



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105070153 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510463924. X

(22) 申请日 2015. 07. 31

(71) 申请人 湖南科技大学

地址 411201 湖南省湘潭市雨湖区石码头 2 号

(72) 发明人 廖亚军 康辉民 李雪珏 李哲
胡可 王勉

(74) 专利代理机构 湘潭市汇智专利事务所(普通合伙) 43108

代理人 颜昌伟

(51) Int. Cl.

G09B 23/04(2006. 01)

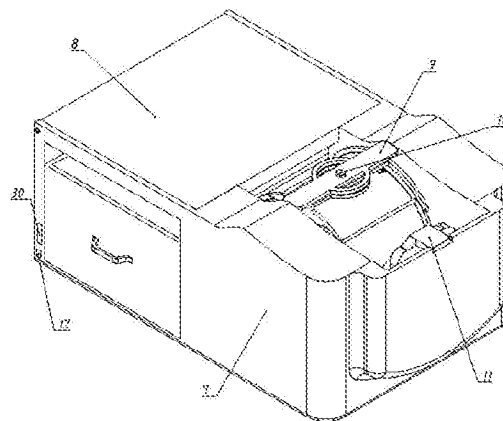
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种多面正投影画法几何教学仪

(57) 摘要

本发明公开了一种多面正投影画法几何教学仪,包括底座、图形显示装置、平行光源单元,所述图形显示装置、平行光源单元均安装在底座上,还包括模型支撑与转位装置,所述模型支撑与转位装置安装在底座上,模型支撑与转位装置位于图形显示装置与平行光源单元之间且图形显示装置、平行光源单元、模型支撑与转位装置位于同一直线上,教学演示模型固定安装在模型支撑与转位装置上。本发明设有模型支撑与转位装置,在模型支撑与转位装置的电机 I 和电机 II 的带动下,教学演示模型分别在水平面和竖直面内旋转,形成教学演示模型六个视图,从而实现教学演示模型的六面正投影过程,能够满足丰富的教学内容的需求,避免了投影箱功能单一、灵活性差的缺点。



1. 一种多面正投影画法几何教学仪,包括底座、图形显示装置、平行光源单元,所述图形显示装置、平行光源单元均安装在底座上,其特征在于:还包括模型支撑与转位装置,所述模型支撑与转位装置安装在底座上,模型支撑与转位装置位于图形显示装置与平行光源单元之间且图形显示装置、平行光源单元、模型支撑与转位装置位于同一直线上,教学演示模型固定安装在模型支撑与转位装置上,平行光源单元形成的平行光对固定于模型支撑与转位装置上的教学演示模型进行投射,在图形显示装置形成教学演示模型的阴影。

2. 如权利要求 1 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述模型支撑与转位装置包括横梁、模型固定架、支撑架、电机 I、电机 II,所述支撑架包括支撑梁、弧形支架、半圆环支架,所述横梁的两端活动安装在底座上,所述支撑梁位于横梁上方且与横梁平行,所述电机 I 固定安装在横梁的上表面中部,电机 I 的输出轴与支撑梁下部固接,在电机 I 的带动下,横梁以上部分在水平面内以电机 I 的输出轴为中心旋转,所述支撑梁的两端均固设有弧形支架,弧形支架开口朝上,两个弧形支架内侧各设有一个半圆环支架,所述弧形支架与半圆环支架相接处设有滚子,半圆环支架可在弧形支架上滑动,两个半圆环支架之间设有若干根平行于横梁的顶杆,模型固定架固定安装在顶杆上,所述教学演示模型固定于模型固定架内,所述的两个半圆环支架中,其中一个半圆环支架的内圈上设有内齿轮,所述电机 II 位于设有内齿轮的半圆环支架的一侧,电机 II 固定在横梁上,电机 II 的输出轴上设有齿轮,所述齿轮与设有内齿轮的半圆环支架的内齿轮相啮合,在电机 II 的带动下,教学演示模型在竖直平面内旋转。

3. 如权利要求 2 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述模型固定架包括 12 根杆件,12 根杆件共同构成模型固定架的矩形框架结构,模型固定架内设有若干根用于固定教学演示模型的透明线,所述杆件和顶杆均采用磁性材料制成。

4. 如权利要求 2 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述横梁的上表面及支撑梁的下表面上均设有沟槽,沟槽内设有滚珠。

5. 如权利要求 2 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述底座为箱体结构,包括底板、左挡板、右挡板、前挡板和后挡板。

6. 如权利要求 5 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述图形显示装置包括显示器和数据接口,所述显示器下部铰接在底座的左挡板上,所述数据接口位于底座的后挡板上,数据接口与显示器电连接。

7. 如权利要求 6 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述平行光源单元包括光源支座、凸透镜和点光源,所述光源支座的下部铰接在底座的右挡板上,光源支座上设有凸透镜,在凸透镜的焦点处设有点光源,点光源发出的光经凸透镜后形成平行光,平行光照射在教学演示模型上,并在显示器形成教学演示模型的阴影。

8. 如权利要求 6 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述底座的后挡板上设有抽屉。

9. 如权利要求 1 所述的多面正投影画法几何教学仪,其特征在于:所述教学演示模型根据教学所要演示内容的不同由透明材料或非透明材料制成,对于要反映实体组合模型投影图中线条虚实规律的教学演示模型采用透明材料制成,并且其外部轮廓线上分别涂有连续和非连续的非透明涂料,对于其他的教学演示模型则用非透明材料制成。

一种多面正投影画法几何教学仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种教学仪器,特别涉及一种多面正投影画法几何教学仪。

背景技术

[0002] 画法几何学是研究以二维图形表达三维空间的几何形状及定位问题的学科。工程设计、制造中信息交流的主要渠道是“图”,画法几何为图样表达提供了科学的理论基础。投影法中的正投影法由于能够反应物体真实的形状和大小,所以在工程上应用非常广泛,但是正投影法的基本原理是抽象的,需要较强的空间想象能力和空间思维能力才能从根本上掌握此原理,并应用到工程实际中,因此在教学过程用于直观演示正投影法的辅助教学用具就应运而生。

[0003] 传统画法几何教学用具中的投影箱能够显示简单模型在正立投影面(V)、水平投影面(H)、侧立投影面(W)的平面图形,但是每个投影箱只能显示一个模型,功能单一,且灵活性较差,不适用于多用途教学。另外还有可拆卸多种组合方式的三维实体模型教具,但是它不能演示投影过程以及投影原理,只是一个建立于三维实体的直观感受。因此,如何克服这些缺点,开发具有多功能、适用性强的画法几何教具便成为目前迫切需要解决的问题。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种结构简单、不仅能够演示点、线、面在正投影法中的形成过程,而且能够演示各种各样的三维实体模型投影图形成过程的多面正投影画法几何教学仪。

[0005] 本发明解决上述问题的技术方案是:一种多面正投影画法几何教学仪,包括底座、图形显示装置、平行光源单元,所述图形显示装置、平行光源单元均安装在底座上,还包括模型支撑与转位装置,所述模型支撑与转位装置安装在底座上,模型支撑与转位装置位于图形显示装置与平行光源单元之间且图形显示装置、平行光源单元、模型支撑与转位装置位于同一直线上,教学演示模型固定安装在模型支撑与转位装置上,平行光源单元形成的平行光对固定于模型支撑与转位装置上的教学演示模型进行投射,在图形显示装置形成教学演示模型的阴影。

[0006] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述模型支撑与转位装置包括横梁、模型固定架、支撑架、电机 I、电机 II,所述支撑架包括支撑梁、弧形支架、半圆环支架,所述横梁的两端安装在底座上,所述支撑梁位于横梁上方且与横梁平行,所述电机 I 固定安装在横梁的上表面中部,电机 I 的输出轴与支撑梁下部固接,在电机 I 的带动下,横梁以上部分在水平面内以电机 I 的输出轴为中心旋转,所述支撑梁的两端均固设有弧形支架,弧形支架开口朝上,两个弧形支架内侧各设有一个半圆环支架,所述弧形支架与半圆环支架相接处设有滚子,半圆环支架可在弧形支架上滑动,两个半圆环支架之间设有若干根平行于横梁的顶杆,模型固定架固定安装在顶杆上,所述教学演示模型固定于模型固定架内,所述的两个半圆环支架中,其中一个半圆环支架的内圈上设有内齿轮,所述电机 II 位于设有内齿轮的

半圆环支架的一侧,电机Ⅱ固定在横梁上,电机Ⅱ的输出轴上设有齿轮,所述齿轮与设有内齿轮的半圆环支架的内齿轮相啮合,在电机Ⅱ的带动下,教学演示模型在竖直平面内旋转。

[0007] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述模型固定架包括 12 根杆件,12 根杆件共同构成模型固定架的矩形框架结构,模型固定架内设有若干根用于固定教学演示模型的透明线,所述杆件和顶杆均采用磁性材料制成。

[0008] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述横梁的上表面及支撑梁的下表面上均设有沟槽,沟槽内设有滚珠。

[0009] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述底座为箱体结构,包括底板、左挡板、右挡板、前挡板和后挡板。

[0010] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述图形显示装置包括显示器和数据接口,所述显示器下部铰接在底座的左挡板上,所述数据接口位于底座的后挡板上,数据接口与显示器电连接。

[0011] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述平行光源单元包括光源支座、凸透镜和点光源,所述光源支座的下部铰接在底座的右挡板上,光源支座上设有凸透镜,在凸透镜的焦点处设有点光源,点光源发出的光经凸透镜后形成平行光,平行光照射在教学演示模型上,并在显示器形成教学演示模型的阴影。

[0012] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述底座的后挡板上设有抽屉。

[0013] 上述多面正投影画法几何教学仪中,所述教学演示模型根据教学所要演示内容的不同由透明材料或非透明材料制成,对于要反映实体组合模型投影图中线条虚实规律的教学演示模型采用透明材料制成,并且其外部轮廓线上分别涂有连续和非连续的非透明涂料,对于其他的教学演示模型则用非透明材料制成。

[0014] 本发明的有益效果在于:

1、本发明设有模型支撑与转位装置,模型支撑与转位装置包括电机Ⅰ和电机Ⅱ,在电机Ⅰ的带动下,教学演示模型在水平面内旋转,形成教学演示模型的左视图、右视图和后视图,在电机Ⅱ的带动下,教学演示模型在竖直平面内旋转,形成教学演示模型的正视图、俯视图和仰视图,从而实现教学演示模型的六面正投影过程,能够满足丰富的教学内容的需求,避免了投影箱功能单一、灵活性差的缺点;

2、本发明的模型固定架内设有用于固定教学演示模型的透明线,通过改变透明线的数量可以安装多种教学演示模型,例如安装小球(代表点)、细杆(代表线)、薄板(代表面)、圆柱体、相贯体等各种各样的教学演示模型,更换并安装不同的模型固定架于支撑架上便可演示各种教学演示模型的投影过程,应用范围广;

3、本发明的图形显示装置包括显示器,利用显示器可以显示不同教学模型的投影所形成的二维图形,克服了投影箱只能显示某一个教学演示模型的投影图的缺点;

4、本发明的平行光源单元包括凸透镜和点光源,利用凸透镜的折射原理形成的平行光源对教学演示模型进行投射,显示投影所形成的二维图形,更加直观的展现了多面正投影原理,使得多面正投影原理变得更加直观和具体,能够有效地辅助教师授课,帮助同学们深入理解正投影法的原理,逐渐形成从三维到二维,再从二维到三维的思维方式;

5、本发明的底座采用箱体结构,能够容纳用于教学的演示模型,整个机构也可以折叠到箱体中,节省了占用空间,携带起来也方便;

6、本发明的教学演示模型能够根据教学所要演示内容的不同由透明材料或非透明材料制成,对于要反映实体组合模型投影图中线条虚实规律的教学演示模型采用透明材料制成,并且其外部轮廓线上分别涂有连续和非连续的非透明涂料,使之在平行光的投影下由显示器显示投影图形的实线和虚线,对于其他的教学演示模型则用非透明材料制成。

附图说明

- [0015] 图1为本发明折叠时的结构示意图。
[0016] 图2为本发明展开时未安装教学演示模型的结构示意图。
[0017] 图3为本发明展开时安装教学演示模型的结构示意图。
[0018] 图4为图1中模型支撑与转位装置的结构示意图。
[0019] 图5为本发明支撑架的结构示意图。
[0020] 图6为图5中没有半圆环支架时的结构示意图。
[0021] 图7为图6中支撑梁的底部结构示意图。
[0022] 图8为本发明模型固定架的结构示意图。
[0023] 图9为本发明平行光源单元的结构示意图。
[0024] 图10为图9的剖视图。

具体实施方式

- [0025] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。
- [0026] 如图1、图2、图3所示,本发明包括平行光源单元6、底座7、图形显示装置8、模型支撑与转位装置9,所述图形显示装置8、平行光源单元6、模型支撑与转位装置9均安装在底座7上,模型支撑与转位装置9位于图形显示装置8与平行光源单元6之间且图形显示装置8、平行光源单元6、模型支撑与转位装置9位于同一直线上,教学演示模型20固定安装在模型支撑与转位装置9上,平行光源单元6形成的平行光对固定于模型支撑与转位装置9上的教学演示模型20进行投射,在图形显示装置8形成教学演示模型20的阴影。
- [0027] 所述底座7为箱体结构,包括底板7-1、左挡板7-2、右挡板7-3、前挡板7-4和后挡板7-5,所述底座7的后挡板7-5上设有抽屉1,抽屉1中可以放置需要用于教学演示的教学演示模型20。
- [0028] 所述图形显示装置8包括显示器3和数据接口12,所述显示器3下部铰接在底座7的左挡板7-2上,显示器3有一个旋转自由度,能够使显示器3置于底座7内;所述数据接口12位于底座7的后挡板7-5上,数据接口12与显示器3电连接,外接的电脑通过数据接口12将教学演示模型20在该位置的图形数据传输给显示器3,由其显示教学演示模型20该位置时的投影图形。
- [0029] 如图3-图6所示,所述模型支撑与转位装置9包括横梁22、模型固定架2、支撑架5、电机I 10、电机II 21,所述支撑架5包括支撑梁13、弧形支架18、半圆环支架17,所述横梁22的两端活动安装在底座7上,横梁22有一个旋转自由度,可以使整个模型支撑与转位装置9置于底座7内;
- 所述支撑梁13位于横梁22上方且与横梁22平行,所述电机I 10固定安装在横梁22的上表面中部,电机I 10的输出轴通过支撑梁13中间部位的孔28与支撑梁13固接,电机

I 10 的驱动控制是通过红外线传感器和中央控制器 30 实现,中央控制器 30 安装在底座 7 中,中央控制器 30 接受红外线传感器的电信号,再将信号输给电机 I 10,使其转动一定的角度,从而使得整个支撑架 5 以电机 I 10 的输出轴为中心在水平面上能够做旋转运动,固定于支撑架 5 上的模型固定架 2 也会做同步的旋转运动,从而实现投影教学演示模型 20 的左视图、右视图和后视图;

所述支撑梁 13 的两端均固设有弧形支架 18,弧形支架 18 开口朝上,两个弧形支架 18 内侧各设有一个半圆环支架 17,所述弧形支架 18 与半圆环支架 17 相接处设有滚子 26,半圆环支架 17 可在弧形支架 18 上滑动,两个半圆环支架 17 之间设有两根平行于横梁 22 的顶杆 19,模型固定架 2 固定安装在顶杆 19 上,所述教学演示模型 20 固定于模型固定架 2 内;

所述的两个半圆环支架 17 中,其中一个半圆环支架 17 的内圈上设有内齿轮 25,所述电机 II 21 位于设有内齿轮 25 的半圆环支架 17 的一侧,电机 II 21 固定在横梁 22 上,电机 II 21 的输出轴上设有齿轮 23,所述齿轮 23 与设有内齿轮 25 的半圆环支架 17 的内齿轮 25 相啮合,所述电机 II 21 的驱动控制是通过红外线传感器和中央控制器 30 实现,中央控制器 30 接受红外线传感器的电信号,再将信号传输给电机 II 21,使其转动一定的角度,由于电机 II 21 输出轴上固定了齿轮 23,且齿轮 23 与半圆环支架 17 的内齿轮 25 啮合,使得半圆环支架 17、弧形支架 18 和顶杆 19 组成的机构转动一定的角度,这也使固定在支撑架 5 上的模型固定架 2 也转动一定角度,从而变换教学演示模型 20 不同的投影角度,实现教学演示模型 20 的正视图、仰视图、俯视图的投影过程。

[0030] 如图 7 所示,所述横梁 22 的上表面及支撑梁 13 的下表面上均设有沟槽,沟槽内设有滚珠 27,以减小支撑架 5 转动时的摩擦阻力。

[0031] 如图 8 所示,所述模型固定架 2 包括 12 根杆件 14,12 根杆件 14 共同构成模型固定架 2 的矩形框架结构,模型固定架 2 内设有若干根用于固定教学演示模型 20 的水平透明线 15 和竖直透明线 16,根据教学演示模型 20 的结构特点,增减水平透明线 15 和竖直透明线 16 的数量,或者改变其安装位置可以安装各种教学演示模型 20;所述杆件 14 和顶杆 19 均采用磁性材料制成,可以使模型固定架 2 固定于支撑架 5 上,在变换教学演示模型 20 的位置时不会出现松动,且也便于拆卸和更换模型固定架 2。

[0032] 如图 9、图 10 所示,所述平行光源单元 6 包括光源支座 11、凸透镜 29 和点光源 31,所述光源支座 11 的下部铰接在底座 7 的右挡板 7-3 上,光源支座 11 有一个旋转自由度,可以将平行光源单元 6 置于底座 7 内,光源支座 11 上设有凸透镜 29,在凸透镜 29 的焦点处设有点光源 31,根据凸透镜折射原理,位于焦点处的点光源 31 发出的光经凸透镜 29 后形成平行光,平行光照射在教学演示模型 20 上,并在显示器 3 形成教学演示模型 20 的阴影。

[0033] 本发明的工作原理如下:平行光源单元 6 利用凸透镜折射原理形成平行光,然后根据正投影法对固定于模型固定架 2 上的教学演示模型 20 进行投射,在显示器 3 上形成教学演示模型 20 的在某个角度的阴影,显示器 3 则根据与电脑连接的数据接口 12 的信号显示此角度下教学演示模型 20 的投影图。利用红外线传感器将模型支撑与转位装置 9 的转位信号传输给中央控制器 30,中央控制器 30 接受红外线传感器的电信号后进行处理并将信号传输给电机 I 10 和电机 II 21,当电机 I 10 做旋转运动时,就能够投影教学演示模型 20 的左视图、右视图、后视图,当电机 II 21 做旋转运动时,就能够投影教学演示模型 20 的正视图、俯视图、仰视图,从而实现了教学演示模型 20 的多面正投影,也把多面正投影原理直

观的展现出来。另外,针对不同的教学演示模型 20 可以安装一定数量的水平透明线 15 和竖直透明线 16 于模型固定架 2 上,从而可以安装和固定各种用于教学的演示模型,更换模型固定架 2 便可投影各种用于教学演示的模型。基于以上原理便把多面正投影原理直观的展现出来,便于学生理解和掌握多面正投影原理。

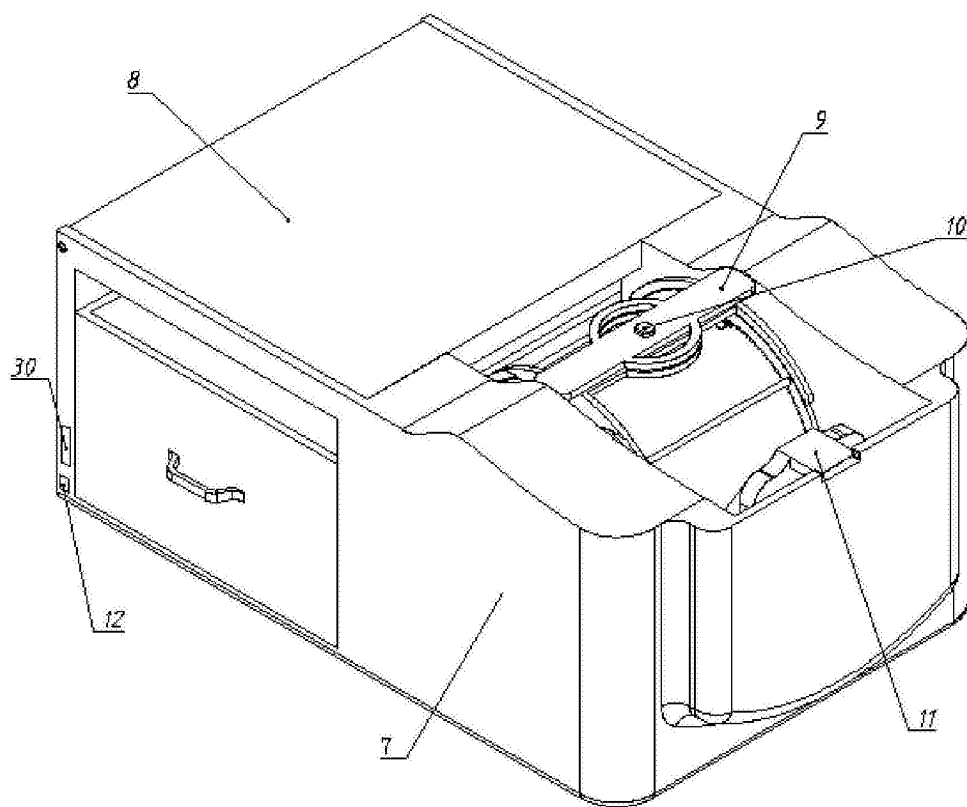


图 1

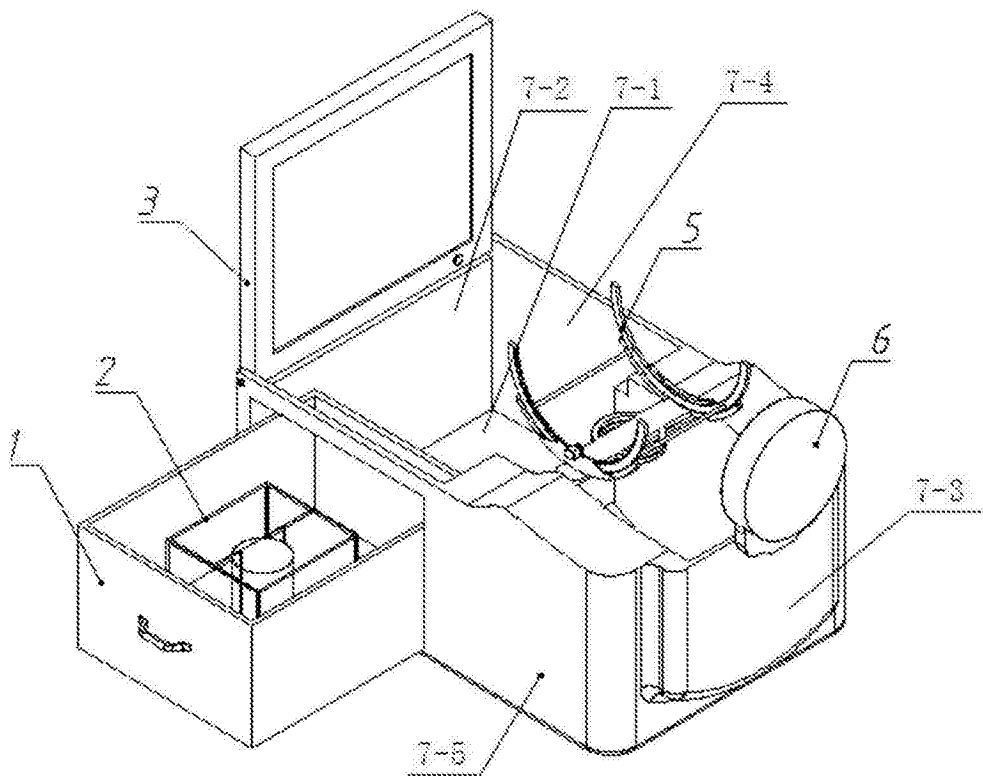


图 2

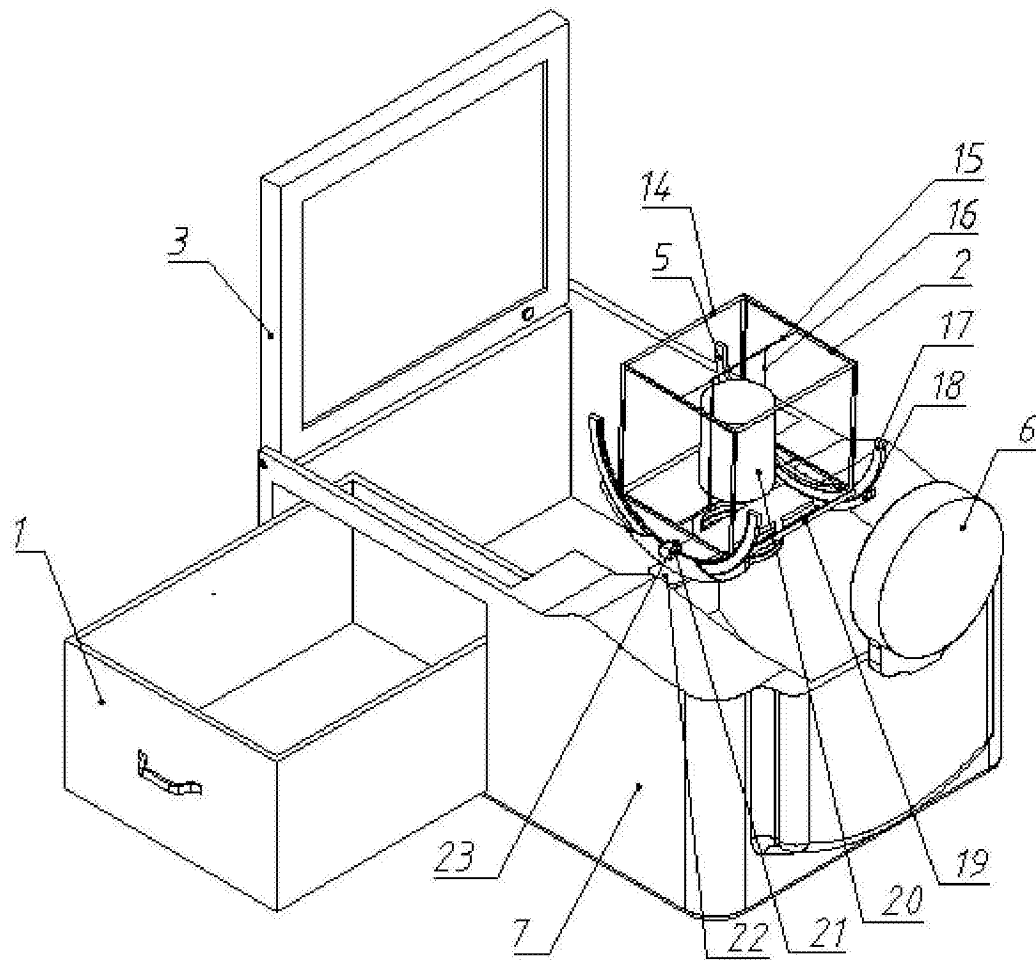


图 3

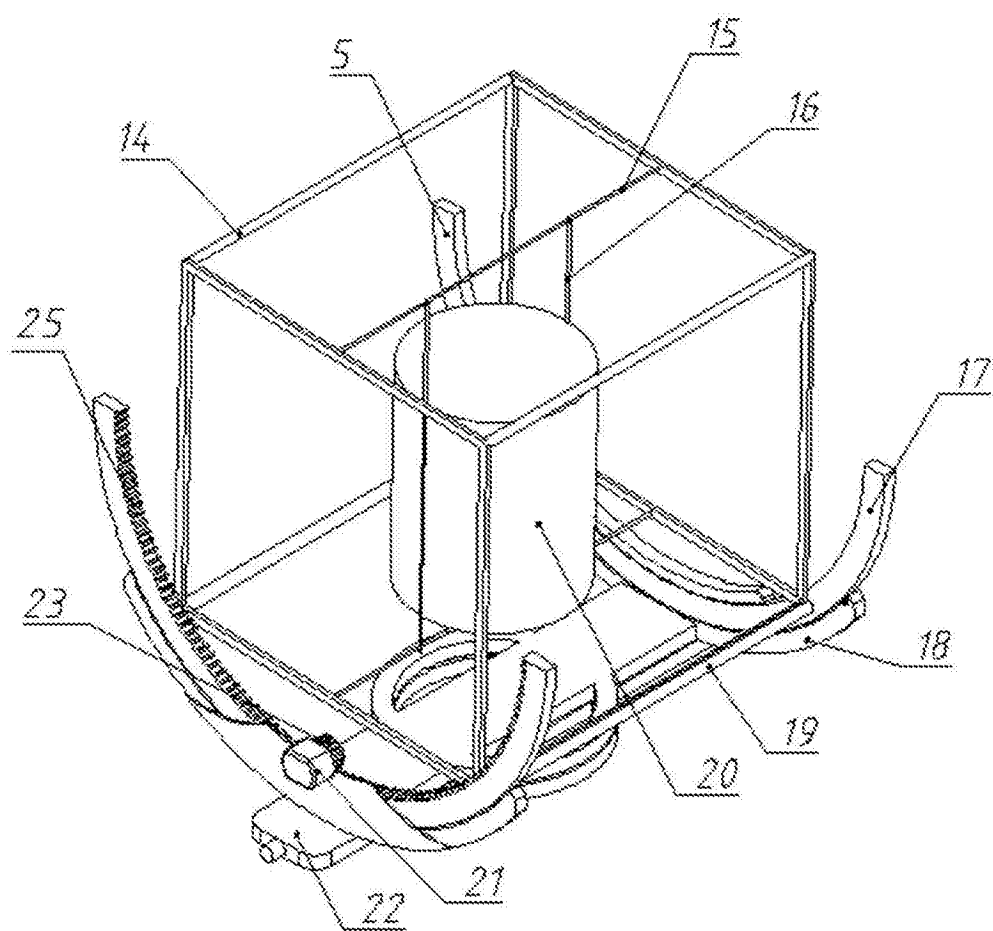


图 4

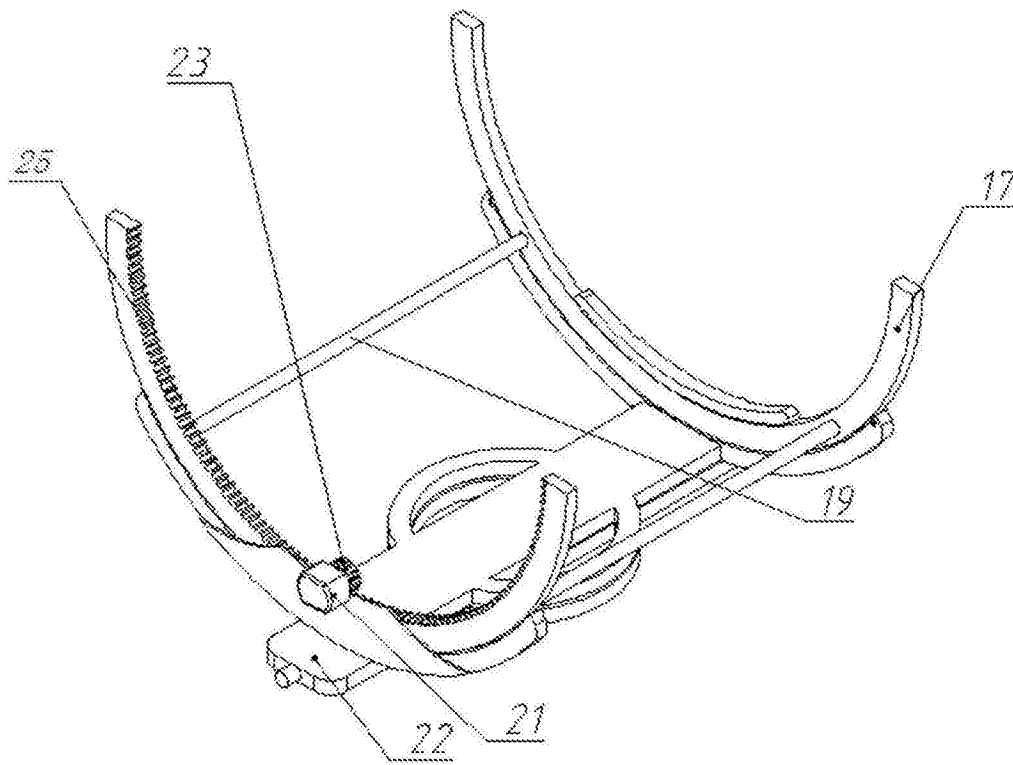


图 5

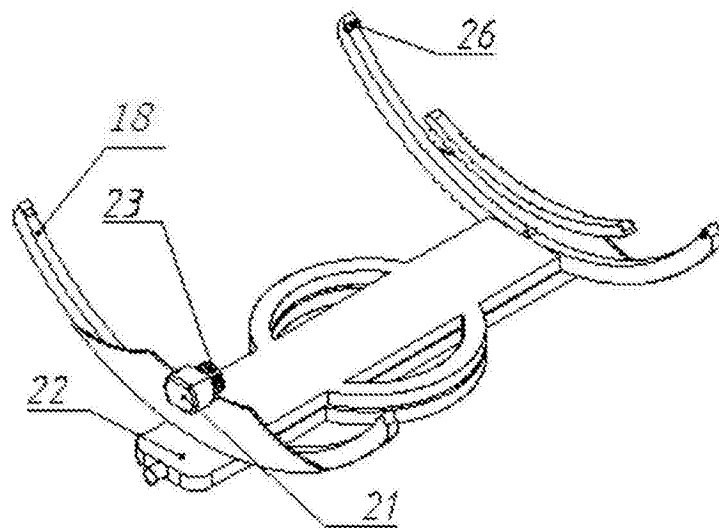


图 6

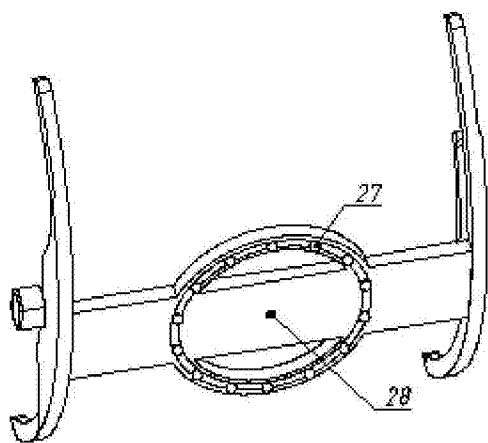


图 7

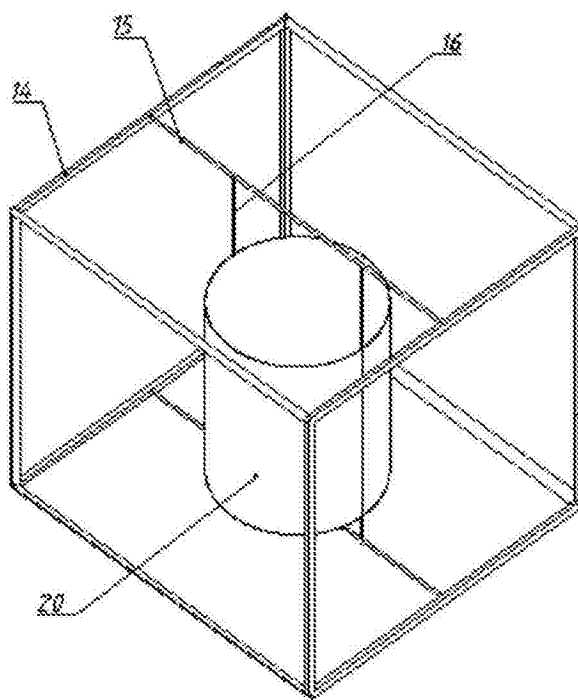


图 8

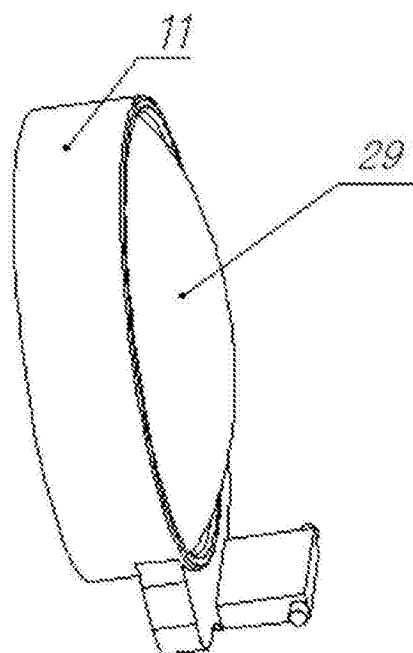


图 9

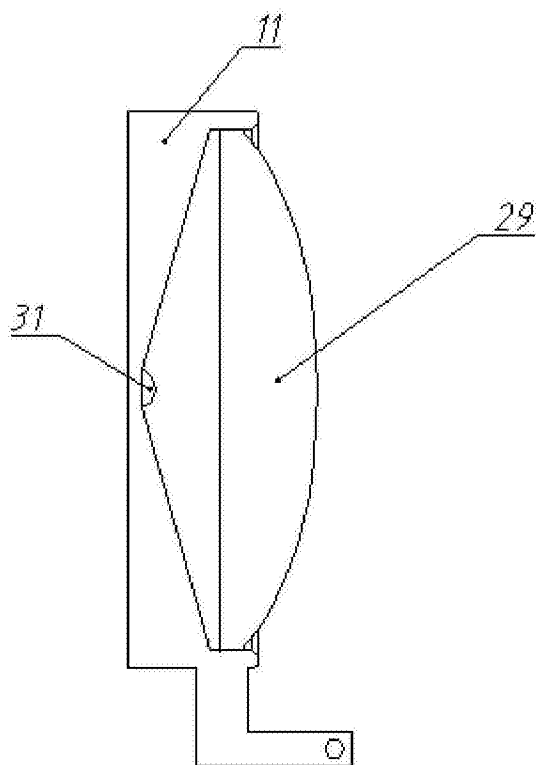


图 10