



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104440552 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410738593.1

(22)申请日 2014.12.08

(73)专利权人 重庆衡山机械有限责任公司

地址 404048 重庆市万州区熊家镇衡山路

专利权人 重庆三磨海达磨床有限公司

(72)发明人 杨俊峰 黄云 李代建 张美

李忠 张叠 黄海川 肖勇

向真辉 周丽琪 郑帅

(74)专利代理机构 重庆市前沿专利事务所(普通合伙) 50211

代理人 方洪

(51)Int.Cl.

B24B 49/00(2012.01)

B24B 21/16(2006.01)

审查员 陈婵

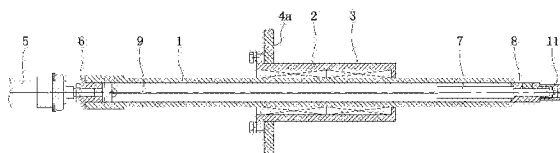
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构及检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构及检测方法,安装轴(1)通过直线轴承(3)与轴承座(2)相支承,在安装轴(1)的后方设有气缸(5),气缸(5)的活塞杆与安装轴(1)后端固定,在安装轴(1)的前方设有接套(8),并在安装轴(1)前端的管内设有长度计(7),长度计(7)的后端与气管(9)的一头连接,长度计(7)的前部与接套(8)相固定,长度计(7)前端的测头能够伸出接套(8)的前端口。本发明能够对螺旋桨叶面进行曲面轮廓的在线测量,不仅结构简单,操作方便,而且能够有效提高测量精度和效率,其测量结果通过与数控砂带磨床的数控系统通信,能精确指导其后螺旋桨叶面的修磨过程,从而保证螺旋桨叶面的表面精度。



1. 一种螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构, 其特征在于: 安装轴(1)为直管结构, 该安装轴(1)从轴承座(2)中穿过, 并通过直线轴承(3)与轴承座(2)相支承, 轴承座(2)固定于数控砂带磨床(4)的磨头(4a)上, 在所述安装轴(1)的后方设有气缸(5), 该气缸(5)的轴心线与安装轴(1)的轴心线在一条直线上, 且气缸(5)的活塞杆通过接头(6)与安装轴(1)的后端固定连接, 在所述安装轴(1)的前方设有与之同轴固定的接套(8), 并在安装轴(1)前端的管内设有长度计(7), 所述长度计(7)的后端与气管(9)的一头连接, 气管(9)的另一头从安装轴(1)的后端引出, 并与气源相连接, 所述长度计(7)的前部与接套(8)相固定, 长度计(7)前端的测头能够伸出接套(8)的前端口, 该测头位于磨头(4a)上的接触轮(4b)的旁边。

2. 根据权利要求1所述的螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构, 其特征在于: 在所述接套(8)中间位置的上部开有方形缺口, 该方形缺口中设有与之形状大小相适应的压块(10), 所述压块(10)通过底部的圆弧槽将长度计(7)的前部压紧, 且压块(10)通过两颗上下穿设的螺栓与接套(8)相固定。

3. 根据权利要求1所述的螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构, 其特征在于: 在所述接套(8)的前端套装螺帽(11), 该螺帽(11)与接套(8)螺纹配合, 螺帽(11)将长度计(7)前端的测头罩入其中。

4. 根据权利要求1所述的螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构, 其特征在于: 所述接头(6)的前端伸入安装轴(1)的后端, 两者螺纹配合, 接头(6)的后端一体形成有环形凸台, 该环形凸台与安装轴(1)的后端面贴合; 所述接头(6)的中心孔将气缸(5)的活塞杆套入, 两者螺纹配合。

5. 根据权利要求1所述的螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构, 其特征在于: 在所述安装轴(1)的后端沿轴向设置有开口(1a), 所述气管(9)从该开口(1a)引出。

6. 一种利用权利要求1-5任一所述数控砂带磨床测量机构进行螺旋桨叶片检测的方法, 其特征在于包括以下步骤:

1) 将螺旋桨安装在数控砂带磨床(4)的回转工作台(4c)上, 采用同轴圆柱面测量法, 在螺旋桨叶面上选取若干监测点;

2) 驱动数控砂带磨床(4)的磨头(4a), 使磨头(4a)移动到对应第一个监测点的位置;

3) 控制气缸(5)动作, 使气缸(5)的活塞杆带动安装轴(1)向前移动, 固定在安装轴(1)内的长度计(7)随安装轴(1)一起移动, 直至长度计(7)的测头指向并靠近螺旋桨叶面上所对应的监测点;

4) 通过气管(9)向长度计(7)的内腔通气加压, 使长度计(7)的测头伸出接套(8)的前端口;

5) 控制气管(9)内气体压力, 并保持长度计(7)的测头始终与螺旋桨叶面接触, 直至该监测点的数据采集完成;

6) 控制气缸(5)的活塞杆带动安装轴(1)连同长度计(7)向后移动, 然后驱动数控砂带磨床(4)的磨头(4a), 使磨头(4a)移动到下一个监测点的位置, 重复步骤3)—5), 直至所有监测点的数据采集完成。

螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构及检测方法,用于对加工后的螺旋桨进行在线测量。

背景技术

[0002] 螺旋桨作为船舶动力机械的关键部件,其制造精度及表面质量直接关系到船舶推进的效率、振动、噪声等。提高螺旋桨的加工精度,对于提高螺旋桨的效率、减少空泡的产生、提高螺旋桨的寿命有着至关重要的作用。

[0003] 船用螺旋桨型面常采用五轴联动数控铣削加工,但因铣削加工的表面质量较差,使得其对船用螺旋桨推进效率与疲劳强度影响较大、加之船用螺旋桨存在铣削加工产生的变形,船用螺旋桨表面最后还需磨削或抛光加工。为了保证螺旋桨经多次加工后满足尺寸及精度要求,必须将每道工序加工前后与理论型面的差距测量出来,经过数据处理分析螺旋桨的制造精度和表面质量,并通过相应的工序使差距控制在合适的范围内。

[0004] 目前,螺旋桨叶片的测量主要采用的是非接触式测量方法。非接触式测量方法使测量效率得到极大提高,某些光学测量机可以在数秒钟内得到几十万个数据点,且可以得到包含被测物体更多细节的海量数据(“点云”)。但海量数据(“点云”)的数据量非常庞大,会严重影响曲面重建算法的效率,给数据处理和模型重建带来了很大的困难。另外,整体测量得到的“点云”一般是散乱的,需要通过相应的软件进行数据分片和特征提取,而目前的“点云”处理软件还远不能满足这种需求。

发明内容

[0005] 本发明的目的之一在于提供一种螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构,以提高螺旋桨的测量精度。

[0006] 实现本发明第一个目的的技术方案如下:一种螺旋桨叶片数控砂带磨床测量机构,安装轴(1)为直管结构,该安装轴(1)从轴承座(2)中穿过,并通过直线轴承(3)与轴承座(2)相支承,轴承座(2)固定于数控砂带磨床(4)的磨头(4a)上,在所述安装轴(1)的后方设有气缸(5),该气缸(5)的轴心线与安装轴(1)的轴心线在一条直线上,且气缸(5)的活塞杆通过接头(6)与安装轴(1)的后端固定连接,在所述安装轴(1)的前方设有与之同轴固定的接套(8),并在安装轴(1)前端的管内设有长度计(7),所述长度计(7)的后端与气管(9)的一头连接,气管(9)的另一头从安装轴(1)的后端引出,并与气源相连接,所述长度计(7)的前部与接套(8)相固定,长度计(7)前端的测头能够伸出接套(8)的前端口,该测头位于磨头(4a)上的接触轮(4b)的旁边。

[0007] 本发明中的安装轴与磨头平行布置,使得在检测的时候,保证长度计测头能够检测到螺旋桨已加工表面的同时实现在线检测,这也使得整个测量机构的安装维护更加简便。气缸的活塞能够带动活塞杆在前后方向移动,使得安装轴随活塞杆同步移动;与此同时,向位于安装轴内腔的气管充气加压,使得长度计的测头向前推出,直至安装轴和测头能

够到达预定的工作位置。通过对气缸和气管的控制,以实现安装轴和测头的伸缩运动,可有效避免在磨削的过程中对加工造成干涉,以及对测头的损坏。

[0008] 本发明中的测头通过探针直接接触工件表面,当接触产生一定的压偏量时,探针发生变形,测头上的传感器识别出变形的大小和方向,并将变形量反馈给计算机,通过相关的数据处理后得到该点的坐标值。本发明的测量精度高,对待测工件的材料和色泽无特殊要求,可实现全自动测量,因此测量效率也较高,其测量结果通过与数控砂带磨床数控系统通信,能指导其后的螺旋桨叶面精确修磨,以保证螺旋桨叶面的表面质量。

[0009] 在所述接套(8)中间位置的上部开有方形缺口,该方形缺口内设有与之形状大小相适应的压块(10),所述压块(10)通过底部的圆弧槽将长度计(7)的前部压紧,且压块(10)通过两颗上下穿设的螺栓与接套(8)相固定。以上结构能够确保长度计安装既牢固又可靠,并且长度计拆装方便、快捷。

[0010] 在所述接套(8)的前端套装螺帽(11),该螺帽(11)与接套(8)螺纹配合,螺帽(11)将长度计(7)前端的测头罩入其中。螺帽对长度计的测头起保护作用,以防止磨削过程中测头受到损伤;当需要进行测量时,拧松并取下螺帽,使测头露出即可,操作非常便捷。

[0011] 为了简化结构,方便装配,并确保连接的牢靠性,所述接头(6)的前端伸入安装轴(1)的后端,两者螺纹配合,接头(6)的后端一体形成有环形凸台,该环形凸台与安装轴(1)的后端面贴合;所述接头(6)的中心孔将气缸(5)的活塞杆套入,两者螺纹配合。

[0012] 为了方便管路布置,在所述安装轴(1)的后端沿轴向设置有开口(1a),所述气管(9)从该开口(1a)引出。

[0013] 本发明的目的之二在于提供一种利用数控砂带磨床测量机构进行螺旋桨叶片检测的方法,包括以下步骤:

[0014] 1)将螺旋桨安装在数控砂带磨床(4)的回转工作台(4c)上,采用同轴圆柱面测量法,在螺旋桨叶面上选取若干监测点;

[0015] 2)驱动数控砂带磨床(4)的磨头(4a),使磨头(4a)移动到对应第一个监测点的位置;

[0016] 3)控制气缸(5)动作,使气缸(5)的活塞杆带动安装轴(1)向前移动,固定在安装轴(1)内的长度计(7)随安装轴(1)一起移动,直至长度计(7)的测头指向并靠近螺旋桨叶面上所对应的监测点;

[0017] 4)通过气管(9)向长度计(7)的内腔通气加压,使长度计(7)的测头伸出接套(8)的前端口;

[0018] 5)控制气管(9)内气体压力,并保持长度计(7)的测头始终与螺旋桨叶面接触,直至该监测点的数据采集完成;

[0019] 6)控制气缸(5)的活塞杆带动安装轴(1)连同长度计(7)向后移动,然后驱动数控砂带磨床(4)的磨头(4a),使磨头(4a)移动到下一个监测点的位置,重复步骤3)—5),直至所有监测点的数据采集完成。

[0020] 本发明的测量原理为:由于要得到整个螺旋桨叶面的曲面轮廓,在实际测量中,为了兼顾测量精度和效率,选择的测量方法为:采用同轴圆柱面测量法,在螺旋桨叶面上选取若干测量点,在曲率变化比较大的位置可增加测量点的点数,通过测量点得到数据描述螺旋桨的叶面特征。

[0021] 本发明属于接触式测量,精度一般较高,其中点触发式测量的优点是可以通过人为规划,对被测物体进行区域划分,测量对物体形状起关键作用的特征线和曲线网格,数据点可以根据需要组织成模型重建软件所需要的形式,然后根据特征线及曲线网格重建物体的CAD模型,减少了数据处理的难度和工作量。

[0022] 有益效果:本发明能够对螺旋桨叶面进行曲面轮廓的在线测量,不仅结构简单,操作方便,而且能够有效提高测量精度和效率,其测量结果通过与数控砂带磨床的数控系统通信,能精确指导其后螺旋桨叶面的修磨过程,从而保证螺旋桨叶面的表面精度。

附图说明

[0023] 图1为本发明在数控砂带磨床上的布置示意图。

[0024] 图2为本发明的结构示意图。

[0025] 图3为安装轴的结构示意图。

[0026] 图4为图3的A-A剖视图。

[0027] 图5为图3的B-B剖视图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0029] 如图1、图2所示,安装轴1为直管结构,该安装轴1从轴承座2中穿过,并通过直线轴承3与轴承座2相支承,轴承座2通过螺栓固定于数控砂带磨床4的磨头4a上,且安装轴1与磨头4a平行布置。在所述安装轴1的后方设有气缸5,该气缸5的轴心线与安装轴1的轴心线在一条直线上。气缸5的缸体通过前后两个安装块与数控砂带磨床4的座体相连接,气缸5的活塞杆向前伸出,并由接头6的中心孔套入,气缸5的活塞杆与接头6螺纹配合。所述接头6的前端伸入安装轴1的后端,两者螺纹配合,接头6的后端一体形成有环形凸台,该环形凸台与安装轴1的后端面贴合。

[0030] 如图2、图3、图4所示,在安装轴1的前方设有与之同轴的接套8,接套8的后端与安装轴1的前端相焊接或连为一体。在所述安装轴1前端的管内设有长度计7,该长度计7的轴心线与安装轴1的轴心线在一条直线上,长度计7的后端与气管9的一头连接,气管9的另一头从安装轴1的后端引出,并与气源相连接。作为优选,在所述安装轴1的后端沿轴向设置有开口1a,气管9从该开口1a引出。

[0031] 如图2、图3、图5所示,在接套8中间位置的上部开有方形缺口,该方形缺口中设有与之形状大小相适应的压块10,所述压块10通过底部的圆弧槽将长度计7的前部压紧,且压块10通过两颗上下穿设的螺栓与接套8相固定。所述长度计7前端的测头能够伸出接套8的前端口,该测头位于磨头4a上的接触轮4b的旁边。在所述接套8的前端套装螺帽11,该螺帽11与接套8螺纹配合,螺帽11将长度计7前端的测头罩入其中。

[0032] 本发明在进行测量以前,先将接套8前端的螺帽11取下,将机床运行模式设为手动,然后控制检测机构回原参考点,控制气体压力使得长度计7的测头伸出。将机床运行模式改为自动,选择预先编制好的检测程序,然后开始检测:

[0033] 1)将螺旋桨12安装在数控砂带磨床4的回转工作台4c上,采用同轴圆柱面测量法,通过磨床的运动实现沿螺旋桨12设计轮廓的扫描运动,在螺旋桨12叶面上选取若干监测

点;监测点的数目及位置根据实际需要确定。

[0034] 2)驱动数控砂带磨床4的磨头4a,使磨头4a移动到对应第一个监测点的位置。

[0035] 3)控制气缸5动作,使气缸5的活塞杆带动安装轴1向前移动,固定在安装轴1内的长度计7随安装轴1一起移动,直至长度计7的测头指向并靠近螺旋桨12叶面上所对应的监测点。

[0036] 4)气源通过气管9向长度计7的内腔通气加压,使长度计7的测头伸出接套8的前端口;

[0037] 5)控制气管9内气体压力,并保持长度计7的测头始终与螺旋桨12叶面接触,测头上的探针接触到螺旋桨表面并产生一定的压偏量时,探针与螺旋桨之间产生一组相互作用力,使得探针发生变形,测头上的传感器识别出该变形的大小和方向,并将该变形量反馈给计算机,通过相关的数据处理后得到该点的坐标值,从而实现该监测点的数据采集。气体的压力以及测头与螺旋桨接触的时间根据实际需要确定。

[0038] 6)控制气缸5的活塞杆带动安装轴1连同长度计7向后移动,然后驱动数控砂带磨床4的磨头4a,使磨头4a移动到下一个监测点的位置,重复步骤3)—5),直至所有监测点的数据采集完成。

[0039] 本发明所有监测点的数据检测完毕后,导出测量数据进行分析,以便确定后续加工的参数。

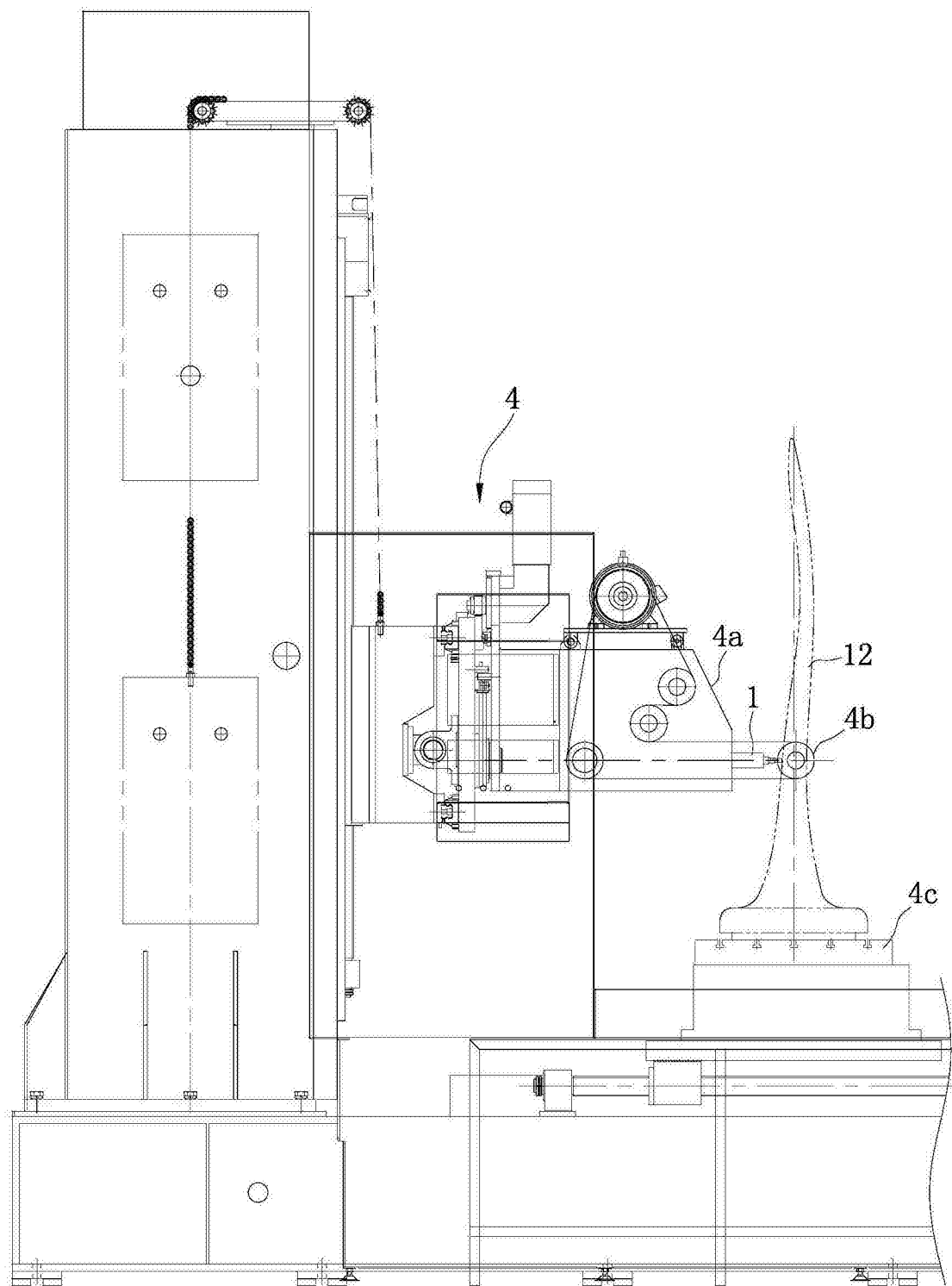


图1

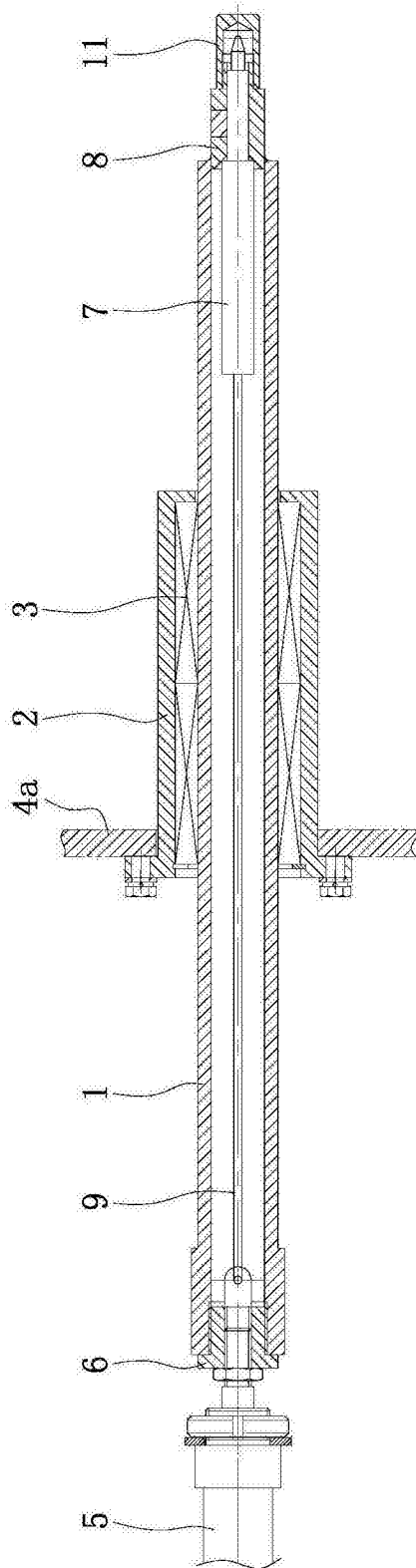


图2

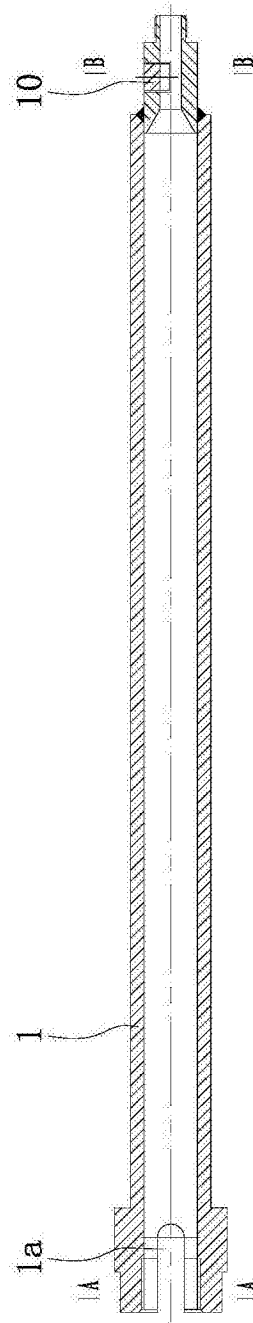


图3

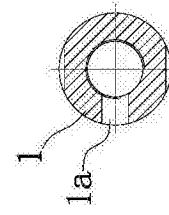


图4

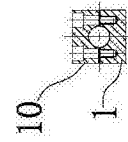


图5