



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205765519 U

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201620473008.4

(22)申请日 2016.05.20

(73)专利权人 五邑大学

地址 529000 广东省江门市东成村22号

(72)发明人 王天雷 耿爱农 李辛沫 朱飞

张京玲

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

代理人 利宇宁

(51)Int.Cl.

B24B 31/06(2006.01)

B24B 31/12(2006.01)

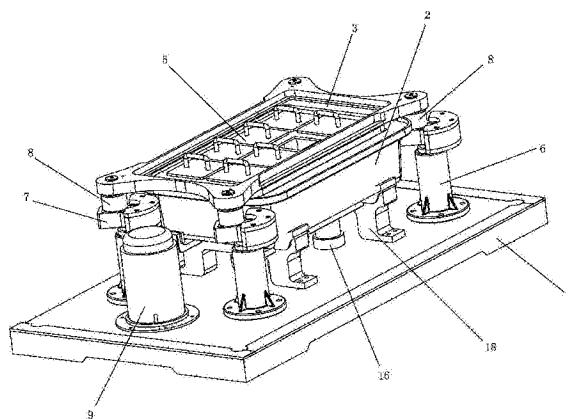
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

### (54)实用新型名称

一种平动式表面处理装置

### (57)摘要

本实用新型公开了一种平动式表面处理装置,包括机台,以及安装在所述机台上盛装有自由散粒状磨料的研磨介质的容器,和作平动圆周转动的工作台、可安装工件并能够让工件探触到研磨介质的工件挂板,所述工作台通过电机驱动,所述工件挂板紧固在工作台上或者工件挂板与工作台为一体结构制作,被处置的工件受到工件挂板的驱使而做平动圆周转动并形成相对于研磨介质的研磨运动。本设备强迫工件作相对于研磨介质的平动圆周转动研磨运动,使工件表面全局任意点位都具有相同的研磨速度和研磨轨迹,并且研磨介质中的磨粒作用于工件表面各点的接触压力亦大致相同,故能够有效保证工件全局表面处理质量的一致性。



1. 一种平动式表面处理装置,其特征在于:包括机台,以及安装在所述机台上盛装有自由散粒状磨料的研磨介质的容器,和作平动圆周转动的工作台、可安装工件并能够让工件探触到研磨介质的工件挂板,所述工作台通过电机驱动,所述工件挂板紧固在工作台上或者工件挂板与工作台为一体结构制作,被处置的工件受到工件挂板的驱使而做平动圆周转动并形成相对于研磨介质的研磨运动。

2. 根据权利要求1所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述工作台平动圆周转动由一个平行四边形机构予以约束并予以实现,该平行四边形机构包括至少两组偏心轴系,每一组偏心轴系均包括有一个围绕自身固定轴线作定轴转动的主轴、一个与主轴固定连接或者与主轴为一体结构制作的曲柄、一个与曲柄连接并围绕主轴固定轴线作旋转运动的偏心销,所述偏心轴系通过偏心销与工作台连接并约束和驱动工作台,偏心轴系的主轴固定轴线以及偏心销运动轴线均分别相平行。

3. 根据权利要求2所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述主轴中至少有一个主轴受到电机的驱动而转动,所述偏心轴系中,偏心销与曲柄固定配合的同时偏心销与工作台转动配合、或者偏心销与曲柄转动配合的同时偏心销与工作台固定配合、或者偏心销与曲柄转动配合的同时偏心销与工作台也为转动配合。

4. 根据权利要求2所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述曲柄上开设有滑槽,滑槽内设置有滑块,所述偏心销通过该滑块与曲柄进行连接,偏心销与滑块为转动配合、或者偏心销与滑块为紧固配合、或者偏心销与滑块为一体结构制作。

5. 根据权利要求4所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述滑槽内设置有调整块或/和调节螺钉,所述滑块在滑槽中的位置受到调整块或/和调节螺钉的约束与限定。

6. 根据权利要求2所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述偏心轴系的主轴均通过皮带传动连接并在皮带的约束下进行同向的联动转动,所述曲柄上设置有离心式平衡块。

7. 根据权利要求1-6任一所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述容器的研磨介质含有铁质成分,容器的底部设置有可产生磁力吸引并集聚这些研磨介质的磁铁。

8. 根据权利要求1-6任一所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述容器内设置有可分隔研磨介质的格栅,所述格栅具有若干个隔离单元,被处置的工件可探入格栅的隔离单元内并与该隔离单元中的研磨介质发生研磨运动。

9. 根据权利要求8所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述格栅的隔离单元只容纳一个被处置的工件,隔离单元设置有与其所容纳工件作平动圆周转动时形成的外包络面对应的型面,而且该型面能够完全包容该工件的平动转动时的外包络面。

10. 根据权利要求1-6任一所述的一种平动式表面处理装置,其特征在于:所述容器设置有独立底板,所述独立底板上设置有振动发生器,所述独立底板通过弹性密封材料制成的环垫与容器的壳体实现密封连接。

## 一种平动式表面处理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于机械表面处理技术领域,涉及一种主要利用自由散粒状磨料对工件表面进行处理的设备,具体地说涉及一种可对异形工件表面进行处理的设备,更具体地说涉及一种基于平动圆周转动来控制工件研磨速度的表面处理设备。

### 背景技术

[0002] 在机械产品的生产制造过程当中,常常需要对工件的表面进行诸如去锈、除垢、清污、研磨或抛光等处理程序,以便获得光洁滑顺的工件表面。对于那些具有复杂三维曲面的工件如卫浴龙头、门把手等五金构件,目前最为有效的机械表面处理手段就是采用振动研磨处理,亦即将工件与自由散粒状的磨料混杂在一起,采用固粒单相、液粒两相或者液粒气三相的工作介质包围或者裹挟工件,然后对盛装有工件和工作介质的容器(槽或者筒)施加一定的振动激励,往返的振动或者旋转的振动,从而使得磨料相对于工件表面产生不确定的碰撞与刮擦,最终达成研磨处理工件表面的目的。现有技术中,如台湾地区生产的“三次元振动研磨机”、山西省机电设计研究院研发的“涡旋振动研磨光整机”(见《山西机械》1995年第1期)等等,正是以振动研磨手段来处理异形工件表面的典型代表。

[0003] 振动研磨机的原理是,将工件任意地和无定位约束地放进一个开放式的盛有研磨介质的振动盘当中,其中振动盘通过振动弹簧与底座相连,在振动盘的中部安装有振动马达,利用振动马达驱动一个偏心块做旋转运动,以此产生强大的激振力震荡振动盘,并迫使工件在研磨介质当中翻滚、挪移和跳动,从而造成研磨介质对工件表面的碰撞与刮削,最终达到处理工件表面的目的。毫无疑问,振动研磨机的优点是对工件表面形状具有较强的适应性,换句话说它可以对各种复杂型面的工件实施研磨处置,因此特别适合处理那些具有异形表面的五金构件。

[0004] 然而,目前传统的振动研磨机依然存在有一定的局限性,主要表现在:1)由于工件和磨粒的运动均是随机的和不可控的,磨粒对工件表面各点形成的研磨速度和研磨压力大相径庭,并随时随地还在发生着改变,众所周知,研磨质量与磨粒刮削工件表面的速度及作用力密切相关,显然上述工作方式极易造成工件某些部位过处理而另一些部位欠处理,换言之工件表面处理质量的一致性很难保证;2)被处理的工件被任意地和无定位约束地混杂在磨粒介质当中,整个处置过程工件及磨粒的运动均是杂散的和随机的,致使工件与工件之间、工件与容器槽之间发生碰撞几乎是无法避免的大概率事件,由此极易造成工件外表的损伤而降低产品的外观品质。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术的不足,本实用新型提出一种平动式表面处理装置,目的在于有效提高工件表面处理质量的一致性,并有效避免研磨处理过程损伤工件的外表品质。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种平动式表面处理装置,包括机台,以及安装在所述机台上盛装有自由散粒状

磨料的研磨介质的容器,和作平动圆周转动的工作台、可安装工件并能够让工件探触到研磨介质的工件挂板,所述工作台通过电机驱动,所述工件挂板紧固在工作台上或者工件挂板与工作台为一体结构制作,被处置的工件受到工件挂板的驱使而做平动圆周转动并形成相对于研磨介质的研磨运动。

[0008] 作为上述技术方案的改进,所述工作台的平动圆周转动由一个平行四边形机构予以约束并予以实现,该平行四边形机构包括至少两组偏心轴系,每一组偏心轴系均包括有一个围绕自身固定轴线作定轴转动的主轴、一个与主轴固定连接或者与主轴为一体结构制作的曲柄、一个与曲柄连接并围绕主轴固定轴线作旋转运动的偏心销,所述偏心轴系通过偏心销与工作台连接并约束和驱动工作台,偏心轴系的主轴固定轴线以及偏心销运动轴线均分别相平行。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进,所述主轴中至少有一个主轴受到电机的驱动而转动,所述偏心轴系中,偏心销与曲柄固定配合的同时偏心销与工作台转动配合、或者偏心销与曲柄转动配合的同时偏心销与工作台固定配合、或者偏心销与曲柄转动配合的同时偏心销与工作台也为转动配合。

[0010] 进一步,所述曲柄上开设有滑槽,滑槽内设置有滑块,所述偏心销通过该滑块与曲柄进行连接,偏心销与滑块为转动配合、或者偏心销与滑块为紧固配合、或者偏心销与滑块为一体结构制作。

[0011] 进一步,所述滑槽内设置有调整块或/和调节螺钉,所述滑块在滑槽中的位置受到调整块或/和调节螺钉的约束与限定。

[0012] 进一步,所述偏心轴系的主轴均通过皮带传动连接并在皮带的约束下进行同向的联动转动。

[0013] 进一步,所述曲柄上设置有离心式平衡块。

[0014] 进一步,所述容器的研磨介质含有铁质成分,容器的底部设置有可产生磁力吸引并集聚这些研磨介质的磁铁。

[0015] 进一步,所述容器内设置有可分隔研磨介质的格栅,所述格栅具有若干个隔离单元,被处置的工件可探入格栅的隔离单元内并与该隔离单元中的研磨介质发生研磨运动。

[0016] 进一步,所述格栅的隔离单元只容纳一个被处置的工件,隔离单元设置有与其所容纳工件作平动圆周转动时形成的外包络面对应的型面,而且该型面能够完全包容该工件的平动转动时的外包络面。

[0017] 进一步,所述容器设置有独立底板,所述独立底板上设置有振动发生器,所述独立底板通过弹性密封材料制成的环垫与容器的壳体实现密封连接。

[0018] 本实用新型的有益效果是:1)采用平动转动的工作台约束工件作强制的平动圆周转动,使得工件表面全局任意点位都具有相同的研磨轨迹和研磨速度,而且研磨介质中的磨粒相对于工件表面各点的接触压力亦基本相同,故能有效保证工件全局表面处理质量的一致性;2)采用工作台有效硬隔离安置各个处置工件,从而使得工件与工件之间以及工件与容器之间不再发生撞碰刮擦,有效地避免了研磨处理过程发生损伤工件外表品质的现象。

## 附图说明

- [0019] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。
- [0020] 图1是本实用新型实施例的安装结构示意图；
- [0021] 图2是本实用新型实施例底部视角的局部安装结构示意图；
- [0022] 图3是本实用新型实施例偏心轴系的安装结构分解示意图；
- [0023] 图4是本实用新型实施例容器内部的结构剖视图。

### 具体实施方式

[0024] 参照图1,本实用新型的一种平动式表面处理装置,包括盛装自由散粒状磨料的研磨介质的容器2,和作平动圆周转动的工作台3、用于安装工件并能够让工件探触到容器2内的研磨介质的工件挂板5,其中所述工件挂板5紧固在工作台3上,或者工件挂板5与工作台3为一体结构制作,被处置的工件受到工件挂板5的驱使而做平动圆周转动并形成相对于容器2和研磨介质的研磨运动。

[0025] 平动是机械中的一种运动状态,其指刚体在运动过程中刚体上的任意两个点的连线其方向始终保持不变,在本实用新型中所涉及到的工件的运动一般都是作二维的平面运动。显然,作平动圆周转动的工件其上任意点位的运动均具有相同的运动行为特性,即它们在某一任意瞬间均具有相同大小和相同方向的速度,并具有相同半径的圆周轨迹,特别地当工件的平动圆周转动为匀速率圆周运动时,则工件外表面上所有的任意点位在其运动的全过程当中均具有彼此相同的速率、方向和轨迹,毋庸置疑这一运动特质可保证工件具有全局相同的研磨规律和研磨行为,换句话说研磨介质对工件表面的研磨处置效果相当,亦即获得的工件的表面处理质量具有很好的一致性。另一方面,本实用新型采用工件挂板5来就位和安装工件,即采用硬隔离的方式对各工件实施分隔,从而可有效避免研磨处理过程损伤工件的外表品质。

[0026] 所述容器固定在机台4上,工作台3带动工件挂板5驱使工件在容器2内进行平动研磨。约束工作台3作平动转动的方式很多,作为优选方式,驱使工作台3做平动圆周转动的工作由一个平行四边形机构来予以约束并予以实现(参见图1),该平行四边形机构包括有至少两组偏心轴系,其中每一组偏心轴系均包括有一个围绕自身固定轴线作定轴转动的主轴6、一个与该主轴6固定连接或者与该主轴6为一体结构制作的曲柄7、一个与曲柄7连接并围绕主轴6固定轴线作旋转运动的偏心销8,所述的这两组偏心轴系通过它们的两个偏心销8与工作台3发生联系并通过这两个偏心销8来约束和驱动工作台3,这两组偏心轴系B的两个主轴6的固定轴线以及两个偏心销8的运动轴线一共四根轴线全部两两平行设置、并且它们的轴心(指沿着固定轴线的轴向方向进行观察,所有固定轴线及运动轴线均各自聚集成一个点亦即它们各自所谓的轴心)可以构成一个动态的平行四边形,主轴6、曲柄7和偏心销8分别至少设置有两个,主轴6固定在机台4上,曲柄7的中心轴与主轴6转动连接,曲柄7的偏心轴与偏心销8连接,且曲柄7通过偏心销8与工作台3连接。

[0027] 所说的动态的平行四边形是因为在设备运转的过程当中,由上述两组偏心轴系的两个固定轴线的轴心和两个运动轴线的轴心始终构成平行四边形,而且这个平行四边形的形态一直处在不断变化之中,特别地当这两个固定轴线及两个运动轴线运行至共面状态时,此时的平行四边形将退化聚集成一条直线段,当然动态的平行四边形始终保持两个固定轴线的距离不变、两个运动轴线的距离亦不变,且两个固定轴线之间的距离与两个运动

轴线之间的距离两者始终保持相等。根据机械知识可知,采用上述布局形式获得的工作台3的运动行为一定是平动圆周运动,工作台3上任意一点的轨迹均为圆周轨迹且圆周半径均等于同一组偏心轴系B中其固定轴线与运动轴线之间的距离(该距离亦叫做偏心销8的偏心距),特别当偏心销8围绕固定轴线作匀速圆周运动时,工作台3将全局作等速率同方向的等半径圆周运动,换言之安装在工作台3上的工件亦将具有全局相等的运动行为亦即具有全局相同的研磨特性。

[0028] 采用上述平行四边形机构约束并获得工作台3作平动圆周转动的表面处理设备,其两组偏心轴系的两个主轴6当中至少有一个主轴6受到电机9的驱动而转动(当然也可以让两个主轴6均同时受到电机9的驱动),此时两组偏心轴系中偏心销8与曲柄7及工作台3之间的连接可以有三种布局形式:1)偏心销8与曲柄7采用固定配合,同时该偏心销8与工作台3采用转动配合;2)偏心销8与曲柄7采用转动配合,同时该偏心销8与工作台3采用固定配合;3)偏心销8与曲柄7采用转动配合,同时该偏心销8与工作台3亦采用转动配合;需要说明的是,电机9驱动主轴6的方式非常多,其中一个做法是通过皮带10来驱动主轴6(如图2所示)。另外,为了调节偏心销8的偏心距以便获得不同的工作台3平动圆周转动的运行参数,本实用新型可以在曲柄7上开设滑槽71,并在滑槽71内设置滑块11(如图3所示),此时偏心销8通过该滑块11与曲柄7进行连接,其中偏心销8与滑块11可以为转动配合、偏心销8与滑块11也可以为紧固配合、偏心销8与滑块11还可以为一体结构制作。为了随时根据需要调节偏心销8的偏心距,可以在上述的滑槽71内设置调整块12或/和调节螺钉13(如图3所示),此时滑块11在滑槽71中的位置受到调节块12或/和调节螺钉13的约束与限定,注意此位置将决定偏心销8偏心距的大小,换言之由调节块12或/和调节螺钉13可以调控工作台3的运行参数

[0029] 由于设备通常都具有一定的结构尺寸,考虑到运行稳定性的需要,本实用新型可以在除了构成驱动工作台3运动的平行四边形机构中的两组偏心轴系之外,还可以再另外增设至少一组偏心轴系,并且让包括新增偏心轴系在内的所有偏心轴系其全部轴线均相互平行而且其全部偏心距均相同;需要说明的是,新增的偏心轴系事实上构成了设备机构的虚约束,在某些场合,虚约束在实际的机械机构中是允许的,有时甚至是必需的,这在尺寸较大的设备当中经常运用,因为在不影响机器运转确定性的前提下虚约束的增设可以提高设备的刚性和稳定性。

[0030] 由平行四边形的特性容易理解,当设备运行到某些极限位置时会存在死点的现象,比如平行四边形机构中的两个固定轴线及两个运动轴线,当它们的轴心运行至共线状态时就出现死点,本实用新型为了保证平行四边形机构能够顺利通过这些死点,可以采用一个较佳的做法,这就是将设备中的全部偏心轴系的所有主轴均全部使用同步皮带联系在一起,并在该同步皮带的约束下进行同向的联动转动。

[0031] 由于工作台3及工件做的是平动圆周运动,存在所谓的运动圆周半径亦即偏心距,因此工作台3及工件必然会派生出离心惯性力而造成设备产生振动,本实用新型为了减少振动,可以在设备至少两个曲柄7上设置离心式平衡块15(如图3所示),利用平衡块15产生的离心惯性力削减甚至完全抵消工作台3及工件派生的离心惯性力,从而提高设备的稳定性。本实用新型为了适应和对付不同的工件所引发的不同数值的离心惯性力,可以将上述平衡块15设计为可增减质量的组件式平衡块15(参见图3),此时可根据需要调节平衡块15

产生的离心惯性力,换言之可增减质量的组件式平衡块15具有更好的平衡性能。

[0032] 进一步,散粒状的研磨介质在容器2和工件的带动或搅动下,会出现离散运动的趋势,并影响到它们与工件表面的接触状态,同时研磨介质主要依靠重力和介质中的粘性保持和恢复其静止的状态,也导致研磨介质对工件表面产生的接触力不够大,所有这些必然会导致工件研磨处置效率低下,为了改变这一现状,可以使用含有铁质成分的研磨介质,并在容器2的底部设置可产生磁力吸引并集聚这些研磨介质的磁铁16(如图,2所示),通过磁铁16产生的磁力增强研磨介质恢复静止状态的能力并有效增加研磨介质对工件的接触力。

[0033] 同样地,为了减少研磨介质在工作过程当中离散运动的趋势,如图4所示,容器2内安置可分隔研磨介质的格栅21,所述格栅21具有若干个隔离单元22,被处置的工件1可探入格栅21的隔离单元22内并与该隔离单元22中的研磨介质发生研磨运动,显然,由于格栅21的围拢作用,能够有效减少研磨介质的离散运动,从而有利于增加其保持和恢复静止状态的能力。特别地,当格栅21的每一个隔离单元22只容纳一个被处置的工件1,并且每个隔离单元22拥有与其所容纳工件1作平动圆周转动时形成的外包络面相似的型面23,而且该型面23能够完全包容该工件的平动转动外包络面(参见图4),工件6边缘上标示的虚线圈为工件6边缘各点的平动轨迹,此时格栅21的围拢效应将更加有效和强大,由此可促进研磨介质与工件表面的接触机会和接触力度。

[0034] 为了增加研磨介质对工件的研磨能力,可以在工件作强制平动圆周转动的基础上,增设上对研磨介质的强迫振动,即附加和叠加上研磨介质对工件表面的碰击和刮削作用,从而提高研磨效率和研磨质量,参考图2,为此可以在容器2上设置独立底板24,并在该独立底板24上设置振动发生器18,其中独立底板24通过弹性密封材料制成的环垫与容器2的壳体实现密封连接,振动发生器18首先将振动施加到独立底板24上,接着由独立底板24传导并作用到研磨介质上,最终形成研磨介质对工件表面的碰击和刮削。

[0035] 本实用新型相比现有技术突出的优点是:1)采用平动转动的工作台3约束工件作强制的平动圆周转动,使得工件表面全局任意点位都具有相同的研磨轨迹和研磨速度,而且研磨介质中的磨粒相对于工件表面各点的接触压力亦基本相同,故能有效保证工件全局表面处理质量的一致性;2)采用工作台3有效硬隔离安置各个处置工件,从而使得工件与工件之间以及工件与容器2之间不再发生撞碰刮擦,有效地避免了研磨处理过程发生损伤工件外表品质的现象。

[0036] 以上所述,只是本实用新型的较佳实施方式而已,但本实用新型并不限于上述实施例,只要其以任何相同或相似手段达到本实用新型的技术效果,都应落入本实用新型的保护范围之内。

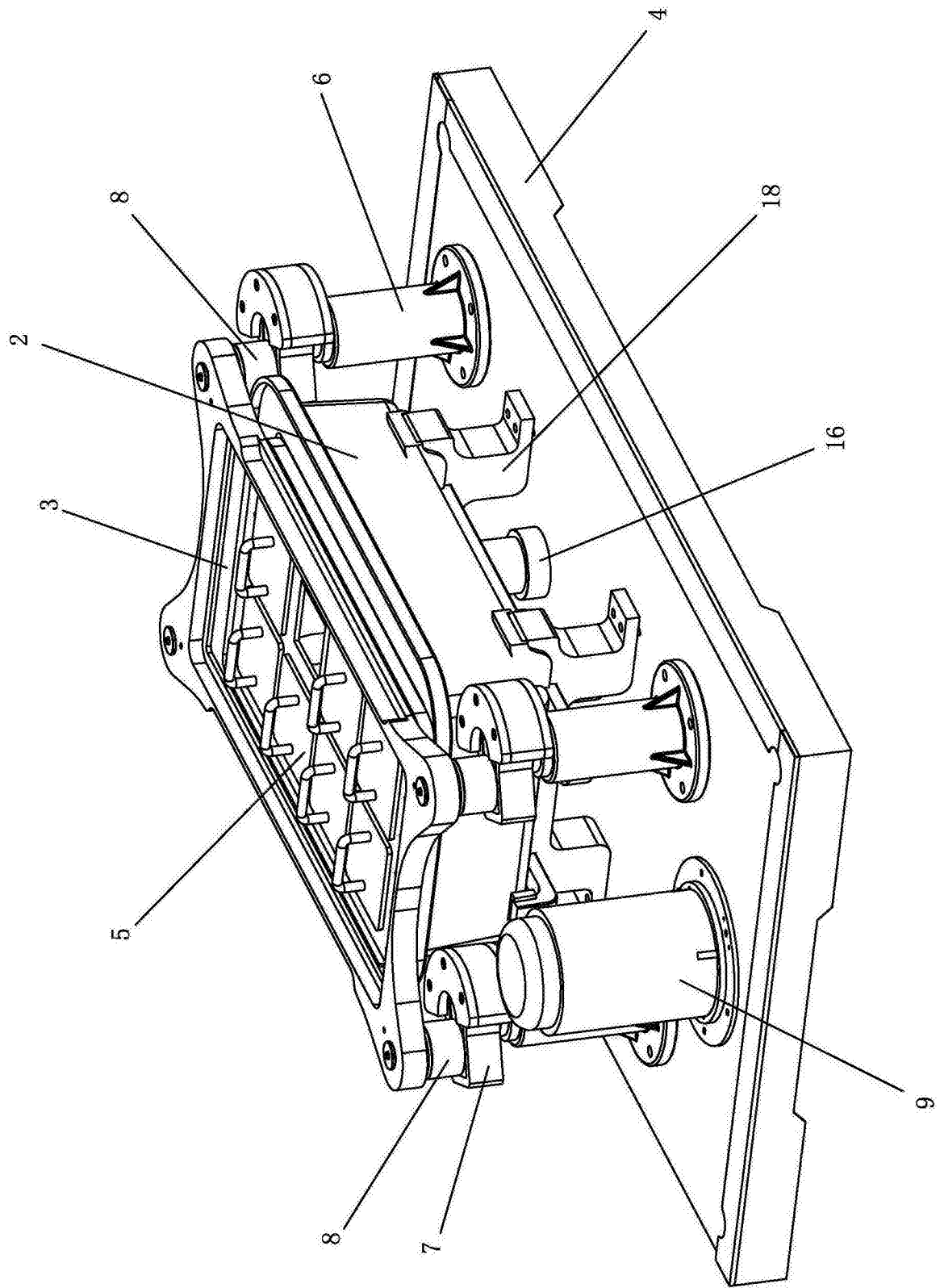


图1



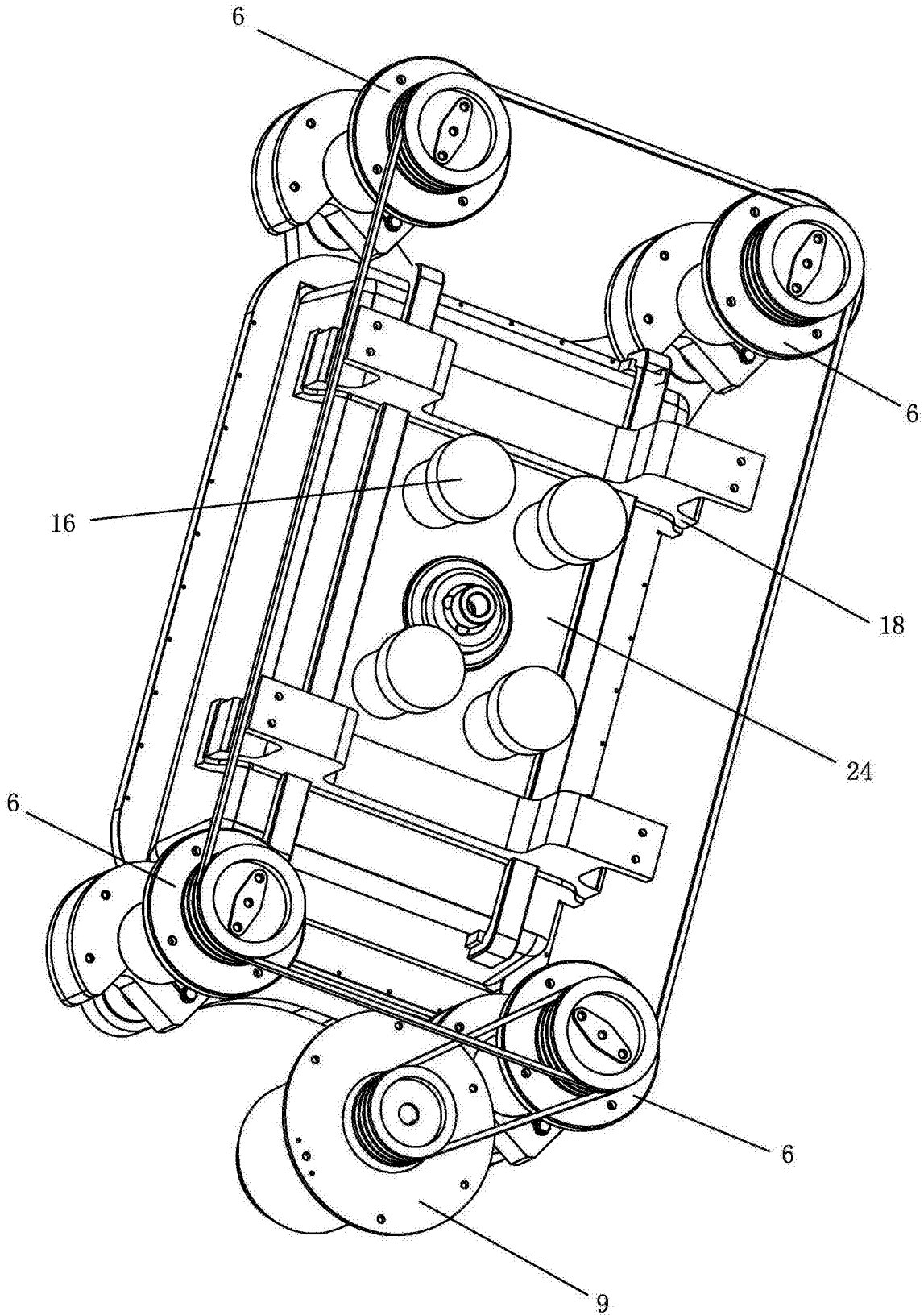


图2

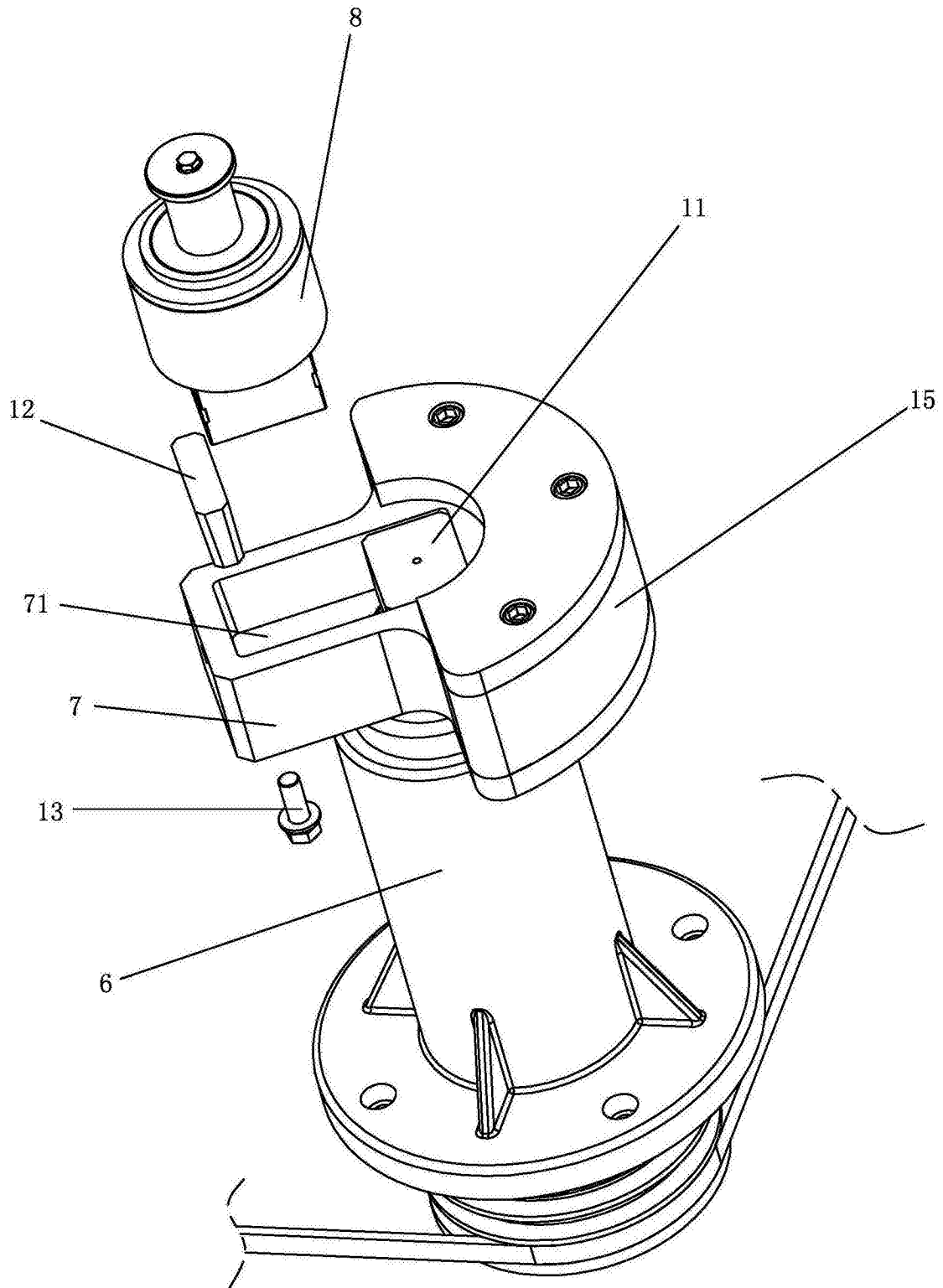


图3

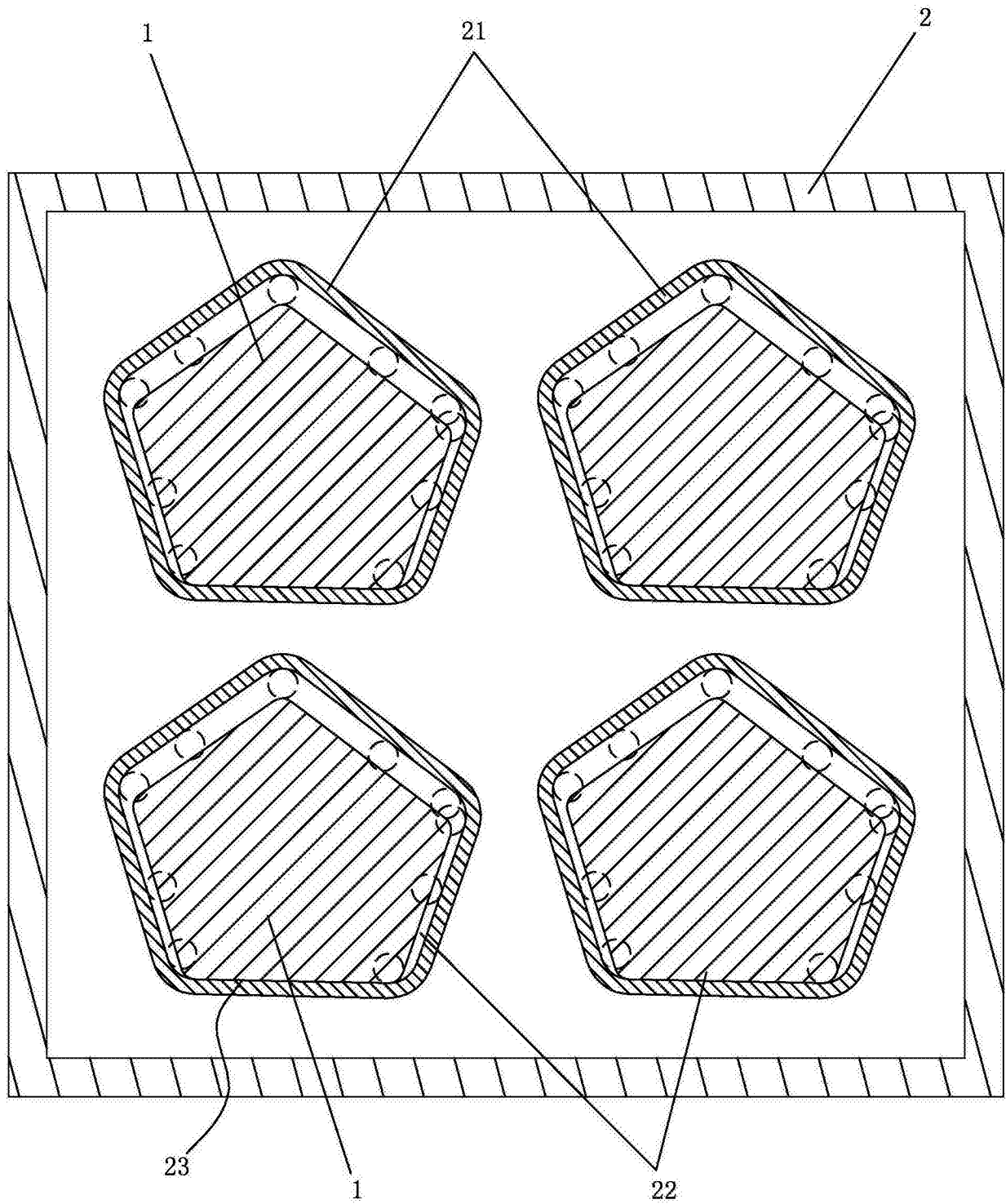


图4