



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105067990 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201510442474.6

(22)申请日 2015.07.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105067990 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(73)专利权人 大族激光科技产业集团股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区深南大道9988号

专利权人 深圳市大族数控科技有限公司

(72)发明人 陈百强 李宁 王星 翟学涛 高云峰

(74)专利代理机构 深圳市道臻知识产权代理有限公司 44360

代理人 陈琳

(51)Int.Cl.

G01R 31/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 103176121 A, 2013.06.26, 说明书第[0002]-[0046]段、附图1-4.

CN 103134802 A, 2013.06.05, 说明书第[0002]-[0010]段、附图1.

CN 203519780 U, 2014.04.02, 全文.

CN 203759201 U, 2014.08.06, 全文.

CN 202433492 U, 2012.09.12, 全文.

CN 203688585 U, 2014.07.02, 全文.

CN 102313825 A, 2012.01.11, 全文.

TW 200819761 A, 2008.05.01, 全文.

EP 0961127 A2, 1999.12.01, 全文.

审查员 王晓涵

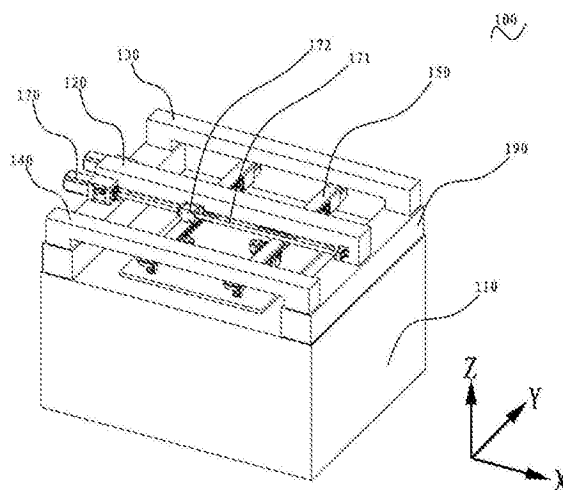
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

水平式飞针测试机的设计方法

(57)摘要

本发明适用于飞针测试机制造领域,提供了一种水平式飞针测试机的设计方法,所述水平式飞针测试机包括床身、设置于床身上方的跨梁、活动的设置于跨梁上的测试头;所述设计方法包括在床身上方沿同一方向悬空设置第一横梁、第二横梁、第三横梁;跨梁为两条,悬挂于第一、二、三横梁下方;驱动两条跨梁沿第一横梁移动的两个第一驱动装置设置于第一横梁的端部两侧;所述第一横梁位于所述床身的中间,所述第二、第三横梁分别位于床身的两侧端。本发明通过将第一驱动装置设置于所述床身的中间位置,对所述跨梁的中间位置驱动,实现了整体跨距短,测试范围大,测试精度高,采用单驱方式驱动不仅降低了成本,还提高了跨梁主动端和从动端的精度一致性。



1. 一种水平式飞针测试机的设计方法,其特征在于,所述水平式飞针测试机包括床身、设置于所述床身上方的跨梁、以及活动的设置于所述跨梁上的测试头;所述床身上方沿同一方向设置有第一横梁、第二横梁、第三横梁,所述跨梁为两条,并排且活动的设置于所述第一、二、三横梁下方,分别驱动两条所述跨梁沿所述第一横梁移动的两个第一驱动装置设置于所述第一横梁的端部两侧;所述第一驱动装置在所述跨梁的中间位置驱动,所述第一、二、三横梁与所述床身分别呈龙门形状,所述第一横梁位于所述床身的中间,第二、第三横梁分别位于床身的两侧端。

2. 如权利要求1所述的设计方法,其特征在于,所述第一、二、三横梁下方分别设有一条第一直线导轨,所述跨梁通过与所述第一直线导轨适配的第一滑块活动的悬挂于所述第一、二、三横梁下方。

3. 如权利要求1所述的设计方法,其特征在于,所述第一驱动装置为第一旋转电机,两个所述第一旋转电机分别设置在所述第一横梁的端部两侧,所述第一旋转电机的输出轴固定连接有第一丝杆,所述跨梁上固定连接有与所述第一丝杆适配的第一丝杆螺母,所述跨梁通过所述第一旋转电机的驱动在所述第一、二、三横梁下方来回移动。

4. 如权利要求1所述的设计方法,其特征在于,当床身的长方向和宽方向的测试范围为a和b,且 $a \geq b$ 时,所述第一、二、三横梁沿所述床身長方向设置,所述跨梁沿所述床身宽方向设置。

5. 如权利要求2所述的设计方法,其特征在于,所述跨梁对应于所述第一横梁上的第一直线导轨的位置上设有两个第一滑块。

6. 如权利要求5所述的设计方法,其特征在于,所述第一横梁的下方并排的设置两条第一直线导轨,所述跨梁中间位置对应的设置两排第一滑块。

7. 如权利要求1所述的设计方法,其特征在于,所述跨梁上设有用于驱动所述测试头的第二驱动装置,所述第二驱动装置为第二旋转电机,所述第二旋转电机设置在所述跨梁的端部,所述第二旋转电机的输出轴上固定连接有沿所述跨梁的长方向设置的第二丝杆,所述测试头与所述第二丝杆适配。

8. 如权利要求1所述的设计方法,其特征在于,所述跨梁上设有用于驱动所述测试头的第二驱动装置,所述第二驱动装置为直线电机,所述直线电机的定子沿所述跨梁的长方向设置,与所述定子适配的动子与所述测试头固定连接。

9. 如权利要求7或8所述的设计方法,其特征在于,所述床身上设有小板测试台面,所述小板测试台面设置在远离所述第二驱动装置的一端。

10. 如权利要求1所述的设计方法,其特征在于,所述床身上设有用于吸附pcb板的吸附装置。

水平式飞针测试机的设计方法

技术领域

[0001] 本发明属于水平式飞针测试机制造领域,尤其涉及一种水平式飞针测试机的设计方法。

背景技术

[0002] 飞针测试机是由电机驱动快速移动探针接触测试板的焊盘或器件引脚并进行电性能测量的设备,飞针测试机要达到的效果主要有精准的运动控制、可靠的电气性能、快速的测试效率、多样的测试能力,而良好的机械架构是达到上述效果的关键。随着PCB板向高密度化、多层化、微型化发展,PCB板线宽和线距不断缩小,飞针测试机的测试精度和测试效率的要求也越来越高。

[0003] 飞针测试机按结构通常可分为竖立式和水平式两种。由于机器本身的结构特点,相对于竖立式飞针测试机,水平式飞针测试机容易实现更高的测试速度和测试精度。但目前市面上的水平式飞针测试机均采用单个电机侧边驱动的结构架设方式,即在跨梁的一侧设置一个电机作为主动端来控制跨梁的运动,跨梁另外一端作为从动端跟随运动。

[0004] 但对于大幅面的高速高精的侧驱水平式飞针测试机,跨梁两侧精度会存在不一致的问题,主要影响因素包括:负载重量、跨梁结构、跨梁质量和刚度、滑块刚度和阻尼等等,因为这些因素,侧驱结构的设计成为一大难点,它在很大程度上阻碍了机器往大幅面和高精度发展的步伐。为了解决两侧精度不一致的问题,主要有三种方式:

[0005] 一、采用双侧驱动方式,但此方式的技术成本偏高,所以双驱方式常用在高端精密仪器设备。

[0006] 二、减小跨梁跨距方式,能明显提升侧驱结构性能,但对于大幅面的侧驱机器,加工范围一定,跨梁跨距的减小会受限。

[0007] 三、调整跨梁结构,降低跨梁质量,提高跨梁刚度,并匹配合适的导轨滑块(包括数量、位置等),此方式可以在一定程度提升侧驱性能,但是设计难度大,特别对于大跨距的侧驱,提升性能显得非常困难。

发明内容

[0008] 本发明实施例的目的在于提供一种水平式飞针测试机的设计方法,以解决现有单边驱动测试机主动端和从动端精度不一致的问题。

[0009] 本发明实施例是这样实现的,一种水平式飞针测试机的设计方法,所述水平式飞针测试机包括床身、活动的且悬空设置于所述床身上方的跨梁、以及活动的设置于所述跨梁上的测试头,所述设计方法包括在所述床身上方沿同一方向悬空的设置有第一横梁、第二横梁、第三横梁,所述跨梁为两条,并排且活动的设置于所述第一、二、三横梁下方,分别驱动两条所述跨梁沿所述第一横梁移动的两个第一驱动装置设置于所述第一横梁的端部两侧;所述第一、二、三横梁与所述床身分别呈龙门形状,所述第一横梁位于所述床身的中间,所述第二、第三横梁分别位于床身的两侧端。

[0010] 优选地,所述第一、二、三横梁下方分别设有一条第一直线导轨,所述跨梁通过与所述第一直线导轨适配的第一滑块活动的悬挂于所述第一、二、三横梁下方。

[0011] 优选地,所述第一驱动装置为第一旋转电机,两个所述第一旋转电机分别设置在所述第一横梁的端部两侧,所述第一旋转电机的输出轴固定连接有第一丝杆,所述跨梁上固定连接有与所述第一丝杆适配的第一丝杆螺母,所述跨梁通过所述第一旋转电机的驱动在所述第一、二、三横梁下方来回移动。

[0012] 优选地,当床身的长方向和宽方向的测试范围为a和b,且 $a \geq b$ 时,所述第一、二、三横梁沿所述床身长方向设置,所述跨梁沿所述床身宽方向设置。

[0013] 优选地,所述跨梁对应于所述第一横梁上的第一直线导轨的位置上设有两个第一滑块。

[0014] 优选地,所述第一横梁的下方并排的设置两条第一直线导轨,所述跨梁中间位置对应的设置两排第一滑块。

[0015] 优选地,所述跨梁上设有用于驱动所述测试头的第二驱动装置,所述第二驱动装置为第二旋转电机,所述第二旋转电机设置在所述跨梁的端部,所述第二旋转电机的输出轴上固定连接有沿所述跨梁的长方向的第二丝杆,所述测试头与所述第二丝杆适配。

[0016] 优选地,所述跨梁上设有用于驱动所述测试头的第二驱动装置,所述第二驱动装置为直线电机,所述直线电机的定子沿所述跨梁的长方向设置,与所述定子适配的动子与所述测试头固定连接。

[0017] 优选地,所述床身上设有小板测试台面,所述小板测试台面设置在远离所述第二驱动装置的一端。

[0018] 优选地,所述跨梁并排的设置有两个;所述第一横梁的两侧分别对应地设有一个所述第一驱动装置用于驱动所述跨梁沿所述第一横梁移动。本发明实施例提供了一种水平式飞针测试机的设计方法,通过将第一驱动装置设置在所述床身的中间位置,对所述跨梁的中间位置(主动端)驱动,跨梁两侧作为从动端,所述测试头大部分时间在所述跨梁远离所述第二驱动装置的一端运动,实现了整体跨距短,测试范围大,测试精度高,采用单驱方式驱动不仅降低了成本,还保证了跨梁主动端和从动端的精度的一致性。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是本发明实施例提供的设计方法对应的水平式飞针测试机的立体图;

[0021] 图2是本发明实施例提供的跨梁的立体图;

[0022] 图3是本发明实施例提供的测试头的立体图。

具体实施方式

[0023] 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。

[0024] 如图1、2所示,本发明实施例提供一种水平式飞针测试机100的设计方法,所述水平式飞针测试机100包括床身110、活动且悬空设置于所述床身110上方的跨梁150、以及活动的设置于所述跨梁150上的测试头152,所述测试头152可在Z轴方向上下移动,实现对测试板的测试。具体的,所述设计方法包括在所述床身110上方沿同一方向设置第一横梁120、第二横梁130、第三横梁140;所述跨梁150为两条,并排且活动的设置于所述第一、二、三横梁下方,分别驱动两条所述跨梁150沿所述第一横梁120移动的两个第一驱动装置170设置于所述第一横梁120的端部的两侧;所述第一横梁120位于所述床身110的中间,所述第二、第三横梁分别位于床身110的两侧端;所述第一、二、三横梁与所述床身110分别呈龙门形状,本实施例中,所述第一、二、三横梁的两端皆与床身110边缘接触,其中间部分皆与床身110呈悬空状态。

[0025] 本发明实施例中将跨梁150的第一驱动装置170的位置设置在床身110的中间,降低了侧驱跨梁150的相对长度,由于跨梁150的跨距明显相对减小,从而提高了跨梁主动端和从动端的精度的一致性。

[0026] 由于每个跨梁150上分别设置有一个测试头152,本实施例中,为两个测试头152相互配合实现测试板的测试。每个测试头152可独立在XYZ三个方向实现运动,故需要有独立的两个X轴、两个Y轴、两个Z轴。本实施例中,水平面内跨梁150的长方向为Y轴,水平面内垂直Y轴为X轴,测试头152垂直水平面的上下方向为Z轴,假定测试机在X轴方向和Y轴方向的测试范围为 $a \times b$,且 $a \geq b$,则为了尽量减少跨距,将跨梁150的长方向(Y轴)定在测试范围小的方向(b方向)上。本发明实施例中跨梁150的长方向沿测试机的测试范围小的方向设置,降低了跨距,进一步的提高了跨梁主动端和从动端的精度的一致性。

[0027] 具体的,所述第一、二、三横梁下方分别设有一条第一直线导轨(图未示),所述跨梁150通过与所述第一直线导轨适配的第一滑块160悬挂于所述第一、二、三横梁下方。

[0028] 为了降低所述跨梁150的加工、安装和调试的难度,所述第一直线导轨采用同一方向固定,如:同时采用向上的固定方式将其分别固定在所述一、二、三横梁底部。所述第一驱动装置170为第一旋转电机,两个所述第一旋转电机分别设置在所述第一横梁120的端部的两侧,所述第一旋转电机的输出轴固定连接有第一丝杆171,所述跨梁150上固定连接有与所述第一丝杆171适配的第一丝杆螺母172,所述跨梁150通过所述第一旋转电机的驱动在所述第一、二、三横梁下方来回移动。在其他实施例中,两个所述第一旋转电机也可以分别设置在所述第一横梁的两端,而不是同一端。

[0029] 所述跨梁150上设有用于驱动所述测试头152的第二驱动装置180以及滑动装置(图未标)。所述滑动装置包括沿跨梁150的长方向(Y轴)设置的第二直线导轨(图未标)和与所述第二直线导轨适配的第二滑块(图未标),所述测试头152固定于所述第二滑块上;所述第二驱动装置180为第二旋转电机,且设置在所述跨梁150的端部,所述第二旋转电机的输出轴上固定连接有沿所述跨梁的长方向设置的第二丝杆181,所述测试头与所述第二丝杆181适配。

[0030] 具体的,所述第二丝杆181上套设有与其适配的第二丝杆螺母(图未标),所述测试头152与所述第二丝杆螺母固定连接。即,所述测试头152同时与所述第二丝杆螺母和所述第二滑块固定连接,通过第二旋转电机驱动所述第二丝杆181转动,带动所述第二丝杆螺母

在所述第二丝杆181上运动,从而实现与所述第二丝杆螺母固定连接的测试头152在所述第二直线导轨上滑动。在其他实施例中,所述第一驱动装置和第二驱动装置也可以为直线电机,如:多个所述直线电机的定子分别沿所述第一横梁的长方向(X轴)和所述跨梁的长方向(Y轴)设置,与所述定子适配的动子分别与所述跨梁150和所述测试头152固定连接。

[0031] 如图3,所述测试头152上设置可有沿垂直方向(Z轴方向)上下移动的探针1521,所述探针1521用于对PCB板进行探测。为了达到更高的精度,Z轴应在保证精度的基础上尽量减轻质量。

[0032] 具体的,所述测试头152包括探针1521、驱动所述探针1521上下运动的Z轴电机1522、及固定所述Z轴电机1522的Z轴底板1523;所述Z轴电机1522驱动所述探针1521可以在Z轴方向上下移动,实现对测试板的测试。本实施例中,所述Z轴电机1522为第三旋转电机,在其他实施例中,驱动探针1521在Z方向运动的Z轴电机1522也可选用直线电机,所述探针1521则固定在直线电机的动子上。

[0033] 进一步地,所述测试头152还包括用于对所述探针1521的方向进行导向的直线导轨结构(图未标)。

[0034] 所述测试头152通过Z轴连接板1524实现与所述跨梁150的活动连接,具体的,所述跨梁150底部设有第一Y轴直线导轨(图未标),所述Z轴连接板上设有适配的第一Y轴滑块1525,所述Z轴连接板1524与所述Z轴底板1523固定连接,从而实现所述测试头152在所述跨梁150上滑动。

[0035] 进一步地,所述跨梁150的侧面还设有第二Y轴直线导轨(图未标),所述Z轴连接板上对应的设有适配的第二Y轴滑块1526。

[0036] 在本实施例中,所述测试头152上的与所述第二丝杆181适配通孔通过Y轴丝杆螺母1811实现,所述Y轴丝杆螺母通过Y轴螺母座1812固定于所述Z轴连接板1524上。

[0037] 进一步地,所述测试头152还包括视觉抓取装置1527,用于对PCB板进行定位或者图形的抓取等等,所述视觉抓取装置包括CCD相机和光源,所述CCD相机可用于PCB板的辅助定位等,光源用于为CCD相机提供照明。

[0038] 进一步地,所述测试头152还包括用于获取测头在Z方向位置的位置获取装置1528,具体的,所述位置获取装置为光栅和读数头的组合。

[0039] 进一步地,所述水平式飞针测试仪的床身上设有用于吸附pcb板的吸附装置(图未示)。

[0040] 本实施例中,所述水平式飞针测试仪的运行原理可简单描述为,分布有很多测试点的测试板(或者PCB板)水平吸附于工作台上,所述测试头152位于水平面内点位运动,所述测试头152运动到测试板的测试点上方,所述测试头152的第三旋转电机控制探针运动,并接触测试板的测点,实现电性能测试,完成一次动作后抬起所述测试头152,再运行到下一测试点,如此往复至完成整块测试板的测试。

[0041] 进一步地,所述第一、二、三横梁呈龙门形状,所述第一、二、三横梁的底部与所述床身110接触,为了保证精度的一致性,当所述床身为花岗石等石材制成时,所述第一、二、三横梁的底部需要同时进行研磨。

[0042] 在其他实施例中,为了增加所述跨梁150与所述床身测试面上的空间,所述第一、二、三横梁与所述床身之间设有墩子190。

[0043] 进一步地,为了减小所述跨梁150的跨距,提高主动端和从动端的精度一致性,所述第一、二、三横梁的沿所述床身110的长方向(X轴)设置,所述跨梁沿所述床身110的宽方向(Y轴)设置。

[0044] 进一步地,为了加强刚度,所述跨梁150在对应于所述第一横梁120上的第一直线导轨的位置上设有两个第一滑块160。

[0045] 进一步地,所述第一横梁120的下方并排的设置两条第一直线导轨,所述跨梁150中间位置对应的设置两排第一滑块160。

[0046] 进一步地,由于所述第二旋转电机及其固定装置的重量占跨梁150的总重比例偏大,则跨梁150的电机端比非电机端的精度差,所以为了在较高的精度范围内工作,所述床身110上设有小板测试台面(图未示),所述小板测试台面设置在远离所述第二驱动装置的一端。

[0047] 如图1所示,本实施例中,两个所述测试头152在两条跨梁150上呈相面向的安装,其目的是为了通过较少的运动,实现测试板的测试。当然在其他实施例中,其安装方向也可以保持一致。

[0048] 测试板通常有两面(设为正面和反面),假设测试头152接触的测试面是正面,那么水平放置会有两种情况,正面朝上或是正面朝下。如果是正面朝下,测试头152就要设置在测试板的下方,而测试台面设置在测试板上方,这样才能形成测试回路。这种情况下,测试板往上固定于测试台面是比较困难的,对于更换测试板等操作都不方便,所以尽量将正面朝上布置,这样测试头152在测试板上方,测试台面位于测试板下方,测试台面起到支撑和固定测试板的作用。本发明实施例提供的设计方法中,第一驱动装置在所述跨梁150的中间位置驱动,所述测试头大部分时间在所述跨梁远离所述第二驱动装置的一端运动,通过此设计,整体跨距短,测试范围大,测试精度高,采用单驱方式驱动不仅降低了成本,还大大提高了跨梁主动端和从动端精度的一致性。

[0049] 相比现有技术中的侧驱方式,本发明实施例将旋转电机的驱动位置设置在所述床身110的中间,则可以简单理解为在同等性能的情况下,测量范围可以增加一倍,或者测试幅面不变的情况下,侧驱跨梁的长度相当于原来的一半。同时,减少跨梁150的跨距,能明显减小跨梁主动端和从动端的精度不一致性,在加上通过设置多条直线导轨及与其匹配的滑块,可轻易通过轻量化的跨梁结构,使整机获得更大的测试幅面、更高的测试精度、更高的测试效率,并降低研发难度、减少研发成本和缩短研发周期。。

[0050] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下做出若干等同替代或明显变型,而且性能或用途相同,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

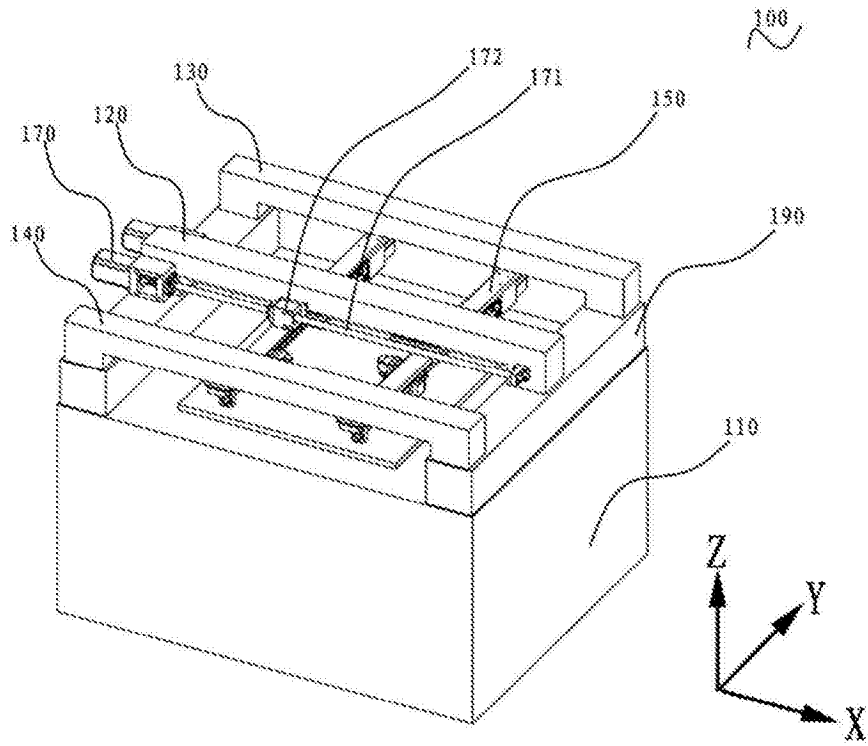


图1

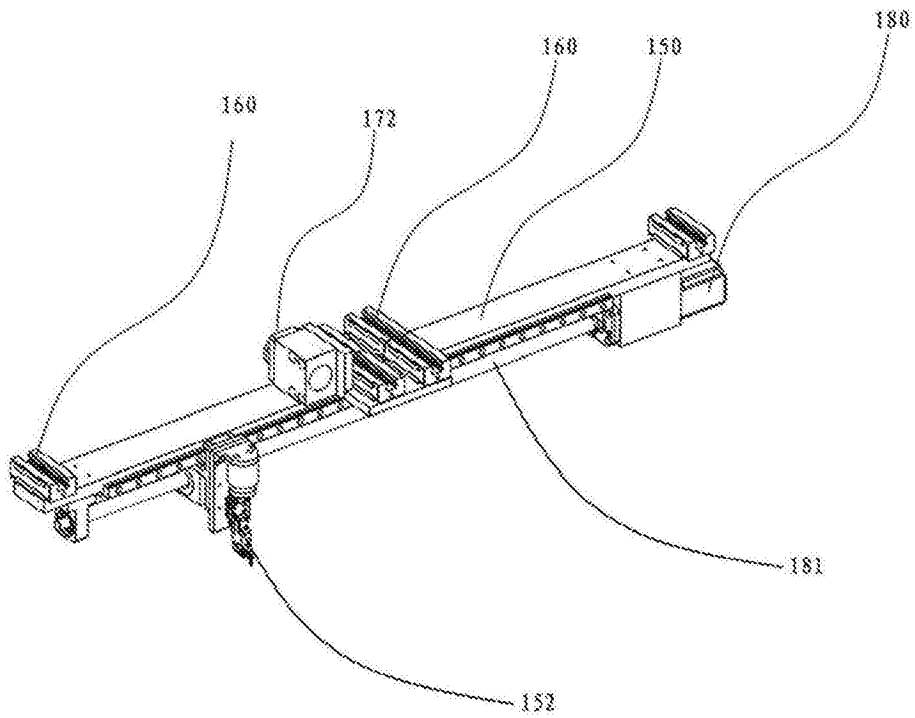


图2

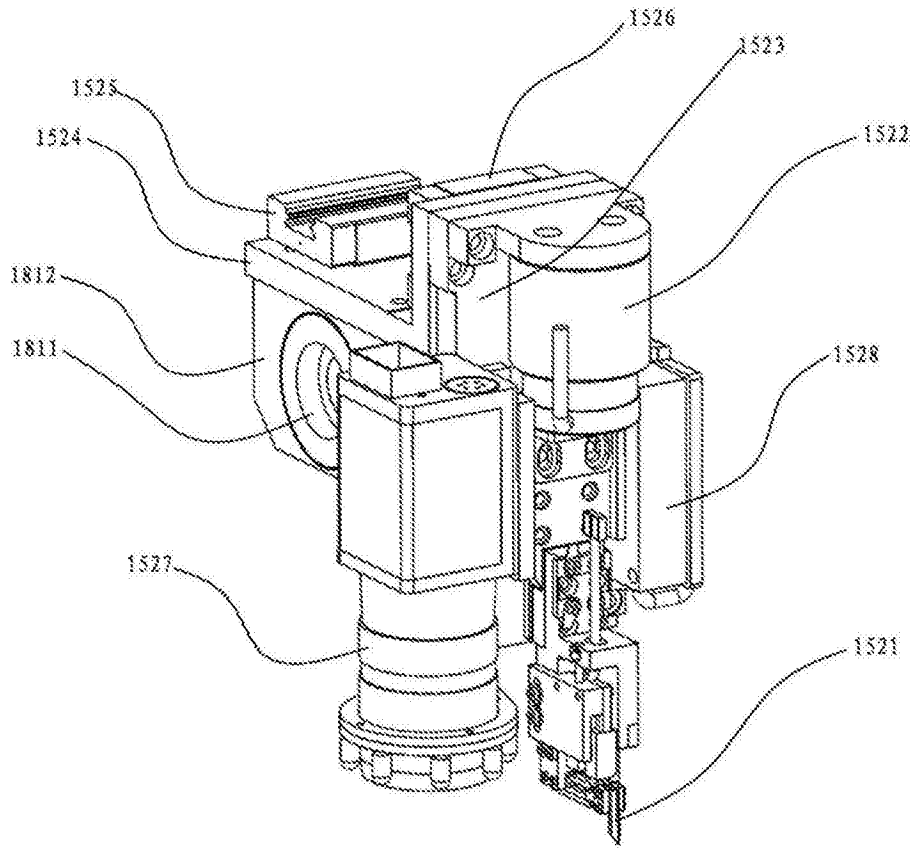


图3