



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204526140 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201420537756. 5

(22) 申请日 2014. 09. 18

(73) 专利权人 孙韶

地址 264006 山东省烟台市烟台经济技术开
发区夹河苑 20 号楼 2 单元 9 号

(72) 发明人 孙韶

(74) 专利代理机构 北京立成智业专利代理事务
所(普通合伙) 11310

代理人 吕秀丽

(51) Int. Cl.

B29C 59/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

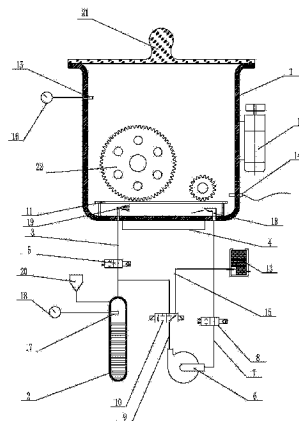
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

三维打印塑料、树脂件抛光设备

(57) 摘要

三维打印塑料、树脂件抛光设备,包括有抛光室、溶剂储罐,抛光室与溶剂储罐通过进液管连通,其特征在于:所述抛光室为密闭容器,抛光室的排气口连接抽真空装置的进气口,真空装置的出气口分别连接外界大气及溶剂储罐,并通过开关来控制真空装置分别与抛光室、溶剂储罐、外界大气之间的连通或断开。该设备环保、对结构复杂的抛光件能有效抛光,还能使抛光的构件可快速恢复硬度。



1. 三维打印塑料、树脂件抛光设备,包括有抛光室、溶剂储罐,抛光室与溶剂储罐通过进液管连通,其特征在于:所述抛光室为密闭容器,抛光室的排气口连接抽真空装置的进气口,抽真空装置的出气口分别连接外界大气及溶剂储罐,并通过开关来控制抽真空装置分别与抛光室、溶剂储罐、外界大气之间的连通或断开。

2. 如权利要求1中所述的三维打印塑料、树脂件抛光设备,其特征在于:所述进液管上设有二位二通换向阀一;抽真空装置的进气口通过吸气管与抛光室相连通,吸气管上设有二位二通换向阀二,出气口设有一二位三通换向阀,二位三通换向阀的一端口与进液管相连,其与进液管的连接点位于二位二通换向阀一与溶剂储罐之间,一端口与外界大气相连。

3. 如权利要求1或2中所述的三维打印塑料、树脂件抛光设备,其特征在于:在抛光室外部设有振动装置。

4. 如权利要求1或2中所述的三维打印塑料、树脂件抛光设备,其特征在于:还包括过滤器,该过滤器与抽真空装置连接外界大气的出气口相连接。

5. 如权利要求1或2中所述的三维打印塑料、树脂件抛光设备,其特征在于:在抛光室上设有加热器。

6. 如权利要求1中所述的三维打印塑料、树脂件抛光设备,其特征在于:抛光室内部设有温度传感器。

三维打印塑料、树脂件抛光设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种抛光设备,特别涉及一种给三维打印机打印出来的塑料、树脂零件进行表面抛光加工的设备。

背景技术

[0002] 目前三维打印技术已经得到了飞速发展,在各个领域大家都在尝试应用三维打印技术。三维打印技术使用三维打印机利用热塑材料和精准的硬件以及软件配合的定位技术在固定空间位置上一层一层地定位注射出热塑材料,热塑材料快速定型粘连形成固定尺寸的成品。由于三维打印的三维轴通过软件的控制能够极为精准的实现三维图纸中的指令位置,三维打印技术可以容易而廉价的生产出形状复杂,数量较少,要求精准的零件。

[0003] 然而三维打印无论是工业应用型的还是个人应用小型个人的,都会遇到一个由于热胀冷缩以及凝固变型产生的层效应导致的表面粗糙的问题。当一种热塑材料“打印”出来的时候,会经过一个凝固粘连的变化过程。这个过程对材料的尺寸是有影响的。三维打印是一层一层的涂加材料,前一层与后一层的尺寸的变化会导致样件的表面十分粗糙。这种粗糙的表面对材料的外观影响很大,看起来廉价无光泽,并且一定程度上影响了工艺性和后续的产品应用。

[0004] 因此市场上需要一种能够实现将三维打印工件抛光的抛光设备。目前国内外出现了三四款类似设备的概念机,如中国专利号为 201320466678. x,名称为“一种 3D 打印机的非接触抛光机”的实用新型专利。但从环保、外观、控制、质量等等方面远远达不到市场的要求,并且普遍只能抛光 ABS 树脂,且更没有实现家用和工业用两种机型的标准化。

[0005] 抛光过程的基本原理是采用挥发快速的高溶解力的有机溶剂的高浓度蒸汽熏蒸需要抛光的物体,在物体表面形成溶解层,将树脂材料均匀的溶解很薄的一层。由于溶解的树脂有一定的流动性,物体表面将会逐渐流平,起到抛光作用。目前的市场采用三维打印抛光使用最多的是丙酮蒸汽。丙酮蒸汽有毒,易燃易爆,而且是制毒、制爆的原料,国家严格控制。不宜购买不说,在室内使用严重污染室内环境。根本无法满足很多对环境要求较高的用途。另外,由于气体交换的不充分,现有技术很难能够抛光类似复杂小口腔体的内部表面(类似“花瓶”装物体的内壁)。

[0006] 目前市场上的三位打印抛光机用丙酮或其他蒸汽抛光的构件,表面会有一层溶解层,这层溶解层的硬度会比没有经过抛光的工件的硬度下降很多。以 ABS 塑料三维打印构件为例,实测抛光前的硬度为邵尔 A91.2 度,抛光之后的硬度为邵尔 A51.5 度。经过一段时间的静置,硬度会有缓慢提高。上述构件在静置 4 小时之后硬度恢复为邵尔 A74 度,两天之后才基本恢复达到邵尔 A91 度。这是因为溶解的树脂材料的硬度较低,想要恢复硬度要等溶剂全部挥发之后才可以。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的一个目的是提供一种三维打印塑料、树脂件抛光设备,目的是解决

现有技术问题,提供一种环保、对结构复杂的抛光件能有效抛光的抛光设备,该设备还能使抛光的构件可快速恢复硬度。

[0008] 本实用新型解决问题采用的技术方案是:

[0009] 三维打印塑料、树脂件抛光设备,包括有抛光室、溶剂储罐,抛光室与溶剂储罐通过进液管连通。所述抛光室为密闭容器,抛光室的排气口连接抽真空装置的进气口,抽真空装置的出气口分别连接外界大气及溶剂储罐,并通过开关来控制抽真空装置分别与抛光室、溶剂储罐、外界大气之间的连通或断开。

[0010] 其中抽真空装置可以采用真空压力泵,或真空泵和压力泵的组合,或真空压力泵、压力泵二选一,其中采用的数量可以根据实际情况进行选择,其抽真空装置为现有技术。而开关则都是现有技术中常用的开关,如闸阀、二位二通换向阀、二位三通换向阀等,任何可以适用于本实用新型创造中的开关均可。

[0011] 更具体的,所述的三维打印塑料、树脂件抛光设备,包括有抛光室、溶剂储罐,抛光室与溶剂储罐通过进液管连通,所述抛光室为密闭容器,且进液管上设有二位二通换向阀一。还包括抽真空装置,抽真空装置的进气口通过吸气管与抛光室相连通,吸气管上设有二位二通换向阀二,出气口设有一二位三通换向阀,二位三通换向阀的一端口与进液管相连,其与进液管的连接点位于二位二通换向阀一与溶剂储罐之间,一端口与外界大气相连。

[0012] 本抛光设备通过真空换气的方法即将抛光室内抽真空,抛光用溶剂在真空状态下沸点降低,发生汽化,溶剂蒸汽替代空气填满抛光室内部,将抛光室内部的空气全部置换成溶剂蒸汽使抛光室内部蒸汽浓度达到最大化(蒸汽压)从而实现快速抛光的功能,真空换气方式实现气体浓度均匀分散从而达到能够抛光复杂有内腔的三维打印构件。在抛光完成后,通过在真空状态下静置被抛光构件使被抛光构件的表面溶解层中的溶剂快速挥发,达到快速恢复被抛光构件表面硬度的功能。并且防止溶剂气体排放到大气中,并可以通过真空换气的方式将抛光室内部的溶剂蒸汽全部回收压缩液化储存在储液罐中的方式实现溶剂蒸汽的最小排放和重复利用从而达到环保节约的目的。

[0013] 进一步的,在抛光室上设有振动装置。通过振动装置给三维打印构件的表面溶解层提供流平动能,实现构件表面的快速高效抛光。振动装置可以设置在抛光室内部,也可以设置在外部,其可采用下面方式的一种或多种:机械振动、超声波振动、次声波振动或其他任何能产生振动波的设备或系统。振动装置可以采用一套或多套,可以在设备的任何部位安装。

[0014] 进一步的,还包括一过滤器,该过滤器与抽真空装置连接外界大气的出气口相连接。通过加装过滤器来过滤进出抛光室的气体从而达到安全、环保、防尘的效果。

[0015] 上述过滤器可以采用以下方式的一种或多种:溶剂吸附过滤,活性炭吸附过滤,半透膜过滤或其他任何可以起到收集过滤溶剂蒸汽的手段方式。过滤装置可以便于拆卸,经常更换易耗件。

[0016] 进一步的,在抛光室上设有加热器。所述加热器可以采用任何适用的装置,可以在抛光室内或室外使用,可以采用一套或多套。加热器提高抛光室内的气体温度从而提高抛光室内的气体饱和蒸汽压、蒸汽浓度和溶剂气体分子的活性从而达到快速抛光的效果,另外提高抛光室内部气体温度还可以提高工件表面的溶解速度和流平能力从而达到快速抛光的效果。

[0017] 抛光室内部设有温度传感器。可以有效控制抛光温度,使抛光达到预期效果。

[0018] 本实用新型创造的抛光设备上除了包括上述的部件外,实际上,为有效控制工作压力,防止压力过大发生以外,还可以在抛光室和溶剂储罐上分别设有压力传感器,压力传感器连接真空压力表。在压力容器上设置压力传感器、真空压力表均是现有技术中常用的控制压力的技术手段,为进一步控制压力,还可以在抛光室和溶剂储罐上分别设有压力紧急泄压安全阀,在压力意外快速提升的时候及时泄压,从而进一步提高设备的安全性。

[0019] 为了进一步抛光室内设有溶剂喷嘴,溶剂喷嘴连接在进液管顶端。溶剂喷嘴的目的是使进入抛光室内的溶剂呈喷雾状,在向抛光室放蒸汽时采用雾化喷嘴在压力的作用下将蒸汽和液体雾化快速蒸发从而达到蒸汽浓度快速上升,快速达到抛光条件的效果。

[0020] 本实用新型的有益效果:

[0021] 1. 本抛光设备通过真空换气的方法将抛光室内部的空气全部置换成溶剂蒸汽使抛光室内部蒸汽浓度达到最大化(蒸汽压)从而实现快速抛光的功能,真空换气方式实现气体浓度均匀分散从而达到能够抛光复杂有内腔的三维打印构件。由于抛光室内任何一处的蒸汽压一定是相同的,当内部结构复杂的抛光件由于气体交换不及时而导致内外具有压差时,抛光件外部的溶剂蒸汽被吸入至抛光件内部,可达到搅拌抛光件内部蒸汽的目的,从而能够抛光结构极为复杂,局部产生气压差的工件,且可以防止构件局部溶解变形导致细小尺寸的气体通道被密封。而外部震动加速以及加热的方法能够有效的加快抛光速度。

[0022] 2. 在抛光完成后,通过在真空状态下静置抛光件,使抛光件的表面溶解层中的溶剂快速挥发,达到快速恢复被抛光构件表面硬度的功能,并且防止溶剂气体排放到大气中。

[0023] 3. 最后通过真空换气的方式将抛光室内部的溶剂蒸汽全部回收压缩液化储存在储液罐中的方式实现溶剂蒸汽的最小排放和重复利用从而达到环保节约的目的。

附图说明

[0024] 图 1 是本实用新型的第一种结构示意图;

[0025] 图 2 是本实用新型的第二种结构示意图;

[0026] 图 3 是三维打印机和本实用新型结合在一起的结构示意图一;

[0027] 图 4 是三维打印机和本实用新型结合在一起的结构示意图二;

[0028] 图 5 是三维打印机和本实用新型结合在一起的结构示意图三。

[0029] 图中:1. 抛光室、2. 溶剂储罐、3. 进液管、4. 加热器、5. 二位二通换向阀一、6. 真空泵、7. 吸气管、8. 二位二通换向阀二、9. 管路、10. 二位三通换向阀、11. 物料架、12. 振动装置、13. 过滤器、14. 温度传感器、15. 压力传感器(一)、16. 真空压力表(一)、17. 压力传感器(二)、18. 真空压力表(二)、19. 溶剂喷嘴、20. 溶剂储罐加料口、21. 上盖、22. 抛光件、100. 三维打印机、101. 打印头、102. 三维移动架、200. 抛光机、300. 机架、23. 打印件。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步详细说明。

[0031] 实施例 1

[0032] 如图 1 中所示的三维打印塑料、树脂件抛光设备,包括有抛光室 1、溶剂储罐 2,抛

光室 1 与溶剂储罐 2 通过进液管 3 连通。所述抛光室 1 为密闭容器,进液管 3 上设有二位二通换向阀一 5。还包括抽真空装置,其中抽真空装置可以采用真空压力泵,或真空泵和压力泵的组合,或真空压力泵、压力泵二选一,其中采用的数量可以根据实际情况进行选择,其抽真空装置为现有技术。本实施例中的抽真空装置采用真空泵 6,该真空泵 6 的进气口通过吸气管 7 与抛光室 1 相连通,吸气管 7 上设有二位二通换向阀二 8,出气口与进液管 3 相连通,其与进液管 3 的连接点位于二位二通换向阀一 5 与溶剂储罐 2 之间,且真空泵 6 与进液管 3 之间的管路 9 上设有一二位三通换向阀 10,二位三通换向阀 10 的一个端口与外界大气相通。为方便将抛光件置于抛光室 1 内,在抛光室 1 内还设有物料架 11,抛光件置于物料架 11 上。上述二位二通换向阀、二位三通换向阀均是现有技术中常用的阀门,目的是作为开关来控制抛光室 1、溶剂储罐 2、抽真空装置相互之间的连通或断开,除了上述阀门,还可以是其他可以适用的阀门,如闸阀等,任何可以适用于本实用新型创造中的开关均可。且抽真空装置除了通过二位三通换向阀分别与溶剂储罐 2 和外界大气相连接,还可以是通过一三通管路分别与溶剂储罐 2 和外界大气相连接,并分别在管路上设置开关来控制溶剂储罐 2、抽真空装置相互之间的连通或断开。除了上述连接结构及方法,还可以采用其他现有可采用的方式进行连接,其具体连接方式不局限于上述所公开的内容。

[0033] 进一步的,在抛光室 1 上设有一振动装置 12。通过振动装置 12 给三维打印构件的表面溶解层提供流平动能实现构件表面的快速高效抛光。振动装置可以设置在抛光室内部,也可以设置在外部,其可采用下面方式的一种或多种:机械振动、超声波振动、次声波振动或其他任何能产生振动波的设备或系统。振动装置可以采用一套或多套,可以在设备的任何部位安装。

[0034] 进一步的,还包括一过滤器 13,该过滤器 13 连接在二位三通换向阀 10 与大气相通的端口。通过加装一种过滤器 13 来过滤进出抛光室 1 的气体从而达到安全、环保、防尘的效果。

[0035] 上述过滤器 13 可以采用以下方式的一种或多种:溶剂吸附过滤,活性炭吸附过滤,半透膜过滤或其他任何可以起到收集过滤溶剂蒸汽的手段方式。过滤装置可以便于拆卸,经常更换易耗件。

[0036] 进一步的,在抛光室 1 外部底端设有加热器 4。所述加热器 4 可以采用任何适用的装置,可以在抛光室内或室外使用,且可以设置在抛光室 1 上的任何位置。可以采用一套或多套。加热器 4 提高抛光室内的气体温度从而提高抛光室内的气体饱和蒸汽压、蒸汽浓度和溶剂气体分子的活性从而达到快速抛光的效果,另外提高抛光室内部气体温度还可以提高工件表面的溶解速度和流平能力从而达到快速抛光的效果。

[0037] 抛光室内部设有温度传感器 14。可以有效控制抛光温度,使抛光达到预期效果。

[0038] 抛光室内部设有压力传感器 15,压力传感器 15 连接真空压力表 16。可以有效控制抛光室内的压力,防止发生意外。

[0039] 进一步的,在溶剂储罐 2 上设有压力传感器 17,压力传感器 17 连接真空压力表 18。可以有效控制抛光室内的压力,防止发生意外。

[0040] 本设备中利用压力传感器、温度传感器和电控阀门(二位二通换向阀、二位三通换向阀)可以智能控制抛光室内的气体压力从而控制气体浓度达到控制抛光速度和效果的功能。

[0041] 在压力容器上设置压力传感器、真空压力表均是现有技术中常用的控制压力的技术手段,为进一步控制压力,还可以在抛光室和溶剂储罐上分别设有压力紧急泄压安全阀,在压力意外快速提升的时候及时泄压,从而进一步提高设备的安全性。

[0042] 更进一步的,抛光室 1 内设有溶剂喷嘴 19,溶剂喷嘴 19 连接在进液管顶端。溶剂喷嘴 19 的目的是使进入抛光室内的溶剂呈喷雾状,在向抛光室放蒸汽时采用雾化喷嘴在压力的作用下将蒸汽和液体雾化快速蒸发从而达到蒸汽浓度快速上升,快速达到抛光条件的效果。

[0043] 采用上述设备的抛光方法包含以下抛光步骤;

[0044] (1) 将抛光件置于抛光室内,溶剂储罐与抛光室、抽真空装置之间均互不连通,通过抽真空装置将抛光室内抽真空。

[0045] (2) 抛光室内达到真空压力为 $0 \sim 101\text{Kpa}$ 绝对压力后,将抛光室与抽真空装置断开,抛光室与溶剂储罐连通,溶剂被抽入抛光室内形成蒸汽,充满抛光室内,最终抛光室与溶剂储罐内的压力达到一致。

[0046] (3) 溶剂蒸汽对抛光件表面进行溶解。

[0047] (4) 溶解结束后,将抛光室与溶剂储罐断开,溶剂储罐与抽真空装置相通,抽真空装置将抛光室内的溶剂蒸汽抽出,抽出的溶剂蒸汽回流至溶剂储罐内。

[0048] (5) 步骤 (1)-(4) 循环往复至少一次。

[0049] (6) 抛光结束后,抛光室保持负压静置一段时间,至抛光件恢复表面硬度。更具体的:

[0050] 打开抛光室 1 的上盖 21,将抛光件 22 置入物料架 11 上,将抛光室 1 密闭。其中上盖 21 除了如图 1 中所示的置于抛光室 1 顶端,还可以是设置在抛光室侧边。如图 2 中所示。二位二通换向阀二 8 打开,连通真空泵 6 与抛光室 1。二位三通换向阀 10 方向换到与大气相同,之后通过指令真空泵 6 开始将抛光室 1 中的空气抽出排放至大气中。排放过程中气体先通过过滤器 13 的过滤。抛光室 1 中的空气越来越少,直至达到指定真空度。达到指定真空度时,二位二通换向阀二 8 关闭,二位二通换向阀一 5 打开,溶剂在压力差的作用下从溶剂储罐 2 向抛光室 1 中快速喷射挥发,溶剂蒸汽将会快速充满整个抛光室 1。抛光室 1 中的压力将会快速的达到溶剂在当时温度下的饱和蒸气压。在这个过程中,振动装置 12 打开,加热器 4 打开,整个抛光过程开始。抛光过程中,二位二通换向阀一 5 一直处于开通状态。为防止溶剂在抛光室 1 内喷射过程中溶剂速度过快而导致挥发过快,进而导致溶剂挥发过量,在喷射溶剂过程中可以通过如安装流速控制器或采用较小开口的溶剂喷嘴 19 等任何可以适用的方式对溶剂的流速进行控制,本实施例中采用较小开口的雾化喷嘴来控制溶剂流速。实际上溶剂流速快一些有利于抛光时间的缩短,但是对最终的抛光效果没有任何影响,因为最终是达到了饱和蒸气压和饱和蒸汽浓度,而此二者是由溶剂性质和温度决定的,因此抛光效果的决定因素是温度。因此,在溶剂流速的掌握上,本领域技术人员可以根据实际情况进行相应的调整。

[0051] 在抛光室内部气压与溶剂储罐 2 上层气压一致的时候,自动完成溶剂蒸汽对抛光室 1 的灌注。此时抛光室达到抛光工作状态。

[0052] 抛光完成之后二位二通换向阀一 5 关闭,二位三通换向阀 10 转向通往溶剂储罐 2 的方向,将真空泵 6 与溶剂储罐 2 联通。二位二通换向阀二 8 打开。真空泵 6 开始工作将

抛光室 1 中的气体从抛光室 1 中抽出压入溶剂储罐 2 中。气体压入溶剂储罐 2 中后,在溶剂储罐 2 中压力达到饱和蒸汽压以上时,蒸汽会雾化形成液体,并最终汇入储液中。如果抛光件内部结构非常复杂,如在一些局部位置由于溶剂气体消耗太快造成局部浓度下降,而得不到补充,从而造成该局部抛光不完全,则可再次重复上述抽真空-注溶剂抛光-回收溶剂气体的步骤,从而能够抛光结构极为复杂,局部产生气压差的抛光件。

[0053] 在抛光室 1 的压力达到设定数值后,设备会在真空状态下保持一段时间,从而能够使抛光件表面快速恢复硬度。

[0054] 之后二位三通换向阀 10 转向大气出口,抛光室 1 中开始在大气压的作用下填充空气。此时振动装置 12 以及加热器 4 停止工作。

[0055] 之后可以打开抛光室 1,取出抛光完成的抛光件。抛光过程结束。系统等待下次使用。

[0056] 如果发现溶剂储罐 2 中的液体不够了,可以打开溶剂储罐加料口 20,将溶剂灌注入储液罐。

[0057] 本抛光设备通过真空换气的方法将抛光室内部的空气全部置换成溶剂蒸汽使抛光室内部蒸汽浓度达到最大化(蒸汽压)从而实现快速抛光的功能,真空换气方式实现气体浓度均匀分散从而达到能够抛光复杂有内腔的三维打印构件。采用多次循环抛光方法可达到搅拌抛光室内部的蒸汽的目的,从而能够抛光结构极为复杂,局部产生气压差的工件,且可以防止构件局部溶解变形导致细小尺寸的气体通道被密封。而外部震动加速以及加热的方法加快抛光速度。

[0058] 在抛光完成后,通过在真空状态下静置被抛光构件使被抛光构件的表面溶解层中的溶剂快速挥发,达到快速恢复被抛光构件表面硬度的功能,并且防止溶剂气体排放到大气中。

[0059] 最后通过真空换气的方式将抛光室内部的溶剂蒸汽全部回收压缩液化储存在储液罐中的方式实现溶剂蒸汽的最小排放和重复利用从而达到环保节约的目的。

[0060] 虽然本实用新型创造已经可以实现环保、抛光效果好的效果,但通过采用环保、低毒、阻燃、高饱和蒸汽压的抛光溶剂可以更进一步的保证设备的环保、安全,可靠、高效。

[0061] 所述抛光溶剂由以下组分构成,二氯甲烷 50 ~ 100%,乙醇 0 ~ 20%,正己烷 0 ~ 20%,正戊烷 0 ~ 20%,乙酸乙酯 0 ~ 10%。

[0062] 优选的,各组分含量为二氯甲烷 75 ~ 100%,乙醇 0 ~ 15%,正己烷 0 ~ 15%,正戊烷 0 ~ 15%,乙酸乙酯 0 ~ 8%。

[0063] 本实施例中采用的抛光溶剂各组分含量为:二氯甲烷 80%,乙醇 5%,正己烷 5%,正戊烷 5%,乙酸乙酯 5%。

[0064] 本抛光设备可以单独使用,也可以与三维打印机联合使用,其联合使用的方式可如下所述:

[0065] (1) 三维打印机 100 包括打印头 101 和三维移动架 102,可以与抛光设备 200 分别设置在同一个机架 300 上,如图 3 中所示,在三维打印机和抛光设备之间可以设有传送装置,打印完成后的打印件 23 直接通过传送装置进入到抛光室内进行抛光,也可以通过人工将打印件放置于抛光室内进行抛光。

[0066] (2) 三维打印机的打印室和抛光设备的抛光室可以使用同一个操作室,可以将三

维打印机 100 设置在抛光设备的抛光室 1 内,在打印完毕后,直接对打印件 23 进行抛光处理,如图 4 中所示,其三维打印机的零部件采用防腐材料制备。进一步的,为可以使用普通三维打印机,即不采用防腐蚀材料制备的三维打印机,如图 5 中所示,将三维打印机设置在抛光室 1 外,抛光室的上盖 21 可自动开启,打印时,打印头 101 可有控制系统控制伸入到抛光室内进行打印,打印完毕后,打印头 101 退出抛光室 1,打印件 23 置于抛光室内,抛光室密闭,对打印件进行抛光。

[0067] 除了上述所提到的几种三维打印机和抛光设备结合在一起使用的技术方案,还有许多其他可实现该目的的技术方案。

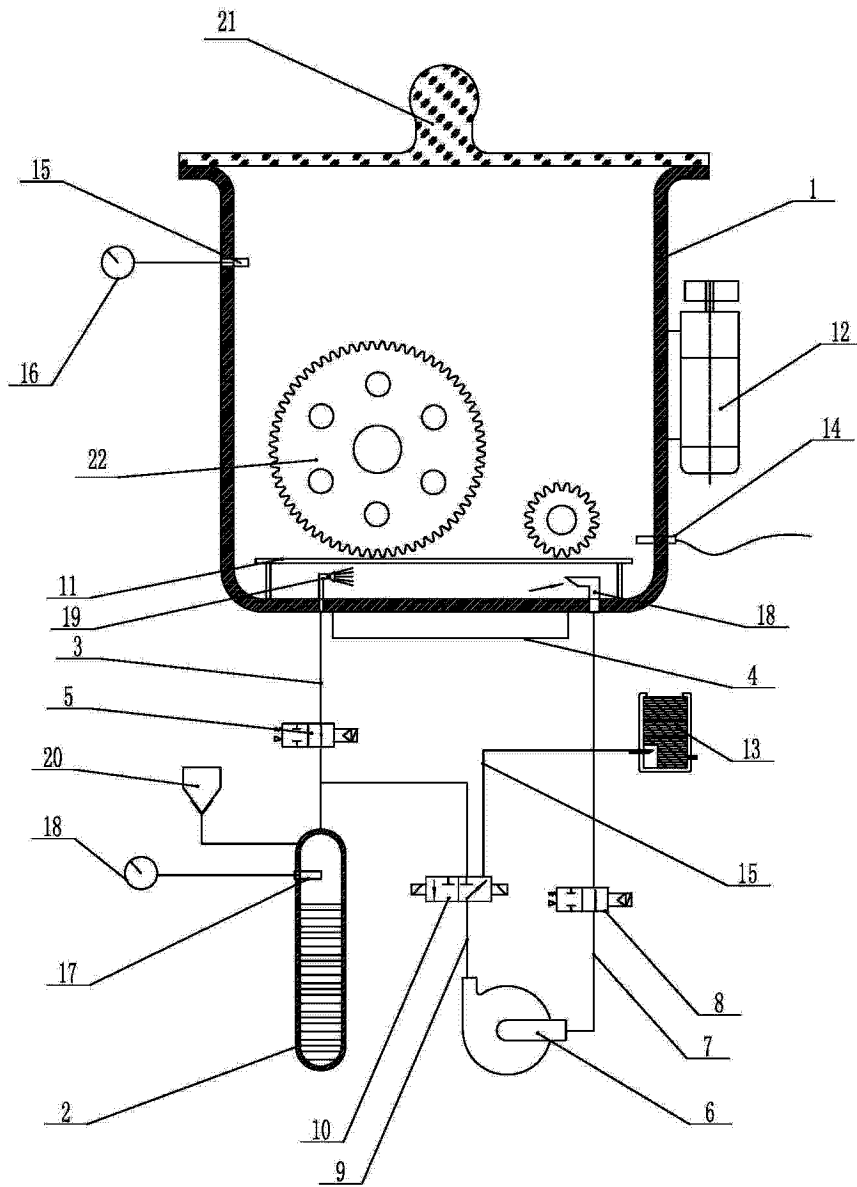


图 1

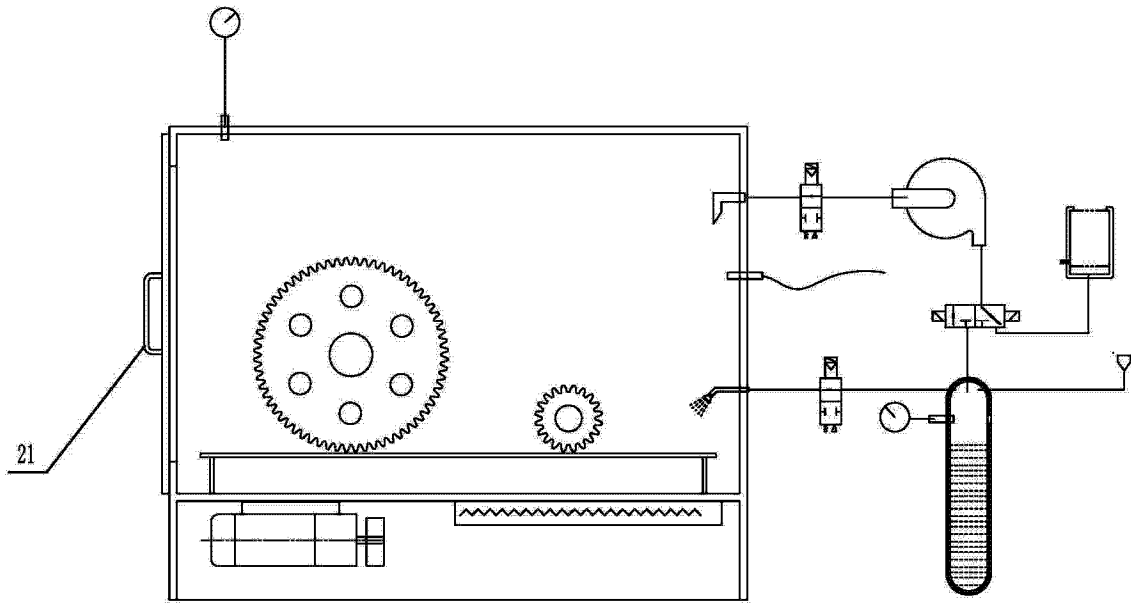


图 2

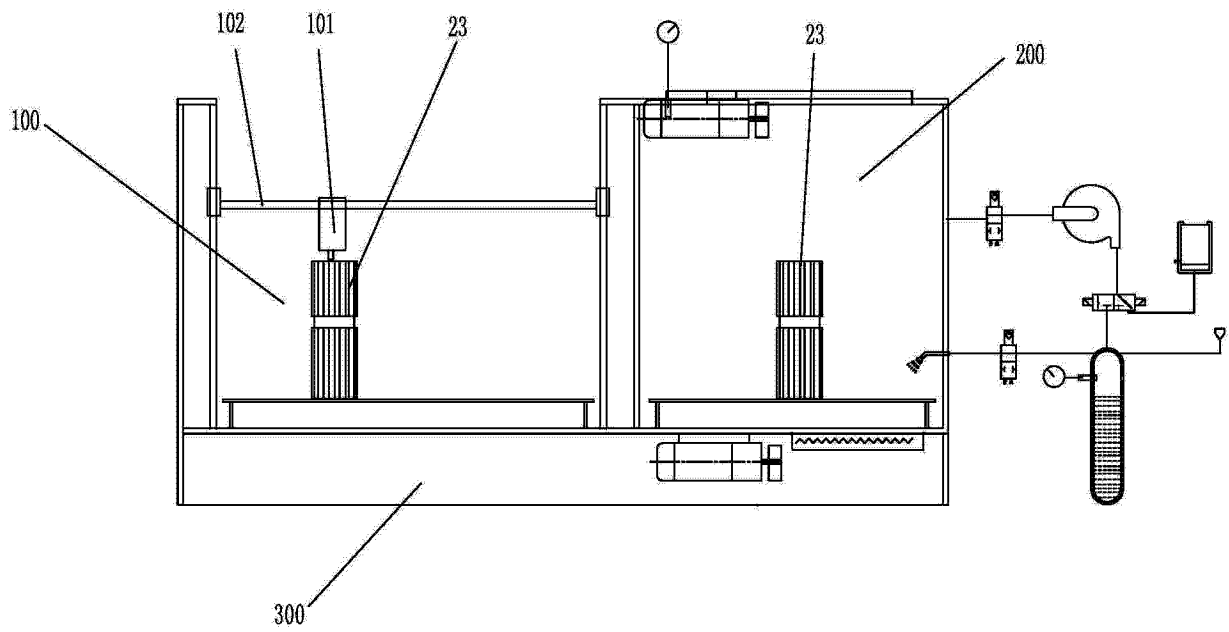


图 3

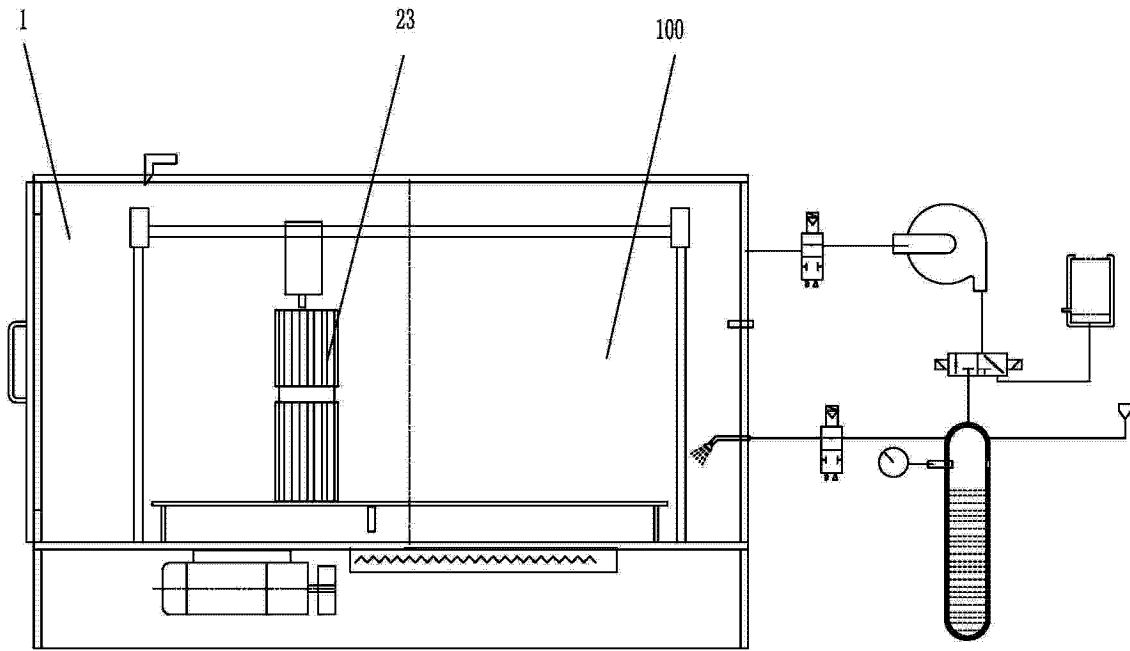


图 4

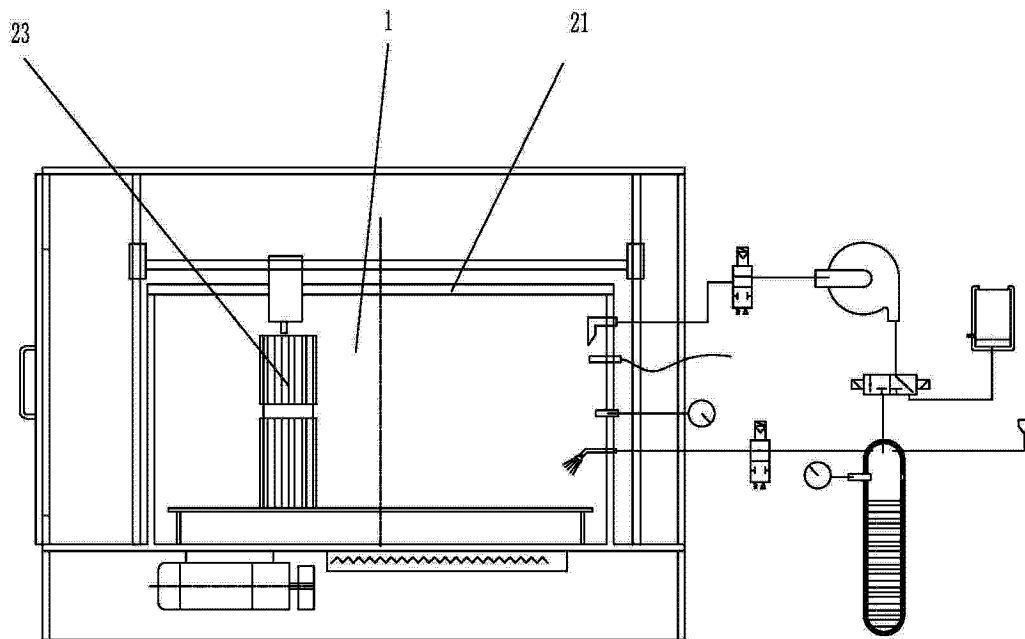


图 5