



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108151648 A

(43)申请公布日 2018.06.12

(21)申请号 201711447974.4

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 苏州乐佰图信息技术有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区星湖街218号生物纳米园A4楼320单元

(72)发明人 江浩

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51) Int. Cl.

G01B 11/00(2006.01)

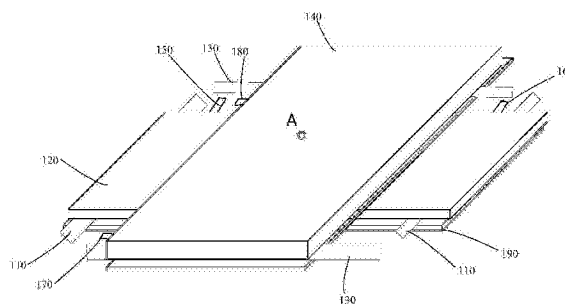
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

双导轨测量平台及其测量目标坐标的方法

(57)摘要

本发明涉及一种双导轨测量平台,包括:两个X轴导轨,两个X轴导轨的一侧分别固定有X轴主光栅尺和X轴副光栅尺;X方向移动平台,设有在移动时读取X轴主光栅尺的第一主读数头和读取X轴副光栅尺的第一副读数头;两个Y轴导轨,由X方向移动平台带动所述Y轴导轨相对X轴导轨前进,两个Y轴导轨的一侧分别固定有Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺;Y方向移动平台,设有在移动时读取Y轴主光栅尺的第一主读数头和读取Y轴副光栅尺的第一副读数头。利用副光栅尺来调节目标的坐标,获得更为贴近实际的精准的目标的坐标,从而消除XY平台由于行进过程中的扭曲带来的检测精度下降。此外还提出了一种基于上述平台的测量目标坐标的方法。



1. 一种双导轨测量平台,其特征在于,包括:

间隔设置的两个X轴导轨,两个X轴导轨的一侧分别固定有X轴主光栅尺和X轴副光栅尺;

X方向移动平台,与两个X轴导轨相配合,设有在移动时读取所述X轴主光栅尺的第一主读数头和读取所述X轴副光栅尺的第一副读数头;

间隔设置的两个Y轴导轨,由所述X方向移动平台带动所述Y轴导轨相对X轴导轨前进,两个Y轴导轨的一侧分别固定有Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺;

Y方向移动平台,与两个Y轴导轨相配合,设有在移动时读取所述Y轴主光栅尺的第二主读数头和读取所述Y轴副光栅尺的第二副读数头。

2. 根据权利要求1所述的双导轨测量平台,其特征在于,还包括控制系统,所述控制系统用以接收所述第一主读数头、第一副读数头、第二主读数头和第二副读数头的数据信息。

3. 根据权利要求2所述的双导轨测量平台,其特征在于,还包括与所述控制系统连接的显示装置,用以显示所述数据信息。

4. 根据权利要求1所述的双导轨测量平台,其特征在于,还包括X方向驱动机构,包括位于两个X轴导轨正中间用以驱动X方向移动平台前进的滚珠丝杠;还包括Y方向驱动机构,包括位于两个Y轴导轨正中间用以驱动Y方向移动平台前进的滚珠丝杠。

5. 根据权利要求4所述的双导轨测量平台,其特征在于,所述X方向驱动机构还包括驱动所述滚珠丝杠的伺服电机,所述Y方向驱动机构还包括驱动所述滚珠丝杠的伺服电机。

6. 根据权利要求1所述的双导轨测量平台,其特征在于,还包括机台,所述两个X轴导轨、X轴主光栅尺和X轴副光栅尺均固定在机台上,所述Y轴导轨、Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺均固定在所述X方向移动平台上。

7. 根据权利要求6所述的双导轨测量平台,其特征在于,X轴主光栅尺和第一主读数头以上下方式或左右方式设置,X轴副光栅尺和第一副读数头以上下方式或左右方式设置,Y轴主光栅尺和第二主读数头以上下方式或左右方式设置,Y轴副光栅尺和第二副读数头以上下方式或左右方式设置。

8. 一种使用如权利要求1所述双导轨测量平台测量目标坐标的方法,其特征在于,包括步骤:

获取X轴主光栅尺的读数 x_1 和X轴副主光栅尺的读数 x_2 ,及获取Y轴主光栅尺的读数 y_1 和Y轴副主光栅尺的读数 y_2 ;

通过以下公式迭代求解目标的X坐标和Y坐标:
$$X = x_1 + (x_2 - x_1) \frac{X}{YD}, Y = y_1 + (y_2 - y_1) \frac{Y}{XD},$$

其中XD为Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺之间的间距,YD为X轴主光栅尺和X轴副光栅尺之间的间距,X的初始值为 x_1 ,Y的初始值为 y_1 。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,迭代N次,将计算得到X和Y作为目标的X坐标和Y坐标,N为自然数,所述N不大于3。

10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,还包括步骤:当迭代求解得到的X坐标值与代入前X的坐标值的差值在预定范围内时,停止迭代求解。

双导轨测量平台及其测量目标坐标的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及精密检测领域,特别涉及一种双导轨测量平台,及其测量坐标的方法。

背景技术

[0002] 当前高精度的测量平台一般都是小行程的,对于行程较大的测量平台,平台需要使用双导轨的平台,如果使用双驱,则成本高,调试难,如果使用单驱,则平台在行进过程中会存在扭动,导致测量精度下降。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对双导轨平台行进过程中存在扭动的问题,提供一种双导轨测量平台。

[0004] 一种双导轨测量平台,包括:

[0005] 间隔设置的两个X轴导轨,两个X轴导轨的一侧分别固定有X轴主光栅尺和X轴副光栅尺;

[0006] X方向移动平台,与两个X轴导轨相配合,设有在移动时读取所述X轴主光栅尺的第一主读数头和读取所述X轴副光栅尺的第一副读数头;

[0007] 间隔设置的两个Y轴导轨,由所述X方向移动平台带动相对X轴导轨前进,两个Y轴导轨的一侧分别固定有Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺;

[0008] Y方向移动平台,与两个Y轴导轨相配合,设有在移动时读取所述Y轴主光栅尺的第二主读数头和读取所述Y轴副光栅尺的第二副读数头。

[0009] 上述双导轨测量平台,X和Y方向上均设置了主光栅尺和副光栅尺,可以利用副光栅尺来调节目标A的坐标,获得更为贴近实际的精准的目标A的坐标,从而消除XY平台由于行进过程中的扭曲带来的检测精度下降。

[0010] 在其中一个实施例中,还包括控制系统,所述控制系统用以接收所述第一主读数头、第一副读数头、第二主读数头和第二副读数头的数据信息。

[0011] 在其中一个实施例中,还包括与所述控制系统连接的显示装置,用以显示所述数据信息。

[0012] 在其中一个实施例中,还包括X方向驱动机构,包括位于两个X轴导轨正中间用以驱动X方向移动平台前进的滚珠丝杠;还包括Y方向驱动机构,包括位于两个Y轴导轨正中间用以驱动Y方向移动平台前进的滚珠丝杠。

[0013] 在其中一个实施例中,所述X方向驱动机构还包括驱动所述滚珠丝杠的伺服电机,所述Y方向驱动机构还包括驱动所述滚珠丝杠的伺服电机。

[0014] 在其中一个实施例中,还包括机台,所述两个X轴导轨、X轴主光栅尺和X轴副光栅尺均固定在机台上,所述Y轴导轨、Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺均固定在所述X方向移动平台上。

[0015] 在其中一个实施例中,X轴主光栅尺和第一主读数头以上下方式或左右方式设置,

X轴副光栅尺和第一副读数头以上下方式或左右方式设置,Y轴主光栅尺和第二主读数头以上下方式或左右方式设置,Y轴副光栅尺和第二副读数头以上下方式或左右方式设置。

[0016] 还提出一种使用所述双导轨测量平台测量目标坐标的方法,包括步骤:

[0017] 获取X轴主光栅尺的读数 x_1 和X轴副主光栅尺的读数 x_2 ,及获取Y轴主光栅尺的读数 y_1 和Y轴副主光栅尺的读数 y_2 ;

[0018] 通过以下公式迭代求解目标的X坐标和Y坐标: $X = x_1 + (x_2 - x_1) \frac{X}{YD}$, $Y = y_1 + (y_2 - y_1) \frac{Y}{XD}$, 其中XD为Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺之间的间距,YD为X轴主光栅尺和X轴副光栅尺之间的间距,X的初始值为 x_1 ,Y的初始值为 y_1 。

[0019] 利用上述测量平台的测量数据,可借助迭代算法精确求解目标的坐标,从而消除XY平台由于行进过程中的扭曲带来的检测精度下降。

[0020] 在其中一个实施例中,迭代N次,将计算得到X和Y作为目标的X坐标和Y坐标,N为自然数,所述N不大于3。

[0021] 在其中一个实施例中,还包括步骤:当迭代求解得到的X坐标值与与代入前X的坐标值的差值在预定范围内时,停止迭代求解。

附图说明

[0022] 图1为本发明一个实施例的双导轨测量平台的示意图;

[0023] 图2和图3分别为X方向移动平台和Y方向移动平台的结构框图;

[0024] 图4为利用图1所示的测量平台测量目标点坐标的原理图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0026] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0027] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0028] 下面结合附图,说明本发明双导轨测量平台的较佳实施方式。

[0029] 参考图1至图3,本发明一个实施例的双导轨测量平台100,包括:间隔设置的两个X轴导轨110、与两个X轴导轨110相配合的X方向移动平台120、间隔设置的两个Y轴导轨130及与两个Y轴导轨相配合的Y方向移动平台140。其中,Y方向移动平台140相对于Y轴导轨130在Y方向上移动。X方向移动平台120相对于X轴导轨110在X方向上移动,X方向移动平台120移动的同时能够带动Y轴导轨130和Y方向移动平台140一并在X方向上移动,从而构成XY移动

平台。

[0030] 双导轨测量平台100还包括X轴主光栅尺150和X轴副光栅尺160,沿X轴导轨的导向方向分别设置于一个X轴导轨110一侧;及Y轴主光栅尺170和Y轴副光栅尺180,沿Y轴导轨130的导向方向分别设置于一个Y轴导轨130一侧。换言之,其中一个X轴导轨110的一侧设有X轴主光栅尺150,另一个X轴导轨110的一侧设有X轴副光栅尺160。其中一个Y轴导轨130的一侧设有Y轴主光栅尺170,另一个Y轴导轨130的一侧设有Y轴副光栅尺180。

[0031] 相应地,X方向移动平台120上设有用以读取X轴主光栅尺150的第一主读数头121和读取X轴副光栅尺160的第一副读数头122。当X方向移动平台120相对于X轴主光栅尺150和X轴副光栅尺160移动时,第一主读数头121获取X轴主光栅尺150的读数,第一副读数头122则获取X轴副光栅尺160的读数。

[0032] Y方向移动平台140上设有用以读取Y轴主光栅尺170的第二主读数头141和读取Y轴副光栅尺180的第二副读数头142。当Y方向移动平台140相对于Y轴主光栅尺170和Y轴副光栅尺180移动时,第二主读数头141获取Y轴主光栅尺170的读数,第二副读数头142则获取Y轴副光栅尺180的读数。

[0033] 双导轨测量平台100在零件检测时配合机器视觉系统使用。使用时,将被检测零件放置在Y方向移动平台140上,利用工业相机采集被检测零件的图像,再将图像传送到上位机,上位机再利用测量软件分析测量。机器视觉有很多传统测量方法不能比拟的优良特性。基于机器视觉的测量系统一般包括照明装置、工业相机、镜头、上位机和测量软件组成。它的原理是,由照明系统发出的光凸显待检测零件的轮廓,镜头将光线聚集在CMOS面阵上,CMOS再将采集到的光信号转换成电荷信号,并传输到计算机,相应的测量软件进行测量分析待检测的各个参数尺寸。当需要调整待检测零件的位置时,则通过使X方向移动平台120和Y方向移动平台140移动来调整待检测零件的位置。如图1,X方向移动平台120和Y方向移动平台140的移动能使置于Y方向移动平台140上的目标A处于XY平面坐标系的任何位置。

[0034] 下面结合图4,详细说明如何利用上述双导轨测量平台100精准地获取目标A在XY平面坐标系中的坐标。

[0035] 如图4,在目标A当前所处的位置下,设定:X轴主光栅尺150与X轴副光栅尺160间距离为YD,Y轴主光栅尺170与Y轴副光栅尺180间距离为XD,当前X轴主光栅尺150读数x1,X轴副光栅尺160读数x2,Y轴主光栅尺170读数y1,Y轴副光栅尺180读数y2,A点离开X轴主光栅尺150距离xa,A点离开Y轴主光栅尺170距离ya。

[0036] 则实际A的X坐标及Y坐标利用下面的公式迭代计算得出:

$$[0037] \quad X = x1 + (x2 - x1) \frac{X}{YD} ; Y = y1 + (y2 - y1) \frac{Y}{XD}。$$

[0038] 其中,设X的初始值=y1,Y的初始值=x1,计算X坐标,Y坐标。然后将计算得到的X和Y代入公式右侧的X和Y,重新获得X,Y,迭代N次即可收敛。

[0039] 从图4中可以看到,xa为A点离开X轴主光栅尺150距离,ya为A点离开Y轴主光栅尺170距离。因此,xa对应目标A的Y坐标,而ya则对应目标A的X坐标。此处为了便于与X坐标和Y坐标区分,分别用xa和ya表示。

[0040] 以XY平台在X方向移动为例,由于X方向移动平台120在沿两个X轴导轨110移动过程中,X方向移动平台120在两个X轴导轨110处可能因受力不均匀导致存在扭矩,使得X轴主

光栅尺150读数 x_1 和X轴副光栅尺160的读数 x_2 不同,此时无论以 x_1 还是 x_2 作为目标A的实际Y坐标均是不准确的,影响后续的测量工作的精度。类似的,读数 y_1 和 y_2 均不能直接作为目标A的X坐标。

[0041] 基于此状况,本实施例中,使用迭代算法获取较为精准的X坐标和Y坐标。具体地,以设置Y坐标的求解公式为例,当XY平台在Y方向移动时,A点离开X轴主光栅尺150的实际位置 x_a 是介于读数 x_1 所对应的位置与读数 x_2 所对应的位置之间。因此,利用相似三角形对应边成比例这一原理,可以设计得到计算Y坐标的公式为 $Y = y_1 + (y_2 - y_1) \frac{Y}{XD}$ 。对于X坐标的求解公式设计而言,原理类似。

[0042] 由此X坐标和Y坐标可分别通过以下公式迭代求解: $X = x_1 + (x_2 - x_1) \frac{X}{YD}$,

$Y = y_1 + (y_2 - y_1) \frac{Y}{XD}$,其中XD为Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺之间的间距,YD为X轴主光栅尺

和X轴副光栅尺之间的间距,X的初始值为 x_1 ,Y的初始值为 y_1 。如此,通过迭代求解,可以得到相对精准的X和Y。

[0043] 迭代的次数N为自然数,根据需要的精度而定,一般设为3次。此外,迭代的次数不作具体限定,而是设定停止标准,达到该精度标准时即停止迭代。

[0044] 例如,该停止标准可以是X与代入前X的坐标值的差值在预定范围内时的差值限额。如设定二者之间的差值不大于2毫米,则程序执行时,一直迭代计算直到满足上述条件。

[0045] 上述双导轨测量平台100,X和Y方向上均设置了主光栅尺和副光栅尺,可以利用副光栅尺来调目标A的坐标,获得更为贴近实际的精准的目标A的坐标,从而消除XY平台由于行进过程中的扭曲带来的检测精度下降。

[0046] 在一个实施例中,双导轨测量平台100还包括控制系统,其中控制系统用以接收所述第一主读数头121、第一副读数头122、第二主读数头141和第二副读数头142的数据信息。控制系统接收到上述数据信息后,可根据预设程序计算出目标A的X坐标和Y坐标。控制系统中可包括上位机,利用该上位机来计算目标A的X坐标和Y坐标。

[0047] 进一步地,还包括与控制系统连接的显示装置,用以显示所述数据信息。显示装置可以采用CRT显示器、LCD显示器等。

[0048] 在一个实施例中,双导轨测量平台100还包括X方向驱动机构,包括位于两个X轴导轨110正中间用以驱动X方向移动平台120前进的滚珠丝杠;还包括Y方向驱动机构,包括位于两个Y轴导轨130正中间用以驱动Y方向移动平台140前进的滚珠丝杠。

[0049] 在该实施例中,双导轨测量平台100在X方向上和Y方向上均采用单驱模式,且传动机构为滚珠丝杠。滚珠丝杠具有较高的传动精度,有助于提高测量的精度。需要指出,滚珠丝杠的位置不一定需要正中间,可以向一侧倾斜。此外,传动机构还可以是其他已有的方式,如齿轮齿条、曲柄滑块机构、气缸系统等。

[0050] 进一步地,所述X方向驱动机构还包括驱动所述滚珠丝杠的伺服电机,所述Y方向驱动机构还包括驱动所述滚珠丝杠的伺服电机。此外,伺服电机还可以是其他的动力输出装置,如液压马达、汽油机、柴油机等。

[0051] 在一个实施例中,双导轨测量平台100还包括机台190,所述两个X轴导轨110、X轴主光栅尺150和X轴副光栅尺160均固定在机台190上,所述Y轴导轨130、Y轴主光栅尺170和Y轴副光栅尺190均固定在所述X方向移动平台上120。

[0052] 机台190用以支撑整个XY平台。机台190的结构形式不限,如可以为机架式,也可以为平台式。X轴主光栅尺150和X轴副光栅尺160固定在机台190上。具体固定的方式不作特别要求。XY平台在X方向移动时,目标A相对于X轴主光栅尺150和X轴副光栅尺160移动;XY平台在Y方向移动时,目标A相对于Y轴主光栅尺170和Y轴副光栅尺180移动。

[0053] 进一步地,X轴主光栅尺150和第一主读数头121优选以上下方式设置,X轴副光栅尺160和第一副读数头122以上下方式设置;Y轴主光栅尺170和第二主读数头141以上下方式设置,Y轴副光栅尺180和第二副读数头142以上下方式设置。

[0054] 例如,X轴主光栅尺150贴附在机台上,而第一主读数头121设置在X方向移动平台120的底部;X轴副光栅尺160和第一副读数头122以类似方式设置。Y轴主光栅尺170贴附在X方向移动平台120的顶部,和第二主读数头141设置在Y方向移动平台140的底部;Y轴副光栅尺180和第二副读数头142以类似方式设置。

[0055] 此外,以X轴主光栅尺150和第一主读数头121为例,二者还可以左右方式并排设置。

[0056] 本发明还提供一种使用上述双导轨测量平台100测量目标坐标的方法,包括步骤:

[0057] S100、获取X轴主光栅尺的读数 x_1 和X轴副主光栅尺的读数 x_2 ,及获取Y轴主光栅尺的读数 y_1 和Y轴副主光栅尺的读数 y_2 。

[0058] 本步骤中,通过第一主读数头121读取到X轴主光栅尺150的读数 x_1 。通过第一副读数头122读取到X轴副光栅尺160的读数 x_2 。通过第二主读数头141读取到Y轴主光栅尺170的读数 y_1 。通过第二副读数头142读取到Y轴副光栅尺180的读数 y_2 。

[0059] S200、通过以下公式迭代求解目标的X坐标和Y坐标: $X = x_1 + (x_2 - x_1) \frac{X}{YD}$,

$Y = y_1 + (y_2 - y_1) \frac{Y}{XD}$,其中XD为Y轴主光栅尺和Y轴副光栅尺之间的间距,YD为X轴主光栅尺和X轴副光栅尺之间的间距,X的初始值为 x_1 ,Y的初始值为 Y_1 。

[0060] 前文已叙,通过多次的迭代求解,可以获得不同精度的X和Y。利用上述测量平台100的测量数据,通过使用上述的方法,可以获得较为精准的X和Y,降低扭曲带来的测量精度误差。

[0061] 在一个实施例中,迭代N次,将计算得到X和Y作为目标的X坐标和Y坐标,N为自然数,所述N不大于3。

[0062] 一般而言,3次迭代计算,已经基本可以达到光栅尺的读数精度。

[0063] 在一个实施例中,还包括步骤:当迭代计算得到的X坐标值与代入前X的坐标值的差值在预定范围内时,停止迭代计算。

[0064] 例如,可以是设定X与代入前X的坐标值的差值限额,来决定何时停止迭代。如假设测量平台精度要求是10微米级别,设定X与代入前X的坐标值之间的差值限额不大于1微米。则程序执行时,一直迭代计算直到满足上述条件。

[0065] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实

施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0066] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

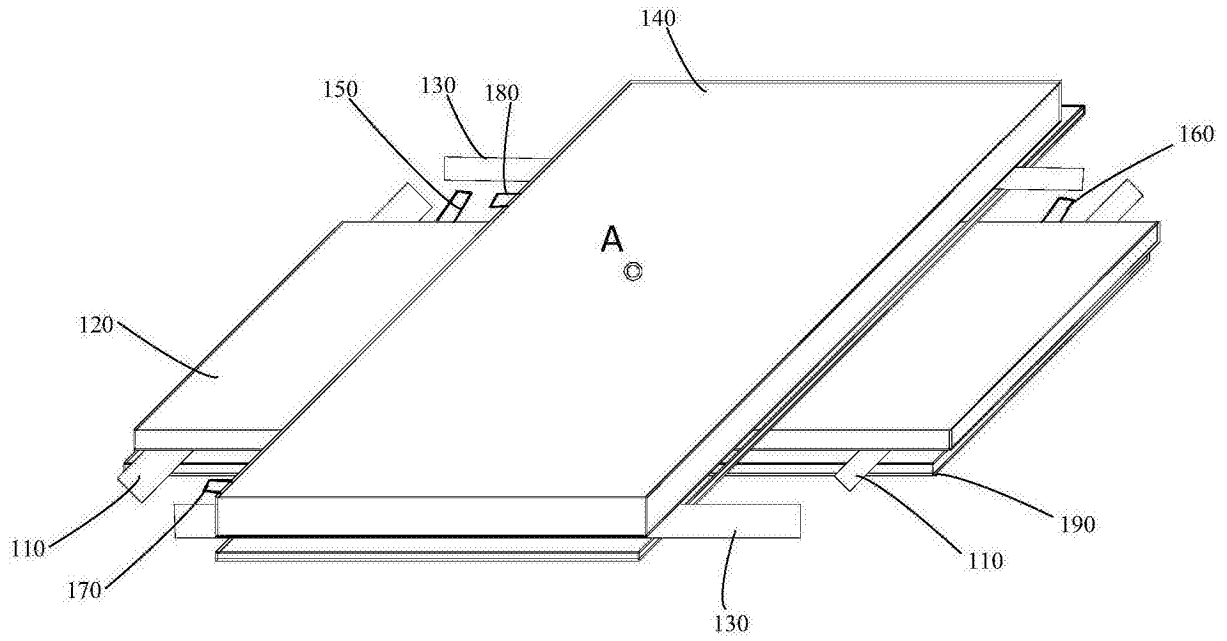


图1

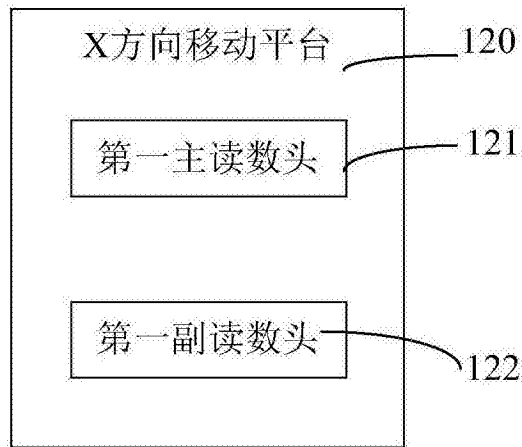


图2

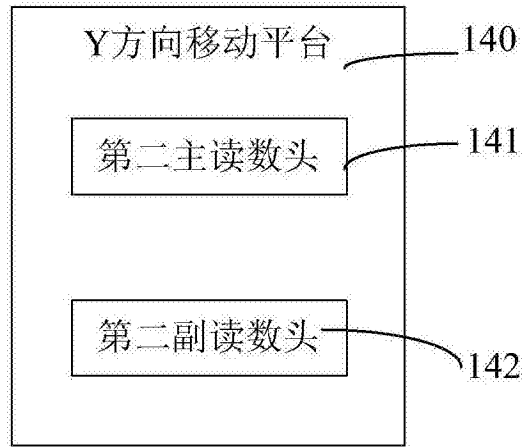


图3

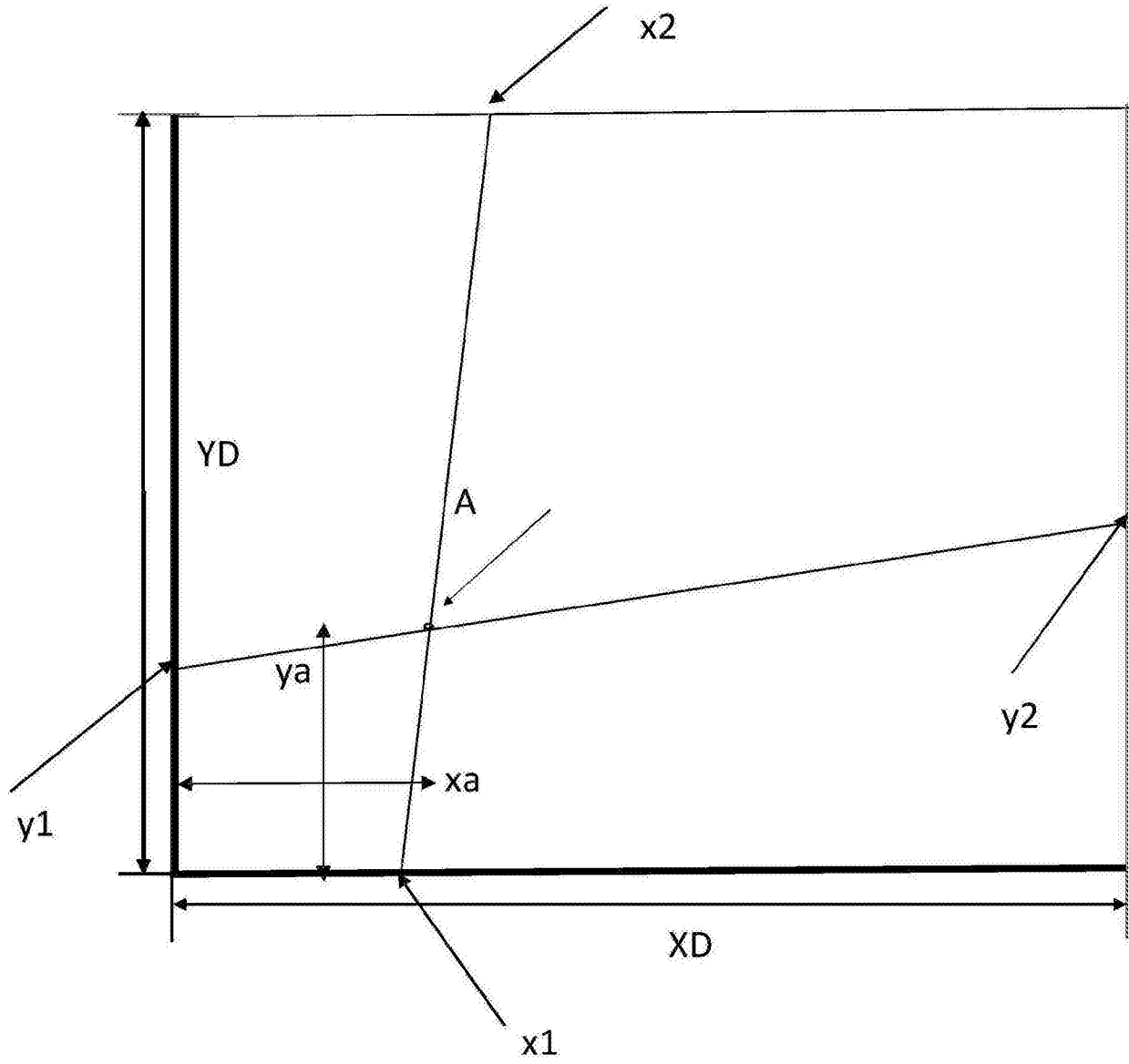


图4