(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111717380 A
(43)申请公布日 2020.09.29

(21)申请号 202010718859.1

(22)申请日 2020.07.23

(71)申请人 青岛港湾职业技术学院
地址 266404 山东省青岛市黄岛区映山红路316号

(72)发明人 曲磊 冷燃 王永春

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理事务所(普通合伙) 11435
代理人 宋玲玲

(51)Int.Cl.
B64C 27/26(2006.01)
B64C 27/28(2006.01)
B64C 27/14(2006.01)
B64C 25/02(2006.01)
B64D 27/24(2006.01)
B64D 27/26(2006.01)
B60F 5/02(2006.01)
B62D 57/032(2006.01)

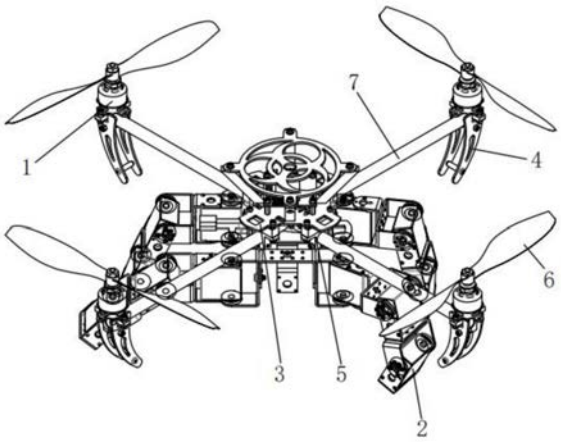
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种多模态港口机械维保检测机器人

(57)摘要

本发明公开了一种多模态港口机械维保检测机器人,包括空中飞行平台、着陆行走平台,着陆行走平台设置于空中飞行平台的下方;着陆行走平台为机械足;本发明的多模态港口机械维保检测机器人主要应用于港口机械修理行业,可以到达一些人们不易到达或者不允许人们直接进入的机械设备的隐蔽处,能对关键部位实施进一步定性检测,使得检修人员可以高效快速的对问题进行修复、预防。



CN 111717380 A

1.一种多模态港口机械维保检测机器人,其特征在于:包括空中飞行平台、着陆行走平台,着陆行走平台设置于空中飞行平台的下方;所述着陆行走平台为机械足(2)。

2.根据权利要求1所述的多模态港口机械维保检测机器人,其特征在于:所述空中飞行平台为多旋翼飞行平台,多旋翼飞行平台包括主体结构(3)、电机(1)、螺旋桨叶(6),电机(1)通过电机支架(7)连接于主体结构(3)上;所述螺旋桨叶(6)连接于电机(1)上;所述主体结构(3)上设置有多模态分离机构(5);所述机械足(2)设置于主体结构(3)的下方。

3.根据权利要求1所述的多模态港口机械维保检测机器人,其特征在于:所述空中飞行平台为倾斜旋翼飞行平台,倾斜旋翼飞行平台包括主体结构(3)、电机(1)、螺旋桨叶,电机(1)通过电机支架(7)连接于主体结构(3)上;所述螺旋桨叶连接于电机(1)上;所述机械足(2)设置于主体结构(3)的下方;

所述主体结构(3)的上方设置有主机翼(9),主体结构(3)的后方通过连接杆(8)连接有尾翼(10);所述主体结构(3)上设置有连杆机构(11),连杆机构(11)为两个,两个连杆机构对称设置于主体结构(3)左侧面、右侧面上,连杆机构通过控制舵机(12)的旋转调节电机(1)的方向;

所述连杆机构包括丝杆(13)、紧固轮廓件(14),紧固轮廓件(14)为两个,两个紧固轮廓件分别设置于主体结构的前端、后端;所述电机支架(7)插置于紧固轮廓件(14)的中部,电机支架(7)的两端均设置有电机;所述丝杆(13)为两根,丝杆的一端与控制舵机(12)相连接、另一端与紧固轮廓件相连接,丝杆用于调节电机的倾斜角度,保证空中飞行平台飞行的稳定性。

4.根据权利要求2所述的多模态港口机械维保检测机器人,其特征在于:所述电机支架(7)的两端下方均设置有起落架(4)。

5.根据权利要求3所述的多模态港口机械维保检测机器人,其特征在于:所述电机支架(7)分为电机支架A、电机支架B,电机支架A上的电机与电机支架B上的电机始终保持相反的方向,从而实现无人机的垂直起降。

6.根据权利要求3所述的多模态港口机械维保检测机器人,其特征在于:所述主体结构(3)的顶面、底面上均开设有多个长条形孔,主机翼(9)通过开设于主体结构顶面上的通孔与主体结构顶面内侧的承重杆相卡合。

一种多模态港口机械维保检测机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人，尤其涉及一种多模态港口机械维保检测机器人。

背景技术

[0002] 由于我国经济的持续快速发展，对外贸易越来越频繁，中国已经是全球第一的港口机械设备主产国和出口国。这些大型钢结构设备由于各种因素的影响会产生各种各样的故障或损伤。如果不及时的对机械设备进行检测、维修就有发生事故的可能，造成不必要的损失。而目前人工维修的效率和安全需求仍然有很大的进步空间和发展前景，港口检测存在维修人员的安全、工作效率、自动化程度以及成本等问题。因此，目前港口机械维修行业需要一种安全、便利、高效率的港口机械维修辅助工具来优化目前港口机械设备维修保养的工作流程。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术所存在的不足之处，本发明提供了一种多模态港口机械维保检测机器人。

[0004] 为了解决以上技术问题，本发明采用的技术方案是：一种多模态港口机械维保检测机器人，包括空中飞行平台、着陆行走平台，着陆行走平台设置于空中飞行平台的下方；着陆行走平台为机械足。

[0005] 进一步地、空中飞行平台为多旋翼飞行平台，多旋翼飞行平台包括主体结构、电机、螺旋桨叶，电机通过电机支架连接于主体结构上；螺旋桨叶连接于电机上；主体结构上设置有多模态分离机构；机械足设置于主体结构的下方。

[0006] 进一步地、空中飞行平台为倾斜旋翼飞行平台，倾斜旋翼飞行平台包括主体结构、电机、螺旋桨叶，电机通过电机支架连接于主体结构上；螺旋桨叶连接于电机上；机械足设置于主体结构的下方；

[0007] 主体结构的上方设置有主机翼，主体结构的后方通过连接杆连接有尾翼；主体结构上设置有连杆机构，连杆机构为两个，两个连杆机构对称设置于主体结构左侧面、右侧面上，连杆机构通过控制舵机的旋转调节电机的方向；

[0008] 连杆机构包括丝杆、紧固轮廓件，紧固轮廓件为两个，两个紧固轮廓件分别设置于主体结构的前端、后端；电机支架插置于紧固轮廓件的中部，电机支架的两端均设置有电机；丝杆为两根，丝杆的一端与控制舵机相连接、另一端与紧固轮廓件相连接，丝杆用于调节电机的倾斜角度，保证空中飞行平台飞行的稳定性。

[0009] 进一步地、电机支架的两端下方均设置有起落架。

[0010] 进一步地、电机支架分为电机支架A、电机支架B，电机支架A上的电机与电机支架B上的电机始终保持相反的方向，从而实现无人机的垂直起降。

[0011] 进一步地、主体结构的顶面、底面上均开设有多个长条形孔，主机翼通过开设于主体结构顶面上的通孔与主体结构顶面内侧的承重杆相卡合。

[0012] 本发明的多模态港口机械维保检测机器人主要应用于港口机械修理行业，可以到达一些人们不易到达或者不允许人们直接进入的机械设备的隐蔽处，能对关键部位实施进一步定性检测，使得检修人员可以高效快速的对问题进行修复、预防。

附图说明

[0013] 图1为本发明的“多旋翼”港口机械维保检测机器人的结构示意图。

[0014] 图2为“倾斜旋翼”港口机械维保检测机器人的结构示意图。

[0015] 图3为“倾斜旋翼”港口机械维保检测机器人的连杆结构与控制舵机的连接关系示意图。

[0016] 图4为机械足的结构示意图。

[0017] 图中：1、电机；2、机械足；3、主体结构；4、起落架；5、多模态分离机构；6、螺旋桨叶；7、电机支架；8、连接杆；9、主机翼；10、尾翼；11、连杆机构；12、控制舵机；13、丝杆；14、紧固轮廓件。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0019] 本发明的多模态港口机械维保检测机器人是由“多旋翼”港口机械维保检测机器人与“倾斜旋翼”港口机械维保检测机器人这两种“飞行形态”的机器人组合而成，其中“多旋翼”港口机械维保检测机器人主要用来进行港口机械“日常”状态下的维保与检测；“倾斜旋翼”港口机械维保检测机器人主要用来进行港口机械“应急”状况下的维保与检测，当港口遇到突发事件时，它特有的双电机逆向结构设计和连杆机构的应用使它可以做到垂直起飞，并能够以较快的时间快速到达突发事件检测现场，可以有效缩短救援时间，有效提升检测救援效果。

[0020] 如图1所示，“多旋翼”港口机械维保检测机器人包括多旋翼飞行平台、着陆行走平台，着陆行走平台设置于多旋翼飞行平台的下方；多旋翼飞行平台包括主体结构3、电机1、螺旋桨叶6，电机1通过电机支架7连接于主体结构3上；螺旋桨叶6连接于电机1上；主体结构3上设置有多模态分离机构5；着陆行走平台包括机械足2，机械足2设置于主体结构3的下方。电机支架7的两端下方均设置有起落架4。

[0021] 如图2所示，“倾斜旋翼”港口机械维保检测机器人包括倾斜旋翼飞行平台、着陆行走平台，倾斜旋翼飞行平台包括主体结构、电机、螺旋桨叶，电机通过电机支架连接于主体结构上；螺旋桨叶连接于电机上；机械足设置于主体结构的下方；主体结构3的上方设置有主机翼9，主体结构3的后方通过连接杆连接有尾翼10；多模态分离机构5包括连杆机构11，连杆机构11为两个，两个连杆机构对称设置于主体结构3左侧面、右侧面上，连杆机构通过控制舵机12的旋转调节电机1的方向；

[0022] 连杆机构包括丝杆13、紧固轮廓件14，紧固轮廓件14为两个，两个紧固轮廓件分别设置于主体结构的前端、后端；电机支架7插置于紧固轮廓件14的中部，电机支架7的两端均设置有电机；丝杆13为两根，丝杆的一端与控制舵机12相连接、另一端与紧固轮廓件相连接，丝杆用于调节电机的倾斜角度，保证空中飞行平台飞行的稳定性。

[0023] 电机支架7分为电机支架A、电机支架B，电机支架A上的电机与电机支架B上的电机

始终保持相反的方向，从而实现无人机的垂直起降。

[0024] 主体结构3的顶面、底面上均开设有多个长条形孔，主机翼9通过开设于主体结构顶面上的通孔与主体结构顶面内侧的承重杆相卡合。

[0025] 在港口日常工作下，本发明运用“多旋翼”港口机械维保检测机器人对港口机械进行检修，该机器人具有飞行耗能小、速度快，稳定性较高等特点。

[0026] 当有突发事件发生时，本发明运用“倾斜旋翼”港口机械维保检测机器人，该机器人具备飞机较高速、航程较远等优点，可更快速的检测，更好的辅助检修人员对机械进行保养维修。

[0027] 在着陆状态下机械足可利用电磁稳定模块，使飞行平台在探伤的过程中更稳定固定在机械上，使检修工作更安全。

[0028] 当有突发事件，为扩大有效的检测范围，我们可实现机器人的空中飞行平台与着陆行走平台的分离，以达到快速检测维保的目的。

[0029] 本发明的多模态港口机械维保检测机器人主要应用于港口机械修理行业，可以到达一些人们不易到达或者不允许人们直接进入的机械设备的隐蔽处，它可携带多种传感器及操作装置，在操作人员的遥控操作或自动计算机控制下，机器人可进行对港口大型机械设备进行采样、检测。它所使用的是实时监测技术能方便的获取、传输、储存机械设备的视频影像数据，用作分析判断设备的损坏程度的重要依据。并可利用机器人自身精确的定位系统，对缺陷进行精确定位，通过携带的检测装置对关键部位实施进一步定性检测，使得检修人员可以高效快速的对问题进行修复、预防。本发明的环境适应性较强，对于人工无法进入的港口机械大型设备的结构零件等该机器人也可以进入。

[0030] 上述实施方式并非是对本发明的限制，本发明也并不仅限于上述举例，本技术领域的技术人员在本发明的技术方案范围内所做出的变化、改型、添加或替换，也均属于本发明的保护范围。

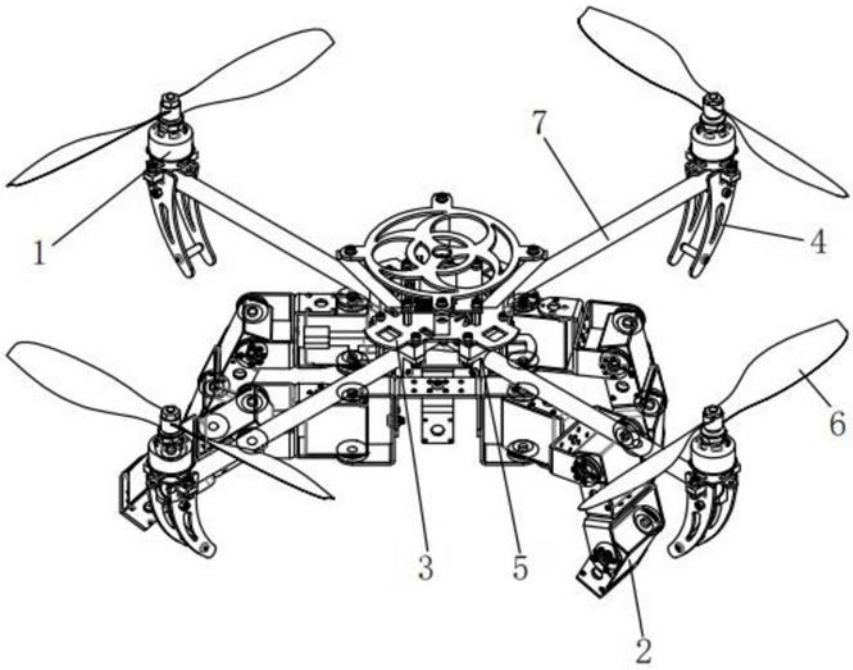


图1

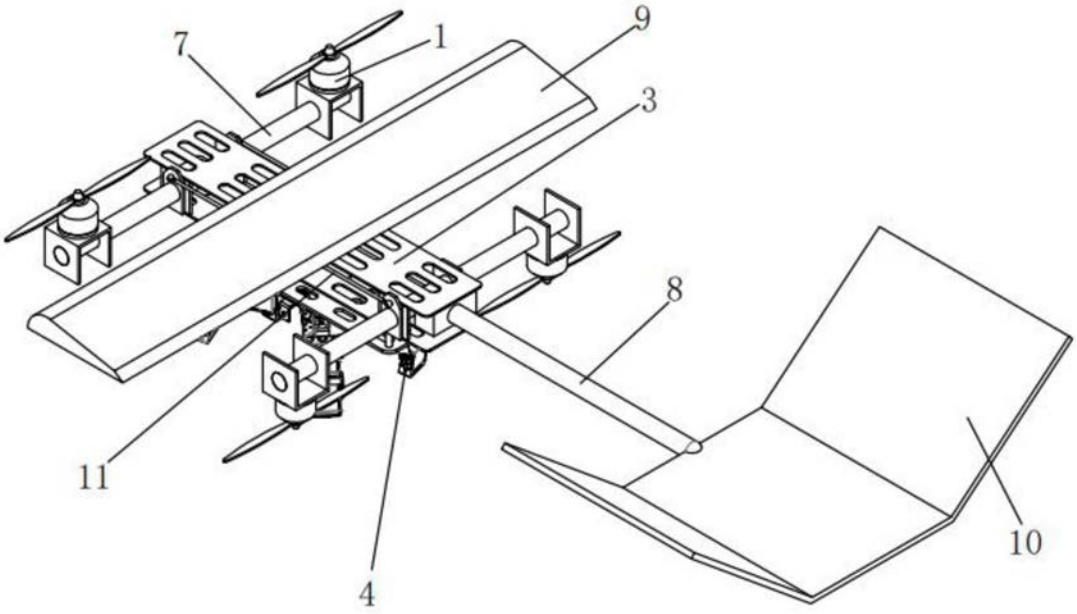


图2

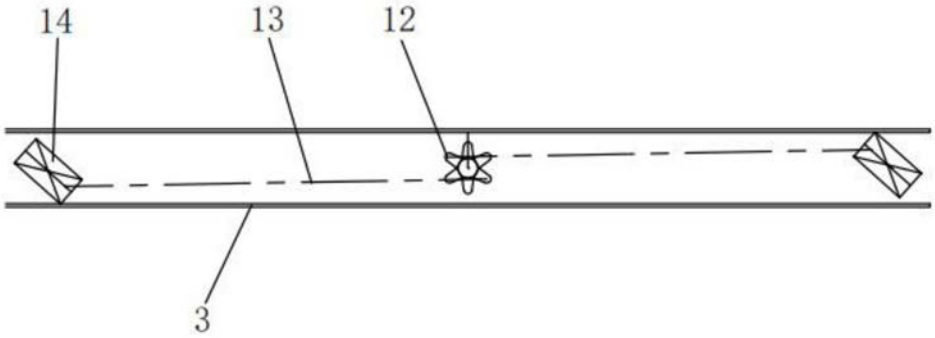


图3

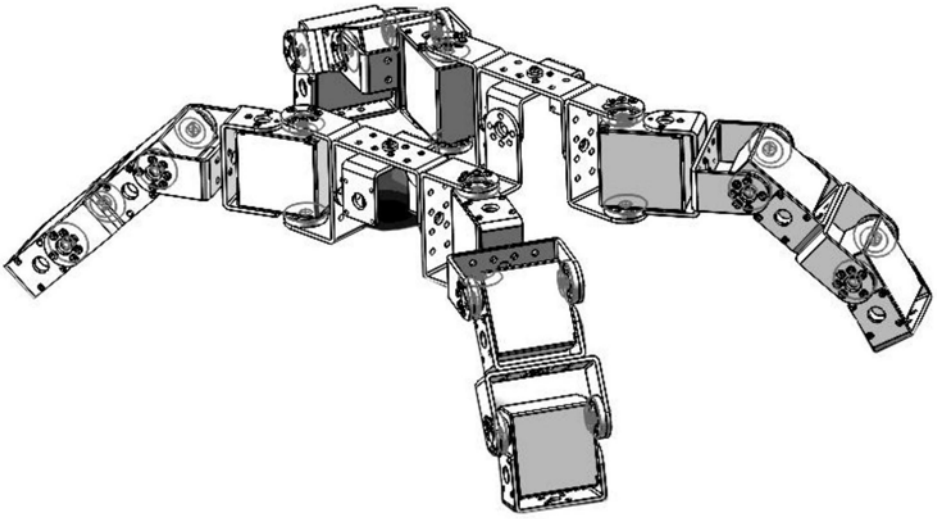


图4