



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102436054 A

(43) 申请公布日 2012.05.02

(21) 申请号 201110449417.2

(22) 申请日 2011.12.29

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 孙宁 卓仁善

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

G02B 7/182(2006.01)

G02B 7/198(2006.01)

G02B 23/16(2006.01)

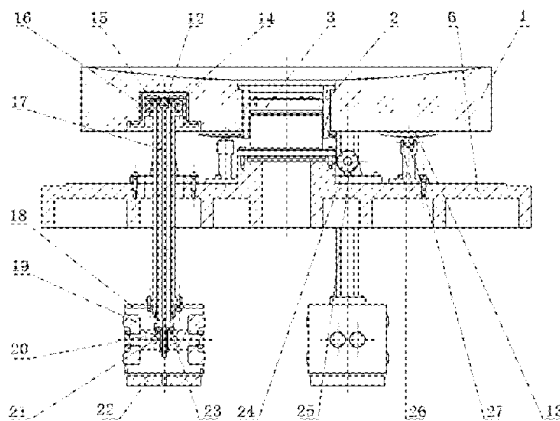
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置

(57) 摘要

一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置,涉及光电观测设备技术领域,它解决现有主反射镜支撑机构的支撑力对主反射镜的面型变形影响较大,当主反射镜口径较大时,会影响成像质量的问题,本装置的径向浮动支撑机构和背部浮动支撑机构均采用杠杆机构对主反射镜进行支撑,采用配重沿主反射镜轴向和径向的分力,使主反射镜的支撑结构得到简化,整体重量降低,配重通过支撑杆提供的支撑力方向随主反射镜姿态变化,自动适应对支撑力的需求;在径向支撑杆与衬套之间、背部支撑杆和衬套之间采用钢球过渡,使两个活动支撑杆与固定件之间形成滚动摩擦,使本发明结构对温度变化具有自动调节功能,避免温度变化给予主反射镜额外的应力。



1. 一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置,该装置包括支撑底座部分和固定背部支撑部分;所述支撑底座部分包括底座(6)、中心孔轴套(2)、中心定位轴(3);所述底座(6)为圆柱形,在底座(6)的中心位置固定中心定位轴(3),中心定位轴(3)的上端伸进主反射镜(1)中心孔中的轴承套内;固定背支撑部分包括背支撑座(26)、支撑钢球(27)、背支撑盘(13);其特征是,所述支撑装置还包括径向和背部复合支撑部分;所述径向和背部复合支撑部分分为径向浮动支撑机构和背部浮动支撑机构,所述径向浮动支撑机构包括衬套(14)、径向支撑杆(15)、径向支撑钢球(16)、配重箱(18)、径向配重块(22)、支撑架(24)、径向支撑固定轴(25);背部浮动支撑机构包括背支撑钢球(12)、背支撑杆(17)和背支撑配重组件;

所述衬套(14)安装在主反射镜(1)背部的盲孔中,所述支撑架(24)固定在底座(6)上,径向支撑杆(15)以径向支撑固定轴(25)为支点通过径向支撑钢球(16)作用在衬套(14)上支撑主反射镜(1),调整径向配重块(22)的重量对主反镜(1)提供径向支撑力;

所述固定背支撑部分中的背支撑座(26)安装在底座(6)上,背支撑座(26)上端的凹槽内装有支撑钢球(27),所述背支撑盘(13)的下表面与支撑钢球(27)压紧接触,所述背支撑盘(13)的上表面与主反射镜(1)背部压紧,所述背部浮动支撑机构中的背支撑钢球(12)、背支撑杆(17)和背支撑配重组件以径向浮动支撑机构中配重箱(18)为支架,背支撑杆(17)通过顶端凹槽内的背支撑钢球(12)作用在衬套(14)上支撑主反射镜(1);通过调整背支撑配重块(19)的重量对主反镜(1)提供轴向支撑力。

2. 根据权利要求1所述的一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置,其特征在于,所述背部浮动支撑机构中的背支撑配重组件包括背支撑配重块(19)、背支撑配重杆(20)、背支撑固定轴(21)和螺钉(23);所述背支撑配重块(19)和螺钉(23)固定在背支撑配重杆(20)上,所述背支撑配重杆(20)绕背支撑固定轴(21)转动并通过螺钉(23)在主反射镜(1)的光轴方向上对背支撑杆(17)施加作用力。

3. 根据权利要求1或2所述的一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置,其特征在于,所述背部浮动支撑机构中的背支撑配重组件对称固定在径向配重块(22)的两侧。

一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光电观测设备技术领域,具体涉及一种大型望远镜主反射镜支撑装置。

背景技术

[0002] 随着深空探测、测控技术领域的迅速发展,对光电测量设备的成像质量、作用距离指标提出极高的要求,因而对大口径望远镜需求不断增加。望远镜中的主反射镜是光电测量设备的关键部件,其面形对光学系统的成像质量起着决定性的作用。主反射镜的支撑往往根据其直径的大小采用不同的结构。500mm至700mm口径的地基光电测量设备,大多采用传统的背部三点定位多点支撑以及在主反射镜圆周径向分布的重锤支撑的方式即能满足要求。对口径为米级的望远镜,为提高支撑面形精度,则需要更多的浮动径向支撑来保障。而由于支撑效率问题,主反射镜的圆周只有很小一段区域适合作径向支撑使用,因此对大尺寸主反射镜的径向支撑需要移至背部孔进行。移至背部孔的径向重锤支撑需要解决的重要问题之一是能够适应固定底板与主反射镜由于温度变化带来的微量相对位移,确保固定底板对主反射镜没有附加作用力,其次是提高重锤重量的利用效率。与本发明最为接近的已有技术是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研制的直径为600mm望远镜的主反射镜的支撑机构,如图1所示,包括主反射镜1、支撑底座部分、重锤径向支撑机构、背部支撑部分。其中支撑底座部分包括底座6、中心定位轴3、中心孔轴套2、重锤通孔9;重锤径向支撑机构包括侧支撑盘4、侧支撑钢球5、配重杆7、支架10、重锤8;背支撑部分包括支撑座11、背支撑钢球12、背支撑盘13。

[0003] 重锤径向支撑机构中,由四个结构完全相同的重锤机构组成,在主反射镜1处于水平位置时,主反射镜的上方、中线两侧各有机构a、b,主反射镜的下方、中线两侧各有机构c、d,主反射镜上方和下方的各两个重锤机构即a、b和c、d是对称排列的,如图2所示。背支撑部分有三个支撑点成 120° 分布在主反射镜的背部;底座是一个圆柱形框架,在底部的中心位置固定安装有中心定位轴,中心定位轴的上端伸进安装在主反射镜中心孔中的轴套内,在主反射镜处于水平位置时,背支撑的三点均匀分布在主反射镜背部同一直径圆周上,支撑座安装在底座上,支撑盘的上表面顶在主反射镜的背部,支撑座上端的凹槽内装有支撑钢球,支撑盘的下表面与支撑钢球压紧接触,重锤机构的重锤穿过底座上的重锤通孔,支架固定在底座上,支架的底板孔套在重锤的上部,重锤杆的下部插进重锤的中孔内,上端通过轴孔安装侧支撑盘,侧支撑盘的圆弧面顶在主反射镜的圆周边缘。

[0004] 这种主反射镜支撑机构存在的主要问题是:侧支撑组件数量受限制,效率不高,支撑力对主反射镜的面型变形影响较大,当主反射镜口径较大时,会影响成像质量。

发明内容

[0005] 本发明为解决现有主反射镜支撑机构的支撑力对主反射镜的面型变形影响较大,当主反射镜口径较大时,会影响成像质量的问题,提供一种大型望远镜主反射镜复合支撑

装置。

[0006] 一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置,该装置包括支撑底座部分和固定背部支撑部分;所述支撑底座部分包括底座、中心孔轴套、中心定位轴;所述底座为圆柱形,在底座的中心位置固定中心定位轴,中心定位轴的上端伸进主反射镜中心孔轴套内;固定背支撑部分包括背支撑座、支撑钢球、背支撑盘;所述支撑装置还包括径向和背部复合支撑部分;所述径向和背部复合支撑部分分为径向浮动支撑机构和背部浮动支撑机构,所述径向浮动支撑机构包括衬套、径向支撑杆、径向支撑钢球、配重箱、径向配重块、支撑架、径向支撑固定轴;背部浮动支撑机构包括背支撑钢球、背支撑杆和背支撑配重组件;

[0007] 所述衬套安装在主反射镜背部的盲孔中,所述支撑架固定在底座上,径向支撑杆以径向支撑固定轴为支点通过径向支撑钢球作用在衬套上支撑主反射镜,调整径向配重块的重量对主反镜提供径向支撑力;

[0008] 所述固定背支撑部分中的背支撑座安装在底座上,背支撑座上端的凹槽内装有支撑钢球,所述背支撑盘的下表面与支撑钢球压紧接触,所述背支撑盘的上表面与主反射镜背部压紧,所述背部浮动支撑机构中的背支撑钢球、背支撑杆和背支撑配重组件以径向浮动支撑机构中配重箱为支架,背支撑杆通过顶端凹槽内的背支撑钢球作用在衬套上支撑主反射镜;通过调整背支撑配重块的重量对主反镜提供轴向支撑力。

[0009] 本发明的工作原理:本发明所述的装置中的径向浮动支撑机构和背部浮动支撑机构均采用杠杆机构对主反射镜进行支撑,充分利用配重沿主反射镜轴向和径向的分力,使主反射镜的支撑结构得到简化,整体重量降低,在主反射镜背部可根据需要确定支撑的数目,以控制每个支撑力的大小;配重通过支撑杆提供的支撑力方向随主反射镜姿态变化,自动适应对支撑力的需求;在径向支撑杆与衬套之间、背部支撑杆和衬套之间采用钢球过渡,使两个活动支撑杆与固定件之间形成滚动摩擦,使本发明结构对温度变化具有自动调节功能,从而避免温度变化给予主反射镜额外的应力。

[0010] 本发明的有益效果:本发明最大限度地减少主反射镜的面型变化、提高成像质量,设计一种将主反射镜径向支撑机构和背支撑机构复合在一起的支撑机构。径向浮动支撑机构和背部浮动支撑机构均采用杠杆机构对主反射镜进行支撑,充分利用配重沿主反射镜轴向和径向的分力,本发明所述装置提高了成像质量。

附图说明

[0011] 图1为现有技术中主反射镜的支撑结构示意图;

[0012] 图2为现有技术中主反射镜的支撑原理图;

[0013] 图3为本发明所述的一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置的结构示意图;

[0014] 图4为本发明所述的一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置的原理图。

[0015] 图中:1、主反射镜,2、中心孔轴套,3、中心定位轴,4、侧支撑盘,5、侧支撑钢球,6、底座,7、配重杆,8、重锤,9、重锤通孔,10、支架,11、支撑座,12、背支撑钢球,13、背支撑盘,14、衬套,15、径向支撑杆,16、径向支撑钢球,17、背支撑杆,18、配重箱,19、背支撑配重块,20、背支撑配重杆,21、背支撑固定轴,22、径向配重块,23、螺钉,24、支撑架,25、径向支撑固定轴,26、背支撑座,27、支撑钢球。

具体实施方式

[0016] 结合图 3 和图 4 说明本实施方式,一种大型望远镜主反射镜复合支撑装置,该装置包括主反射镜 1、支撑底座部分、固定背部支撑部分以及径向和背部复合支撑部分。其中支撑底座部分包括底座 6、中心定位轴 3、中心孔轴套 2;固定背部支撑部分包括背支撑座 26、支撑钢球 27、背支撑盘 13;径向和背部复合支撑部分分为径向浮动支撑机构和背部浮动支撑机构,所述径向浮动支撑机构包括衬套 14、径向支撑杆 15、径向支撑钢球 16、配重箱 18、径向配重块 22、支撑架 24 和径向支撑固定轴 25;背部浮动支撑机构包括背支撑钢球 12、背支撑杆 17、背支撑配重块 19、背支撑配重杆 20、背支撑固定轴 21、螺钉 23。

[0017] 本实施方式所述的大型主反射镜 1 的支撑可以包括三个固定背支撑部分和若干个径向和背部复合支撑部分。分布情况结合图 4,三个固定支撑点 e、f、g 在同一圆周上呈 120° 均匀分布在主反射镜 1 的背部,浮动复合支撑点 h、i、j、l、m 和 n 既左右对称又上下对称分布,所述背部浮动支撑机构与径向浮动支撑机构共用衬套 14,衬套 14 安装在主反射镜 1 背部的盲孔中,底座 6 是一个圆柱形框架,在中心位置固定安装有中心定位轴 3,中心定位轴 3 的上端伸进安装在主反射镜 1 中心孔中的轴套内,起到对主反射镜 1 进行中心定位的作用。

[0018] 在主反射镜 1 处于竖直状态(即光轴水平)时,径向浮动支撑机构对主反射镜 1 起到支撑作用。支撑架 24 固定在底座 2 上,径向支撑杆 15 通过径向支撑钢球 16 作用在衬套 14 上支撑主反射镜 1。通过调整径向配重块 22 的重量即可按理论值对主反射镜 1 提供所需的径向支撑力。

[0019] 在主反射镜处于水平位置(即光轴竖直向上)时,固定背支撑部分和背部浮动支撑机构对主反射镜 1 起到支撑作用。固定背部支撑的背支撑座 26 安装在底座上,支撑座上端的凹槽内装有支撑钢球 27,背支撑盘 13 的下表面与支撑钢球 27 压紧接触,背支撑盘 13 的下表面与主反射镜 1 背部压紧,起到支撑和轴向定位的作用;背部浮动支撑机构以径向浮动支撑机构的配重箱 18 为支架,背支撑配重块 19 和螺钉 23 固定在背支撑配重杆 20 上,背支撑配重杆 20 绕背支撑固定轴 21 转动并通过螺钉 23 在光轴方向上对背支撑杆 17 施加作用力,背支撑杆 17 通过顶端凹槽内的背支撑钢球 12 作用在衬套 14 上支撑主反射镜 1。为保持背支撑杆 17 的平衡,使用两组背支撑配重组件。因为背支撑杆 17 被径向支撑杆 15 套在中间,所以两杆之间装有钢球使相对滑动顺畅无阻滞。通过调整背支撑配重块 19 的重量即可按理论值对主反射镜 1 提供所需的轴向支撑力。如此,复合支撑组件即可以通过径向浮动支撑机构和背部浮动支撑部机构分别平衡主反射镜 1 沿光轴(即轴向)以及垂直于光轴(既径向)的重力分力。

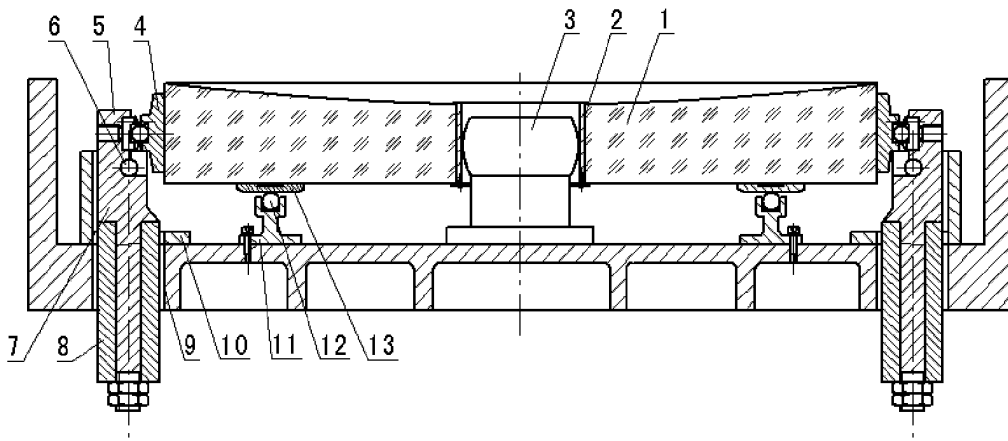


图 1

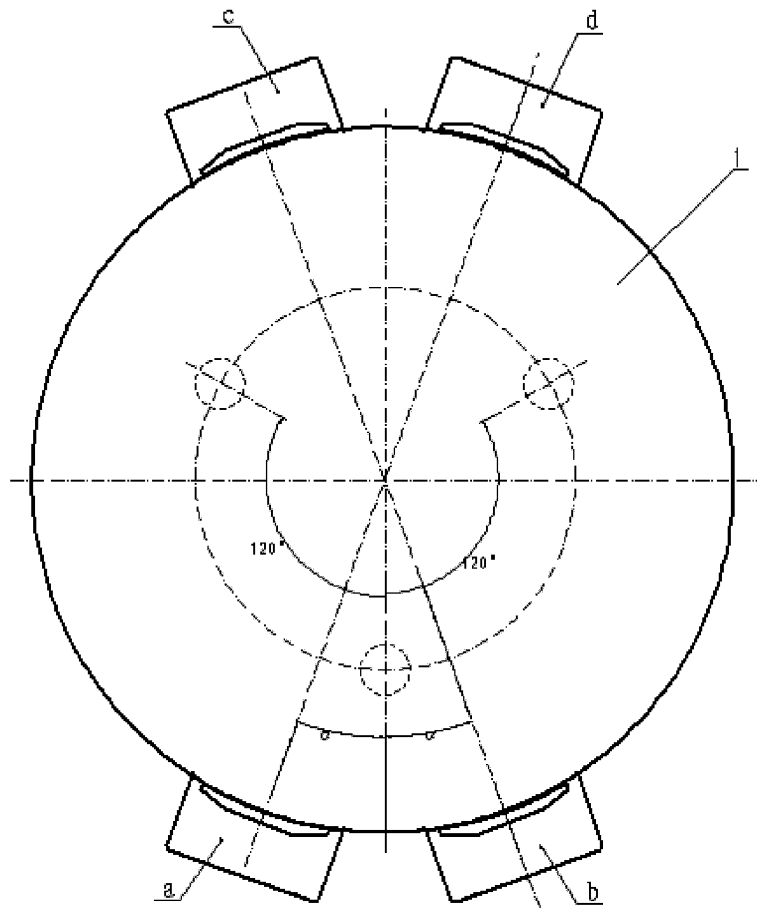


图 2

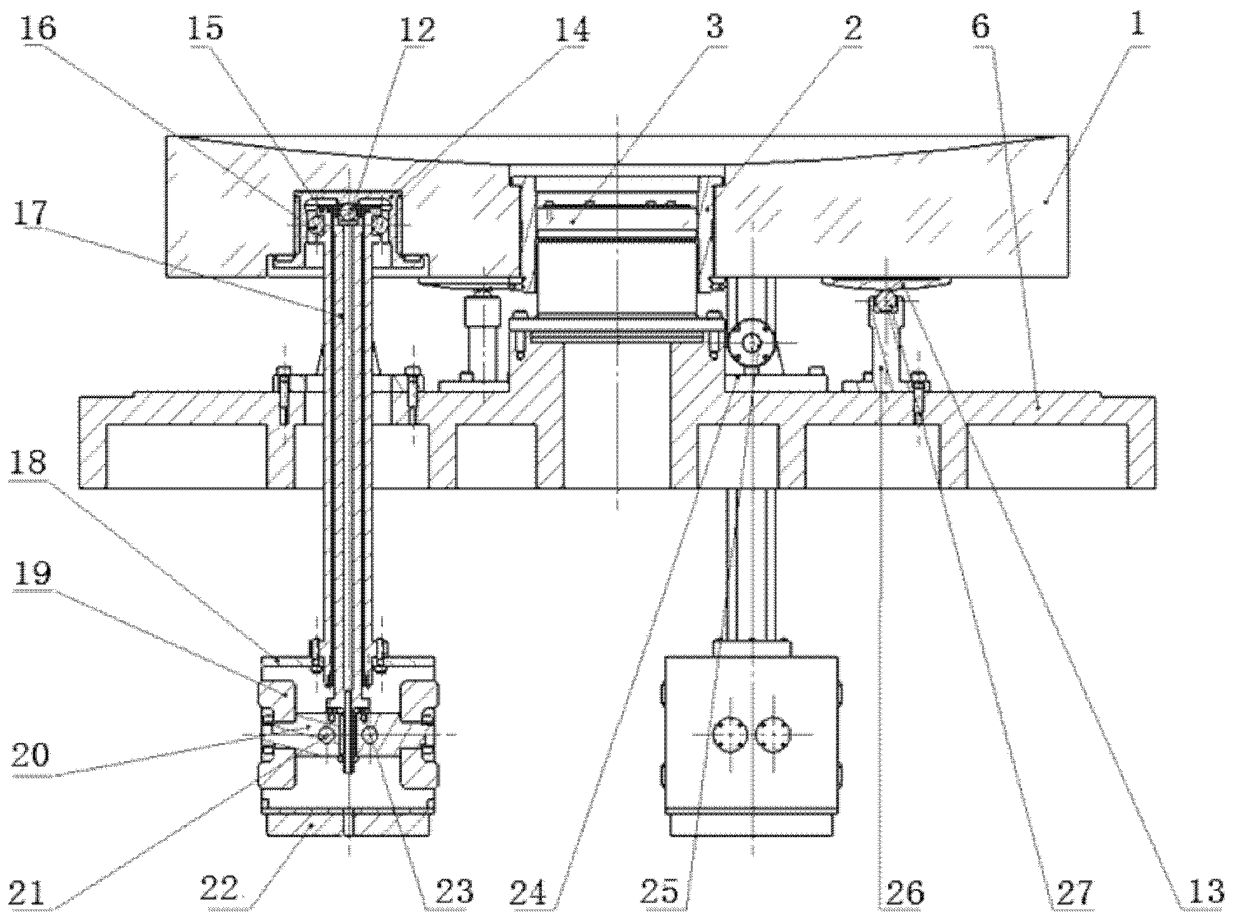


图 3

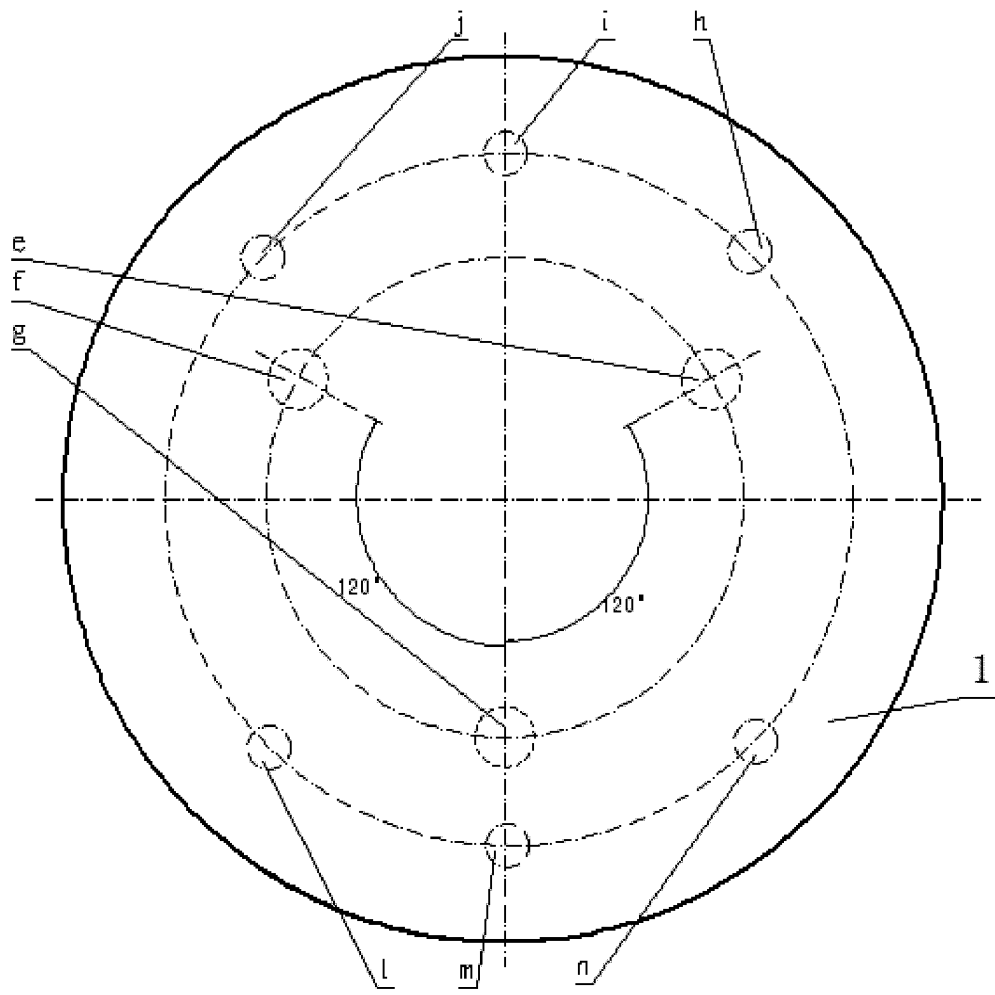


图 4