

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B25J 11/00 (2006.01)

B25J 15/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610089502.1

[43] 公开日 2006年12月27日

[11] 公开号 CN 1883888A

[22] 申请日 2006.6.30

[21] 申请号 200610089502.1

[71] 申请人 中国科学院光电技术研究所

地址 610209 四川省成都市双流 350 信箱

[72] 发明人 冯 常 陈树才 李 声

[74] 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责任公
司

代理人 关 玲 成金玉

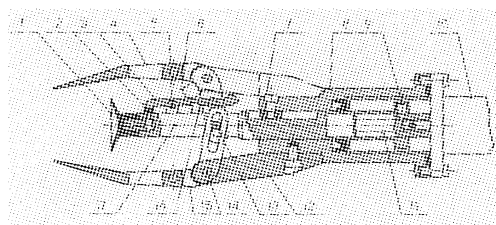
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

抓吸双功能水下电动机械手

[57] 摘要

抓吸双功能水下电动机械手，主要由吸盘、放压垫、支杆、夹指、转轴一、夹指座挡块、导向轴承、夹座、拨钉、电机、传动螺杆、夹指座、转轴二、转轴三、夹指臂、压簧和传动轴组成，电机的轴通过销钉与传动螺杆固紧在一起，夹座及夹指座固定不动，电机和传动轴为螺旋槽分别与拨钉连接，夹指臂一端由转轴三与夹指座连接，可绕轴心线作旋转，另一端为滑槽结构与转轴二连接，转轴二与传动轴固定一体，实现了夹指的夹合与张开动作；支杆与传动轴由转轴一为连接，构成杠杆机构，当传动轴伸到一定位置，支杆的凸块与夹指座的夹指座挡块在相互作用力下使支杆一端抬起，从而起到吸盘内负压腔的放压作用。本发明解决了一套机构对不同类型异物的拾取，充分发挥了机构的多重效能，具有轻小、实用、密封可靠、方便等特点。



1、抓吸双功能水下电动机械手，其特征在于主要包括：吸盘（1）、放压垫（2）、支杆（3）、夹指（4）、转轴一（5）、夹指座挡块（6）、夹座（8）、拨钉（9）、电机（10）、传动螺杆（11）、夹指座（12）、转轴二（13）、转轴三（14）、夹指臂（15）、压簧（16）和传动轴（17），电机（10）的轴通过销钉与传动螺杆（11）固紧在一起，夹座（8）及夹指座（12）固定不动，电机（10）和传动轴（17）为螺旋槽分别与拨钉（9）连接，当电机（10）转动时，通过螺旋传动带动传动轴（17）作轴向伸缩运动，夹指臂（15）一端由转轴三（14）与夹指座（12）连接，可绕轴心线作旋转，另一端为滑槽结构与转轴二（13）连接，转轴二（13）与传动轴（17）固定一体，当传动轴（17）轴向伸缩时，转轴二（13）便可在夹指臂（15）的滑槽内做铰链运动，从而带动夹指臂（15）转动，实现夹指（4）的夹合与张开动作；支杆（3）与传动轴（17）和转轴一（5）为连接，当传动轴（17）伸到一定位置，支杆（3）的凸块与夹指座（12）的夹指座挡块（6）在相互作用力下使支杆（3）一端抬起，从而起到吸盘（1）内负压腔的放压作用。

2、根据权利要求1所述的抓吸双功能水下电动机械手，其特征在于：在所述的传动轴（17）导向槽内有导向轴承（7），起到传动轴（17）沿轴线圆周旋转和轴向移动距离的约束作用。

抓吸双功能水下电动机械手

技术领域

本发明涉及一种适用于在水下、陆上或特殊环境中的抓取、吸附异物的抓吸双功能水下电动机构手。

技术背景

随着我国经济的迅猛发展，利用工业机器人替代人类在特殊环境下完成某些工作已经成为时代发展的必然趋势。其中抓取式机械手的应用也相当普及，但在现实生活中，需被抓取的异物种类繁多。对于较大的块状物体，用抓取式机械手进行抓取效果较好，但对于掉入水中的薄片状异物，抓取式机械手往往束手无策，需换用另一种结构来实现拾取。但在水下换取不同手指较为烦琐，因此，能在一套机构上实现不同异物拾取的多功能机械手将大大方便水下的各种作业。

发明内容

本发明要解决的技术问题是：克服现有技术的不足，提供一种可靠性高、操作方便，可实现对水下密封可靠且结构小的要求，并对不同形状异物利用同一套机构进行抓取、吸附异物打捞作业的抓吸双功能水下电动机构手。

本发明所采用的技术方案是：抓吸双功能水下电动机械手，其特点在于：主要由吸盘、放压垫、支杆、夹指、转轴一、夹指座挡块、导向轴承、夹座、拨钉、电机、传动螺杆、夹指座、转轴二、转轴三、夹指臂、压簧和传动轴组成，电机的轴通过销钉与传动螺杆固紧在一起，夹座及夹指座固定不动，电机和传动轴为螺旋槽分别与拨钉连接，当电机转动时，通过螺旋传动带动传动轴作轴向伸缩运动，夹指臂一端由转轴三与夹指座连接，可绕轴心线作旋转，另一端为滑槽结构与转轴二连接，转轴二与传动轴固定一体，当传动轴轴向伸缩时，转轴二便可在夹指臂的滑槽内做铰链运动，从而带动夹指臂转动，实现了

夹指的夹合与张开动作；支杆与传动轴由转轴一为连接，构成杠杆机构，当传动轴伸到一定位置，支杆的凸块与夹指座的夹指座挡块在相互作用力下使支杆一端抬起，从而起到吸盘1内负压腔的放压作用。

此外，导向轴承置于传动轴导向槽内，起到传动轴沿轴线圆周旋转和轴向移动距离的约束。

本发明的原理：夹合与吸盘吸附动作由一电机通过螺旋传动实现吸附动作，通过铰链传动实现夹合动作，通过杠杆机构实现吸盘负压腔放压作用。抓取一般的块状异物用机械夹持手指，电机的正反转旋转运动通过一系列机械转换机构变成一对手指的相对夹持和松开动作，抓取物重量可达到1Kg；当抓取物为轻、小的平板状薄板时用吸附吸盘，电机的旋转运动转换成吸盘的前后运动，再通过相关机构使吸盘产生负压吸附以及负压消失以释放异物。

本发明与现有技术相比的有益效果是：

(1) 本发明实现了将分离的两种抓取功能机构有机地组合到一套装置中，即由一个电机驱动产生机械手的抓取和吸盘的负压吸附两种动作，很好地解决了一套机构对不同类型异物的拾取，充分发挥了机构的多重效能。

(2) 一套机构实现两种功能、抓取方便，夹持异物重量可达1Kg，作用在不同传动范围即可实现各自不同功能，因此具有轻小、实用、密封可靠、方便等特点。

附图说明

图1为本发明的机械手夹取与吸附结构图；

图2为本发明的吸盘吸紧平板物体后的结构状态图；

图3为本发明的电机输出力矩与夹紧力关系图。

图中：1.吸盘 2.放压垫 3.支杆 4.夹指 5.转轴一 6.夹指座挡块 7.导向轴承 8.夹座 9.拨钉 10.电机 11.传动螺杆 12.夹指座 13.转轴二 14.转轴三 15.夹指臂 16.压簧 17.传动轴

具体实施方式

如图 1 所示, 本发明主要包括: 吸盘 1、放压垫 2、支杆 3、夹指 4、转轴一 5 夹指座挡块 6、导向轴承 7、夹座 8、拨钉 9、电机 10、传动螺杆 11、夹指座 12、转轴二 13、转轴三 14、夹指臂 15、压簧 16 和传动轴 17 组成, 电机 10 的轴通过销钉与传动螺杆 11 固紧在一起, 夹座 8 及夹指座 12 固定不动, 作为整个机械手基体, 用于其他零部件的固定作用, 电机 10 和传动轴 17 为螺旋槽分别与拨钉 9 连接, 当电机 10 转动时, 通过螺旋传动带动传动轴 17 作轴向伸缩运动, 夹指臂 15 一端由转轴三 14 与夹指座 12 连接, 可绕轴心线作旋转, 另一端为滑槽结构与转轴二 13 连接, 转轴二 13 与传动轴 17 固定一体, 当传动轴 17 轴向伸缩时, 转轴二 13 便可在夹指臂 15 的滑槽内做铰链运动, 从而带动夹指臂 15 转动, 夹指 4 由销钉紧固在夹指臂 15 上, 由夹指臂 15 的转动实现了夹指 4 的夹合与张开动作; 放压垫 2 与支杆 3 一端固定, 支杆 3 与传动轴 17 由转轴一 5 连接, 构成杠杆机构, 且支杆 3 与传动轴 17 由压簧 16 相连, 此时在压簧 16 作用下放压垫为密封状态, 当传动轴 17 伸到一定位置, 支杆 3 的凸块与夹指座 12 的夹指座挡块 6 在相互作用力下使支杆 3 一端抬起, 压簧 16 压缩, 放压垫 2 抬起放压, 从而起到吸盘 1 内负压腔的放压作用, 导向轴承 7 置于传动轴 17 导向槽内, 起到传动轴 17 沿轴线圆周旋转和轴向移动距离的约束。

本发明的工作过程包括两部分: 吸盘吸附与机械手的夹松。

吸盘吸附及松开过程如下: 图 1 中电机 10 的轴通过销钉与传动螺杆 11 固紧在一起, 拨钉 9 通过螺纹连接到传动轴 17 上, 这样电机的旋转运动, 在拨钉顶端小轴的拨动作用及导向轴承 7 的作用下转变成传动轴 17 的轴向前后直线运动, 进而实现吸盘 1 的吸取动作。产生吸附力后此机构各部件的状况如图 2 所示。吸盘放压过程如下: 电机 10 反向旋转图 1 中传动轴 17 往后收缩, 连杆机构放压垫 2、支杆 3、转轴一 5 及压簧 16 组成和传动轴 17 也一起运动, 到一定位置后, 夹指座挡块 6 撞击支杆 3 的凸沿部, 由于杠杆原理及压簧 16 的作用将放压垫 2 翘起, 脱离传动轴 17 表面将吸盘 1 所在真空腔与外界连通,

起到放压卸物作用。

机械手的夹紧及松开过程如下：电机 10 正反向旋转，通过上述相关机构实现图 1 中的传动轴 17 前后运动，夹指臂 15 通过中间的滑槽与转轴二 13、转轴三 14 组成的铰链机构，将传动轴 17 轴向伸缩运动转换成夹指 4 张合动作，从而实现夹取及松开物体功能。

电机力矩的选择计算如下：此机械手考虑结构轻小、控制与连接方便，因此选用了小型直流电机作动力。首先确定被抓物体重量 $G = 1\text{Kg}$ ，再确定铰链尺寸 a 、 b 及角度 α （如图 3 所示），据公式 $N = \frac{1}{2f} \times (tg\alpha + \frac{a}{b}) \times G$ ，其中 f 为被夹物与夹指间滑动摩擦系数，从而得出轴向力 $P = \frac{2b}{a} (\cos\alpha)^2 \times N$ ，再通过螺旋传动 $T = P \times \frac{d_2}{2} \times tg(\lambda + \rho)$ （其中当量摩擦角 $\rho = \arctg \frac{f}{\cos \frac{\alpha}{2}}$ ， f 为摩擦系数， λ 为螺旋升角）得出电机力矩，从而选定电机。吸盘伸缩量为约 $L = 19\text{mm}$ ，单夹指张角约为 $\alpha = 45^\circ$ 关系为： $L = a \times (tg\alpha_1 + tg\alpha_2)$ （其中 $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$ ）。由以上的各关系式便确定了所需电机力矩及此结构中的相关参数。

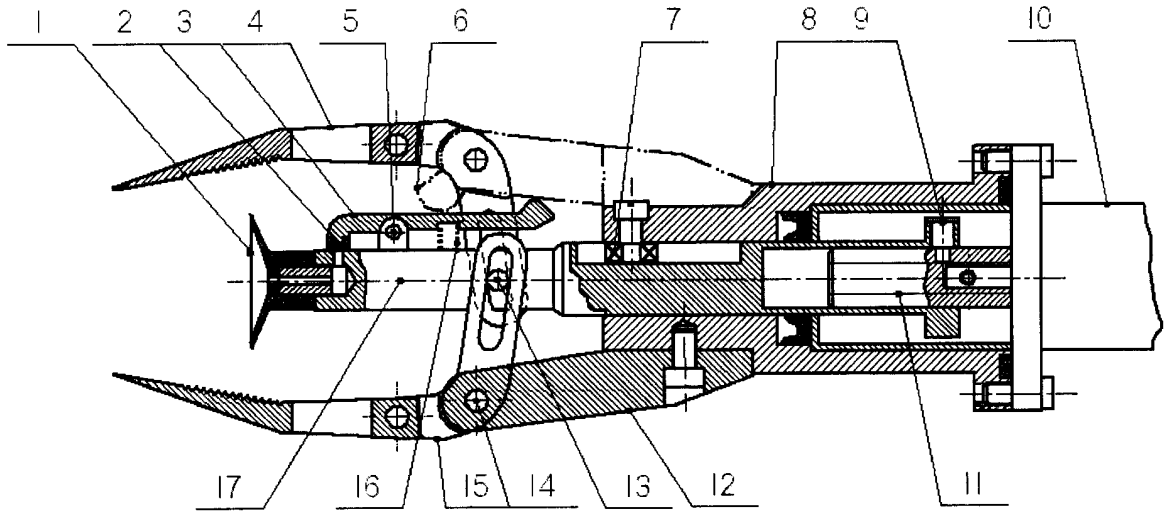


图 1

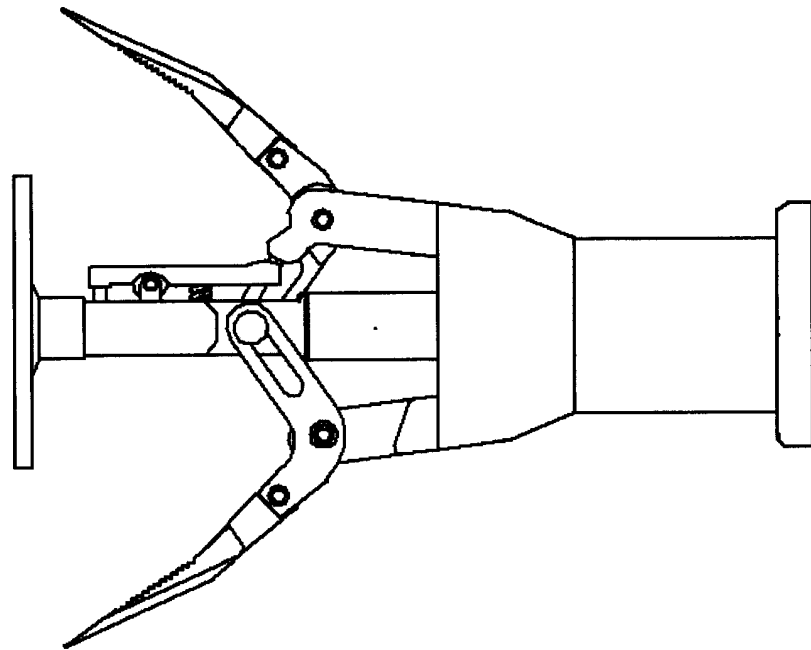


图 2

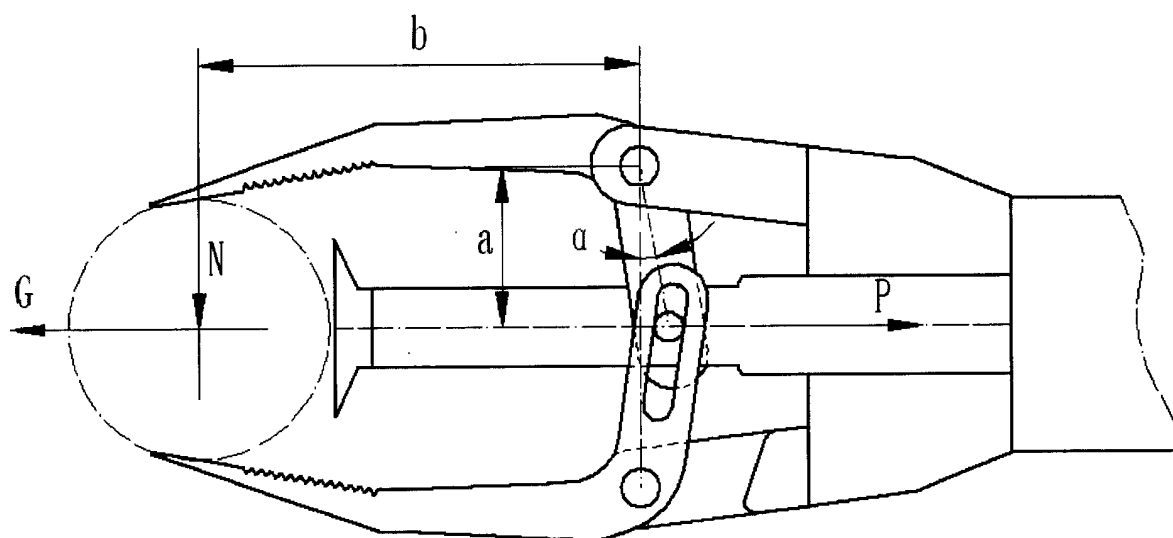


图 3