



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110001935 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910376730.4

(22)申请日 2019.05.07

(71)申请人 广州中国科学院沈阳自动化研究所  
分所

地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路  
1121号

申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

(72)发明人 熊俊峰 张纪敏 肖金超 何玉庆  
苑明哲 李朋博

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 李斌

(51)Int.Cl.

B64C 25/32(2006.01)

B64F 1/00(2006.01)

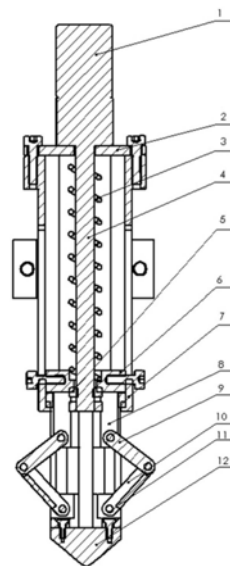
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种无人机自动平台起降辅助装置

(57)摘要

本发明公开了一种无人机自动平台起降辅助装置,该装置包括矩形套筒、直流减速电机、直流减速电机螺杆、电机滑块、压缩弹簧、矩形滑块和鱼叉结构,矩形套筒设有矩形套筒顶盖及鱼叉结构伸出孔,直流减速电机固定安装在矩形套筒顶盖上,压缩弹簧一端与矩形套筒顶盖连接,另一端与矩形滑块连接,矩形滑块与鱼叉结构连接,矩形滑块沿直流减速电机螺杆滑动,直流减速电机驱动电机滑块,电机滑块沿直流减速电机螺杆滑动,推动矩形滑块,矩形滑块带动鱼叉结构缩回矩形套筒;直流减速电机反转驱动电机滑块沿相反方向滑动,鱼叉结构伸出矩形套筒。本发明驱动方式平稳性好,在起飞时保障无人机的飞行姿态及稳定性,可在鱼叉伸出状态下的任意角度直接降落。



1. 一种无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,包括:矩形套筒、直流减速电机、直流减速电机螺杆、电机滑块、压缩弹簧、矩形滑块和鱼叉结构;

所述矩形套筒的顶端设有矩形套筒顶盖,底部设有鱼叉结构伸出孔,直流减速电机固定安装在矩形套筒顶盖上,所述压缩弹簧一端与矩形套筒顶盖连接,压缩弹簧另一端与矩形滑块连接,所述矩形滑块与鱼叉结构连接,所述矩形滑块沿直流减速电机螺杆滑动;

所述直流减速电机驱动所述电机滑块,所述电机滑块沿直流减速电机螺杆滑动,推动矩形滑块,矩形滑块带动鱼叉结构缩回矩形套筒内,直流减速电机螺杆螺旋传动自锁保持鱼叉结构收缩状态;

直流减速电机反转驱动所述电机滑块沿相反方向滑动,压缩弹簧向鱼叉结构伸出孔方向挤压矩形滑块,矩形滑块带动鱼叉结构伸出矩形套筒。

2. 根据权利要求1所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,所述鱼叉结构包括前叉和限位结构;

所述前叉的一端设有防止前叉从所述矩形套筒内脱落的限位止口,另一端采用锥形结构,用于插入自主平台的网格内;

所述限位结构包括连杆、挡臂和扭簧,挡臂的一端通过销轴与所述前叉的头部铰接,所述扭簧套设于所述销轴上,并且扭簧两端分别与所述前叉和挡臂连接,所述挡臂另一端与连杆的一端铰接,连杆的另一端与矩形滑块铰接,当所述鱼叉结构伸出时,所述限位结构通过扭簧的弹力作用自动弹开。

3. 根据权利要求2所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,所述限位结构为两组,分别对称设置,并且弹开方向相反。

4. 根据权利要求2所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,所述前叉的两侧沿轴向设有条形口,所述限位结构从两侧条形口弹出。

5. 根据权利要求1所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,所述矩形滑块中部设有通孔,侧面设有槽孔,下侧设有滑块连接孔。

6. 根据权利要求1所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,还包括固定结构,所述矩形套筒通过固定结构安装在无人机起落架上,所述固定结构包括管夹、安装滑槽和调节杆,矩形套筒具有滑槽,所述安装滑槽一端与调节杆活动连接,另一端套设于滑槽内,在滑槽内滑动,调节杆调节高度及角度,所述调节杆与安装滑槽通过紧固螺母连接。

7. 根据权利要求1所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,还包括限位开关对和触发杆,所述限位开关对设置在矩形套筒侧面上下端,并且相对设置,触发杆一端与矩形滑块相连,另一端设于矩形套筒外侧,触发杆在限位开关对形成的限制距离内滑动,触发杆触及限位开关对时,直流减速电机停止运行,并且在鱼叉结构收缩完成后直流减速电机螺杆螺旋传动产生自锁。

8. 根据权利要求1所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,所述前叉内设有限位面,用于限制所述矩形滑块在所述鱼叉结构自动弹开后继续下滑。

9. 根据权利要求1所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,还设置有两个内六角螺钉,对称连接在矩形滑块上,所述矩形套筒两侧设有竖槽,所述内六角螺钉在竖槽内滑动,带动鱼叉结构伸缩。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的无人机自主平台起降辅助装置,其特征在于,所

述无人机自主平台起降辅助装置设置两套,分别安装在无人机的两个起落架上。

## 一种无人机自主平台起降辅助装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于无人机与无人船协作领域,具体提供一种无人机自主平台起降辅助装置。

### 背景技术

[0002] 目前在机器人装备研制的问题中,无人机的续航能力以及无人船的狭隘视野一直阻碍着进一步的研究。无人机视野广阔但续航较差,无法长时间提供水面全局信息;无人船感知水面环境能力不足,但有较强的续航能力,以强续航的无人船为平台,利用无人机的广阔的视野感知,实现无人机的自主起降是将其结合起来的问题关键。因此亟需一个更加完善的机器人协作系统。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有技术存在的缺点与不足,本发明提供一种无人机自主平台起降辅助装置,驱动方式平稳性好,在起飞时保障无人机的飞行姿态及稳定性,可在鱼叉伸出状态下的任意角度直接降落。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 本发明提供一种无人机自主平台起降辅助装置,包括:矩形套筒、直流减速电机、直流减速电机螺杆、电机滑块、压缩弹簧、矩形滑块和鱼叉结构;

[0006] 所述矩形套筒的顶端设有矩形套筒顶盖,底部设有鱼叉结构伸出孔,直流减速电机固定安装在矩形套筒顶盖上,所述压缩弹簧一端与矩形套筒顶盖连接,压缩弹簧另一端与矩形滑块连接,所述矩形滑块与鱼叉结构连接,所述矩形滑块沿直流减速电机螺杆滑动;

[0007] 所述直流减速电机驱动所述电机滑块,所述电机滑块沿直流减速电机螺杆滑动,推动矩形滑块,矩形滑块带动鱼叉结构缩回矩形套筒内,直流减速电机螺杆螺旋传动自锁保持鱼叉结构收缩状态;

[0008] 直流减速电机反转驱动所述电机滑块沿相反方向滑动,压缩弹簧向鱼叉结构伸出孔方向挤压矩形滑块,矩形滑块带动鱼叉结构伸出矩形套筒。

[0009] 作为优选的技术方案,所述鱼叉结构包括前叉和限位结构;

[0010] 所述前叉的一端设有防止前叉从所述矩形套筒内脱落的限位止口,另一端采用锥形结构,用于插入自主平台的网格内;

[0011] 所述限位结构包括连杆、挡臂和扭簧,挡臂的一端通过销轴与所述前叉的头部铰接,所述扭簧套设于所述销轴上,并且扭簧两端分别与所述前叉和挡臂连接,所述挡臂另一端与连杆的一端铰接,连杆的另一端与矩形滑块铰接,当所述鱼叉结构伸出时,所述限位结构通过扭簧的弹力作用自动弹开。

[0012] 作为优选的技术方案,所述限位结构为两组,分别对称设置,并且弹开方向相反。

[0013] 作为优选的技术方案,所述前叉的两侧沿轴向设有条形口,所述限位结构从两侧条形口弹出。

[0014] 作为优选的技术方案,所述矩形滑块中部设有通孔,侧面设有槽孔,下侧设有滑块连接孔。

[0015] 作为优选的技术方案,还包括固定结构,所述矩形套筒通过固定结构安装在无人机起落架上,所述固定结构包括管夹、安装滑槽和调节杆,矩形套筒具有滑槽,所述安装滑槽一端与调节杆活动连接,另一端套设于滑槽内,在滑槽内滑动,调节杆调节高度及角度,所述调节杆与安装滑槽通过紧固螺母连接。

[0016] 作为优选的技术方案,还包括限位开关对和触发杆,所述限位开关对设置在矩形套筒侧面上下端,并且相对设置,触发杆一端与矩形滑块相连,另一端设于矩形套筒外侧,触发杆在限位开关对形成的限制距离内滑动,触发杆触及限位开关对时,直流减速电机停止运行,并且在鱼叉结构收缩完成后直流减速电机螺杆螺旋传动产生自锁。

[0017] 作为优选的技术方案,所述前叉内设有滑块限位面,用于限制所述矩形滑块在所述鱼叉结构自动弹开后继续下滑。

[0018] 作为优选的技术方案,还设置有两个内六角螺钉,对称连接在矩形滑块上,所述矩形套筒两侧设有竖槽,所述内六角螺钉在竖槽内滑动,带动鱼叉结构伸缩。

[0019] 作为优选的技术方案,所述无人机自主平台起降辅助装置设置两套,分别安装在无人机的两个起落架。

[0020] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0021] (1) 本发明的双鱼叉机构可以实现无人机的多次起降,而且双鱼叉机构的鱼叉也可以回收至套筒内,因此可以实现在陆地平面上的起降。

[0022] (2) 本发明可在鱼叉伸出状态下的任意角度直接降落,而且无人机起飞离开网格后,鱼叉结构伸出的过程不会影响无人机的飞行姿态及稳定性。

[0023] (3) 本发明采用直流减速电机驱动电机滑块滑动,电机滑块沿直流减速电机螺杆滑动并带动鱼叉结构,平稳性更好。

[0024] (4) 本发明采用限位开关进行起飞或者降落完成的信号反馈设计,使得控制方式更加准确。

[0025] (5) 本发明采用固定结构固定在起落架上,方便调节矩形套筒相对于起落架的角度和高度。

[0026] (6) 本发明设置的两个内六角螺钉对称连接在矩形滑块上,在无人机降落在网格后,向上滑动内六角螺钉即可收缩鱼叉,方便人工将无人机从网格中取出。

## 附图说明

[0027] 图1为本实施例无人机自主平台起降辅助装置的伸出状态示意图;

[0028] 图2为本实施例无人机自主平台起降辅助装置的缩回状态示意图;

[0029] 图3为本实施例无人机自主平台起降辅助装置的整体示意图;

[0030] 图4(a)-(b)为本实施例前叉结构正视图及俯视图;

[0031] 图5(a)-(c)为本实施例矩形滑块结构的正视图、侧视图及俯视图;

[0032] 图6为本实施例降落网格结构示意图。

[0033] 其中,1-直流减速电机,2-矩形套筒顶盖,3-压缩弹簧,4-直流减速电机螺杆,5-电机滑块,6-矩形滑块,61-槽口,62-滑块连接孔,63-槽孔,64-通孔,7-矩形套筒,8-前叉,81-

前叉槽口,82-前叉连接孔,83-滑块限位面,84-前叉限位止口,9-连杆,10-挡臂,11-扭簧,12-前叉顶端,13-调节杆,14-安装滑槽,15-管夹,16-触发杆,17-限位开关,18-内六角螺钉。

### 具体实施方式

[0034] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0035] 实施例

[0036] 如图1、图2所示,本实施例提供一种无人机自主平台起降辅助装置,包括:直流减速电机1、压缩弹簧3、直流减速电机螺杆4、电机滑块5、矩形滑块6、矩形套筒7、前叉8、连杆9、挡臂10和扭簧11;

[0037] 在本实施例中,所述矩形套筒7的顶端设有矩形套筒顶盖2,底部设有鱼叉结构伸出孔,直流减速电机1固定安装在矩形套筒顶盖2上,所述压缩弹簧3、矩形滑块6和鱼叉结构由上至下依次置于矩形套筒7内,矩形套筒7设有通孔,使所述直流减速电机螺杆4一端设于矩形套筒内,所述直流减速电机螺杆4通过矩形滑块6与鱼叉结构相连,矩形滑块6可在直流减速电机螺杆4上滑动。

[0038] 在本实施例中,降落时无人机自身重力使鱼叉结构插入网内并实现无人机与自助平台的固定;直流减速电机1使得鱼叉结构收缩至矩形套筒7内并保持其收缩状态,实现无人机起飞,起飞后将鱼叉结构弹出矩形套筒7。

[0039] 在本实施例中,所述鱼叉结构包括前叉8和限位结构,所述前叉8的末端设有防止前叉8由所述矩形套筒7内脱落的限位止口84,前叉顶端12采用锥形结构,该锥形结构便于前叉8插入自主平台的网格内,所述矩形滑块6与前叉8滑动连接,所述限位结构与所述前叉顶端12及矩形滑块6铰接。

[0040] 在本实施例中,所述限位结构通过销轴与矩形滑块6连接,所述限位结构包括连杆9、挡臂10和扭簧11,其中挡臂10的一端通过销轴与所述前叉8的头部铰接,所述扭簧11套设于所述销轴上,并且两端分别与所述前叉8和挡臂10连接,所述挡臂10另一端与连杆9的一端铰接,连杆9的另一端与所述矩形滑块6铰接,当所述鱼叉结构伸出时,所述限位结构通过扭簧11的弹力作用自动弹开。

[0041] 在本实施例中,所述限位结构为两组,分别对称设置,并且弹开方向相反。

[0042] 在本实施例中,所述前叉8为长方体结构,所述长方体结构的四侧均有条形开口,两组所述限位机构可有两侧的条形开口弹出。

[0043] 如图3所示,还包括调节杆13、安装滑槽14、管夹15、触发杆16、限位开关17、内六角螺钉18,其中管夹15、安装滑槽14和调节杆13组成固定结构,所述矩形套筒7通过管夹15、安装滑槽14与调节杆13安装在无人机起落架上,管夹15与调节杆13相连并安装在无人机起落架上,并且通过调节杆13调整无人机自主平台起降辅助装置相对于起落架的角度和高度。矩形套筒7具有滑槽,然后安装滑槽一端与调节杆活动连接,另一端套设于滑槽内,在滑槽内滑动,然后通过调节杆调节高度及角度,调节杆与安装滑槽通过紧固螺母连接,松紧调节紧固螺母可调整矩形套筒相对于起落架的角度和高度。

[0044] 在本实施例中,矩形套筒7侧面上下端相连有两个限位开关17,触发杆16与其接触以此限定矩形滑块的极限位置,即限制鱼叉结构的上下极限位移。

[0045] 在本实施例中,所述鱼叉结构的伸出或收缩时会带动触发杆16与限位开关17接触,当触发杆16触及上侧和下侧的限位开关17压片时会使得直流减速电机停止运行,并且在鱼叉结构收缩完成后直流减速电机螺杆4会产生自锁,保持鱼叉结构收缩状态。本实施例设置的两个内六角螺钉18,对称连接在矩形滑块上,所述矩形套筒两侧设有竖槽,所述内六角螺钉在竖槽内滑动,带动鱼叉结构伸缩。在无人机降落在网格后,向上滑动内六角螺钉即可收缩鱼叉,不需要人工按住底部鱼叉进行收缩,便于人工将无人机从网格中取出。

[0046] 如图4(a)-(b)所示,并结合图1、2,所述前叉8前端为锥形尖角和矩形底座设计,前叉8侧面开条形口,限位结构可由矩形前叉结构的窄边侧面条形弹出。所述前叉8内设有设有用于限制所述矩形滑块6在所述鱼叉结构自动弹开后继续下滑的滑块限位面83,所述矩形滑块6在向下滑动时,与前叉8的滑块限位面83接触,滑块限位面83限制矩形滑块6的位移,防止其继续向下运动,同时确保连杆9和挡臂10形成一定夹角(约45度角),便于鱼叉结构回收闭合,而不会产生因连杆9和挡臂10夹角过小导致的连杆9和挡臂10无法收回的现象。所述前叉8还设有前叉槽口81及前叉连接孔82,挡臂10通过销轴与前叉连接孔82配合连接,矩形滑块6套设于前叉槽口81内进行滑动。所述前叉8设有限位止口84,防止前叉8滑出矩形套筒7。

[0047] 如图5(a)-(c)所示,所述矩形滑块6为中部带有通孔64,底部有槽口61的长方体结构,通孔64用于直流减速电机螺杆插于矩形套筒内;矩形滑块6下侧有滑块连接孔62,用于与连杆9铰接,所述直流减速电机螺杆4的一端固定在所述矩形套筒底部,矩形滑块6置于矩形套筒7内实现轴向滑动,所述直流减速电机螺杆4的自锁实现固定。矩形滑块6还设有槽孔63,用于安装内六角螺钉18。

[0048] 如图6所示,降落网格网孔依据鱼叉结构的尺寸建造,可实现任意角度双鱼叉插入网孔。

[0049] 在本实施例中,采用两套鱼叉结构组成了双鱼叉系统,目的在于:一是增加降落的可靠性,由于降落的平台较小而且自主降落精度有限,可能会发生无人机只有一个起落架降落在网格上,而另外一个未成功降落在网格上的意外情况。如果只有一个鱼叉结构,此时无人机可能无法固定在无人船上,导致降落失败发生倾覆坠落。而双鱼叉系统能够保证,只要有一个起落架降落在网格上无人机可能会发生倾覆但不会坠落;二是双鱼叉系统避免了单个锚固机构会使无人机在无人船横摇纵摇时因晃动发生转动的现象。

[0050] 在本实施例中,无人机自主平台起降辅助装置为两套,分别安装在无人机的两个起落架上。

[0051] 下面以四旋翼无人机在无人船上自主起降为例来详细说明:

[0052] 当无人机起飞时,无人机飞控收到无人机起飞命令,控制直流减速电机1开始运行,电机滑块5沿电机螺杆4向上运动,使得矩形滑块6推动前叉8向上,限位机构在矩形套筒7底部孔边的挤压下收缩,随后整个前叉8缓缓收入套筒内直至触发杆触到限位开关时飞控收到限位开关信号发出命令使得直流减速电机1停转,旋翼转动,无人机起飞。当无人机飞离无人船并上升到一定高度后,飞控发出指令使直流减速电机1反转,在压缩弹簧3的挤压下前叉8和矩形滑块6向下滑动,直至触发杆16触到限位开关17时,飞控收到信号并发出指

令使电机停转,此时鱼叉结构已伸出。

[0053] 降落时,无人机缓缓下降在网格上,前叉8靠无人机重力插入网格并卡死,此时触发杆16弹开并再次触发限位开关,无人机飞控接收到限位开关信号后停止旋翼转动,降落完成。在无人机起飞离开网格后使鱼叉结构伸出的过程不会影响无人机的飞行姿态及稳定。

[0054] 在本实施例中,双鱼叉机构是由直流减速电机驱动,电机接入到无人机飞控模块上,通过编写程序实现自主起降和手动起降。程序出现错误时可切换至手动控制模式实现起降,可实现手控与自动降落。

[0055] 在本实施例中,矩形套筒与鱼叉机构均可采用铝合金材料制成,极大地减轻了重量,且具有较好的防锈蚀能力。

[0056] 在本实施例中提供的一种无人机自主平台起降辅助装置,较现有产品轻巧,在很大程度上减轻少了产品的重量,经过测量,现有产品的重量约为170g,测定本实施例无人机自主平台起降辅助装置重量为70-80g,重量约为当前现有产品的一半。

[0057] 本实施例所解决的是无人机起飞时面临的平台不规则晃动产生的问题,如无人机起降时与平台接触产生碰撞使无人机倾覆坠毁。可以将本发明的无人机自主平台起降辅助装置安装在无人船或无人车以及其他自主平台上,实现无人机的自主起降。

[0058] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。



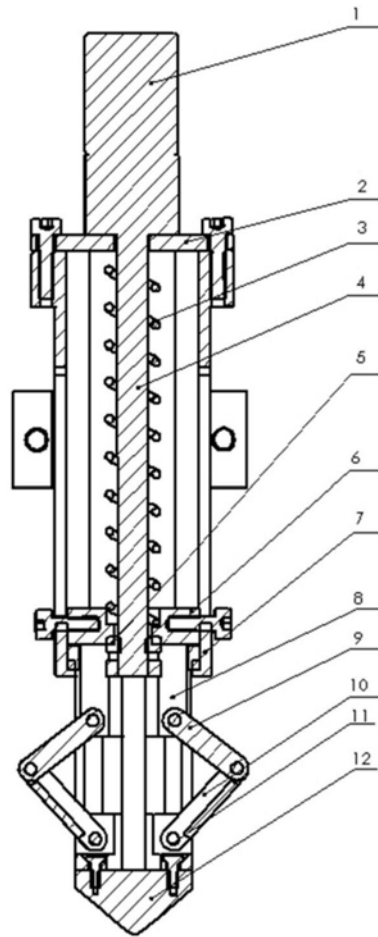


图1

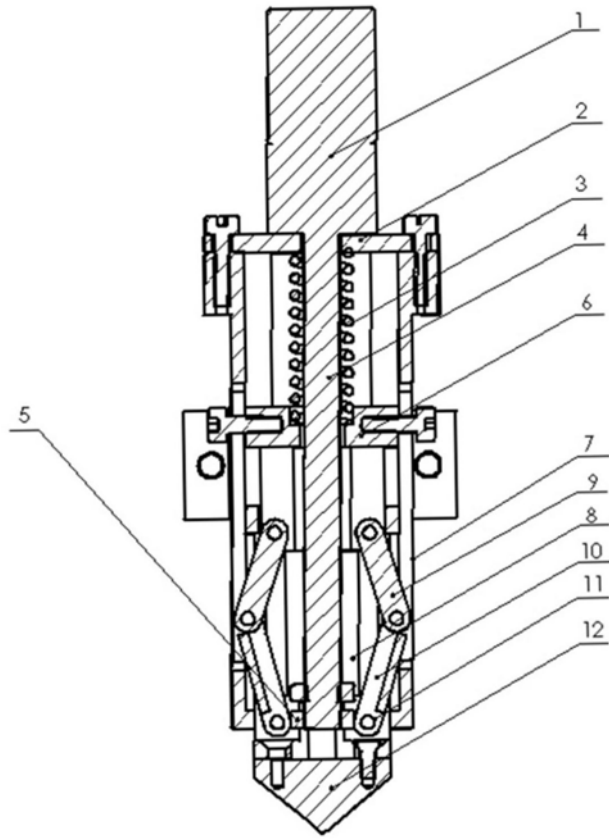


图2

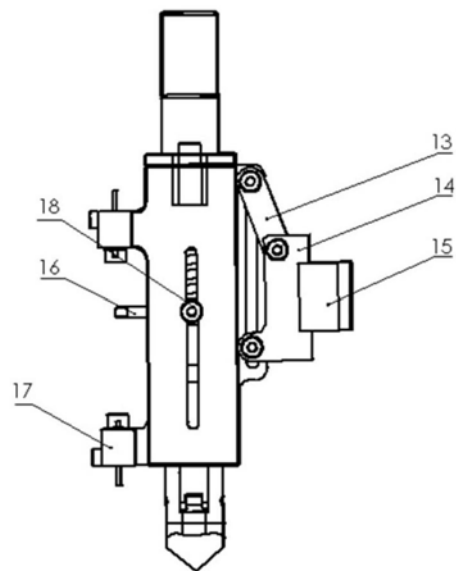


图3

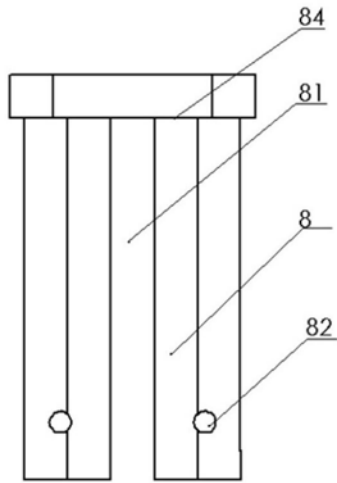


图4 (a)

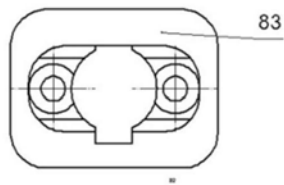


图4 (b)

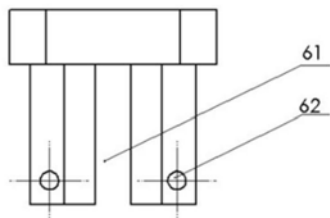


图5 (a)

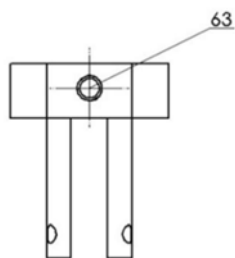


图5 (b)

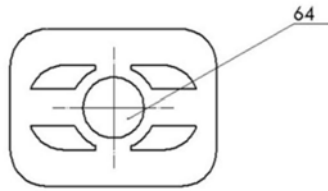


图5(c)

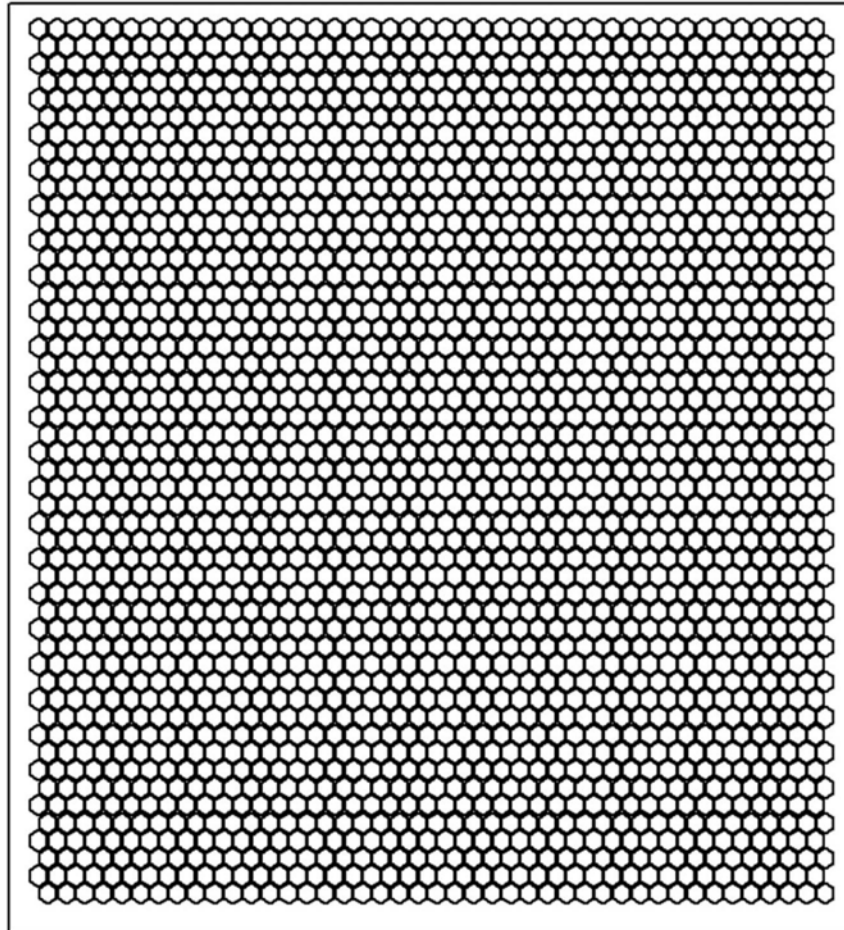


图6