在增材堆焊打印工件的时候是不需要进行冷却操作的，在完成一道或多道打印层之后，工件表面才需要进行冷却操作，因此为了实现该点阵冷却模块系统能够适应增材打印设备的目的，在本实施例中，该点阵冷却模块系统还包括架设于增材打印工作台上方一侧的机架1.1，其中，增材打印工作台为增材打印设备中用于工件增材堆焊用的工作基台，冷却台9.1通过安装板10安装在机架1.1上，机架1.1上设有导轨1.3，安装板10与导轨1.3滑动连接，其中，在滑动连接的具体方式上，在安装板10上设置安装与导轨1.3相适配的滑块即可，安装板10与机架1.1之间设有平移气缸11，其中平移气缸11的缸体安装在安装板10上，平移气缸11的活塞杆与机架1.1连接，以实现平移冷却台9.1的目的，安装板10与冷却台9.1之间安装有升降气缸12，其中，升降气缸12的缸体安装在安装板10底部的底板15上，升降气缸12的活塞杆与冷却台9.1连接，以实现升降冷却台9.1的目的。

[0070] 本实施例通过设置循环风冷系统4、冷却回路系统5以及点阵冷却模块系统9，实现对工件的多重高效冷却效果。

[0071] 实施例二

[0072] 如图10所示，与实施例一不同是，为保证产品质量，确保工件打印时保持在一相对稳定的温度水平，对该打印设备主体1增设罩体2和空气制冷恒湿设备。所述空气制冷恒湿设备包括用于输送冷风和排湿的室内机3，以及用于制冷的室外机；如图10所示罩体2内设有隔板Ⅰ，将罩体2内分割成相对独立的工作区2.1和设备区2.2；所述打印设备主体1和室内机3放置在罩体2的工作区2.1内，所述电源箱和送丝机7位于罩体2的设备区2.2内，所述隔板Ⅰ上设有一可供焊丝穿过的焊丝通孔，所述送丝机通过焊丝通孔将焊丝送入打印设备主体1上；所述隔板Ⅰ还设有线路通孔，用于打印设备主体1与电源箱之间线路联通；所述室外机位于罩体2外侧，所述罩体2上设有管道通孔，用于室内机3和室外机之间管道联通。通过罩体2的分区设置，将需要冷却的打印设备主体1和室内机3放置在一起，在工作区2.1内为打印设备主体1提供一个较稳定的冷却环境，同时将产生热量以及无需降温的设备放置在设备区内，例如送丝机，电源箱等，不仅保证冷却环境的稳定性，还进一步节能降耗。

[0073] 作为上述方案的优选，所述设备区2.2被隔板Ⅱ分割成相对独立的第一设备区、第二设备区和第三设备区，所述电源箱8位于第一设备区，所述送丝机7位于第二设备区，所述水箱5.7位于第三设备区。对干湿设备在设备区2.2内进行再次分区，延长设备使用寿命。

[0074] 作为上述方案的优选，所述龙门架1.5上还配置铣削电主轴，用于自动切削。打印过程可能出现表面质量问题需打磨切削，为减少罩体2打开人为操作对打印工况的破坏，在龙门架1.5配置一套铣削电主轴，可实现自动切削。

[0075] 本实施例通过对打印设备主体1的外部加设有罩体2，进行了功能分区，从而给气

保增材设备提供了一稳态工况(温度,湿度),降低增材制造环境温度后,更进一步地提高了工件冷却效率,稳定的工况为控制质量与固化工艺提供了基础。

[0076] 需要说明的是,当一个元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0077] 需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0078] 此外,术语“第一”、“第二”、“元件Ⅰ”、“元件Ⅱ”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“元件Ⅰ”、“元件Ⅱ”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”、“若干个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0079] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

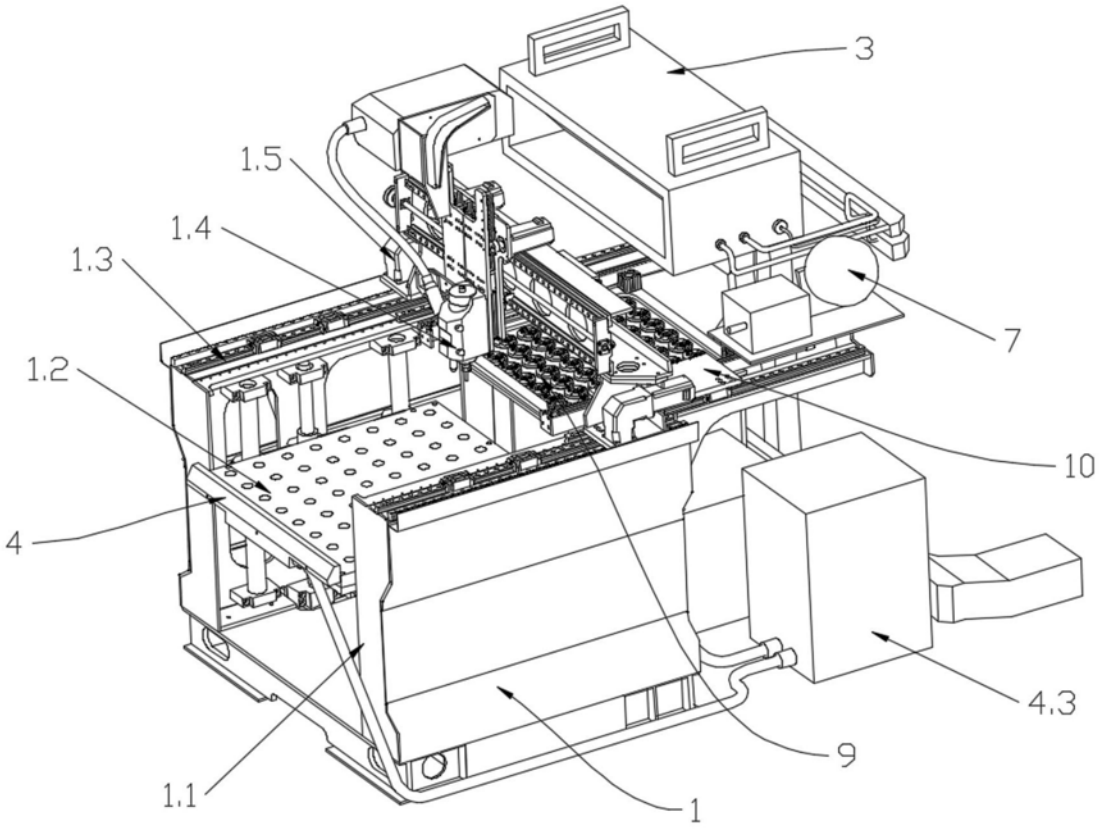


图1

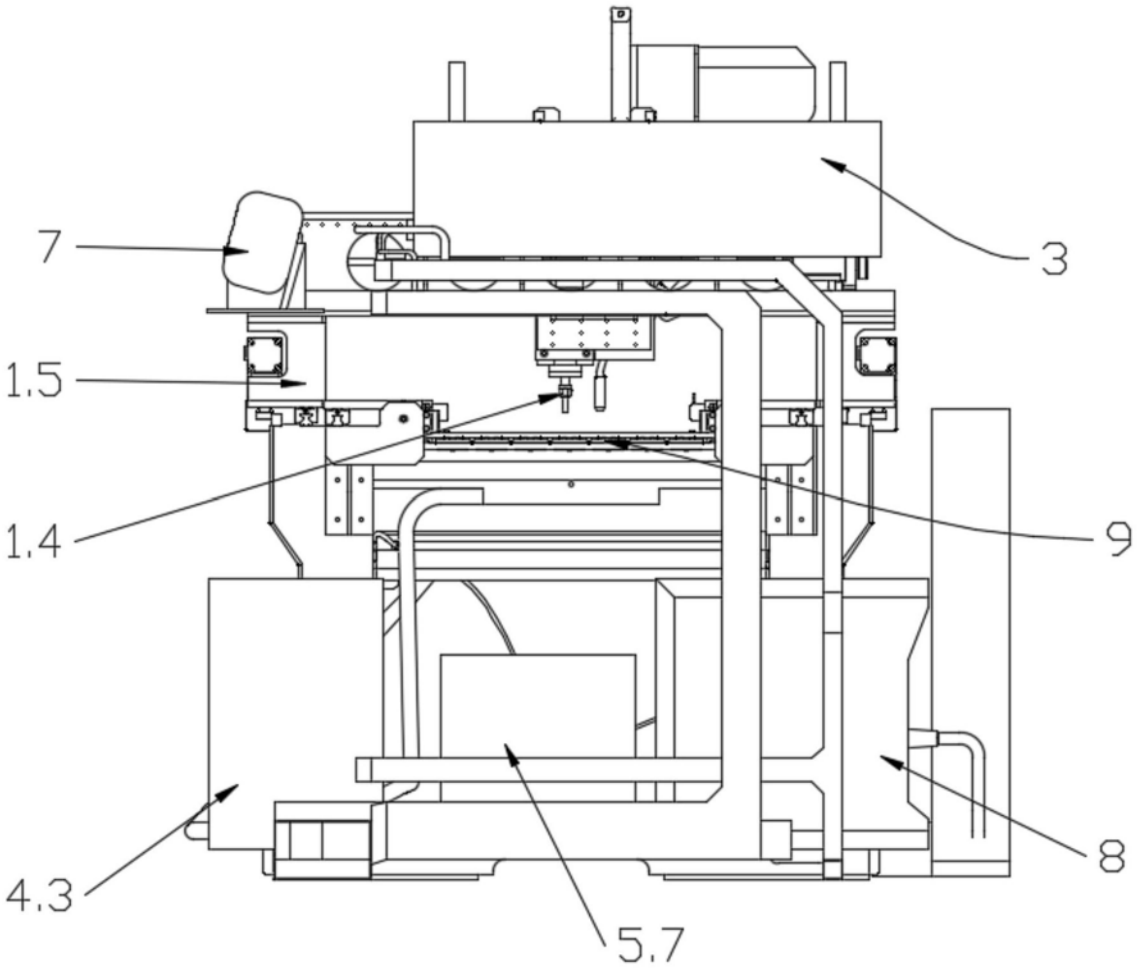


图2

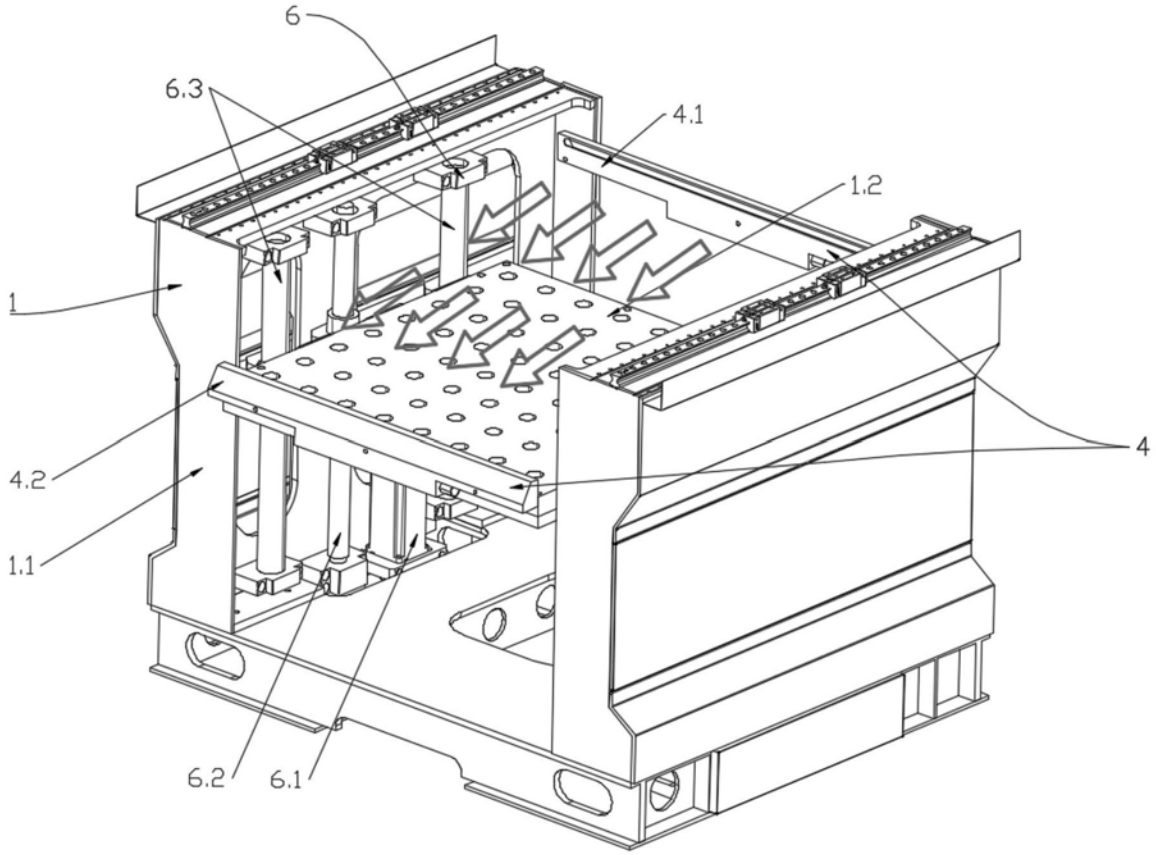


图3

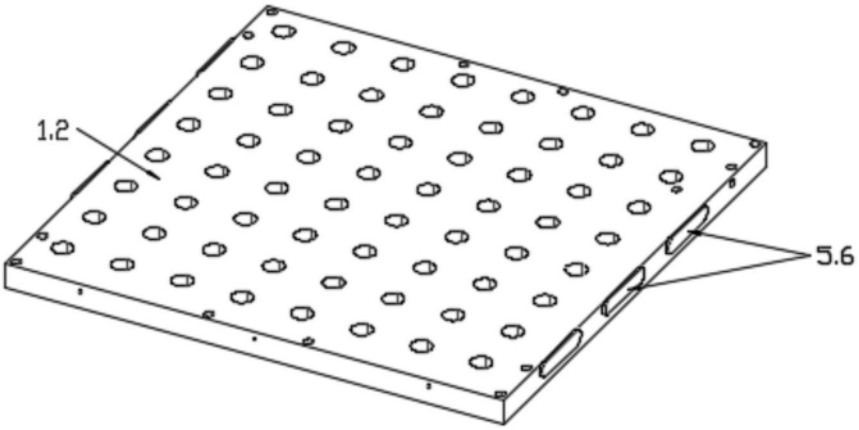


图4

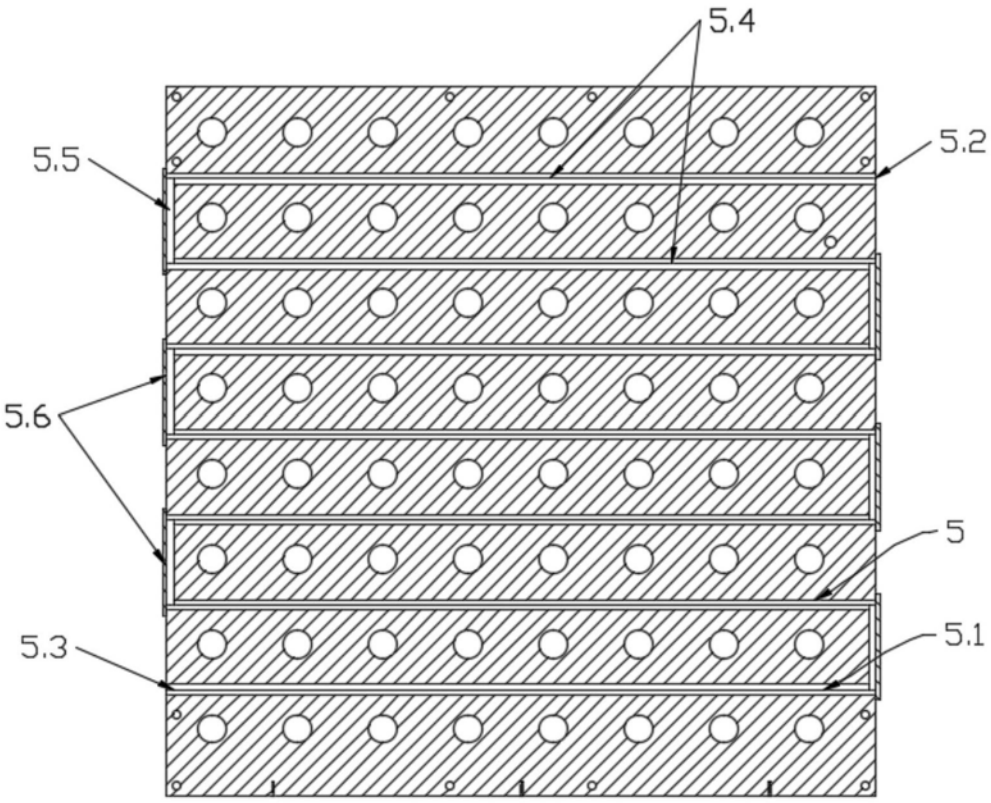


图5

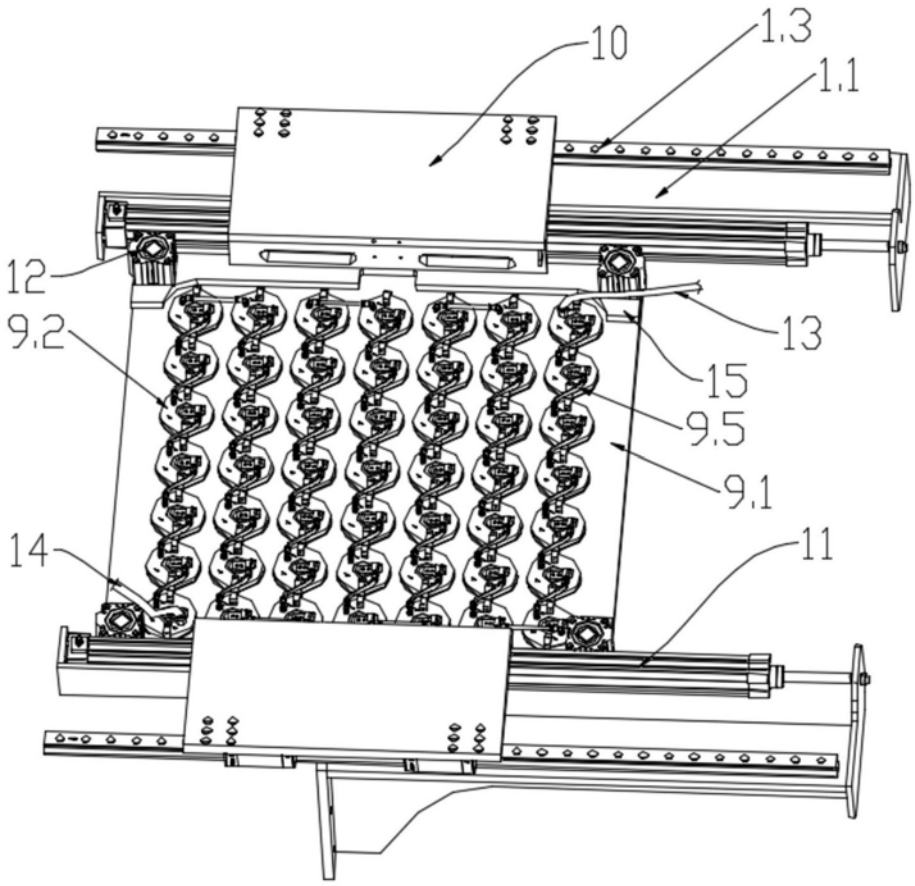


图6

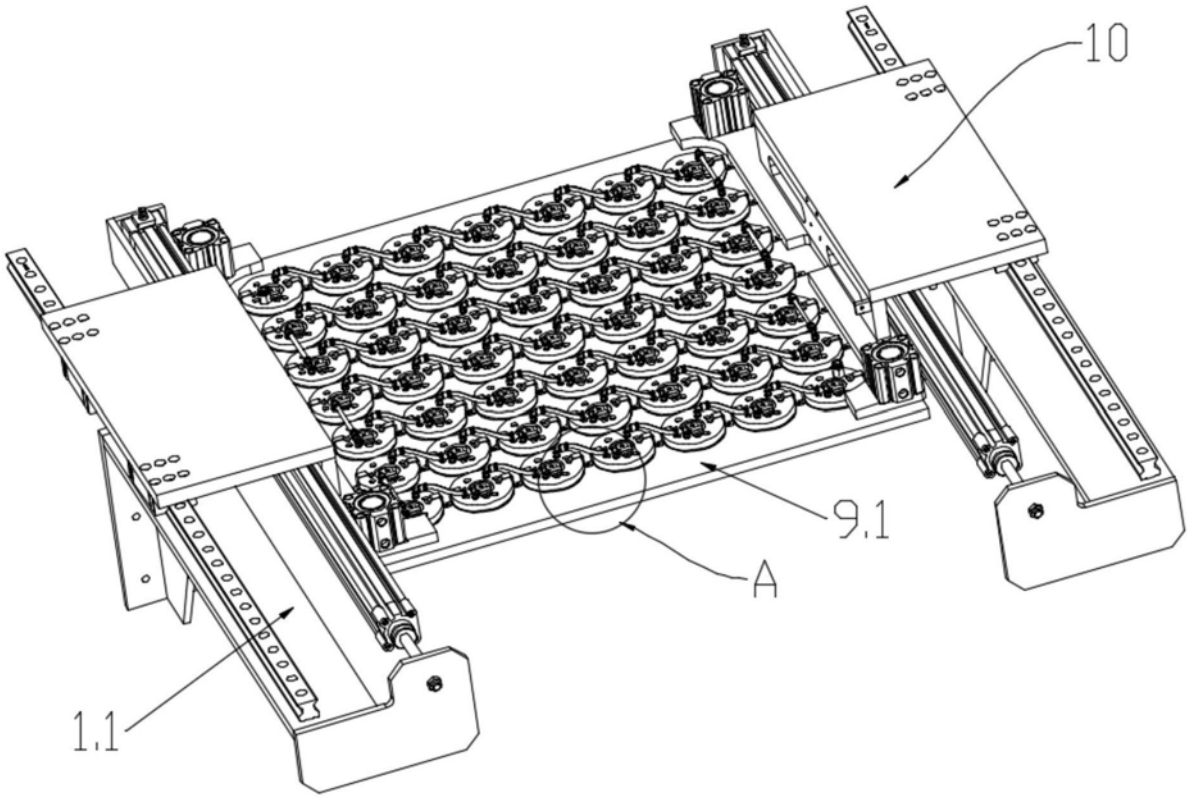


图7

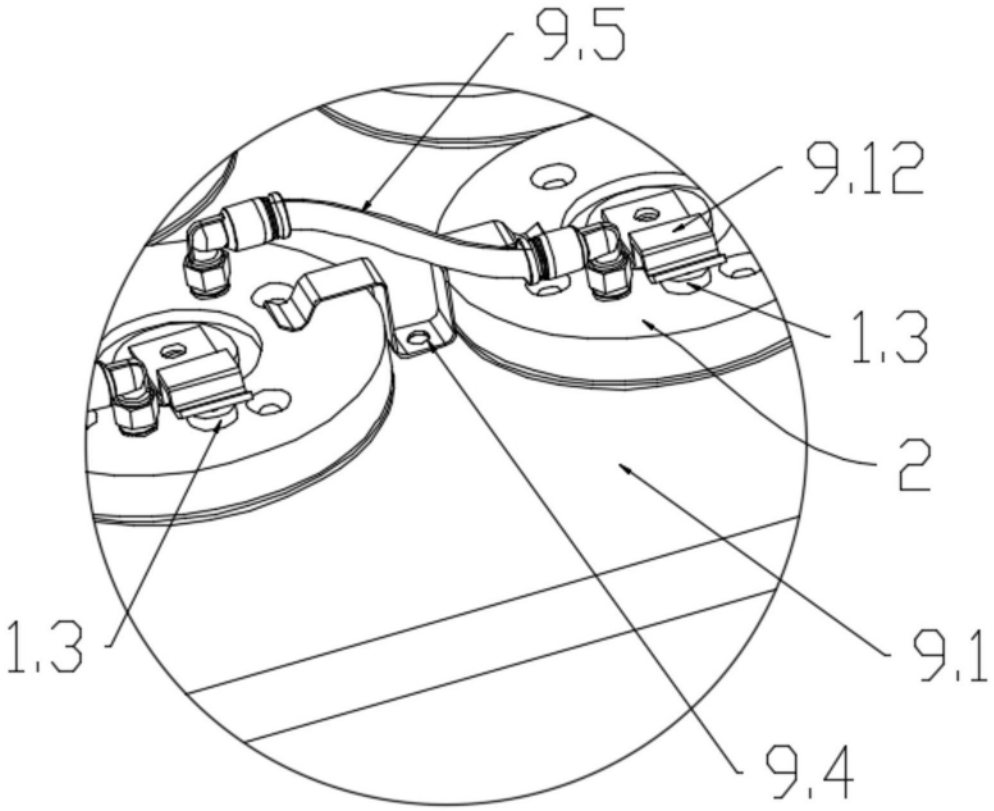


图8

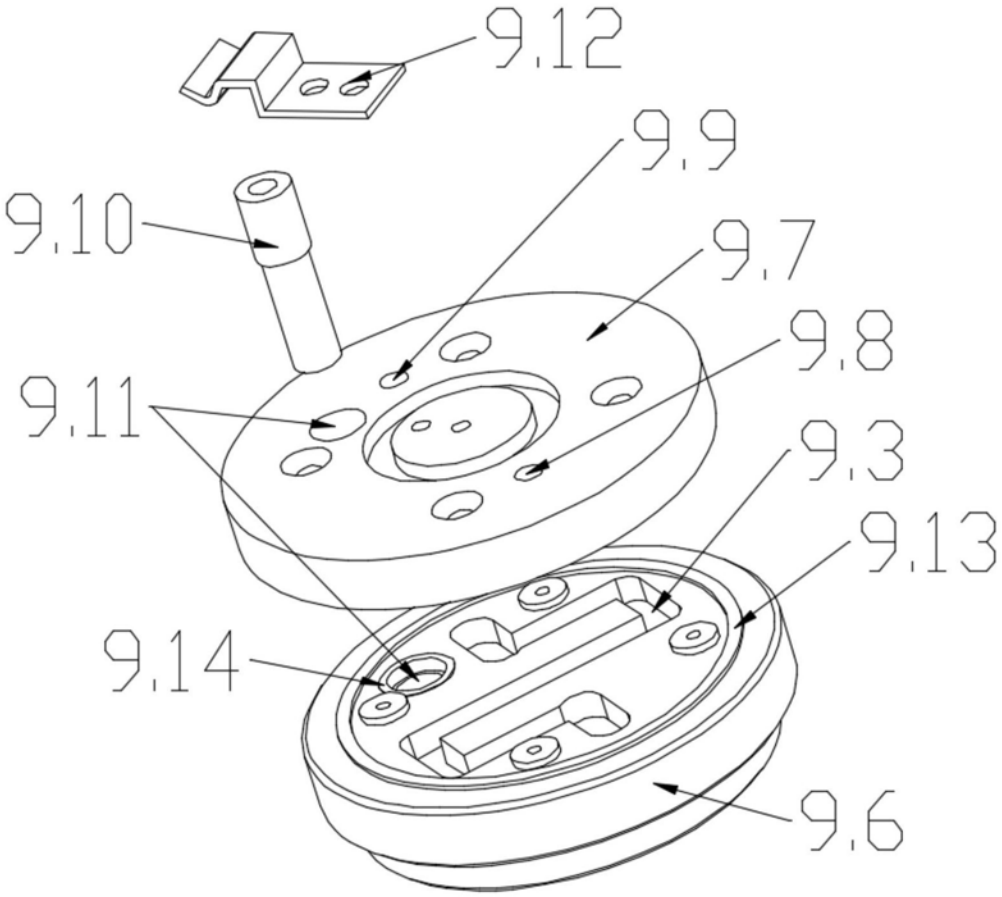


图9

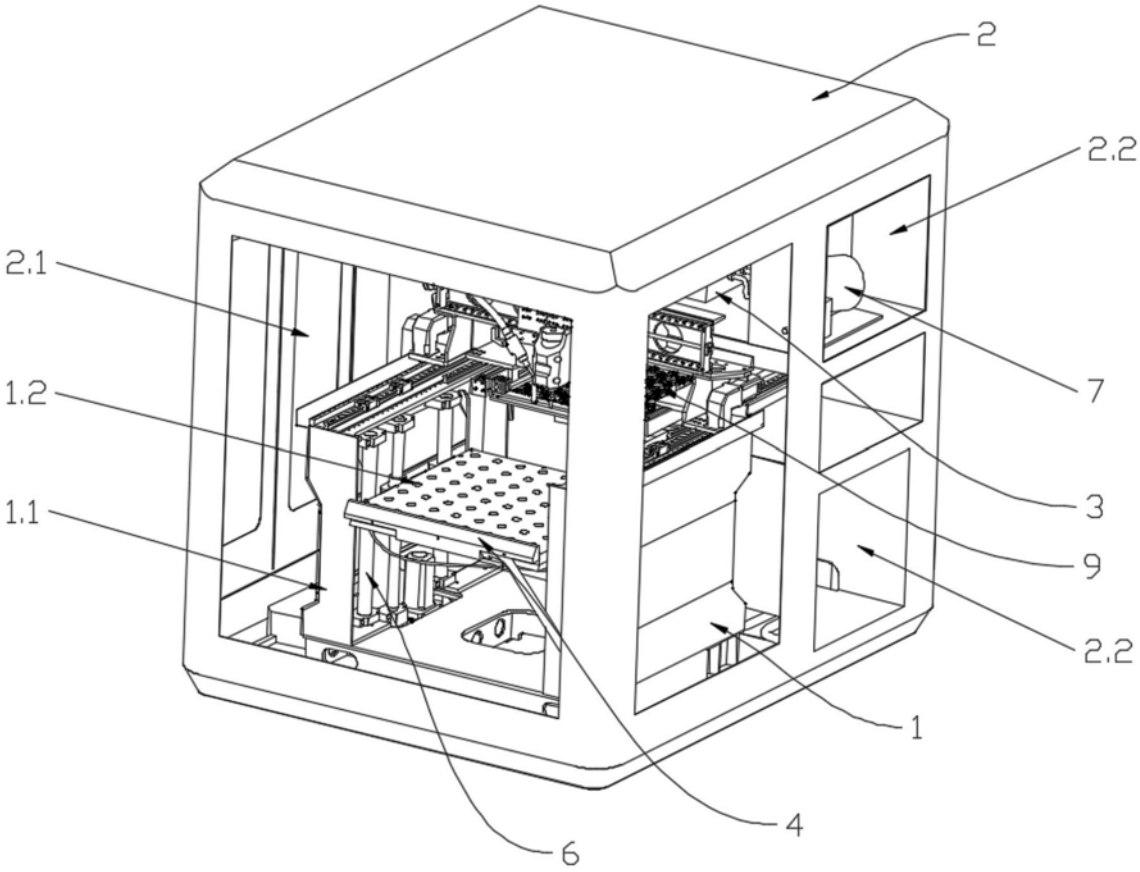


图10