



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101887285 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201010224097. 6

(22) 申请日 2010. 07. 13

(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 刘家燕 程志峰 黄猛

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G05G 5/00(2006. 01)

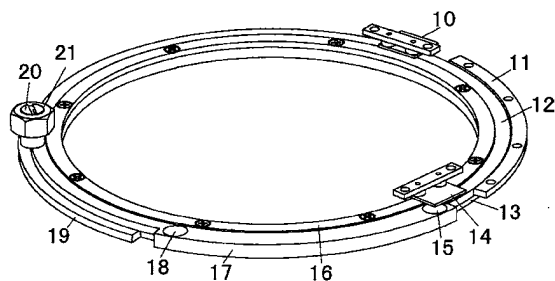
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 7 页

### (54) 发明名称

一种  $\pm 200^\circ$  旋转转体的机电限位机构

### (57) 摘要

一种  $\pm 200^\circ$  旋转转体的机电限位机构,属于光电仪器技术领域涉及的一种机电限位机构。要解决的技术问题是:提供一种  $\pm 200^\circ$  旋转转体的机电限位机构。解决的技术方案,包括第一和第二霍尔元件电限位、固定机械限位块、动环、旋转环、第一和第二磁块、压环、控制钉、控制钉锁紧螺帽;该机电限位机构是安装在两个相对旋转体之间使用,动环、压环和旋转环安装在外部的旋转体上部的工作面上,固定机械限位块、第一和第二霍尔元件电限位、控制钉和控制钉锁紧螺帽安装在承载体底面的工作面上,使用安装时,旋转体的“0”位和承载体的“0”位重叠。实现了两个旋转体之间超出  $360^\circ$  的大角度限位旋转,实现了  $\pm 200^\circ$  的电限位。



1. 一种  $\pm 200^\circ$  旋转转体的机电限位机构,包括第一霍尔元件电限位 10、第二霍尔元件电限位 14,其特征在于还包括固定机械限位块 11、动环 12、旋转环 13、第一磁块 15、压环 16、动环控位凸台 17、第二磁块 18、旋转控位凸台 19、控制钉 20、控制钉锁紧螺帽 21;压环 16 和旋转环 13 利用螺钉上下连接,由于旋转环 13 上面有一个台肩,压环 16 和旋转环 13 连接时,两环之间形成一个开口朝外侧的槽,动环 12 的内侧有一个凸台,伸进压环 16 和旋转环 13 形成的槽内,间隙配合,动环 12 上带有动环控位凸台 17,动环控位凸台 17 的两端相对动环 12 的旋转中心张角为  $75^\circ$ ,在动环控位凸台 17 的两端对称镶嵌装有第一磁块 15 和第二磁块 18,两个磁块中心相对旋转中心张角为  $67^\circ$ ;在旋转环 13 上带有旋转控位凸台 19,旋转控位凸台 19 的两端相对旋转环 13 的旋转中心张角为  $75^\circ$ ;该机电限位机构是安装在两个相对旋转体之间,即安装在外部的旋转体 22 和承载体 23 之间,固定在承载体 23 的下面凸檐内;动环 12、压环 16 和旋转环 13 安装在外部的旋转体 22 上部的工作面上,通过旋转环 13 用螺钉与旋转体 22 相连,安装时,旋转控位凸台 19 的对心张角平分线与旋转体 22 的“0”位之间的张角为  $172.5^\circ$ ;固定机械限位块 11、第一霍尔元件电限位 10、第二霍尔元件电限位 14、控制钉 20 和控制钉锁紧螺帽 21 安装固定在承载体 23 底面的工作面上,固定机械限位块 11 相对于承载体 23 的旋转中心张角为  $75^\circ$ ,安装时,固定机械限位块 11 的对心张角平分线与承载体 23 的“0”位之间的张角为  $37.5^\circ$ ;在固定机械限位块 11 的两侧,对称安装有第一霍尔元件电限位 10 和第二霍尔元件电限位 14,两者相对于旋转中心的张角为  $96^\circ$ ;在固定机械限位块 11 的对面,在固定机械限位块 11 的对心张角平分线上,在承载体 23 底面的工作面上安装控制钉 20,控制钉 20 与承载体 23 之间螺纹连接,在控制钉 20 上装有控制钉锁紧螺帽 21,两者为螺纹连接;安装时,旋转体 22 的“0”位和承载体 23 的“0”位重叠。

## 一种 $\pm 200^\circ$ 旋转转体的机电限位机构

### 技术领域：

[0001] 本发明属于光电仪器技术领域中涉及的一种  $\pm 200^\circ$  旋转转体的机电限位机构。

### 背景技术：

[0002] 在光电仪器的设计中,经常会遇到  $n \times 360^\circ$  多圈旋转转台,此时不涉及限位问题。由于特殊需要,要求旋转角度大于一圈以上,例如从  $-200^\circ$  到  $+200^\circ$  的旋转,即:单向  $+400^\circ$  的转角,必须要设计特别的限位机构,才可实现其机械和电限位。

[0003] 在已有的技术中,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产品中应用的旋转角度小于一圈的机电限位机构如图 1 所示,包括转轴 1、固定环 2、第一机械限位块 3、第一霍尔元件电限位 4、第二机械限位块 5、机械限位转框 6、磁块固定架 7、第二霍尔元件电限位 8 和磁块 9。转轴 1 和固定环 2 为相对旋转的两个转体。第一机械限位块 3、第二机械限位块 5 及第一霍尔元件电限位 4、第二霍尔元件电限位 8 安装在固定环 2 上;机械限位转框 6 及磁块固定架 7 安装在转轴 1 上,在磁块固定架 7 的另一端镶嵌有磁块 9,转动时,磁块 9 在第一霍尔元件 4 和第二霍尔元件 8 之间转动,当磁块 9 转到第一霍尔元件 4 或第二霍尔元件 8 上方时,有电信号输入,转动受控、停止;机械限位转框 6 在第一机械限位块 3 和第二机械限位块 5 之间转动,当机械限位转框 6 的两端分别与第一机械限位块 3 和第二机械限位块 5 相碰时,转动停止。机械限位发生在电限位之后,当电限位失控时才使用机械限位。

[0004] 该机电限位机构通常是应用在相对旋转的两个旋转体之间,用以控制两个转体之间的旋转角度,来满足旋转体的工作要求。

[0005] 该限位机构存在的主要问题是只能控制转角在  $360^\circ$  以内的旋转,大于  $360^\circ$  的旋转角度不可控制。

### 发明内容：

[0006] 为了克服已有技术存在的缺陷,本发明的目的在于解决转角范围大于  $360^\circ$  时,可实现机械和电限位,特设计一种转体的机电限位机构。

[0007] 本发明要解决的技术问题是:提供一种  $\pm 200^\circ$  旋转转体的机电限位机构。解决技术问题的技术方案如图 2、图 3、图 4、图 5、图 6 所示,包括第一霍尔元件电限位 10、固定机械限位块 11、动环 12、旋转环 13、第二霍尔元件电限位 14、第一磁块 15、压环 16、动环控位凸台 17、第二磁块 18、旋转控位凸台 19、控制钉 20、控制钉锁紧螺帽 21;压环 16 和旋转环 13 利用螺钉上下连接,由于旋转环 13 上面有一个台肩,压环 16 和旋转环 13 连接时,两环之间形成一个开口朝外侧的槽,动环 12 的内侧有一个凸台,伸进压环 16 和旋转环 13 形成的槽内,间隙配合,如图 3 所示,由此,动环 12 限制在压环 16 和旋转环 13 之间,并且使动环 12 只能转动。动环 12 上带有动环控位凸台 17,动环控位凸台 17 的两端相对动环 12 的旋转中心张角为  $75^\circ$ ,在动环控位凸台 17 的两端对称镶嵌装有第一磁块 15 和第二磁块 18,两个磁块中心相对旋转中心张角为  $67^\circ$ ;在旋转环 13 上带有旋转控位凸台 19,旋转控位凸

台 19 的两端相对旋转环 13 的旋转中心张角为  $75^\circ$  ;动环控位凸台 17 受限制于固定机械限位块 11 和旋转控位凸台 19。

[0008] 该机电限位机构是安装在两个相对旋转体之间使用,如图 4 所示,即安装在外部的旋转体 22 和承载体 23 之间,固定在承载体 23 的下面凸檐内 ;动环 12、压环 16 和旋转环 13 安装在外部的旋转体 22 上部的工作面上,如图 5 所示,通过旋转环 13 用螺钉与旋转体 22 相连,安装时,旋转控位凸台 19 的对心张角平分线与旋转体 22 的“0”位之间的张角为  $172.5^\circ$  ;固定机械限位块 11、第一霍尔元件电限位 10、第二霍尔元件电限位 14、控制钉 20 和控制钉锁紧螺帽 21 安装固定在承载体 23 底面的工作面上,如图 6 所示,固定机械限位块 11 相对于承载体 23 的旋转中心张角为  $75^\circ$  ,安装时,固定机械限位块 11 的对心张角平分线与承载体 23 的“0”位之间的张角为  $37.5^\circ$  ;在固定机械限位块 11 的两侧,对称安装有第一霍尔元件电限位 10 和第二霍尔元件电限位 14,两者相对于旋转中心的张角为  $96^\circ$  ;在固定机械限位块 11 的对面,在固定机械限位块 11 的对心张角平分线上,在承载体 23 底面的工作面上安装控制钉 20,控制钉 20 与承载体 23 之间螺纹连接,在控制钉 20 上装有控制钉锁紧螺帽 21,两者为螺纹连接。

[0009] 工作原理说明:仪器正常工作时,需要电限位直接控制,本发明需选择磁块、霍尔元件间的电磁信号控制。如图 7 所示, a 为  $+200^\circ$  电限位位置,当旋转体 22 受控顺时针转动时,旋转环 13 托着动环 12 一起动作到 b 所示,当动环 12 上的第二磁块 18 转到控制钉 20 时(控制钉 20 为吸磁钢件),被其吸住(见 c),由此动环 12 停止不动,旋转环 13 继续旋转(见 d),旋转环 13 转动  $210^\circ$  后,其旋转控位凸台 19 会碰到动环 12 的动环控位凸台 17 的另一侧(见 e),推动动环 12 转动,直到动环 12 上的第二磁块 18 遇到第一个霍尔元件电限位 10(见 f),完成旋转体 22 顺时针转动  $400^\circ$  ,即到了  $-200^\circ$  的位置,同理反方向逆时针旋转又可到  $+200^\circ$  位置。选出此角度的中间位置,设为零位,如图 8 中标注位置,即可完成  $\pm 200^\circ$  旋转。当电限位失效时,动环控位凸台 17 会直接碰到固定机械限位块 11 上,使旋转停止。

[0010] 本发明的积极效果:利用动环 12 的动环控位凸台 17 与固定机械限位块 11、旋转环 13 的旋转控位凸台 19 的相互限位关系,实现了两个旋转体之间超出  $360^\circ$  的大角度限位旋转;第一磁块 15 和第二磁块 18 安装在可旋转的动环控位凸台 17 上,与霍尔元件配套使用,再利用了控制钉,避免了提前电限位,实现  $\pm 200^\circ$  的电限位。

#### 附图说明:

- [0011] 图 1 是已有技术的立体机电限位结构示意图;
- [0012] 图 2 是本发明的立体机电限位结构示意图;
- [0013] 图 3 是本发明中动环 12、压环 16 和旋转环 13 结构关系示意图;
- [0014] 图 4 是本发明的应用结构示意图;
- [0015] 图 5 是本发明安装在外部的旋转体 22 上的俯视结构示意图;
- [0016] 图 6 是本发明安装在外部的承载体 23 上的仰视结构示意图;
- [0017] 图 7 是本发明的工作动作流程图;
- [0018] 图 8 是本发明的相关尺寸标注示意图;
- [0019] 图 9 是图 8 的侧视、相关尺寸标注示意图。

**具体实施方式：**

[0020] 本发明按图 2、图 3、图 4、图 5 和图 6 所示的结构实施,其中,固定机械限位块 11、动环 12、旋转环 13 和压环 16 皆为不吸磁不锈钢件,它们的直径大小由外部的旋转体 22 和承载体 23 的直径大小决定,动环 12 安装在旋转环 13 和压环 16 之间,旋转环 13 与旋转体 22 通过螺钉固连,使旋转控位凸台 19 的对心张角平分线与旋转体 22 的“0”位之间的张角为  $172.5^{\circ}$ ;固定机械限位块 11 与承载体 23 通过螺钉固连,使固定机械限位块 11 的对心张角平分线与承载体 23 的“0”位之间的张角为  $37.5^{\circ}$ ,使用安装时,旋转体 22 的“0”位和承载体 23 的“0”位重叠。第一磁块 15 和第二磁块 18 为底面直径  $\phi 8\text{mm}$ ,高 2mm 的圆柱体,对称镶嵌在动环控位凸台 17 表面,旋转半径可根据动环控位凸台 17 的宽度而确定;以固定机械限位块 11 的对心张角平分线为对称轴,以第一磁块 15 和第二磁块 18 的旋转半径为半径,在承载体 23 上用螺钉对称安装两个霍尔元件电限位——第一霍尔元件电限位 10 和第二霍尔元件电限位 14,相对旋转中心张角为  $96^{\circ}$ 。由于霍尔元件能切进磁场,就会有电信号,不是必须中心重叠,经过试验,中心不重叠对心张角为  $3^{\circ}$  时,就有电信号输入,由此,根据角度理论值为  $400^{\circ}$ ,正反两方向各留  $0.5^{\circ}$  余量,计算出两个磁块中心相对旋转中心张角为  $67^{\circ}$ 。在固定机械限位块 11 的对面,对心张角角平分线上,以第一磁块 15 和第二磁块 18 的旋转半径为半径,安装控制钉 20,两者为螺纹连接,再用控制钉锁紧螺帽 21 将控制钉 20 锁紧,控制钉 20 为吸磁钢件(如图 8 所示)。

[0021] 固定在动环 12 上的第一磁块 15 和第二磁块 18 与第一霍尔元件电限位 10 和第二霍尔元件电限位 14 重叠后轴向间隔为 1.5mm,与控制钉 20 的端面,重叠后轴向的间隔为 0.1~0.2mm(如图 9)。动环控位凸台 17 在轴向和径向都有凸起,对心张角为  $75^{\circ}$ ,可被固定机械限位块 11 限住,也可被旋转控位凸台 19 限住,固定机械限位块 11 与旋转环 13 互不限制,固定机械限位块 11 对心张角为  $75^{\circ}$ ,旋转控位凸台 19 对心张角为  $75^{\circ}$ ,此时可计算出旋转环 13 的机械最大旋转角度为  $420^{\circ}$ ,可在电限位失控时,起保护作用。

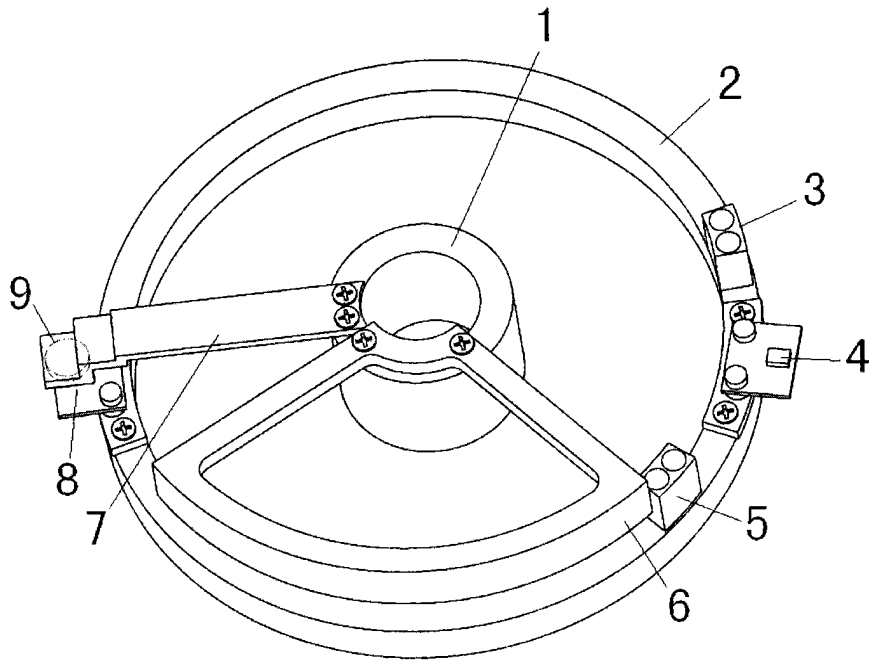


图 1

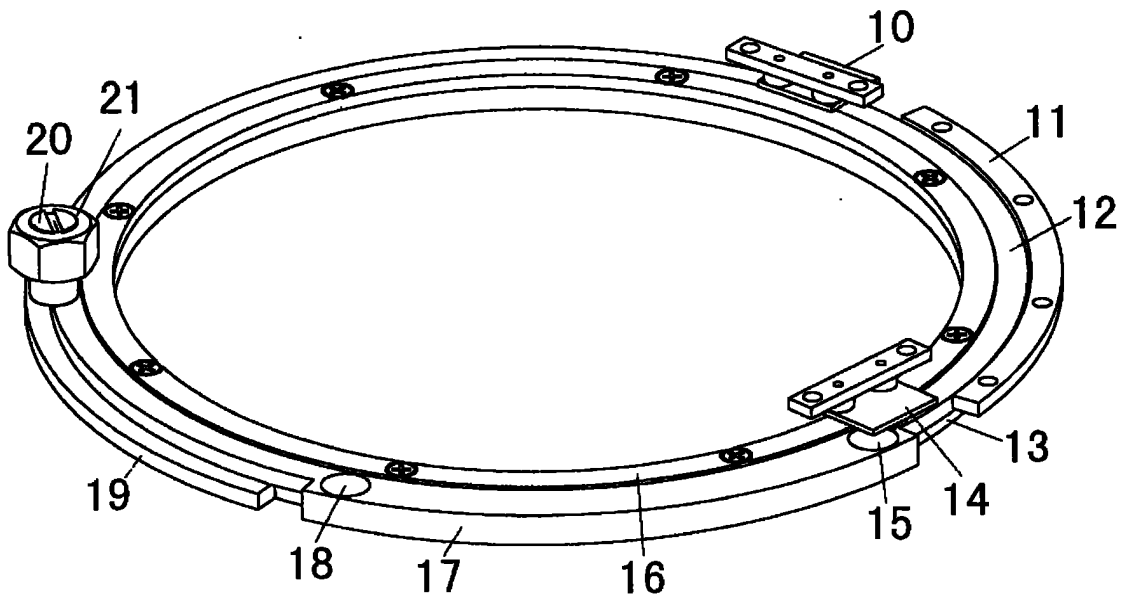


图 2







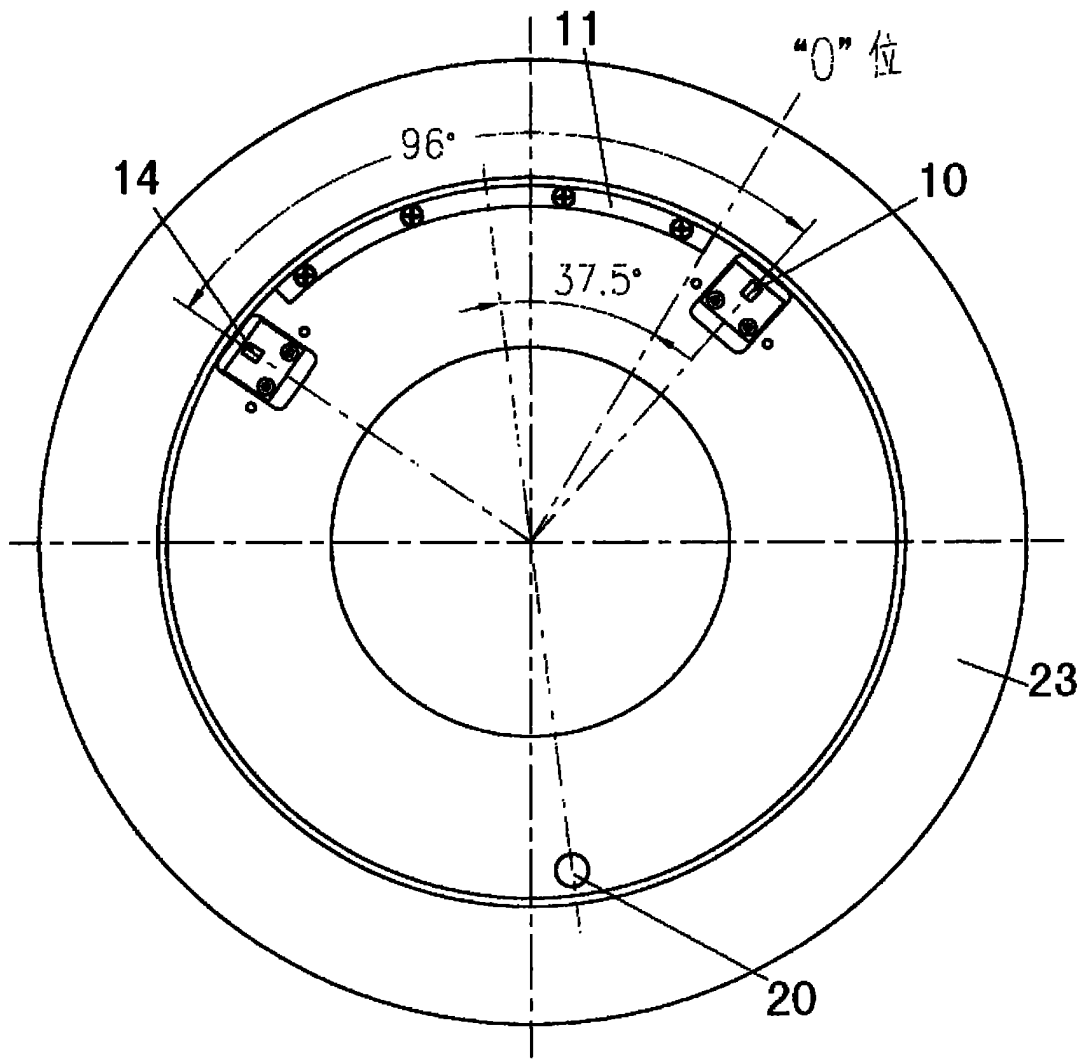


图 6

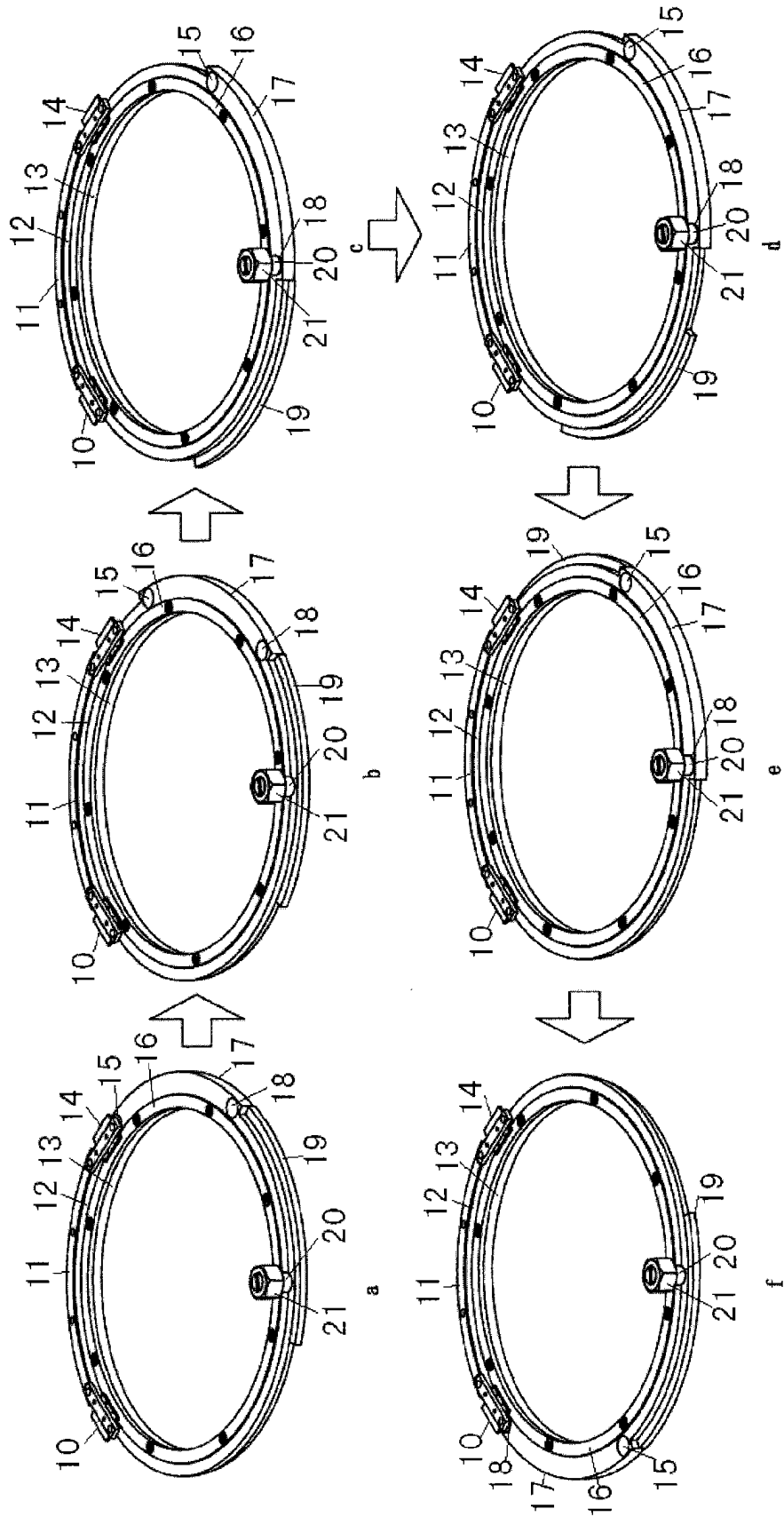


图7

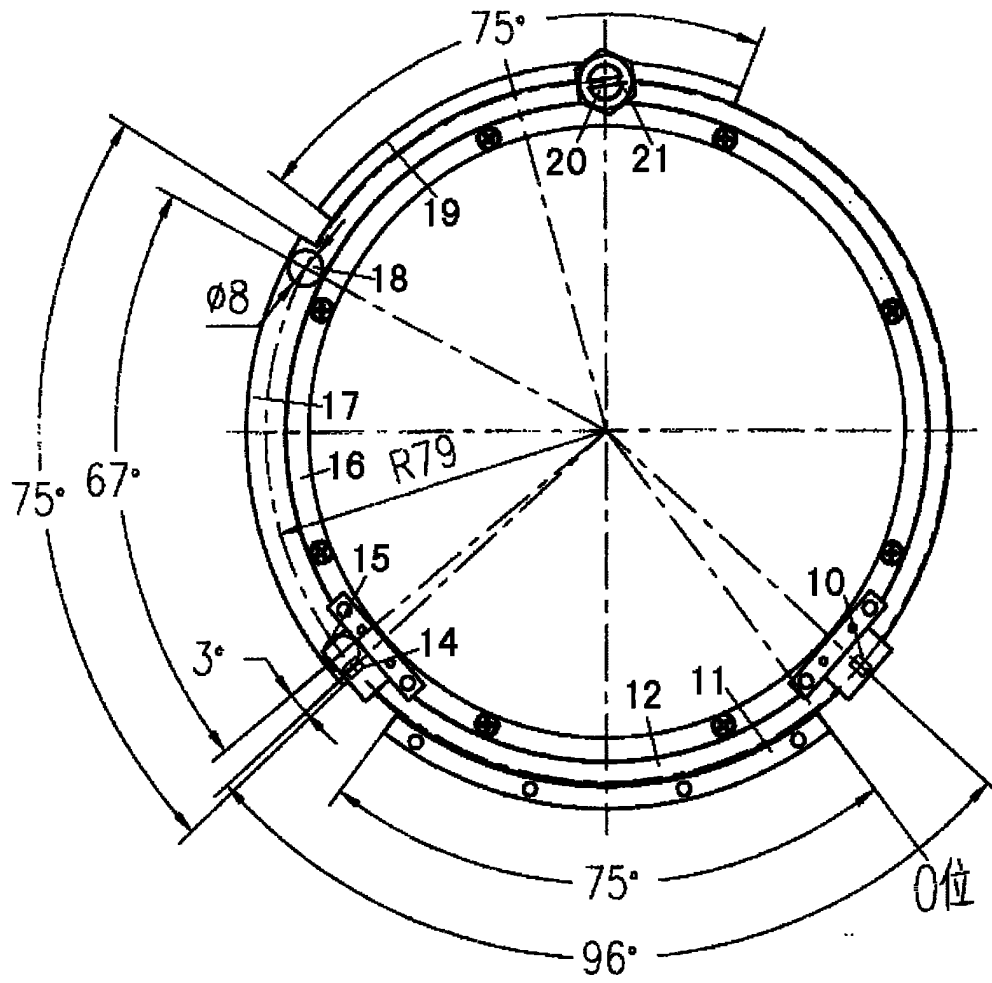


图 8

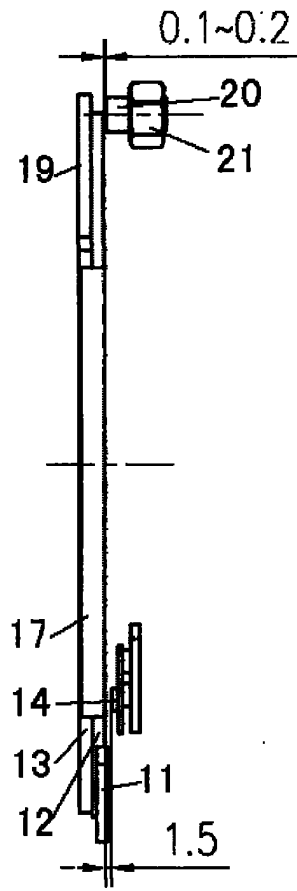


图 9