



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108325868 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810055079.6

(22)申请日 2018.01.19

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381号

申请人 广东新创意科技有限公司

(72)发明人 李勇 陈钊书 周文杰 何柏林

黄光文 陈韩荫 陈创新

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限

公司 44102

代理人 何淑珍 黄海波

(51)Int. Cl.

B07C 5/34(2006.01)

B07C 5/02(2006.01)

B07C 5/36(2006.01)

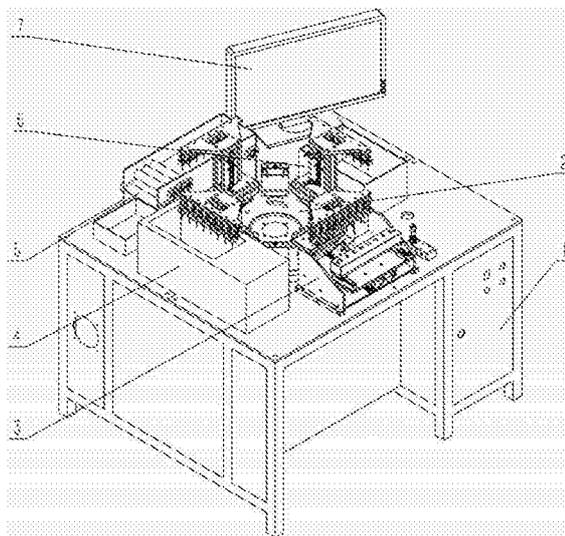
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

### (54)发明名称

一种四工位热管温差测试装置

### (57)摘要

本发明公开了一种四工位热管温差测试装置,包括机架、旋转平台、上料机构、恒温水槽、合格品回收机构、废料盒、温度采集卡、PLC和电脑;所述的旋转平台固定在机架上,所述上料机构、恒温水槽、合格品回收机构、废料盒均布固定在机架的桌面板上方,并按90°夹角顺时针依次排列在旋转平台的四周,所述温度采集卡用于采集旋转夹持机构的夹持部的温度并输送至电脑,所述PLC与所述旋转平台、上料机构、恒温水槽、合格品回收结构、废料盒和电脑电路连接,用于控制各机构动作;所述电脑用于进行温差检测并通过PLC控制所述旋转平台实现良品与不良品的分开放置。本发明提供一种生产效率高、操作简单的热管温差测试装置。



1. 一种四工位热管温差测试装置,其特征在于,包括机架、旋转平台、上料机构、恒温水槽、合格品回收机构、废料盒、温度采集卡、PLC和电脑,

所述的旋转平台固定在机架上,所述上料机构、恒温水槽、合格品回收机构、废料盒均布固定在机架的桌面板上,并按90°夹角均匀地顺时针依次排列在旋转平台的四周,所述温度采集卡用于采集旋转夹持机构的夹持部的温度并输送至电脑,所述PLC与所述旋转平台、上料机构、恒温水槽、合格品回收结构、废料盒和电脑电路连接,用于控制各机构动作;所述电脑用于进行温差检测并通过PLC控制所述旋转平台实现良品与不良品的分开放置。

2. 根据权利要求1所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述旋转平台包括直驱电机、转盘、按90°夹角均布在所述转盘上的四组升降式抓取机构,每组升降式抓取机构均包括有升降台、升降气缸固定板、升降气缸、卡爪连接板、夹持装置,所述转盘与直驱电机的转子部分连接,所述升降台上由下至上依次连接升降气缸固定板,升降气缸、卡爪连接板,卡爪连接板的另一侧均匀安装若干设置有热电偶的夹持装置。

3. 根据权利要求2所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述的夹持装置包括卡爪气缸、左夹持块、右夹持块,所述的左夹持块和右夹持块分别安装在卡爪气缸的两个手指上,所述左夹持块或右夹持块上设置有若干通孔,所述通孔内设置有与所述温度采集卡电路连接的热电偶。

4. 根据权利要求3所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述左夹持块、右夹持块均采用软质的耐高温材料,包括聚氨酯、硅橡胶或聚四氟乙烯。

5. 根据权利要求2所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述旋转平台还包括用于安装所述温度采集卡的温度采集卡连接板、四组热电偶插座固定板、四组热电偶插头,所述温度采集卡连接板安装在转盘上,所述温度采集卡位于转盘上的方槽内,通过螺丝锁紧在温度采集卡连接板上,所述四组热电偶插座固定板分别固定在各升降气缸固定板的侧边,所述四组热电偶插头分别固定在所述四组热电偶插座固定板上。

6. 根据权利要求1所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述上料机构包括侧面杆、左侧板、导轨连接板、直线导轨副、上料盒连接板、上料盒、导向柱、右侧板、无杆气缸、底板,所述左侧板和右侧板竖直平行地固定在所述机架的桌面板上,所述底板两侧分别固定在所述左侧板和右侧板内侧面;所述无杆气缸固定在底板上,无杆气缸上的活动部位连接导轨连接板,所述导轨连接板的两侧各装有一条直线导轨副;所述上料盒连接板固定在直线导轨副的活动部位上且两侧各装有一个导向柱;所述上料盒两侧各开有一通孔,中间开有若干用来容置热管的通孔,所述导向柱的伸出部分容置在上料盒两侧的通孔内。

7. 根据权利要求6所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述左侧板和右侧板外侧分别通过侧面杆固定在机架的桌面板上;所述左侧板和右侧板内侧各开有一斜槽,底板两侧卡在所述斜槽内。

8. 根据权利要求1所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述合格品回收机构包括落料盒、两组大轴承座组件、从动轴、左侧支撑板、电机、主同步带轮、同步带、后侧板、副同步带轮、主动轴、皮带、右侧支撑板,所述左侧支撑板、后侧板、右侧支撑板竖直固定在所述机架的桌面板上并合围成一端开口的矩形框式结构;所述左侧支撑板、右支撑板上还安装有两组大轴承座组件,所述两组大轴承座组件分别安装主动轴和从动轴,所述皮带安装在所述主动轴和从动轴上,处于张紧状态且向所述矩形框式结构开口方向倾斜一定角

度;所述电机位于皮带的下方且固定在机架的桌面上,所述电机的输出端连接主同步带轮并伸出左侧支撑板;所述主动轴的一端连接副同步带轮,所述电机的上的主同步带轮通过同步带带动所述副同步带轮;所述落料盒放置在机架的桌面上且位于所述矩形框式结构开口处的皮带尽头的下方。

9. 根据权利要求8所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述左侧支撑板、右支撑板上还依次安装有若干组小轴承座组件,每组小轴承座组件上均安装有位于所述皮带上方的滚动轴,所述滚动轴外侧包裹一层海绵。

10. 根据权利要求1所述的四工位热管温差测试装置,其特征在于,所述的恒温水槽内装有去离子水、水温调节装置及循环水泵。

## 一种四工位热管温差测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种测试设备,具体涉及一种四工位热管温差测试装置,用于测量热管一端在恒定温度下两端的温差和响应时间。

### 背景技术

[0002] 随着电子设备越来越向微型化和高性能方向发展,电子元器件的功耗越来越高,热流密度越来越大,芯片的发热问题已经成为制约电子设备发展的主要问题。热管是一种高效的导热原件,其导热系数是金属的几十到上百倍,合理利用能有效解决电子设备的发热问题。

[0003] 实际热管生产过程中,往往需要对热管性能进行快速评估,比较通用的方法是将热管一端的固定长度插入恒温的水中,然后测量一定时间内另一端的温度,根据两端的温差来判断一根热管的好坏。但由于热管的形状、使用环境不一致,往往需要设计不同的夹具,并调节测试水温。目前热管测试主要采用测温夹子手动装夹、手动测试,效率低而且一致性难以保证,并且管身容易被热电偶线压伤造成不良。

[0004] 中国专利(申请号200520109151.7)公开了一种热管测试装置,包括一恒温水槽、一热管夹持设备及一测温仪。该装置是两个固定板用一个驱动装置统一夹持热管,因此无法有效利用测试时间,效率低;此外,该装置无法调节热管的入水深度,并且针对不同管径的热管,还需要修改固定板上槽的尺寸。因此每次测试前,需要大量的时间对设备进行调试。同时测试完成后需要尽快将管身的水擦去,防止热管氧化或形成水渍。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对上述问题,提供一种操作简单、生产效率并具有自动温差判定、分类功能以及管身擦拭功能的四工位热管温差测试装置。

[0006] 本发明的目的通过如下技术方案实现:

一种四工位热管温差测试装置,包括机架、旋转平台、上料机构、恒温水槽、合格品回收机构、废料盒、温度采集卡、PLC和电脑;

所述的旋转平台固定在机架上,所述上料机构、恒温水槽、合格品回收机构、废料盒均布固定在机架的桌面板上,并按90°夹角均匀地顺时针依次排列在旋转平台的四周,所述温度采集卡用于采集旋转夹持机构的夹持部的温度并输送至电脑,所述PLC与所述旋转平台、上料机构、恒温水槽、合格品回收结构、废料盒和电脑电路连接,用于控制各机构动作;所述电脑用于进行温差检测并通过PLC控制所述旋转平台实现良品与不良品的分开放置。

[0007] 进一步地,所述旋转平台包括直驱电机、转盘、按90°夹角均布在所述转盘上的四组升降式抓取机构,每组升降式抓取机构均包括有升降台、升降气缸固定板、升降气缸、卡爪连接板、夹持装置,所述转盘与直驱电机的转子部分连接,所述升降台上由下至上依次连接升降气缸固定板,升降气缸、卡爪连接板,卡爪连接板的另一侧均匀安装若干设置有热电偶的夹持装置。

[0008] 进一步地,所述的夹持装置包括卡爪气缸、左夹持块、右夹持块,所述的左夹持块和右夹持块分别安装在卡爪气缸的两个手指上,所述左夹持块或右夹持块上设置有若干通孔,所述通孔内设置有与所述温度采集卡电路连接的热电偶。

[0009] 进一步地,所述左夹持块、右夹持块均采用软质的耐高温材料,包括聚氨酯、硅橡胶或聚四氟乙烯。

[0010] 进一步地,所述旋转平台还包括用于安装所述温度采集卡的温度采集卡连接板、四组热电偶插座固定板、四组热电偶插头,所述温度采集卡连接板安装在转盘上,所述温度采集卡位于转盘上的方槽内,通过螺丝锁紧在温度采集卡连接板上,所述四组热电偶插座固定板分别固定在各升降气缸固定板的侧边,所述四组热电偶插头分别固定在所述四组热电偶插座固定板上。

[0011] 进一步地,所述上料机构包括侧面杆、左侧板、导轨连接板、直线导轨副、上料盒连接板、上料盒、导向柱、右侧板、无杆气缸、底板,所述左侧板和右侧板竖直平行地固定在所述机架的桌面板上方,所述底板两侧分别固定在所述左侧板和右侧板内侧面;所述无杆气缸固定在底板上,无杆气缸上的活动部位连接导轨连接板,所述导轨连接板的两侧各装有一条直线导轨副;所述上料盒连接板固定在直线导轨副的活动部位上且两侧各装有一个导向柱;所述上料盒两侧各开有一通孔,中间开有若干用来容置热管的通孔,所述导向柱的伸出部分容置在上料盒两侧的通孔内。

[0012] 进一步地,所述左侧板和右侧板外侧分别通过侧面杆固定在机架的桌面板上方;所述左侧板和右侧板内侧各开有一斜槽,底板两侧卡在所述斜槽内。

[0013] 进一步地,所述合格品回收机构包括落料盒、两组大轴承座组件、从动轴、左侧支撑板、电机、主同步带轮、同步带、后侧板、副同步带轮、主动轴、皮带、右侧支撑板,所述左侧支撑板、后侧板、右侧支撑板竖直固定在所述机架的桌面板上方并合围成一端开口的矩形框式结构;所述左侧支撑板、右支撑板上还安装有两组大轴承座组件,所述两组大轴承座组件分别安装主动轴和从动轴,所述皮带安装在所述主动轴和从动轴上,处于张紧状态且向所述矩形框式结构开口方向倾斜一定角度;所述电机位于皮带的下方且固定在机架的桌面板上,所述电机的输出端连接主同步带轮并伸出左侧支撑板;所述主动轴的一端连接副同步带轮,所述电机的上的主同步带轮通过同步带带动所述副同步带轮;所述落料盒放置在机架的桌面板上且位于所述矩形框式结构开口处的皮带尽头的下方。

[0014] 进一步地,所述左侧支撑板、右支撑板上还依次安装有若干组小轴承座组件,每组小轴承座组件上均安装有位于所述皮带上方的滚动轴,所述滚动轴外侧包裹一层海绵,实现自动擦拭热管。

[0015] 进一步地,所述的恒温水槽内装有去离子水、水温调节装置及循环水泵。

[0016] 相对于现有技术,本发明具有如下优点:

1) 本发明一种四工位热管温差测试装置,可以通过调节升降台高度,方便测量不同管长和不同入水深度的热管。

[0017] 2) 本发明一种四工位热管温差测试装置,采用平行柔性夹持机构,避免了管身夹压伤;通过自动测温机构,实现温度精准获取;通过自动判定程序,实现良品与不良品区分放置。

[0018] 3) 本发明一种四工位热管温差测试装置,通过直驱电机的回转运动,实现四组工

位同时工作,工人在上料时,另外三工位分别在进行测试、良品判断和不良品判断,大大提高了测试的效率。

[0019] 4) 本发明一种四工位热管温差测试装置,其合格品回收机构可以自动擦拭热管,方便热管保存。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明实施例的四工位热管温差测试装置的总装配图;

图2为本发明实施例的四工位热管温差测试装置旋转平台的装配图;

图3为本发明实施例的四工位热管温差测试装置旋转平台上单工位的装配图;

图4为本发明实施例的四工位热管温差测试装置上料机构的装配图;

图5为本发明实施例的四工位热管温差测试装置合格品回收机构的装配图;

图6为本发明实施例的四工位热管温差测试装置合格品回收机构的剖视图;

图中示出:机架1、旋转平台2、上料机构3、恒温水槽4、合格品回收机构5、废料盒6、电脑7、直驱电机201、转盘202、升降台203、升降气缸固定板204、升降气缸205、卡爪连接板206、温度采集卡连接板207、温度采集卡208、热电偶插座固定板209、卡爪气缸210、右加持块211、左加持块212、热电偶插头213、热管214、侧面杆301、左侧板302、导轨连接板303、直线导轨副304、上料盒连接板305、上料盒306、导向柱307、右侧板308、无杆气缸309、底板310、落料盒501、大轴承座组件502、从动轴503、第一底面连接杆504、小轴承座组件505、滚动轴506、左侧支撑板507、电机508、主同步带轮509、同步带510、第二底面连接杆511、后侧板512、副同步带轮513、主动轴514、皮带515、右侧支撑板516、海绵517。

[0021] 具体实施方式:

为了更好地理解本发明,下面结合附图对本发明作进一步的说明,但本发明的实施方式不限如此。

[0022] 如图1所示,一种四工位热管温差测试装置,包括机架1、旋转平台2、上料机构3、恒温水槽4、合格品回收机构5、废料盒6、PLC和电脑7;所述的旋转平台2固定在机架1上,所述上料机构3、恒温水槽4、合格品回收机构5、废料盒6固定在机架1桌面板上方,并按90°夹角顺时针依次排列在旋转平台的四周,所述PLC与所述旋转平台2、上料机构3、恒温水槽4、合格品回收结构5、废料盒6和电脑7电路连接,用于控制各机构动作;所述电脑7用于进行温差检测并通过PLC控制所述旋转平台2实现良品与不良品的分开放置。

[0023] 如图2和图3所示,所述旋转平台2包括直驱电机201、转盘202、按90°夹角均布在所述转盘202上的四组升降式抓取机构,每组升降式抓取机构均包括有升降台203、升降气缸固定板204、升降气缸205、卡爪连接板206、夹持装置,所述转盘202与直驱电机201的转子部分连接,所述升降台203上由下至上依次连接有升降气缸固定板204,升降气缸205、卡爪连接板206,所述卡爪连接板206的另一侧安装有若干设置有热电偶的夹持装置。所述夹持装置包括卡爪气缸210、左加持块212、右加持块211,所述的左夹持块和右夹持块分别安装在卡爪气缸的两个手指上,所述左夹持块或右夹持块上设置有若干通孔,所述通孔内设置有与所述温度采集卡电路连接的热电偶。

[0024] 所述左夹持块212、右夹持块211均采用软质的耐高温材料,包括聚氨酯、硅橡胶或聚四氟乙烯。

[0025] 如图2所示,所述旋转平台还包括用于安装所述温度采集卡208的温度采集卡连接板207、四组热电偶插座固定板209、四组热电偶插头213,所述温度采集卡连接板207安装在转盘上,所述温度采集卡208位于转盘202上的方槽内,通过螺丝锁紧在温度采集卡连接板207上,所述四组热电偶插座固定板209分别固定在各升降气缸固定板204的侧边,所述四组热电偶插头213分别固定在所述四组热电偶插座固定板209上。

[0026] 如图4所示,所述上料机构3包括侧面杆301、左侧板302、导轨连接板303、直线导轨副304、上料盒连接板305、上料盒306、导向柱307、右侧板308、无杆气缸309、底板310。所述左侧板302和右侧板308的外侧分别与侧面杆301固定连接,所述左侧板302和右侧板308内侧各开有一斜槽,所述底板310两侧卡在斜槽内;所述无杆气缸309固定在底板310上,无杆气缸309上的活动部位连接一导轨连接板303,导轨连接板303的两侧各装有一条直线导轨副304;所述上料盒连接板305固定在直线导轨副304的活动部位,两侧各装有一个导向柱307;所述上料盒306两侧各开有一通孔,中间开有若干用来容置热管的通孔;所述导向柱307的伸出部分容置在上料盒306两侧的通孔内。

[0027] 如图5和图6所示,所述合格品回收机构5包括落料盒501、大轴承座组件502、从动轴503、第一底面连接杆504、小轴承座组件505、滚动轴506、左侧支撑板507、电机508、主同步带轮509、同步带510、第二底面连接杆511、后侧板512、副同步带轮513、主动轴514、皮带515、右侧支撑板516、海绵517;所述左侧支撑板507的下部分别固定第一底面连接杆504和第二底面连接杆511,所述左侧支撑板507、右侧支撑板516的侧面开有螺纹孔,后侧板512通过螺丝固定在左侧支撑板507、右侧支撑板516上,合围成一端开口的矩形框式结构;所述左侧支撑板507、右侧支撑板516上还安装有两组大轴承座组件502、三组小轴承座组件505,其中两组大轴承座组件502分别安装主动轴514和从动轴503,所述皮带515安装在主动轴514和从动轴503上,处于张紧状态且向所述矩形框式结构开口方向倾斜一定角度;所述三组小轴承座组件505上装有位于所述皮带上方的滚动轴506,所述滚动轴506外侧包裹一层海绵517;所述电机508位于皮带515的下方,固定在机架1的桌面上,所述电机508的输出端连接主同步带轮509并伸出左侧板302;所述主动轴514的一端连接副同步带轮513,所述电机508的上的主同步带轮509通过同步带510带动副同步带轮513;所述落料盒501在机架1的桌面上且位于所述矩形框式结构开口处的皮带515尽头的下方。

[0028] 另外,所述的恒温水槽4内装有去离子水、水温调节装置及循环水泵。

[0029] 上述实施例提供的四工位热管温差测试装置的操作过程及工作原理如下:

实际生产操作时,工作人员开机后,先在恒温水槽4内注入一定的去离子水,根据热管形状、入水深度和热管长度调节每一工位的升降台203和恒温水槽4的温度;此时上料机构3中无杆气缸309的活动部位处于下方,工作人员将待测试的热管214插入上料盒306的若干容置孔中,上料完毕后,工作人员拨动上料机构3旁的手动换向阀,无杆气缸309的活动部件带动上料盒306向上运动到指定位置,此时工位1上的所有卡爪气缸210夹持住热管214,然后升降气缸205活塞杆上升,带动第一组热管脱离上料盒306,升降气缸205活塞缸到达顶端后,PLC控制上料机构3的无杆气缸309下降回到初始位置;此时,PLC控制直驱电机201旋转90°,第一组热管到达工位2,工作人员可以继续在工作位1按照上述操作上料。

[0030] 第一组热管到达工位2后,升降气缸205活塞杆下降,使第一组热管下降,一端入水。测试时间到后,温度采集卡208将热管另一端温度反馈给电脑7,通过温差判定程序确定

良品和不良品。同时,升降气缸205活塞杆上升带动热管出水,升降气缸205活塞杆到达顶端后,PLC控制直驱电机201旋转90°,第一组热管到达工位3;此时,PLC控制合格热管所处位置的卡爪气缸210松开,合格的热管掉在皮带515上并随皮带515一起运动,在经过滚动轴506时,热管上的水珠被海绵517擦干,然后掉入落料盒501内。第二组热管测试完并且合格品落料完成后,PLC控制直驱电机201旋转90°,第一组热管到达工位四,此时PLC控制不合格热管所处位置的卡爪气缸210松开,不合格热管落入废料盒6;当第三组热管测试完并且第二组热管完成合格品落料后,PLC控制直驱电机201旋转90°,第一工站回到初始位置,完成一个循环。该设备采用卡爪气缸210平行柔性夹持热管,避免了人工测试热管温差,尤其是超薄热管温差时容易造成的点压伤,保证了测试的一致性;同时充分利用测试时间,实现四工位同时工作,大大提高了测试效率;最后在电脑7内安装有温差测试程序,主要是比较恒温水槽4内去离子水的温度及温度采集卡208采集的夹持装置的热电偶的温度,通过自动判定,实现良品与不良品的分开放置,使得设备简单易操作,具体判断程序并不复杂,本领域技术人员可以根据需要进行编写,在此不再赘述。

[0031] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许变动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案范围内。

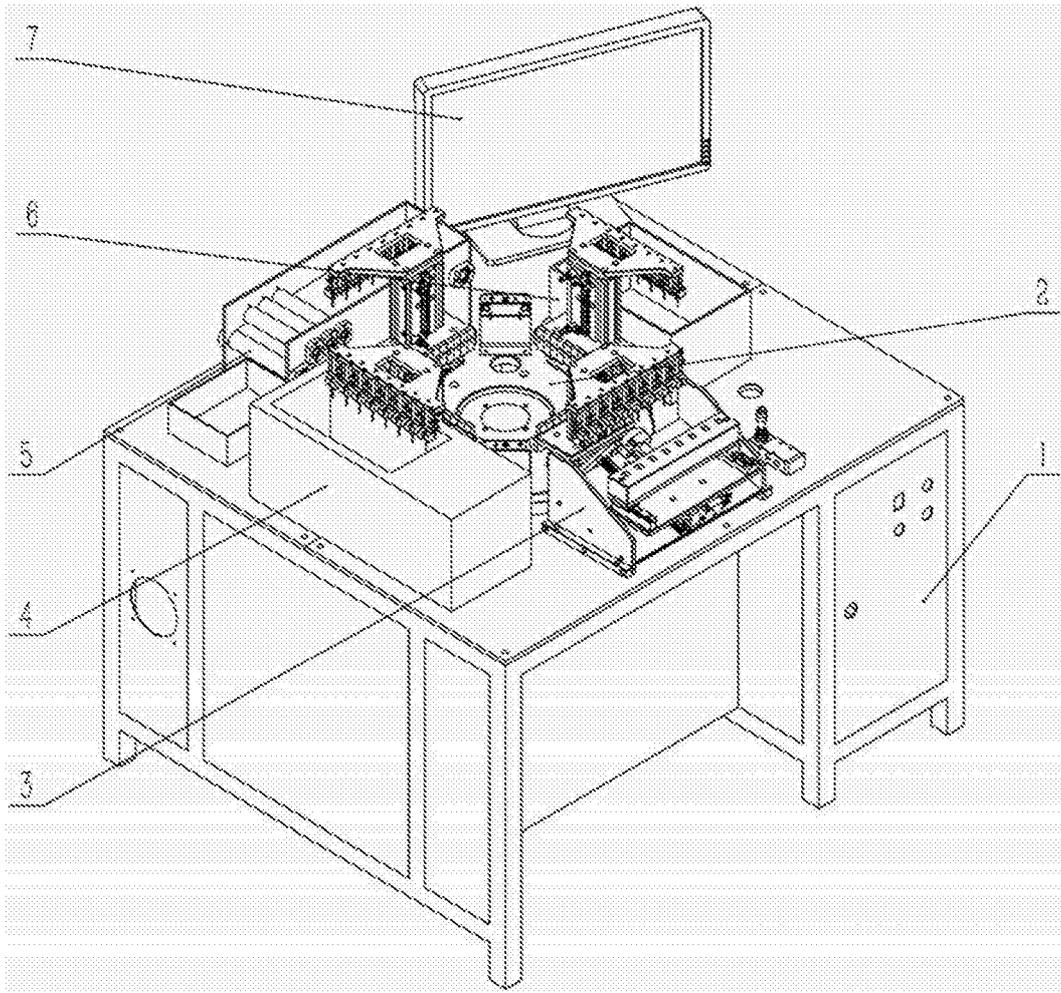


图1

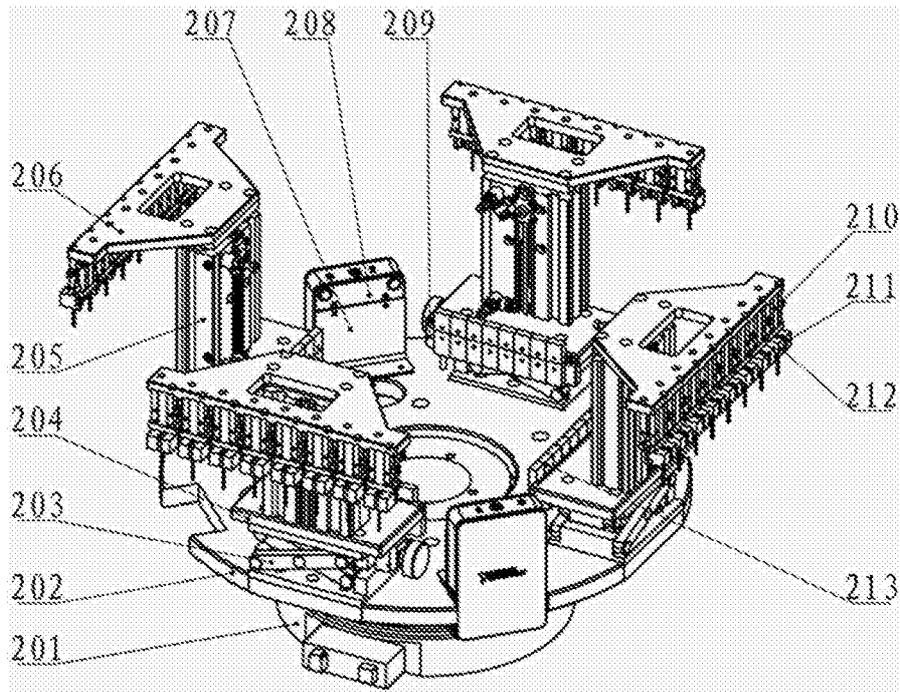


图2

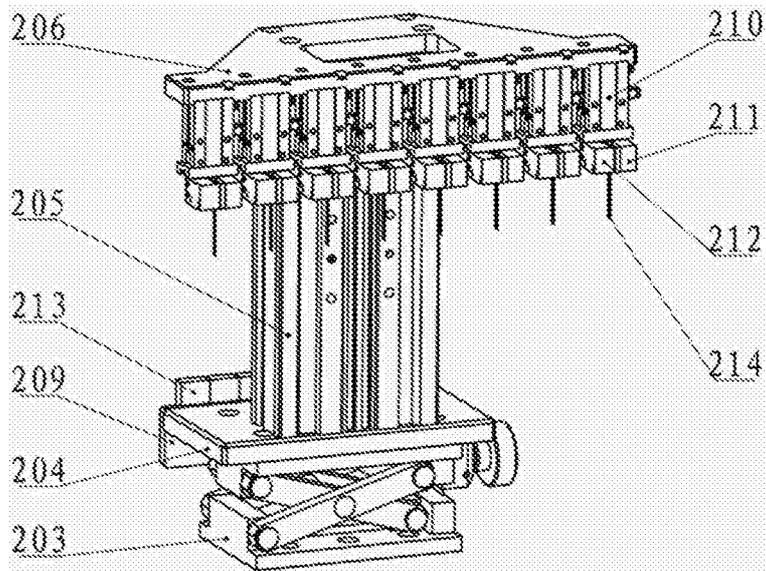


图3

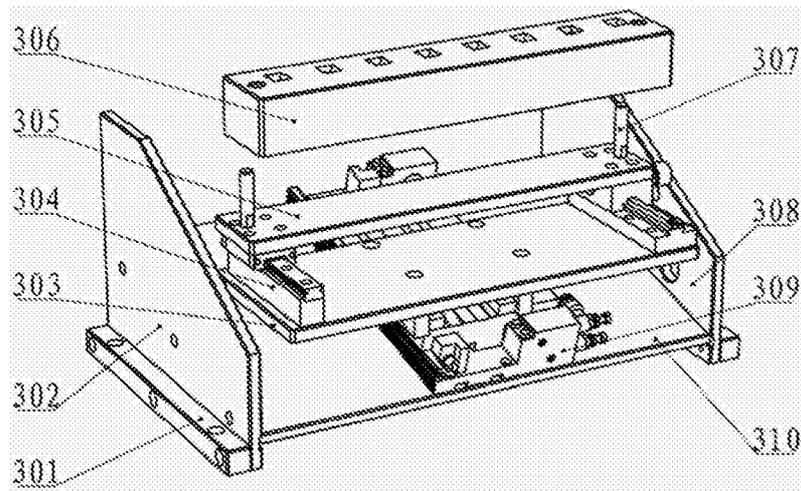


图4

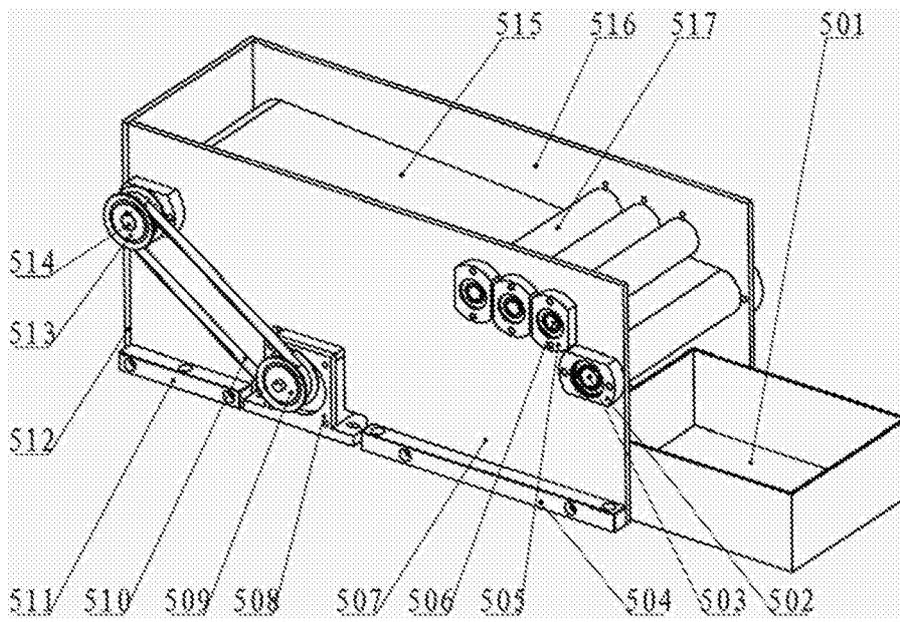


图5

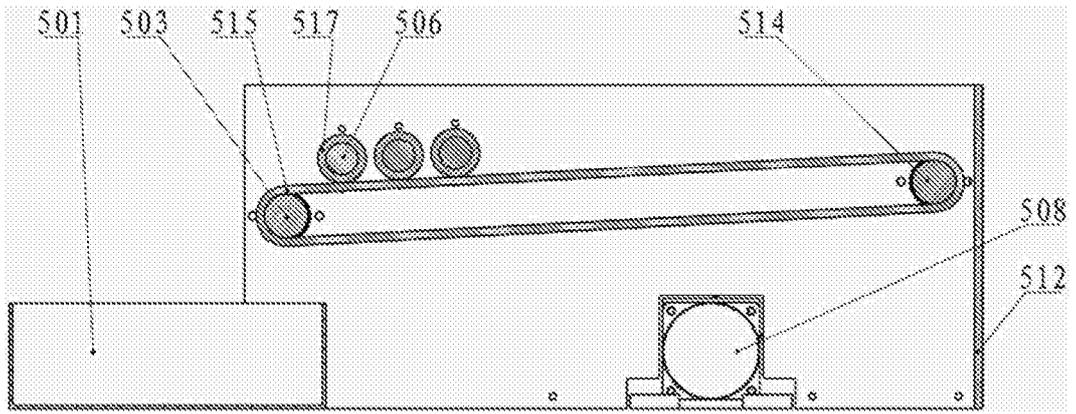


图6