



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106493941 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201611163826.5

B33Y 30/00(2015.01)

(22)申请日 2016.12.15

(71)申请人 浙江大学

地址 310013 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 李铁风 戴霖 戴京 陈晖
徐文彬

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 胡红娟

(51)Int.Cl.

B29C 64/118(2017.01)

B29C 64/209(2017.01)

B29C 64/295(2017.01)

B29C 64/393(2017.01)

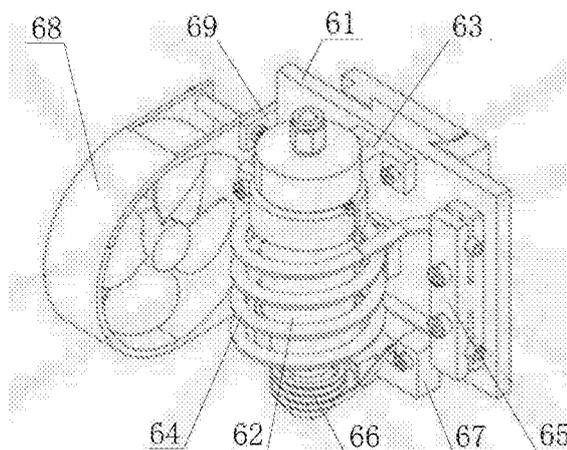
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机

(57)摘要

本发明公开了一种可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,包括打印台和打印头,所述的打印头包括:支撑板;打印喷头,采用金属材料制成,通过打印喷头支架固定在支撑板上;加热装置,包括电磁感应线圈,该电磁感应线圈套在打印喷头外,通过线圈支架固定在支撑板上;冷却装置,用于冷却打印喷头,通过冷却支架固定在支撑板上;控制电路,与所述的电磁感应线圈电连接,为电磁感应线圈提供交变电压。本发明的熔融沉积型3D打印机加热机构与打印喷头机构分离,便于打印喷头的快速更换。



1. 一种可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,包括打印台和打印头,其特征在于,所述的打印头包括:

支撑板;

打印喷头,采用金属材料制成,通过打印喷头支架固定在支撑板上;

加热装置,包括电磁感应线圈,该电磁感应线圈套在打印喷头外,通过线圈支架固定在支撑板上;

冷却装置,用于冷却打印喷头,通过冷却支架固定在支撑板上;

控制电路,与所述的电磁感应线圈电连接,为电磁感应线圈提供交变电压。

2. 根据权利要求1所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,所述的支撑板与所述的打印台通过活动鸠尾槽结构连接。

3. 根据权利要求1所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,所述的打印喷头包括:

料筒,具有容纳打印材料的腔体,包括:

筒体,

料筒上盖,与所述筒体一端螺纹配合,具有导管接头,

料筒下盖,与所述筒体另一端螺纹配合,具有喷嘴接头,所述喷嘴接头具有外螺纹;

连接环,内周面具有与所述喷嘴接头上为螺纹相互配合的内螺纹;

喷嘴,一端具有出料口,另一端具有与所述连接环内周面上的内螺纹相互配合的外螺纹。

4. 根据权利要求3所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,所述的电磁感应线圈包括套在所述料筒外的第一感应线圈以及套在连接环外的第二感应线圈。

5. 根据权利要求3所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,还包括红外温度感应探头,用于感应所述打印喷头的温度,通过感应探头支架安装在支撑板上。

6. 根据权利要求5所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,所述的红外温度感应探头包括用于感应所述料筒温度的第一温度感应探头和用于感应所述喷嘴温度的第二温度感应探头。

7. 根据权利要求3所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,所述的料筒和连接环的外表面上涂有耐高温的黑体漆。

8. 根据权利要求1所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,所述的冷却装置包括:

电机;

扇叶,安装在电机上;

电机固定架,用于固定电机,固定安装在支撑板上。

9. 根据权利要求3所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,还包括气压控制装置,通过导管与所述料筒上盖上的导管接头相连。

10. 根据权利要求9所述的快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,其特征在于,

所述的气压控制装置包括：

气体压缩机，为料筒提供正压；

真空泵，为料筒提供负压；

控制单元，与气体压缩机和真空泵电连接，控制气体压缩机和真空泵的开启与关闭。

一种可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机

技术领域

[0001] 本发明涉及3D打印技术领域,尤其涉及一种可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机。

背景技术

[0002] 3D打印技术又称快速成型技术(Rapid Prototyping Manufacturing,简称RP技术),根据成型方式的不同分为选择性激光烧结(SLS)、光固化成型(SLA)、叠层实体成型(LOM)和熔融沉积成型(FDM)等。熔融沉积成型(FDM)快速成型系统与SLA、LOM、SLS系统的最大区别在于FDM没有采用激光系统。

[0003] 熔融沉积成型法(FDM,Fused Deposition Modeling)是利用材料的热塑性,通过将材料如热塑性塑料加热熔融,并将熔丝从加热的喷嘴挤出,按照零件预定轨迹进行熔体沉积的成型方法。

[0004] 目前基于熔融沉积法的3D打印机种类广泛,其中桌面级熔融沉积型3D打印机目标群体是个人应用,精度相对较低,结构比较简单。多为步进电机通过皮带或丝杠直接控制XYZ三个方向的位移量。喷头部分使用步进电机直接控制材料丝的进出料与进料速度。目前大多3D打印机喷头难以实现快速更换,使用材料也局限于丝状形态材料。

[0005] 公开号为CN105216327A的中国专利文献公开了一种基于热塑性颗粒材料的熔融挤出装置,该熔融挤出装置包括螺杆挤出机构、加热机构、进料机构、减速传动机构和散热机构。所述螺杆挤出机构包括螺杆、机筒和机筒下部的挤出打印头;所述加热机构包括加热套筒和温控仪表;所述进料机构与机筒上部侧面的导料口相连;所述减速传动机构包括伺服电机或步进电机、行星减速机、安装机座及轴承等;所述散热机构包括散热片和风扇;同时本发明还提供了基于该熔融挤出装置的3D打印方法。但是螺杆挤出式的喷头制造困难,难以拆卸清洗。

[0006] 气压挤出式喷头一般都是由喷嘴、加热块、散热块、加热棒四部分组成。喷嘴拥有外螺纹,加热块拥有内螺纹,散热块拥有内螺纹。先将加热块拧到喷嘴上,再将散热块拧到喷嘴上。加热棒插到加热块上的圆孔中进行加热。在气压挤出式喷头在停止挤出时,融化了的打印材料在重力的作用下会自然向下流淌,影响打印效果。

[0007] 公开号为CN105459397A的中国专利文献公开了一种用于熔融沉积成型3D打印机的防滴漏喷头,包括导料管,加热块,喷嘴和进给机构,导料管上有进料通道,喷嘴固定于导料管的下端,喷嘴的喷口与导料管的进料通道连通;导料管套装于加热块内,导料管与加热块固定连接;喷头具有防滴漏机构,防滴漏机构包含能够封闭导料管出料口的挡板,导料管底端设置有导槽,挡板安装在导槽内,挡板与导槽间隙配合;挡板通过传动机构与步进电机连接,传动机构将步进电机的转动转化为挡板沿导料管径向的平动,传动机构步进式地驱动挡板闭合或开启导料管的出料口。该专利公开的技术虽然能防止喷头滴漏,但是其结构比较复杂。

[0008] 另外,目前基于熔融沉积法的3D打印机的加热方式多为电阻丝直接加热喷头,导

致喷头难以快速更换。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,加热机构与打印喷头机构分离,便于打印喷头的快速更换。

[0010] 一种可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机,包括打印台和打印头,所述的打印头包括:

[0011] 支撑板;

[0012] 打印喷头,采用金属材料制成,通过打印喷头支架固定在支撑板上;

[0013] 加热装置,包括电磁感应线圈,该电磁感应线圈套在打印喷头外,通过线圈支架固定在支撑板上;

[0014] 冷却装置,用于冷却打印喷头,通过冷却支架固定在支撑板上;

[0015] 控制电路,与所述的电磁感应线圈电连接,为电磁感应线圈提供交变电压。

[0016] 电磁感应加热的原理是电源产生的交变电流通过电磁感应线圈产生交变磁场,导磁性物体置于其中切割交变磁力线,从而在物体内部产生交变的电流(即涡流),涡流使物体内部的原子高速无规则运动,原子互相碰撞、摩擦而产生热能,从而起到加热物品的效果。

[0017] 本发明的熔融沉积型3D打印机采用非接触式的电磁感应加热方式,加热元件无需固定安装在打印喷头上,使打印喷头方便拆卸;感应加热加热速度快,可以提高打印效率。

[0018] 为进一步提高本发明熔融沉积型3D打印机的打印头拆装的便利性,作为优选,所述的支撑板与所述的打印台通过活动鸠尾槽结构连接。

[0019] 可以通过压紧螺丝固定鸠尾槽结构。支撑板与打印台通过活动鸠尾槽结构连接,该连接方式结构简单,无需工具即可将打印头拆卸安装在打印台上,可根据需要更换打印头,以适应更广泛的打印材料。

[0020] 作为优选,所述的打印喷头包括:

[0021] 料筒,具有容纳打印材料的腔体,包括:

[0022] 筒体,

[0023] 料筒上盖,与所述筒体一端螺纹配合,具有导管接头,

[0024] 料筒下盖,与所述筒体另一端螺纹配合,具有喷嘴接头,所述喷嘴接头具有外螺纹;

[0025] 连接环,内周面具有与所述喷嘴接头上为螺纹相互配合的内螺纹;

[0026] 喷嘴,一端具有出料口,另一端具有与所述连接环内周面上的内螺纹相互配合的外螺纹。

[0027] 打印喷头采用分段式设计,便于对打印喷头进行拆解、清洗以及零部件的更换。打印喷头各段之间采用螺纹连接,便于打印喷头的组装,并且使打印喷头的容纳腔密闭性更好。

[0028] 本发明的打印喷头可以打印液态或在一定温度下融化为液态的材料,如水凝胶、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS塑料)、聚乳酸(PLA)、低熔点金属等;可以直接打印颗粒或粉末材料,而无须将打印材料加工成丝料,这为少量打印材料的试验提供了可能,并且大大

缩短了试验周期。

[0029] 作为优选,所述的电磁感应线圈包括套在所述料筒外的第一感应线圈以及套在连接环外的第二感应线圈。

[0030] 第一感应线圈用于加热料筒,第二感应线圈用于加热连接环内的喷嘴,将料筒和打印喷头分开加热,用户可以根据打印材料的特性决定料筒温度和打印喷头温度,例如,可以将料筒加热到较低的温度以融化打印材料,再在喷嘴处将打印材料加热到更高的温度,以避免打印材料长时间处于高温状态而发生氧化分解,与传统单一温控的打印喷头相比,本发明的打印喷头适用范围更广。

[0031] 为了精确控制打印喷头的温度,应实时监测打印喷头温度,作为优选,本发明的熔融沉积型3D打印机还包括红外温度感应探头,用于感应所述打印喷头的温度,通过感应探头支架安装在支撑板上。

[0032] 采用红外温度感应探头监测打印喷头温度,测温元件无需固定安装在打印喷头上,进一步使打印喷头方便拆卸。

[0033] 更进一步的,所述的红外温度感应探头包括用于感应所述料筒温度的第一温度感应探头和用于感应所述喷嘴温度的第二温度感应探头。

[0034] 作为优选,所述的料筒和连接环的外表面上涂有耐高温的黑体漆。便于进行感应加热和红外测温。

[0035] 作为优选,所述的冷却装置包括:

[0036] 电机;

[0037] 扇叶,安装在电机上;

[0038] 电机固定架,用于固定电机,固定安装在支撑板上。

[0039] 冷却装置为料筒和喷嘴提供良好的散热条件,使打印材料从喷嘴挤出后迅速冷却,并能提高料筒、喷嘴的温度控制速度与精度,改善打印效果。

[0040] 作为优选,本发明的熔融沉积型3D打印机还包括气压控制装置,通过导管与所述的打印喷头相连。

[0041] 进一步优选的,本发明的熔融沉积型3D打印机还包括气压控制装置,通过导管与所述料筒上盖上的导管接头相连。

[0042] 进一步优选的,所述的气压控制装置包括:

[0043] 气体压缩机,为料筒提供正压;

[0044] 真空泵,为料筒提供负压;

[0045] 控制单元,与气体压缩机和真空泵电连接,控制气体压缩机和真空泵的开启与关闭。

[0046] 本发明的熔融沉积型3D打印机的气压控制装置包括真空泵,当熔融沉积型3D打印机停止打印时,真空泵为料筒提供负压,避免料筒内融化的打印材料在自身重力作用下滴漏,影响打印效果。

[0047] 为了提高打印效果,作为优选,所述的打印台上设有承接打印材料的打印面板,所述的打印面板具有加热功能。

[0048] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0049] (1) 本发明的熔融沉积型3D打印机采用非接触式的电磁感应加热方式和红外感应

测温方式,加热元件和红外测温元件无需固定安装在打印喷头上,使打印喷头方便拆卸;

[0050] (2) 支撑板与打印台通过活动鸠尾槽结构连接,无需工具即可将打印头拆卸安装在打印台上,可根据需要更换打印头;

[0051] (3) 气压控制装置包括真空泵,当熔融沉积型3D打印机停止打印时,真空泵为料筒提供负压,避免料筒内融化的打印材料在自身重力作用下滴漏,影响打印效果。

附图说明

[0052] 图1为打印台的结构示意图;

[0053] 图2为打印头的结构示意图;

[0054] 图3为打印喷头的结构示意图;

[0055] 图4为活动鸠尾槽结构的示意图。

[0056] 图中:1、底板;2、打印面板;3、X向滑轨;31、X向滑块;4、Y向滑轨;41、Y向滑块;5、Z向滑轨;6、打印头;61、支撑板;611、第一支撑板;612、固定鸠尾槽板;613、活动鸠尾槽板;614、定位孔;615、定位柱;616、压紧螺丝;62、打印喷头;621、料筒上盖;622、筒体;623、料筒下盖;624、连接环;625、喷嘴;63、打印喷头支架;64、第一感应线圈;65、第一感应线圈支架;66、第二感应线圈;67、第二感应线圈支架;68、散热风扇;69、冷却支架。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细描述。

[0058] 如图1所示,本发明的可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机包括底部的底板1、打印架、打印头6以及架设在打印架上的带动打印头6沿X轴、Y轴和Z轴方向移动的运动机构,本实施例中,Z轴方向为竖直方向,X轴、Y轴、Z轴两两相互垂直。

[0059] 还包括气体压缩机(图中未示出),为料筒提供正压;

[0060] 真空泵(图中未示出),为料筒提供负压;

[0061] 控制单元(图中未示出),与气体压缩机和真空泵电连接,控制气体压缩机和真空泵的开启与关闭。

[0062] 运动机构包括:

[0063] 两根Y向滑轨4,分别固定在打印台的两个相对侧边上;两个Y向滑块41,分别滑动设置在在对应的Y向滑轨4上,与相应的Y向同步带固定;两个Y向主动同步带轮支架,用于将Y向步进电机、Y向减速机和Y向主动同步带轮安装在两根Y向滑轨上;Y向从动同步带轮支架,用于将Y向从动同步带轮安装在两根Y向滑轨上;两个Y向步进电机,通过Y向同步带带动两个Y向滑块41运动。每根Y向皮带均配合安装于Y向主动同步带轮和Y向从动同步带轮上。两个Y轴驱动电机在控制单元提供的同步驱动信号的驱动下作等速转动,经过减速机减速后驱动两个Y向主动同步带轮作转动,带动两根Y向皮带运动,并带动两个Y向滑块作同步Y向运动;

[0064] X向滑轨3,两端分别固定在两个Y向滑块上;X向滑块31,在X向滑轨3上滑动,与X向同步带固定,同时具有Z向滑槽;X向主动同步带轮支架,用于将X向步进电机、X向减速机和X向主动同步带轮安装在两根X向滑轨上;X向从动同步带轮支架,用于将X向从动同步带轮安装在两根X向滑轨上;X向步进电机,在控制单元提供的驱动信号驱动下运动,经过减速机减

速后带动X向主动同步带轮运动,X向主动同步带轮带动与其配合的X向同步带运动进而带动X向滑块31运动;

[0065] Z向滑轨5,与X向滑块的Z向滑槽配合运动;Z向丝杠,与X向滑块31上的螺纹孔配合运动;Z向步进电机,固定于Z向滑轨上,在控制单元提供的驱动信号的驱动下带动Z向丝杠转动,进而使Z向滑轨5相对于X向滑块31作Z向运动。

[0066] 如图2和图3所示,打印头6固定在Z向滑轨5的下端。打印头6包括:

[0067] 支撑板61;

[0068] 打印喷头62,采用金属材料制成,通过打印喷头支架63固定在支撑板61上;

[0069] 加热装置,包括电磁感应线圈,该电磁感应线圈套在打印喷头62外,通过线圈支架固定在支撑板61上;

[0070] 散热风扇68,用于冷却打印喷头62,通过冷却支架69固定在支撑板61上;

[0071] 控制电路,与电磁感应线圈电连接。

[0072] 打印喷头62包括:

[0073] 料筒,具有容纳打印材料的腔体,包括:

[0074] 筒体622,

[0075] 料筒上盖621,与筒体622一端螺纹配合,具有导管接头,导管接头通过导管与气体压缩机和真空泵连接,

[0076] 料筒下盖623,与筒体622另一端螺纹配合,具有喷嘴接头,喷嘴接头具有外螺纹;

[0077] 连接环624,内周面具有与喷嘴连接头上为螺纹相互配合的内螺纹;

[0078] 喷嘴625,一端具有出料口,另一端具有与连接环624内周面上的内螺纹相互配合的外螺纹。

[0079] 料筒和连接环624采用金属材料制成,外表面涂有黑体漆。

[0080] 电磁感应线圈包括套在料筒外第一感应线圈64和第二感应线圈66,分别由第一感应线圈支架65和第二感应线圈支架67固定在支撑板61上。

[0081] 第一感应线圈64和第二感应线圈66的两端分别通过导线与控制单元连接,在控制单元提供的交变电流驱动下产生交变磁场,在料筒和连接环624中产生涡电流,起到加热料筒和喷嘴625的效果。

[0082] 本发明的可快速更换打印喷头的熔融沉积型3D打印机还包括用于感应料筒温度的第一温度感应探头(图中未示出)和用于感应喷嘴625温度的第二温度感应探头(图中未示出)。

[0083] 如图4所示,本发明的支撑板61通过活动鸠尾槽结构与Z向滑轨固定可拆卸连接。

[0084] 活动鸠尾槽结构包括:

[0085] 第一支撑板611,用于承载打印头6;

[0086] 固定鸠尾槽板612,固定在Z向滑轨5的下端;

[0087] 活动鸠尾槽板613,通过定位柱615与固定鸠尾槽板612上的定位孔614配合;

[0088] 压紧螺丝616,与固定鸠尾槽板612和活动鸠尾槽板613上的螺纹孔配合,连接压紧固定鸠尾槽板612和活动鸠尾槽板613,压紧螺丝616的端部具有适应于手动旋紧的圆头。

[0089] 以上所述的实施例对本发明的技术方案和有益效果进行了详细说明,应理解的是

以上所述仅为本发明的具体实施例,并不用于限制本发明,凡在本发明的原则范围内所做的任何修改、补充和等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

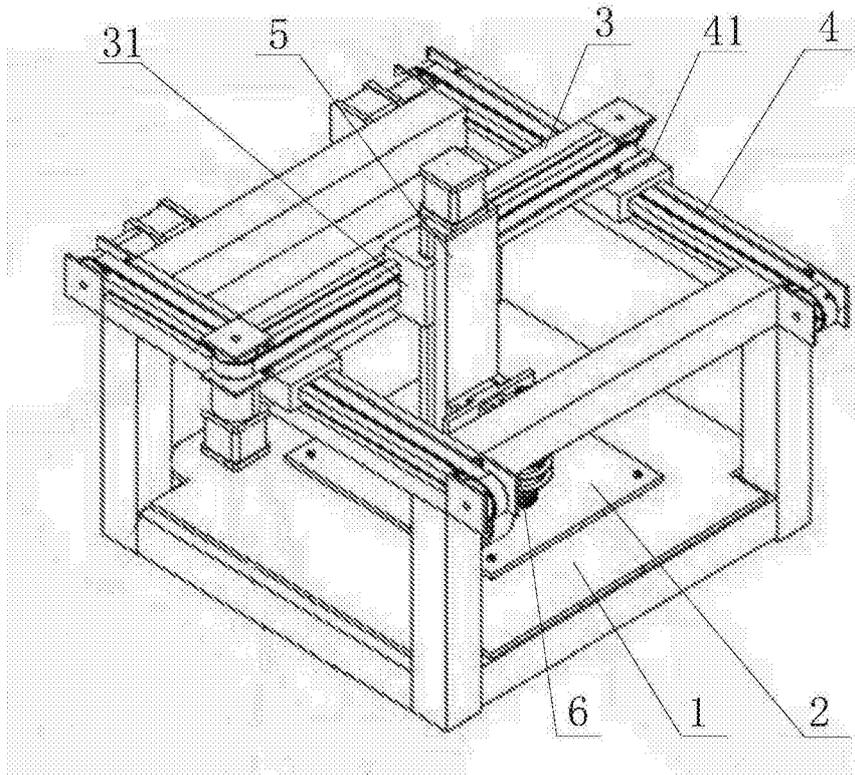


图1

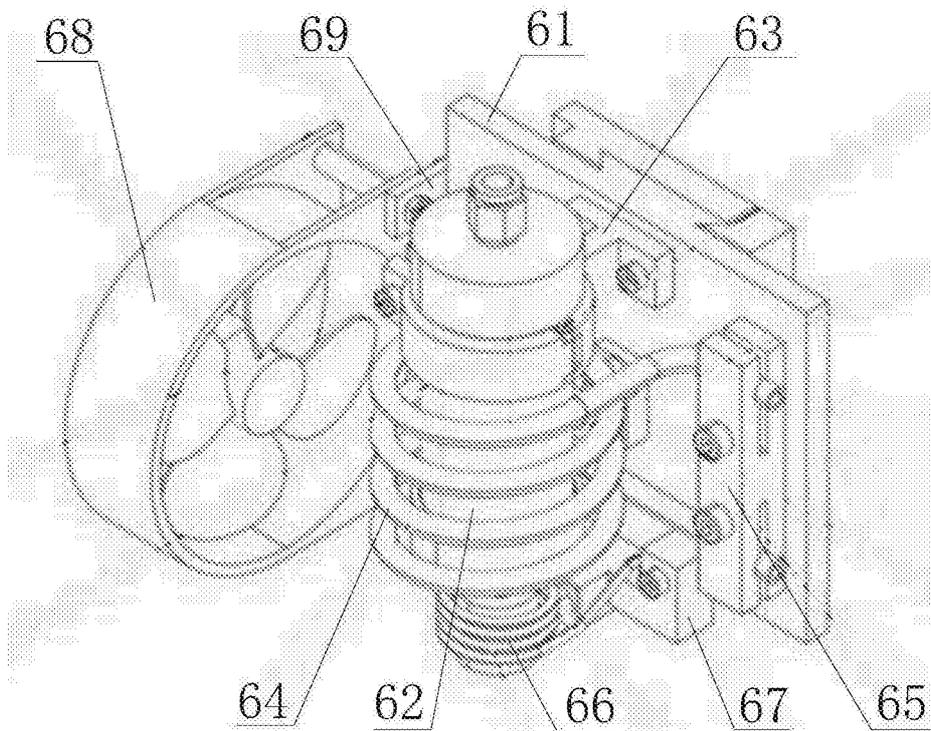


图2

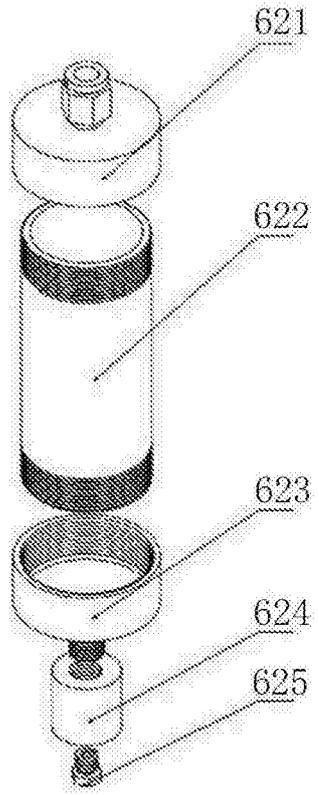


图3

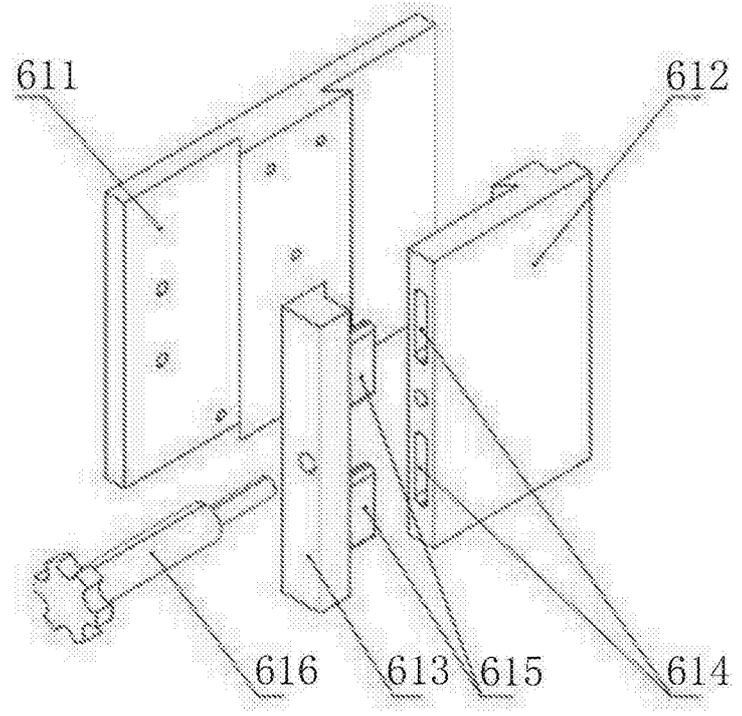


图4