



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103203491 A

(43) 申请公布日 2013.07.17

(21) 申请号 201310068317.4

(22) 申请日 2013.03.05

(71) 申请人 王立波

地址 132021 吉林省吉林市龙潭区团结路
45号

(72) 发明人 王立明 杨清宇 王立波

(74) 专利代理机构 吉林市达利专利事务所
22102

代理人 陈传林

(51) Int. Cl.

B23C 3/32(2006.01)

B23C 7/02(2006.01)

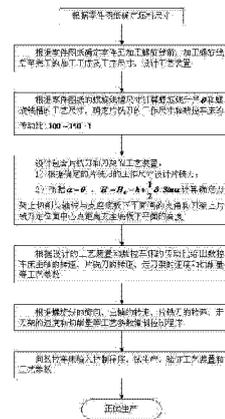
权利要求书1页 说明书4页 附图11页

(54) 发明名称

数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法及工艺装置

(57) 摘要

本发明是一种数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法及工艺装置,其特点是,步骤如下:根据零件图纸确定坯料尺寸;确定零件至加工螺旋线槽前、加工螺旋线槽后至完工的加工工序及工序尺寸并设计工艺装置;计算螺旋线升角 α 和螺旋线槽的工艺尺寸,确定片铣刀的工作尺寸和数控车床的传动比;设计本方法所用包含片铣刀和刀架的工艺装置;给出本方法所需工艺参数;编制控制程序。使用时,向数控车床输入控制程序,开动数控车床,主轴、片铣刀分别同时相向转动、同时走刀架带动刀架和片铣刀前移,加工完成后退刀。



1. 一种数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法，其特征是：它包含以下步骤：
 - 1) 根据零件图纸确定坯料尺寸；
 - 2) 根据零件图纸确定零件至加工螺旋线槽前、加工螺旋线槽后至完工的加工工序及工
序尺寸，设计工艺装置；
 - 3) 根据零件图纸的螺旋线槽尺寸计算螺旋线槽升角 θ 和螺旋线槽的工艺尺寸，确定片铣刀的工作尺寸和数控车床的传动比 100 ~ 150:1；
 - 4) 设计包含片铣刀和刀架的工艺装置：
 - a) 根据确定的片铣刀的工作尺寸设计片铣刀；
 - b) 根据 $\alpha = \theta$ 、 $H = H_0 - h + \frac{1}{2} \delta \cdot \sin \alpha$ 计算确定刀架上切削头轴线与支座底板下平面间的夹角和刀架上片铣刀定位面中心点距离支座底板下平面的高度；
式中： α - 刀架上切削头轴线与支座底板下平面间的夹角； θ - 螺旋线槽升角； H - 刀架上片铣刀定位面中心点距离支座底板下平面的高度； H_0 - 数控车床主轴中心距离导轨的高度； h - 数控车床走刀架上平面距离导轨的高度； δ - 片铣刀厚度；
 - 5) 根据设计的工艺装置和数控车床的传动比给出数控车床主轴的转速、片铣刀的转速、走刀架的速度和切削量等工艺参数；
 - 6) 根据螺旋线槽的旋向、主轴的转速、片铣刀的转速、走刀架的速度和切削量等工艺参数编制控制程序；
 - 7) 向数控车床输入控制程序，试生产，验证工艺装置和工艺参数；
 - 8) 正式生产。

2. 根据权利要求 1 所述的一种数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法所用的工艺装置，其特征是：它包含片铣刀和刀架，所述片铣刀为圆环形，沿外圆周均布设置若干个齿，每个齿设置至少一个切削刃。

3. 如权利要求 2 所述的工艺装置，其特征是：所述刀架包括支座、切削头、电动机和刀杆，所述支座的立板与底板固连，切削头的拉杆锁紧端向上、通过螺栓固连在立板的一侧，切削头的轴线与支座的底板下平面间具有与螺旋线槽升角一致的夹角，电动机动力轴向上、通过螺栓固连在立板的另一侧，其动力轴轴线与切削头轴线平行，电动机与切削头之间为带传动，刀杆的一端设置锥柄，另一端设置片铣刀定位面和与片铣刀内孔一致的轴，刀杆通过锥柄及其内置的螺纹固连在切削头上，轴端设置螺纹副。

数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法及工艺装置

技术领域

[0001] 本发明涉及螺旋线的加工,是一种数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法及工艺装置。

背景技术

[0002] 现有的外螺旋线槽的加工通常在拉床、铣床或数控车床上进行,大螺距外螺旋线槽更多是在拉床、铣床上加工,拉床或铣床加工时零件处于无动力转动,因而刀具磨损大、效率低、良品率低、成本高;数控车床工作时零件处于有动力转动,车刀属于单刀、无动力驱动,只能随走刀架直线移动,工作时车刀始终处于切削状态,尤其是数控车床加工外螺旋线槽时,由于螺旋线槽加工的特殊性,车刀的磨损更大,存在效率低、良品率低、成本高的问题,而且数控车床的通用传动比使主轴高速转动,无法加工螺距大于主轴最低转速和走刀架最高移动速度匹配值的大螺距的外螺旋线槽。因此,在数控车床加工外螺旋线槽时,用有动力驱动、多齿的片铣刀替代无动力驱动、单刀的车刀更能提高效率和良品率、降低成本,而采用合适的传动比降低主轴最低转速、提高走刀架最高移动速度能够加工更大螺距的外螺旋线槽。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法及工艺装置。

[0004] 本发明解决技术问题的方案是:一种数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法,其特征是:它包含以下步骤:

- 1) 根据零件图纸确定坯料尺寸;
 - 2) 根据零件图纸确定零件至加工螺旋线槽前、加工螺旋线槽后至完工的加工工序及工序尺寸,设计工艺装置;
 - 3) 根据零件图纸的螺旋线槽尺寸计算螺旋线槽升角 θ 和螺旋线槽的工艺尺寸,确定片铣刀的工作尺寸和数控车床的传动比 100 ~ 150:1;
 - 4) 设计包含片铣刀和刀架的工艺装置:
 - a) 根据确定的片铣刀的工作尺寸设计片铣刀;
 - b) 根据 $\alpha = \theta$ 、 $H = H_0 - h + \frac{1}{2} \delta \cdot \sin \alpha$ 计算确定刀架上切削头轴线与支座底板下平面间的夹角和刀架上片铣刀定位面中心点距离支座底板下平面的高度;
- 式中: α - 刀架上切削头轴线与支座底板下平面间的夹角;
- θ - 螺旋线槽升角;
- H - 刀架上片铣刀定位面中心点距离支座底板下平面的高度;
- H_0 - 数控车床主轴中心距离导轨的高度;

h - 数控车床走刀架上平面距离导轨的高度；

δ - 片铣刀厚度；

5) 根据设计的工艺装置和数控车床的传动比给出数控车床主轴的转速、片铣刀的转速、走刀架的速度和切削量等工艺参数；

6) 根据螺旋线槽的旋向、主轴的转速、片铣刀的转速、走刀架的速度和切削量等工艺参数编制控制程序；

7) 向数控车床输入控制程序，试生产，验证工艺装置和工艺参数；

8) 正试生产。

[0005] 一种数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法所用的工艺装置，其特征是：它包含片铣刀和刀架，所述片铣刀为圆环形，沿外圆周均布设置若干个齿，每个齿设置至少一个切削刃。

[0006] 所述刀架包括支座、切削头、电动机和刀杆，所述支座的立板与底板固连，切削头的拉杆锁紧端向上、通过螺栓固连在立板的一侧，切削头的轴线与支座的底板下平面间具有与螺旋线槽升角一致的夹角，电动机动力轴向上、通过螺栓固连在立板的另一侧，其动力轴轴线与切削头轴线平行，电动机与切削头之间为带传动，刀杆的一端设置锥柄，另一端设置片铣刀定位面和与片铣刀内孔一致的轴，刀杆通过锥柄及其内置的螺纹固连在切削头上，轴端设置螺纹副。

[0007] 本发明数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法及工艺装置，刀架以螺栓固定在走刀架上平面上，片铣刀套接在刀杆上与片铣刀定位面接触、并用螺纹副固定，套接在刀杆上的片铣刀通过刀架上固连的电动机传递的动力进行转动，以有动力驱动的片铣刀替代了无动力驱动的车刀，100 ~ 150:1 的传动比降低了主轴的转速。使用时，向数控车床输入控制程序，开动数控车床，主轴、片铣刀分别同时相向转动、同时走刀架带动刀架和片铣刀前移，加工完成后退刀。实现了数控车床替代拉床和铣床加工大螺距外螺旋线槽的目标，具有减少刀具磨损、提高良品率、高效率、低成本的优点。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明的加工方法流程图；

图 2 为本发明所用的工艺装置(片铣刀)的结构示意图；

图 3 为图 2 的左视示意图；

图 4 为本发明所用的工艺装置(刀架)的结构示意图；

图 5 为图 4 的左视示意图；

图 6 为本发明所用的工艺装置固连在数控车床上的示意图；

图 7 为图 6 的局部放大示意图；

图 8 为本发明加工右旋螺旋线槽的示意图；

图 9 为图 8 的 B - B 左视示意图；

图 10 为本发明加工左旋螺旋线槽的示意图；

图 11 为图 10 的 C - C 左视示意图；

图 12 为本发明的实施例加工双向螺旋线槽的结构示意图；

图 13 为图 12 的双向螺旋线槽展开局部示意图；

图 14 为本发明的实施例的工艺装置(片铣刀)的结构示意图；

图 15 为图 14 的左视示意图。

[0009] 图中：1 片铣刀，2 刀架，3 切削头，4 刀杆，5 螺纹副，6 底板，7 立板，8 支座；9 电动机；10 动力轴；11 走刀架；12 导轨；13 主轴；14 数控车床。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0011] 参照图 1, 本发明的数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法, 它包含以下步骤：

1) 根据零件图纸确定坯料尺寸；

2) 根据零件图纸确定零件至加工螺旋线槽前、加工螺旋线槽后至完工的加工工序及工序尺寸, 设计工艺装置；

3) 根据零件图纸的螺旋线槽尺寸计算螺旋线槽升角 θ 和螺旋线槽的工艺尺寸, 确定片铣刀 1 的工作尺寸和数控车床 14 的传动比 100 ~ 150:1；

4) 设计包含片铣刀 1 和刀架 2 的工艺装置：

a) 根据确定的片铣刀 1 的工作尺寸设计片铣刀 1；

b) 根据 $\alpha = \theta$ 、 $H = H_0 - h + \frac{1}{2} \delta \cdot \sin \alpha$ 计算确定刀架 2 上切削头 3 的轴线与支座 8 的

底板 6 的下平面间的夹角和刀架 2 上片铣刀 1 的定位面中心点距离支座 8 的底板 6 的下平面的高度；

式中： α - 刀架 2 上切削头 3 的轴线与支座 8 的底板 6 的下平面间的夹角；

θ - 螺旋线槽升角；

H - 刀架 2 上片铣刀 1 的定位面中心点距离支座 8 的底板 6 的下平面的高度；

H_0 - 数控车床 14 的主轴 13 的中心距离导轨 12 的高度；

h - 数控车床 14 的走刀架 11 的上平面距离导轨 12 的高度；

δ - 片铣刀 1 的厚度；

5) 根据设计的工艺装置和数控车床 14 的传动比给出数控车床 14 的主轴 13 的转速、片铣刀 1 的转速、走刀架 11 的速度和切削量等工艺参数；

6) 根据螺旋线槽的旋向、主轴 13 的转速、片铣刀 1 的转速、走刀架 11 的速度和切削量等工艺参数编制控制程序；

7) 向数控车床 14 输入控制程序, 试生产, 验证工艺装置和工艺参数；

8) 正试生产。

[0012] 参照图 2 ~ 图 5, 本发明的数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法所用的工艺装置, 它包含片铣刀 1 和刀架 2, 所述片铣刀 1 为圆环形, 沿外圆周均布设置若干个齿, 每个齿设置至少一个切削刃; 所述刀架 2 包括支座 8、切削头 3、电动机 9 和刀杆 4, 所述支座 8 的立板 7 与底板 6 固连, 切削头 3 的拉杆锁紧端向上、通过螺栓固连在立板 7 的一侧, 切削头 3 的轴线与支座 8 的底板 6 的下平面间具有与螺旋线槽升角一致的夹角, 电动机 9 的动力轴 10 向上、通过螺栓固连在立板 7 的另一侧, 其动力轴 10 的轴线与切削头 3 的轴线平行, 电动机 9 与切削头 3 之间为带传动, 刀杆 4 的一端设置锥柄, 另一端设置片铣刀 1 的定位面

和与片铣刀 1 的内孔一致的轴,刀杆 4 通过锥柄及其内置的螺纹固连在切削头 3 上,轴端设置螺纹副 5,所述切削头 3 和电动机 9 为现有技术的市售产品。

[0013] 参照图 6 ~ 图 7,本发明数控车床加工大螺距外螺旋线槽的方法所用的工艺装置,刀架 2 以螺栓固定在数控车床 14 的走刀架 11 的上平面上,片铣刀 1 套接在刀杆 4 上与片铣刀 1 的定位面接触、并用螺纹副 5 固定,套接在刀杆 4 上的片铣刀 1 通过刀架 2 上固连的电动机 9 传递的动力进行转动,以有动力驱动的片铣刀 1 替代了无动力驱动的车刀,100 ~ 150:1 的传动比降低了主轴 13 的转速。加工右旋外螺旋线槽时,向数控车床 14 输入右旋螺旋线槽的控制程序,开动数控车床 14,主轴 13 逆时针、片铣刀 1 顺时针分别同时相向转动、同时走刀架 11 带动刀架 2 和片铣刀 1 前移,加工完成后退刀。加工左旋外螺旋线槽时,向数控车床 14 输入左旋螺旋线槽的控制程序,开动数控车床 14,主轴 13 顺时针、片铣刀 1 逆时针分别同时相向转动、同时走刀架 11 带动刀架 2 和片铣刀 1 前移,加工完成后退刀。

[0014] 参照图 8 ~ 图 15,本发明的实施例加工双向外螺旋线槽,根据零件图纸计算确定坯料尺寸,确定零件至加工螺旋线槽前、加工螺旋线槽后至完工的加工工序及工序尺寸,设计工艺装置;根据零件图纸双向外螺旋线槽的沿周均布 24 头双向外螺旋线槽、双向螺旋线槽的夹角为 70° 、螺旋线槽深 1.6 ± 0.05 、宽不大于 1 的要求计算确定螺旋线槽的螺距为 430、升角 $\theta = 55^\circ$ 和螺旋线槽的工艺尺寸,确定片铣刀 1 的切削刃为三面刃,厚度 $\delta = 4$,齿的厚度设置 29° 夹角、齿数 60 和数控车床 14 的传动比 100:1,根据 $\alpha = \theta$ 、

$H = H_0 - h + \frac{1}{2} \delta \cdot \sin \alpha$ 以及 $\theta = 55^\circ$ 、 $H_0 = 162$ 、 $h = 110$ 、 $\delta = 4$ 计算确定刀架 2 上切削头 3

的轴线与支座 8 的底板 6 的下平面间的夹角 $\alpha = 55^\circ$ 和刀架 2 上片铣刀 1 的定位面中心点距离支座 8 的底板 6 的下平面的高度 $H = 53.64$,设计工艺装置,确定工艺参数为主轴 13 的转速为 5 转 / 分钟、片铣刀 1 的转速为 900 转 / 分钟、切削量为 1.5mm,编制控制程序,由螺距 430 和控制程序自动生成走刀架 11 的速度。试生产时,验证工艺装置和工艺参数,先向数控车床 14 输入右旋螺旋线槽的控制程序,开动数控车床 14,主轴 13 逆时针、片铣刀 1 顺时针分别同时相向转动、同时走刀架 11 带动刀架 2 和片铣刀 1 前移,加工完成后退刀,再向数控车床 14 输入左旋螺旋线槽的控制程序,开动数控车床 14,主轴 13 顺时针、片铣刀 1 逆时针分别同时相向转动、同时走刀架 11 带动刀架 2 和片铣刀 1 前移,加工完成后退刀。通过验证工艺装置和工艺参数准确无误后正式生产。亦可先加工左旋螺旋线槽后,再加工右旋螺旋线槽。

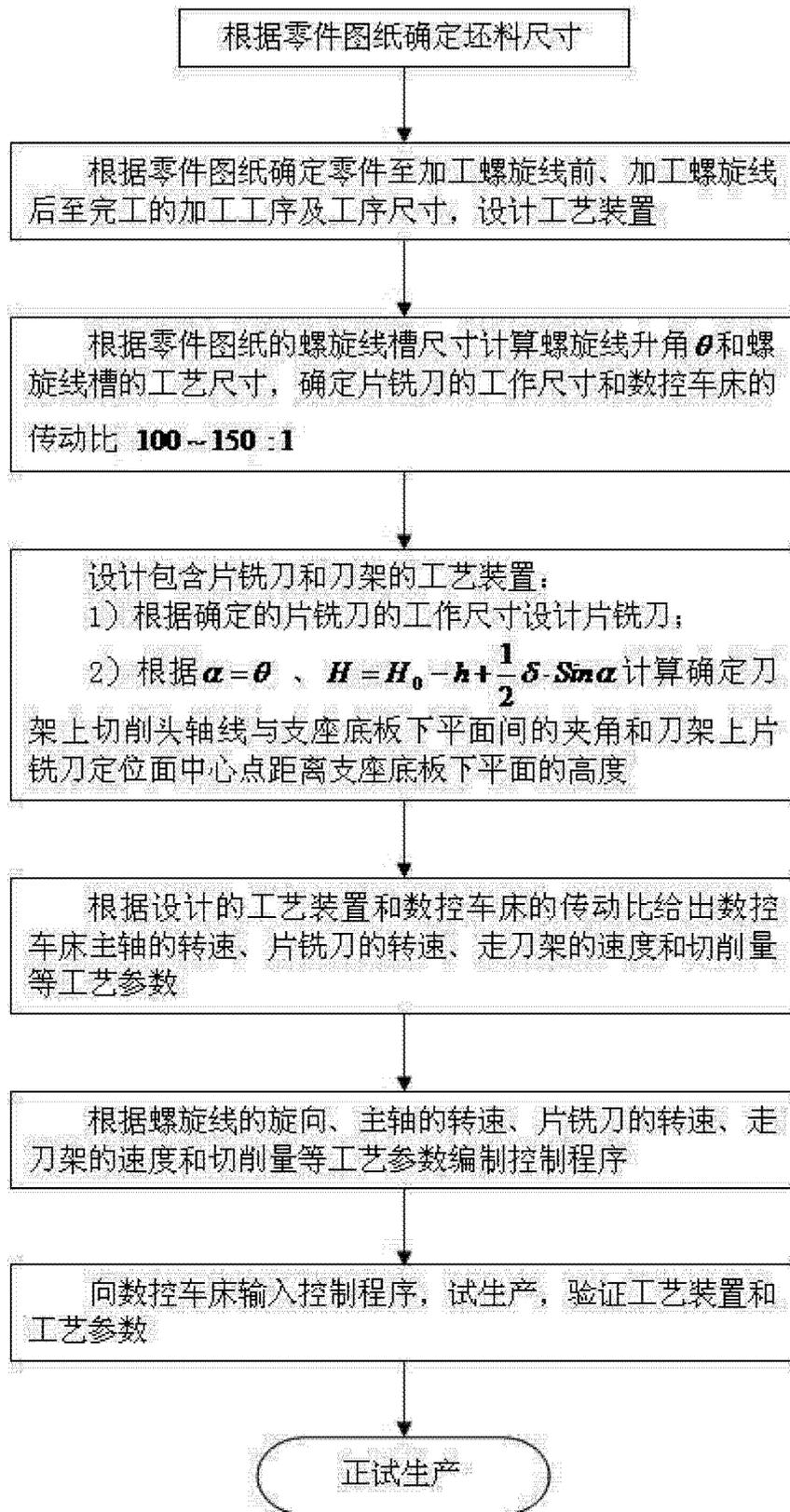


图 1

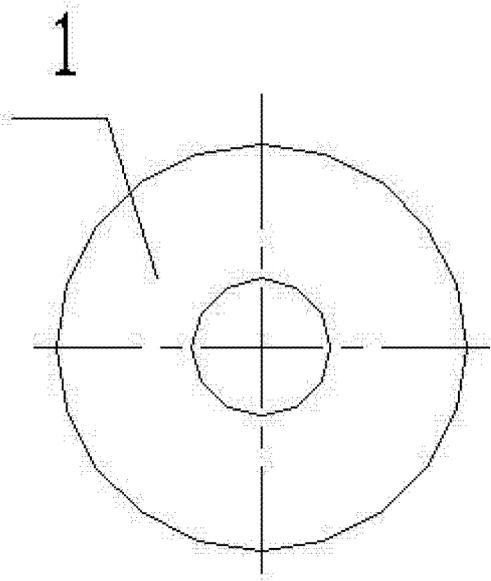


图 2

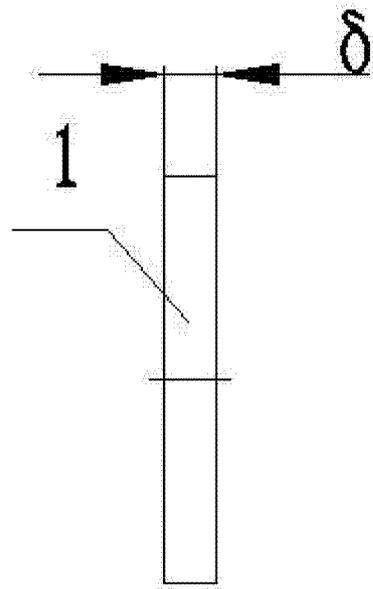


图 3

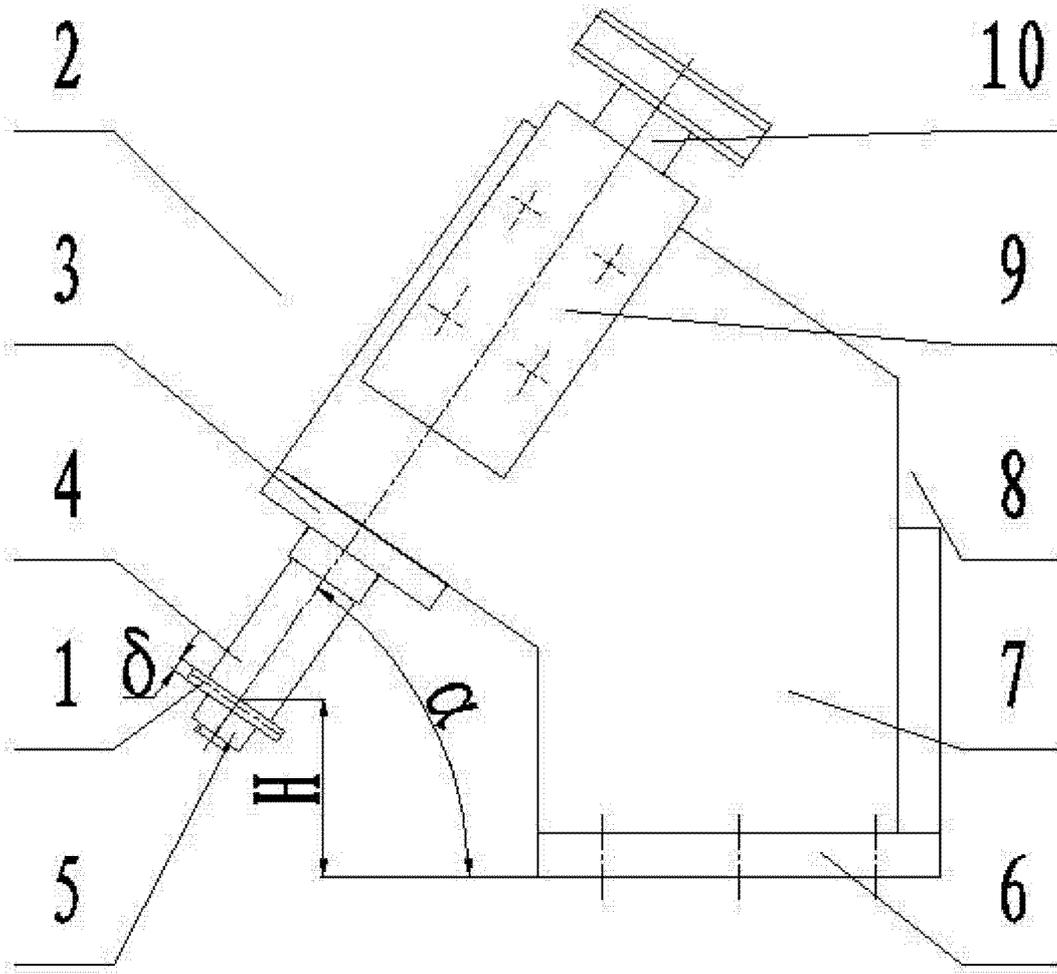


图 4

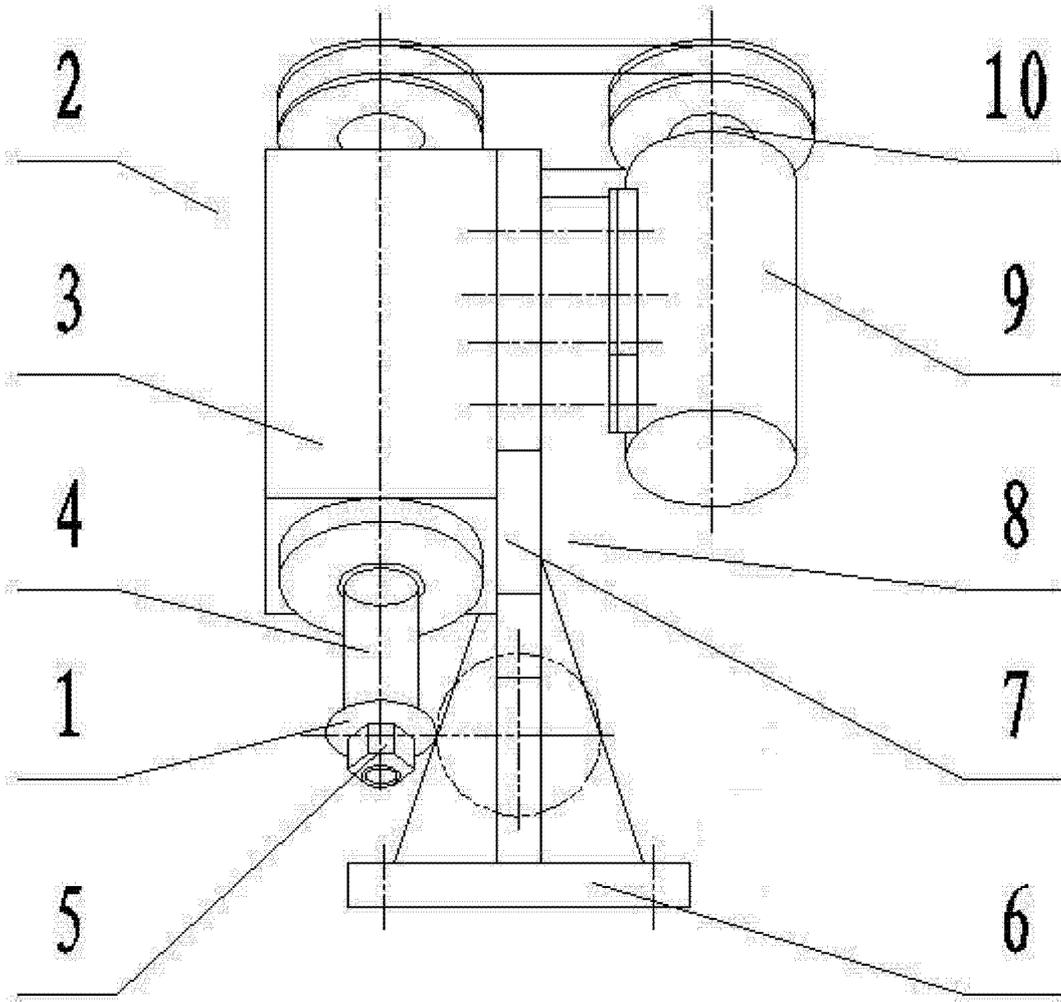


图 5

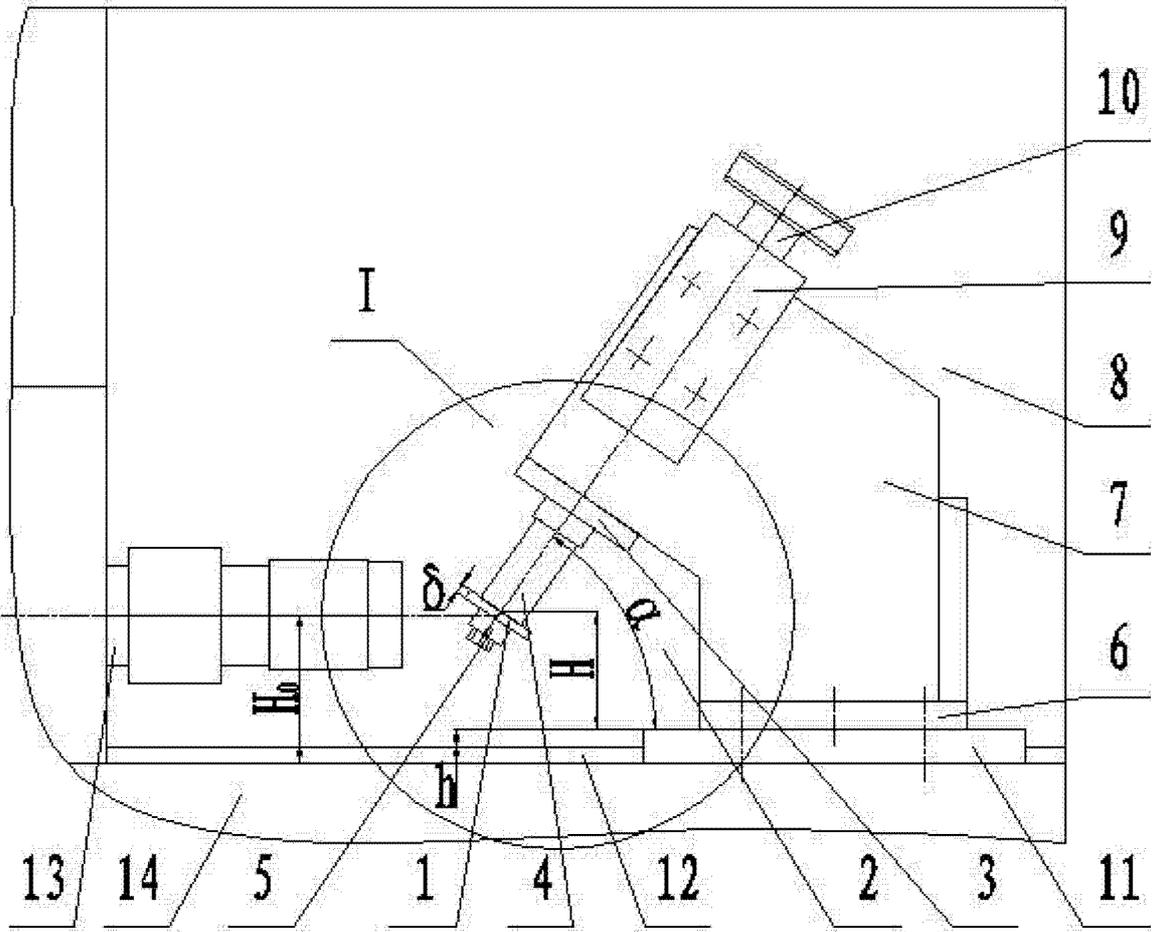


图 6

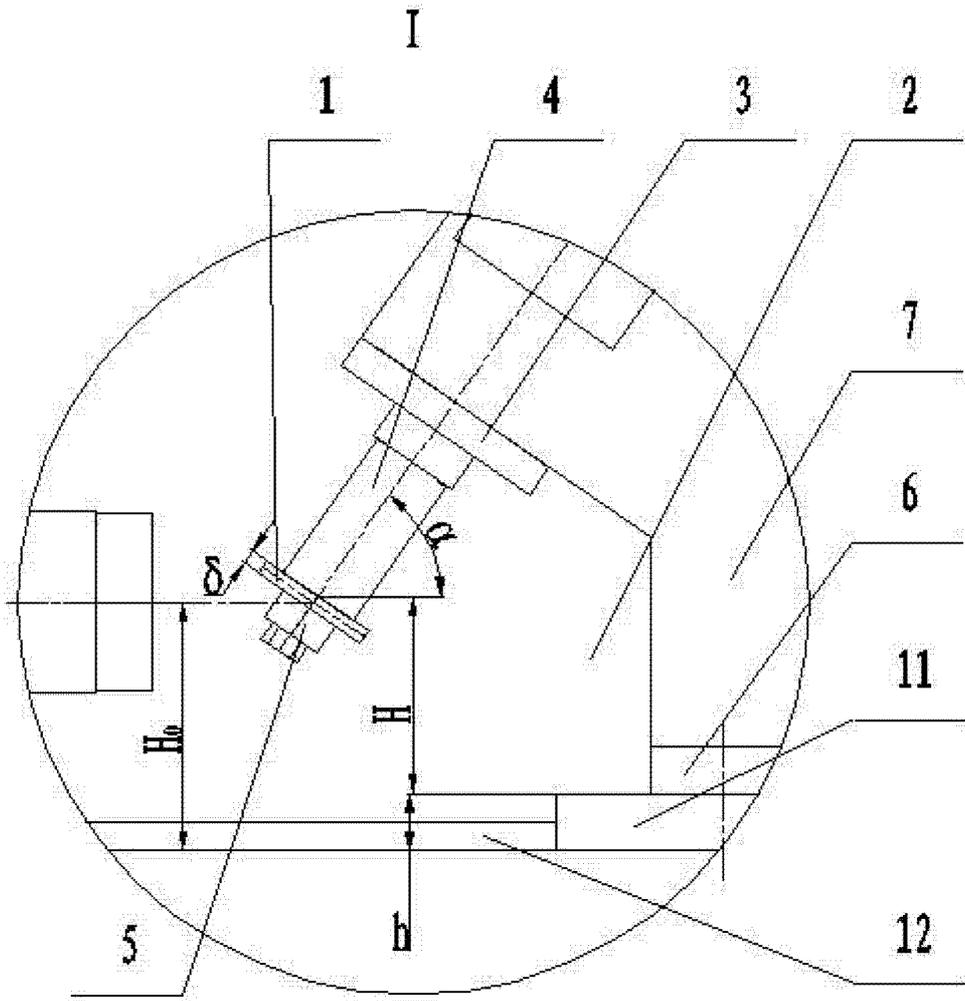


图 7

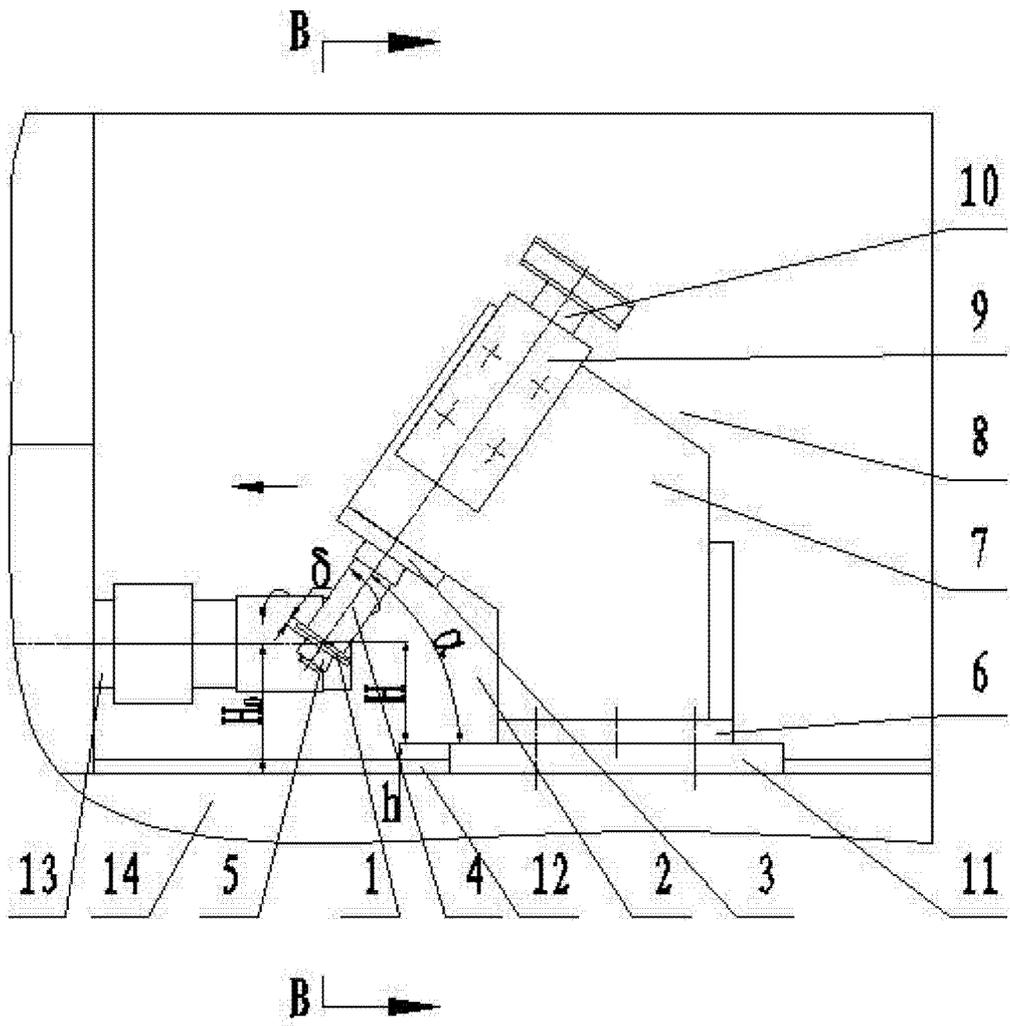


图 8

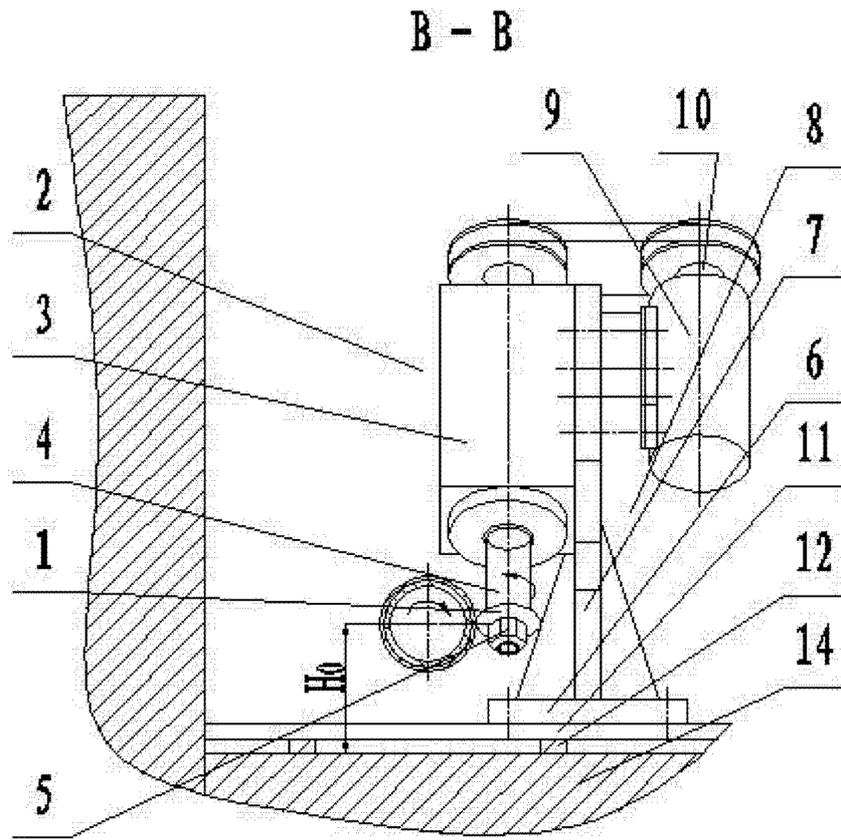


图 9

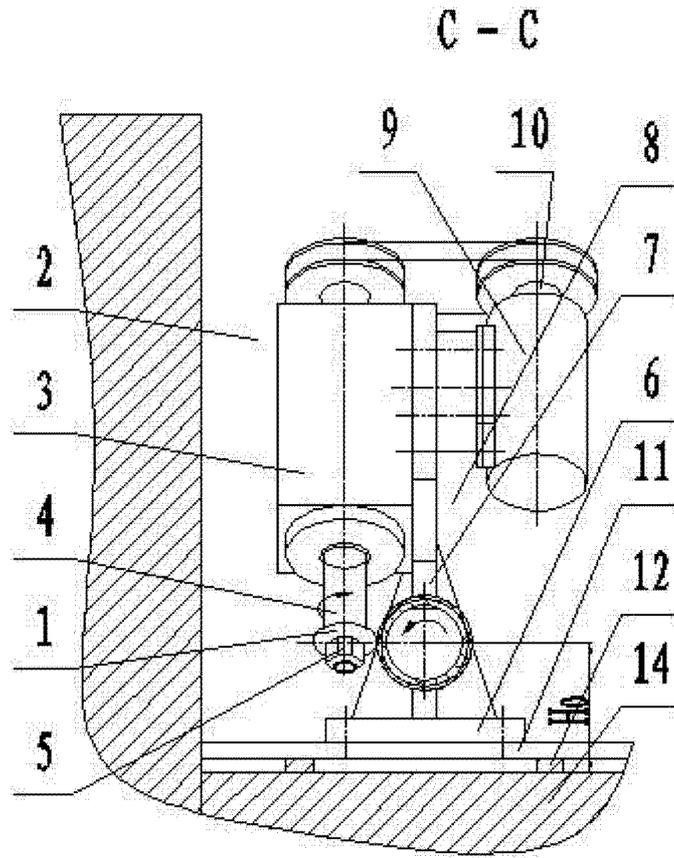


图 11

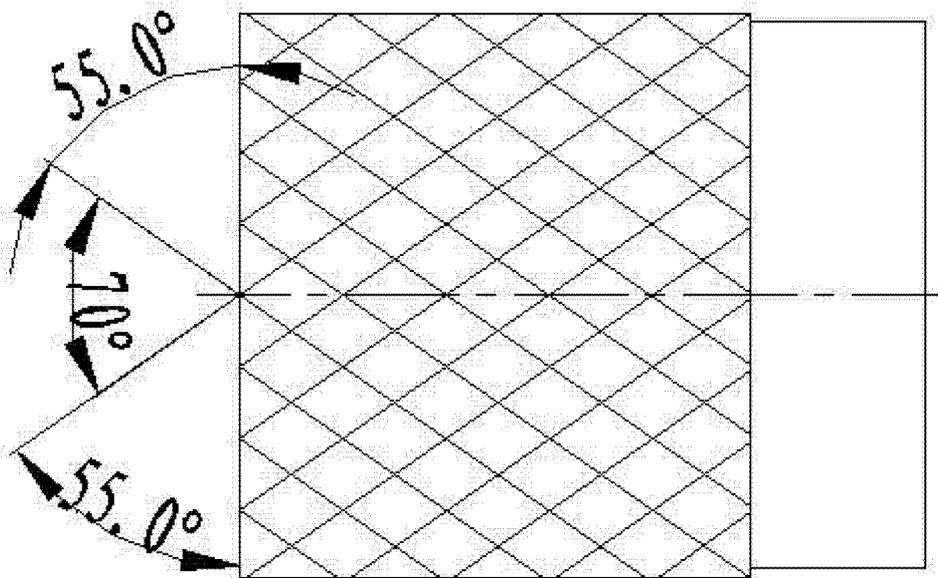


图 12

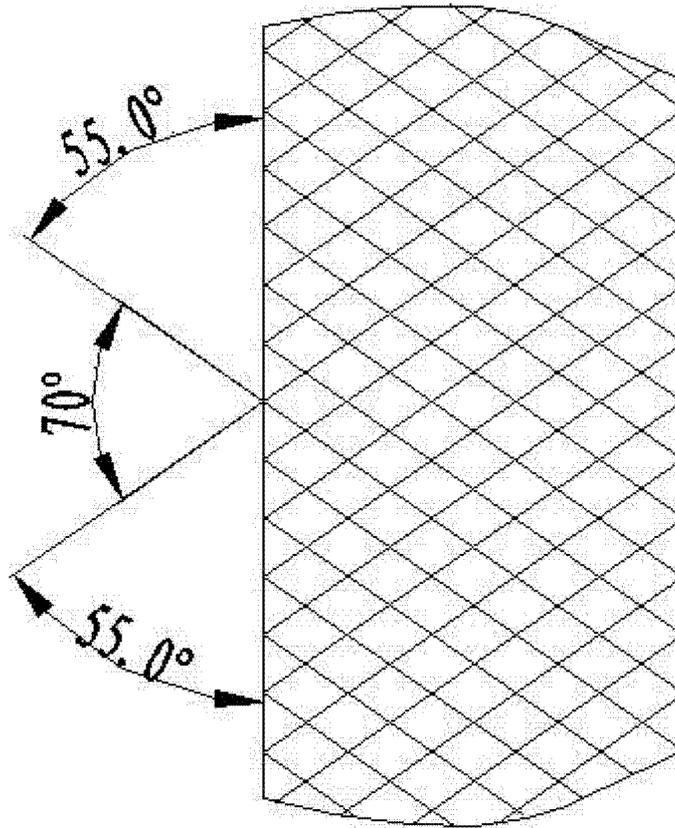


图 13

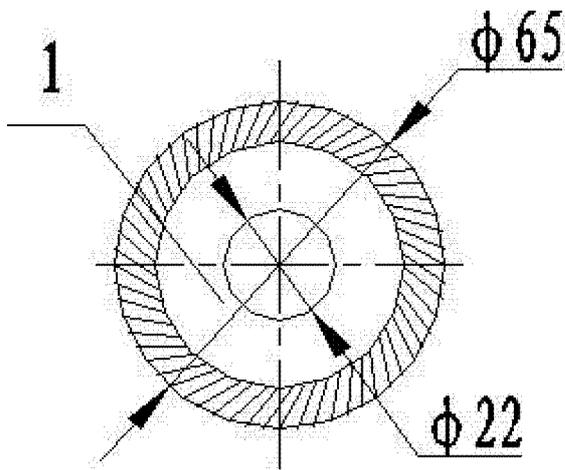


图 14

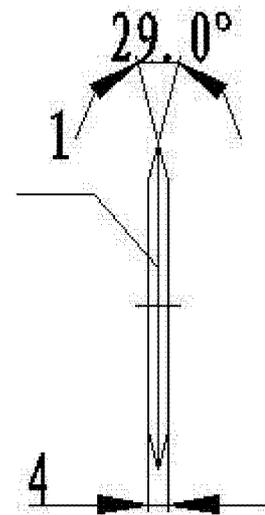


图 15