



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106626383 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201611065236.9

(22)申请日 2016.11.28

(71)申请人 中国科学院宁波材料技术与工程研究所

地址 315201 浙江省宁波市镇海区庄市大道519号

(72)发明人 李志祥 廖广鑫 段雷 孙爱华 程昱川 许高杰

(74)专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司 31266

代理人 崔佳佳 马思敏

(51)Int.Cl.

B29C 64/20(2017.01)

B29C 64/393(2017.01)

B33Y 30/00(2015.01)

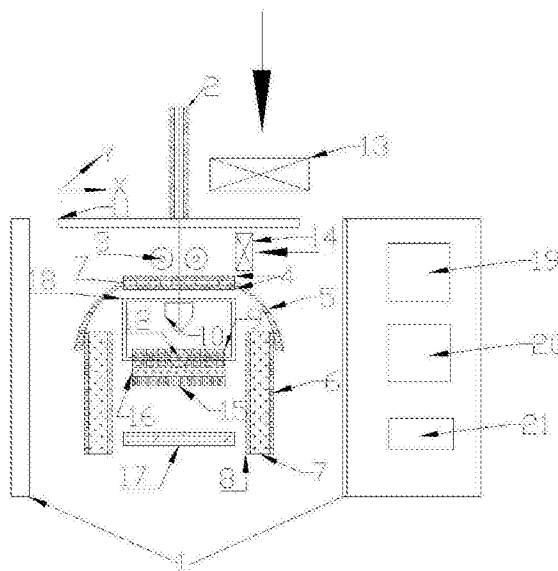
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种高温FDM3D打印设备

(57)摘要

本发明公开了一种高温FDM3D打印设备,具体地,本发明的打印设备包括加热及温度控制系统、保温系统、散热系统和运动控制系统;其中,所述打印设备的部件包括打印头、成型基板、和成型室,设有独立的控制电路;并且,所述打印头是由陶瓷发热体构成的,以及所述加热及温度控制系统还包括给所述成型基板加热的陶瓷发热板。本发明的打印设备具有打印温度高,能满足绝大部分高强度耐高温的高性能工程塑料的打印,同时利用成型室的保温功能,能够有效降低打印件因热收缩不均造成的翘曲问题。



1. 一种高温FDM3D打印设备,其特征在于:所述打印设备包括加热及温度控制系统、保温系统、散热系统和运动控制系统;

其中,所述打印设备的部件包括打印头、成型基板和成型室,设有独立的控制电路;

并且,所述打印头是由陶瓷发热体构成的,以及所述加热及温度控制系统还包括给所述成型基板加热的陶瓷发热板。

2. 如权利要求1中所述的打印设备,其特征在于:所述的加热及温度控制系统设有一外置式温度控制器。

3. 如权利要求1中所述的打印设备,其特征在于:所述保温系统包括成型室的侧面和正上方中心区域,并且所述保温系统采用三层结构,由外向内依次包括:保温箱外壳、保温材料和保温箱内胆。

4. 如权利要求1中所述的打印设备,其特征在于:所述的成型室与Z轴连接部位设有毛刷。

5. 如权利要求1中所述的打印设备,其特征在于:所述成型室的顶部与XY轴十字滑台连接部位采用三防布进行包裹,并且所述三防布上部设有一金属板,而三防布下部设有一可系带的松紧口。

6. 如权利要求1中所述的打印设备,其特征在于:所述成型室的底部设有一红外发热盘,用于加热所述成型室。

7. 如权利要求1中所述的打印设备,其特征在于:所述的散热系统包括给运动部件冷却的风扇和单独给挤出电机冷却的风扇。

8. 一种打印件,其特征在于:所述打印件由如权利要求1-7中任意一项所述的打印设备打印得到。

9. 一种如权利要求1-7中任意一项所述的打印设备的用途,其特征在于:可用于工程塑料的打印。

10. 如权利要求9所述的用途,其特征在于:所述工程塑料包括:尼龙、PEEK、聚酰亚胺、POM、PPO、PSS、PSF、聚芳砜。

一种高温FDM3D打印设备

技术领域

[0001] 本发明涉及新型装备制造领域,具体涉及一种高温FDM3D打印设备。

背景技术

[0002] 增材制造技术(也称“3D打印”)是基于计算机三维CAD模型,采用逐层堆积的方式直接制造三维物理实体的方法。增材制造技术可以在一台设备上快速精密地制造出任意复杂形状和结构的零部件,从而实现“自由制造”。与传统加工技术相比,增材制造可降低加工成本20%-40%以上,缩短产品研发周期约80%。近20年来,增材制造技术得到了快速发展,形成了多种成型技术和装备。这些技术面向航空航天、武器装备、汽车、模具以及生物医疗等高端制造领域,直接制造三维复杂结构,解决传统制造工艺难以甚至无法加工的制造难题。增材制造作为一项前瞻性、战略性技术,其工程应用性很强,领域跨度大,对未来制造业,尤其是高端制造的发展十分重要。其中熔融沉积快速原型制造(FDM)是一种将各种热熔性的丝状/粉体材料加热熔化挤出成型技术,它具有设备简单、工艺干净、运行成本低且不产生垃圾,可以快速构建中空零件等优点。相比于针对军工的选择性激光融化设备(SLM),FDM打印机价格低廉,易于推广并尽快应用于工艺品、模具、汽车零部件直接制造等民用工业。但现有的FDM成型设备受固件及控制组件的限制,基板温度最高只能达到120℃,打印头温度最高可达280℃。这些限制导致目前可用于FDM打印的主要是ABS和PLA两种材料。随着技术的进步及3d打印技术应用领域的拓展,尼龙、PEEK和聚酰亚胺等高强度耐高温的高性能工程塑料的打印必然是一种趋势。与之配套的打印设备的研发也迫在眉睫。

[0003] 目前,FDM3d打印设备均采用集成电路板进行控制。打印头加热、步进电机控制、显示和成型室加热均在一块控制板上。这样做方便设备的小型化,但大功率的基板加热控制器和小功率的步进电机控制等混在一起,既容易造成相互干扰,同时也限制基板和打印头加热功率的进一步提高,造成很多高强度耐高温的高性能工程塑料无法打印。如果简单的将打印头和成型室加热分离,高温环境会造成步进电机等元器件寿命下降、精度降低,甚至无法工作。同时高温对流还会造成打印耗材软化,造成步进电机力传导效率下降,输送阻力增加,容易出现断丝或者堵喷头等现象。造成打印无法正常进行。因此,提高加热功率和增强保温效果,同时不造成因惯性或摩擦阻力过大导致设备打印精度下降是该类设备研制的难点。

发明内容

[0004] 本发明的第一方面提供了一种高温FDM3D打印设备,所述打印设备包括加热及温度控制系统、保温系统、散热系统和运动控制系统;

[0005] 其中,所述打印设备的部件包括打印头、成型基板和成型室,设有独立的控制电路;

[0006] 并且,所述打印头是由陶瓷发热体构成的,以及所述加热及温度控制系统还包括给所述成型基板加热的陶瓷发热板。

- [0007] 在另一优选例中,所述的控制电路为外置式控制电路。
- [0008] 在另一优选例中,所述的加热及温度控制系统设有一外置式温度控制器。
- [0009] 在另一优选例中,所述打印头的最高温度可达450℃。
- [0010] 在另一优选例中,所述成型基板的最高温度可达300℃。
- [0011] 在另一优选例中,所述成型室的最高温度可达230℃。
- [0012] 在另一优选例中,所述保温系统包括成型室的侧面和正上方中心区域,并且所述保温系统采用三层结构,由外向内依次包括:保温箱外壳、保温材料和保温箱内胆。
- [0013] 在另一优选例中,所述保温箱外壳和保温箱内胆材质不同。
- [0014] 在另一优选例中,所述保温箱外壳和保温箱内胆材质相同。
- [0015] 在另一优选例中,所述保温箱外壳和保温箱内胆材质同为不锈钢。
- [0016] 在另一优选例中,所述保温材料选自下组:气凝胶保温毡、陶瓷纤维纸、耐火棉、或其组合。
- [0017] 在另一优选例中,所述的成型室与Z轴连接部位设有毛刷。
- [0018] 在另一优选例中,所述毛刷材质包括:尼龙、玻璃纤维、羊毛、或其组合。
- [0019] 在另一优选例中,所述成型室的顶部与XY轴十字滑台连接部位采用三防布进行包裹,并且所述三防布上部设有一金属板,而三防布下部设有一可系带的松紧口。
- [0020] 在另一优选例中,所述三防布为帐篷式结构。
- [0021] 在另一优选例中,所述金属板通过螺丝与XY轴十字滑台连接。
- [0022] 在另一优选例中,所述金属板与XY轴十字滑台间设有保温材料。
- [0023] 在另一优选例中,所述可系带的松紧口固定于成型室外壁。
- [0024] 在另一优选例中,所述成型室的底部设有一红外发热盘,用于加热所述成型室。
- [0025] 在另一优选例中,所述红外发热盘为红外陶瓷发热盘。
- [0026] 在另一优选例中,所述的散热系统包括给运动部件冷却的风扇和单独给挤出电机冷却的风扇。
- [0027] 本发明的第二方面提供了一种打印件,所述打印件由本发明第一方面所述的打印设备打印得到。
- [0028] 本发明的第三方面提供了一种如本发明第一方面所述的打印设备的用途,可用于工程塑料的打印。
- [0029] 在另一优选例中,所述工程塑料包括:尼龙、PEEK、聚酰亚胺、POM、PP0、PSS、PSF、聚芳砜。
- [0030] 应理解,在本发明范围内中,本发明的上述各技术特征和在下文(如实施例)中具体描述的各技术特征之间都可以互相组合,从而构成新的或优选的技术方案。限于篇幅,在此不再一一累述。

附图说明

- [0031] 图1:本发明FDM3D打印设备结构示意图;
- [0032] 图2:本发明FDM3D打印设备运动部件结构示意图;
- [0033] 图3:本发明FDM3D打印设备的顶部密封示意图;
- [0034] 图4:本发明FDM3D打印设备的背部密封示意图;

[0035] 图5:本发明FDM3D打印设备的发热器布置示意图;

[0036] 图6:本发明FDM3D打印设备的散热风扇布置示意图;

[0037] 上述附图中各部件名称与部件名称对应关系如下:

[0038] 外壳1、导料管2、挤出电机3、金属板4、三防布5、保温箱外壳6、保温材料7、保温箱内胆8、成型基板9、打印头10、XY轴十字滑台11、Z轴连接器12、大风扇13、小风扇14、调节基板15、陶瓷加热板16、红外发热盘17、观察窗18、温度控制器19、功率开关20、控制面板21。

具体实施方式

[0039] 本发明人经过广泛而深入地研究,首次意外地发现了一种高温FDM3D打印设备。本发明的打印设备将大功率部件,如成型基板、打印头和成型室等从集中控制板上独立出来,采用外置电路进行控制;并且采用陶瓷加热板加热成型基板,采用陶瓷发热体制备的打印头,大大提高打印温度。在此基础上,完成了本发明。

[0040] 高温FDM3D打印设备

[0041] 本发明针对现有技术的不足,提供一种高温FDM3D打印设备,与现有FDM打印设备相比,本发明所涉及的成型基板温度可达300℃,打印头温度最高可达450℃,而且成型室具有加热和保温功能,成型室的温度可达230℃。能满足绝大部分高强度耐高温的高性能工程塑料的打印,同时能够有效降低打印件的翘曲问题。

[0042] 一种优选的高温FDM3D打印设备,具体实施方式如下,附图1-6是制造所得的一种优选的高温FDM3D打印设备或其部件的结构示意图。

[0043] 本发明的打印设备包括加热及温度控制系统、保温系统、散热系统和运动控制系统。并且将成型基板、打印头和成型室等大功率部件从集中控制板上独立出来,采用外置电路进行控制,从而减少大功率部件可能对整个打印设备带来的损害。

[0044] 所述的加热及温度控制系统包括(但不限于):陶瓷加热板16、红外发热盘17,优选地,红外发热盘17为红外陶瓷发热盘。成型基板9加热采用陶瓷加热板,功率密度高,重量轻,能提高打印温度,又不会造成因太重,惯性过大,导致打印精度降低,打印头10采用陶瓷发热体制备,理论加热温度可达1300度;成型室底部采用红外陶瓷发热盘进行加热,保证整体受热均匀。并且所述的加热及温度控制系统设有一外置式温度控制器19。

[0045] 所述的保温系统包括(但不限于):成型室的侧面和正上方中心区域,通常所述保温系统采用三层结构,由外向内依次包括(但不限于):保温箱外壳6、保温材料7和保温箱内胆8。成型室与Z轴连接部位采用毛刷密封,所述毛刷的材质包括(但不限于):尼龙、玻璃纤维、羊毛。所述毛刷可以防止热对流造成成型室外部温度过高,成型室顶部与XY轴十字滑台11连接部位采用三防布5进行包裹,防止热对流造成成型室外部温度过高,优选地,三防布整体为帐篷式结构,帐篷上部有一小块金属板4,通过螺丝与XY轴十字滑台11连接,金属板与XY轴十字滑台11间采用保温材料进行隔热;帐篷底部有一个可系带的松紧口,可以固定在成型室外壁,整个成型室与外部存在热对流。

[0046] 所述的散热系统为本发明打印设备内侧靠顶部位置设置的强制冷却风扇,用于消除成型室热辐射对步进电机等元器件的影响,所述冷却风扇包括(但不限于):给运动部件冷却的大风扇13和单独给挤出电机3冷却的小风扇14。

[0047] 此外,本发明的打印设备还包括观察窗18,用于观察成型室内部情况,从而更好地

控制内部工作状态。

[0048] 本发明的打印设备可用于高强度耐高温的高性能工程塑料的打印,所述的工程塑料包括(但并不限于):尼龙、PEEK、聚酰亚胺、POM、PPO、PSS、PSF、聚芳砜。

[0049] 本发明主要优点

[0050] 1.与现有FDM打印设备相比,本发明的打印设备具有打印温度高,能够满足绝大部分高强度耐高温的高性能工程塑料的打印。

[0051] 3.本发明的打印设备利用成型室的保温功能,能够有效降低打印件因热收缩不均造成的翘曲问题。

[0052] 2.本发明的打印设备采用陶瓷加热板和陶瓷发热体,具有功率密度高,重量轻的特点,能够提供打印精度。

[0053] 在本发明提及的所有文献都在本申请中引用作为参考,就如同每一篇文献被单独引用作为参考那样。此外应理解,在阅读了本发明的上述讲授内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

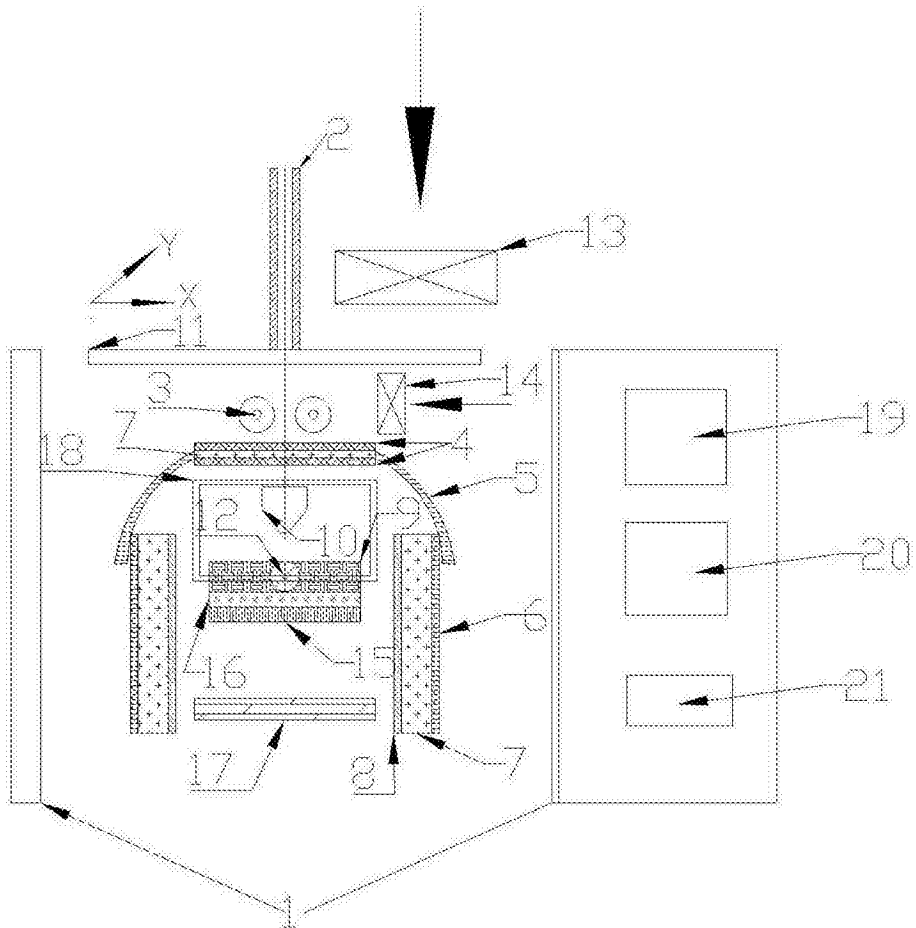


图1

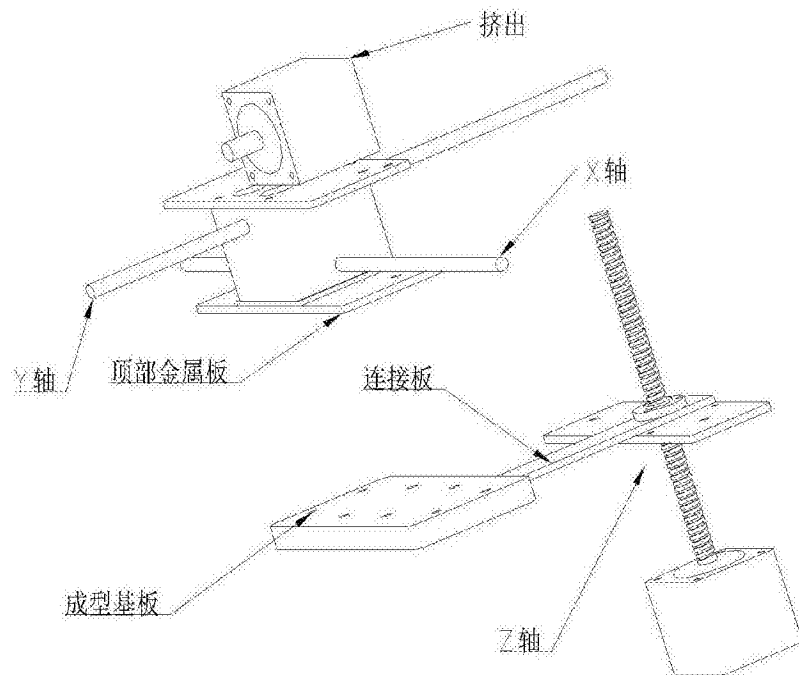


图2

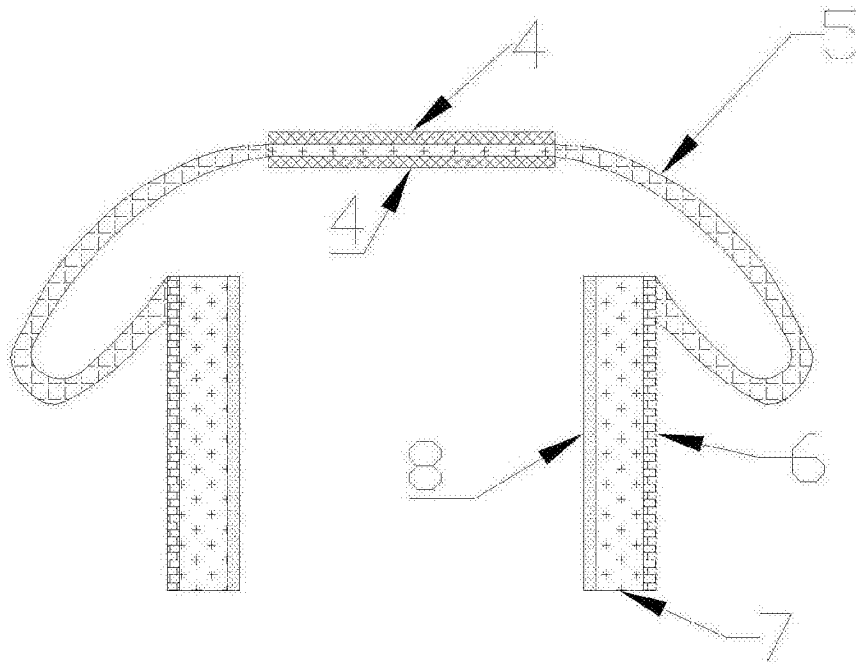


图3

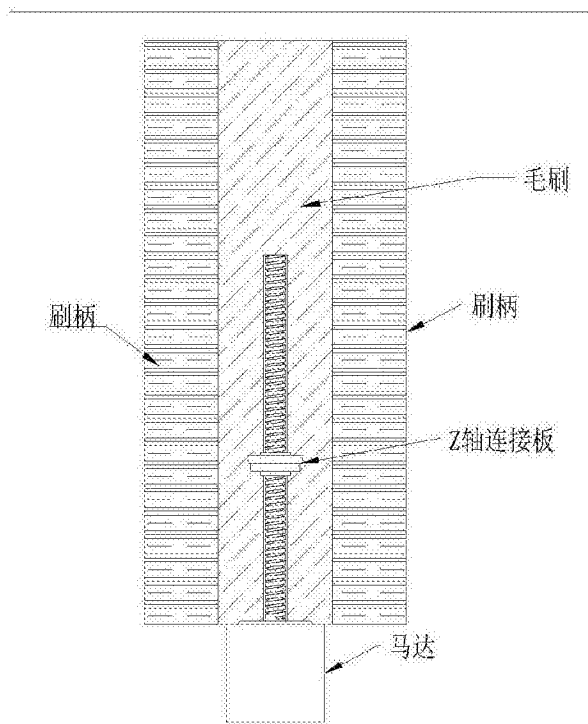


图4

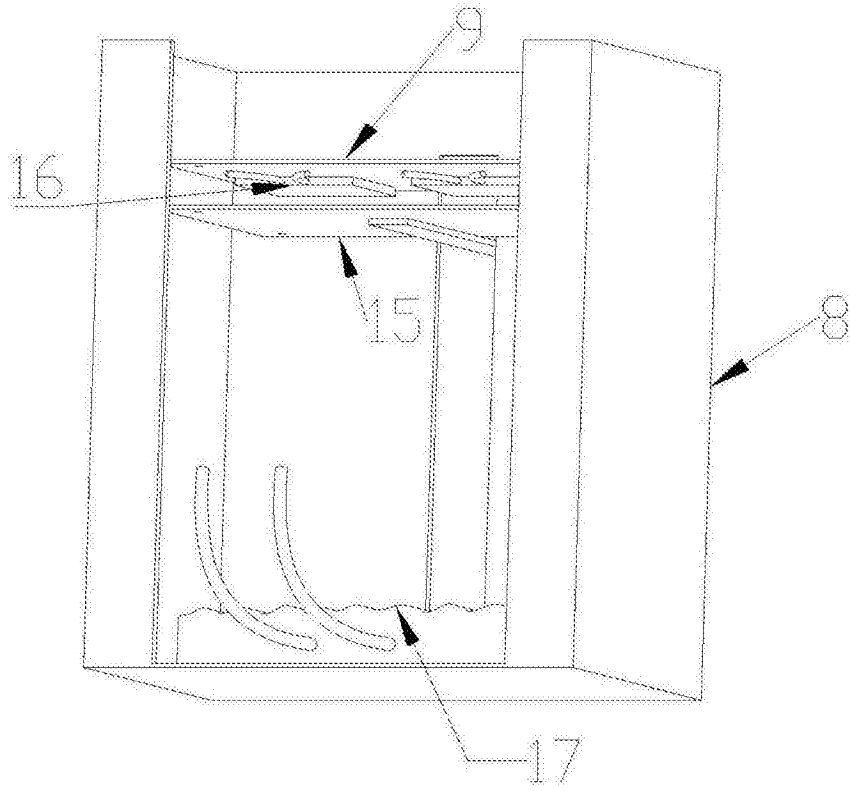


图5

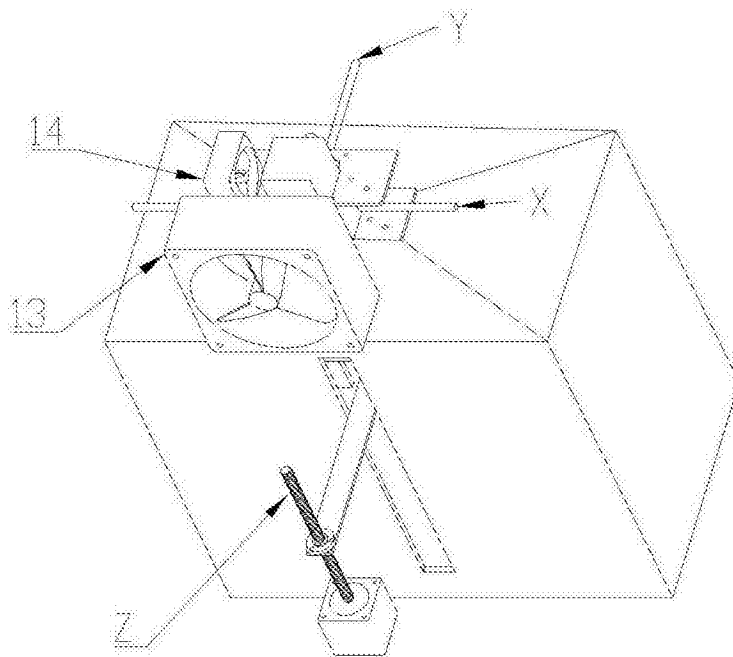


图6