



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103658763 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310659684. 1

(22) 申请日 2013. 12. 09

(71) 申请人 北京航星机器制造有限公司  
地址 100013 北京市东城区和平里东街 11 号

(72) 发明人 李晓云 秦英

(74) 专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务所 (普通合伙) 11392  
代理人 符彦慈

(51) Int. Cl.  
B23B 47/28 (2006. 01)  
B23B 35/00 (2006. 01)

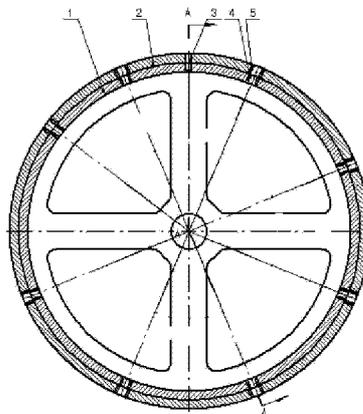
权利要求书1页 说明书3页 附图10页

(54) 发明名称

一种高精度装配要求零件的加工方法

(57) 摘要

本发明属于工艺装备设计领域,具体涉及一种高精度装配要求零件的加工方法,包括如下步骤:A、根据两被加工零件需对接部位的结构、尺寸和装配精度,设计并加工出与两被加工零件对接部位对应的两模板;B、保证两模板的精度,两模板进行装配协调,保证两模板的装配精度;C、根据两模板分别反制出两钻模板;D、使用两钻模板分别制备出被加工零件。本发明依据数据模拟传递原理,通过设计模板,再用模板实物作为数据量载体,反制加工零件用的钻模板,用反制的钻模板加工的零件,能达到高精度装配要求,零件间实现互换。钻模板通常用于普通机床,使用钻模板加工零件操作简单方便,操作难度低。对大批量生产制造零件效率提高显著,降低制造成本。



1. 一种高精度装配要求零件的加工方法,包括如下步骤:
  - A、根据两被加工零件需对接部位的结构、尺寸和装配精度,设计并加工出与两被加工零件对接部位对应的两模板;
  - B、保证两模板的精度,两模板进行装配协调,保证两模板的装配精度;
  - C、根据两模板分别反制出两钻模板;
  - D、使用两钻模板分别制备出被加工零件。
2. 根据权利要求 1 所述的高精度装配要求零件的加工方法,其特征在于,所述模板采用高精度数控机床加工。
3. 根据权利要求 2 所述的高精度装配要求零件的加工方法,其特征在于,所述模板的精度等级等于或高于被加工零件精度。
4. 根据权利要求 3 所述的高精度装配要求零件的加工方法,其特征在于,所述模板的精度高于被加工零件精度一个精度等级。
5. 根据权利要求 1 所述的高精度装配要求零件的加工方法,其特征在于,根据模板实物尺寸精度反制钻模板,模板与钻模板的配合性质与两被加工零件间的配合性质相同。
6. 根据权利要求 1 所述的高精度装配要求零件的加工方法,其特征在于,使用钻模板制备被加工零件的方法为:
  - a、根据被加工零件的尺寸和结构形状要求,将零件加工到使用钻模板钻孔的状态,被加工零件与相应的钻模板对接装配;
  - b、进行被加工零件和钻模板的角向定位;
  - c、根据钻模板上的连接孔的钻套尺寸,加工被加工零件上的连接孔,每加工完一个连接孔,插入尺寸合适的协调插销后,再加工下一个连接孔。

## 一种高精度装配要求零件的加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于工艺装备设计领域,具体涉及一种加工高精度装配要求零件加工方法。

### 背景技术

[0002] 航天产品中,因其性能需要,要求两个或两个以上零件装配在一起时,零件与零件之间的间隙(轴面、径向)、零件与零件的角向位置需要很高的精度,例如导弹舱体与舱体间的连接:此类零件间的配合径向精度为、配合性质一般为 H8/e7 或 H7/f6,舱体与舱体间对接后连接用孔沿圆周分布孔数量一般为 6~18 个,圆周分布孔的孔与孔间的角度误差一般为 3 分,同时,用于连接两个零件用的螺栓直径与零件上孔的配合为 H8/f6,或最大间隙小于 0.2mm。舱体与舱体装配后,两端面之间的间隙允差 0~0.1mm。这种高精度的零件,且装配后有高精度要求,零件的加工需要具有高精度的数控机床,才能保证零件的精度、零件间顺利装配及装配精度,并实现零件间装配具有互换性。若这种高精度要求的零件在同一场地用高精度机床加工完成,能实现最终装配及精度要求。但如果需多个厂家、多个场地分别完成零件加工,则必需靠精确的数字量传递,机加件的数字量传递,因要加工的零件精度高,要建立零件工艺模型,而后进行仿真优化后,进行数控加工,同时采用数字化检测设备进行检测。否则,尽管每个零件尺寸均在设计图纸要求的制造公差内,也有可能不能装配在一起,达不到装配精度要求及互换。势必造成高成本制造。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于提供一种用模拟量传递替代数字量传递的零件加工方法。这种方法可用普通精度加工机床替代高精度数控机床完成零件加工,与加工场地是否是异地加工无关,满足装配及装配精度要求。降低制造成本。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的具体技术方案如下:

[0005] 一种高精度装配要求零件的加工方法,包括如下步骤:

[0006] A、根据两被加工零件需对接部位的结构、尺寸和装配精度,设计并加工出与两被加工零件对接部位对应的两模板;

[0007] B、保证两模板的精度,两模板进行装配协调,保证两模板的装配精度;

[0008] C、根据两模板分别反制出两钻模板;

[0009] D、使用两钻模板分别制备出被加工零件。设计制造的钻模板实物,除与模板协调合格外,应具有在被加工零件及机床上合理定位、夹紧的功能,以实现零件的加工;

[0010] 所述模板采用高精度数控机床加工。

[0011] 所述模板的精度等级等于或高于被加工零件精度

[0012] 所述模板的精度高于被加工零件精度一个精度等级。

[0013] 根据模板实物尺寸精度反制钻模板,模板与钻模板的配合性质与两被加工零件间的配合性质相同。

[0014] 使用钻模板制备被加工零件的方法为：

[0015] A、根据被加工零件的尺寸和结构形状要求，将零件加工到使用钻模板钻孔的状态，被加工零件与相应的钻模板对接装配；

[0016] B、进行被加工零件和钻模板的角向定位；

[0017] C、根据钻模板上的连接孔的钻套尺寸，加工被加工零件上的连接孔，每加工完一个连接孔，插入尺寸合适的协调插销后，再加工下一个连接孔。

[0018] 所述模板的材料需具有稳定性能。

[0019] 所述稳定性能包括模板的精度、变形量。

[0020] 本发明的有益效果：

[0021] 本发明依据数据模拟传递原理，通过设计模板，再用模板实物作为数据量载体，反制加工零件用的钻模板，用反制的钻模板加工的高精度装配精度要求的零件，能达到高精度装配要求，零件间实现互换。钻模板通常用于普通机床，使用钻模板加工零件操作简单方便，操作难度低。对大批量生产制造零件效率提高显著，降低制造成本。

[0022] 本发明可推广到多个高精度零件、各种形状结构零件间高精度装配要求的制造。

#### 附图说明

[0023] 图 1 是本发明实施例中的内模板、外模板装配示意图；

[0024] 图 2 是图 1 的 A-A 剖视图；

[0025] 图 3 是本发明的实施例的内模板的结构示意图；

[0026] 图 4 是图 3 的 A-A 剖视图；

[0027] 图 5 是本发明的实施例的外模板的结构示意图；

[0028] 图 6 是图 5 的 A-A 剖视图；

[0029] 图 7 是本发明的实施例中用内模板反制的钻模板结构示意图；

[0030] 图 8 是图 7 的 B-B 剖视图；

[0031] 图 9 是本发明的实施例中用外模板反制的钻模板结构示意图；

[0032] 图 10 是图 9 的 B-B 剖视图；

[0033] 图 11 是协调插销的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0034] 下面以某航天产品上两段舱体 A 和 B 连接为例，对本发明的具体实施方式进行描述。

[0035] 1) 加工内、外模板

[0036] 根据待加工零件 A 和 B 的对接部分的结构和几何形状等，加工与零件 A 对应的内模板 1 和外模板 2，内模板 1 和外模板 2 的精度等级高于待加工零件 A 和 B 精度(如果待加工零件精度要求极高时模板精度允许等于零件精度，但一般精度是高于一个精度单位)；内模板 1 和外模板 2 装配协调如图 1 和图 2 所示，角向定位销 3 插入内模板 1 和外模板 2 角向定位后，协调插销 6 通过定位衬套 4、5 插入内模 1、内模 2 上的圆周孔(协调插销 6 数量与模板上孔数量相同，每个协调插销 6 的尺寸与所插入的孔的尺寸对应)配合协调，所有协调插销 6 全部插入为合格。(定位衬套 4、5 的材料具有耐磨性能，能防止长期使用磨损，还便

于更换)

[0037] 见图 3 和图 4 所示,内模板 1 上显示的 D 尺寸与被加工零件 A 的轴径尺寸相同,L# 尺寸为被加工零件 A 上圆周分布的连接孔的中心到对接定位面的轴向距离。

[0038] 2) 加工舱体零件 A

[0039] 加工完成内模板 1 后,根据内模板 1 实物尺寸精度,反制一钻模板 7,见图 7 和图 8。图 7 和图 8 中的 D 尺寸与图 4 中的 D 尺寸相同,二者的配合性质与被加工零件间的配合性质相同。将内模板 1 和钻模板 7 进行实物装配后协调,即用角向定位销 3 进行角向定位后,选用图 11 的协调插销 6 插入内模板 1 和钻模板 7 上的圆周连接孔,全部插入为合格(协调插销 6 的数量及尺寸根据被加工零件上的连接孔数量、尺寸确定。有时两个要装配在一起的零件连接孔的孔径不一样,此时,需要制造台阶销,或不同直径的协调插销)。

[0040] 钻模板 7 与内模板 1 协调合格后,以该钻模板 7 采用普通机床加工舱体零件 A,即:以图 7 和图 8 上显示的钻模板 7 的 D 尺寸定位,将需加工本工序的舱体零件 A 端面贴紧 L# 尺寸的左端面,然后用角向定位销 3 将舱体零件 A 和钻模板 7 的角向定位孔进行定位并合理夹紧。根据钻模板 7 上钻套的尺寸,选择钻头加工舱体零件 A 上圆周上的连接孔,加工完成一个连接孔,插上一个协调插销 6 (选择一种合适尺寸的插销),以此类推,完成所有圆周上的连接孔。

[0041] 3) 加工舱体零件 B

[0042] 见图 5 和 6 的外模板 2:外模板上的 D 尺寸与待加工零件 B 的孔径尺寸相同,L# 为被加工零件上圆周分布孔的中心到对接定位面的轴向距离。加工完成外模板 2 后,根据外模板 2 实物尺寸精度,制作一个钻模板 8,结构形式见图 9 和 10。图 9 和 10 中的 D 尺寸与图 3 中的 D 尺寸相同,外模板 2 和钻模板 8 的配合性质与待加工零件 B 间的配合性质相同。外模板 2 和钻模板 8 进行实物装配后协调,既用角向定位销 3 进行角向定位后,用协调插销 6 插入外模板 2 和钻模板 8,全部插入为合格。

[0043] 钻模板 8 与外模板 2 协调合格后,用钻模板 8 加工舱体零件 B,即将需进行本工序加工的舱体零件 B 插入图 10 中钻模板 8 上的 D 轴径上,以 D 定位,舱体零件 B 端面贴紧 L# 尺寸的左端面,舱体零件 B 与钻模板 8 用角向定位销 3 角向定位后合理夹紧。根据钻模板上钻套的尺寸,选择钻头加工舱体零件 B 上圆周上的连接孔,加工完成一个连接孔,插上一个协调插销 6,以此类推,完成所有圆周上孔的加工。

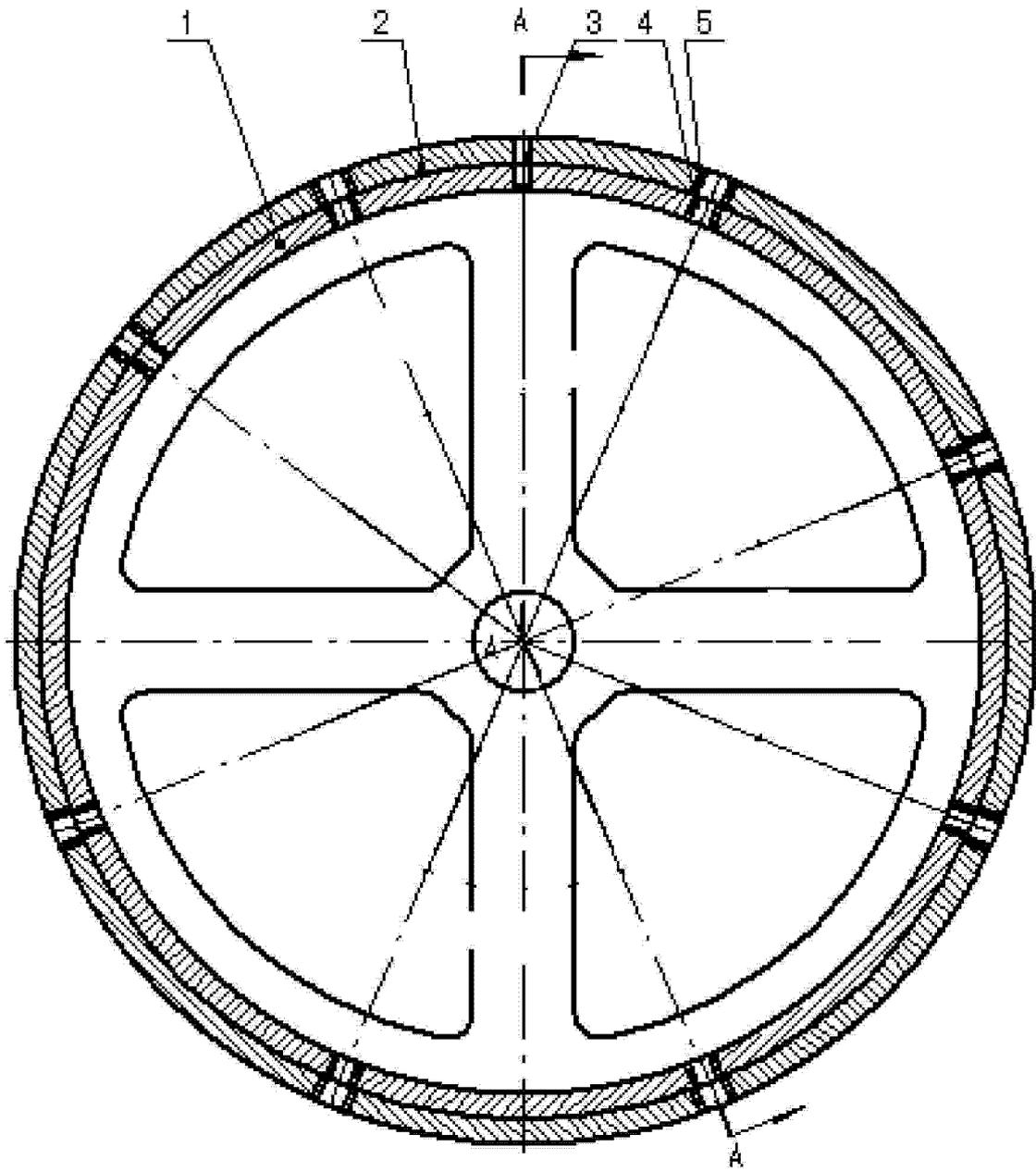


图 1

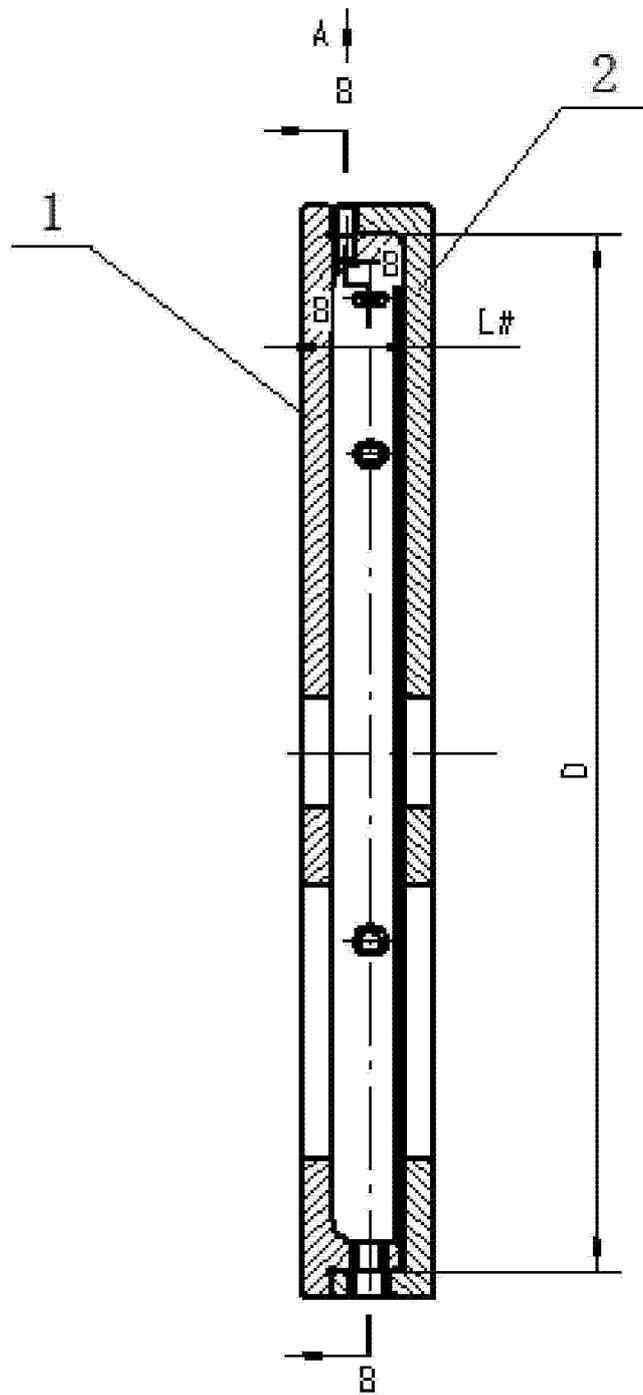


图 2

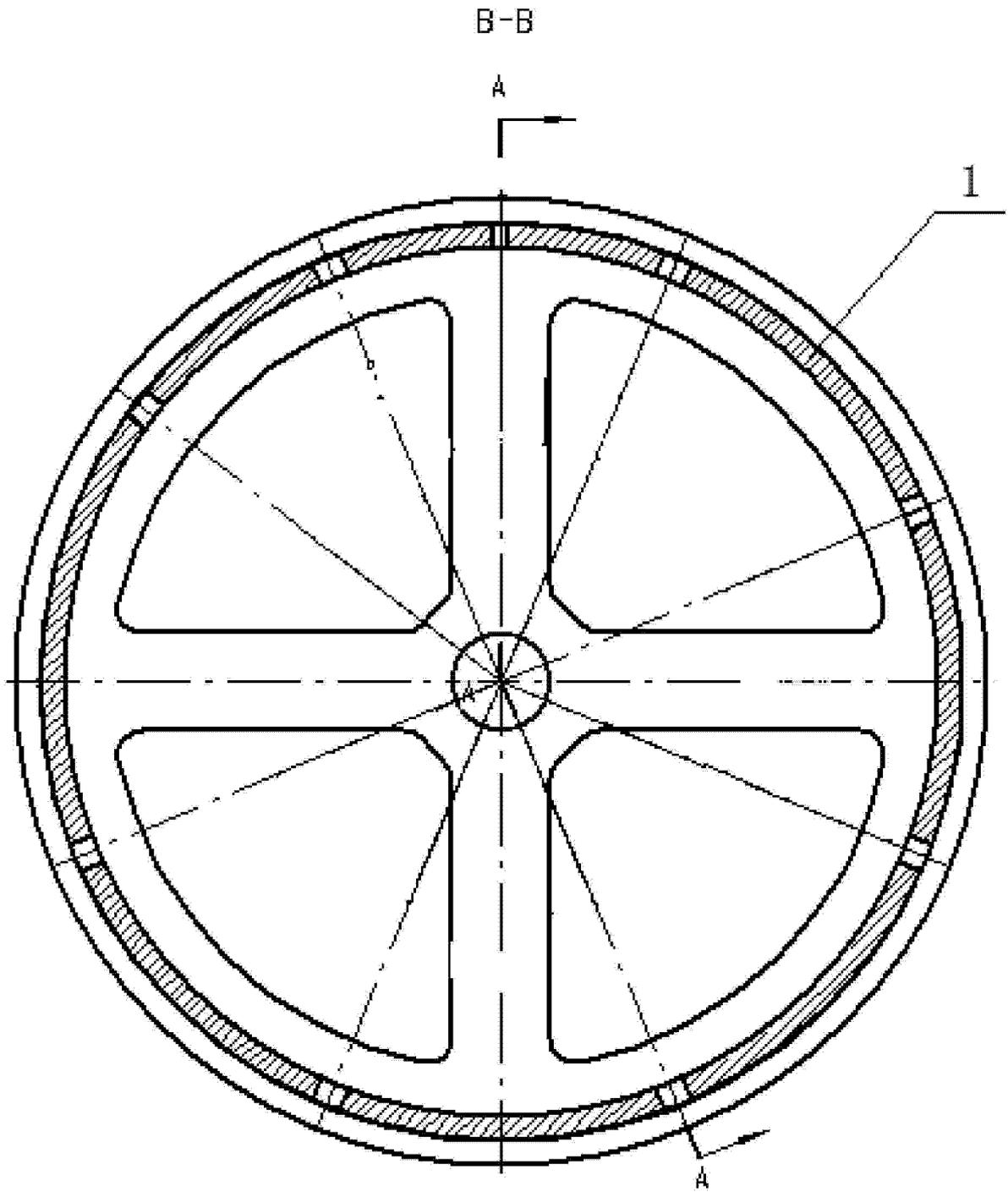


图 3

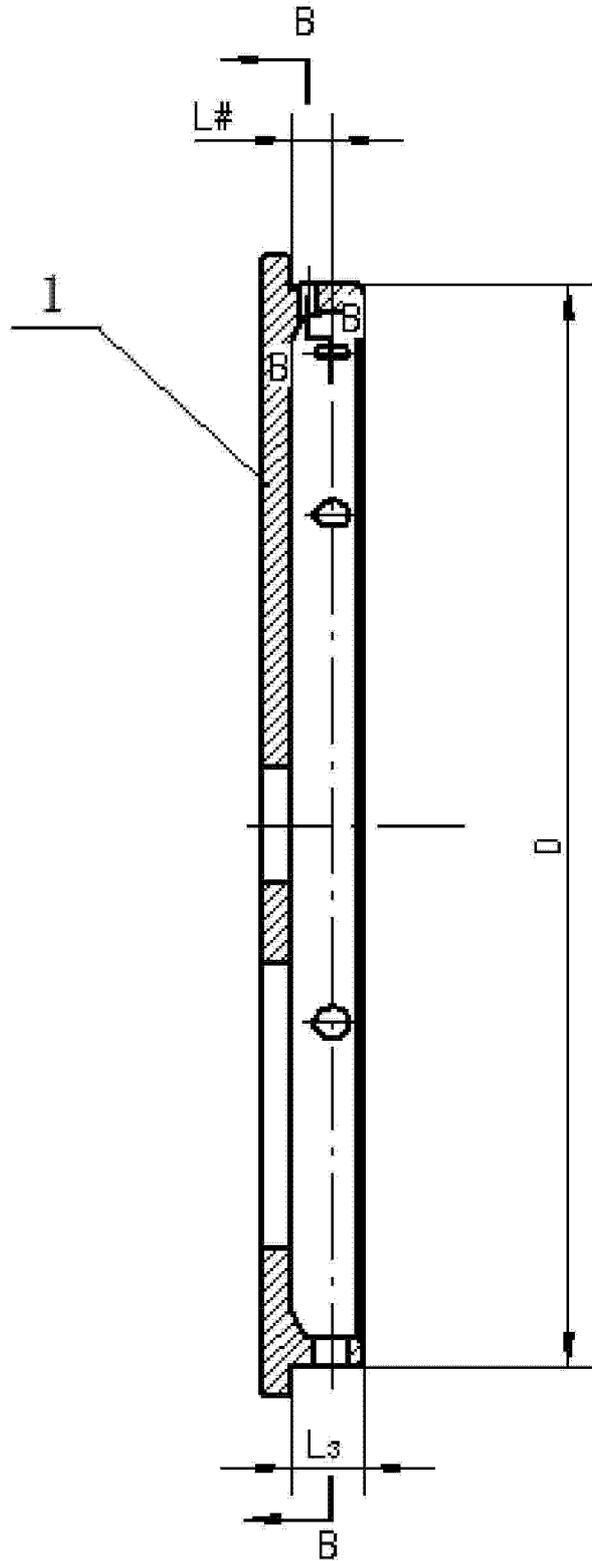


图 4

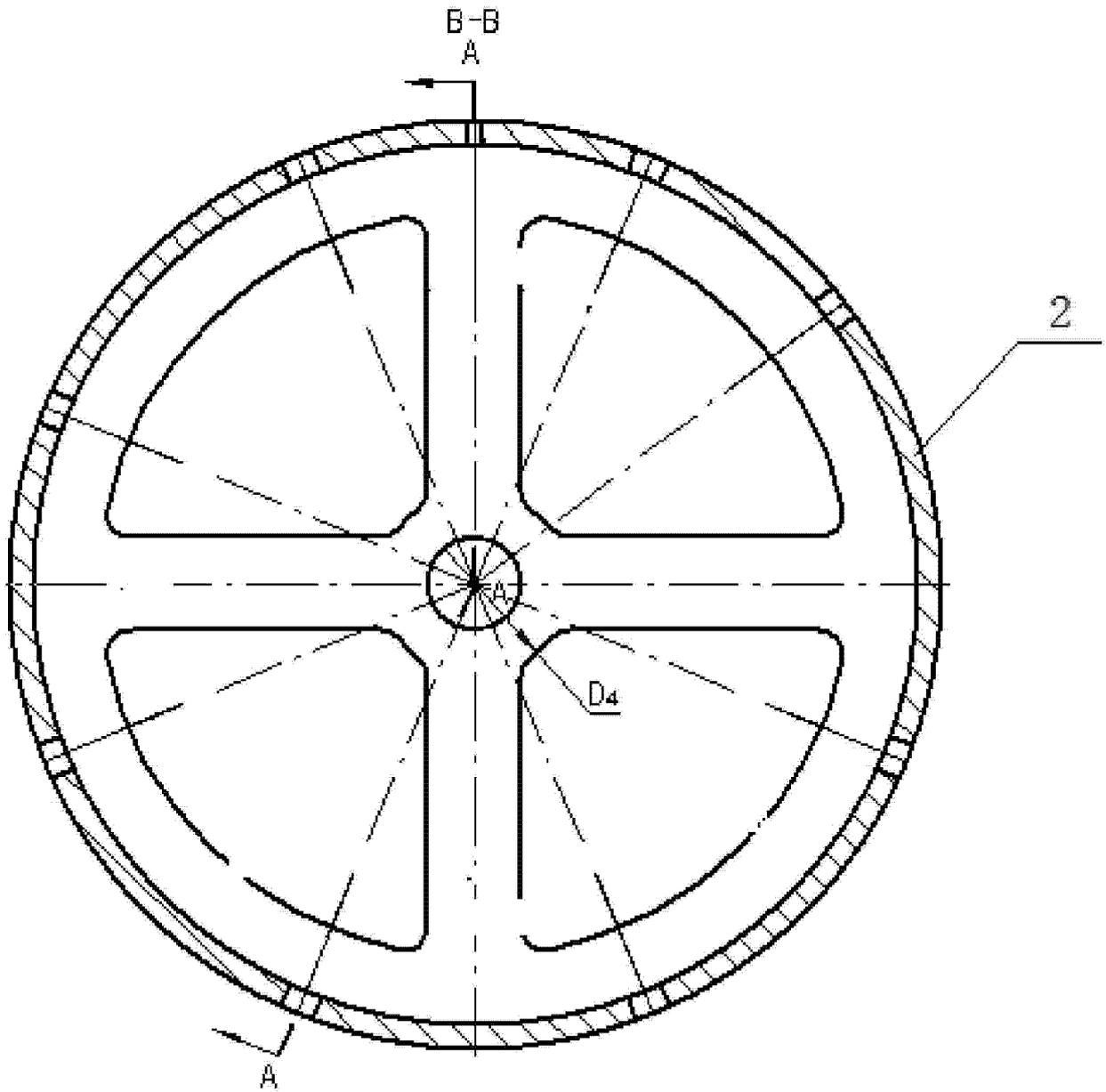


图 5

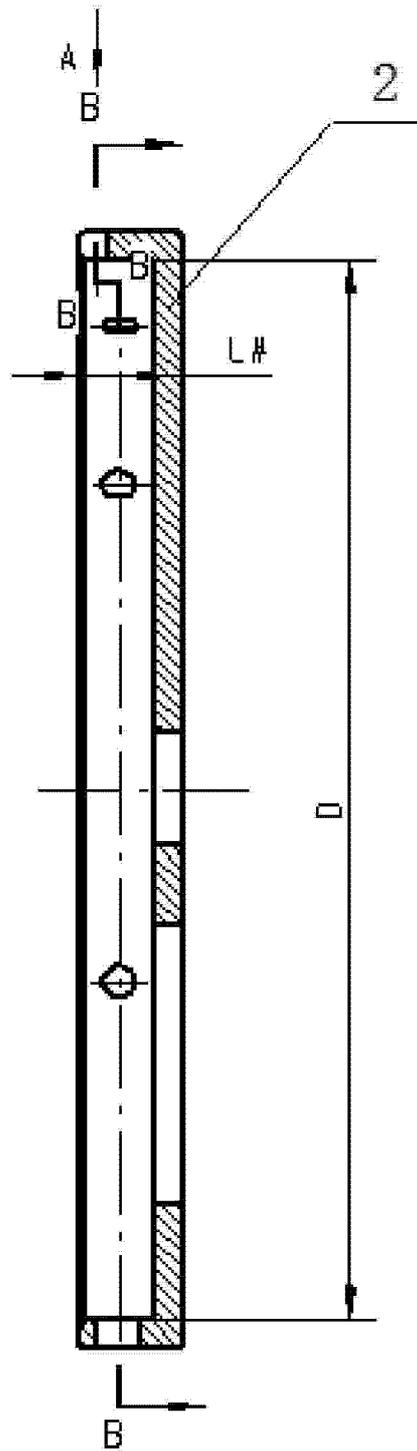


图 6

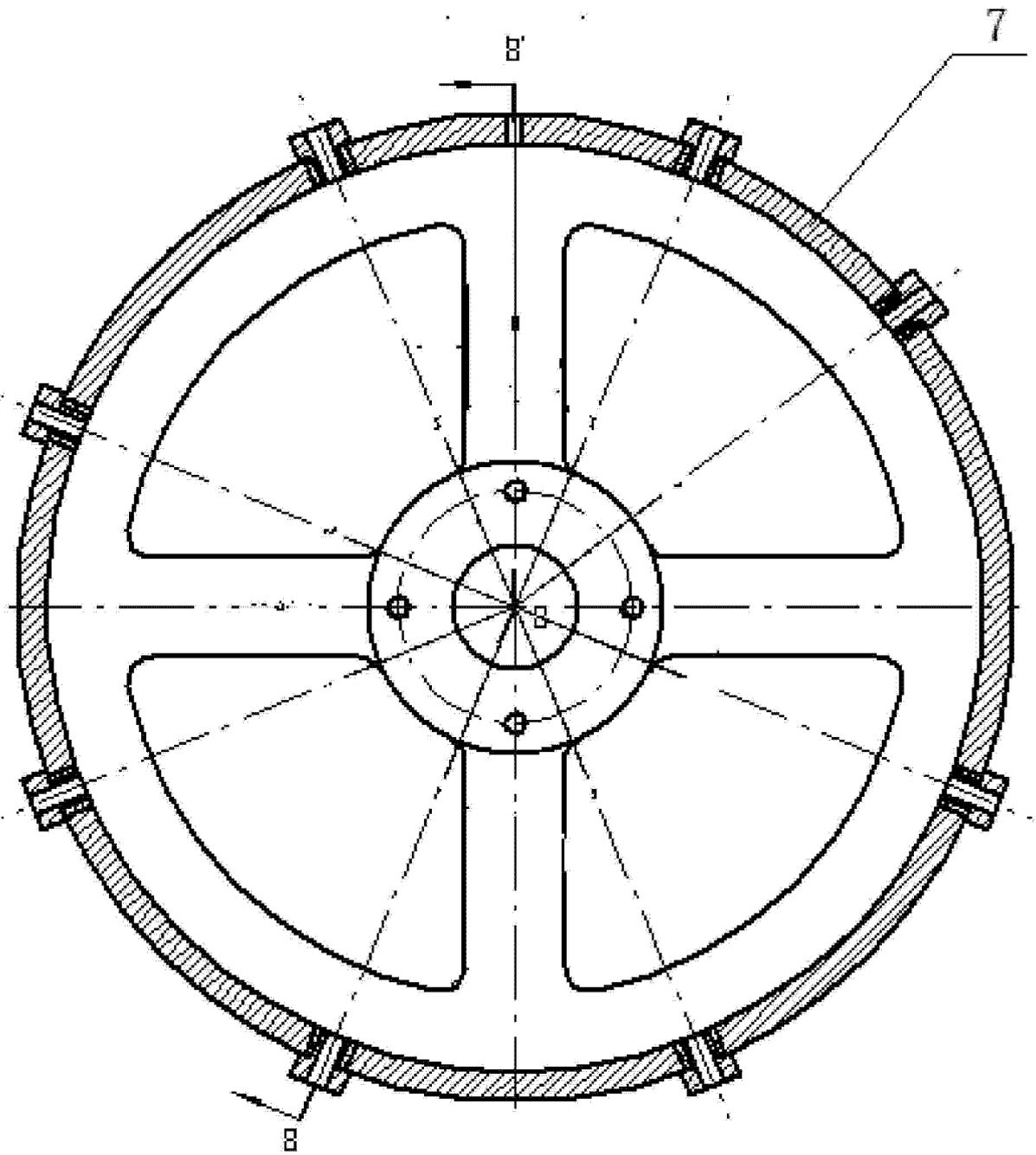


图 7

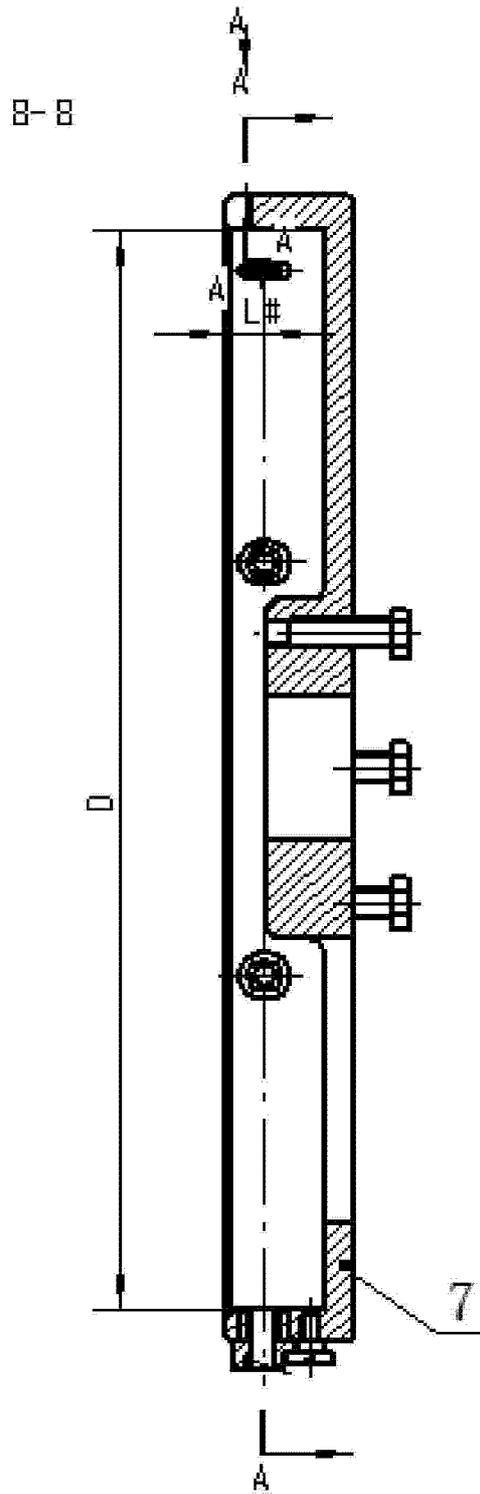


图 8

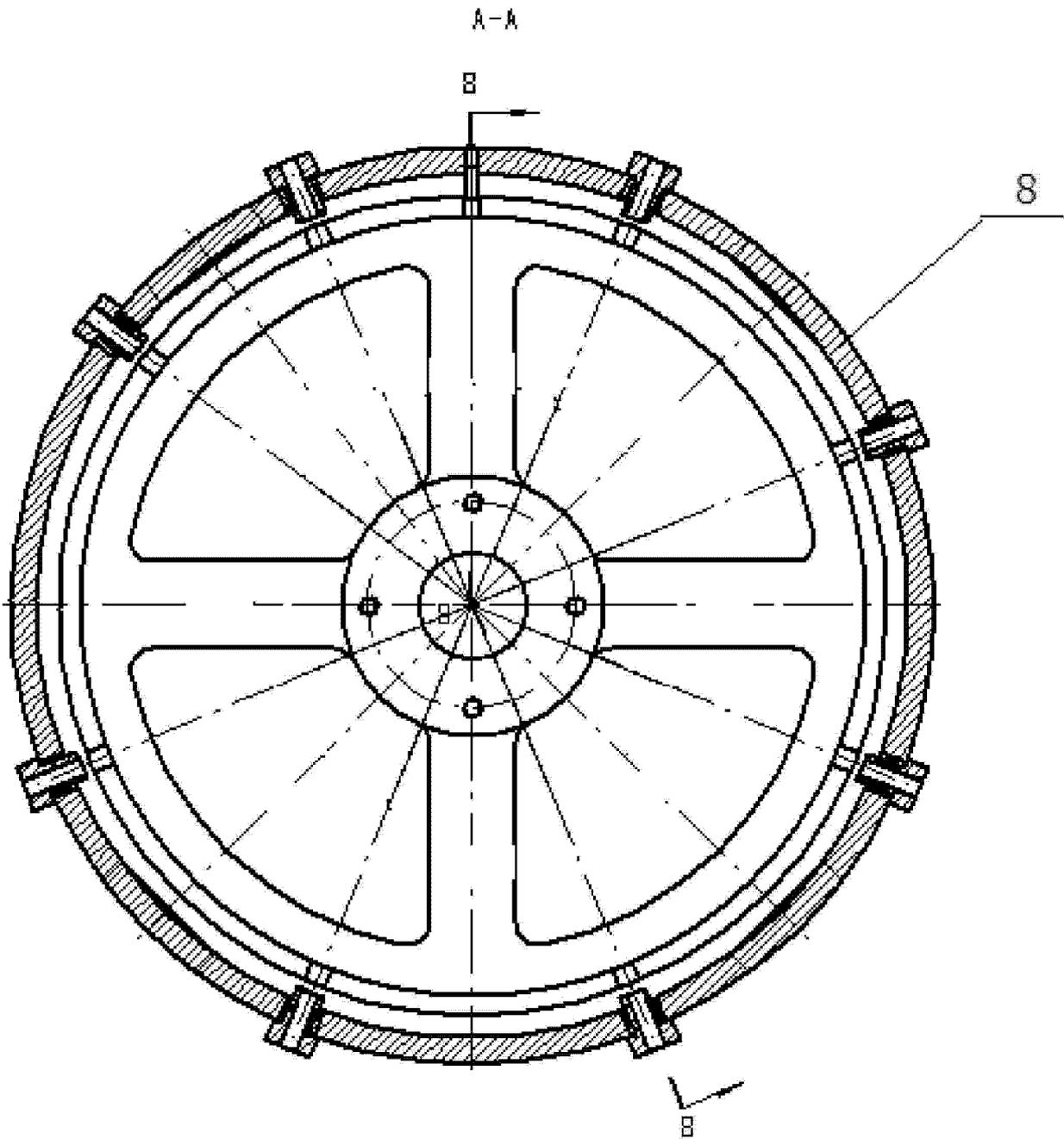


图 9

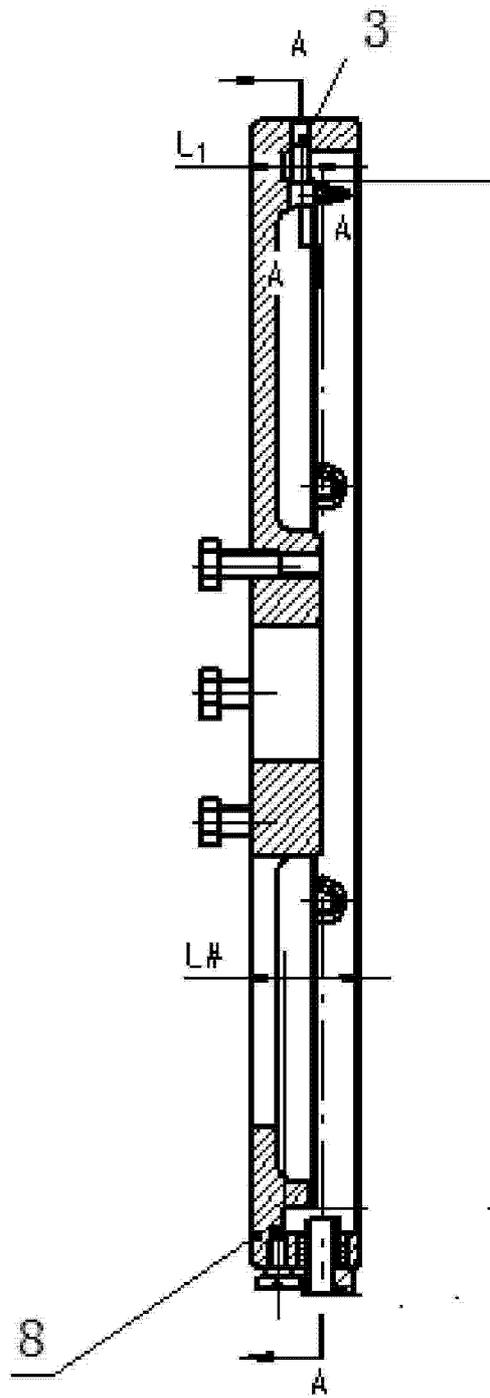


图 10

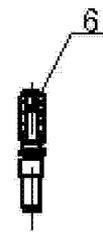


图 11