



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104500646 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410822706. 6

B22F 3/115(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 12. 22

(71) 申请人 东莞中国科学院云计算产业技术创新与育成中心

地址 523808 广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区松科苑 14 号楼

(72) 发明人 熊刚 沈震 刘学 王飞跃

(74) 专利代理机构 广东莞信律师事务所 44332
代理人 余伦

(51) Int. Cl.

F16F 15/027(2006. 01)

F16F 15/03(2006. 01)

F16F 9/53(2006. 01)

F16M 11/26(2006. 01)

B29C 67/00(2006. 01)

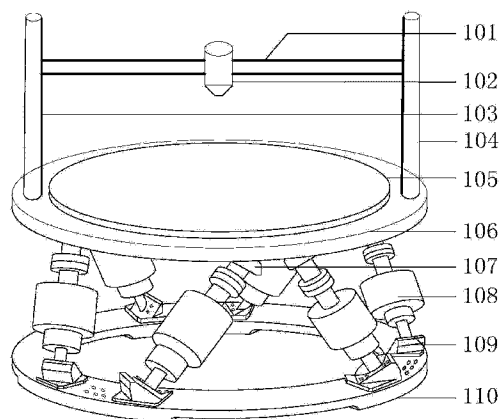
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

船舶智能防振 3D 打印机

(57) 摘要

本发明涉及 3D 打印机技术领域,具体涉及一种船舶智能防振 3D 打印机。本发明的 3D 打印机由打印机构和隔震平台构成;打印机构由打印喷头、平移杆、升降杆和转盘组成;隔震平台由上平台、下平台及连接上、下平台的作动杆构成;通过精确控制转盘的转动,平移杆在升降杆上的上下移动,打印喷头在平移杆上的水平移动可进行空间三维寻点,实现三维打印;隔震平台多个结构相同的作动杆通过柔性球铰两端分别连接上平台和下平台;船体等物体的多自由度的干扰振动被作动杆改变为独立的单方向振动,并被作动杆隔离。本发明解决了 3D 打印机的防震问题;可以应用于震动环境的 3D 打印中。



1. 船舶智能防振 3D 打印机,其特征在于:所述的 3D 打印机由打印机构和隔震平台构成;所述的打印机构由打印喷头、平移杆、升降杆和转盘组成;所述的隔震平台由上平台、下平台及连接上、下平台的作动杆构成;

两升降杆对称、垂直固定安装于隔震平台的上平台的两侧;平移杆的两端分别安装于两升降杆上,且水平设置、可在升降杆上上下滑动;打印喷头安装在平移杆上并可在平移杆两端之间来回滑动;用于安置打印实体的转盘安装隔震上平台的正上方,且可绕垂直于隔震平台上平台与转盘的中心轴转动;3D 打印喷头用于熔融打印材料并挤喷物料;通过精确控制转盘的转动,平移杆在升降杆上的上下移动,打印喷头在平移杆上的水平移动可进行空间三维寻点,实现三维打印;

所述的隔震平台的下平台可固定在平整的船体等上;多个结构相同的作动杆通过柔性球铰两端分别连接上平台和下平台;船体等物体的多自由度的干扰振动被作动杆改变为独立的单方向振动,并被作动杆隔离。

2. 根据权利要求 1 所述的船舶智能防振 3D 打印机,其特征在于:所述的隔震平台的作动杆为 6 个,相邻作动杆之间的夹角为 90° ;与上下平台相连的柔性球铰分别圆周分布于上下平台。

3. 根据权利要求 1 所述的船舶智能防振 3D 打印机,其特征在于:所述的上平台的半径、下平台的半径、作动杆的长度的值之比为 $\sqrt{2}:\sqrt{2}:\sqrt{3}$ 。

4. 根据权利要求 2 所述的船舶智能防振 3D 打印机,其特征在于:所述的上平台的半径、下平台的半径、作动杆的长度的值之比为 $\sqrt{2}:\sqrt{2}:\sqrt{3}$ 。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的船舶智能防振 3D 打印机,其特征在于:所述的作动杆内部的隔振单元由磁流变液阻尼器或压电陶瓷片叠堆而成的压电堆栈构成;还配置力传感器、加速度传感器、信号采集、信号处理模块、功率放大模块等功能性部件;信号采集单元获取下平台的三维加速度和作用力信号,经过信号处理、运算,输出主动控制率,经过数模转换和功率放大后输入隔振单元,迅速的调整磁流变液阻尼器的参数,较好的抑制不同程度的振动。

6. 根据权利要求 5 所述的船舶智能防振 3D 打印机,其特征在于:所述作动杆中的磁流变液阻尼器由腔体、活塞杆、活塞、挡板等几个部分组成;活塞中的横向通道是在活塞头上直接加工一个通孔形成的,流经这里的磁流变液将受到磁场强度的作用产生阻尼力;活塞头下端的凹槽与位于其下方的挡板组成另一个环形间隙,在此间隙中也有磁流变液受到磁场作用产生阻尼力;挡板上的多个圆形孔是联通活塞内部与下腔体的通道;另外活塞内部与上腔体联通的通道是由活塞与腔体之间的间隙组成的;当活塞上下移动时,腔内的压差迫使磁流变液从一个腔经过孔隙流入另一个腔,此时由于各个通道内的磁流变液流动方向均垂直于磁场方向,在磁场作用下产生磁流变效应,形成阻尼力。

船舶智能防振 3D 打印机

技术领域

[0001] 本发明涉及 3D 打印机技术领域,具体涉及一种船舶智能防振 3D 打印机。

背景技术

[0002] 3D 打印,即快速成形技术的一种,它通过软件把 3D 数字模型进行分层离散化处理,然后运用粉末状金属或塑料等可粘合性材料,通过逐层堆积的方式来构造实体。3D 打印技术属于一种加式制造范畴,有别于传统的减式制造范畴,能够更好的节约生产原料。在面向个性化和特定性服务制造要求的推动之下,3D 打印已经开始应用在模具生成、个性化产品生产、医疗、军事等方面。随着即使的发展,3D 打印机的应用需求也越来越广。

[0003] 目前,在不规则震动的船舶等环境中,也存在着对 3D 打印机的需求。但是,目前所能见到的 3D 打印机并不具备防振能力;无法适用于船舶等震动的环境中。

发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题在于提供一种够在船舶振动环境下平稳使用的 3D 打印机。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:

[0006] 所述的 3D 打印机由打印机构和隔震平台构成;所述的打印机构由打印喷头、平移杆、升降杆和转盘组成;所述的隔震平台由上平台、下平台及连接上、下平台的作动杆构成;

[0007] 两升降杆对称、垂直固定安装于隔震平台的上平台的两侧;平移杆的两端分别安装于两升降杆上,且水平设置、可在升降杆上上下滑动;打印喷头安装在平移杆上并可在平移杆两端之间来回滑动;用于安置打印实体的转盘安装隔震上平台的正上方,且可绕垂直于隔震平台上平台与转盘的中心轴转动;3D 打印喷头用于熔融打印材料并挤喷物料;通过精确控制转盘的转动,平移杆在升降杆上的上下移动,打印喷头在平移杆上的水平移动可进行空间三维寻点,实现三维打印;

[0008] 所述的隔震平台的下平台可固定在平整的船体等上;多个结构相同的作动杆通过柔性球铰两端分别连接上平台和下平台;船体等物体的多自由度的干扰振动被作动杆改变为独立的单方向振动,并被作动杆隔离。

[0009] 所述的隔震平台的作动杆为 6 个,相邻作动杆之间的夹角为 90° ;与上下平台相连的柔性球铰分别圆周分布于上下平台。

[0010] 所述的上平台的半径、下平台的半径、作动杆的长度的值之比为 $\sqrt{2}:\sqrt{2}:\sqrt{3}$ 。

[0011] 所述的作动杆内部的隔振单元由磁流变液阻尼器或压电陶瓷片叠堆而成的压电堆栈构成;还配置力传感器、加速度传感器、信号采集、信号处理模块、功率放大模块等功能性部件;信号采集单元获取下平台的三维加速度和作用力信号,经过信号处理、运算,输出主动控制率,经过数模转换和功率放大后输入隔振单元,迅速的调整磁流变液阻尼器的参数,较好的抑制不同程度的振动。

[0012] 所述作动杆中的磁流变液阻尼器由腔体、活塞杆、活塞、挡板等几个部分组成；活塞中的横向通道是在活塞头上直接加工一个通孔形成的，流经这里的磁流变液将受到磁场强度的作用产生阻尼力；活塞头下端的凹槽与位于其下方的挡板组成另一个环形间隙，在此间隙中也有磁流变液受到磁场作用产生阻尼力；挡板上的多个圆形孔是联通活塞内部与下腔体的通道；另外活塞内部与上腔体联通的通道是由活塞与腔体之间的间隙组成的；当活塞上下移动时，腔内的压差迫使磁流变液从一个腔经过孔隙流入另一个腔，此时由于各个通道内的磁流变液流动方向均垂直于磁场方向，在磁场作用下产生磁流变效应，形成阻尼力。

[0013] 本发明的 3D 打印机可以通过隔震平台将船舶在停泊或行进的过程中受到的不同程度的多自由度干扰振动完全隔离，即使是在船舶等震动的环境中也可以使用 3D 打印机进行打印。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本发明进一步说明：

[0015] 图 1 为本发明船舶防振 3D 打印机的整体结构图；

[0016] 图 2 为本发明船舶防振 3D 打印机的机电系统原理图；

[0017] 图 3 为本发明作动杆 108 中的磁流变液阻尼器结构图。

具体实施方式

[0018] 如图 1 所示，为本发明船舶 3D 打印机的整体结构图，包括 3D 打印喷头 102，平移杆 101，升降杆 103，升降杆 104，转盘 105，基于 Stewart 并联机构的六自由度隔震平台。

[0019] 3D 打印喷头 102 用于熔融打印材料并挤喷物料。

[0020] 打印喷头 102 安装在平移杆 101 上并可在平移杆 101 两端之间来回滑动。

[0021] 升降杆 103, 104 对称固定安装于六自由度隔震平台上平台的两侧。

[0022] 平移杆 101 的两端分别安装于升降杆 103, 104 上。

[0023] 平移杆 101 分别与升降杆 103, 104 垂直。

[0024] 平移杆 101 可在升降杆 103, 104 上上下下滑动。

[0025] 转盘 105 安装在六自由度隔震平台的正上方，且转盘 105 可绕垂直于六自由度隔震平台与转盘 105 的中心轴转动。

[0026] 打印实体可在转盘 105 上随转盘 105 转动。

[0027] 通过程序精确控制转盘 105 的转动，平移杆 101 在升降杆 103, 104 上的上下移动，打印喷头 102 在平移杆 101 上的水平移动可进行空间三维寻点，实现三维打印。

[0028] 六自由度隔振平台，包括上平台 106，下平台 110 及连接上、下平台的六个并联的作动杆 108。该机构本身的下平台 110 固定在平整的船体上。船舶在停泊或行进的过程中都会受到不同程度的多自由度干扰振动。其中该六自由度隔震平台将多自由度的干扰振动转变为六个独立的单方向振动，被六个独立的作动杆 108 分别隔离，每个作动杆 108 的结构设计完全相同。六个作动杆分别通过柔性球铰 107 和柔性球铰 109 与上下平台相连。

[0029] 其中，相邻作动杆之间的夹角为 90° 。

[0030] 与上下平台相连的柔性球铰分别圆周分布于上下平台。

[0031] 上平台的半径、下平台的半径、作动杆的长度的值之比约为

1.414 : 1.414 : 1.732 (实际为 $\sqrt{2}:\sqrt{2}:\sqrt{3}$)。

[0032] 作动杆 108 内部的隔振单元由磁流变液阻尼器或压电陶瓷片叠堆而成的压电堆栈构成。本发明中主要介绍磁流变液阻尼器,同时磁流变液阻尼器集成力传感器,用于精确控制磁流变液阻尼器的输出力。

[0033] 如图 2 所示,主动单元还配置力传感器、加速度传感器、信号采集、信号处理模块、功率放大模块等功能性部件。信号采集单元获取下平台 110 的三维加速度和作用力信号,经过信号处理、运算,输出主动控制率,经过数模转换和功率放大后输入隔振单元,可迅速的调整磁流变液阻尼器的参数,较好的抑制不同程度的振动。

[0034] 如图 3 所示为作动杆中的磁流变液阻尼器结构图,该磁流变液阻尼器由腔体、活塞杆、活塞、挡板等几个部分组成。其中,吊环 301、307,可通过柔性球铰 107 和柔性球铰 109 与上下平台相连。活塞杆 304 一端通过引线 302 连接吊环 301,另一端穿设在活塞缸体内后连接活塞 310;该穿设部分设有密封圈 308 和上端盖 303 密封;并套设在活塞杆 304 有导向套 309。在活塞 310 和远离活塞杆 304 方向的挡板 305 之间设有线圈 311 和磁流变液;在缸体另一端设有下端盖 312 和吊环 307。在下端盖 312 和挡板 305 间设有浮动活塞 306。活塞中的横向通道是在活塞头上直接加工一个通孔形成的,流经这里的磁流变液将受到磁场强度的作用产生阻尼力。活塞头下端的凹槽与位于其下方的挡板组成另一个环形间隙,在此间隙中也有磁流变液受到磁场作用产生阻尼力。挡板上的多个圆形孔是联通活塞内部与下腔体的通道。另外活塞内部与上腔体联通的通道是由活塞与腔体之间的间隙组成的。当活塞上下移动时,腔内的压差迫使磁流变液从一个腔经过孔隙流入另一个腔,此时由于各个通道内的磁流变液流动方向均垂直于磁场方向,在磁场作用下产生磁流变效应,形成阻尼力。

[0035] 磁流变液是在外加磁场作用下流变特性发生急剧变化的材料。其基本特征是在强磁场作用下能在瞬间(ms 级)从自由流动的液体转变为半固体,呈现可控的屈服强度,而且这种变化是可逆的。磁场对磁流变液的粘度、塑性和粘弹性等特性的影响称为磁流变效应。磁流变液阻尼器是应用磁流变液加工制造的一种阻尼减振装置。当其安装在结构上时,根据受控结构的振动状态,按照一定的控制规则迅速自动调整阻尼器的参数(阻尼),从而抑制结构的振动响应,因此可以作为一种理想的智能控制装置。

[0036] 隔震平台是由英国一名高级工程师提出的,并将其应用于飞行模拟器的运动平台。它是一种并联减震机构,因其具有承载能力强、刚度大、结构稳定、精度高等优点,广泛应用于航天航空和精密仪器领域。采用 Cubic 构型(即六根作动杆相邻正交)的隔震平台将平台受到的多自由振动转变为六个独立的单方向线振动。

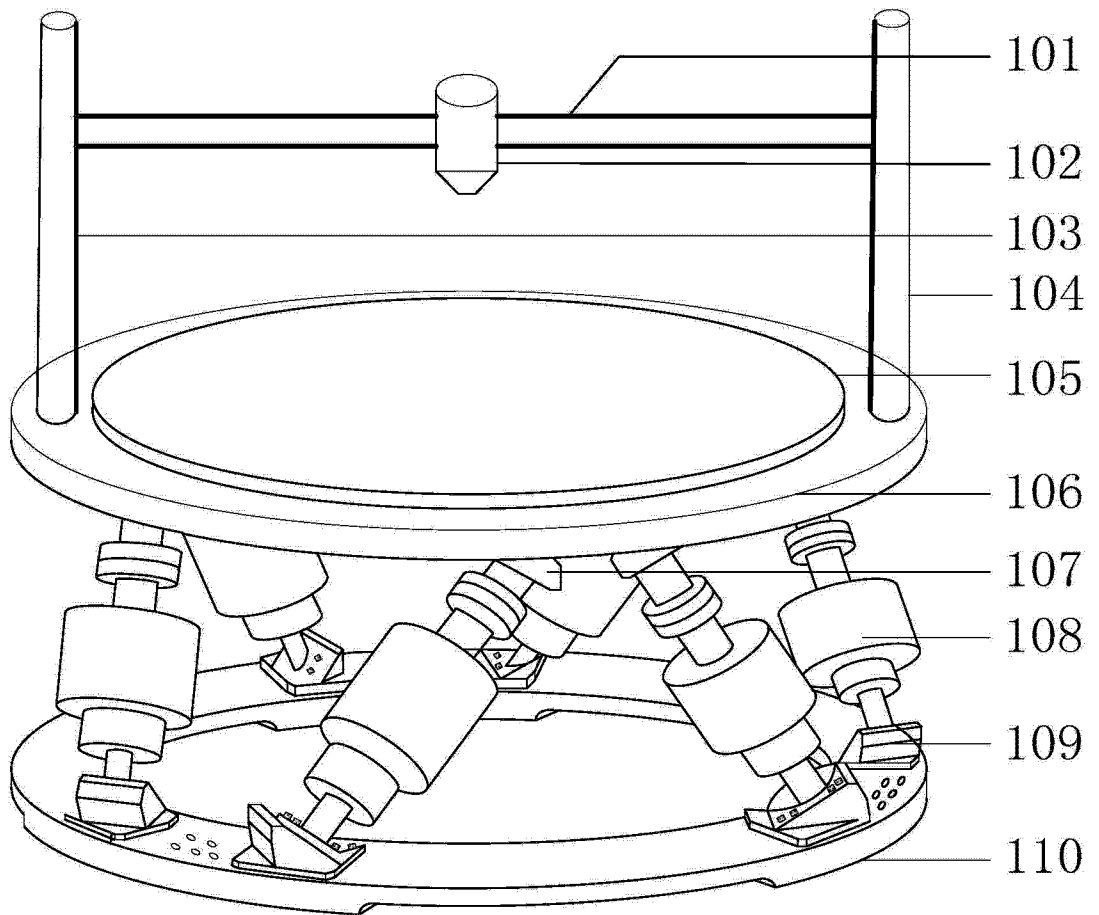


图 1

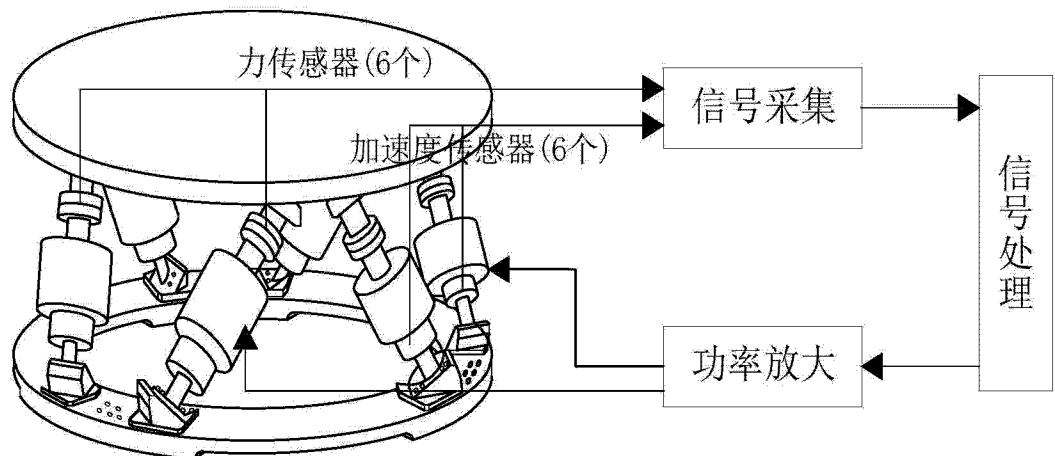


图 2

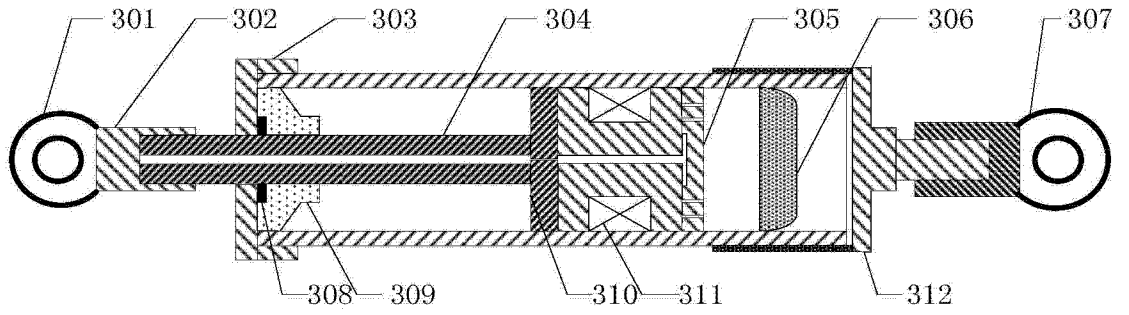


图 3