



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110160846 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910414438.7

(22)申请日 2019.05.17

(71)申请人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15
号

申请人 中国科学院空间应用工程与技术中
心

(72)发明人 屈丹丹 张坤 程天锦 李娇娇
彭青 罗耕星 肖京华

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

G01N 1/28(2006.01)

G01N 1/36(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

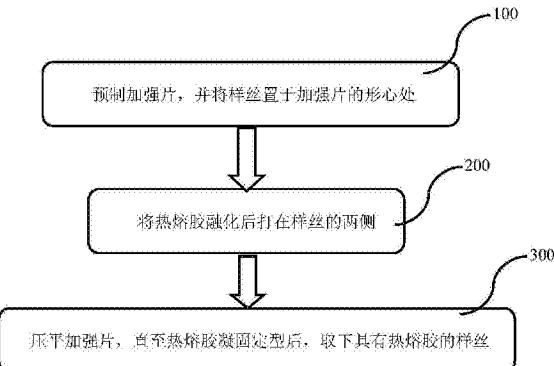
(54)发明名称

一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法
及装置

(57)摘要

本发明公开了一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法及装置,方法为预制加强片,并将样丝置于加强片的形心处,将热熔胶融化后打在样丝的两侧,压平加强片,热熔胶凝固定型后,取下样丝,利用热熔胶将加强片固定在PLA丝的两端,装置包括加强片模具、伸缩杆和动模块,伸缩杆和动模块上均设有样丝穿槽,动模块的左端通过夹槽安装有样丝夹具,可对多种直径、多种端面形状的PLA丝材进行端头加固,加固后的PLA丝材可直接被测试夹具夹紧,能有效避免拉伸过程中的PLA丝材端头的打滑、局部变形甚至断裂的情况,从而提高了PLA丝的测试精度,测试效率高,可在多种场所和环境内测试PLA丝强度,适用性广,装置制作加强片,并辅助样丝与加强片的连接,效率高,成本低。

A
CN 110160846



1. 一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法,其特征在于:包括如下步骤:

步骤100、预制加强片,并将样丝置于加强片的形心处;

步骤200、将热熔胶融化后打在样丝的两侧;

步骤300、压平加强片,直至热熔胶凝固定型后,取下具有热熔胶的样丝。

2. 根据权利要求1所述的一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法,其特征在于:所述加强片的制作方法包括:使用如A4纸厚度的纸片,根据加载夹具面积制备相匹配的加强片。

3. 根据权利要求1所述的一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法,其特征在于:所述加强片上设有夹持部和非夹持部,所述非夹持部的外表面为渐变截面,从加强片的夹持部至非夹持部的截面面积逐渐变小。

4. 根据权利要求1所述的一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法,其特征在于:所述步骤200还包括:采用电池驱动热熔枪将热熔胶打在样丝的两侧,所述热熔胶的用量标准为:使得热熔胶高度与样丝直径相当。

5. 根据权利要求1所述的一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法,其特征在于:所述加强片通过压平机完成压平的步骤。

6. 一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固装置,其特征在于:包括U形架(2),所述U形架(2)的左端和右端分别安装有定模装置(3)和动模装置(4),所述定模装置(3)包括安装在U形架(1)左端底部的加强片模具(5),所述加强片模具(5)包括底模(51)和顶拆模(52),所述底模(51)的顶面和顶拆模(52)的底面相接触,所述U形架(2)的左侧顶端通过安装板安装有油缸(53),所述油缸(53)底端与顶拆模(52)固定连接;

所述动模装置(4)安装在U形架(2)右端上的伸缩杆(6),所述伸缩杆(6)的左端连接动模块(7),所述动模块(7)的侧面设有与加强片外侧形状一致的渐变槽纹(71),所述伸缩杆(6)的左端和动模块(7)的侧部均设有相互连接的样丝穿槽(72),所述动模块(7)的左端内部还通过夹槽(73)安装有样丝夹具(1)。

7. 根据权利要求6所述的一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固装置,其特征在于:所述动模块(7)与加强片模具(5)相匹配,所述动模块(7)和加强片模具(5)的轴线在同一条直线上,所述加强片模具(5)的开口朝向右上方,且加强片模具(5)的轴线与水平面夹角为30-60°。

8. 根据权利要求6所述的一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固装置,其特征在于:所述样丝夹具(1)包括安装在夹槽(73)底端和顶端的电磁块(11)和铁块(12),所述电磁块(11)顶面连接有塑料夹板(13),所述塑料夹板(13)和铁块(12)相对的面上均设有位于样丝穿槽(72)外侧的夹孔(14),所述铁块(12)在夹槽(73)内部上下滑动且铁块(12)顶端通过弹簧(15)与夹槽(73)顶面相连接。

一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及3D打印耗材领域,具体为一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法及装置。

背景技术

[0002] PLA是3D打印材料线材的一种,PLA是可生物降解的材料,受到广泛实用。3D打印可以打印金属,成型原理是激光烧结。

[0003] PLA丝是被广泛应用的常见的3D打印耗材,由于丝粗质脆,直接测量其强度、模量等强力性能非常困难,现有数据往往参考块体材料,不能够准确反映PLA丝制备质量以及丝材对打印制品的影响。现有的丝材强度测量方法需要对丝材端头进行缠绕,而缠绕方法不适合质脆的PLA丝材,也不适合丝材长度受限的情况。一般夹具拉动丝材的两端,然后测得丝材的抗拉强度,而拉伸过程中丝材端头容易打滑,而且端头容易被夹具夹断,造成测试失败,大大降低了测试效率。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术方案的不足,本发明提供一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法及装置,利用热熔胶将加强片固定在PLA丝的两端,可对多种直径、多种端面形状的PLA丝材进行端头加固,能有效避免拉伸过程中的PLA丝材端头的打滑、局部变形甚至断裂的情况,从而提高了PLA丝的测试精度,可获取准确的PLA丝的强力参数,测试效率高,可在多种场所和环境内测试PLA丝强度,适用性广,装置能快速制作加强片并辅助样丝的端头加固,功能多,提高了样丝端头加固的效率,能有效的解决背景技术提出的问题。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法,包括如下步骤:

[0007] 包括如下步骤:

[0008] 步骤100、预制加强片,并将样丝置于加强片的形心处;

[0009] 步骤200、将热熔胶融化后打在样丝的两侧;

[0010] 步骤300、压平加强片,直至热熔胶凝固定型后,取下具有热熔胶的样丝。

[0011] 进一步地,所述加强片的制作方法包括:使用如A4纸厚度的纸片,根据加载夹具面积制备相匹配的加强片。

[0012] 进一步地,所述加强片上设有夹持部和非夹持部,所述非夹持部的外表面为渐变截面,从加强片的夹持部至非夹持部的截面面积逐渐变小。

[0013] 进一步地,所述步骤200还包括:采用电池驱动热熔枪将热熔胶打在样丝的两侧,所述热熔胶的用量标准为:使得热熔胶高度与样丝直径相当。

[0014] 进一步地,所述加强片通过压平机完成压平的步骤。

[0015] 另外,本发明还提供了一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固装置,包括U形架,所述U形架的左端和右端分别安装有定模装置和动模装置,所述定模装置包括安装在U形架左

端底部的加强片模具，所述加强片模具包括底模和顶拆模，所述底模的顶面和顶拆模的底面相接触，所述U形架的左侧顶端通过安装板安装有油缸，所述油缸底端与顶拆模固定连接；

[0016] 所述动模装置安装在U形架右端上的伸缩杆，所述伸缩杆的左端连接动模块，所述动模块的侧面设有与加强片外侧形状一致的渐变槽纹，所述伸缩杆的左端和动模块的侧部均设有相互连接的样丝穿槽，所述动模块的左端内部还通过夹槽安装有样丝夹具。

[0017] 进一步地，所述动模块与加强片模具相匹配，所述动模块和加强片模具的轴线在同一条直线上，所述加强片模具的开口朝向右上方，且加强片模具的轴线与水平面夹角为30-60°。

[0018] 进一步地，所述样丝夹具包括安装在夹槽底端和顶端的电磁块和铁块，所述电磁块顶面连接有塑料夹板，所述塑料夹板和铁块相对的面上均设有位于样丝穿槽外侧的夹孔，所述铁块在夹槽内部上下滑动且铁块顶端通过弹簧与夹槽顶面相连接。

[0019] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0020] (1) 本发明利用热熔胶将加强片固定在PLA丝的两端，可对多种直径、多种端面形状的PLA丝材进行端头加固，可采用多种压平器制作平整的加固端头，加固后的PLA丝材可直接被测试夹具夹紧，适用于100-150mm的PLA丝的测试加固，能有效避免拉伸过程中的PLA丝材端头的打滑、局部变形甚至断裂的情况，从而提高了PLA丝的测试精度，可获取准确的PLA丝的强力参数，测试效率高，可在多种场所和环境内测试，适用性广。

[0021] (2) 本发明的装置制作加强片方便快速，结构简单成本低，且能辅助完成对加强片与样丝的注胶连接操作，功能多样，加强片制作完成后不需拿出，动模块上的样丝夹具夹紧样丝保证了样丝一端准确插入加强片形心，起到校准PLA丝材铅锤方向的作用，提高了样丝后续的强力测试结果的精度和可信度，且节省了人力和时间，提高了样丝端头加固的效率。

附图说明

[0022] 图1为本发明的PLA丝强力测试过程端头加固方法流程图；

[0023] 图2为本发明的加强片正面结构示意图；

[0024] 图3为本发明的加固装置结构示意图；

[0025] 图4为本发明的动模块正面结构示意图；

[0026] 图5为本发明的动模块的左端剖视结构示意图。

[0027] 图中：

[0028] 1-样丝夹具；2-U形架；3-定模装置；4-动模装置；5-加强片模具；6-伸缩杆；7-动模块；

[0029] 11-电磁块；12-铁块；13-塑料夹板；14-夹孔；15-弹簧；

[0030] 51-底模；52-顶拆模；53-油缸；

[0031] 71-渐变槽纹；72-样丝穿槽；73-夹槽。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 如图1所示，本发明提供了一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固方法及装置，包括如下步骤：

[0034] 步骤100、预制加强片，并将样丝置于加强片的形心处。加强片具有定位的作用，使PLA丝材的形心穿过加强片的形心，能避免测量过程中PLA丝材弯曲对测量结果的影响，起到校准PLA丝材铅锤方向的作用。即加强片的轴线与样丝的轴线在同一条直线上，这样测量的时候能大大减小因轴线不同而造成的测试误差，提高了样丝强度测试的精准度。

[0035] 步骤200、将热熔胶融化后打在样丝的两侧，热熔胶会将PLA丝粘接加强片的形心处。

[0036] 步骤300、压平加强片，直至热熔胶凝固定型后，取下具有热熔胶的样丝。加强片通过压平机完成压平的步骤，节省人力，压平效率高，质量好，避免热熔胶沾到手上。

[0037] 加强片的制作方法包括：使用如A4纸厚度的纸片，避免厚度太大影响夹具的夹持，根据加载夹具面积制备相匹配的渐变截面加强片。

[0038] 如图2所示，为加强片的正面形状，图中a为加强片，b为加强片的夹持部，c为加强片的非夹持部，d为加强片的渐变截面。加强片上设有夹持部和非夹持部，加强片的非夹持部为渐变截面，从夹持部至非夹持部的截面面积逐渐变小，避免夹持力诱发的样丝断裂，从而保证了加强片和样丝的完好无损。

[0039] 需补充说明的是，在加强片未压平前，非夹持部的开口面积比夹持部的开口面积大，便于热熔胶注入加强片内部。而在压平机在压平时，尽量不要压到加强片的夹持部，从而保护加强片的夹持部形状，从而使夹持部更易被样丝测试夹具夹紧，所以压平机对加强片的非夹持部也就是渐变截面的一部分进行压平，因为有渐变截面，因此压平的时候不会使加强片裂开，保证了加强片的质量，而压平后的加强片的非夹持部开口面积比夹持部的开口面积小，这样热熔胶端面较大的部分处于夹持部的空间内部而不会自动出来，将热熔胶保护在加强片内部，从而保证了加强片与样丝连接的稳定性。

[0040] PLA丝的端头加固体端面形状与PLA丝夹具的夹紧空间的端面形状一致，这样PLA丝的夹具在夹紧加强片的时候，夹具的夹紧面与加强片的接触面积更大，夹紧力更牢固，测试的时候不会出现PLA丝滑动的现象，提高了测试结果的准确性。

[0041] 热熔胶的用量标准为：使得热熔胶高度与样丝直径相当。能有效避免热熔胶填充过多而造成压平的时候热熔胶挤出过多、加强条体积过大不利于夹具夹紧的后果。热熔胶在加热过程中不产生挥发性物质，安全环保，适合在空间站等封闭狭小空间环境的在轨操作。

[0042] 步骤200还包括：采用电池驱动热熔枪将热熔胶打在样丝的两侧。通过电池供电的热熔枪可方便地在多种场所使用，如室外、无插座的地方时候，方便快捷。

[0043] 优选的是，本发明的PLA丝材的端头加固方法利用热熔胶将加强片固定在PLA丝的两端，可对多种直径、多种端面形状的PLA丝材进行端头加固，可采用多种压平器制作平整的加固端头，加固后的PLA丝材可直接被测试夹具夹紧，适用于100-150mm的PLA丝的测试加固，能有效避免拉伸过程中的PLA丝材端头的打滑、局部变形甚至断裂的情况，从而提高了PLA丝的测试精度，可获取准确的PLA丝的强力参数。测试效率高，可在多种场所和环境内测

试PLA丝强度,适用性广。

[0044] 如图3所示,本发明还提供了一种3D打印PLA丝强力测试的端头加固装置,包括U形架2,U形架2的左端和右端分别安装有定模装置3和动模装置4,定模装置3包括安装在U形架1左端底部的加强片模具5,加强片模具5包括底模51和顶拆模52,底模51的顶面和顶拆模52的底面相接触,U形架2的左侧顶端通过安装板安装有油缸53,油缸53底端与顶拆模52固定连接。拆模更加方便,节省了取出加强片的人力和时间。加强片模具5相当于定模,其内部形状即模腔与需要制作的加强片的外部形状一致,动模块7相当于动模,可插入加强片模具5内部,动模和定模一起压紧加强片,制作出加强片的形状。

[0045] 动模装置4安装在U形架2右端上的伸缩杆6,伸缩杆6可为电力驱动或人力驱动,电力驱动的时候需要加控制器,以精准控制伸缩杆6的伸缩行程,从而保证样丝注胶更方便。缩杆6的左端连接动模块7,动模块7的侧面设有与加强片外侧形状一致的渐变槽纹71,渐变槽纹71的整体形状与加加强片的渐变截面形状一致,加强片模具5内部也设有渐变槽纹71,以与动模块7相互作用制作出加强片的渐变截面。动模块7的左端形状呈圆杆形,右端形状与锥形齿轮类似,具有三角条纹和三角槽,以方便制作加强片的渐变截面。

[0046] 采用本发明的装置制作加强片过程如下:

[0047] 先制作加强片基材,即采用具有底盖的圆柱形纸片与圆台环形的纸片相互粘接,圆柱形纸片的左端具有纸片盖,而圆台环形纸片的右端无盖且圆台环形纸片右端开口比圆柱形纸片的开口面积大。然后将加强片基材放置进加强片模具5内部,使底模51和顶拆模52相贴。启动伸缩杆6使动模块7插进加强片模具5内部的模腔内,压紧加强片基材,在压力作用下,加工出具有渐变截面的加强片。

[0048] 伸缩杆6的左端和动模块7的侧部均设有相互连接的样丝穿槽72,样丝穿槽72的侧面从伸缩杆6和动模块7的外侧面穿出,且样丝穿槽72与夹槽73相互连通,并位于塑料夹板13和铁块12的两个夹孔14之间,且样丝穿槽72的底面与铁块12底面平行。这样即时样丝的两端均与加强片连接,样丝也能轻松从样丝穿槽72中拉出,保证了加强片与样丝的连接强度。样丝穿槽72为矩形板形状,样丝穿槽72的长度至少为10-15cm,由于样丝在伸缩杆6内部需要转弯,因此足够长度的样丝穿槽72可以给样丝足够长度的拐完距离,避免拐完距离过短而造成样丝的断裂。

[0049] 动模块7与加强片模具5相匹配,动模块7和加强片模具5的轴线在同一条直线上,加强片模具5的开口朝向右上方,且加强片模具5的轴线与水平面夹角为30-60°,使后续的加强片注胶操作更加方便,减少了热凝胶的流出和浪费污染。

[0050] 如图4和图5所示,动模块7的左端内部还通过夹槽73安装有样丝夹具1。样丝夹具1包括安装在夹槽73底端和顶端的电磁块11和铁块12,电磁块11顶面连接有塑料夹板13,塑料夹板13避免电磁块11与铁块12的直接接触磨损,也避免了漏电。塑料夹板13和铁块12相对的面上均设有位于样丝穿槽72外侧的夹孔14,夹孔14的外径比样丝的外径小0.1-0.3mm,保证能夹紧样丝。两个夹孔14合在一起时,其共同的轴线与动模块7、加强片模具5的轴线均在同一直线上,保证了样丝能稳定插进加强片的形心处。

[0051] 铁块12在夹槽73内部上下滑动且铁块12顶端通过弹簧15与夹槽73顶面相连接。电磁块11不通电时,在弹簧15的弹性拉力下,铁块12与塑料夹板13不接触,只有在电磁块11通电吸引铁块12时,铁块12才会下降与塑料夹板13紧贴夹紧样丝。

[0052] 利用本发明的装置来对样丝进行打胶的步骤如下：

[0053] (1) 加强片模具5制作好加强片后,不需立即取出加强片,启动伸缩杆6收缩而使动模块7远离加强片模具5,将样丝从样丝穿槽72插入,并一端置于疾控14内部,然后使电磁块11通电吸引铁块12夹紧样丝,此时样丝的左端位于夹孔14内部,样丝的轴线穿过加强片的形心。

[0054] (2) 启动伸缩杆6使动模块7靠近加强片模具5但不插入加强片模具5,使样丝插入加强片形心,且动模块7与加强片模具5之间保留注胶通道。然后利用热熔枪将热熔胶从加强片的右端开口注入样丝的两侧,待热熔胶的注入厚度与样丝直径一致后,停止注胶。

[0055] (3) 启动油缸53使顶拆模52与底模51分开,完成拆模,使样丝夹具1松开样丝,先将样丝从样丝穿槽72拽出,然后将加强片从底模51中拿出,立即对加强片进行压平操作。压平完成后,对样丝的另一端也进行如上述的样丝、加强片和热熔胶的粘接操作。

[0056] 优选的是,本发明的加强片制作装置制作加强片方便快速,结构简单成本低,且能辅助完成对加强片与样丝的注胶连接操作,功能多样,不仅加强片制作完成后不需拿出,动模块7上的样丝夹具11夹紧样丝保证了样丝一端准确插入加强片形心,校准PLA丝材铅锤方向的作用,提高了样丝后续的强力测试结果的精度和可信度,且节省了人力和时间,提高了样丝端头加固的效率。

[0057] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

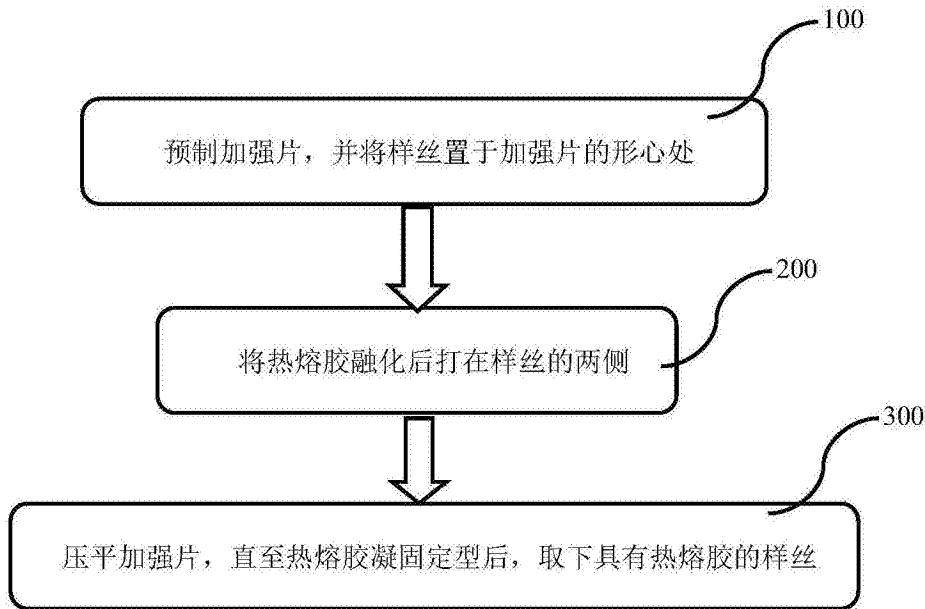


图1

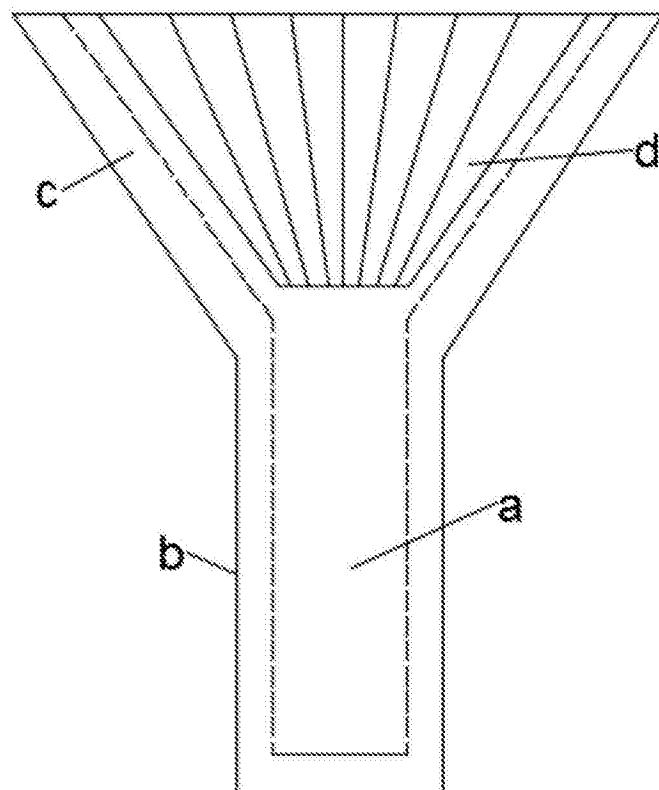


图2

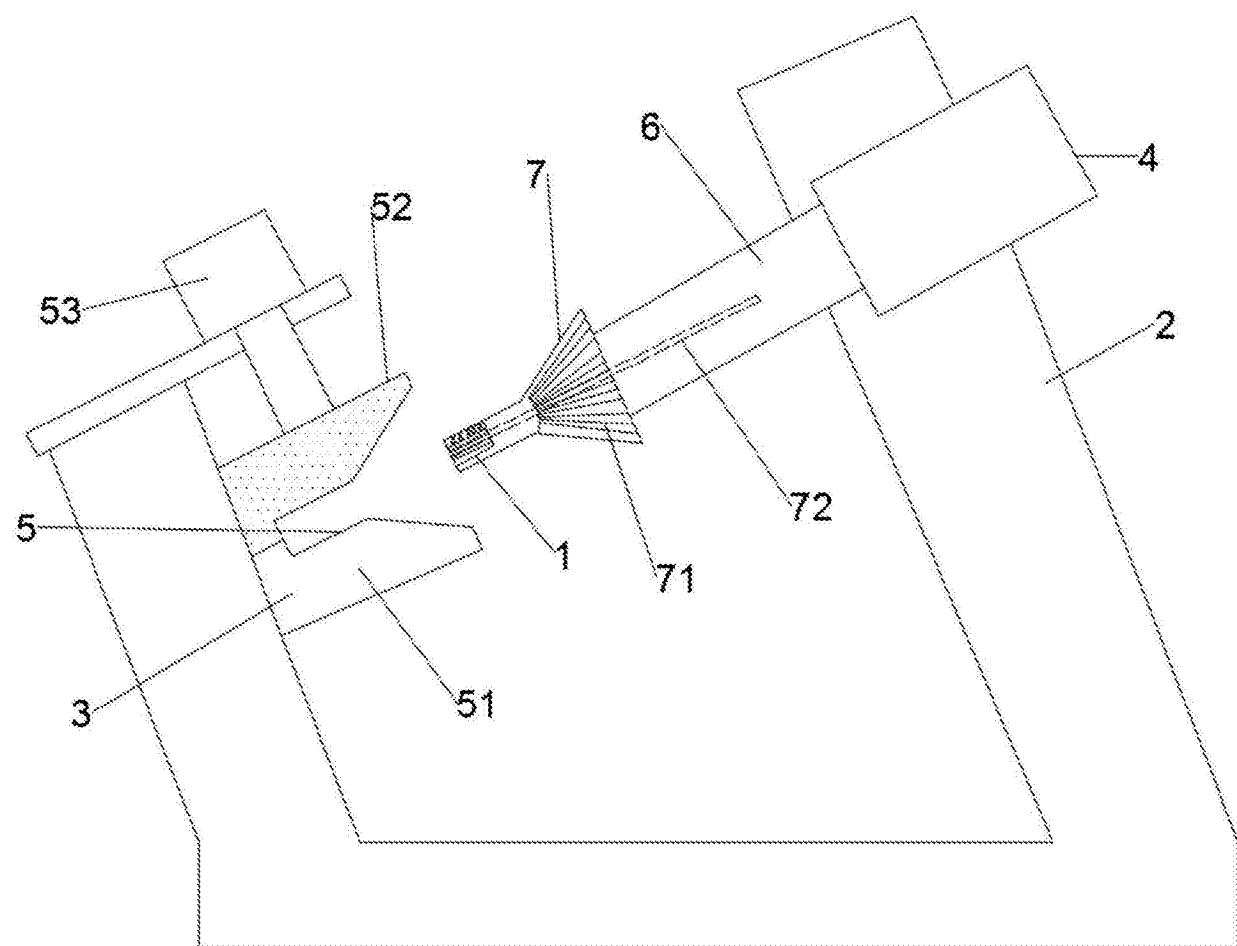


图3

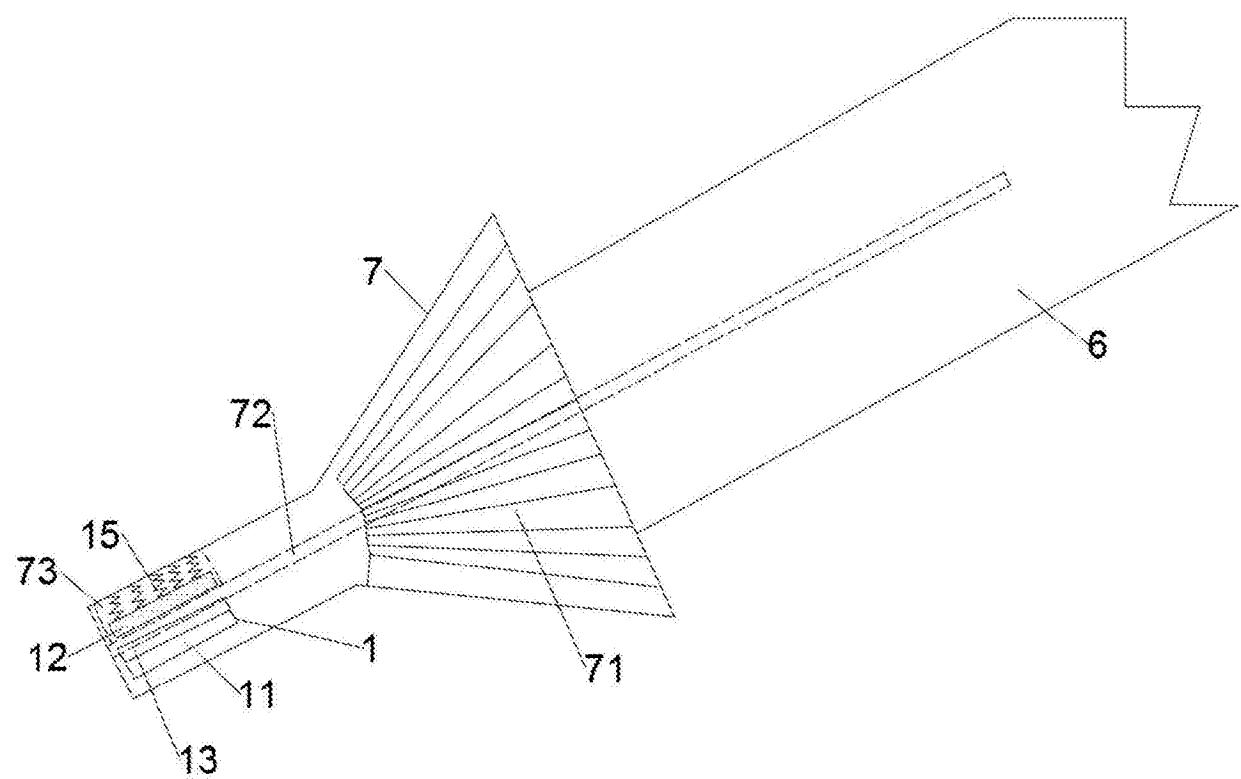


图4

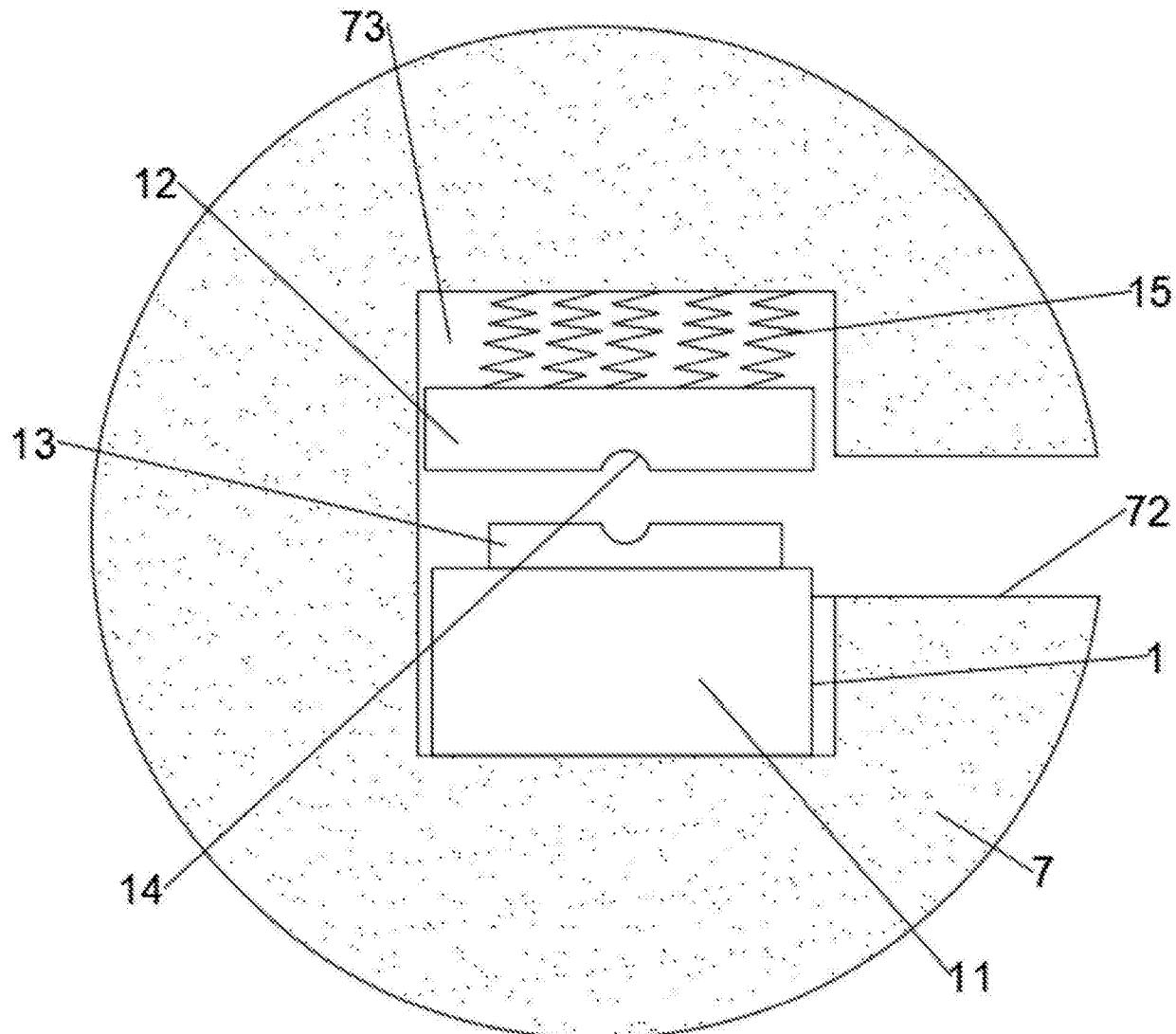


图5