



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111678442 A

(43)申请公布日 2020.09.18

(21)申请号 202010542667.X

(22)申请日 2020.06.15

(71)申请人 南通理工学院

地址 226000 江苏省南通市港闸区永兴路
14号

(72)发明人 杨锋

(74)专利代理机构 芜湖思诚知识产权代理有限公司 34138

代理人 张福敏

(51)Int.Cl.

G01B 11/06(2006.01)

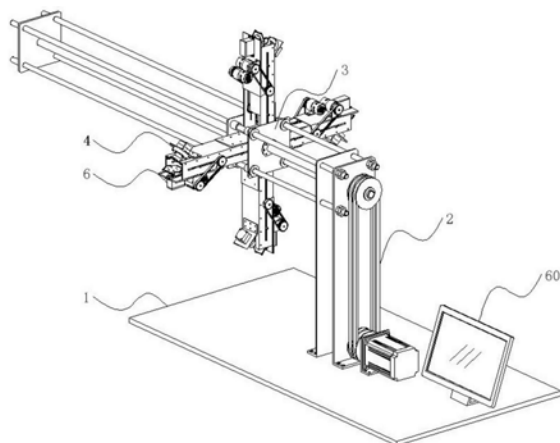
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置

(57)摘要

本发明公开了一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置,涉及涂层检测的技术领域,包括工作台、位移组件、检测组件及影像组件;位移组件包括进给机构及滑动机构,进给机构位于工作台的上方,滑动机构设于进给机构上并通过进给机构实现直线的进给运动;检测组件包括检测机构及擦拭机构,检测机构设于滑动机构上并用于检测半封闭空间内壁涂层厚度,擦拭机构设于检测机构上并用于擦拭掉检测机构检测时接触到的涂层;影像组件设于检测机构上并用于实时获取并显示检测机构的检测影像信息。本发明具有结构合理、检测方便、适应性好等特点,解决了一些空间狭小的半封闭空间,人的手根本无法伸进去进行湿膜测量操作的现实问题。



1. 一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置,其特征在于:包括工作台(1)、位移组件、检测组件及影像组件(6);

所述位移组件包括进给机构(2)及滑动机构(3),所述进给机构(2)位于工作台(1)的上方,所述滑动机构(3)设于进给机构(2)上并通过进给机构(2)实现直线的进给运动;

所述检测组件包括检测机构(4)及擦拭机构(5),所述检测机构(4)设于滑动机构(3)上并用于检测半封闭空间内壁涂层厚度,所述擦拭机构(5)设于检测机构(4)上并用于擦拭掉检测机构(4)检测时接触到的涂层;

所述影像组件(6)设于检测机构(4)上并用于实时获取并显示检测机构(4)的检测影像信息。

2. 根据权利要求1所述的一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置,其特征在于:所述进给机构(2)包括支撑板(201)、丝杠(202)、导柱(203)及驱动电机(205),所述支撑板(201)设有两个并左右对称安装于工作台(1)的上端面,所述丝杠(202)水平朝一侧悬伸设置并转动安装于支撑板(201)的上部,所述导柱(203)设有多个并均布于丝杠(202)的四周,所述导柱(203)水平朝同一侧悬伸设置并固定安装于支撑板(201)的上部,所述导柱(203)的悬伸端固定连接于固定板(204),所述丝杠(202)的悬伸端转动安装于固定板(204)上,所述驱动电机(205)安装于工作台(1)的上端面,所述驱动电机(205)的输出轴上安装有带轮一(206),所述丝杠(202)的另一端安装有带轮二(207),所述带轮一(206)与带轮二(207)通过皮带(208)连接。

3. 根据权利要求1所述的一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置,其特征在于:所述滑动机构(3)包括连接管(301)、连接板一(302)及连接板二(305),所述连接管(301)同轴套设于丝杠(202)上,所述连接板一(302)设有两个并固定于连接管(301)的两端,所述丝杠(202)垂直贯穿连接板一(302)的中心并借助丝杠螺母(303)与连接板一(302)连接,所述导柱(203)垂直贯穿连接板一(302)的拐角并借助导套(304)与连接板一(302)连接,所述连接板二(305)设有多个并均布于连接管(301)的四周,所述连接板二(305)垂直且偏置安装于连接管(301)的外侧。

4. 根据权利要求1所述的一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置,其特征在于:所述检测机构(4)设有多个并均布于连接管(301)的四周,具体包括安装板一(401)、齿条(402)、安装轴一(405)、齿轮一(406)、直流电机(407)、舵机(412)及湿膜卡(414);

所述安装板一(401)为C型的钣金板材并平行安装于连接板二(305)上,所述齿条(402)设有两个并对称安装于安装板一(401)的内侧的底部,所述安装板一(401)的两侧设有滑动槽一(401a),所述安装板一(401)的上方设有与其平行的滑动板(403),所述滑动板(403)的内端的两侧设有与其垂直的滑动片(404),所述安装轴一(405)滑动设于滑动槽一(401a)内并与两边滑动片(404)之间转动连接,所述齿轮一(406)设有两个并安装于安装轴一(405)上,位于同一边的齿轮一(406)与齿条(402)之间相互啮合;

所述直流电机(407)设有朝向相反的两个并分别通过一个安装片一(408)安装于滑动板(403)的上端面,两个直流电机(407)的输出轴上均连接有同步轮一(409),所述安装轴一(405)的两端均连接有同步轮二(410),位于同一侧的同步轮一(409)与同步轮二(410)之间同步带(411)连接;

所述舵机(412)竖直朝下安装于滑动板(403)的外端,所述舵机(412)的输出轴上安装

有连接管(413),所述连接管(413)的下端部设有法兰端面,所述湿膜卡(414)通过螺钉安装于法兰端面上。

5.根据权利要求1所述的一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置,其特征在于:所述擦拭机构(5)包括安装板二(501)、安装轴二(502)、安装辊(503)、擦拭带(504)、齿轮二(505)及单向轴承(506),所述安装板二(501)设有两个并对称设于安装板一(401)的内侧,所述安装板二(501)上设有供安装轴一(450)滑动的滑槽二(501a),所述安装轴二(502)设有两个并均滑动设于滑槽一(401a)中,两个安装轴二(502)对称安装于安装板二(501)的两端,所述安装辊(503)设有两个并对应安装于两个安装轴二(502)上,两个安装辊(503)之间通过所述擦拭带(504)连接,所述齿轮二(505)设有四个并分别借助一个单向轴承(506)安装于两个安装轴二(502)上,位于同一侧齿轮二(505)与齿条(402)之间相互啮合。

6.根据权利要求1所述的一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置,其特征在于:所述影像组件(6)包括CCD相机(601)、安装片二(602)、环形光源(603)及显示屏(604),所述安装板一(401)的外端的底部设有缺口一(401b),所述CCD相机(601)位于缺口一(401b)处并借助安装片二(602)斜向上安装于安装板一(401)上,所述环形光源(603)同轴套设于CCD相机(601)上并安装于安装片二(602)的上端面,所述工作台(1)的上端面设有显示屏(604),所述CCD相机(601)与显示屏(604)之间电性连接。

一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及涂层检测的技术领域，具体涉及一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置。

背景技术

[0002] 湿膜卡是测量色漆、清漆等各种涂料在施工时涂层厚度的工具。实际应用时，当各种涂料完成施工后，立即将湿膜卡稳定垂直地放在平整的工件涂层表面，即可测得涂层厚度。

[0003] 湿膜卡都是工人手持操作的，对于一些空间狭小的半封闭空间，人的手根本无法伸进去进行湿膜测量操作，所以考虑设计一个仪器设备，能够通过设备的操作，将湿膜卡伸入半封闭空间的内壁，进行湿膜测量操作。值得注意的是，当湿膜卡沾染上涂层后，如果还要测量其他位置的湿膜厚度，必须通过人工先将湿膜卡上沾染上的涂层去除才可进行下个测量点的检测工作。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置，以解决现有技术中导致的上述缺陷。

[0005] 一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置，包括工作台、位移组件、检测组件及影像组件；

[0006] 所述位移组件包括进给机构及滑动机构，所述进给机构位于工作台的上方，所述滑动机构设于进给机构上并通过进给机构实现直线的进给运动；

[0007] 所述检测组件包括检测机构及擦拭机构，所述检测机构设于滑动机构上并用于检测半封闭空间内壁涂层厚度，所述擦拭机构设于检测机构上并用于擦拭掉检测机构检测时接触到的涂层；

[0008] 所述影像组件设于检测机构上并用于实时获取并显示检测机构的检测影像信息。

[0009] 优选的，所述进给机构包括支撑板、丝杠、导柱及驱动电机，所述支撑板设有两个并左右对称安装于工作台的上端面，所述丝杠水平朝一侧悬伸设置并转动安装于支撑板的上部，所述导柱设有多个并均布于丝杠的四周，所述导柱水平朝同一侧悬伸设置并固定安装于支撑板的上部，所述导柱的悬伸端固定连接固定板，所述丝杠的悬伸端转动安装于固定板上，所述驱动电机安装于工作台的上端面，所述驱动电机的输出轴上安装有带轮一，所述丝杠的另一端安装有带轮二，所述带轮一与带轮二通过皮带连接。

[0010] 优选的，所述滑动机构包括连接管、连接板一及连接板二，所述连接管同轴套设于丝杠上，所述连接板一设有两个并固定于连接管的两端，所述丝杠垂直贯穿连接板一的中心并借助丝杠螺母与连接板一连接，所述导柱垂直贯穿连接板一的拐角并借助导套与连接板一连接，所述连接板二设有多个并均布于连接管的四周，所述连接板二垂直且偏置安装于连接管的外侧。

[0011] 优选的,所述检测机构设有多个并均布于连接管的四周,具体包括安装板一、齿条、安装轴一、齿轮一、直流电机、舵机及湿膜卡;

[0012] 所述安装板一为C型的钣金板材并平行安装于连接板二上,所述齿条设有两个并对称安装于安装板一的内侧的底部,所述安装板一的两侧设有滑动槽一,所述安装板一的上端设有与其平行的滑动板,所述滑动板的内端的两侧设有与其垂直的滑动片,所述安装轴一滑动设于滑动槽一内并与两边滑动片之间转动连接,所述齿轮一设有两个并安装于安装轴一上,位于同一边的齿轮一与齿条之间相互啮合;

[0013] 所述直流电机设有朝向相反的两个并分别通过一个安装片一安装于滑动板的上端面,两个直流电机的输出轴上均连接有同步轮一,所述安装轴一的两端均连接有同步轮二,位于同一侧的同步轮一与同步轮二之间同步带连接;

[0014] 所述舵机竖直朝下安装于滑动板的外端,所述舵机的输出轴上安装有连接管,所述连接管的下端部设有法兰端面,所述湿膜卡通过螺钉安装于法兰端面上。

[0015] 优选的,所述擦拭机构包括安装板二、安装轴二、安装辊、擦拭带、齿轮二及单向轴承,所述安装板二设有两个并对称设于安装板一的内侧,所述安装板二上设有供安装轴一滑动的滑槽二,所述安装轴二设有两个并均滑动设于滑槽一中,两个安装轴二对称安装于安装板二的两端,所述安装辊设有两个并对应安装于两个安装轴二上,两个安装辊之间通过所述擦拭带连接,所述齿轮二设有四个并分别借助一个单向轴承安装于两个安装轴二上,位于同一侧齿轮二与齿条之间相互啮合。

[0016] 优选的,所述影像组件包括CCD相机、安装片二、环形光源及显示屏,所述安装板一的外端的底部设有缺口一,所述CCD相机位于缺口一处并借助安装片二斜向上安装于安装板一上,所述环形光源同轴套设于CCD相机上并安装于安装片二的上端面,所述工作台的上端面设有显示屏,所述CCD相机与显示屏之间电性连接。

[0017] 本发明的优点:这种用于半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置在实际应用时:先将进给机构中的丝杠的悬伸部分塞入到半封闭空间中,并尽量使丝杠与半封闭空间之间保持同轴分布的空间位置关系,再通过驱动电机带动检测机构进入到半封闭空间中,再根据半封闭空间内壁涂层的厚度,选择出合理的测量量程,即通过舵机带动湿膜卡旋转并使湿膜卡的测量面朝向半封闭空间内壁,再通过直流电机带动湿膜卡的测量面接近并充分接触半封闭空间内壁湿膜,再通过直流电机带动湿膜卡接近CCD相机,再通过舵机带动湿膜卡旋转并使湿膜卡的测量面朝向CCD相机,CCD相机再将湿膜卡上的测量结果实时传递至显示屏,工作人员则及时记录下测量结果,再通过直流电机带动湿膜卡接近擦拭带,当湿膜卡的测量面与擦拭带接触时,继续推动擦拭机构整体朝内移动,移动的过程中,经齿轮二与齿条的传动带动擦拭带的转动,进而完成对湿膜卡上的涂层的自动擦拭工作。因此,本发明中的用于半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置具有结构合理、检测方便、适应性好等特点,解决了对于一些空间狭小的半封闭空间,人的手根本无法伸进去进行湿膜测量操作,以及当湿膜卡沾染上涂层后,如果还要测量其他位置的湿膜厚度,必须通过人工先将湿膜卡上沾染上的涂层去除才可进行下个测量点的检测工作的现实问题。

附图说明

[0018] 图1为本发明整体三维的结构示意图。

- [0019] 图2为本发明中的进给组件的整体的结构示意图。
- [0020] 图3和图4为本发明中的检测组件的结构示意图。
- [0021] 图5为本发明中的检测组件的爆炸的结构示意图。
- [0022] 图6为本发明中的擦拭机构的局部的结构示意图。
- [0023] 其中：
- [0024] 1-工作台；
- [0025] 2-进给机构；201-支撑板；202-丝杠；203-导柱；204-固定板；205-驱动电机；206-带轮一；207-带轮二；208-皮带；
- [0026] 3-滑动机构；301-连接管；302-连接板一；303-丝杠螺母；304-导套；305-连接板二；
- [0027] 4-检测机构；401-安装板一；401a-滑槽一；401b-缺口一；402-齿条；403-滑动板；404-滑动片；405-安装轴一；406-齿轮一；407-直流电机；408-安装片一；409-同步轮一；410-同步轮二；411-同步带；412-舵机；413-连接管；414-湿膜卡；
- [0028] 5-擦拭机构；501-安装板二；501a-滑槽二；502-安装轴二；503-安装辊；504-擦拭带；505-齿轮二；506-单向轴承；
- [0029] 6-影像组件；601-CCD相机；602-安装片二；603-环形光源；604-显示屏。

具体实施方式

[0030] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本发明。

[0031] 如图1至图6所示，一种半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置，包括工作台1、位移组件、检测组件及影像组件6；

[0032] 所述位移组件包括进给机构2及滑动机构3，所述进给机构2位于工作台1的上方，所述滑动机构3设于进给机构2上并通过进给机构2实现直线的进给运动；

[0033] 所述检测组件包括检测机构4及擦拭机构5，所述检测机构4设于滑动机构3上并用于检测半封闭空间内壁涂层厚度，所述擦拭机构5设于检测机构1上并用于擦拭掉检测机构1检测时接触到的涂层；

[0034] 所述影像组件6设于检测机构4上并用于实时获取并显示检测机构4的检测影像信息。

[0035] 在本发明中，所述进给机构2包括支撑板201、丝杠202、导柱203及驱动电机205，所述支撑板201设有两个并左右对称安装于工作台1的上端面，所述丝杠202水平朝一侧悬伸设置并转动安装于支撑板201的上部，所述导柱203设有多个并均布于丝杠202的四周，所述导柱203水平朝同一侧悬伸设置并固定安装于支撑板201的上部，所述导柱203的悬伸端固定连接有固定板204，所述丝杠202的悬伸端转动安装于固定板204上，所述驱动电机205安装于工作台1的上端面，所述驱动电机205的输出轴上安装有带轮一206，所述丝杠202的另一端安装有带轮二207，所述带轮一206与带轮二207通过皮带208连接。

[0036] 在本发明中，所述滑动机构3包括连接管301、连接板一302及连接板二305，所述连接管301同轴套设于丝杠202上，所述连接板一302设有两个并固定于连接管301的两端，所述丝杠202垂直贯穿连接板一302的中心并借助丝杠螺母303与连接板一302连接，所述导柱

203垂直贯穿连接板一302的拐角并借助导套304与连接板一302连接,所述连接板二305设有多个并均布于连接管301的四周,所述连接板二305垂直且偏置安装于连接管301的外侧。

[0037] 在本发明中,所述检测机构4设有多个并均布于连接管301的四周,具体包括安装板一401、齿条402、安装轴一405、齿轮一406、直流电机407、舵机412及湿膜卡414;

[0038] 所述安装板一401为C型的钣金板材并平行安装于连接板二305上,所述齿条402设有两个并对称安装于安装板一401的内侧的底部,所述安装板一401的两侧设有滑动槽一401a,所述安装板一401的上方设有与其平行的滑动板403,所述滑动板403的内端的两侧设有与其垂直的滑动片404,所述安装轴一405滑动设于滑动槽一401a内并与两边滑动片404之间转动连接,所述齿轮一406设有两个并安装于安装轴一405上,位于同一边的齿轮一406与齿条402之间相互啮合;

[0039] 所述直流电机407设有朝向相反的两个并分别通过一个安装片一408安装于滑动板403的上端面,两个直流电机407的输出轴上均连接有同步轮一409,所述安装轴一405的两端均连接有同步轮二410,位于同一侧的同步轮一409与同步轮二410之间同步带411连接;

[0040] 所述舵机412竖直朝下安装于滑动板403的外端,所述舵机412的输出轴上安装有连接管413,所述连接管413的下端部设有法兰端面,所述湿膜卡414通过螺钉安装于法兰端面上。

[0041] 在本发明中,所述擦拭机构5包括安装板二501、安装轴二502、安装辊503、擦拭带504、齿轮二505及单向轴承506,所述安装板二501设有两个并对称设于安装板一401的内侧,所述安装板二501上设有供安装轴一450滑动的滑槽二501a,所述安装轴二502设有两个并均滑动设于滑槽一401a中,两个安装轴二502对称安装于安装板二501的两端,所述安装辊503设有两个并对应安装于两个安装轴二502上,两个安装辊503之间通过所述擦拭带504连接,所述齿轮二505设有四个并分别借助一个单向轴承506安装于两个安装轴二502上,位于同一侧齿轮二505与齿条402之间相互啮合。

[0042] 在本发明中,所述影像组件6包括CCD相机601、安装片二602、环形光源603及显示屏604,所述安装板一401的外端的底部设有缺口一401b,所述CCD相机601位于缺口一401b处并借助安装片二602斜向上安装于安装板一401上,所述环形光源603同轴套设于CCD相机601上并安装于安装片二602的上端面,所述工作台1的上端面设有显示屏604,所述CCD相机601与显示屏604之间电性连接。

[0043] 综上所述,本发明中的用于半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置的使用方法,如下所述:

[0044] Step1:放入进给机构:将进给机构2中的丝杠202的悬伸部分塞入到半封闭空间中,并尽量使丝杠202与半封闭空间之间保持同轴分布的空间位置关系;

[0045] Step2:送入检测机构:启用驱动电机205,通过驱动电机205正向旋转并经皮带传动后带动检测机构4进入到半封闭空间中,当检测机构4到达相应测量点后,暂停驱动电机205;

[0046] Step3:检测湿膜膜厚:

[0047] (1) 选择测量量程:根据半封闭空间内壁涂层的厚度,选择出合理的测量量程,启用舵机412,通过舵机412正向旋转并带动湿膜卡414旋转,并使湿膜卡414的测量面朝向半

封闭空间内壁；

[0048] (2) 接触内壁湿膜：启动直流电机407，通过直流电机407正向旋转并经皮带传动后带动湿膜卡414的测量面接近并充分接触半封闭空间内壁湿膜；

[0049] (3) 获取传递影像：启动直流电机407，通过直流电机407反向旋转并经皮带传动后带动湿膜卡414接近CCD相机601，再启用舵机412，通过舵机412反向旋转并带动湿膜卡414旋转，并使湿膜卡414的测量面朝向CCD相机601，CCD相机601再将湿膜卡414上的测量结果实时传递至显示屏604，工作人员则及时记录下测量结果；

[0050] Step4：清理检测机构：启动直流电机407，通过直流电机407反向旋转并经皮带传动后带动湿膜卡414接近擦拭带，当湿膜卡414的测量面与擦拭带504接触时，继续推动擦拭机构5整体朝内移动，移动的过程中，经齿轮二505与齿条402的传动带动擦拭带504的转动，进而完成对湿膜卡414上的涂层的自动擦拭工作；

[0051] Step5：测量新测量点：先执行Step2，再执行Step3；

[0052] Step6：撤出检测机构：启用驱动电机205，通过驱动电机205反向旋转并经皮带传动后带动检测机构4离开半封闭空间，当检测机构4完全脱离半封闭空间后，暂停驱动电机205；

[0053] Step7：撤出进给机构：将进给机构2中的丝杠202的悬伸部分撤出半封闭空间。

[0054] 综上所述，这种用于半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置在实际应用时：先将进给机构2中的丝杠202的悬伸部分塞入到半封闭空间中，并尽量使丝杠202与半封闭空间之间保持同轴分布的空间位置关系，再通过驱动电机205带动检测机构4进入到半封闭空间中，再根据半封闭空间内壁涂层的厚度，选择出合理的测量量程，即通过舵机412带动湿膜卡414旋转并使湿膜卡414的测量面朝向半封闭空间内壁，再通过直流电机407带动湿膜卡414的测量面接近并充分接触半封闭空间内壁湿膜，再通过直流电机407带动湿膜卡414接近CCD相机601，再通过舵机412带动湿膜卡414旋转并使湿膜卡414的测量面朝向CCD相机601，CCD相机601再将湿膜卡414上的测量结果实时传递至显示屏604，工作人员则及时记录下测量结果，再通过直流电机407带动湿膜卡414接近擦拭带，当湿膜卡414的测量面与擦拭带504接触时，继续推动擦拭机构5整体朝内移动，移动的过程中，经齿轮二505与齿条402的传动带动擦拭带504的转动，进而完成对湿膜卡414上的涂层的自动擦拭工作。因此，本发明中的用于半封闭空间内壁涂层湿膜膜厚检测装置具有结构合理、检测方便、适应性好等特点，解决了对于一些空间狭小的半封闭空间，人的手根本无法伸进去进行湿膜测量操作，以及当湿膜卡沾染上涂层后，如果还要测量其他位置的湿膜厚度，必须通过人工先将湿膜卡上沾染上的涂层去除才可进行下个测量点的检测工作的现实问题。

[0055] 因此，上述公开的实施方案，就各方面而言，都只是举例说明，并不是仅有的。所有在本发明范围内或在等同于本发明的范围内的改变均被本发明包含。

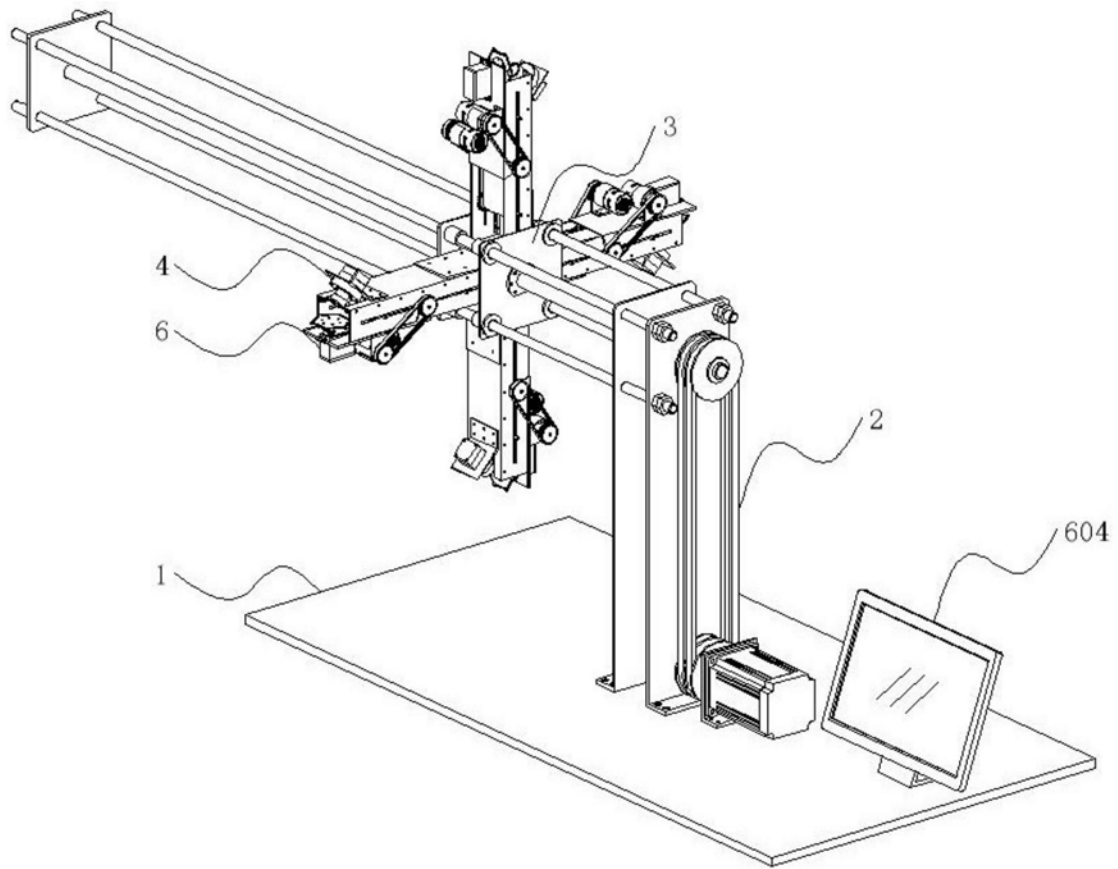


图1

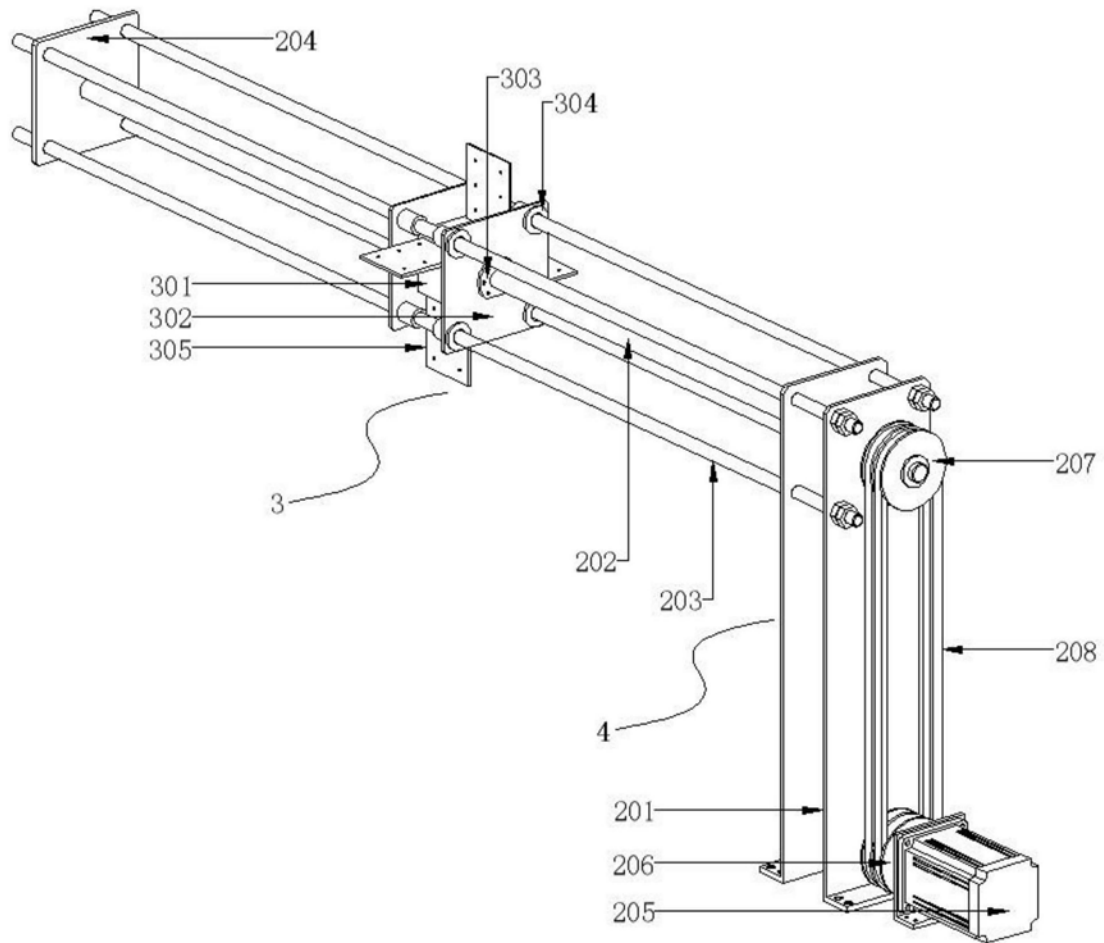


图2

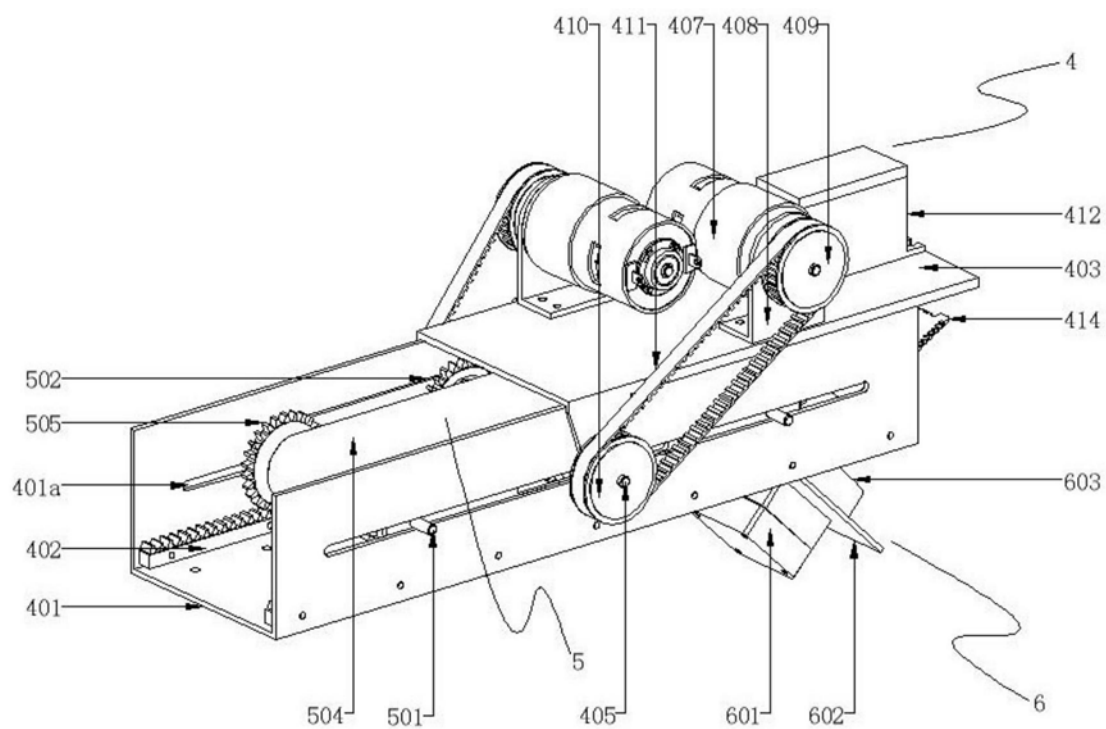


图3

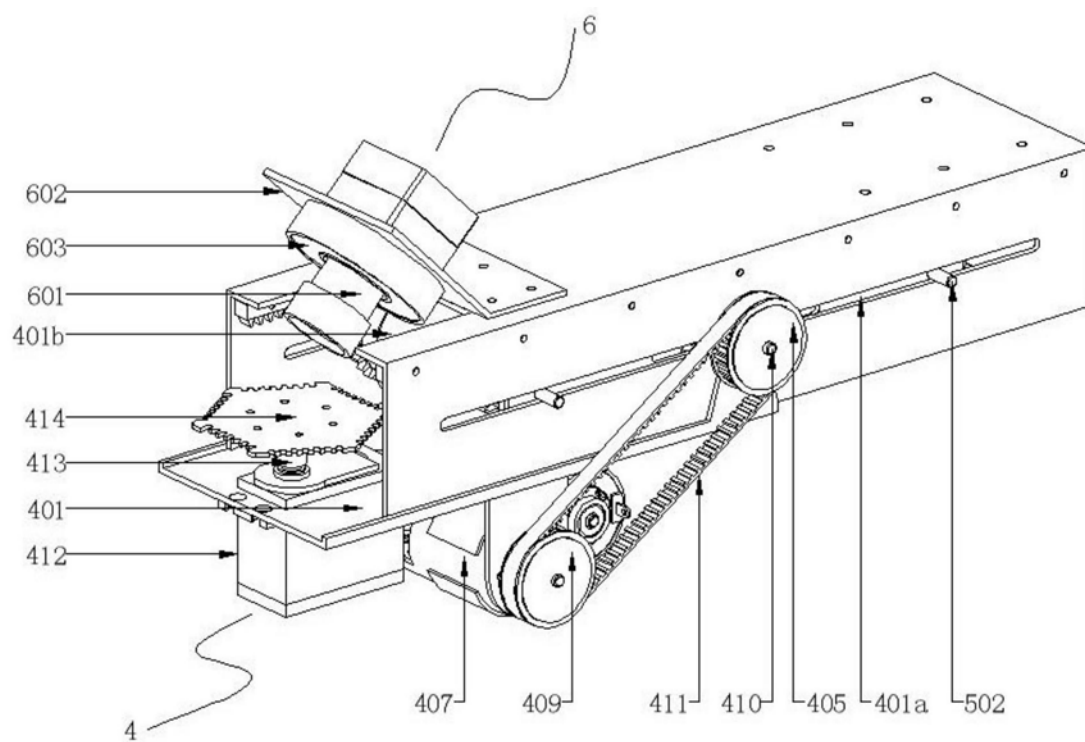


图4

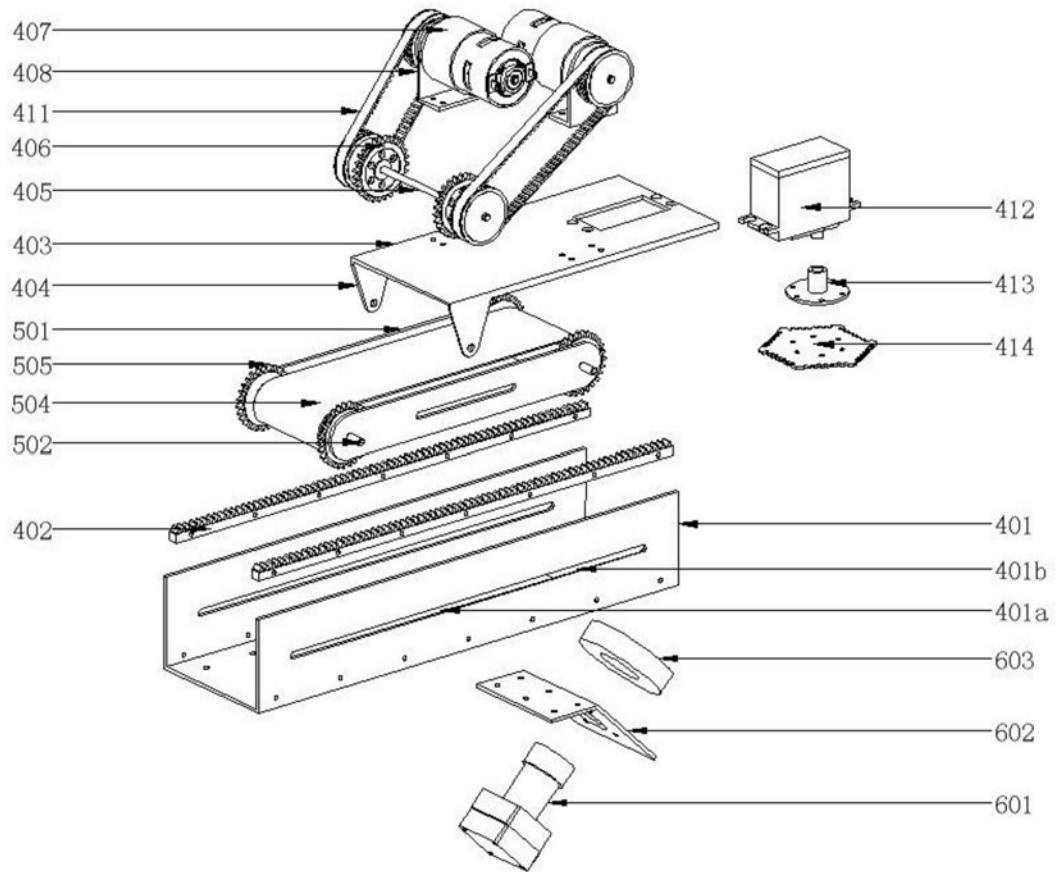


图5

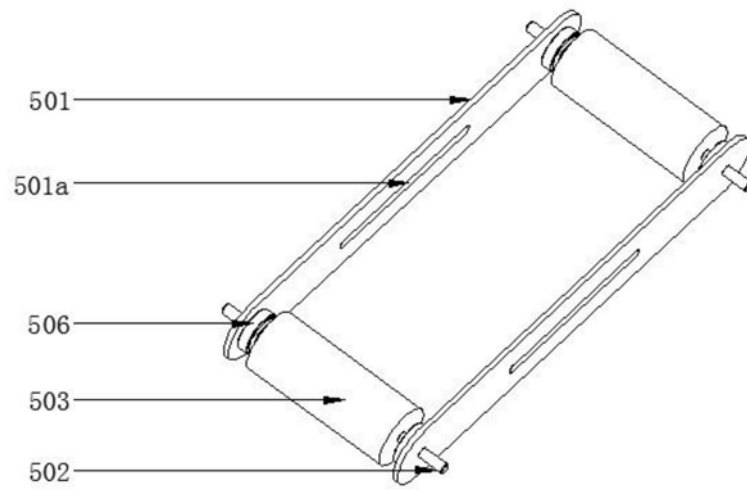


图6