



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118024573 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202410385502.4

(22) 申请日 2024.04.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118024573 A

(43) 申请公布日 2024.05.14

(73) 专利权人 南京工业大学
地址 211816 江苏省南京市江北新区浦珠
南路30号

(72) 发明人 陈世豪 刘杰 杨佳俊 罗亚莉
鲁钢 阮接际

(74) 专利代理机构 南京正律知识产权代理事务
所(普通合伙) 32744
专利代理师 崔立青

(51) Int. Cl.
B29C 64/232 (2017.01)

B29C 64/241 (2017.01)

B29C 64/379 (2017.01)

B29C 64/264 (2017.01)

B29C 64/10 (2017.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

B33Y 40/00 (2020.01)

B33Y 40/20 (2020.01)

(56) 对比文件

CN 104669055 A, 2015.06.03

CN 116638756 A, 2023.08.25

审查员 买芳

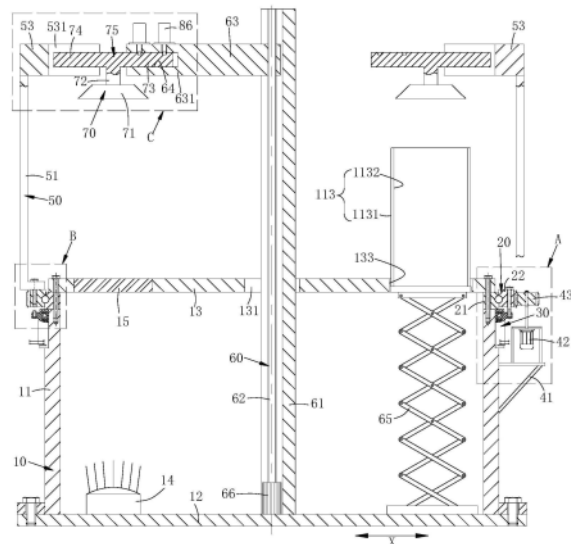
权利要求书3页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种紫外光3D打印装置及3D打印方法

(57) 摘要

本申请公开了一种紫外光3D打印装置,其包括工作台和安装在工作台上的传动机构,在工作台上安装有外齿式回转支承和驱动外齿式回转支承的外圈转动的驱动电机,在外圈上安装有四个环绕外齿圈的中心轴线布置的转接部,四个转接部环绕外齿圈的中心轴线均匀间隔设置,打印平台能够可拆卸地连接在转接部的接收部或传动机构的夹持部上;在工作台上顺次布置有打印区、清洗区、后固化区和取件区四个工作区,外圈能够带动打印平台均能够依次位于打印区、清洗区、后固化区和取件区的正上方;工作端始终位于打印区的正上方。还公开了采用紫外光3D打印装置打印3D产品的3D打印方法。本申请仅利用一套传动机构实现连续工作,以降低故障率和维护成本。



1. 一种紫外光3D打印装置,其特征在于,包括一工作台,在该工作台上安装有一传动机构,该传动机构具有一沿竖直方向延伸的滚珠丝杆和啮合在该滚珠丝杆上的连接臂,该连接臂的自由端形成为工作端,在该工作端上可拆卸地安装有一打印平台,连接臂能够带动打印平台在竖直方向上往复移动;

在该工作台上安装有一旋转机构,该旋转机构包括外齿式回转支承和驱动电机,该外齿式回转支承的外圈为一外齿圈,外齿式回转支承的内圈固定在工作台上,该驱动电机固定在工作台上,该驱动电机的输出轴上安装有一驱动齿轮,该驱动齿轮啮合在该外齿圈上,在该驱动电机的带动下,该驱动齿轮能够带动该外齿圈进行转动;外齿式回转支承套设在滚珠丝杆上;

在该外齿圈上固定安装有四个转接部,四个转接部环绕外齿圈的中心轴线均匀间隔设置,每个转接部均包括一根立柱和一根横梁;

该立柱沿竖直方向向上延伸,横梁的一端固定安装在立柱的顶部,横梁的另一端沿水平方向朝滚珠丝杆的方向延伸,每个横梁朝向滚珠丝杆的一端均形成为接收端,在该接收端上设置有一接收部;在工作端上设置有一夹持部;该打印平台能够可拆卸地连接在接收部或夹持部上;

在工作台上,环绕外齿圈的中心轴线顺次间隔布置有打印区、清洗区、后固化区和取件区四个工作区,在驱动电机的驱动下,该外齿圈能够带动四个转接部环绕外齿圈的中心轴线进行同步转动,并使每一夹持部所携带的打印平台均能够依次位于打印区、清洗区、后固化区和取件区的正上方;该工作端始终位于打印区的正上方;

在工作台内安装有紫外光系统,该紫外光系统包括设置在打印区的液晶屏,紫外光系统所发出的紫外光能够照射到液晶屏上。

2. 根据权利要求1所述的紫外光3D打印装置,其特征在于,该夹持部包括第一夹持槽和第一电动缸,该第一夹持槽水平设置,该第一夹持槽沿水平方向贯穿工作端的两侧,且第一夹持槽贯穿工作端背离滚珠丝杆的端面;第一电动缸的缸筒固定安装在工作端的上表面上;

每一接收部均包括第二夹持槽和第二电动缸,该第二夹持槽竖直设置,该第二夹持槽沿竖直方向贯穿接收端的上表面和下表面,且第二夹持槽贯穿接收端朝向滚珠丝杆的端面;第二电动缸的缸筒固定安装在接收端的侧面上;

该打印平台的上端具有第一连接部和第二连接部;

第一连接部能够沿水平方向插入或撤离第一夹持槽,当第一连接部插入到第一夹持槽内时,第一电动缸的活塞杆能够沿竖直方向抵压在第一连接部上,将打印平台连接在夹持部上;

第二连接部能够沿水平方向插入或撤离第二夹持槽,当第二连接部插入到第二夹持槽内时,第二电动缸的活塞杆能够沿水平方向抵压在第二连接部上,将打印平台连接在接收部上。

3. 根据权利要求2所述的紫外光3D打印装置,其特征在于,在第一连接部的上表面设置有第一限位孔,第一电动缸的活塞杆能够插入到该第一限位孔内;在第二连接部的侧面设置有第二限位孔,第二电动缸的活塞杆能够插入到该第二限位孔内。

4. 根据权利要求2所述的紫外光3D打印装置,其特征在于,设置有两个第一电动缸,对

应于每个接收部,均设置有两个第二电动缸,且该两个第二电动缸的活塞杆不同轴设置。

5. 根据权利要求2所述的紫外光3D打印装置,其特征在于,还包括一电滑环,该电滑环包括定子和动子,动子套设在定子的外周面上,该定子固定安装在工作台的外周面上,动子固定连接在外齿式回转支承的外圈上,第二电动气缸的电源线连接到动子的电源输出端上。

6. 根据权利要求1所述的紫外光3D打印装置,其特征在于,在清洗区开设有一呈通孔状的清洗孔,该清洗孔沿竖直方向延伸,在工作台的内腔中安装有第一升降装置,并在该第一升降装置上安装有一清洗桶,该第一升降装置能够带动该清洗桶向上伸出清洗孔或将清洗桶向下缩回到工作台的内腔中,清洗桶用于对打印平台上的产品模型进行清洗。

7. 根据权利要求6所述的紫外光3D打印装置,其特征在于,在清洗桶的筒底的下侧安装有超声波发生器。

8. 根据权利要求1所述的紫外光3D打印装置,其特征在于,在后固化区开设有一呈通孔状的后固化孔,该后固化孔沿竖直方向延伸,在工作台的内腔中安装有第二升降装置,并在该第二升降装置上安装有一后固化装置,该后固化装置包括固定在第二升降装置上的筒体和固定在该筒体内侧的LED紫外灯,LED紫外灯沿筒体的内周面均匀布置;该第二升降装置能够带动该后固化装置向上伸出后固化孔或将后固化装置向下缩回到工作台的内腔中,后固化装置用于对打印平台上的产品模型进行后固化。

9. 一种3D打印方法,其特征在于,采用权利要求1-8任一项所述的紫外光3D打印装置,该3D打印方法包括如下步骤:

(1) 将打印平台可拆卸地连接在夹持部上,并使打印平台位于打印区的正上方,启动传动机构,进行打印工序,在打印平台上对产品模型进行打印,当达到第一设定时间时,完成产品模型的打印,暂停传动机构;

(2) 使打印平台可拆卸地连接在接收端上,并使打印平台脱离夹持部,启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达清洗区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行清洗工序,对打印平台上的产品模型进行清洗;

(3) 当达到第二设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达后固化区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行后固化工序,对打印平台上的产品模型进行后固化,产品模型成为3D产品;

(4) 当达到第三设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达取件区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行取件工序,将打印平台上的3D产品取下;

(5) 当达到第四设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带去除3D产品的打印平台到达打印区的正上方;使打印平台可拆卸地连接在夹持部上,并使打印平台脱离接收端,再次启动传动机构,进行打印工序,在打印平台上对产品模型进行打印,当达到第一设定时间时,完成产品模型的打印;

(6) 重复步骤(2)-步骤(5),持续生产3D产品。

10. 根据权利要求9所述的3D打印方法,其特征在于,第一设定时间、第二设定时间、第三设定时间和第四设定时间均相同,均为第五设定时间,该第五设定时间为打印工序时间、清洗工序时间、后固化工序时间和取件工序时间中持续时间最长者,该打印工序时间为打印工序所持续的时间,清洗工序时间为清洗工序所持续的时间,后固化工序时间为后固化

工序所持续的时间,取件工序时间为取件工序所持续的时间。

一种紫外光3D打印装置及3D打印方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种紫外光3D打印装置及3D打印方法。

背景技术

[0002] 随着3D打印技术的快速发展,其在制造业、医疗、建筑等领域的应用越来越广泛。尤其是紫外光固化3D打印技术,因其高精度和快速成型的特点,受到了工业和研究领域的广泛关注。然而,随着应用需求的不断提高,现有的紫外光3D打印技术和设备在效率、成本和操作便利性等方面面临着新的挑战。

[0003] 在传统的紫外光固化3D打印过程中,3D打印产品需要经过多个后处理步骤,包括清洗、后固化处理和从打印平台上的剥离等,这些步骤往往需要通过不同的设备完成,使得整个生产流程繁琐,生产效率低下。同时,产品在各处理设备之间的转移,增加了操作复杂度,也有可能对未完全固化的产品造成损害,进而影响产品质量。

[0004] 此外,现有的连续化3D打印设备通常配备多套传动机构,以实现产品在不同工序间的移动。这种设计不仅增加了设备的制造成本,还因为部件复杂而提高了故障率,导致维护成本上升。因此,急需一种新的3D打印设备设计和打印方法,以解决生产效率低、成本高和操作复杂度大的问题。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本申请首先提出了一种紫外光3D打印装置,其包括一工作台,在该工作台上安装有一传动机构,该传动机构具有一沿竖直方向延伸的滚珠丝杆和啮合在该滚珠丝杆上的连接臂,该连接臂的自由端形成为工作端,在该工作端上可拆卸地安装有一打印平台,连接臂能够带动打印平台在竖直方向上往复移动;

[0006] 在该工作台上安装有一旋转机构,该旋转机构包括外齿式回转支承和驱动电机,该外齿式回转支承的外圈为一外齿圈,外齿式回转支承的内圈固定在工作台上,该驱动电机固定在工作台上,该驱动电机的输出轴上安装有一驱动齿轮,该驱动齿轮啮合在该外齿圈上,在该驱动电机的带动下,该驱动齿轮能够带动该外齿圈进行转动;外齿式回转支承套设在滚珠丝杆上;

[0007] 在该外齿圈上固定安装有四个转接部,四个转接部环绕外齿圈的中心轴线均匀间隔设置,每个转接部均包括一根立柱和一根横梁;

[0008] 该立柱沿竖直方向向上延伸,横梁的一端固定安装在立柱的顶部,横梁的另一端沿水平方向朝滚珠丝杆的方向延伸,每个横梁朝向滚珠丝杆的一端均形成为接收端,在该接收端上设置有一接收部;在工作端上设置有一夹持部;该打印平台能够可拆卸地连接在接收部或夹持部上;

[0009] 在工作台上,环绕外齿圈的中心轴线顺次间隔布置有打印区、清洗区、后固化区和取件区四个工作区,在驱动电机的驱动下,该外齿圈能够带动四个转接部环绕外齿圈的中心轴线进行同步转动,并使每一夹持部所携带的打印平台均能够依次位于打印区、清洗区、

后固化区和取件区的正上方;该工作端始终位于打印区的正上方;

[0010] 在工作台内安装有紫外光系统,该紫外光系统包括设置在打印区的液晶屏,紫外光系统所发出的紫外光能够照射到液晶屏上。

[0011] 利用本申请打印3D产品时,首先将打印平台安装在工作端上,然后进行产品模型的打印,完成产品模型的打印后,将打印平台由工作端转移到转接部的接收端上,并使打印平台脱离工作端,然后利用旋转机构带动转接部依次到达清洗区、后固化区和取件区并进行相应的工序,产品模型成为3D产品,在取件区将打印平台上的3D产品取下,使打印平台重新回到打印区继续进行工作,由此实现连续工作。对于产品模型的清洗、后固化以及将3D产品从打印平台上取下的技术,均采用现有的成熟技术。

[0012] 本申请中,仅设置了一套传动机构,用于完成对打印平台的上下移动,以进行3D打印,而携带产品模型的打印平台的转移则由旋转机构和转接部来共同实现,能够取消三套传动机构,其中的传动机构直接采用现有成熟技术,由此降低3D打印装置的制造成本。由于仅采用一套传动机构,其故障率也相应地降低,并由此降低了相应的维护成本。虽然增加了一套旋转机构,但相对于取消了三套传动机构,而且由于传动机构的精密度和制造成本要远大于旋转机构,还是能够有效地降低3D打印装置的制造成本,并相应地降低其故障率和维护成本。

[0013] 具体地,为使打印平台能够顺利地连接在工作端或接收端上,并能够稳定地保持在工作端或接收端上,该夹持部包括第一夹持槽和第一电动缸,该第一夹持槽水平设置,该第一夹持槽沿水平方向贯穿工作端的两侧,且第一夹持槽贯穿工作端背离滚珠丝杆的端面;第一电动缸的缸筒固定安装在工作端的上表面上;

[0014] 每一接收部均包括第二夹持槽和第二电动缸,该第二夹持槽竖直设置,该第二夹持槽沿竖直方向贯穿接收端的上表面和下表面,且第二夹持槽贯穿接收端朝向滚珠丝杆的端面;第二电动缸的缸筒固定安装在接收端的侧面上;

[0015] 该打印平台的上端具有第一连接部和第二连接部;

[0016] 第一连接部能够沿水平方向插入或撤离第一夹持槽,当第一连接部插入到第一夹持槽内时,第一电动缸的活塞杆能够沿竖直方向抵压在第一连接部上,将打印平台连接在夹持部上;

[0017] 第二连接部能够沿水平方向插入或撤离第二夹持槽,当第二连接部插入到第二夹持槽内时,第二电动缸的活塞杆能够沿水平方向抵压在第二连接部上,将打印平台连接在接收部上。

[0018] 利用第一电动缸能够快速地将打印平台连接在工作端的夹持部上,或将打印平台从夹持部上释放,以使接收部能够携带打印平台进行运动。利用第二电动缸能够快速地将打印平台连接在接收端的接收部上,或将打印平台从接收部上释放,以使夹持部能够携带打印平台进行运动。

[0019] 进一步,为避免打印平台在夹持部或接收部上产生偏移,在第一连接部的上表面设置有第一限位孔,第一电动缸的活塞杆能够插入到该第一限位孔内;在第二连接部的侧面设置有第二限位孔,第二电动缸的活塞杆能够插入到该第二限位孔内。利用第一限位孔和第二限位孔能够方便地对打印平台在夹持部或接收部的位置进行定位。

[0020] 为保证打印平台在夹持部或接收部上产生倾斜,设置有两个第一电动缸,对应于

每个接收部,均设置有两个第二电动缸,且该两个第二电动缸的活塞杆不同轴设置。

[0021] 进一步,为避免第二电动缸的电源线产生缠绕,还包括一电滑环,该电滑环包括定子和动子,动子套设在定子的外周面上,该定子固定安装在工作台的外周面上,动子固定连接在外齿式回转支承的外圈上,第二电动缸的电源线连接到动子的电源输出端上。

[0022] 进一步,为便于对产品模型进行清洗,在清洗区开设有一呈通孔状的清洗孔,该清洗孔沿竖直方向延伸,在工作台的内腔中安装有第一升降装置,并在该第一升降装置上安装有一清洗桶,该第一升降装置能够带动该清洗桶向上伸出清洗孔或将清洗桶向下缩回到工作台的内腔中,清洗桶用于对打印平台上的产品模型进行清洗。

[0023] 进一步,为提高清洗效率,在清洗桶的筒底的下侧安装有超声波发生器。

[0024] 进一步,为便于对产品模型进行干燥,在后固化区开设有一呈通孔状的后固化孔,该后固化孔沿竖直方向延伸,在工作台的内腔中安装有第二升降装置,并在该第二升降装置上安装有一后固化装置,该后固化装置包括固定在第二升降装置上的筒体和固定在该筒体内侧的LED紫外灯,LED紫外灯沿筒体的内周面均匀布置;该第二升降装置能够带动该后固化装置向上伸出后固化孔或将后固化装置向下缩回到工作台的内腔中,后固化装置用于对打印平台上的产品模型进行后固化。

[0025] 其次,本申请还提供了一种3D打印方法,其采用任一项上述的紫外光3D打印装置,该3D打印方法包括如下步骤:

[0026] (1) 将打印平台可拆卸地连接在夹持部上,并使打印平台位于打印区的正上方,启动传动机构,进行打印工序,在打印平台上对产品模型进行打印,当达到第一设定时间时,完成产品模型的打印,暂停传动机构;

[0027] (2) 使打印平台可拆卸地连接在接收端上,并使打印平台脱离夹持部,启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达清洗区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行清洗工序,对打印平台上的产品模型进行清洗;

[0028] (3) 当达到第二设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达后固化区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行后固化工序,对打印平台上的产品模型进行后固化,产品模型成为3D产品;

[0029] (4) 当达到第三设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达取件区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行取件工序,将打印平台上的3D产品取下;

[0030] (5) 当达到第四设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带去除3D产品的打印平台到达打印区的正上方;使打印平台可拆卸地连接在夹持部上,并使打印平台脱离接收端,再次启动传动机构,进行打印工序,在打印平台上对产品模型进行打印,当达到第一设定时间时,完成产品模型的打印;

[0031] (6) 重复步骤(2)-步骤(5),持续生产3D产品。

[0032] 采用上述3D打印方法,即可以对单件3D产品进行连续处理,也可以连续生产3D产品,实现3D产品的流水线化生产,以提高生产效率。

[0033] 具体地,为顺利地进行连续化生产,第一设定时间、第二设定时间、第三设定时间和第四设定时间均相同,均为第五设定时间,该第五设定时间为打印工序时间、清洗工序时间、后固化工序时间和取件工序时间中持续时间最长者,该打印工序时间为打印工序所持续的时间,清洗工序时间为清洗工序所持续的时间,后固化工序时间为后固化工序所持续

的时间,取件工序时间为取件工序所持续的时间。

附图说明

[0034] 图1是本申请中紫外光3D打印装置的结构示意图。

[0035] 图2是图1的俯视图。

[0036] 图3是工作台上的设备布局图。

[0037] 图4是图1中A部分的放大图。

[0038] 图5是图1中B部分的放大图。

[0039] 图6是图1中C部分的放大图。

[0040] 图7是图2中D部分的放大图。

[0041] 图8是打印平台的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 参阅图1-图8,在附图中,第一轴线X的延伸方向表示第一轴线方向,第二轴线Y的延伸方向表示第二轴线方向,第一轴线X与第二轴线Y均沿水平方向延伸,且相互垂直。以下对该紫外光3D打印装置的具体结构进行说明,该紫外光3D打印装置包括一工作台10,

[0043] 该工作台10呈空心状,该工作台10包括沿竖直方向延伸的呈环形的立壁11、固定在立壁顶部的顶板13以及固定在立壁底部的底板12。立壁、顶板和底板所圈围的空间形成成为工作台的内腔。

[0044] 在该工作台10上安装有一传动机构60,该传动机构60采用现有成熟技术,传动机构60包括固定在底板的中央部的立杆61,在该立杆61的一侧转动地安装有一沿竖直方向延伸的滚珠丝杆62,连接臂63的一端经螺孔啮合在该滚珠丝杆上。连接臂63沿第一轴线方向延伸,连接臂的另一端为自由端,该自由端形成为工作端631,打印平台70可拆卸地安装在该工作端上。在底板上固定安装有一用于驱动滚珠丝杆62转动的伺服电机66。在伺服电机66的驱动下,连接臂能够沿滚珠丝杆62在竖直方向上往复移动,并带动打印平台70沿竖直方向往复移动。打印平台的下表面形成为产品模型的打印工作面。

[0045] 在顶板13的中央部开设有一中心孔131,滚珠丝杆由下向上自由地穿过中心孔131后、向上伸出顶板。

[0046] 在该工作台上安装有一旋转机构,该旋转机构包括外齿式回转支承20和驱动电机42。该外齿式回转支承20包括内圈21和外圈22,内圈和外圈经滚珠23转动地套设在一起,该外圈为一外齿圈。外齿式回转支承20的中轴线沿竖直方向延伸。

[0047] 该内圈21支撑在立壁11的顶部,顶板的外缘支撑在内圈21的上表面上,紧固螺栓24由上向下穿过顶板和内圈后旋拧在立壁上,使顶板经内圈连接在立壁上,使得外齿式回转支承套设在滚珠丝杆上。

[0048] 在立壁的外壁上焊接有一电机支架41,驱动电机42固定安装在该电机支架上,驱动电机的输出轴沿竖直方向向上延伸,在驱动电机的输出轴上安装有一驱动齿轮43,该驱动齿轮43啮合在该外齿圈上,在该驱动电机的带动下,该驱动齿轮能够带动该外齿圈进行转动。

[0049] 在该外齿圈上固定安装有四个转接部50,四个转接部50环绕外齿圈的中心轴线均

匀间隔设置,每个转接部均包括一根立柱51和一根横梁53,立柱经连接螺栓26固定安装在外齿式回转支承20的外圈的上端面上。

[0050] 该立柱沿竖直方向向上延伸,横梁的一端固定安装在立柱的顶部,横梁的另一端沿水平方向朝滚珠丝杆的方向延伸,每个横梁朝向滚珠丝杆的一端均形成为接收端531,在每一接收端上均设置有一接收部,在工作端上设置有一夹持部。

[0051] 本实施例中,该接收部包括第二夹持槽54和两个第二电动缸81,该第二夹持槽54沿竖直方向设置,第二夹持槽沿竖直方向贯穿接收端的上表面和下表面,且第二夹持槽贯穿接收端朝向滚珠丝杆的端面。第二夹持槽54将接收端分割为第一侧板541和第二侧板542,第一侧板和第二侧板沿水平方向相对于第二夹持槽间隔设置。两个第二电动缸81的缸筒固定安装在第一侧板背离第二侧板的侧面上,对应于每个第二电动缸,在第一侧板上均开设有一个第二活塞孔543,每个第二电动缸的活塞杆均能够经所对应的第二活塞孔自由地伸入到第二夹持槽内。由于两个第二电动缸均设置在第一侧板的同一侧,使得两个第二电动缸的活塞杆不同轴设置。

[0052] 本实施例中,该夹持部包括第一夹持槽64和两个第一电动缸86,该第一夹持槽64水平设置,该第一夹持槽沿水平方向贯穿工作端的两侧,且第一夹持槽贯穿工作端背离滚珠丝杆的端面。第一夹持槽64将工作端沿上下方向分割为上侧板641和下侧板642,上侧板641和下侧板642沿竖直方向相对于第一夹持槽间隔设置。两个第一电动缸86的缸筒固定安装在上侧板的上表面上,对应于每个第一电动缸,在上侧板上均开设有一个第一活塞孔643,每个第一电动缸的活塞杆均能够经所对应的第一活塞孔自由地伸入到第一夹持槽内。

[0053] 在打印平台70包括平台本体71和固定在平台本体上方的过渡块72,在过渡块的上侧设置有一沿水平方向延伸的连接梁75,连接梁相对的两端分别形成为第一连接部73和第二连接部74。平台本体71的下表面形成为打印工作面。

[0054] 第一连接部能够沿水平方向插入或撤离第一夹持槽,当第一连接部插入到第一夹持槽内时,第一电动缸的活塞杆能够沿竖直方向抵压在第一连接部上,将打印平台连接在夹持部上。第二连接部能够沿水平方向插入或撤离第二夹持槽,当第二连接部插入到第二夹持槽内时,第二电动缸的活塞杆能够沿水平方向抵压在第一连接部上,将打印平台连接在接收部上。当打印平台70连接在工作端上时,连接梁75沿第一轴线方向延伸。

[0055] 为使打印平台稳定地保持在夹持部或接收部上,本实施例中,对应于每个第一电动缸,在第一连接部的上表面均设置有一个第一限位孔731,第一电动缸的活塞杆能够插入到所对应的第一限位孔731,将打印平台稳定地保持在夹持部上。

[0056] 对应于每个第二电动缸,在第二连接部朝向第一侧板541的侧面上均设置有一个第二限位孔741,第二电动缸的活塞杆能够插入到该第二限位孔内,将打印平台稳定地保持在接收部上。

[0057] 在顶板13上,环绕外齿圈的中心轴线顺次间隔布置有打印区101、清洗区102、后固化区103和取件区104四个工作区,在附图中,四个工作区均采用虚线表示。在驱动电机的驱动下,在驱动电机的驱动下,该外齿圈能够带动四个转接部环绕外齿圈的中心轴线进行同步转动,并使每一接收部所携带的打印平台均能够依次位于打印区、清洗区、后固化区和取件区的正上方;该工作端始终位于打印区的正上方。以外齿圈的中心轴线为基础,相邻两个工作区之间的夹角均为 90° ,即外齿圈每转动 90° ,就能够使打印平台由一个工作区的正上

方转移到相邻工作区的正上方。

[0058] 当打印平台位于打印区和后固化区的正上方时,连接梁75均沿第一轴线方向延伸,当打印平台位于清洗区和取件区的正上方时,连接梁75均沿第二轴线方向延伸。

[0059] 在工作台内安装有紫外光系统,该紫外光系统包括紫外光源14、聚光罩和液晶屏15,该紫外光系统采用现有成熟技术,其中紫外光源14安装在底板的上表面上,液晶屏15安装在顶板13上、并位于打印区,在附图中,聚光罩未显示。紫外光源14所发出的紫外光能够照射到液晶屏上。在打印区放置有料槽111,料槽依据现有技术设置即可,不再赘述。在取件区活动地放置有一块承载板114,用于放置从打印平台上取下的3D产品。

[0060] 为避免连接到第二电动缸上的电源线产生缠绕,本实施例中还包括一电滑环30,该电滑环包括定子31和动子32,动子套设在定子的外周面上,该定子固定安装在立壁11的外周面上,动子经滑环螺栓25固定连接在外齿式回转支承的外圈上,第二电动缸的电源线连接到动子的电源输出端上。

[0061] 在清洗区102开设有一呈通孔状的清洗孔132,该清洗孔沿竖直方向延伸并贯穿顶板,在工作台的内腔中安装有第一升降装置,并在该第一升降装置上安装有一清洗桶112,该第一升降装置能够带动该清洗桶向上伸出清洗孔或将清洗桶向下缩回到工作台的内腔中,清洗桶用于对打印平台上的产品模型进行清洗。为便于清洗,请提供清洗效率,在清洗桶的筒底的下侧安装有超声波发生器。

[0062] 在后固化区103开设有一呈通孔状的后固化孔133,该后固化孔沿竖直方向延伸并贯穿顶板,在工作台的内腔中安装有第二升降装置65,并在该第二升降装置上安装有一后固化装置113,该后固化装置113包括固定在第二升降装置上的筒体1131和固定在该筒体内侧的LED紫外灯1132,LED紫外灯沿筒体的内周面均匀布置;该第二升降装置能够带动该后固化装置向上伸出后固化孔或将后固化装置向下缩回到工作台的内腔中,后固化装置用于对打印平台上的产品模型进行后固化。

[0063] 以下对3D打印方法进行说明,该3D打印方法采用上述的紫外光3D打印装置进行,该3D打印方法包括如下步骤:

[0064] (1) 将打印平台70的第一连接部73插入到第一夹持槽内,启动第一电动缸,使第一电动缸的活塞杆伸入到第一夹持槽内,并插入到第一限位孔731内,将第一连接部紧密地抵压在下侧板642上,从而将打印平台可拆卸地连接在夹持部上,并使打印平台位于打印区的正上方,启动传动机构,进行打印工序,在打印平台上对产品模型进行打印,当达到第一设定时间时,完成产品模型的打印,暂停传动机构。

[0065] (2) 启动传动机构,调节打印平台的高度,使打印平台的第二连接部74插入到第一夹持槽内,启动第二电动缸,使第二电动缸的活塞杆伸入到第二夹持槽内,并插入到第二限位孔741内,将第二连接部紧密地抵压在第二侧板542上,从而将打印平台可拆卸地连接在接收部上。启动第一电动缸,使第一电动缸的活塞杆收回,释放第一连接部,并使打印平台脱离夹持部,启动驱动电机,使外齿式回转支承20的外圈进行转动,使转接部携带打印平台到达清洗区的正上方,暂停驱动电机的转动。进行清洗工序,对打印平台上的产品模型进行清洗。

[0066] 当携带产品模型的打印平台到达清洗区、并位于清洗孔的正上方时,启动第一升降平台,使第一升降平台向上伸出,将清洗桶向上伸出清洗孔,并使产品模型浸入到清洗桶

内,在洗涤桶内盛装有洗涤剂,启动超声波发生器,对产品模型进行洗涤,洗涤完成后,使第一升降平台向下缩回,使洗涤桶向下缩回到工作台的内腔中。本实施例中,洗涤剂具体采用去离子水,在其他实施例中,根据不同的要求,可以采用其他洗涤剂。

[0067] (3) 当达到第二设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达后固化区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行后固化工序,对打印平台上的产品模型进行后固化,产品模型成为3D产品。

[0068] 当携带产品模型的打印平台到达后固化区、并位于后固化孔的正上方时,启动第二升降平台,使第二升降平台向上伸出,将后固化装置向上伸出清洗孔,并使产品模型进入到筒体内,对产品模型进行后固化,后固化完成后,使第二升降平台向下缩回,使后固化装置向下缩回到调节仓内。

[0069] (4) 当达到第三设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带打印平台到达取件区的正上方,暂停驱动电机的转动,进行取件工序,将打印平台上的3D产品取下;

[0070] (5) 当达到第四设定时间后,再次启动驱动电机,使转接部携带去除3D产品的打印平台到达打印区的正上方,将打印平台70的第一连接部73插入到第一夹持槽内,启动第一电动缸,使第一电动缸的活塞杆伸入到第一夹持槽内,并插入到第一限位孔731内,将第一连接部紧密地抵压在下侧板642上,从而将打印平台可拆卸地连接在夹持部上。启动第二电动缸使第二电动缸的活塞杆收回,释放第二连接部,并使打印平台脱离接收端。再次启动传动机构,进行打印工序,在打印平台上对产品模型进行打印,当达到第一设定时间时,完成产品模型的打印;

[0071] (6) 重复步骤(2)-步骤(5),持续生产3D产品。

[0072] 本实施例中,第一设定时间、第二设定时间、第三设定时间和第四设定时间均相同,均为第五设定时间,该第五设定时间为打印工序时间、清洗工序时间、后固化工序时间和取件工序时间中持续时间最长者。其中该打印工序时间为打印工序所持续的时间,清洗工序时间为清洗工序所持续的时间,后固化工序时间为后固化工序所持续的时间,取件工序时间为取件工序所持续的时间。由于本实施例中,打印工序时间最长,将该打印工序时间作为第五设定时间。

[0073] 可以理解,当采用本实施例中的紫外光3D打印装置仅进行一次打印时,第一设定时间、第二设定时间、第三设定时间和第四设定时间可以不同,各设定时间依据所在工序的实际工作时间进行调整即可。

[0074] 在进行打印前,需要对打印工序时间、清洗工序时间、后固化工序时间和取件工序时间等四个工序的实际工作时间进行试验,并选择其中实际工作时间最长的作为第五设定时间。

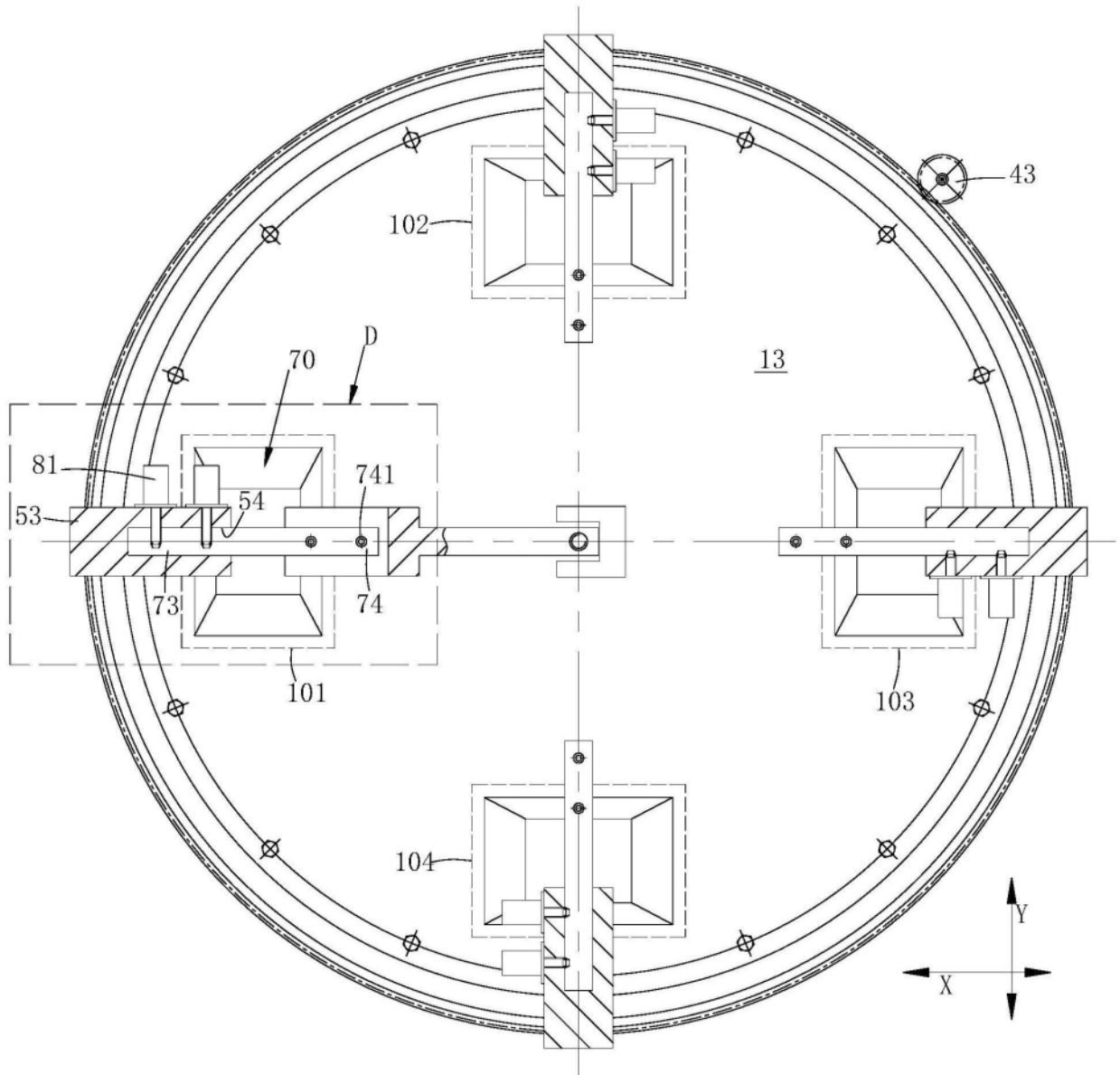


图2

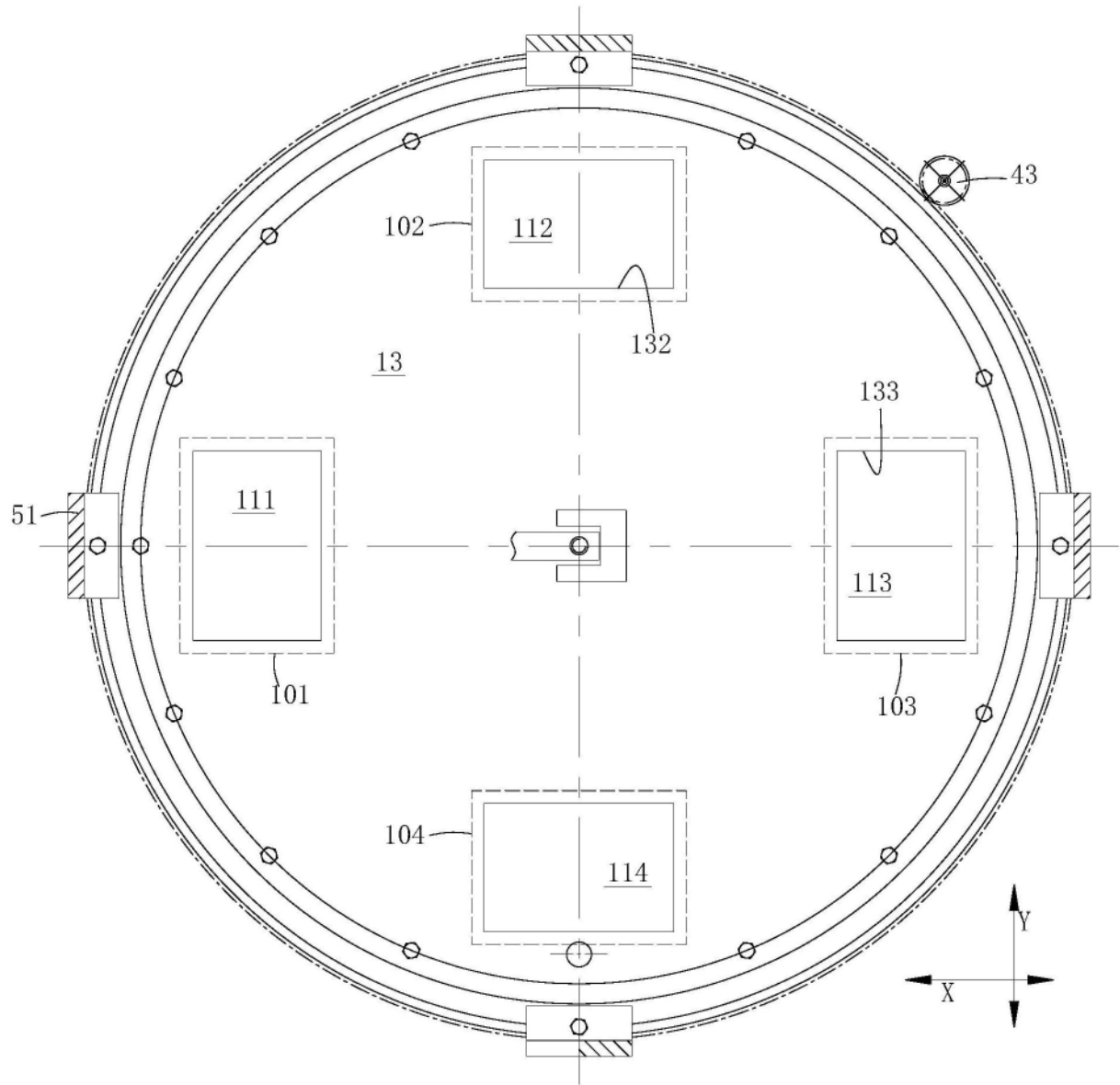


图3

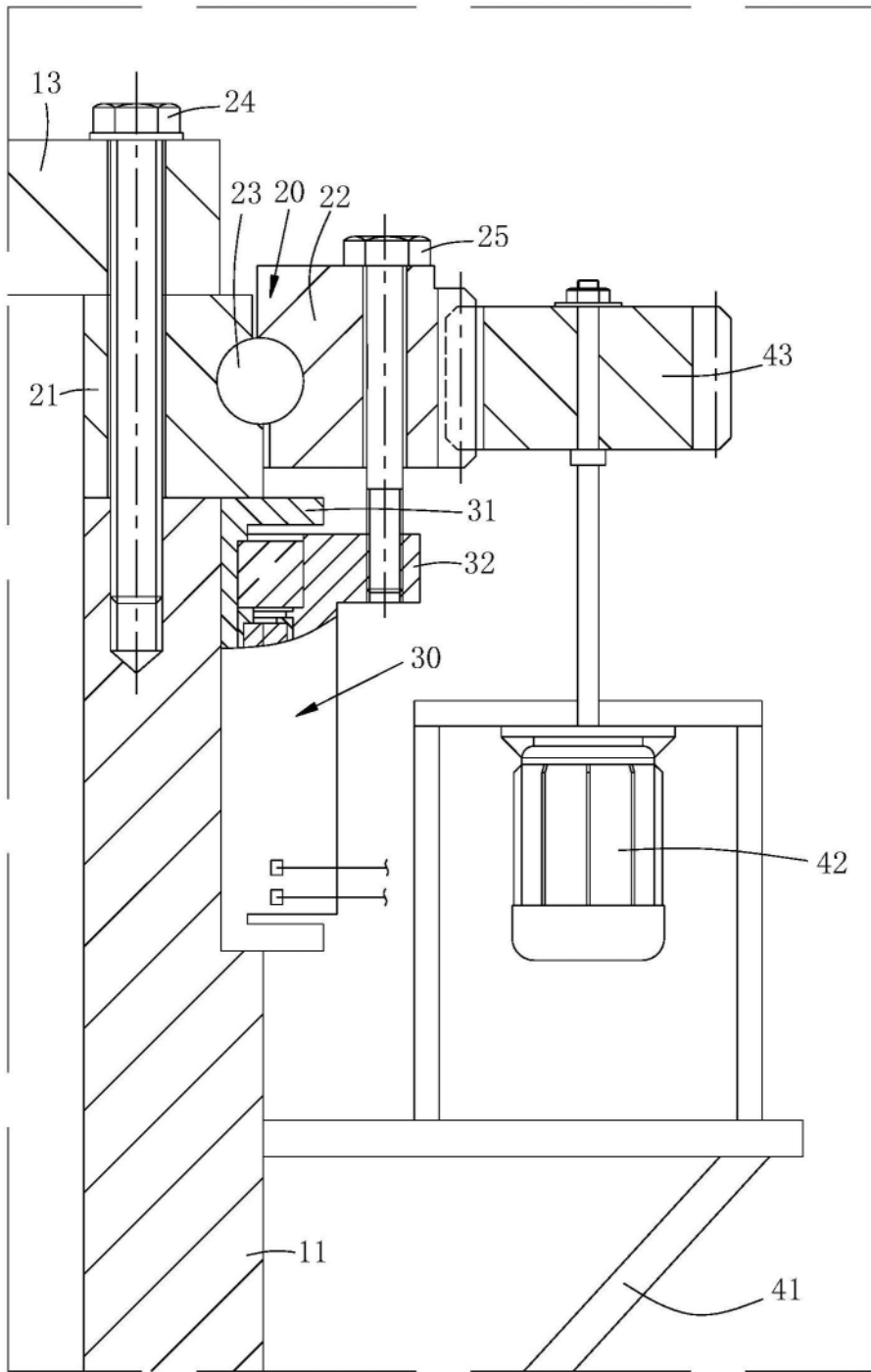


图4

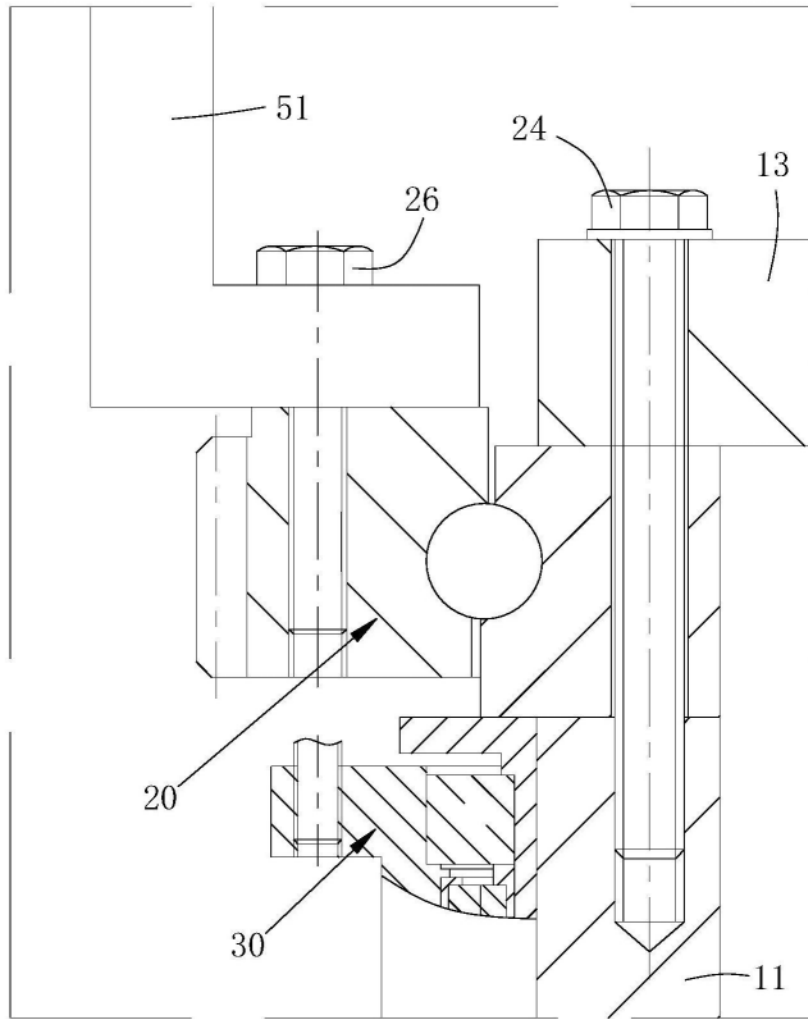


图5

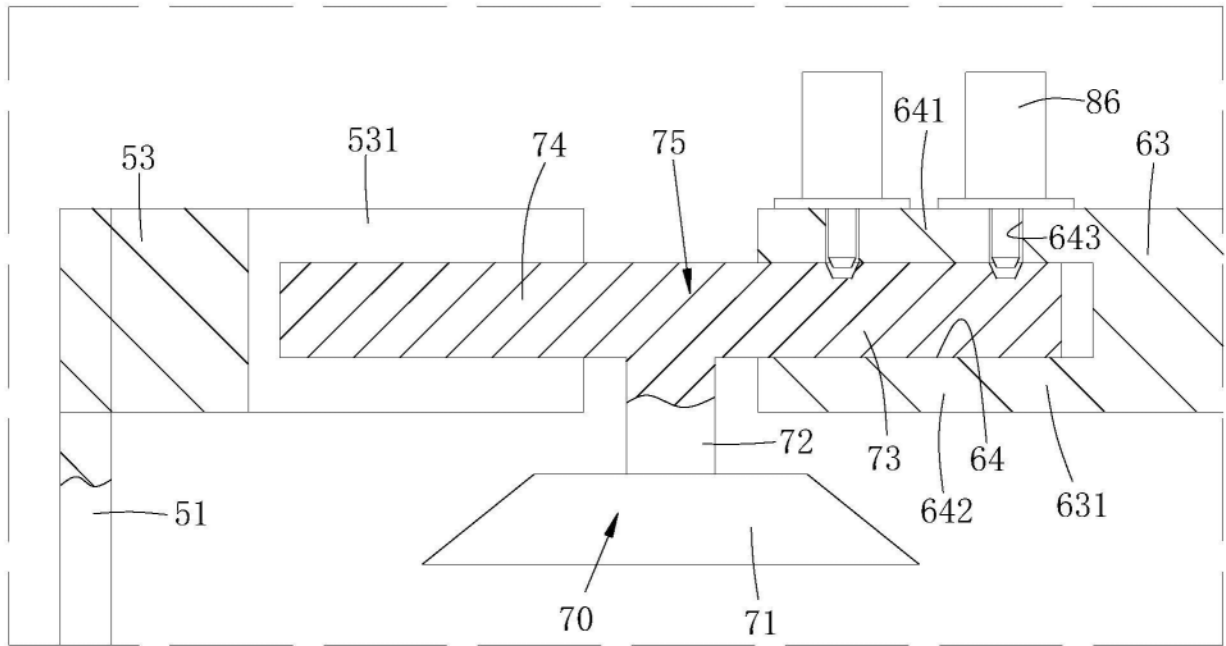


图6

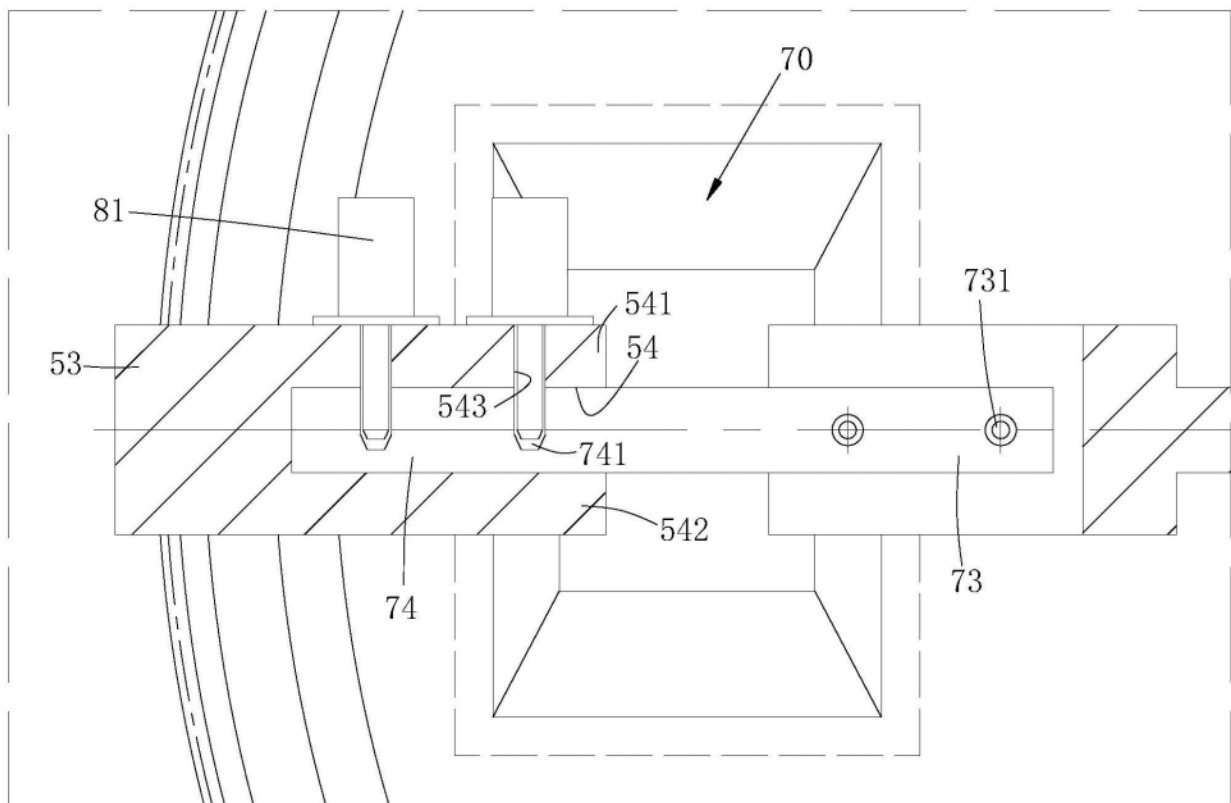


图7

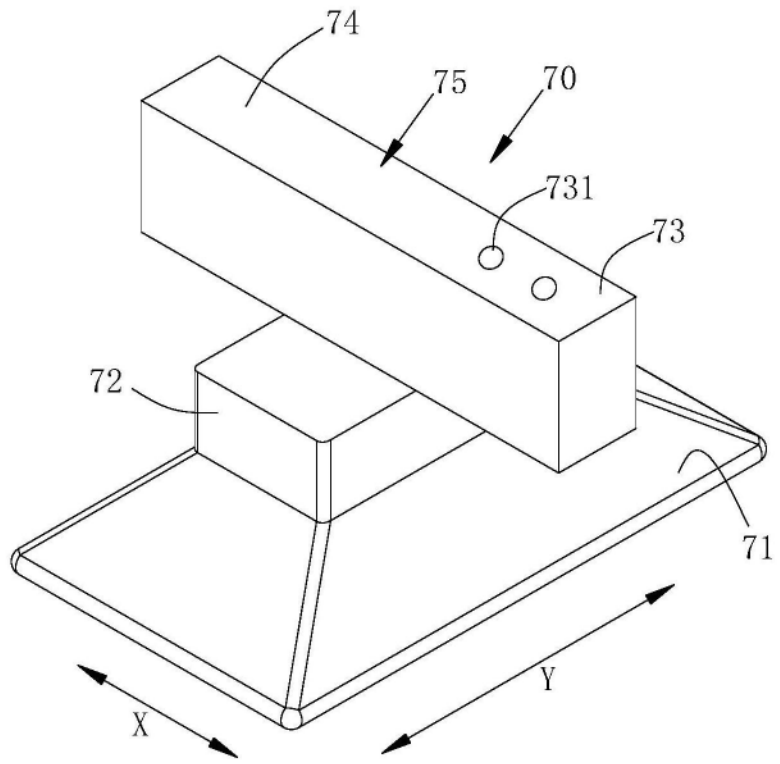


图8