



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103433690 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310412027. 7

龙创平. 浅析箱体类零件加工工艺. 《装备制造技术》. 2012, (第 11 期),

(22) 申请日 2013. 09. 11

审查员 叶云

(73) 专利权人 天津第一机床总厂
地址 300180 天津市河东区津塘路 146 号

(72) 发明人 刘振玲 马为民 李秀梅

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101

代理人 朱瑜

(51) Int. Cl.

B23P 13/02(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 202317043 U, 2012. 07. 11,
- CN 102398143 A, 2012. 04. 04,
- KR 10-0528726 B1, 2005. 11. 08,
- JP 特开 2003-340657 A, 2003. 12. 02,
- CN 101722420 A, 2010. 06. 09,

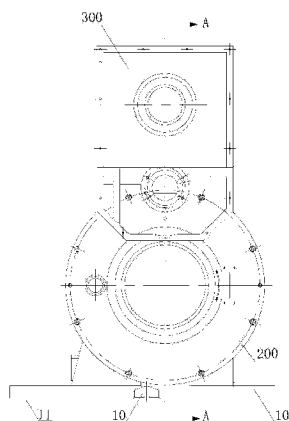
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

箱体组装件加工方法

(57) 摘要

本专利涉及一种箱体组装件的加工方法, 所述箱体组装件是由三个单件零件工件箱、箱盖、上支架组装在一起, 组装前三个单件零件各自先进行粗加工和半精加工, 加工至组装前所要求的尺寸, 然后组装在一起, 再进行加工需要组装后一起加工的孔和端面。本加工方法包括: S1、对各个零件的粗加工; S2、对各个零件进行时效处理, 然后进行组装前的半精加工及组装件结合面的精加工; S3、将各个零件组装, 并对组合体精加工; S4、组装体拆开后再精加工; 本专利的优点是: 不仅可确保箱体组装件的加工精度和质量, 提高了机床的利用率; 而且还可大幅度降低加工成本。



1. 一种箱体组装件加工方法,所述箱体组装件是由工件箱、端盖和上支架组成,端盖上具有第一孔、与第一孔同轴的第二孔、与第一孔平行的第三孔、与第三孔同轴的第六孔,上支架上具有第四孔和与第四孔同轴的第五孔,工件箱上具有一底面,底面中心部位有一工件箱中心孔,有与第一孔和第二孔同轴的第七孔、第八孔和第九孔,其特征是:加工方法包括以下步骤:

S1、对各个零件粗加工;

S2、对各个零件进行时效处理,然后进行组装前的半精加工及组装件结合面的精加工;

S3、将各个零件组装,并对组装体精加工;

S4、组装体拆开后再精加工;

其中,S1中,对于不需要组装后一起加工的孔和端面,各端面所留加工余量控制在2~3mm范围内,各孔直径所留加工余量控制在5~6mm范围内,各形位公差累积误差控制在0.15mm以内;

对于需要组装后一起加工的孔和端面,各孔直径留加工余量控制在7~8mm范围内,各端面留加工余量控制在4~5mm范围内;

S2中,首先,先将各个零件进行时效处理,然后将各个零件不需要组装后一起加工的孔和端面,加工至最终尺寸,其中本步骤中加工至最终尺寸的不需要组装后一起加工的孔和端面不包括第二孔、第五孔、第七孔、第八孔及第二孔靠近第一孔侧的端面、第五孔内侧的端面、第七孔内侧的端面、第八孔内侧的端面;

需要组装后一起加工的孔和端面,各直径所留加工余量控制在4~4.5mm范围内,各孔端面所留加工余量控制在2~2.5mm范围内,其中:上支架结合面所留加工余量控制在0.15mm,其余零件结合面留出2.5mm加工余量;

S3中,各单件零件组装在一起后,对需要组装后一起加工的孔和端面进行精加工,需要组装后一起加工的孔和端面是指第一孔、第三孔、第四孔、第六孔、第九孔和第三孔内侧的端面、第四孔内侧及外侧的端面、第六孔内侧及外侧的端面、第九孔内侧的端面;

S4中,被加工零件拆开,分别找正各零件的孔及端面,分别加工第二孔、第五孔、第七孔、第八孔及第二孔靠近第一孔侧的端面、第五孔内侧的端面、第七孔内侧的端面、第八孔内侧的端面。

2. 根据权利要求1所述的箱体组装件加工方法,其特征是:S2中,端盖的半精加工及精加工,用立式车床将端盖与工件箱结合部分的子口及端面半精车及精车至最终尺寸;精车端盖的第一孔及第二孔,各直径留加工余量控制在4~4.5mm范围内,再用加工中心加工第三孔,直径留加工余量也控制在4~4.5mm范围内,结合面留出2.5mm加工余量,其余部分加工至最终尺寸。

3. 根据权利要求1所述的箱体组装件加工方法,其特征是:S2中,上支架的半精加工及精加工,首先用卧式加工中心加工出第四孔、第五孔及端面、结合面,孔直径留加工余量控制在4~4.5mm范围内,端面留加工余量控制在2~2.5mm范围内,结合面留出0.15mm刮序加工量。

4. 根据权利要求1所述的箱体组装件加工方法,其特征是:S2中,所述工件箱底面有一工件箱中心孔,本步骤中使用一夹具,夹具中心有一夹具定位圆凸台,与工件箱底面的工件

箱中心孔相配合,配合间隙控制在 $0 \sim 0.005\text{mm}$ 范围内,夹具上设有夹具刻度线,此夹具刻度线与夹具定位圆凸台中心线的间距和工件箱底面工件箱中心孔中心线与右面孔端面的间距相吻合,通过此夹具刻度线测量出工件箱所要求的尺寸,加工中首先要找正卧式加工中心的机床中心,再将夹具底面放在卧式加工中心工作台上,夹具定位圆凸台朝上,再找正夹具定位圆凸台中心,使夹具定位圆凸台中心和机床中心一致,然后将工件箱放在夹具上,安装在一起,进行加工孔和端面;组装后一起加工的孔和端面,各孔直径留加工余量控制在 $4 \sim 4.5\text{mm}$ 范围内,各端面留加工余量控制在 $2 \sim 2.5\text{mm}$ 范围内,结合面留出 2.5mm 加工余量。

5. 根据权利要求1所述的箱体组装件加工方法,其特征是:在S3中,工件箱和夹具整体保持在卧式加工中心上不动,将端盖和工件箱组装在一起,由卧式加工中心同时加工第一孔、第三孔、第六孔、第九孔、工件箱左端面、端盖右边外端面至最终尺寸,同时加工工件箱、端盖与上支架的结合面,并留出 0.15mm 刮序加工量,平面度误差不大于 0.05mm ,修刮此面,修刮后,平面度误差不大于 0.01mm ,上支架结合面按此面修刮至最终尺寸,平面度误差同样不大于 0.01mm ,在加工机床、夹具、工件箱、端盖不动的情况下,然后将上支架和工件箱、端盖组装在一起,由卧式加工中心找正第一孔在 0.01mm 以内,加工第四孔及孔内外侧端面至最终尺寸。

6. 根据权利要求1所述的箱体组装件加工方法,其特征是:在S4中,在加工机床、组装件、刀具及主轴不动的情况下,拆下端盖和上支架,由卧式加工中心找正第九孔在 0.01mm 以内,加工第七孔、第八孔及孔里端面至最终尺寸;然后再将端盖安装在立式车床上,按第一孔找正,找正在 0.01mm 以内,精加工第二孔至最终尺寸;最后将上支架安装在卧式加工中心上,按第四孔找正,并找正第四孔在 0.01mm 以内,精加工第五孔至最终尺寸。

箱体组装件加工方法

技术领域

[0001] 本专利属于机床生产技术领域,尤其涉及一种大型机床箱体组装件的加工方法。

背景技术

[0002] 箱体是整个机床的重要组成部分,箱体质量的好与坏直接影响着整个机床的精度。在加工箱体零件时,要求轴承孔与主轴轴承相配合,并做好标记,其配合间隙不大于 0.0025mm,轴承孔与端面垂直度允差不大于 0.005mm,两端轴承孔同轴度允差不大于 0.005mm,组装后,箱体轴承孔和箱盖中心孔同轴度允差不大于 0.005mm,支架中心孔与箱体轴承孔平行度允差不大于 0.005mm。由于整个组装件装在一起后,精度要求很高,所以用何种加工手段达到整个组装件的精度要求是工艺首要解决的难题。

发明内容

[0003] 本专利为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种箱体组装件的加工方法,该加工方法加工精度高,并且能保证零件的加工质量。

[0004] 本专利为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:

[0005] 一种箱体组装件的加工方法,所述箱体组装件是由工件箱、端盖和上支架组成,端盖上具有第一孔、与第一孔同轴的第二孔、与第一孔平行的第三孔、与第三孔同轴的第六孔,上支架上具有第四孔和与第四孔同轴的第五孔,工件箱上具有一底面,底面中心部位有一工件箱中心孔,有与第一孔和第二孔同轴的第七孔、第八孔和第九孔,其特征是:加工方法包括以下步骤:

[0006] S1、对各个零件粗加工;

[0007] S2、对各个零件进行时效处理,然后进行组装前的半精加工及组装件结合面的精加工;

[0008] S3、将各个零件组装,并对组装体精加工;

[0009] S4、组装体拆开后的精加工;

[0010] 其中,S1 中,对于不需要组装后一起加工的孔和端面,各端面所留加工余量控制在 2 ~ 3mm 范围内,各孔直径所留加工余量控制在 5 ~ 6mm 范围内,各形位公差累积误差控制在 0.15mm 以内;

[0011] 对于需要组装后一起加工的孔和端面,各孔直径留加工余量控制在 7 ~ 8mm 范围内,各端面留加工余量控制在 4 ~ 5mm 范围内;

[0012] S2 中,首先,先将各个零件进行时效处理,然后将各个零件不需要组装后一起加工的孔和端面,加工至最终尺寸,其中本步骤中加工至最终尺寸的不需要组装后一起加工的孔和端面不包括第二孔、第五孔、第七孔、第八孔及第二孔靠近第一孔侧的端面、第五孔内侧的端面、第七孔内侧的端面、第八孔内侧的端面;

[0013] 对于需要组装后一起加工的孔和端面,各直径所留加工余量控制在 4 ~ 4.5mm 范围内,各孔端面所留加工余量控制在 2 ~ 2.5mm 范围内,其中:上支架结合面留出 0.15mm 加

工余量,其余零件结合面留出 2.5mm 加工余量;

[0014] S3 中,各单件零件组装在一起后,对需要组装后一起加工的孔和端面进行精加工,需要组装后一起加工的孔和端面是指第一孔、第三孔、第四孔、第六孔、第九孔和第三孔内侧的端面、第四孔内侧及外侧的端面、第六孔内侧及外侧的端面、第九孔内侧的端面;

[0015] S4 中,被加工零件拆开后,分别找正各零件的孔及端面,分别加工第二孔、第五孔、第七孔、第八孔及第二孔靠近第一孔侧的端面、第五孔内侧的端面、第七孔内侧的端面、第八孔内侧的端面。

[0016] 本专利还可以采用以下技术方案:

[0017] 优选的,S2 中,端盖的半精加工及精加工,用立式车床将端盖与工件箱结合部分的子口及端面半精车及精车至最终尺寸;精车端盖的第一孔及第二孔,各直径留加工余量控制在 4~4.5mm 范围内,再用加工中心加工第三孔,直径留加工余量也控制在 4~4.5mm 范围内,结合面留出 2.5mm 加工余量,其余部分加工至最终尺寸。

[0018] 优选的,S2 中,上支架的半精加工及精加工,首先用卧式加工中心加工出第四孔、第五孔及端面、结合面,孔直径留加工余量控制在 4~4.5mm 范围内,端面留加工余量控制在 2~2.5mm 范围内,结合面留出 0.15mm 刮序加工量。

[0019] 优选的,S2 中,工件箱在加工中,工件箱底面有一工件箱中心孔,本步骤中使用一夹具,夹具中心有一夹具定位圆凸台,与工件箱底面的工件箱中心孔相配合,配合间隙控制在 0~0.005mm 范围内,夹具上设有夹具刻度线,此夹具刻度线与夹具定位圆凸台中心线的间距和工件箱底面工件箱中心孔中心线与右面孔端面的间距相吻合,通过此夹具刻度线测量出工件箱所要求的尺寸,加工中首先要找正卧式加工中心的机床中心,再将夹具底面放在卧式加工中心工作台上,夹具定位圆凸台朝上,再找正夹具定位圆凸台中心,使夹具定位圆凸台中心和机床中心一致,然后将工件箱放在夹具上,安装在一起,进行加工孔和端面;组装后一起加工的孔和端面,各孔直径留加工余量控制在 4~4.5mm 范围内,各端面留加工余量控制在 2~2.5mm 范围内,结合面留出 2.5mm 加工余量。

[0020] 优选的,S3 中,工件箱和夹具整体保持在卧式加工中心上不动,将端盖和工件箱组装在一起,由卧式加工中心同时加工第一孔、第三孔、第六孔、第九孔、工件箱左端面、端盖右边外端面至最终尺寸,同时加工工件箱、端盖与上支架的结合面,并留出 0.15mm 刮序加工量,平面度误差不大于 0.05mm,修刮此面,修刮后,平面度误差不大于 0.01mm,上支架结合面按此面修刮至最终尺寸,平面度误差同样不大于 0.01mm,在加工机床、夹具、工件箱、端盖不动的情况下,将上支架和工件箱、端盖组装在一起,由卧式加工中心找正第一孔在 0.01mm 以内,加工第四孔及孔的内侧和外侧端面至最终尺寸。

[0021] 优选的,在 S4 中,在加工机床、组装件、刀具及主轴不动的情况下,拆下端盖和上支架,由卧式加工中心找正第九孔在 0.01mm 以内,加工第七孔、第八孔及孔里端面至最终尺寸;然后再将端盖安装在立式车床上,按第一孔找正,找正在 0.01mm 以内,精加工第二孔至最终尺寸;最后将上支架安装在卧式加工中心上,按第四孔找正,并找正第四孔在 0.01mm 以内,精加工第五孔至最终尺寸。

[0022] 本专利具有的优点和积极效果是:

[0023] 本专利采用了以上技术方案后,达到了如将各个零件单个进行加工在组装后所不能达到的精度,并利用现有设备的优势,利用夹具,首先加工出工件箱的左端面,然后再加

工孔,为后面合装后再进行加工上支架和端盖,提供了便利的条件,确保了箱体组装件的精度和质量,也提高了机床的利用率。本专利为大型箱体零件在切削机床上的加工提供了便利的条件和先进的工艺手段,工艺独特、创新,同时还节约了大量资金。

附图说明

[0024] 图 1 是箱体组装件的结构示意图 ;

[0025] 图 2 是图 1 的 A-A 剖视图 ;

[0026] 图 3 是组装件加工状态示意图 ;

[0027] 图 4 是工件箱加工示意图 ;

[0028] 图 5 是夹具主视图 ;

[0029] 图 6 是夹具俯视图。

[0030] 图中 :1、第一孔 ;2、第二孔 ;3、第三孔 ;4、第四孔 ;5、第五孔 ;6、第六孔 ;7、第七孔 ;8、第八孔 ;9、第九孔 ;10、工件箱中心孔 ;11、工件箱底面 ;12、工件箱左端面 ;13、夹具刻度线 ;14、夹具定位圆凸台 ;15、夹具底面 ;

[0031] 100、工件箱 ;200、端盖 ;300、上支架 ;400、夹具 ;500、卧式加工中心工作台。

具体实施方式

[0032] 为能进一步了解本专利的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下 :

[0033] 一种箱体组装件的加工方法,箱体组装件如图 1 和图 2 所示,箱体组装件是由工件箱 100、端盖 200 和上支架 300 组成,端盖上具有第一孔 1、与第一孔同轴的第三孔 2、与第一孔平行的第三孔 3、与第三孔同轴的第六孔 6,上支架上具有第四孔 4 和与第四孔同轴的第五孔 5,工件箱上具有一底面,底面中心部位有一工件箱中心孔 10,有与第一孔和第二孔同轴的第七孔 7、第八孔 8 和第九孔 9。

[0034] 加工方法包括以下步骤 :

[0035] S1、对各个零件的粗加工 ;

[0036] S2、对各个零件进行时效处理,然后进行组装前的半精加工及组装件结合面的精加工 ;

[0037] S3、将各个零件组装,并对组装体精加工 ;

[0038] S4、组装体拆开后精加工。

[0039] 其中, S1 中 :

[0040] 对各个零件分别进行粗加工,对于不需要组装后一起加工的孔和端面,各端面所留加工余量控制在 2 ~ 3mm 范围内,各孔直径所留加工余量控制在 5 ~ 6mm 范围内,各形位公差累积误差控制在 0.15mm 以内 ;

[0041] 对于需要组装后一起加工的孔和端面,各孔直径留加工余量控制在 7 ~ 8mm 范围内,各端面留加工余量控制在 4 ~ 5mm 范围内,以备在后面加工中,单件零件组装在一起进行加工时,各零件之间如发生偏移,加工时偏差能找正过来。

[0042] S2 中 :

[0043] 所述组装前各个零件的半精加工及精加工,首先,先将各个零件进行时效处理,然

后将各个零件不需要组装后一起加工的孔和端面,按设计要求,用卧式加工中心及立式车床加工至最终尺寸,其中本步骤中加工至最终尺寸的不需要组装后一起加工的孔和端面不包括第二孔、第五孔、第七孔、第八孔及第二孔靠近第一孔侧的端面、第五孔内侧的端面、第七孔内侧的端面、第八孔内侧的端面。

[0044] 对于需要组装后一起加工的孔和端面,各直径所留加工余量控制在 4 ~ 4.5mm 范围内,各端面所留加工余量控制在 2 ~ 2.5mm 范围内,上支架 300 结合面留出 0.15mm 加工余量,工件箱 100、端盖 200 的结合面各留出 2.5mm 加工余量。

[0045] 其中:

[0046] 端盖 200 的半精加工及精加工,用立式车床将端盖 200 与工件箱 100 结合部分的子口及端面半精车及精车至最终尺寸;精车端盖 200 的第一孔 1 及第二孔 2,各直径留加工余量控制在 4 ~ 4.5mm 范围内,再用加工中心加工第三孔 3,直径留加工余量也控制在 4 ~ 4.5mm 范围内,结合面留出 2.5mm 加工余量,其余部分加工至最终尺寸。

[0047] 上支架 300 的半精加工及精加工,首先用卧式加工中心加工出第四孔 4、第五孔 5 及端面、结合面,孔直径留加工余量控制在 4 ~ 4.5mm 范围内,端面留加工余量控制在 2 ~ 2.5mm 范围内,结合面留出 0.15mm 刮序加工量。

[0048] 如图 4 所示,工件箱 100 在加工中,由于零件底面有一工件箱中心孔,且工件箱中心孔与工件箱左端面 12 的间距有严格的公差要求,而此间距又无法直接测量,这就需要制造一套能测量出此间距的夹具 400,夹具的形状如图 5 和图 6 所示,此夹具有一夹具定位圆凸台 14,与工件箱底面 11 的工件箱中心孔 10 相配合,配合间隙控制在 0 ~ 0.005mm 范围内,夹具上设有夹具刻度线 13,此夹具刻度线与夹具定位圆凸台 14 中心线的间距和工件箱底面工件箱中心孔 10 中心线与右面孔端面 12 的间距相吻合,通过此夹具刻度线 13 测量出工件箱所要求的尺寸,加工中首先用卧式加工中心精加工工件箱 100 的工件箱中心孔 10,然后拆下工件箱 100,找正卧式加工中心的机床中心,将夹具 400 底面 15 放在卧式加工中心工作台 500 上,夹具定位圆凸台 14 朝上,再找正夹具定位圆凸台中心,使夹具定位圆凸台中心和机床中心一致,将工件箱 100 放在夹具 400 上,进行加工孔和端面;组装后一起加工的孔和端面,各孔直径留加工余量控制在 4 ~ 4.5mm 范围内,各端面留加工余量控制在 2 ~ 2.5mm 范围内,结合面留出 2.5mm 加工余量,不需要合装的孔与端面加工至最终尺寸。

[0049] 请参阅图 3, S3 中:

[0050] 各单件组装在一起后,对需要组装后一起加工的孔和端面进行精加工,需要组装后一起加工的孔和端面是第一孔、第三孔、第四孔、第六孔、第九孔和第一孔外侧的端面、第三孔内侧的端面、第四孔内侧及外侧的端面、第六孔内侧的端面、第九孔内侧的端面;

[0051] 工件箱 100 和夹具 400 不动,仍然在卧式加工中心工作台 500 上,然后将端盖 200 和工件箱 100 组装在一起,由卧式加工中心加工第一孔、第三孔、第六孔、第九孔、端面 12、端盖 200 右边外端面至最终尺寸,同时加工工件箱 100、端盖 200 与上支架 300 的结合面,并留出 0.15mm 刮序加工量,要求结合面平面度误差不大于 0.05mm,修刮此面,修改后,此面平面度误差不大于 0.01mm,上支架 300 结合面按此面修刮,平面度误差同样不大于 0.01mm,在加工机床、工件箱 100、端盖 200、夹具 400 不动的情况下,将上支架 300 和工件箱 100、端盖 200 组装在一起,由卧式加工中心找正第一孔在 0.01mm 以内,加工第四孔及孔内侧面、外侧端面至最终尺寸。

[0052] S4 中,被加工零件拆开,分别找正各零件的孔及端面,分别加工第二孔、第五孔、第七孔、第八孔及第二孔靠近第一孔侧的端面、第五孔内侧的端面、第七孔内侧的端面、第八孔内侧的端面至最终尺寸。

[0053] 在加工机床、组装件、刀具及主轴不动的情况下,拆下端盖 200 和上支架 300,由卧式加工中心找正第九孔,找正误差在 0.01mm 以内,加工第七孔、第八孔及孔里端面至最终尺寸;然后再将端盖 200 安装在立式车床上,按第一孔找正,找正误差在 0.01mm 以内,精加工第二孔至最终尺寸;最后将上支架 300 安装在卧式加工中心上,按第四孔找正,找正误差在 0.01mm 以内,精加工第五孔至最终尺寸,最后将三件零件做相同标记。

[0054] 尽管上面结合附图对本专利的优选实施例进行了描述,但是本专利并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本专利的启示下,在不脱离本专利宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以作出很多形式,这些均属于本专利的保护范围之内。

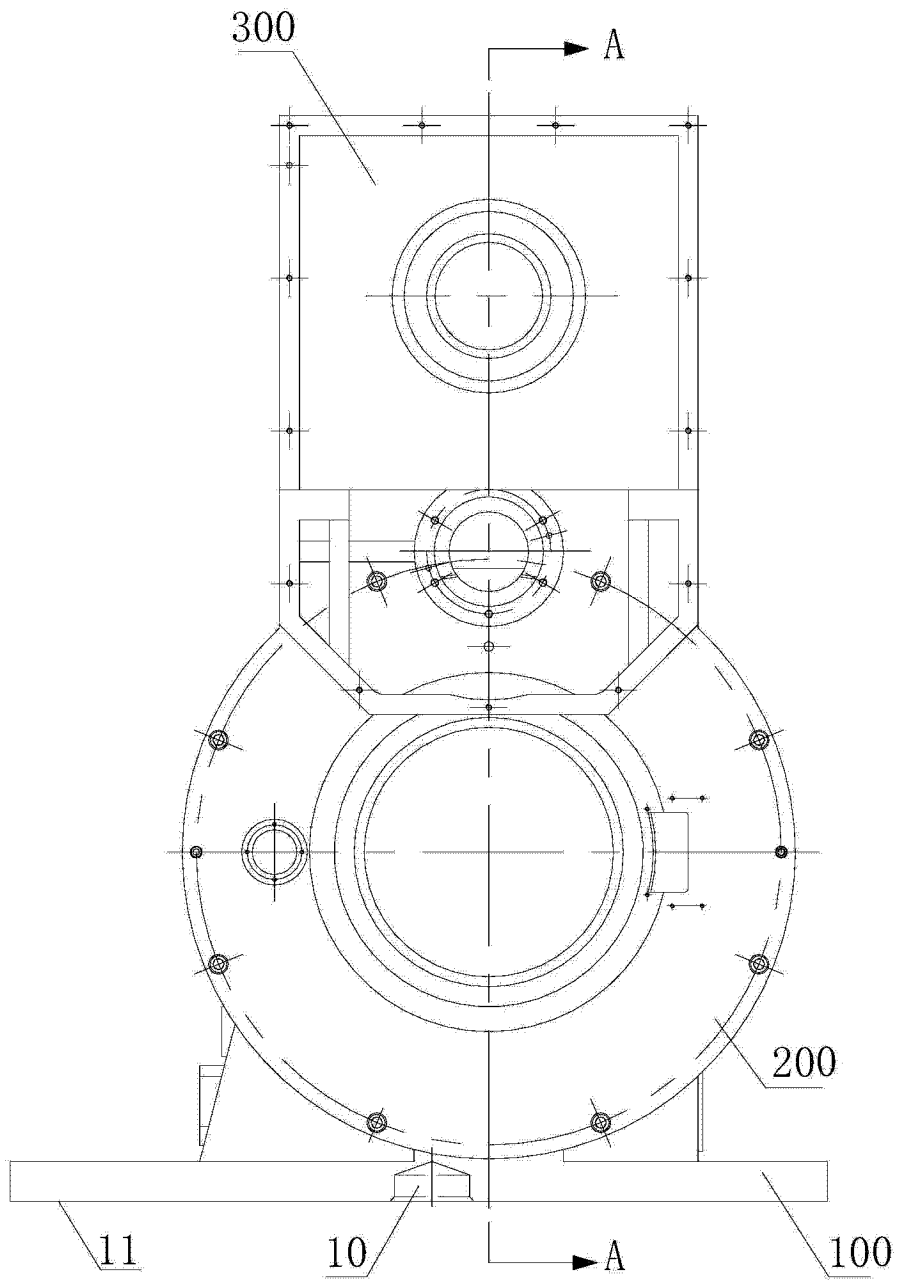


图 1

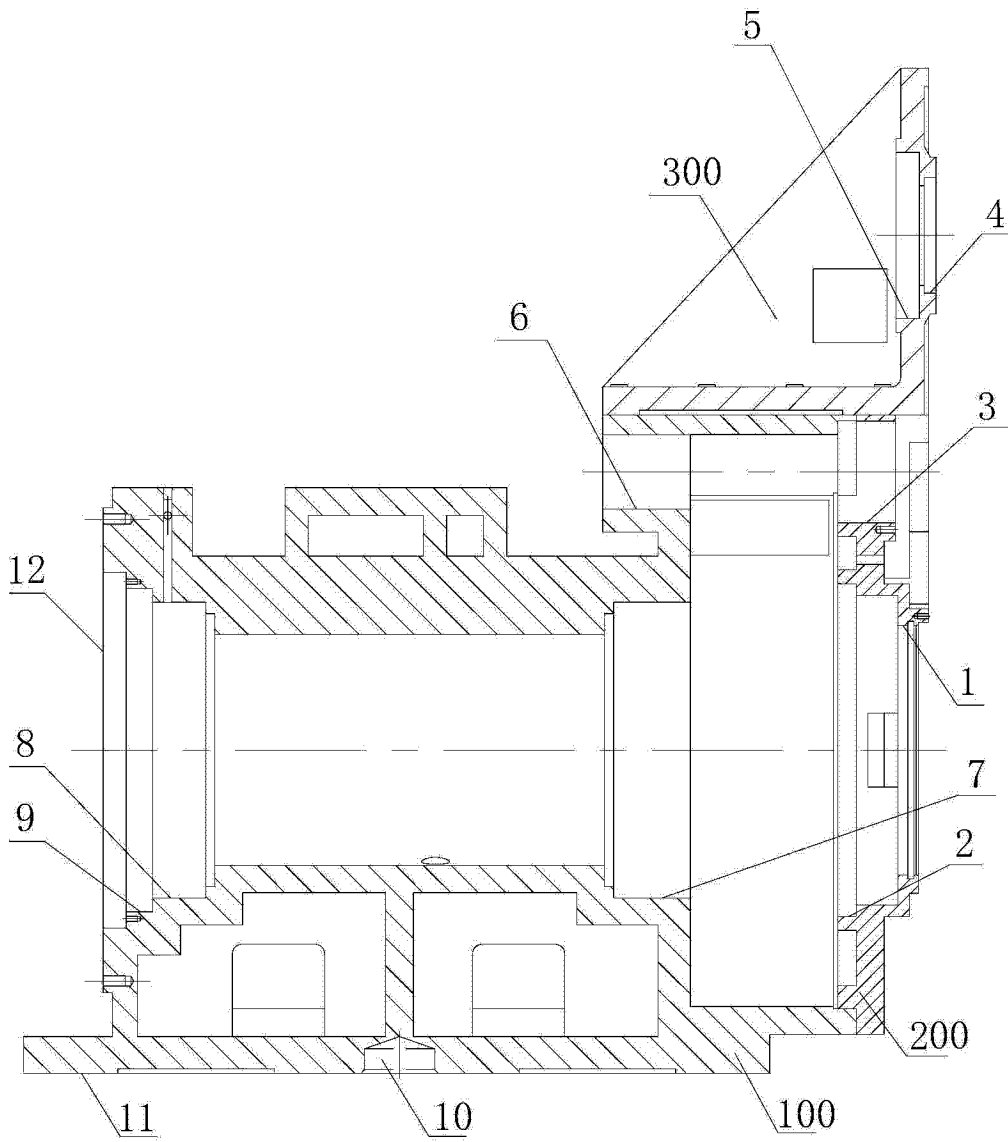


图 2

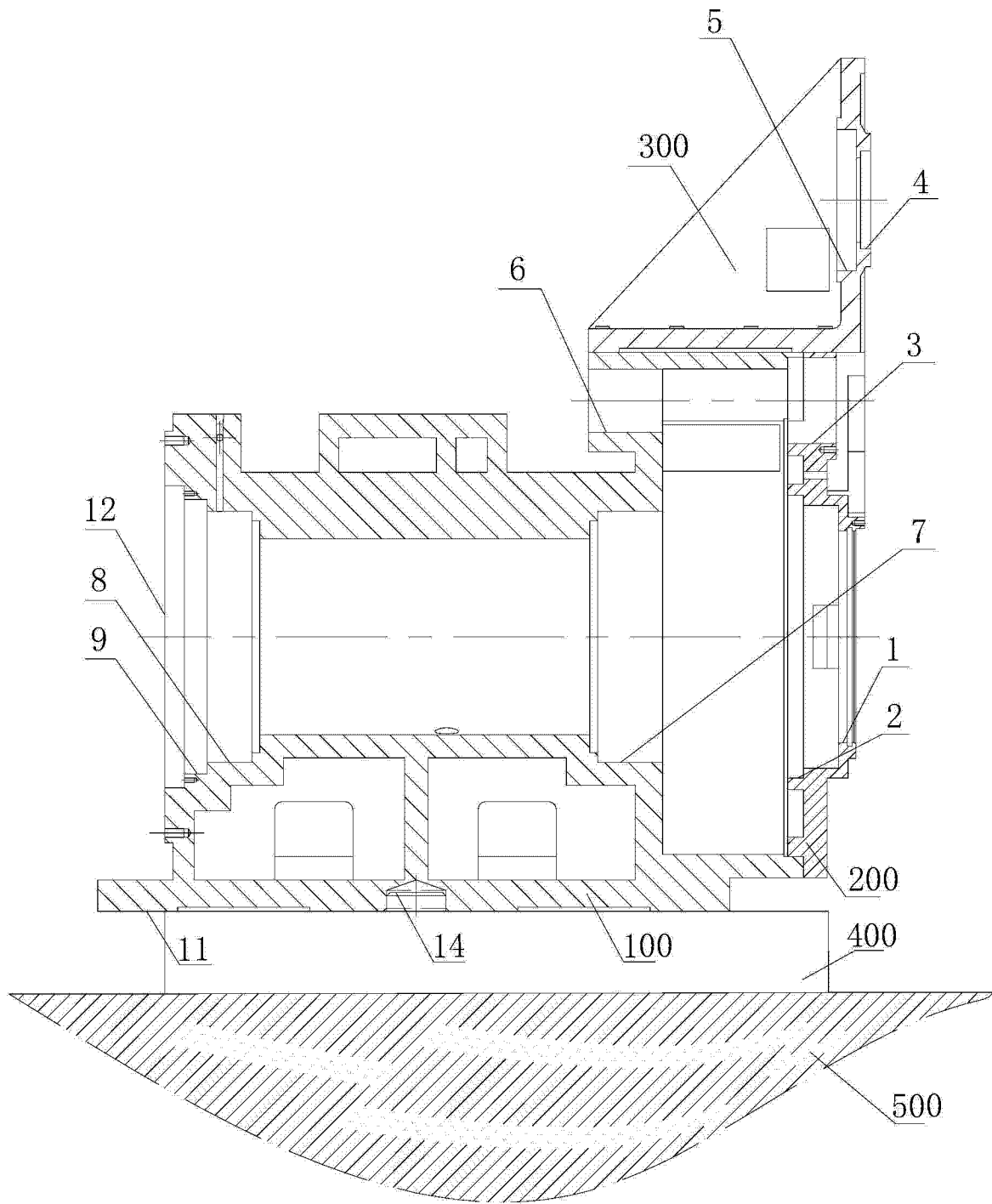


图 3

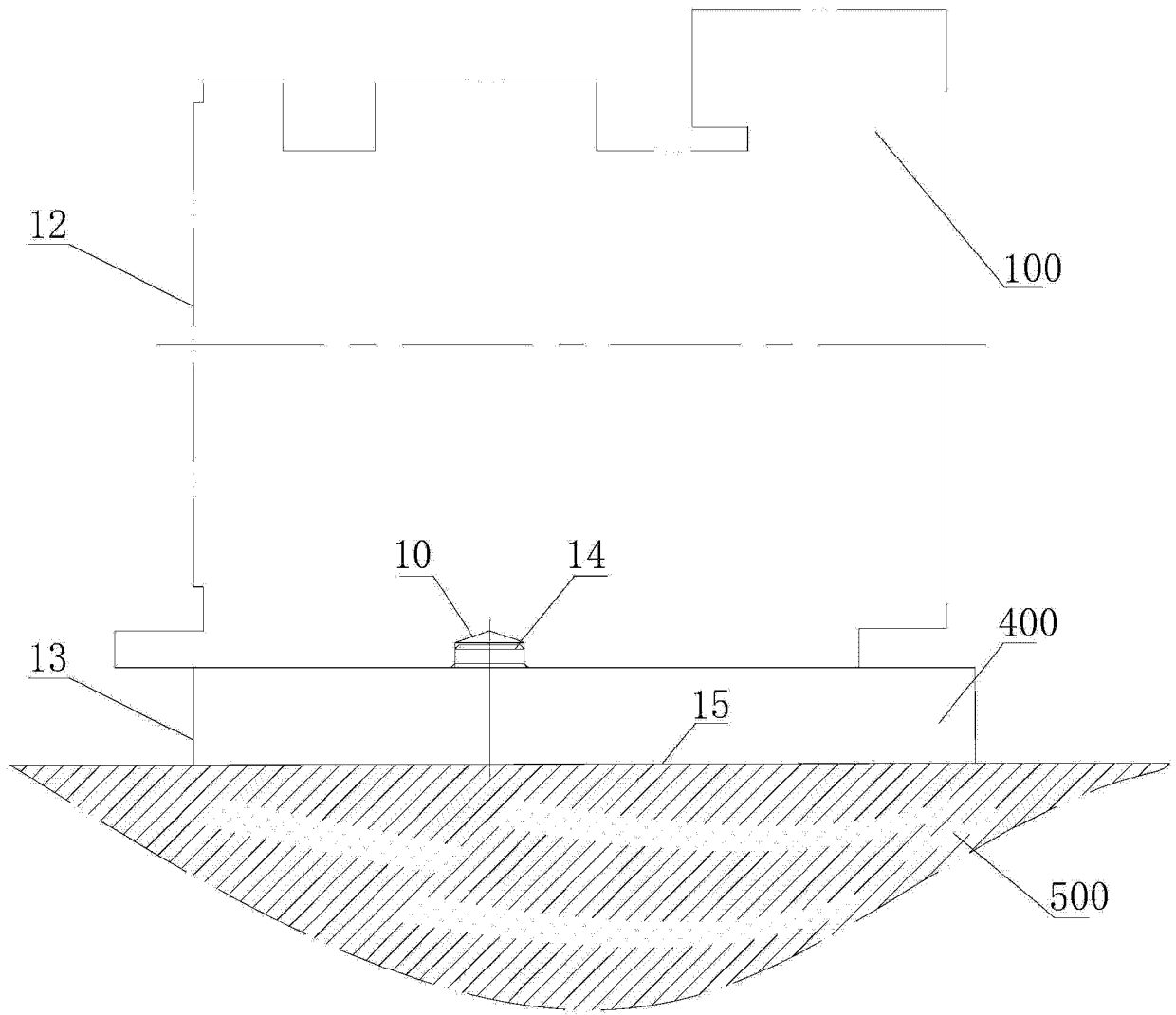


图 4

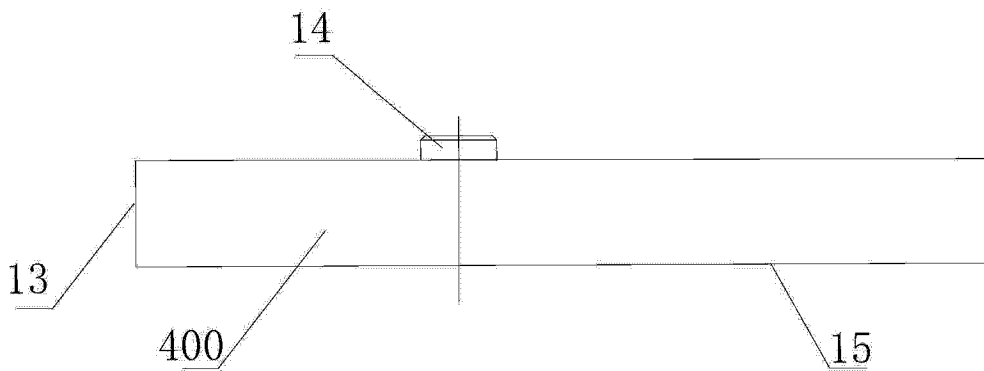


图 5

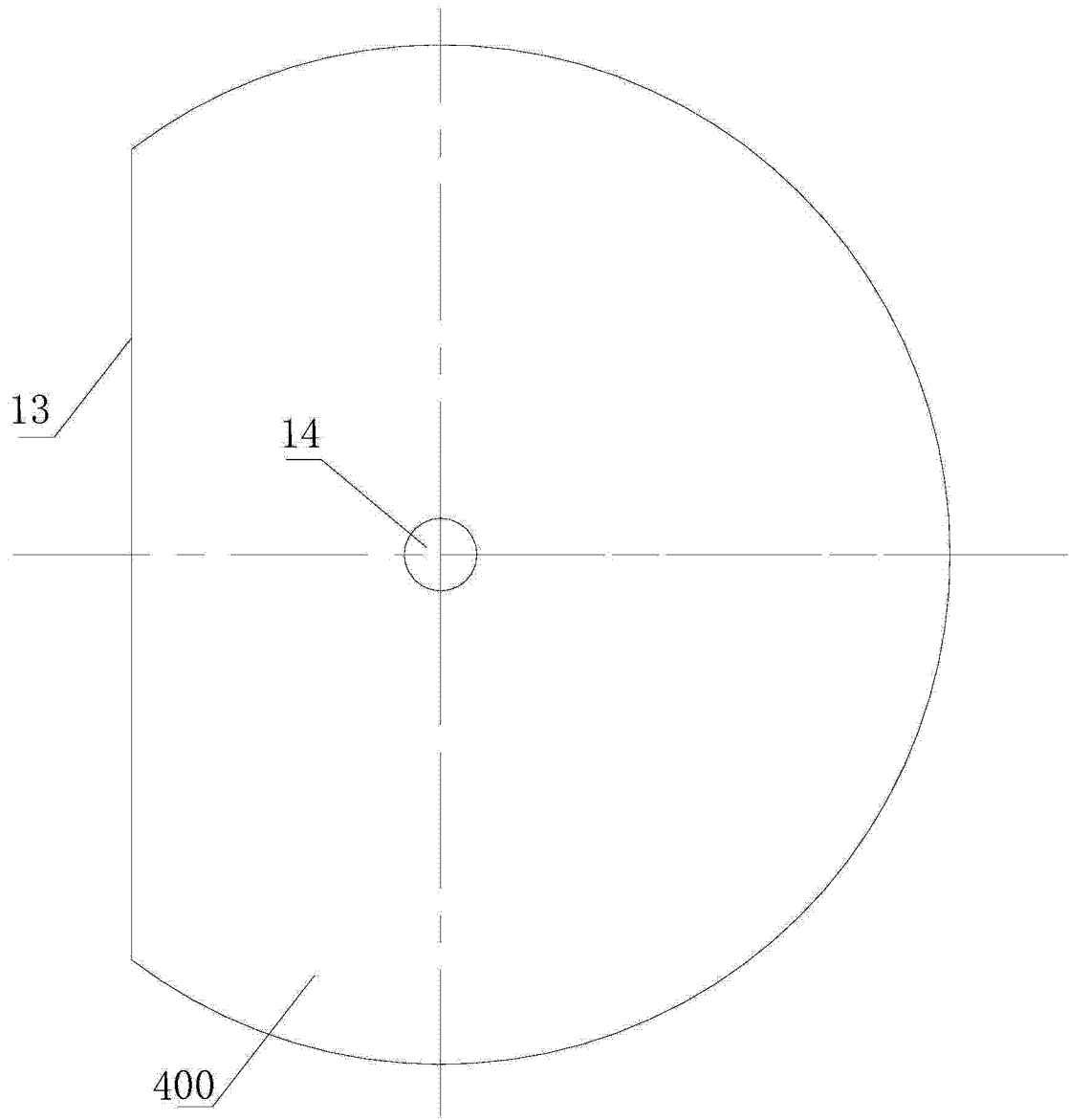


图 6