



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214520172 U

(45) 授权公告日 2021. 10. 29

(21) 申请号 202022944599.8

(22) 申请日 2020.12.11

(73) 专利权人 深圳市越疆科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街  
道福光社区留仙大道3370号南山智园  
崇文园区2号楼1003

(72) 发明人 叶伟智 刘主福

(74) 专利代理机构 深圳市华勤知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44426  
代理人 隆毅

(51) Int. Cl.  
B25J 9/00 (2006.01)  
B25J 18/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

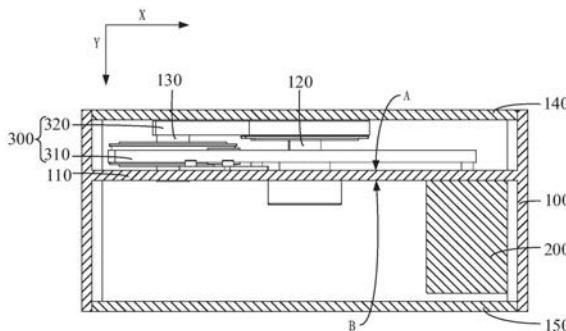
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

轻量级桌面机械臂底座及轻量级桌面机械臂

(57) 摘要

本实用新型公开一种轻量级桌面机械臂底座,该轻量级桌面机械臂底座包括盒状壳体以及设置在盒状壳体内部的电机、减速组件和驱动轴,盒状壳体内构造有在水平方向上延展的隔板,驱动轴设置于隔板中心区域,电机设置于隔板之下并通过减速组件与驱动轴传动连接,减速组件为同步带减速结构并设置于隔板之上。本实用新型有利于降低轻量级桌面机械臂底座成本、减轻轻量级桌面机械臂底座重量以及使得轻量级桌面机械臂底座安装简便。此外,本实用新型还公开一种轻量级桌面机械臂,该轻量级桌面机械臂包括前述的轻量级桌面机械臂底座。



1. 一种轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,包括盒状壳体以及设置在所述盒状壳体内部的电机、减速组件和驱动轴,所述盒状壳体内构造有在水平方向上延展的隔板,所述驱动轴设置于所述隔板中心区域,所述电机设置于所述隔板之下并通过所述减速组件与所述驱动轴传动连接,所述减速组件为同步带减速结构并设置于所述隔板之上。

2. 根据权利要求1所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述隔板上设置有传动轴,所述减速组件包括一级同步带轮和二级同步带轮,所述一级同步带轮分别与所述电机和传动轴传动连接所述二级同步带轮分别与所述传动轴和驱动轴传动连接。

3. 根据权利要求2所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述一级同步带轮包括与所述电机的输出轴连接的第一主动轮、与所述传动轴连接的第一从动轮以及分别连接所述第一主动轮和第一从动轮的第一同步带;所述二级同步带轮包括与所述传动轴连接的第二主动轮、与所述驱动轴连接的第二从动轮以及分别连接所述第二主动轮和第二从动轮的第二同步带。

4. 根据权利要求2所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述隔板呈矩形状,所述驱动轴和所述电机的输出轴分别位于所述隔板的两个对角处。

5. 根据权利要求2所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述驱动轴位于所述电机的输出轴与所述传动轴之间。

6. 根据权利要求2所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述隔板上设置有调节装置,所述调节装置包括与所述一级同步带轮中的同步带贴合的张紧轮,所述张紧轮可沿水平方向移动。

7. 根据权利要求6所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述调节装置还包括与所述隔板滑动连接的安装座,所述安装座可沿垂直于所述驱动轴与所述电机的输出轴连接线的方向移动,所述张紧轮转动设置在所述安装座上。

8. 根据权利要求7所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述安装座上设置腰型孔,所述隔板上设置有两个间隔布置的螺纹孔,且两个所述螺纹孔间隔的距离小于所述腰型孔的长度,所述调节装置还包括两个可分别穿过所述腰型孔并一一对应与所述螺纹孔连接的螺钉。

9. 根据权利要求2所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述驱动轴通过推力轴承设置在所述隔板上。

10. 根据权利要求9所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述隔板上构造容纳腔,所述容纳腔构造有与所述推力轴承的外环下缘相适配的承接结构,所述推力轴承设置于所述容纳腔之内,且所述推力轴承的外环下缘与所述承接结构相接,所述驱动轴在竖直方向上自上而下的插入所述推力轴承的内环设置,所述驱动轴构造有承载段、插装段和连接段,所述承载段与所述推力轴承的内环上缘抵接,所述插装段与所述推力轴承的内环内抵接,所述连接段上设置有与所述推力轴承的内环下缘抵接的轴套。

11. 根据权利要求1所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述盒状壳体还包括顶板和底板,所述顶板设置于所述隔板之上并与所述盒状壳体可拆卸连接,所述顶板上具有圆形缺口,且所述圆形缺口处于所述驱动轴的竖直方向之上;所述底板设置于所述隔板之下并与所述盒状壳体可拆卸连接。

12. 根据权利要求1所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述电机为伺服电机,

所述伺服电机上设置有编码器,所述编码器为多圈绝对值编码器。

13.根据权利要求1所述的轻量级桌面机械臂底座,其特征在于,所述驱动轴构造有中空轴孔。

14.一种轻量级桌面机械臂,其特征在于,包括权利要求1至13任一项所述的轻量级桌面机械臂底座以及与所述驱动轴传动连接的机械臂关节。

15.根据权利要求14所述的轻量级桌面机械臂,其特征在于,所述机械臂关节包括若干依次传动连接的转动关节,且位于所述机械臂关节首端的所述转动关节与所述驱动轴连接。

16.根据权利要求14所述的轻量级桌面机械臂,其特征在于,还包括设置在所述机械臂关节末端的执行器。

## 轻量级桌面机械臂底座及轻量级桌面机械臂

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及轻量级桌面机械臂技术领域,具体涉及一种轻量级桌面机械臂底座及轻量级桌面机械臂。

### 背景技术

[0002] 轻量级桌面机械臂具备强适应性以及动态问题解决能力,被广泛应用于教学领域,一般由底座、机械臂以及执行器构成,机械臂与底座可旋转的连接,机械臂的末端用于设置执行器。

[0003] 现有的轻量级桌面机械臂底座中一般通过设置电机+减速机的形式驱动机械臂运动,但常用的RV减速机或者谐波减速机一般成本较高、重量较大以及安装使用要求高,不能完全满足部分轻量级桌面机械臂轻量化、低成本以及安装使用简便的要求,如申请号为CN201810921858.X的中国专利。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的在于提供一种轻量级桌面机械臂底座及轻量级桌面机械臂,以解决轻量级桌面机械臂底座成本高、重量大的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提出一种轻量级桌面机械臂底座,该轻量级桌面机械臂底座包括盒状壳体以及设置在盒状壳体内的电机、减速组件和驱动轴,盒状壳体内构造有在水平方向上延展的隔板,驱动轴设置于隔板中心区域,电机设置于隔板之下并通过减速组件与驱动轴传动连接,减速组件为同步带减速结构并设置于隔板之上。

[0006] 其中,隔板上设置有传动轴,减速组件包括一级同步带轮和二级同步带轮,一级同步带轮分别与电机和传动轴传动连接二级同步带轮分别与传动轴和驱动轴传动连接。

[0007] 其中,一级同步带轮包括与电机的输出轴连接的第一主动轮、与传动轴连接的第一从动轮以及分别连接第一主动轮和第一从动轮的第一同步带;二级同步带轮包括与传动轴连接的第二主动轮、与驱动轴连接的第二从动轮以及分别连接第二主动轮和第二从动轮的第二同步带。

[0008] 其中,隔板呈矩形形状,驱动轴和电机的输出轴分别位于隔板的两个对角处。

[0009] 其中,驱动轴位于电机的输出轴与传动轴之间。

[0010] 其中,隔板上设置有调节装置,调节装置包括与一级同步带轮中的同步带贴合的张紧轮,张紧轮可沿水平方向移动。

[0011] 其中,调节装置还包括与隔板滑动连接的安装座,安装座可沿垂直于驱动轴与电机的输出轴连接线的方向移动,张紧轮转动设置在安装座上。

[0012] 其中,安装座上设置腰型孔,隔板上设置有两个间隔布置的螺纹孔,且两个螺纹孔间隔的距离小于腰型孔的长度,调节装置还包括两个可分别穿过腰型孔并一一对应与螺纹孔连接的螺钉。

[0013] 其中,驱动轴通过推力轴承设置在隔板上。

[0014] 其中,隔板上构造容纳腔,容纳腔构造有与推力轴承的外环下缘相适配的承接结构,推力轴承设置于容纳腔之内,且推力轴承的外环下缘与承接结构相接,驱动轴在竖直方向上自上而下的插入推力轴承的内环设置,驱动轴构造有承载段、插装段和连接段,承载段与推力轴承的内环上缘抵接,插装段与推力轴承的内环内抵接,连接段上设置有与推力轴承的内环下缘抵接的轴套。

[0015] 其中,盒状壳体还包括顶板和底板,顶板设置于隔板之上并与盒状壳体可拆卸连接,顶板上具有圆形缺口,且圆形缺口处于驱动轴的竖直方向之上;底板设置于隔板之下并与盒状壳体可拆卸连接。

[0016] 其中,电机为伺服电机,伺服电机上设置有编码器,编码器为多圈绝对值编码器。

[0017] 其中,驱动轴构造有中空轴孔。

[0018] 本实用新型进一步提出一种轻量级桌面机械臂,该轻量级桌面机械臂包括上述轻量级桌面机械臂底座以及与驱动轴传动连接的机械臂关节,该轻量级桌面机械臂底座包括盒状壳体以及设置在盒状壳体内的电机、减速组件和驱动轴,盒状壳体内构造有在水平方向上延展的隔板,驱动轴设置于隔板中心区域,电机设置于隔板之下并通过减速组件与驱动轴传动连接,减速组件为同步带减速结构并设置于隔板之上。

[0019] 其中,机械臂关节包括若干依次传动连接的转动关节,且位于机械臂关节首端的转动关节与驱动轴连接。

[0020] 其中,轻量级桌面机械臂还包括设置在机械臂关节末端的执行器。

[0021] 本实用新型实施例提供的轻量级桌面机械臂底座,通过在盒状壳体内设置隔板,并将电机设置在隔板之下以及将减速组件设置在隔板之上,从而便于减速组件的拆装以及方便在隔板之下安装轻量级桌面机械臂的辅助部件。同时,优选减速组件为同步带减速结构,从而有利于降低轻量级桌面机械臂底座成本、减轻轻量级桌面机械臂底座重量以及使得轻量级桌面机械臂底座安装简便。

## 附图说明

[0022] 图1为一种现有轻量级桌面机械臂的结构示意图;

[0023] 图2为本实用新型中轻量级桌面机械臂底座一实施例的剖视图;

[0024] 图3为图2中所示轻量级桌面机械臂底座部分结构的示意图;

[0025] 图4为图3中所示调节装置的结构示意图;

[0026] 图5为图3中所示的轻量级桌面机械臂底座部分结构的剖视图;

[0027] 图6为本实用新型中轻量级桌面机械臂一实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0028] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制,基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 本实用新型是基于如图1所示的轻量级桌面机械臂提出的改进方案,如图1所示的

轻量级桌面机械臂包括轻量级桌面机械臂底座、机械臂关节以及执行器,机械臂关节与轻量级桌面机械臂可旋转的连接,机械臂关节的末端用于设置执行器,同时将电机与减速机倒装在机械臂关节上,电机输出轴通过减速器直接与底座连接,然而这种驱动机械臂关节转动的方式存在成本较高以及重量较大等问题。

[0030] 本实用新型提出一种轻量级桌面机械臂底座,如图2和图3所示,该轻量级桌面机械臂底座包括盒状壳体100以及设置在盒状壳体100内的电机200、减速组件300和驱动轴120,盒状壳体100内构造有在水平方向上延展的隔板110,驱动轴120设置于隔板110中心区域,电机200设置于隔板110之下并通过减速组件300与驱动轴120传动连接,减速组件300为同步带减速结构并设置于隔板110之上。

[0031] 本实施例中,盒状壳体100优选设置为矩形,且盒状壳体100内水平布置有隔板110,以将盒状壳体100内部分为两个空间(此时,根据盒状壳体100的布置状态,如图2中所示的X代表水平方向,Y代表竖直方向,A代表隔板110顶面,B代表隔板110底面)。优选驱动轴120位于隔板110的中心区域,电机200与减速组件300传动连接以带动驱动轴120转动。其中,电机200位于隔板110的下方,减速组件300对应位于隔板110的上方,从而有利于降低轻量级桌面机械臂底座的重心。同时优选减速组件300为同步带减速结构,至于具体为多少级减速可根据实际情况而定,隔板110在此的作用为方便电机200和减速组件300的固定,从而方便优化轻量级桌面机械臂底座的布置方式,同时还可在隔板110的下方(即电机200所在的一侧)布置轻量级桌面机械臂的辅助部件,如电路板等。本实施例中,相较于图1所示的轻量级桌面机械臂,本方案中的轻量级桌面机械臂底座通过在盒状壳体100内设置隔板110,并将电机200设置在隔板110之下以及将减速组件300设置在隔板110之上,从而便于减速组件300的拆装以及方便在隔板110之下安装轻量级桌面机械臂的辅助部件。同时,优选减速组件300为同步带减速结构,从而有利于降低轻量级桌面机械臂底座成本、减轻轻量级桌面机械臂底座重量以及使得轻量级桌面机械臂底座安装简便等。

[0032] 在一较佳实施例中,如图2和图3所示,优选隔板110上还设置有传动轴130,同时优选减速组件300包括一级同步带轮310和二级同步带轮320。其中,一级同步带轮310分别与电机200和传动轴130传动连接,二级同步带轮320分别与传动轴130和驱动轴120传动连接,从而方便驱动机械臂关节转动。此时,优选电机200固定在隔板110的底面上,同时隔板110优选为与盒状壳体100一体成型。

[0033] 在另外的实施例中,可以是隔板110与盒状壳体100为可拆卸连接,首先将电机200、一级同步带轮310和二级同步带轮320固定在隔板110上,而后将隔板110固定在盒状壳体100内即可。

[0034] 在一较佳实施例中,优选一级同步带轮310包括第一主动轮、第二从动轮和第一同步带,其中第一主动轮套设在电机的输出轴上,第二从动轮通过传动轴130设置在隔板110上,而第一同步带分别连接第一主动轮和第二从动轮即可,至于第一主动轮和第二从动轮的传动比则根据实际需要减速的情况进行布置即可。

[0035] 同时,优选二级同步带轮320包括第二主动轮、第二从动轮和第二同步带,其中第二主动轮套设在传动轴130上(此时传动轴130的一端由上至下穿过隔板110布置),第二从动轮套设在驱动轴120上(此时驱动轴120的一端由上至下穿过隔板110布置),而第二同步带分别连接第二主动轮和第二从动轮即可,至于第二主动轮和第二从动轮的传动比则根据

实际需要减速的情况进行布置即可。

[0036] 在一较佳实施例中,优选隔板110呈矩形状,而轻量级桌面机械臂底座也对应为矩形框体。此时,优选驱动轴120和电机200的输出轴分别位于隔板110的两个对角处,从而有利于增加驱动轴120与电机200的输出轴之间的距离,以此提高轻量级桌面机械臂底座的紧凑性,同时通过增加间距则可布置较大传动比的一级同步带310。

[0037] 在一较佳实施例中,如图2和图3所示,优选驱动轴120位于电机200的输出轴与传动轴130之间,从而通过将电机200的输出轴与传动轴130布置在驱动轴120的相对侧上,以有利于使轻量级桌面机械臂底座更加紧凑和提高轻量级桌面机械臂底座的稳定性。其中,驱动轴120、电机200的输出轴以及传动轴130只需位于同一直线上即可,无需电机200的输出轴和传动轴130关于驱动轴120对称布置。

[0038] 在一较佳实施例中,如图3和图4所示,优选隔板110上设置有调节装置400,以可对一级同步带轮310中的同步带张紧度进行调节。其中,调节装置400包括可与一级同步带轮310中的同步带其中一段贴合的张紧轮410,且张紧轮410可沿水平方向移动,从而即可带动该同步带的其中一端移动,以调节该同步带的张紧度,具体为调节轮与同步带的内侧或外侧贴合则可根据实际情况布置。

[0039] 进一步地,调节装置400的数量可以为两个,其中一个调节装置400可调节一级同步带轮310中的同步带张紧度,另一个调节装置400可调节二级同步带轮320中的同步带张紧度。

[0040] 在一较佳实施例中,如图3和图4所示,优选调节装置400还包括滑动设置在隔板110上的安装座420,且安装座420可沿垂直于驱动轴120与电机200的输出轴连接线的方向移动,张紧轮410转动设置在安装座420上,从而即可通过移动安装座420来带动张紧轮410移动,至于安装座420移动的方式则可根据实际情况进行布置,如安装座420通过直线导轨设置在隔板110上,在安装座420移动至预设位置后即可通过紧固装置进行固定,如通过螺钉进行固定。当然,还可以是调节装置400还包括摆杆,其中摆杆的一端与隔板110铰接,而张紧轮410则转动设置在摆杆的另一端即可,从而即可利用转动摆杆的位置来带动张紧轮410移动,至于摆杆固定的方式可以通过在摆杆与隔板110的铰接轴上设置扭簧或在摆杆与隔板110的铰接轴上设置棘轮而在隔板110上设置与棘轮配合的棘齿。其中,设置扭簧的方式有利于将同步带的张紧度始终维持在恒定的数值范围内,从而便于电机200通过一级同步带轮310驱动传动轴130转动。

[0041] 在一较佳实施例中,如图3和图4所示,优选安装座420上设置有腰型孔421,此时优选腰型孔421的数量为两个,且两个腰型孔421相对布置在安装座420上。同时,优选隔板110上对应每个腰型孔421设置有两个螺纹孔,且两个螺纹孔间隔的距离小于腰型孔421的长度。此时,调节装置400还包括分别穿过腰型孔421并一一对应与螺纹孔连接的螺钉,以此即可将安装座420沿腰型孔421的长度方向移动至预设位置后拧紧螺钉固定安装座420。

[0042] 在一较佳实施例中,如图5所示,优选驱动轴120通过推力轴承160设置在隔板110上,且减速组件300(即二级同步带轮320)通过驱动轴120与机械臂关节传动连接,以此避免减速组件300直接承受机械臂关节的重量,从而有利于增加减速组件300的寿命,即当减速组件300的输出轴直接与机械臂关节连接时需要直接承受机械臂关节以及被运输物体的重量,以使得减速组件300受力较大,而本实施例中的轻量级桌面机械臂底座相当于提升了减

速组件300的负载重量且有利于增加减速组件300的寿命。此时,优选推力轴承160为双列角接触轴承,由于双列角接触轴承只占用较小的轴向空间,从而有利于减小驱动轴120的长度,进而降低轻量级桌面机械臂底座的高度。同时,由于双列角接触球轴承还可以提供刚性较高的轴承配置,并能承受倾覆力矩。

[0043] 在一较佳实施例中,如图5所示,优选隔板110的中心位置构造有安装推力轴承160的容纳腔111,且腔体的底部设置有与可承接推力轴承160的外环下缘的承载结构112,此时优选承载结构112为环体,而推力轴承160安装在容纳腔111内后,承载结构112即可与推力轴承160的外环下缘抵接,以实现承接推力轴承160的目的,至于驱动轴120则在竖直方向上自上而下的插入推力轴承160的内环中即可。同时,驱动轴120分为自下至上分为连接段123、插装段122和承载段121(即插装段122的直径小于承载段121的直径,此时优选连接段123与插装段122的直径一致),其中插装段122可插装在推力轴承160的内环内,而连接段123上设置有轴套180,且轴套180可与推力轴承160内环的下缘抵接,从而有利于避免推力轴承160的内环移动,承载段121靠近插装段122的一端可与推力轴承160的内环上缘抵接,以使推力轴承160承接机械臂关节的重量。此时,优选轻量级桌面机械臂底座还包括轴承压板170,且优选轴承压板170呈环形板体,该轴承压板170套设在承载段121上,此时轴承压板170可封堵容纳腔111的开口端并可与推力轴承160的外环上缘抵接。此时优选轴承压板170与隔板110为可拆卸连接,如通过螺钉固定,从而有利于防止位于容纳腔111内的推力轴承160滑出。

[0044] 在一较佳实施例中,如图2所示,优选盒状壳体100还包括顶板140和底板150,此时盒状壳体100呈两端开口的矩形状,其中顶板140和底板150分别盖合在盒状壳体100的两端,且顶板140和底板150与盒状壳体100均为可拆卸连接,以形成封闭空间,其中底板150与隔板110之间的空间即可放置上述辅助部件。优选顶板140上设置有圆形缺口141,该圆形缺口141可供驱动轴120穿过。此时,优选隔板110与盒状壳体100一体成型,具体可以采用焊接或雕铣的方式,从而有利于增加位于隔板110上部件的稳定性,同时还可在隔板110上设置与盒状壳体100的内壁连接的加强筋,以增加隔板110与盒状壳体100的连接强度。当然,为了方便轻量级桌面机械臂底座的固定,盒状壳体100上靠近底板150的一端口外壁上设置有延伸边,且该延伸边上具有固定孔,从方便轻量级桌面机械臂底座通过螺钉穿过固定孔进行固定。本实施例中,通过隔板110与盒状壳体100一体成型,从而有利于增加隔板110与盒状壳体100的连接强度,同时通过顶板140和底板150分别与盒状壳体100可拆卸连接,从而方便将上述部件分别安装在隔板110的上。

[0045] 当然,在另外的实施例中,隔板110与盒状壳体100的连接方式可以是通过螺钉,从而方便隔板110的拆卸。此时,优选框盒状壳体100的内壁上具有可承载隔板110的支撑台,从而便于为隔板110提供支撑点。其中,支撑台的形式可以是若干分布在盒状壳体100内壁上的块体,也可以布置在盒状壳体100内壁上的环形凸台。

[0046] 在一较佳实施例中,优选电机200为伺服电机,从而有利于提高机械臂关节转动的精度,同时伺服电机上设置有编码器,从而更加方便利用编码器记录伺服电机的零点位置和转动圈数,以此也有利于伺服电机的回零操作的精度,同样有利于提高电机200驱动机械臂关节转动的精度。

[0047] 同时,优选编码器为多圈绝对值编码器,且盒状壳体100内还设置有与多圈绝对值



编码器电性连接的电池安装座,从而方便将电池安装在电池安装座内以对多圈绝对值编码器进行供电。此时,电池安装座位于隔板110的下方。本实施例中,相对于单圈绝对值编码器,多圈绝对值编码器具备安装调试简单、无需找零点、多功能输出和使用寿命长等优点。

[0048] 在一较佳实施例中,优选驱动轴120构造有两端呈开口状的中空轴孔,从而便于线缆的布置。如轻量级桌面机械臂上的控制线缆即可穿过中空轴孔与盒状壳体100内的控制部件连接或与盒状壳体100内的电机200的控制线缆合并后穿出,从而有利于轻量级桌面机械臂整体的美观和整洁,同时也有利于对线缆进行保护。

[0049] 本实用新型进一步提出轻量级桌面机械臂,如图6所示,该轻量级桌面机械臂包括上述实施例中的轻量级桌面机械臂底座1以及与驱动轴120传动连接的机械臂关节2,该轻量级桌面机械臂底座1的具体结构参照上述实施例,由于本轻量级桌面机械臂采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。其中,优选机械臂关节2包括若干依次传动连接的转动关节(参照六轴机器人布置),且位于机械臂关节2首端的转动关节与驱动轴120连接,至于位于机械臂关节2末端的转动关节则可设置执行器。其中,执行器的样式可以是气夹、真空吸头和自动螺丝刀等功能部件均可。当然,机械臂关节2的形式还可以是参照四轴机器人进行布置或如图1中所示的形式进行设置。

[0050] 以上的仅为本实用新型的部分或优选实施例,无论是文字还是附图都不能因此限制本实用新型保护的范围,凡是在与本实用新型一个整体的构思下,利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本实用新型保护的范围内。

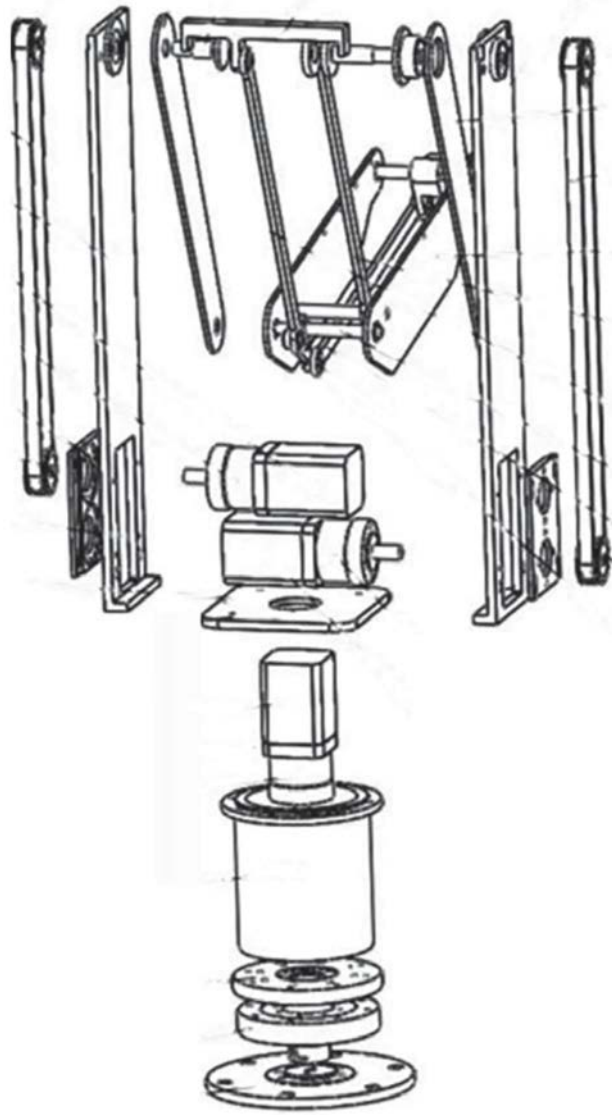


图1

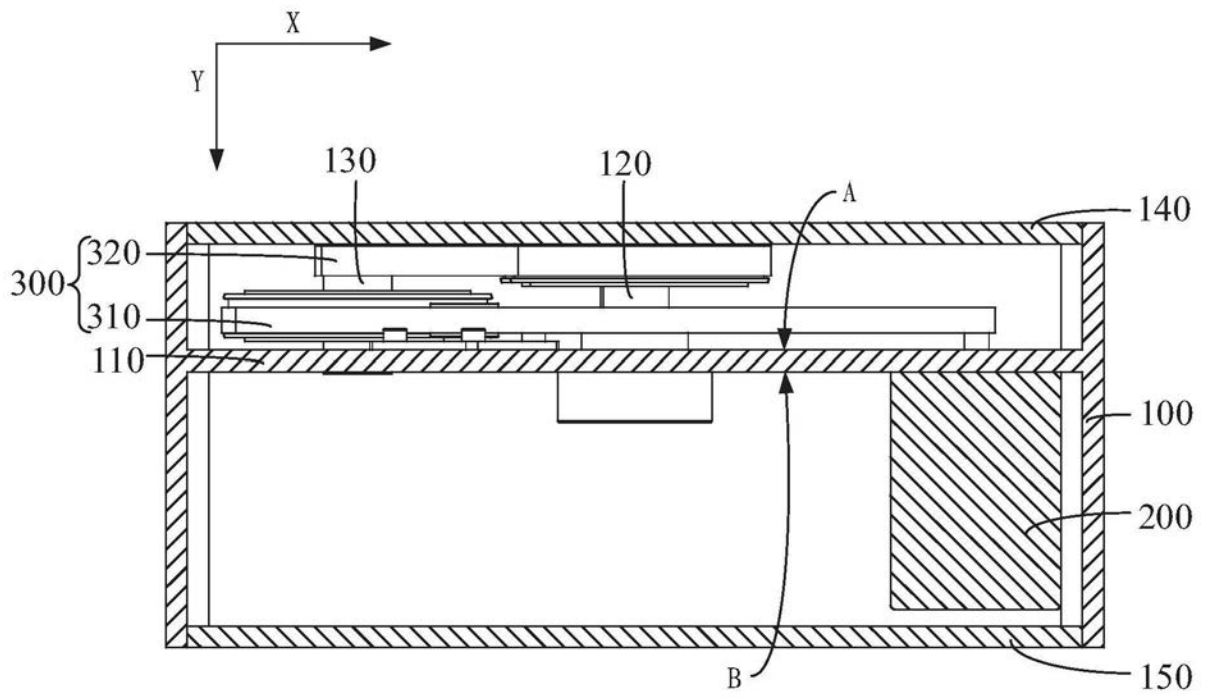


图2

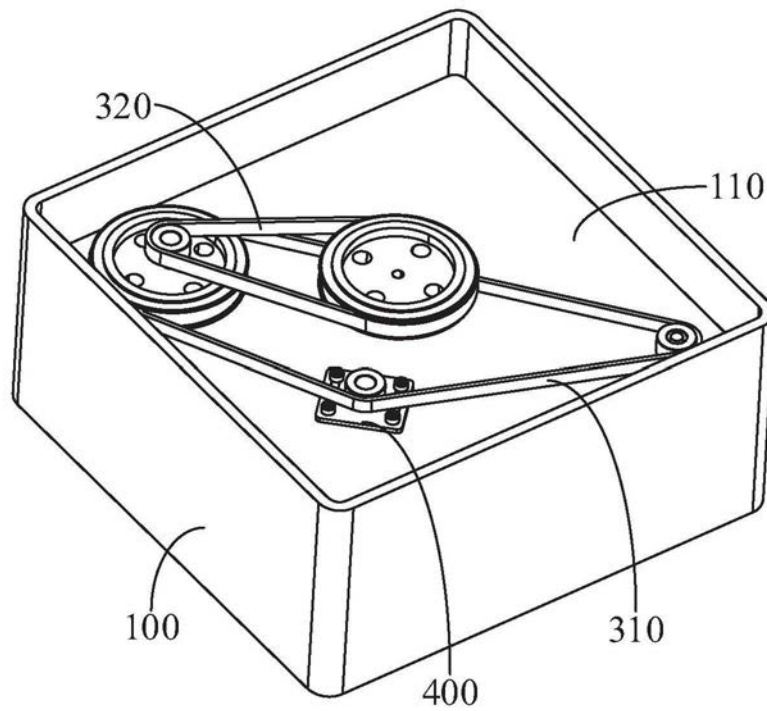


图3

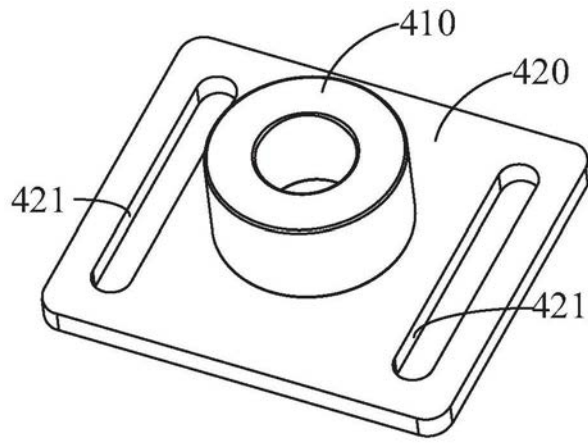


图4

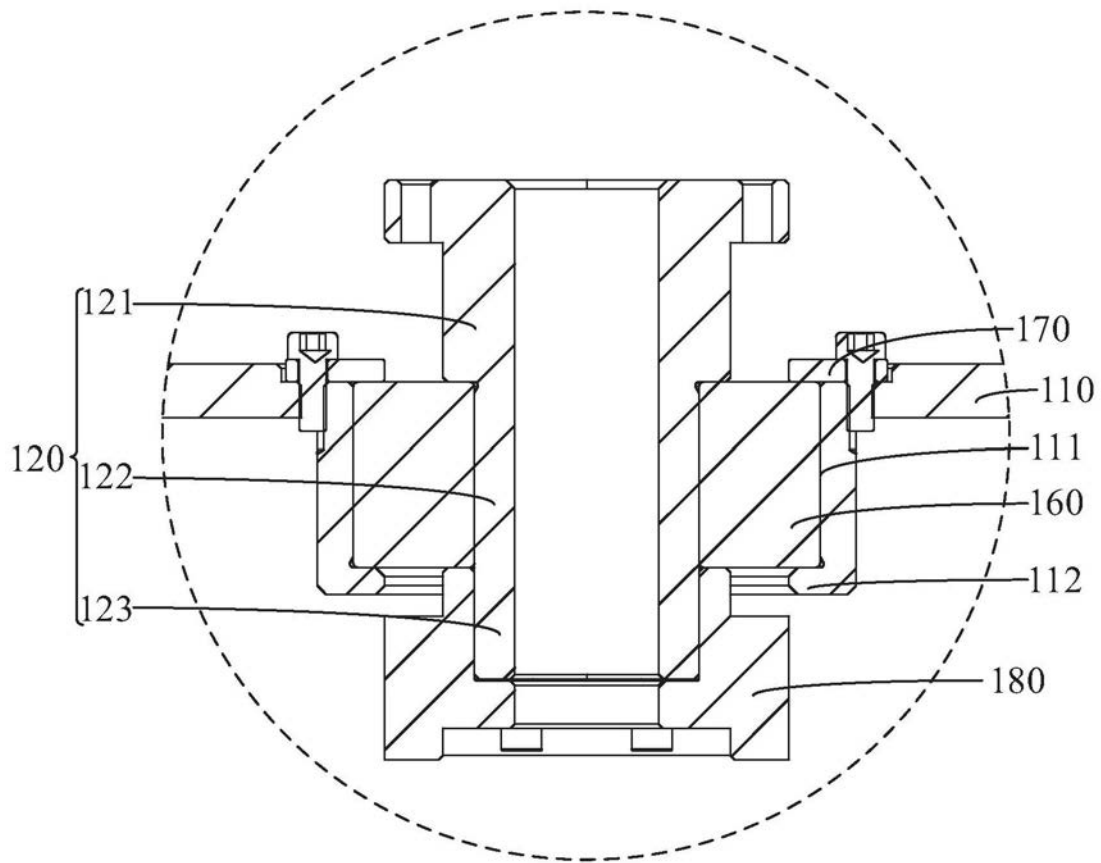


图5

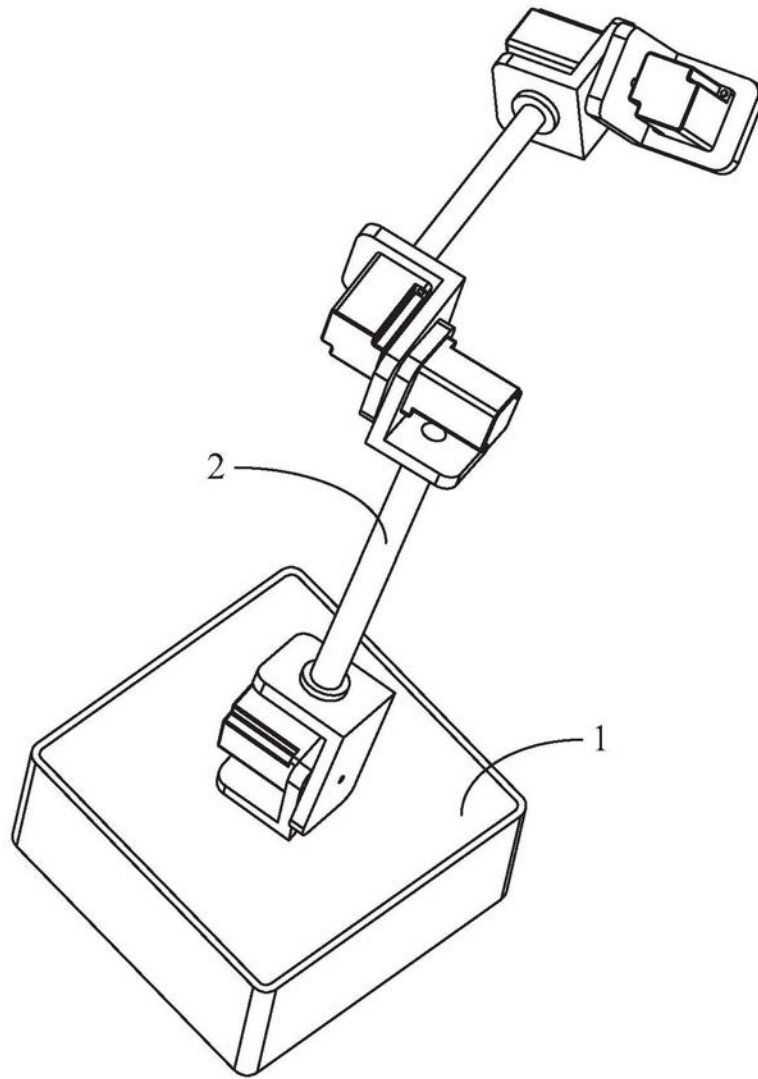


图6