(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105149907 A
(43)申请公布日 2015.12.16

(21)申请号 201510549754.7

(22)申请日 2015.08.31

(71)申请人 中信重工机械股份有限公司
地址 471039 河南省洛阳市涧西区建设路206号

(72)发明人 王守平 张莉 曾令琴

(74)专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所 41112
代理人 陆君

(51)Int.Cl.
B23P 19/02(2006.01)
B23P 19/12(2006.01)

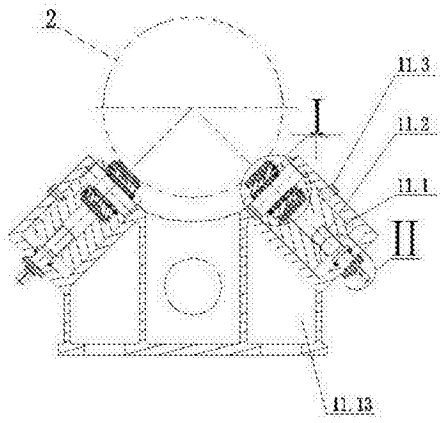
权利要求书2页 说明书6页 附图17页

(54)发明名称

一种弹性滚动托辊装置及装配重型单作用油缸柱塞的导向方法

(57)摘要

一种弹性滚动托辊装置，包括底座、轴架、弹性托辊和丝杠；所述底座为中心对称的箱型结构，箱型结构的上端端面呈凹弧状，所述箱型结构的上端两侧分别对称设置有托辊调整孔，所述托辊调整孔的中心轴线延长线在凹弧状内侧相交；所述托辊调整孔的内部设置轴架，所述轴架为圆柱体，上端为前后连通的U型凹槽，下端圆柱体为中空；所述U型凹槽内设置弹性托辊，所述弹性托辊由金属材料的辊架和浇铸在辊架表面的具有弹性的非金属材料的辊面组成；所述辊架为中空的圆柱体，所述弹性托辊内的中空部分同轴设置托辊轴，所述托辊轴的两端分别固定在U型凹槽的两侧槽面上；所述丝杠为圆柱形，设置在轴架下端圆柱体的中空部分内，且固定在底座上。



CN 105149907 A

1.一种弹性滚动托辊装置，其特征是：包括底座（11.13）、轴架（11.1）、弹性托辊（11.4）和丝杠（11.2）；所述底座（11.13）为中心对称的箱型结构，箱型结构的上端端面呈凹弧状，所述箱型结构的上端两侧分别对称设置有托辊调整孔（11.13.2），所述托辊调整孔（11.13.2）的中心轴线延长线在凹弧状内侧相交；所述托辊调整孔（11.13.2）的内部设置轴架（11.1），所述轴架（11.1）为圆柱体，上端为前后连通的U型凹槽（11.1.2），下端圆柱体为中空；所述U型凹槽（11.1.2）内设置弹性托辊（11.4），所述弹性托辊（11.4）由金属材料的辊架（11.4.2）和浇铸在辊架表面的具有弹性的非金属材料的辊面（11.4.1）组成；所述辊架（11.4.2）为中空的圆柱体，所述弹性托辊（11.4）内的中空部分同轴设置托辊轴（11.12），弹性托辊（11.4）以托辊轴（11.12）为轴心线旋转；所述托辊轴（11.12）的两端分别固定在U型凹槽（11.1.2）的两侧槽面上；所述丝杠（11.2）为圆柱形，设置在轴架（11.1）下端圆柱体的中空部分内，且固定在底座（11.13）上。

2.如权利要求1所述的弹性滚动托辊装置，其特征是：所述托辊调整孔（11.13.2）的底部的底座（11.13）外壁上，设置有径向支承孔（11.13.3）和轴向支承孔（11.13.6），且两个孔的均与托辊调整孔（11.13.2）同轴，且连通箱体内外两侧；所述轴向支承孔（11.13.6）位于底座（11.13）外壁内侧，直径大于径向支承孔（11.13.3）的直径；所述径向支承孔（11.13.3）位于底座 （11.13）外壁外侧，所述轴向支承孔（11.13.6）的外侧与底座外壁的接触面为轴向支承面（11.13.5），所述径向支承孔（11.13.3）的外侧的底座外壁面为挡环支承面（11.13.4）；所述两个托辊调整孔（11.13.2）的上方中部分别设置一个导向销孔（11.13.1），所述导向销孔（11.13.1）内设置轴架导向销（11.3）。

3.如权利要求1所述的弹性滚动托辊装置，其特征是：所述轴架（11.1）的圆柱体的中空部分为：下端面设置有螺纹孔（11.1.5），所述螺纹孔（11.1.5）的上端还设置有与螺纹孔（11.1.5）同轴且直径大于螺纹孔（11.1.5）直径的圆孔，所述圆孔与U型凹槽（11.1.2）的底面连通；所述丝杠（11.2）为圆柱形，左右两端依次为螺纹轴（11.2.1）、端面支承轴肩（11.2.2）、回转支承轴颈（11.2.3）、圆柱销孔（11.2.4）、轴身（11.2.5）、四方头（11.2.6），所述丝杠（11.2）的轴身（11.2.5）及四方头（11.2.6）通过轴向支承孔（11.13.6）及径向支承孔（11.13.3）伸出底座（11.13）；所述轴身（11.2.5）与底座（11.13）的接触面通过圆柱销（11.14）固定有挡环（11.16）；所述回转支承轴颈（11.2.3）与轴向支承面（11.13.5）之间还设置有丝杠轴承（11.15）。

4.如权利要求1所述的弹性滚动托辊装置，其特征是：所述U型凹槽（11.1.2）的两侧槽面上，分别垂直连通于槽面设置有托辊轴定位孔（11.1.1），所述其中一侧托辊轴定位孔（11.1.1）的直径小于另一侧托辊轴定位孔（11.1.1）的直径，且槽面内侧设置有与托辊轴定位孔（11.1.1）同轴的推力轴承沉孔（11.1.3），推力轴承 沉孔（11.1.3）的直径大于相邻托辊轴定位孔（11.1.1）的直径；所述轴架（11.1）圆柱体的下端侧壁上还设置有定位槽（11.1.4）；所述螺纹孔（11.1.5）及与螺纹孔（11.1.5）同轴的圆孔内部设置丝杠（11.2）。

5.如权利要求1所述的弹性滚动托辊装置，其特征是：所述辊架（11.4.2）为中空的圆柱体，外圆一端设置有法兰，所述辊架（11.4.2）的外圆上沿轴向均匀分布多个浅凹直槽，所述外圆中部沿圆周方向设置有一个浅凹环槽；所述辊面（11.4.1）的内表面与辊架（11.4.2）的外表面贴合，辊面（11.4.1）的外表面为圆柱体，且外圆直径大于辊架（11.4.2）的外圆一端法兰的直径；所述辊架（11.4.2）的内壁靠近法兰一端设置有圆周形的凸环台

阶 (11.4.3)。

6.如权利要求 1 所述的弹性滚动托辊装置,其特征是 :所述弹性托辊 (11.4) 内的中空部分同轴设置托辊轴 (11.12),所述托辊轴 (11.12) 的两端分别固定在 U 型凹槽 (11.1.2) 的两侧槽面上,所述托辊轴 (11.12) 与弹性托辊 (11.4) 内壁之间,由内向外分别设置内套 (11.6)、外套 (11.5),所述内套 (11.6)、外套 (11.5) 的两端分别固定有径向轴承 (11.9),所述弹性托辊 (11.4) 的法兰端固定有端套 (11.11),另一端通过螺钉 (11.8) 固定有端盖 (11.7)。

7.如权利要求 1 所述的弹性滚动托辊装置,其特征是 :所述辊架 (11.4.2) 的法兰端安装有推力轴承 (11.10),所述轴承 (11.10) 的两端面分别与凸环台阶 (11.4.3) 及推力轴承沉孔 (11.1.3) 端面 贴合。

8.一种装配重型单作用油缸柱塞的导向方法,其特征是 :其步骤为 a、首先是将重型单作用油缸的缸体 (1) 和导向铜套 (3) 水平固定,再将柱塞 (2) 水平放置于两个弹性滚动托辊装置 (11) 上 ;b、调整缸体 (1)、导向铜套 (3)、柱塞 (2)、弹性滚动托辊装置 (11) 的位置,利用找正工具使柱塞 (2) 与导向铜套 (3) 同轴,并且两个弹性滚动托辊装置 (11) 上的每个弹性托辊 (11.4) 的辊面与柱塞 (2) 相接触,弹性托辊 (11.4) 的转动中心轴线与柱塞 (2) 的中心轴线垂直 ;

c、柱塞 (2) 沿着弹性托辊 (11.4) 的辊面 (11.4.1) 向导向铜套 (3) 移动,移动过程中,柱塞 (2) 使弹性托辊 (11.4) 的辊面 (11.4.1) 的压缩量发生变化,从而使弹性托辊 (11.4) 的辊面 (11.4.1) 产生弹性力变化量,进而使柱塞 (2) 对导向铜套 (3) 自动进行同轴度调整,消除同轴度误差发生的变化。

9.一种如权利要求 8 所述的装配重型单作用油缸柱塞的导向方法,其特征是 :所述步骤 b 中两个弹性滚动托辊装置 (11) 的距离 L 等于或小于柱塞总长 L_0的一半,即 $L \le \frac{1}{2} L_0$,与缸体 (1) 相邻的弹性滚动托辊装置 (11) 到导向铜套 (3) 端面距离 L_3大于等于找正工具所需空间长度、弹性滚动托辊装置 (11) 厚度的一半、以及缸体 (1) 端面到导向铜套 (3) 端面距离的三者之和。

10.一种如权利要求 9 所述的装配重型单作用油缸柱塞的导向方法,其特征是 :所述步骤 c 中,柱塞 (2) 的端面进入导向铜套 (3) 之前,其重心 G 位于两个弹性滚动托辊装置 (11) 之间。

一种弹性滚动托辊装置及装配重型单作用油缸柱塞的导向方法

技术领域

[0001] 本发明属于重型机械制造技术领域，尤其是涉及一种弹性滚动托辊装置及装配重型单作用油缸柱塞的导向方法。

背景技术

[0002] 已知的，在机械制造中，重型单作用油缸柱塞与缸体的装配是具有一定难度的装配工作，其难度主要是其柱塞的结构尺寸和重量大造成的。

[0003] 重型单作用油缸如图 1 所示，它主要是由缸体 1、柱塞 2、导向铜套 3、密封圈 4、缸盖 5、防尘圈 6、螺栓 7 和垫圈 8 等组成。其中导向铜套 3 外圆与缸体 1 的内孔一般为过渡配合或小过盈配合，而导向铜套 3 内孔与柱塞 2 外圆为间隙配合。装配时，首先将导向铜套 3 装入缸体 1 的内孔中，然后再将柱塞 2 装入导向铜套 3 中，并使柱塞 2 全部进入缸体 1 内孔，只有很短的轴头留在端盖 5 外侧。柱塞 2 的装配方法通常有两种，一种为水平吊装，另一种为垂直吊装。

[0004] 水平吊装如图 2 所示，首先将缸体 1 和导向铜套 3 水平固定，然后用起重机吊钩 10 通过吊装软绳 9 将柱塞 2 水平吊起，并使柱塞 2 与导向铜套 3 同轴，最后沿其轴向，即水平方向，将柱塞 2 装入导向铜套中。

[0005] 垂直吊装如图 3 所示，首先将缸体 1 和导向铜套 3 垂直固定，然后用起重机吊钩 10 通过吊装软绳 9 将柱塞 2 垂直吊起，并使柱塞 2 与导向铜套 3 同轴，最后沿其轴向，即垂直方向，将柱塞 2 推入导向铜套中。

[0006] 以上两种柱塞的吊装方法中最关键的问题是柱塞 2 与导向铜套 3 的同轴，这种同轴是凭装配工人的经验和目测来实现的，这种方法对于较小规格的柱塞装配是可行的。但是，由于重型单作用油缸的柱塞重量较大（重达几吨，甚至十几吨），仅凭装配工人的经验和目测来准确调整柱塞 2 与导向铜套 3 的同轴是难以实现的。如果柱塞 2 与导向铜套 3 不同轴，将会出现装入卡阻，装配工人无法及时感知卡阻力，从而使柱塞 2 卡死在导向铜套 3 中。进一步而言，即使柱塞 2 与导向铜套 3 同轴，在柱塞 2 装入导向铜套 3 过程中，吊装软绳可能随着起重机吊钩的非匀速运动而使柱塞 2 产生晃动，该晃动同样可能使柱塞 2 卡死在导向铜套 3 中。一旦出现卡死现象，再将卡死的柱塞 2 从导向铜套 3 中拉出，将往往会造成柱塞 2 或导向铜套 3 表面的划伤而报废。由此可见上述两种装配方法不适合重型单作用油缸柱塞的装配。

发明内容

[0007] 为解决现有技术中存在的重型单作用油缸柱塞的装配中柱塞与导向铜套同轴装配等问题，本发明的目的在于发明一种弹性滚动托辊装置及装配重型单作用油缸柱塞的导向方法，最终解决重型单作用油缸柱塞装配的同轴导向难题。

[0008] 为了实现所述发明目的，本发明采用如下技术方案：一种弹性滚动托辊装置，包括

底座、轴架、弹性托辊和丝杠；所述底座为中心对称的箱型结构，箱型结构的上端端面呈凹弧状，所述箱型结构的上端两侧分别对称设置有托辊调整孔，所述托辊调整孔的中心轴线延长线在凹弧状内侧相交；所述托辊调整孔的内部设置轴架，所述轴架为圆柱体，上端为前后连通的U型凹槽，下端圆柱体为中空；所述U型凹槽内设置弹性托辊，所述弹性托辊由金属材料的辊架和浇铸在辊架表面的具有弹性的非金属材料的辊面组成；所述辊架为中空的圆柱体，所述弹性托辊内的中空部分同轴设置托辊轴，所述托辊轴的两端分别固定在U型凹槽的两侧槽面上；所述丝杠为圆柱形，设置在轴架下端圆柱体的中空部分内，且固定在底座上。

[0009] 所述托辊调整孔的底部的底座外壁上，设置有径向支承孔和轴向支承孔，且两个孔均与托辊调整孔同轴，且连通箱体内外两侧；所述轴向支承孔位于底座外壁内侧，直径大于径向支承孔的直径；所述径向支承孔位于底座外壁外侧，所述轴向支承孔的外侧与底座外壁的接触面为轴向支承面，所述径向支承孔的外侧的底座外壁面为挡环支承面；所述两个托辊调整孔的上方中部分别设置一个导向销孔，所述导向销孔内设置轴架导向销。

[0010] 所述轴架的圆柱体的中空部分为：下端面设置有螺纹孔，所述螺纹孔的上端还设置有与螺纹孔同轴且直径大于螺纹孔直径的圆孔，所述圆孔与U型凹槽的底面连通；所述丝杠为圆柱形，左右两端依次为螺纹轴、端面支承轴肩、回转支承轴颈、圆柱销孔、轴身、四方头，所述丝杠的轴身及四方头通过轴向支承孔及径向支承孔伸出底座；所述轴身与底座的接触面通过圆柱销固定有挡环；所述回转支承轴颈与轴向支承面之间还设置有丝杠轴承。

[0011] 所述U型凹槽的两侧槽面上，分别垂直连通于槽面设置有托辊轴定位孔，所述其中一侧托辊轴定位孔的直径小于另一侧托辊轴定位孔的直径，且槽面内侧设置有与托辊轴定位孔同轴的推力轴承沉孔，推力轴承沉孔的直径大于相邻托辊轴定位孔的直径；所述轴架圆柱体的下端侧壁上还设置有定位槽；所述螺纹孔及与螺纹孔同轴的圆孔内部设置丝杠。

[0012] 所述辊架为中空的圆柱体，外圆一端设置有法兰，所述辊架的外圆上沿轴向均匀分布多个浅凹直槽，所述外圆中部沿圆周方向设置有一个浅凹环槽；所述辊面的内表面与辊架的外表面贴合，辊面的外表面为圆柱体，且外圆直径大于辊架的外圆一端法兰的直径；所述辊架的内壁靠近法兰一端设置有圆周形的凸环台阶。

[0013] 所述弹性托辊内的中空部分同轴设置托辊轴，所述托辊轴的两端分别固定在U型凹槽的两侧槽面上，所述托辊轴与弹性托辊内壁之间，由内向外分别设置内套、外套，所述内套、外套的两端分别固定有径向轴承，所述弹性托辊的法兰端固定有端套，另一端通过螺钉固定有端盖；所述辊架的法兰端安装有推力轴承，所述轴承的两端面分别与凸环台阶及推力轴承沉孔端面贴合。

[0014] 一种装配重型单作用油缸柱塞的导向方法，其步骤为a、首先是将重型单作用油缸的缸体和导向铜套水平固定，再将柱塞水平放置于两个弹性滚动托辊装置上；

[0015] b、调整缸体、导向铜套、柱塞、弹性滚动托辊装置的位置，利用找正工具使柱塞与导向铜套同轴，并且两个弹性滚动托辊装置上的每个弹性托辊的辊面与柱塞相接触，弹性托辊的转动中心轴线与柱塞的中心轴线垂直；

[0016] c、柱塞沿着弹性托辊辊面向导向铜套移动，移动过程中，柱塞使弹性托辊辊面的

压缩量发生变化，从而使弹性托辊辊面产生弹性力变化量，进而使柱塞对导向铜套自动进行同轴度调整，消除同轴度误差发生的变化。

[0017] 所述步骤 b 中两个弹性滚动托辊装置的距离 L 等于或小于柱塞总长 L_0 的一半，即 $L \le \frac{1}{2} L_0$，与缸体 1 相邻的弹性滚动托辊装置到导向铜套端面 L_3 距离大于等于找正工具所需空间长度、弹性滚动托辊装置厚度的一半、以及缸体端面到导向铜套端面距离的三者之和。所述步骤 c 中，柱塞的端面进入导向铜套之前，其重心 G 位于两个弹性滚动托辊装置之间。

[0018] 由于采用了上述技术方案，本发明具有如下有益效果：本发明所述装配重型单作用油缸柱塞的弹性滚动托辊导向方法，可避免重型单作用油缸柱塞与导向铜套因同轴度误差引起的表面划伤而导致报废的不安全装配。这是因为该装配导向方法中，在同轴找正后，随着柱塞逐渐靠近、装入导向铜套的装配进程，柱塞与导向铜套所产生的能够引起其表面划伤的同轴度误差的少量变化，被所采用的能够根据该误差变化量进行自动调节导向弹性支撑力的弹性滚动托辊，通过少量变形使导向铜套仅受到很小的径向力作用而消除同轴度误差的少量变化。这样就实现了重型单作用油缸柱塞的装配过程同轴度自动调整与保持，以及避免因表面划伤而导致报废的安全装配目的。此外，该导向方法的弹性滚动托辊装置可以对柱塞进行相对导向铜套的同轴位置调整，其结构简单、尺寸相对较小、操作方便。能够实现重型单作用油缸柱塞的安全、高效装配的目标。该装配技术具有应用及推广价值。

附图说明

[0019] 图 1 是现有技术中重型单作用油缸的结构示意图。

[0020] 图 2 是图 1 现有技术重型单作用油缸水平吊装示意图。

[0021] 图 3 是图 1 现有技术重型单作用油缸垂直吊装示意图。

[0022] 图 4 是本发明重型单作用油缸柱塞的导向方法装配示意图。

[0023] 图 5 是本发明重型单作用油缸柱塞的导向方法装配结构示意图。

[0024] 图 6 是图 4 中 A-A 截面示意图。

[0025] 图 7 是本发明弹性滚动托辊装置的结构示意图。

[0026] 图 8 是图 7 中Ⅰ的局部放大图。

[0027] 图 9 是图 7 中Ⅱ的局部放大图。

[0028] 图 10 是本发明弹性滚动托辊装置的立体结构示意图。

[0029] 图 11 是本发明弹性滚动托辊装置的底座结构示意图。

[0030] 图 12 是本发明弹性滚动托辊装置的底座立体结构示意图。

[0031] 图 13 是图 11 中Ⅲ的局部放大图。

[0032] 图 14 是本发明弹性滚动托辊装置的弹性托辊结构正视图。

[0033] 图 15 是本发明弹性滚动托辊装置的弹性托辊立体图。

[0034] 图 16 是本发明弹性滚动托辊装置的弹性托辊截面示意图。

[0035] 图 17 是本发明弹性滚动托辊装置的辊架立体图。

[0036] 图 18 是本发明弹性滚动托辊装置的轴架结构示意图。

[0037] 图 19 是本发明弹性滚动托辊装置的轴架立体结构示意图。

[0038] 图 20 是本发明弹性滚动托辊装置的丝杠结构示意图。

[0039] 图 21 是本发明弹性滚动托辊装置的丝杠立体结构示意图。

[0040] 图中 :1、缸体 ;2、柱塞 ;3、导向铜套 ;4、密封圈 ;5、缸盖 ;6、防尘圈 ;7、螺栓 ;8、垫圈 ;9、吊装软绳 ;10、起重机吊钩 ;11、弹性滚动托辊装置 ;

[0041] 11.1、轴架 ;11.2、丝杠 ;11.3、轴架导向销 ;11.4、弹性托辊 ;11.5、外套 ;11.6、内套 ;11.7、端盖 ;11.8、螺钉 ;11.9、径向轴承 ;11.10、推力轴承 ;11.11、端套 ;11.12、托辊轴 ;11.13、底座 ;11.14、圆柱销 ;11.15、丝杠轴承 ;11.16、挡环 ;

[0042] 11.1.1、托辊轴定位孔 ;11.1.2、U 型凹槽 ;11.1.3、推力轴承沉孔 ;11.1.4、定位槽 ;11.1.5、螺纹孔 ;

[0043] 11.2.1、螺纹轴 ;11.2.2、端面支承轴肩 ;11.2.3、回转支承轴颈 ;11.2.4、圆柱销孔 ;11.2.5、轴身 ;11.2.6、四方头 ;

[0044] 11.4.1、辊面 ;11.4.2、辊架 ;11.4.3、凸环台阶 ;

[0045] 11.13.1、导向销孔 ;11.13.2、托辊调整孔 ;11.13.3、径向支承孔 ;11.13.4 挡环支承面 ;11.13.5、轴向支承面 ;11.13.6、轴向支承孔。

具体实施方式

[0046] 通过下面的实施例可以详细的解释本发明,公开本发明的目的旨在保护本发明范围内的一切技术改进。

[0047] 一种弹性滚动托辊装置,包括底座 11.13、轴架 11.1、弹性托辊 11.4 和丝杠 11.2 ;所述底座 11.13 为中心对称的箱型结构,箱型结构的上端端面呈凹弧状,所述箱型结构的上端两侧分别对称设置有托辊调整孔 11.13.2,所述托辊调整孔 11.13.2 的中心轴线延长线在凹弧状内侧相交 ;所述托辊调整孔 11.13.2 的内部设置轴架 11.1,所述轴架 11.1 为圆柱体,上端为前后连通的 U 型凹槽 11.1.2,下端圆柱体为中空 ;所述 U 型凹槽 11.1.2 内设置弹性托辊 11.4, 所述弹性托辊 11.4 由金属材料的辊架 11.4.2 和浇铸在辊架表面的具有弹性的非金属材料的辊面 11.4.1 组成 ;所述辊架 11.4.2 为中空的圆柱体,所述弹性托辊 11.4 内的中空部分同轴设置托辊轴 11.12,弹性托辊 11.4 以托辊轴 11.12 为轴心线旋转 ;所述托辊轴 11.12 的两端分别固定在 U 型凹槽 11.1.2 的两侧槽面上 ;所述丝杠 11.2 为圆柱形,设置在轴架 11.1 下端圆柱体的中空部分内,且固定在底座 11.13 上。

[0048] 所述托辊调整孔 11.13.2 的底部的底座 11.13 外壁上,设置有径向支承孔 11.13.3 和轴向支承孔 11.13.6,且两个孔的均与托辊调整孔 11.13.2 同轴,且连通箱体内外两侧 ;所述轴向支承孔 11.13.6 位于底座 11.13 外壁内侧,直径大于径向支承孔 11.13.3 的直径 ;所述径向支承孔 11.13.3 位于底座 11.13 外壁外侧,所述轴向支承孔 11.13.6 的外侧与底座外壁的接触面为轴向支承面 11.13.5,所述径向支承孔 11.13.3 的外侧的底座外壁面为挡环支承面 11.13.4 ;所述两个托辊调整孔 11.13.2 的上方中部分别设置一个导向销孔 11.13.1,所述导向销孔 11.13.1 内设置轴架导向销 11.3。

[0049] 所述轴架 11.1 的圆柱体的中空部分为 :下端面设置有螺纹孔 11.1.5,所述螺纹孔 11.1.5 的上端还设置有与螺纹孔 11.1.5 同轴且直径大于螺纹孔 11.1.5 直径的圆孔,所述圆孔与 U 型凹槽 11.1.2 的底面连通 ;所述丝杠 11.2 为圆柱形,左右两端依次为螺纹轴 11.2.1、端面支承轴肩 11.2.2、回转支承轴颈 11.2.3、圆柱销孔 11.2.4、轴身 11.2.5、四方

头 11.2.6，所述丝杠 11.2 的轴身 11.2.5 及四方头 11.2.6 通过轴向支承孔 11.13.6 及径向支承孔 11.13.3 伸出底座 11.13；所述轴身 11.2.5 与底座 11.13 的接触面通过圆柱销 11.14 固定有挡环 11.16；所述回转支承轴颈 11.2.3 与轴向支承面 11.13.5 之间还设置有丝杠轴承 11.15。装配后的丝杠 11.2 通过轴身侧的端面支承轴肩紧贴的丝杠轴承 11.15 和通过圆柱销 11.14 固定在轴身上的挡环 11.16 使其只能在丝杠孔中转动，而不能在丝杠孔中沿轴向移动，这里的丝杠轴承 11.15 为推力轴承。当丝杠 11.2 转动时，装入轴架 11.1 螺纹孔中的丝杠 11.2 的螺纹轴就可以推拉轴架 11.1 以及其上的弹性托辊 11.4 沿底座 11.13 的托辊调整孔 11.13.2 进行轴向移动。

[0050] 所述 U 型凹槽 11.1.2 的两侧槽面上，分别垂直连通于槽面设置有托辊轴定位孔 11.1.1，所述其中一侧托辊轴定位孔 11.1.1 的直径小于另一侧托辊轴定位孔 11.1.1 的直径，且槽面内侧设置有与托辊轴定位孔 11.1.1 同轴的推力轴承沉孔 11.1.3，推力轴承沉孔 11.1.3 的直径大于相邻托辊轴定位孔 11.1.1 的直径；所述轴架 11.1 圆柱体的下端侧壁上还设置有定位槽 11.1.4；所述螺纹孔 11.1.5 及与螺纹孔 11.1.5 同轴的圆孔内部设置丝杠 11.2。

[0051] 所述辊架 11.4.2 为中空的圆柱体，外圆一端设置有法兰，所述辊架 11.4.2 的外圆上沿轴向均匀分布多个浅凹直槽，所述外圆中部沿圆周方向设置有一个浅凹环槽；所述辊面 11.4.1 的内表面与辊架 11.4.2 的外表面贴合，辊面 11.4.1 的外表面为圆柱体，且外圆直径大于辊架 11.4.2 的外圆一端法兰的直径；所述辊架 11.4.2 的内壁靠近法兰一端设置有圆周形的凸环台阶 11.4.3。

[0052] 所述弹性托辊 11.4 内的中空部分同轴设置托辊轴 11.12，所述托辊轴 11.12 的两端分别固定在 U 型凹槽 11.1.2 的两侧槽面上，所述托辊轴 11.12 与弹性托辊 11.4 内壁之间，由内向外分别设置内套 11.6、外套 11.5，所述内套 11.6、外套 11.5 的两端分别固定有径向轴承 11.9，所述弹性托辊 11.4 的法兰端固定有端套 11.11，另一端通过螺钉 11.8 固定有端盖 11.7；所述辊架 11.4.2 的法兰端安装有推力轴承 11.10，所述轴承 11.10 的两端面分别与凸环台阶 11.4.3 及推力轴承沉孔 11.1.3 端面贴合。

[0053] 一种装配重型单作用油缸柱塞的导向方法，其步骤为 a、首先是将重型单作用油缸的缸体 1 和导向铜套 3 水平固定，再将柱塞 2 水平放置于两个弹性滚动托辊装置 11 上；

[0054] b、调整缸体 1、导向铜套 3、柱塞 2、弹性滚动托辊装置 11 的位置，利用找正工具使柱塞 2 与导向铜套 3 同轴，并且两个弹性滚动托辊装置 11 上的每个弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 与柱塞 2 相接触，弹性托辊 11.4 的转动中心轴线与柱塞 2 的中心轴线垂直；

[0055] c、柱塞 2 沿着弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 向导向铜套 3 移动，移动过程中，柱塞 2 使弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 的压缩量发生变化，从而使弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 产生弹性力变化量，这种变化一般会使同轴度误差有少量的增大。当柱塞 2 端面进入导向铜套 3 中，由于柱塞 2 和导向铜套 3 均为刚性体，这就迫使柱塞将沿导向铜套 3 内孔孔壁移动，同时使弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 的压缩量发生变化，一方面该压缩量的变化量使弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 产生弹性力变化量，此弹性力变化量等于柱塞 2 进入导向铜套 3 时对导向铜套 3 孔壁的压力，由于压缩量的变化量很小，所以柱塞 2 将只对导向铜套 3 孔壁产生一个很小的压力。而不是刚性导向将柱塞 2 推装力按同轴度误差所形成角度比例增大为一个较大的力并作用于导向铜套 3 内孔表面；另一方面该压缩量的变化量使柱塞 2 对

导向铜套 3 自动进行了同轴度调整，消除了同轴度误差发生的变化。于是就不会造成柱塞 2 和导向铜套 3 表面的装配划伤。这就是弹性托辊 11.4 对柱塞 2 与导向铜套 3 在装配过程中对同轴度能起到的自动调整、保持的同轴导向作用。

[0056] 所述步骤 b 中两个弹性滚动托辊装置 11 的距离 L 等于或小于柱塞总长 L_0 的一半，即 $L \le \frac{1}{2} L_0$，与缸体 1 相邻的弹性滚动托辊装置 11 到导向铜套 3 端面距离 L_3 大于等于找正工具所需空间长度、弹性滚动托辊装置 11 厚度的一半、以及缸体 1 端面到导向铜套 3 端面距离的三者之和。在柱塞 2 的端面进入导向铜套 3 之前，其重心 G 应位于两个弹性滚动托辊装置 11 之间，并且在装配过程中，其柱塞 2 重心 G 处于与缸体 1 相邻的弹性滚动托辊装置 11 的弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 接触点时，柱塞 2 端部上的环槽应仍处于与缸体 1 不相邻的弹性滚动托辊装置 11 的弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 接触点的外侧，也就是还没有到达或通过接触点，即 $L_2 > L_1$。以上布置使柱塞 2 从装入导向铜套 3 到其重心 G 进入并通过导向铜套 3 之前，重心 G 始终处于两弹性滚动托辊装置 11 之间或导向铜套 3 和其相邻的弹性滚动托辊装置 11 之间，从而使柱塞 2 不产生以与缸体 1 相邻的弹性托辊 11.4 的辊面 11.4.1 接触点为支点的使柱塞 2 环槽端上翘的重力矩，以避免因上翘不同轴造成对导向铜套 3 产生附加的压力而装配卡死损伤。

[0057] 所述步骤 c 中，柱塞 2 的端面进入导向铜套 3 之前，其重心 G 位于两个弹性滚动托辊装置 11 之间。

[0058] 本发明未详述部分为现有技术。

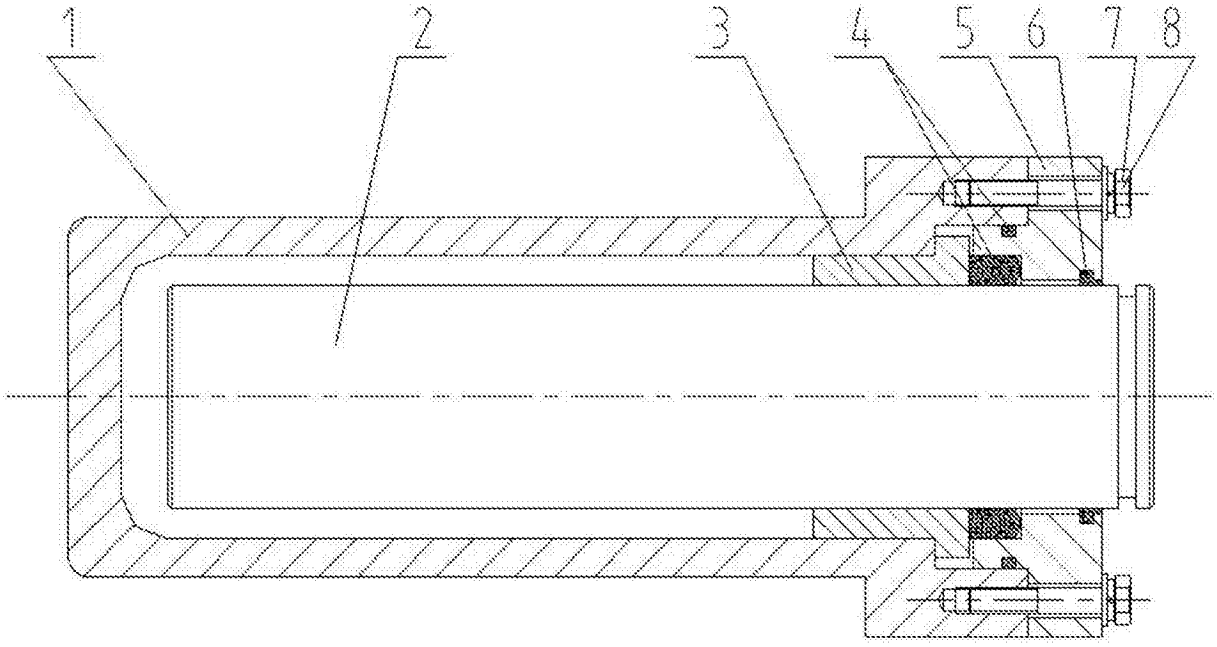


图 1

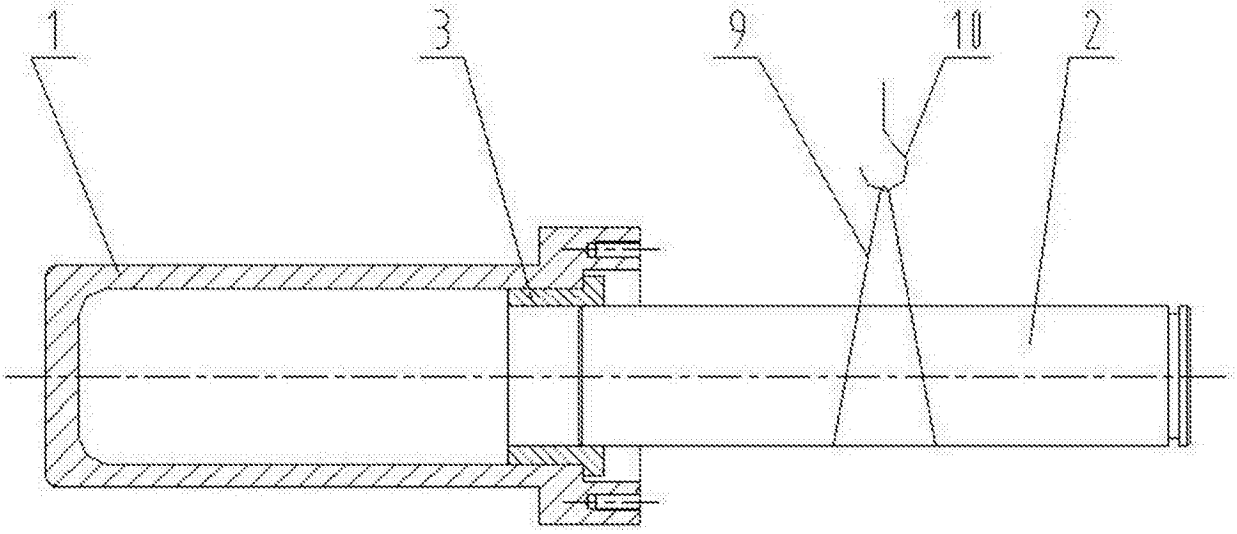


图 2

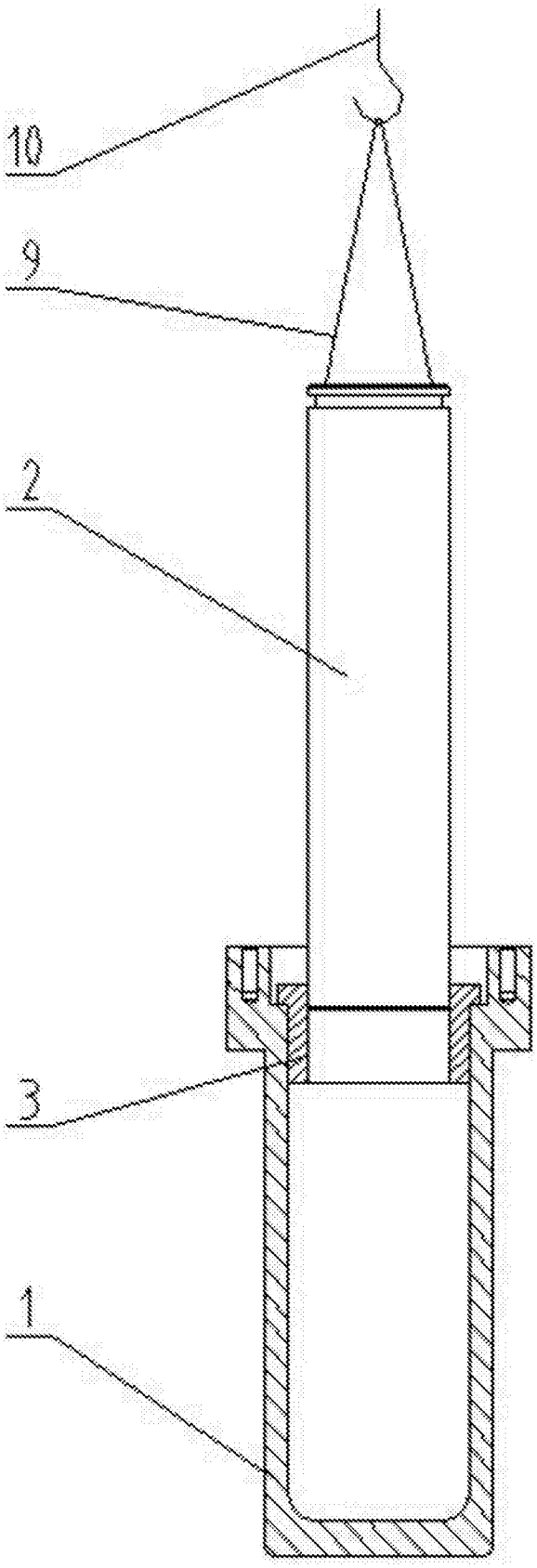


图 3

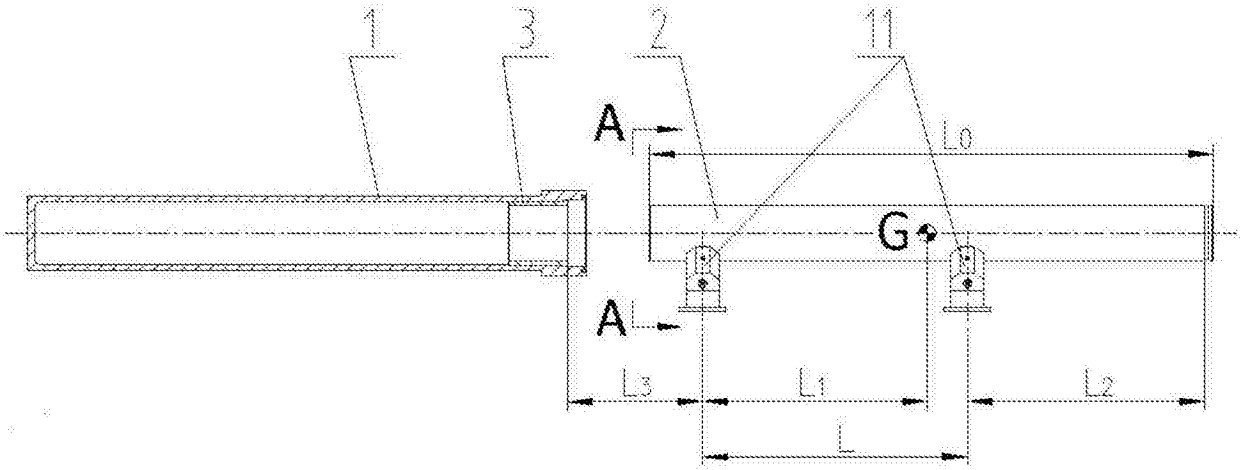


图 4

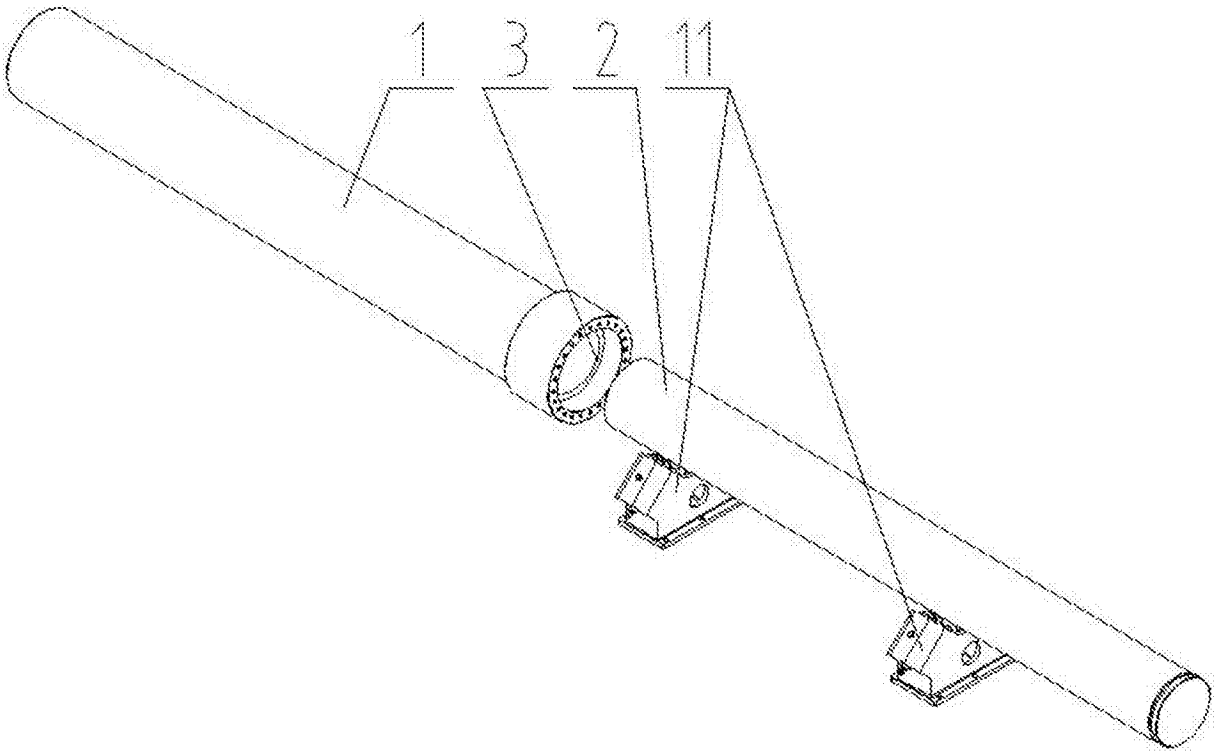


图 5

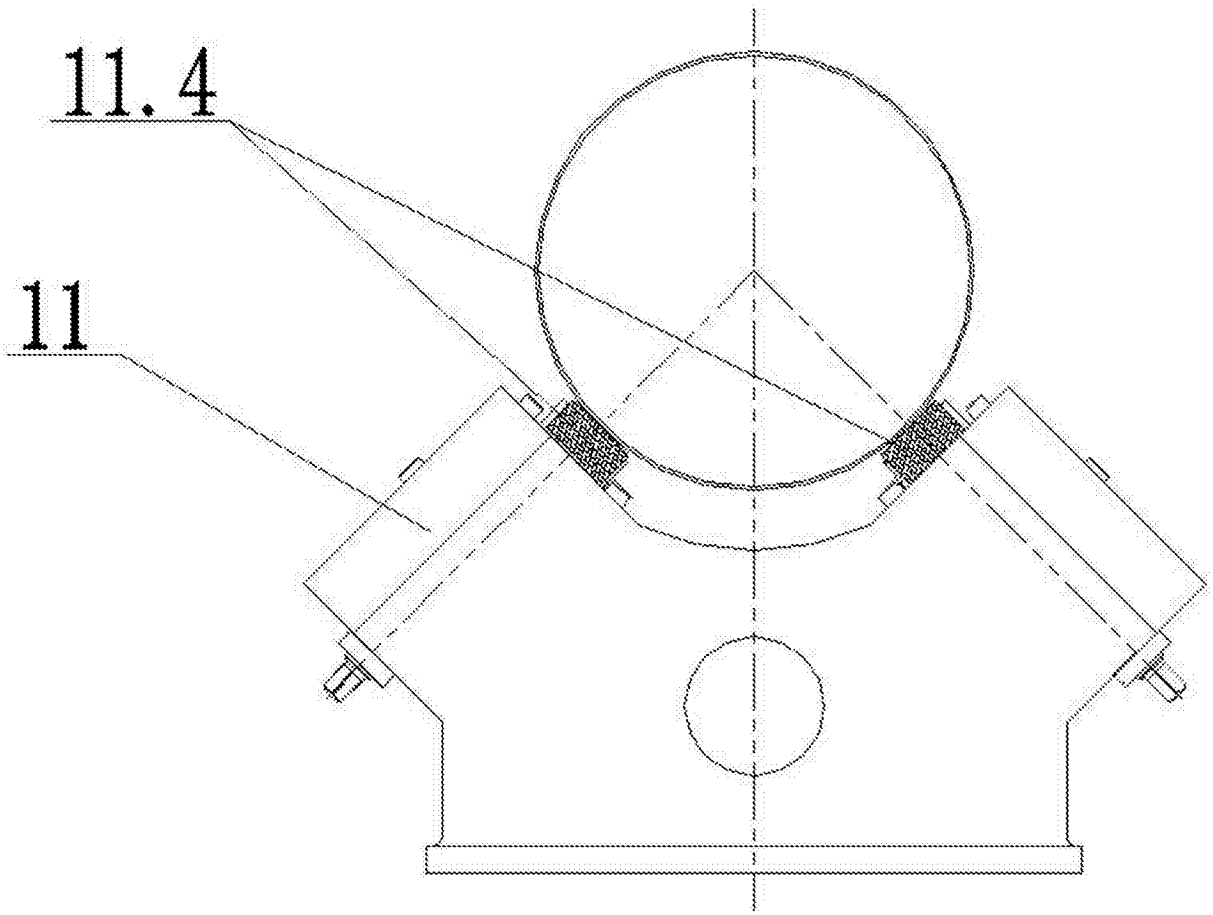


图 6

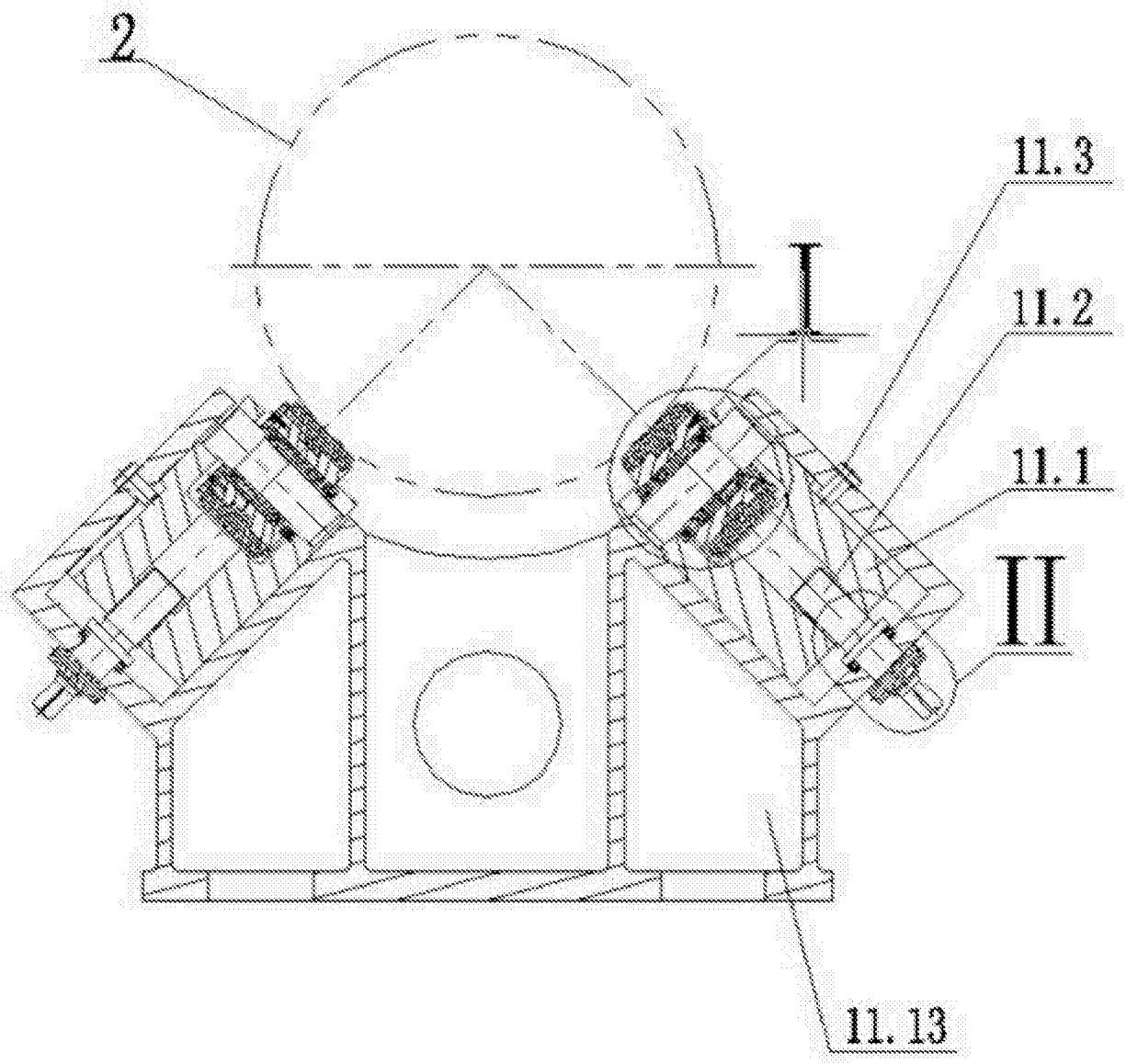


图 7

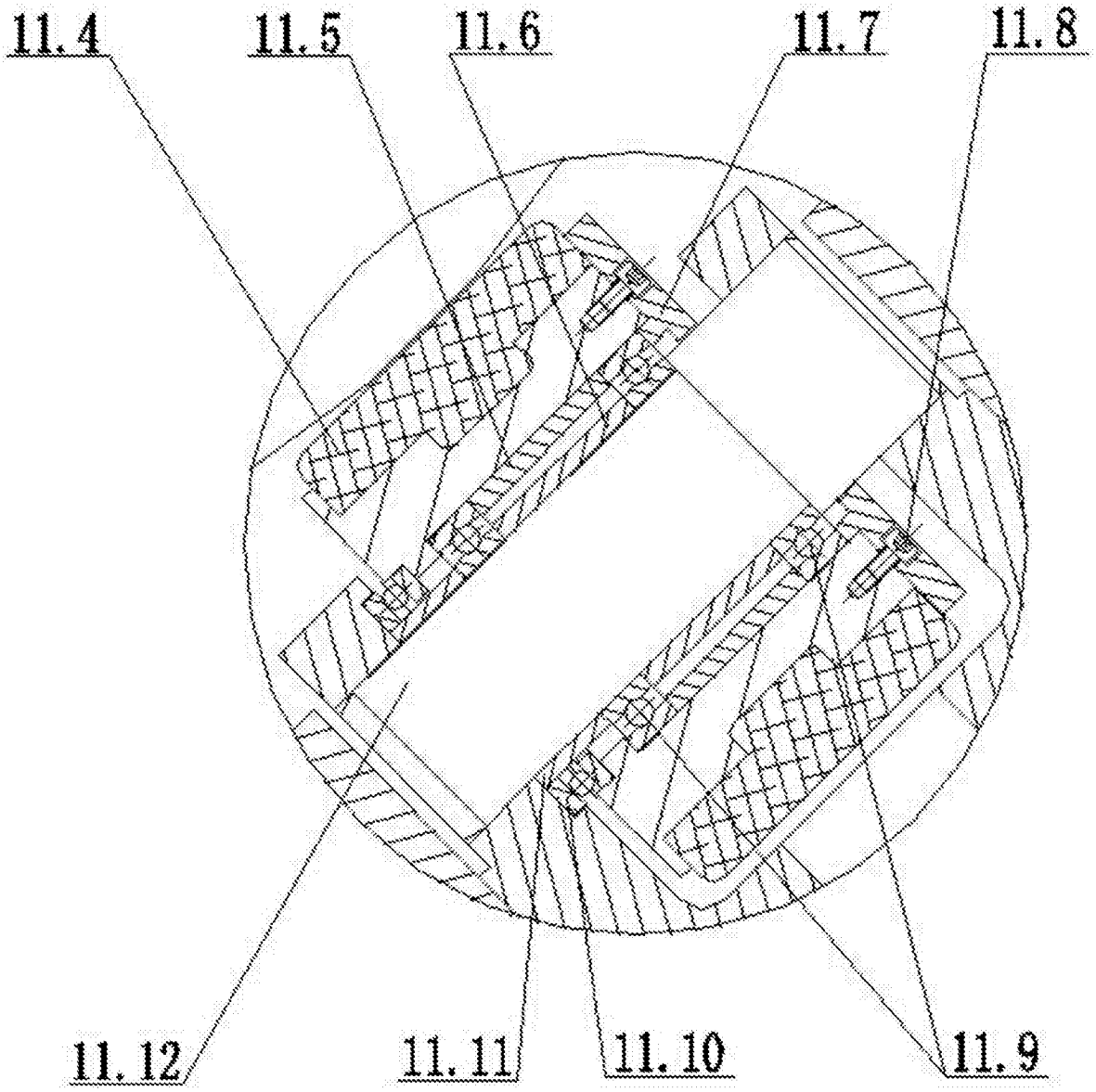


图 8

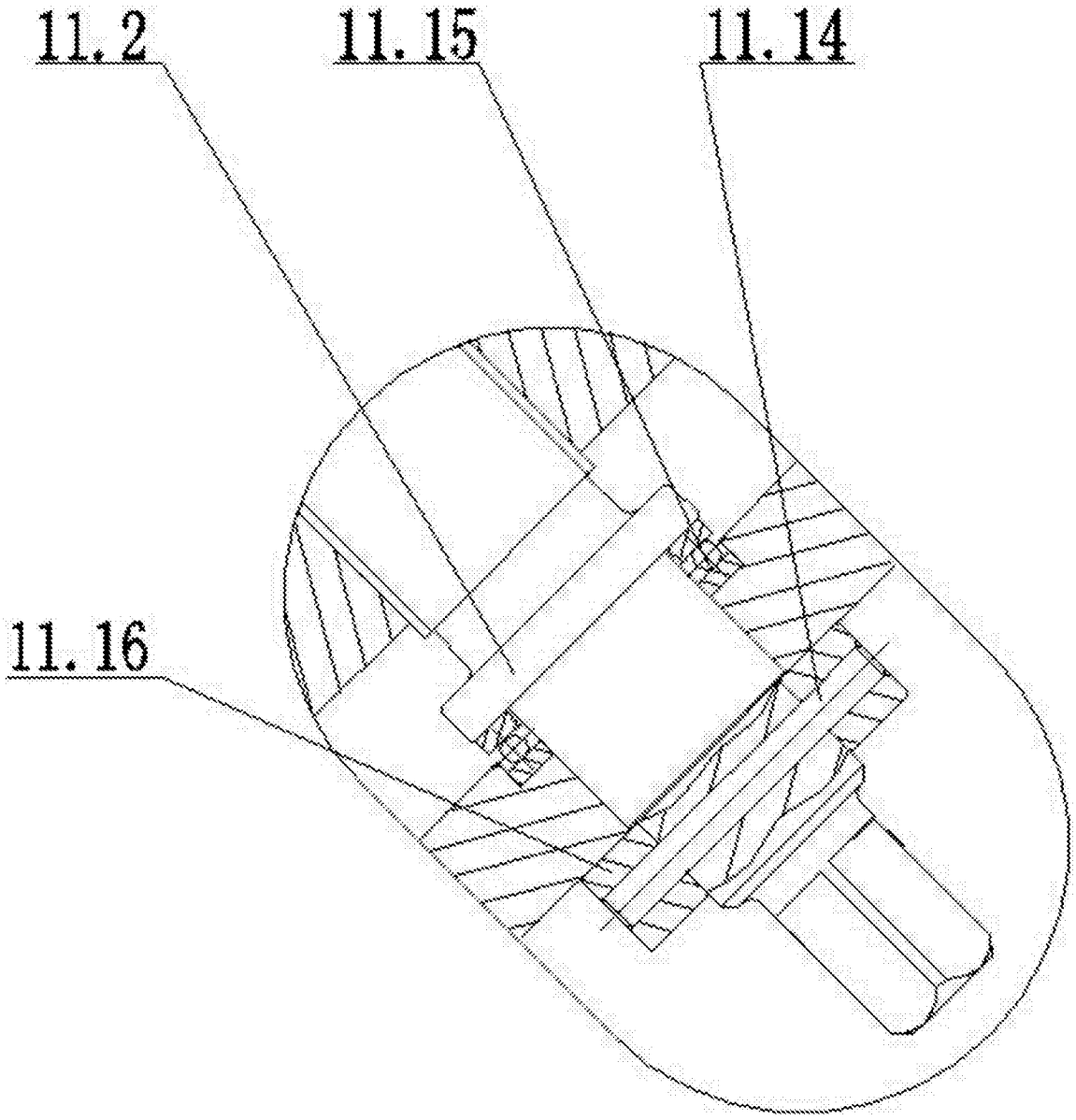


图 9

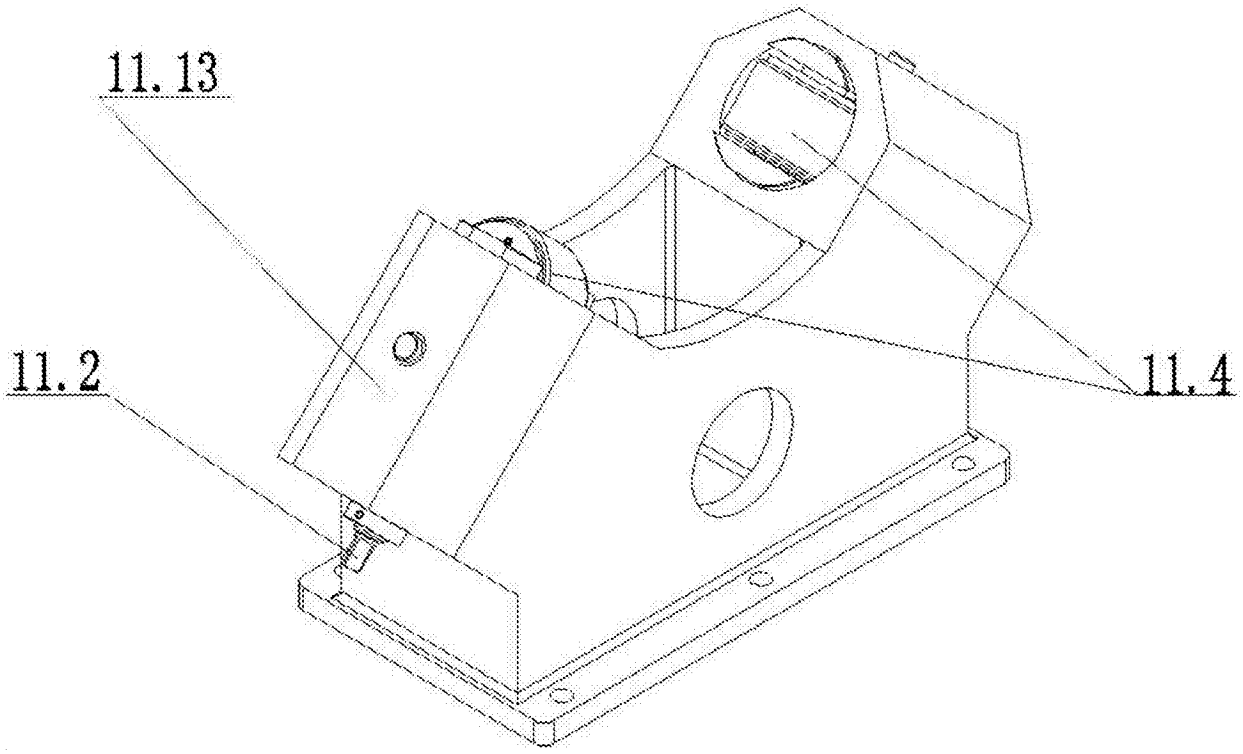


图 10

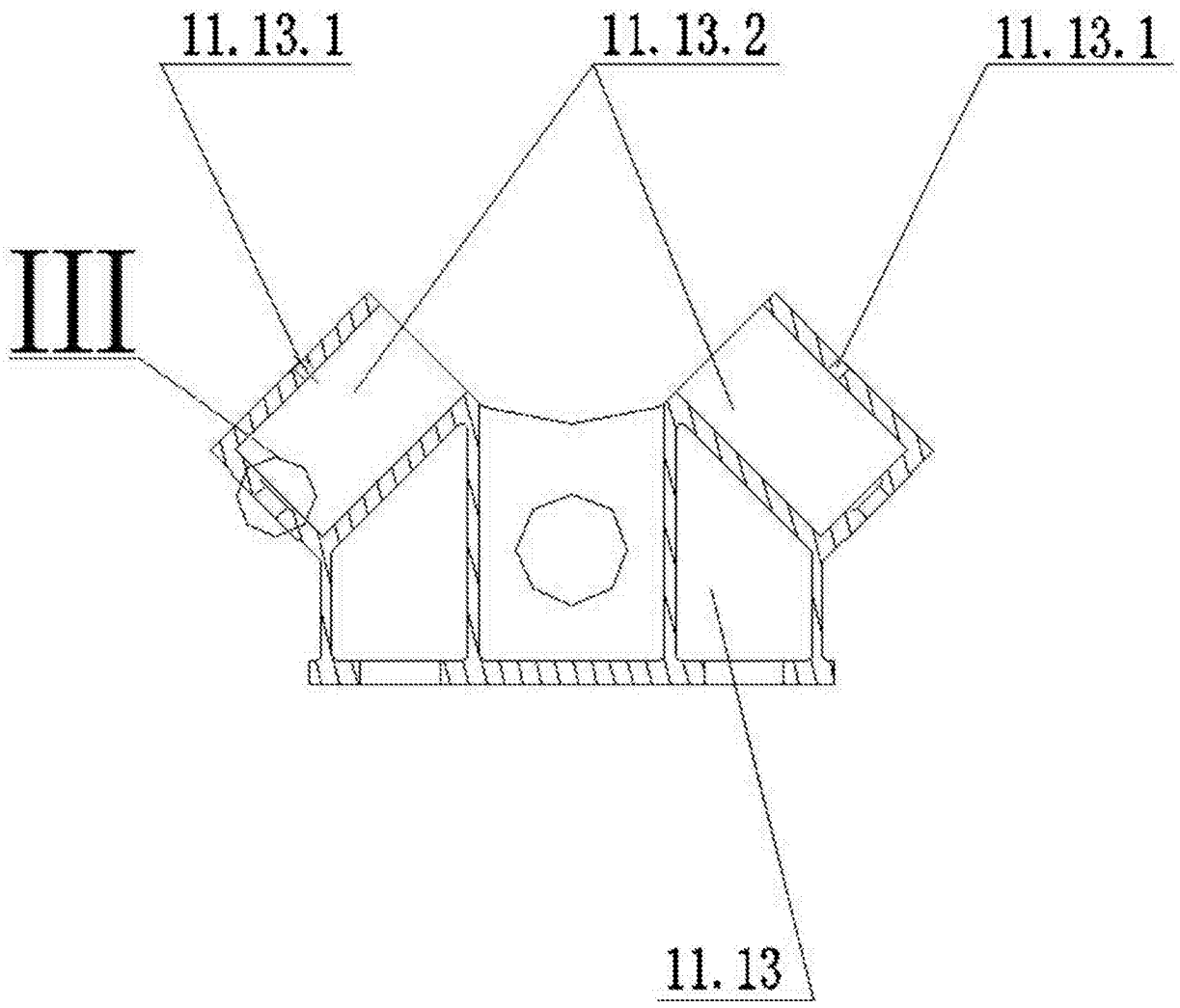


图 11

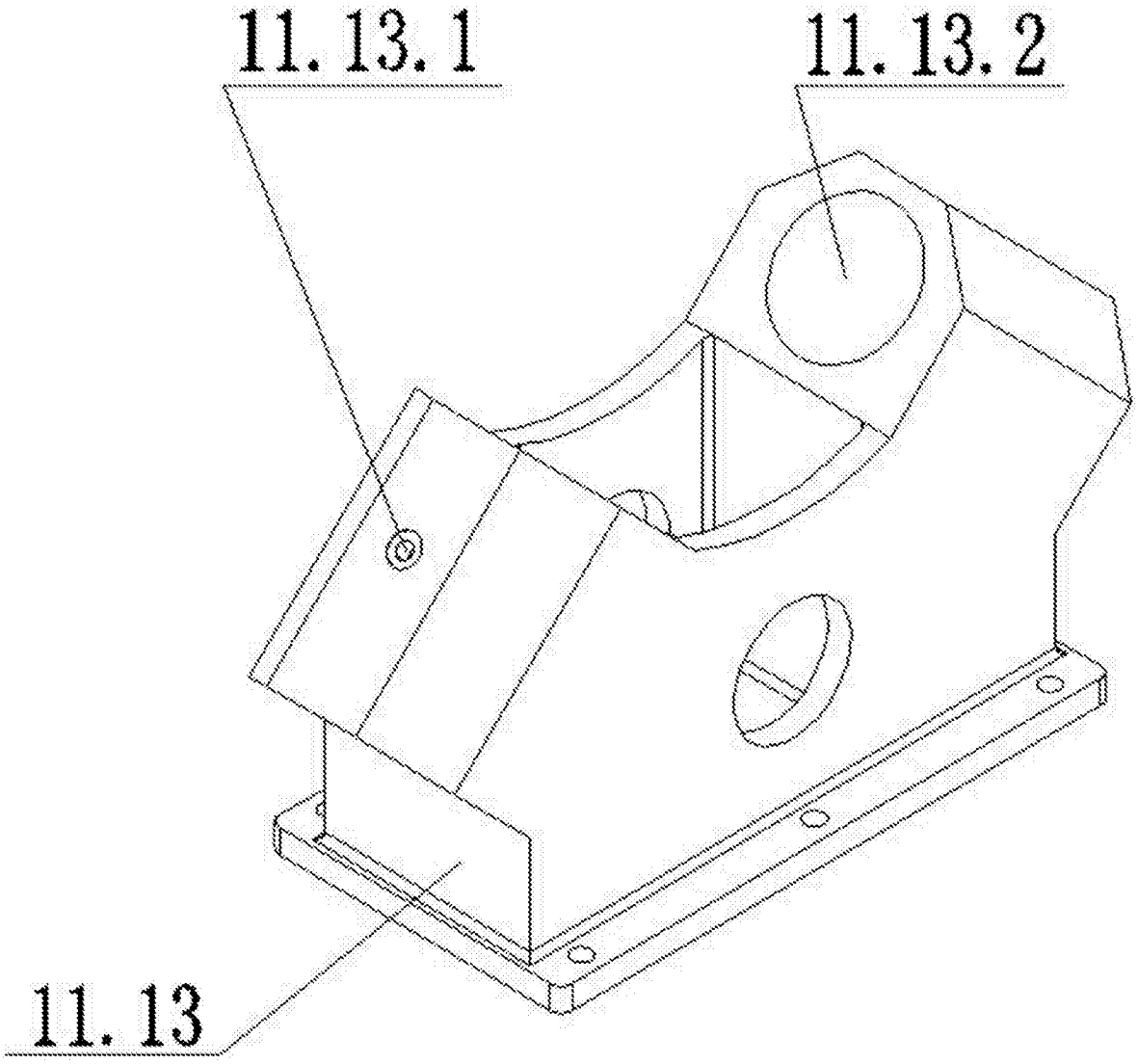


图 12

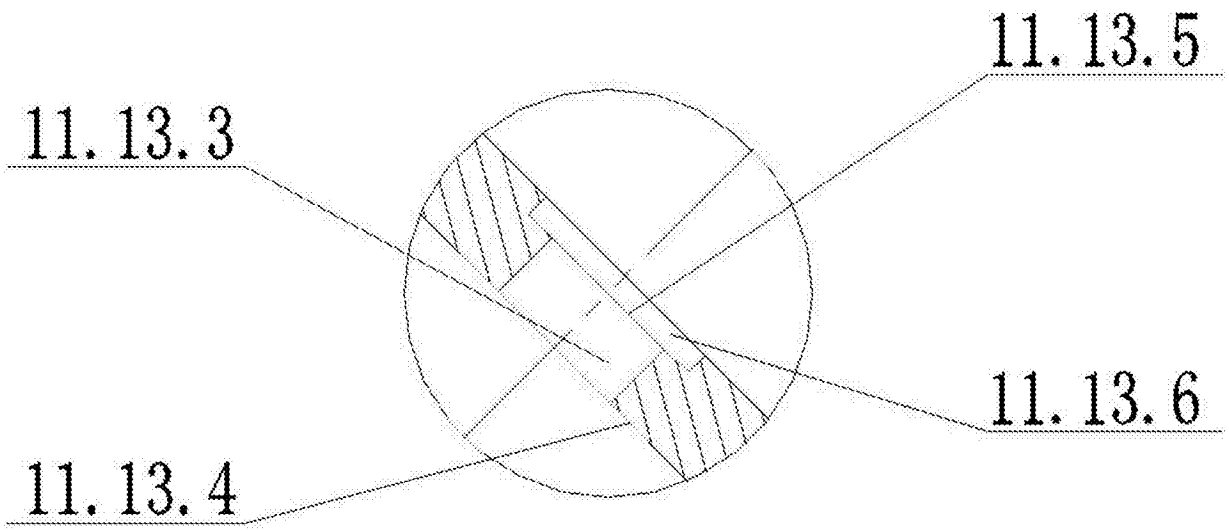


图 13

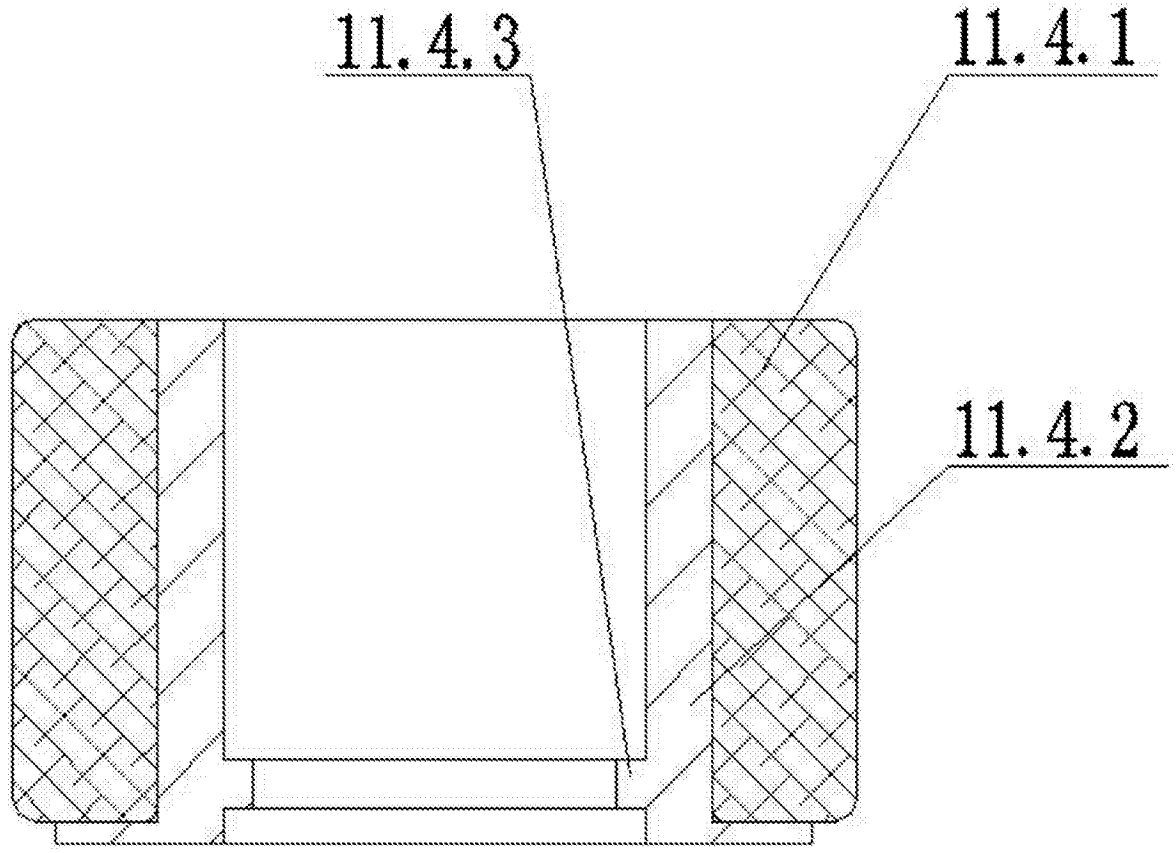


图 14

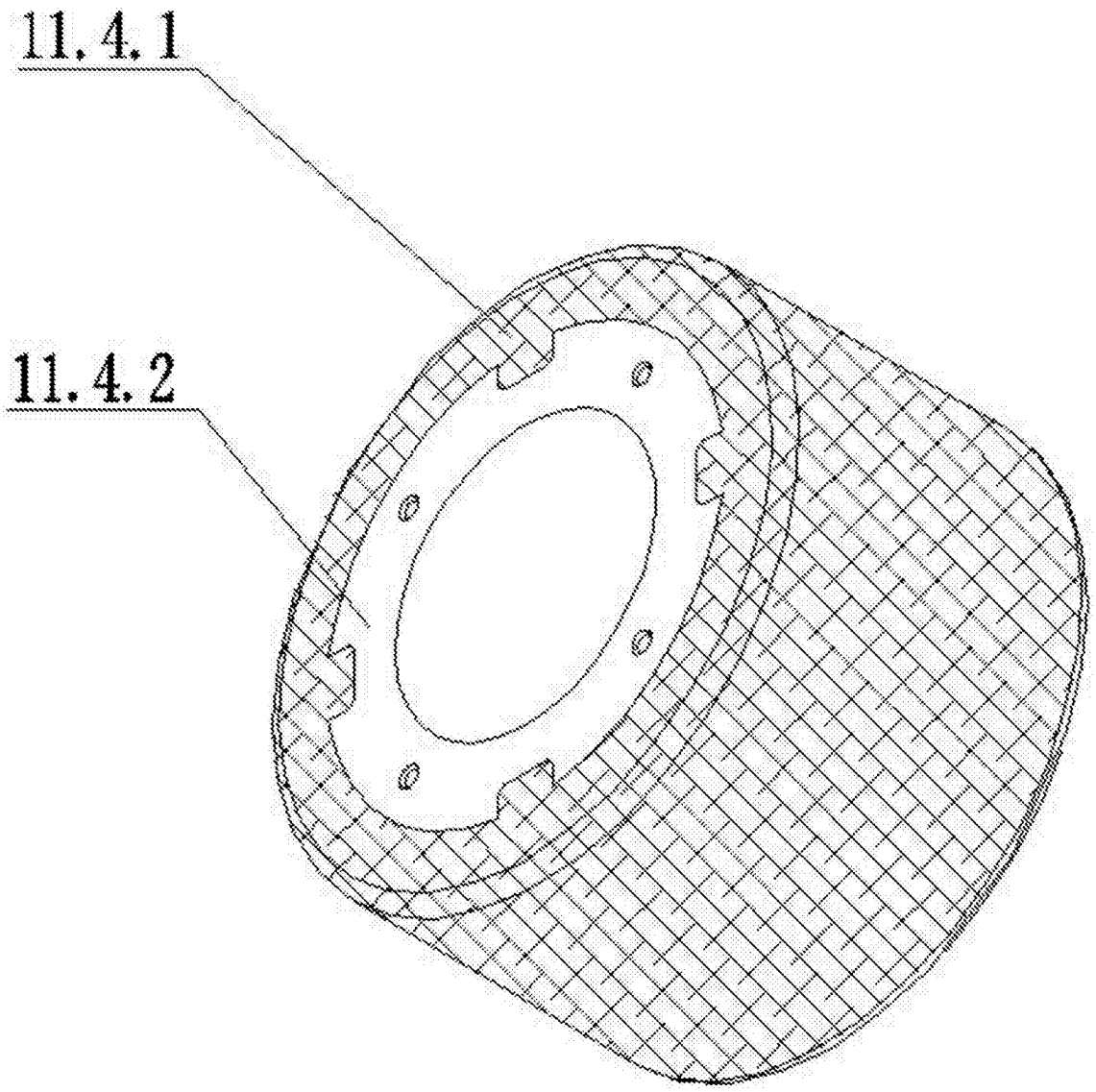


图 15

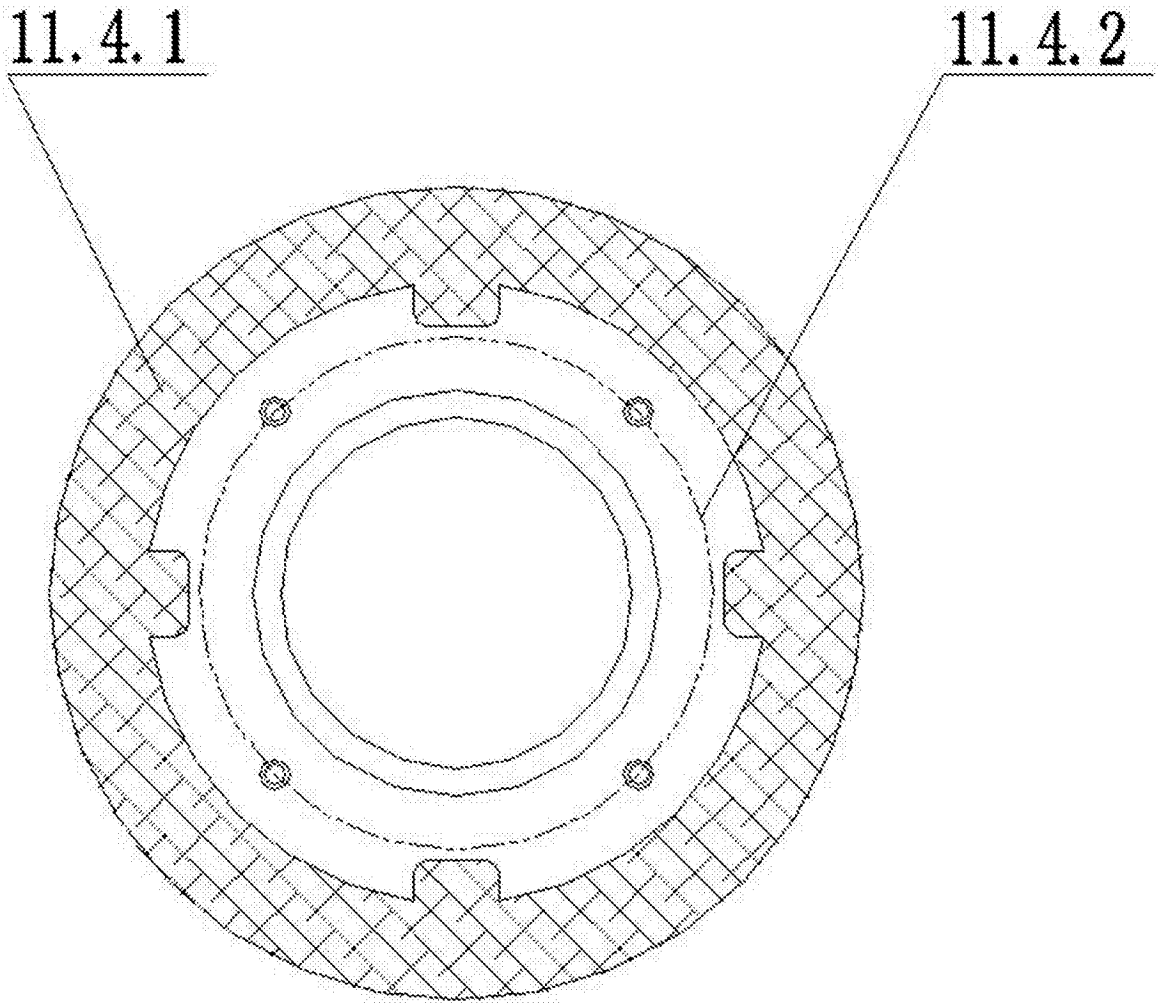


图 16

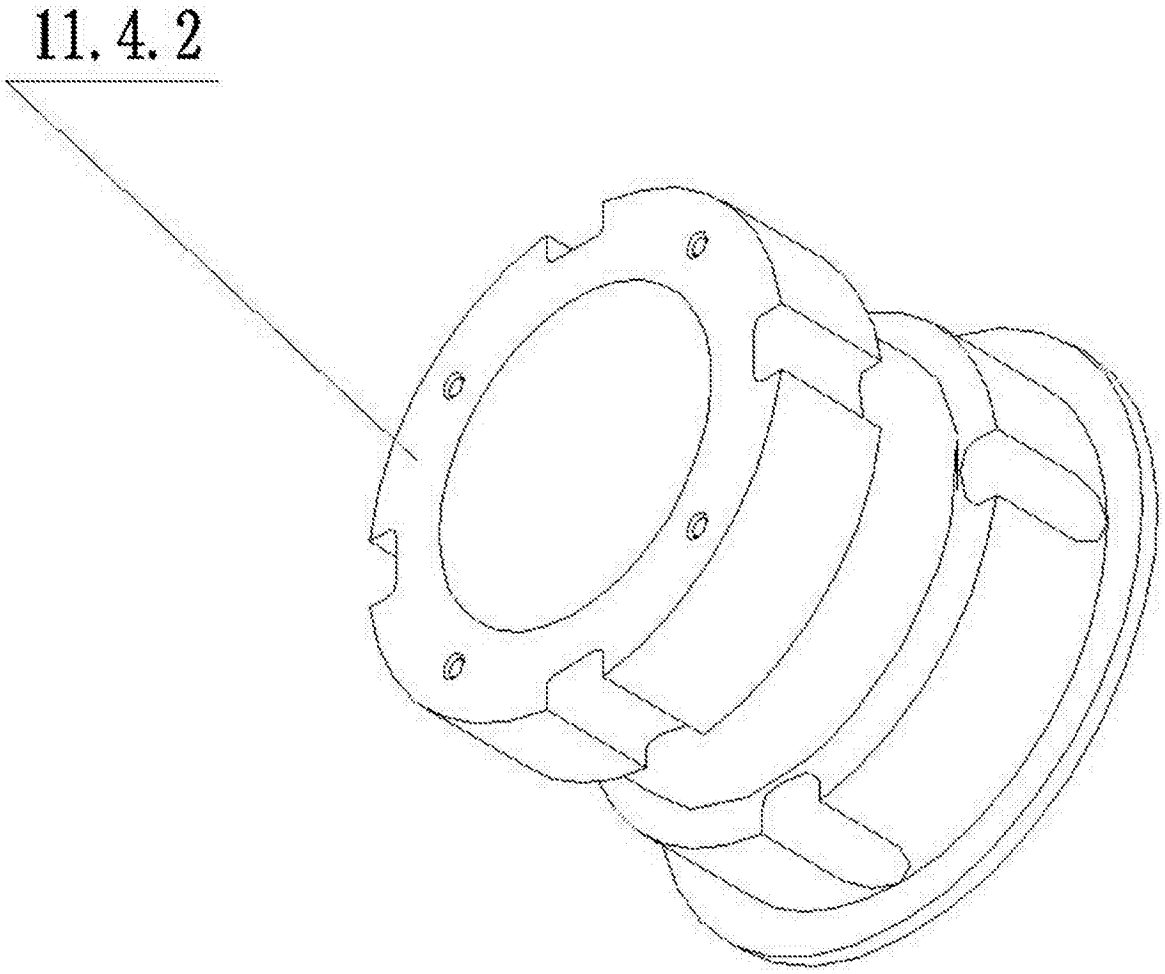


图 17

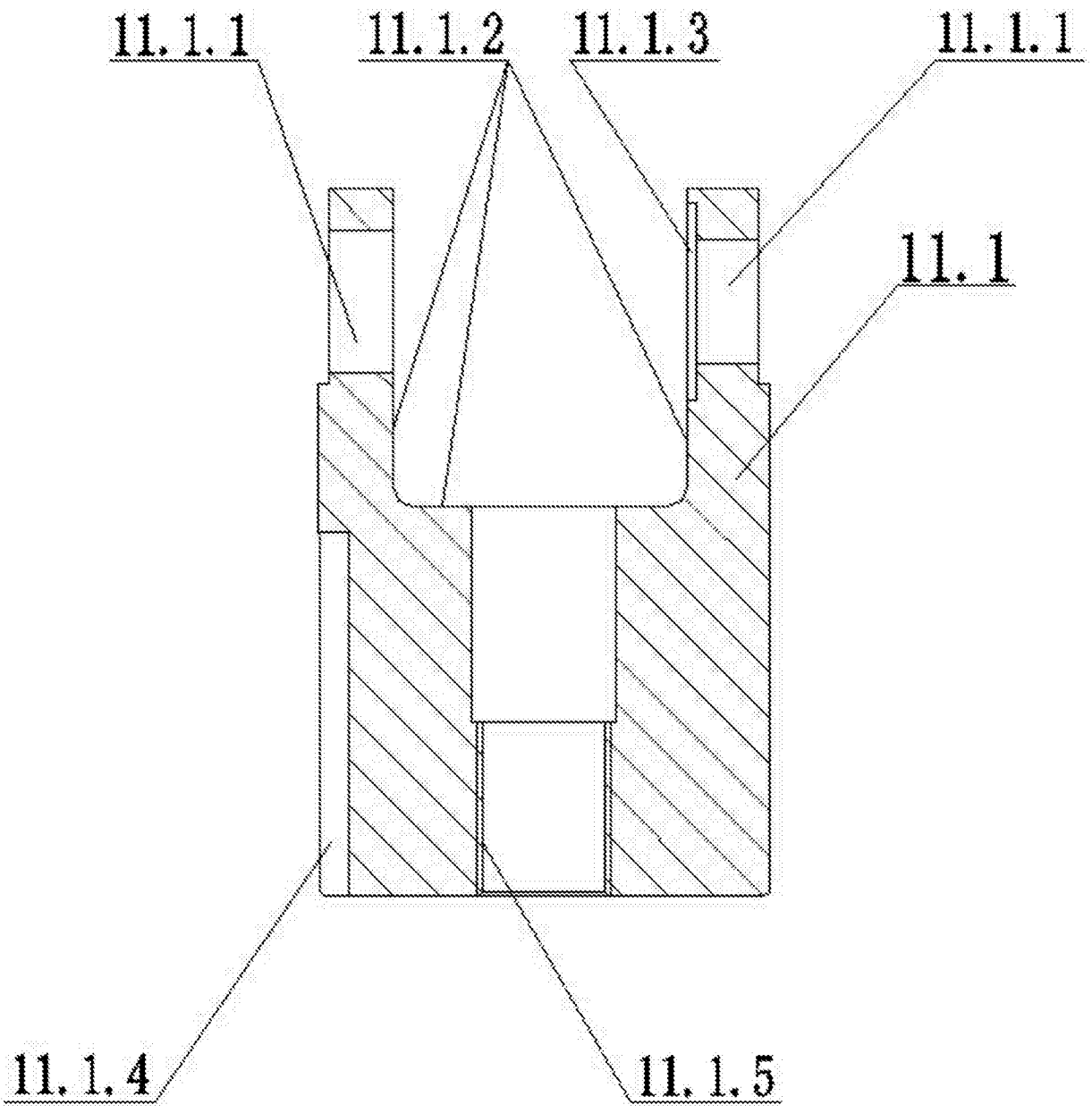


图 18

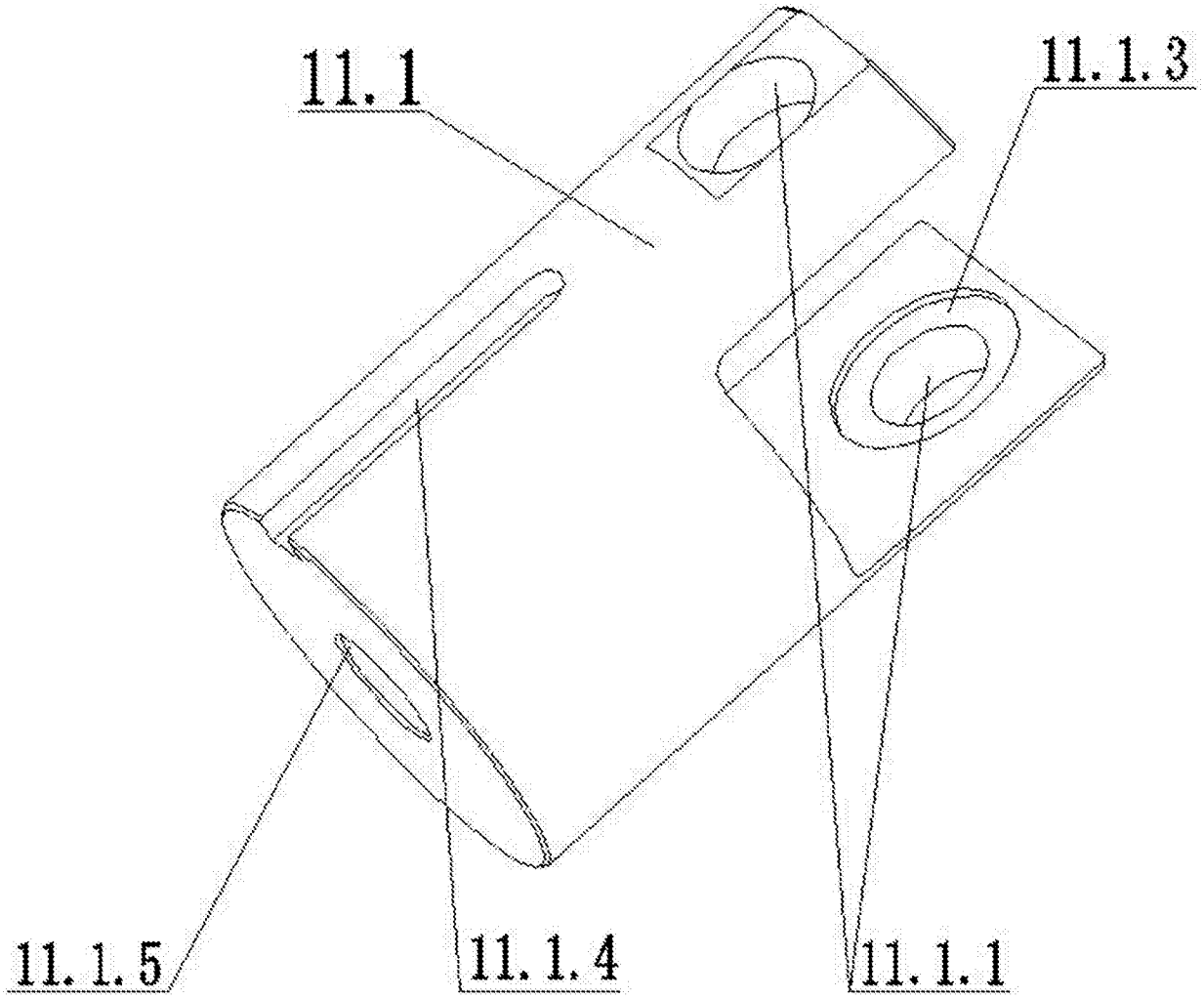


图 19

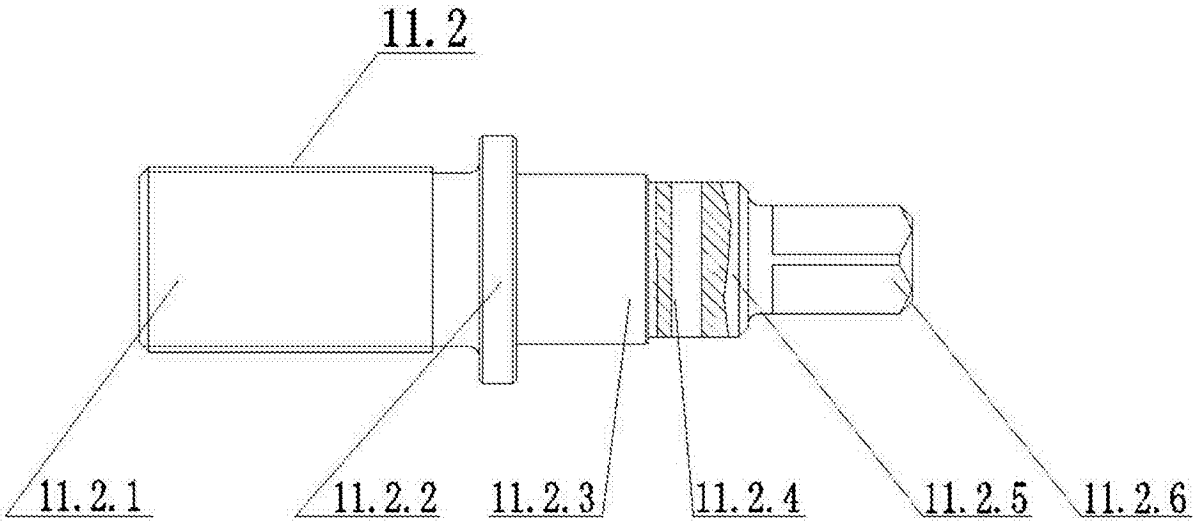


图 20

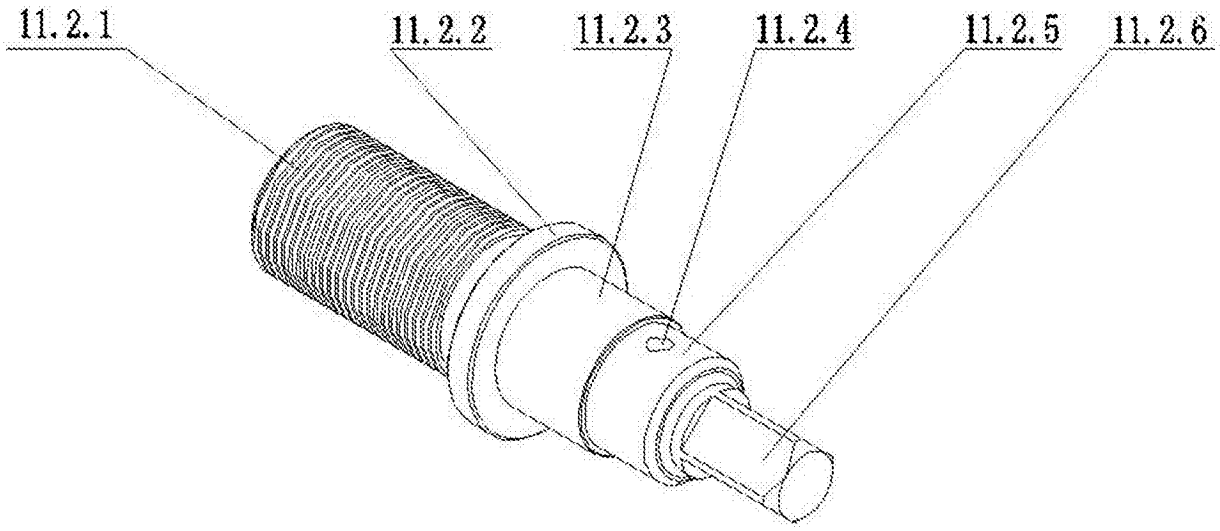


图 21