



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111856764 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 202010720077.1

(22) 申请日 2020.07.24

(71) 申请人 江苏中烟工业有限责任公司
地址 210019 江苏省南京市建邺区兴隆大街29号技术中心钟楼

(72) 发明人 孙博文 李入作 杨世晗 陈亮
沈磊 吴晓雯

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246
代理人 裴金华

(51) Int. Cl.
G02B 27/09 (2006.01)
G02B 27/00 (2006.01)
A24D 3/00 (2020.01)

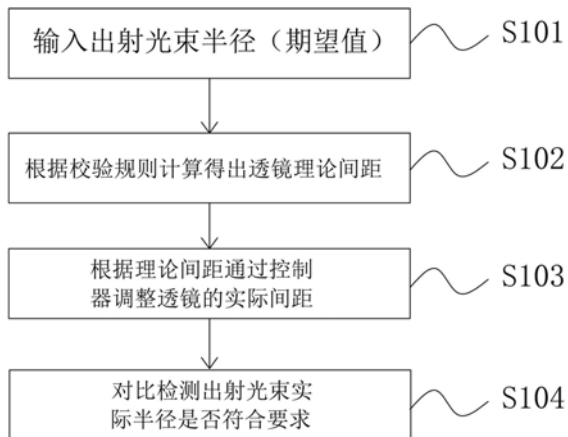
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法及装置,包括:输入出射光束半径,所述出射光束半径为经伽利略扩束器后作用于对象表面的光束半径;根据校验规则计算出透镜理论间距;调整透镜的实际间距,对比出射光束实际半径等于输入半径。本发明根据伽利略扩束器的工作原理进行校验,确定伽利略扩束器的工作状态,进一步的浮动调整透镜间距,使得光束经过伽利略扩束器能够以最优口径作用于打孔对象的表面。



1. 一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法,其特征在于,包括:
输入出射光束半径,所述出射光束半径为经伽利略扩束器后作用于对象表面的光束半径;

根据校验规则计算得出透镜理论间距;

根据所述理论间距通过控制器调整透镜的实际间距;

对比检测出射光束的实际半径是否符合要求。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,校验规则的计算方法为:

$$d = f - \frac{f_2}{c_1} \left(\frac{f+f_1}{f_1} c_1 - c_2 \right)$$

其中,

c_1 为入射光半径,单位mm,固定参数;

f_1 为伽利略扩束器第一透镜焦距,单位mm,固定参数;

f_2 为伽利略扩束器第二透镜焦距,单位mm,固定参数;

f 为作用对象表面与伽利略扩束器第一透镜间距,单位mm,固定参数;

c_2 为经伽利略扩束器后作用于对象表面的光束半径,单位mm,输入半径,即期望值;

d 为伽利略扩束器第一透镜与伽利略扩束器第二透镜距离,单位mm,为理论间距值。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在根据校验规则计算透镜理论间距之前还包括:

录入校验规则计算方式中的固定参数;

暂存所述固定参数至下一次录入;

输入出射光束半径之后,根据暂存的固定参数通过校验规则计算理论间距值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,调整透镜的实际间距包括:

预设调整范围($d-\rho, d+\rho$),其中 d 为理论间距值, ρ 误差允许值;

在调整范围内通过控制器调整透镜的实际间距;

检测出射光束的实际半径,检测透镜的实际间距;

记录出射光束的实际半径所对应的实际间距。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,对比检测出射光束的实际半径是否符合要求具体包括:

预设可允许的误差范围,

计算实际半径与输入半径的差值;

检测到所述差值属于所述误差范围内,则实际半径符合要求。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,当实际半径符合要求时:

差值的绝对值越小时,则实际半径越接近输入半径;

选择所述差值的绝对值最小时实际半径所对应的实际间距,以获得最优的出射光束。

7. 一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的装置,其特征在于,包括:

输入模块,输入出射光束半径,此出射光束半径为期望值;

数据处理模块,根据校验规则计算得出透镜理论间距;

调整模块,根据理论间距通过控制器调整透镜的实际间距;

对比检测模块,对比检测出射光束实际半径是否符合要求。

8.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述数据处理单元包括:

参数录入单元,录入校验规则中的固定参数;

数据暂存单元,暂存录入的固定参数;

计算处理单元,根据校验规则的计算方式处理数据。

9.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,调整模块包括:

浮动调整单元,在调整范围内通过控制器调整透镜的实际间距;

第一检测单元,检测出射光束的实际半径;

第二检测单元,检测透镜的实际间距;

记录保存单元,记录出射光束的实际半径所对应的实际间距。

10.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,对比检测模块包括:

差值计算单元,计算实际半径与输入半径的差值;

浮动检测单元,检测差值是否属于误差范围内。

一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及烟支激光加工技术领域,特别是涉及一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法及装置。

背景技术

[0002] 卷烟水松纸处设计打孔是卷烟降焦减害的重要手段,其本质在于卷烟抽吸时外部空气由水松纸打孔处进入滤嘴与烟气混合,达到降低烟气中焦油含量的目的。水松纸打孔技术是为实现卷烟工艺设计指标的重要技术。通过离线/在线的方式,按照产品工艺标准,在卷烟水松纸上灼烧出设计数量的小孔,保证卷烟产品通风度落在设计范围内。在线卷烟激光打孔技术是水松纸打孔技术的一种。部分设备使用谐振腔产生激光束,依靠伽利略式扩束器改变光束直径,并通过光路设计让激光束落在卷烟在制品上,完成打孔工作。

[0003] 近年来,随着卷烟产品种类增加、卷烟产品质量要求提高,对在线双排孔打孔的需求以及要求不断提高。为提高打孔质量,需要一种校验伽利略扩束器内第一透镜与第二透镜距离的方法,对透镜之间的实际间距进行优化调整,以确保光束以最优口径作用于打孔对象表面。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法及装置,根据伽利略扩束器的工作原理进行校验,浮动调整透镜间距,使得光束经过伽利略扩束器能够以最优口径作用于打孔对象的表面。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法,包括:

输入出射光束半径,所述出射光束半径为经伽利略扩束器后作用于对象表面的光束半径;

根据校验规则计算得出透镜理论间距;

根据所述理论间距通过控制器调整透镜的实际间距;

对比检测出射光束的实际半径是否符合要求。

[0006] 进一步的,校验规则的计算方法为:

$$d = f - \frac{f_2}{c_1} \left(\frac{f+f_1}{f_1} c_1 - c_2 \right)$$

其中,

c1为入射光半径,单位mm,固定参数;

f1为伽利略扩束器第一透镜焦距,单位mm,固定参数;

f2为伽利略扩束器第二透镜焦距,单位mm,固定参数;

f为作用对象表面与伽利略扩束器第一透镜间距,单位mm,固定参数;

c2为经伽利略扩束器后作用于对象表面的光束半径,单位mm,输入半径,即期望值;

d为伽利略扩束器第一透镜与伽利略扩束器第二透镜距离,单位mm,为理论间距值。

[0007] 进一步的,在根据检验规则计算透镜理论间距之前还包括:

录入校验规则计算方式中的固定参数;

暂存所述固定参数至下一次录入;

输入出射光束半径之后,根据暂存的固定参数通过校验规则计算理论间距值。

[0008] 进一步的,调整透镜的实际间距包括:

预设调整范围($d-\rho, d+\rho$),其中d为理论间距值, ρ 误差允许值;

在调整范围内通过控制器调整透镜的实际间距;

检测出射光束的实际半径,检测透镜的实际间距;

记录出射光束的实际半径所对应的实际间距。

[0009] 进一步的,对比检测出射光束的实际半径是否符合要求具体包括:

预设可允许的误差范围,

计算实际半径与输入半径的差值;

检测到所述差值属于所述误差范围内,则实际半径符合要求。

[0010] 进一步的,当实际半径符合要求时:

差值的绝对值越小时,则实际半径越接近输入半径;

选择所述差值的绝对值最小时实际半径所对应的实际间距,以获得最优的出射光束。

[0011] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的装置,包括:

输入模块,输入出射光束半径,此出射光束半径为期望值或输入透镜的间距;

数据处理模块,根据校验规则计算得出透镜理论间距或逆推出射光束理论半径;

调整模块,根据理论间距通过控制器调整透镜的实际间距;

对比检测模块,对比检测出射光束实际半径是否符合要求。

[0012] 进一步的,所述数据处理单元包括:

参数录入单元,录入校验规则中的固定参数;

数据暂存单元,暂存录入的固定参数;

计算处理单元,根据校验规则的计算方式处理数据。

[0013] 进一步的,调整模块包括:

浮动调整单元,在调整范围内通过控制器调整透镜的实际间距;

第一检测单元,检测出射光束的实际半径;

第二检测单元,检测透镜的实际间距;

记录保存单元,记录出射光束的实际半径所对应的实际间距。

[0014] 进一步的,对比检测模块包括:

差值计算单元,计算实际半径与输入半径的差值;

浮动检测单元,检测差值是否属于误差范围内。

[0015] 本发明的有益效果为:1.根据伽利略扩束器的工作原理进行校验,在需求期望的出射光束半径已知时,计算出透镜间距的理论值,通过调整透镜之间的实际间距,检测出射光束的实际半径达到需求期望值时,记录此时的透镜的实际间距,此实际间距即为获得期望光束的最优间距,在以后的产品应用中,可以直接调整透镜的间距至此实际间距,即可获

得满足需求的出射光束。实际间距与理论值之间可能存在误差,但实际间距应在理论值附近波动,若实际间距与理论值差距过大,则该伽利略扩束器可能存在相关的工艺缺陷或问题;若实际间距与理论值之间的浮动情况合理,则可认为该伽利略扩束器能够进行正常工作,可以定期对伽利略扩束器进行设备校验,确保该设备能够正常工作。2.通过对伽利略扩束器的出射光束进行需求期望值的计算,可以对透镜间距进行浮动调整,在理论值的附近进行调整,使得出射光束的半径符合需求,确认该期望值下的实际透镜间距,并记录在案,便于后续工作人员的相关工作。需求期望值可以为多组常用的口径值,可以直接制表作为该设备的经验推荐,,不需要在针对实际需求进行实践工作,浪费实验人员精力。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例的一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法的流程图;
图2为本发明实施例的一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的装置的框图;
图3为本发明实施例的数据处理模块的具体结构框图;
图4为本发明实施例的调整模块的具体结构框图;
图5为本发明实施例的对比检测模块的具体结构框图。

具体实施方式

[0017] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 图1示出了根据本发明一个实施例提供的一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的方法的流程图,包括:

步骤S101:输入出射光束半径(期望值)。

[0019] 本发明实施例中,所述出射光束半径为经伽利略扩束器后作用于对象表面的光束半径,所述出射光束半径为需求期望值。此处的出射光束半径期望值可以为实际生产中需求的口径值,可以设置多组实际需求的口径值进行测试,并将数据记录在案,在此后的生产中,直接使用测试值就可以获得满足需求的出射光束。可以将实际需求的口径测试结果进行整理、制表,作为工作人员的校验推荐表使用。

[0020] 步骤S102:根据校验规则计算得出透镜理论间距。

[0021] 本发明实施例中,所述校验规则为计算公式:

$$d = f - \frac{f_2}{c_1} \left(\frac{f+f_1}{f_1} c_1 - c_2 \right)。$$

[0022] 其中,具体参数解释如下

c1为入射光半径,单位mm,固定参数;

f1为伽利略扩束器第一透镜焦距,单位mm,固定参数;

f2为伽利略扩束器第二透镜焦距,单位mm,固定参数;

f为作用对象表面与伽利略扩束器第一透镜间距,单位mm,固定参数;

c2为经伽利略扩束器后作用于对象表面的光束半径,单位mm,输入半径,即期望值;

d为伽利略扩束器第一透镜与伽利略扩束器第二透镜距离,单位mm,为理论间距值。

[0023] 本发明实施例中,伽利略扩束器的基本参数包括:入射激光半径、伽利略扩束器第一透镜焦距、伽利略扩束器第二透镜焦距,基本参数为固定参数,可以有设备供应商提供的说明书中或实验测量获得。扩束器内的两个透镜,可以固定第一透镜,移动第二透镜改变透镜之间的间距,则作用对象表面与伽利略扩束器第一透镜距离可以为定值,即为固定参数。

[0024] 步骤S101中输入的出射光半径即为c2,透镜的理论间距即为d,当输入出射光半径时,可以根据计算公式进行计算,计算得出透镜的理论间距d。可以理解的是,理论数据在实际应用时,会出现偏差,使得出射光的半径在实际中会有一些的波动,与理论值存在误差,为了弥补这个误差,我们可以通过对透镜间距的调整进行校正。透镜间距的理论值提供了一个参考值,在这个参考值附近,可以找到一个使出射光束的半径等于输入的期望值的点,此时的透镜间距即为满足期望值的透镜的实际间距。当波动范围处于可允许的误差范围内时,可以理解为伽利略扩束器是处于正常工作状态,当波动范围较大时,可以理解为该伽利略扩束器的相关工艺或其他方面出现了问题、存在了缺陷。

[0025] 可以理解的是,计算公式中仅存在两个变量c2和d。当输入数据变为d时,根据计算公式得出的结果即为c2,此为计算公式的逆推。在逆推的情况下,伽利略扩束器运行时:

测量透镜的实际间距和此时出射光束的实际半径。可以输入透镜的实际间距根据计算公式运算得出该透镜间距下的出射光束的理论半径,将测量得到的出射光束的实际半径与出射光束的理论半径进行对比。出射光束的实际半径反应了伽利略扩束器的工作状态,出射光束的理论半径为衡量工作状态的标准数据。当标准数据与实际数据的误差在误差范围内时,可以认为伽利略扩束器处于正常工作状态;当标准数据与实际数据的误差超过误差范围时,可以认为伽利略扩束器的相关工艺或其他方面出现了问题、存在了缺陷。

[0026] 步骤S103:根据理论间距通过控制器调整透镜的实际间距。

[0027] 本发明实施例中,在获得理论间距之后,可以参考理论间距值对透镜进行调整。透镜的实际间距可以通过控制器来调整,所述控制器可以通过计算机控制调节驱动装置来调节透镜的实际间距。使用控制器调整透镜间距时,可以根据理论间距值预设一个调整范围,调整范围可以确定在理论值的附近,可以预设调整范围为 $(d-\rho, d+\rho)$,其中d为理论间距值, ρ 误差允许值。在调整范围内通过控制器调整透镜的实际间距,通过控制器调整透镜沿刻度的大小逐步调节,实时检测并记录透镜的间距和其所对应的出射光束的实际半径。可以根据调整范围、出射光束实际半径建立坐标系,制作曲线,能够直观的反应出射光束的实际半径波动情况,以便于工作人员进行数据分析及后期相关工作。

[0028] 步骤S104:对比检测出射光束实际半径是否符合要求。

[0029] 本发明实施例中,可以预设一个可允许的误差范围,实时检测出射光束的实际半径,将实际半径与输入半径进行运算,得到实时差值。检测差值是否属于误差范围,当差值属于误差范围内时,可以认为出射光束的实际半径等于输入半径,符合要求;当差值不属于误差范围内时,可以认为出射光束的实际半径不等于输入半径,不符合要求。

[0030] 当出射光束的实际半径符合要求时,实际半径与输入半径的差值的绝对值越小,则实际半径越接近输入半径,即期望值。选择差值的绝对值最小时的实际半径所对应的实际间距,就可以获得最接近期望值或等同于期望值的出射光束。进一步的可以根据实时差值制作一个差值曲线,便于工作人员进行数据分析及其他相关工作。

[0031] 当调整透镜的实际间距超出调整范围时,不论光束的实际半径与输入半径的差值属不属于误差范围,都认为当前使用的伽利略扩束器存在工艺或其他方面的缺陷或问题。

[0032] 透镜间距不能作为衡量伽利略扩束器的工作状态的标准,当出射光束的实际半径与理论半径的差值超出误差范围时,不论透镜的实际间距与理论间距差距如何,此伽利略透镜扩束器的工作状态均不处于正常范围内。

[0033] 图2示出了根据本发明一个实施例提供的一种用于校验伽利略扩束器内透镜间距的装置的框图。包括:

- 输入模块11:输入出射光束半径,此出射光束半径为期望值;
- 数据处理模块12:根据校验规则计算得出透镜理论间距;
- 调整模块13:根据理论间距通过控制器调整透镜的实际间距;
- 对比检测模块14:对比检测出射光束实际半径是否符合要求。

[0034] 作为优选实施例,请参阅图3,所述数据处理单元包括:

- 参数录入单元121:录入校验规则中的固定参数;
- 数据暂存单元122:暂存录入的固定参数;
- 计算处理单元123:根据校验规则的计算方式处理数据。

[0035] 作为优选实施例,请参阅图4,调整模块包括:

- 浮动调整单元131:在调整范围内通过控制器调整透镜的实际间距;
- 第一检测单元132:检测出射光束的实际半径;
- 第二检测单元133:检测透镜的实际间距;
- 记录保存单元134:记录出射光束的实际半径所对应的实际间距。

[0036] 作为优选实施例,请参阅图5,对比检测模块包括:

- 差值计算单元141:计算实际半径与输入半径的差值;
- 浮动检测单元142:检测差值是否属于误差范围内。

[0037] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此的一些实施例包括其他实施例中所包括的某些特征而不是其他特征,但是不同的实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在权利要求书中,所要求的保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0038] 本领域普通技术人员可以理解:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换,而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明权利要求所限定的范围。

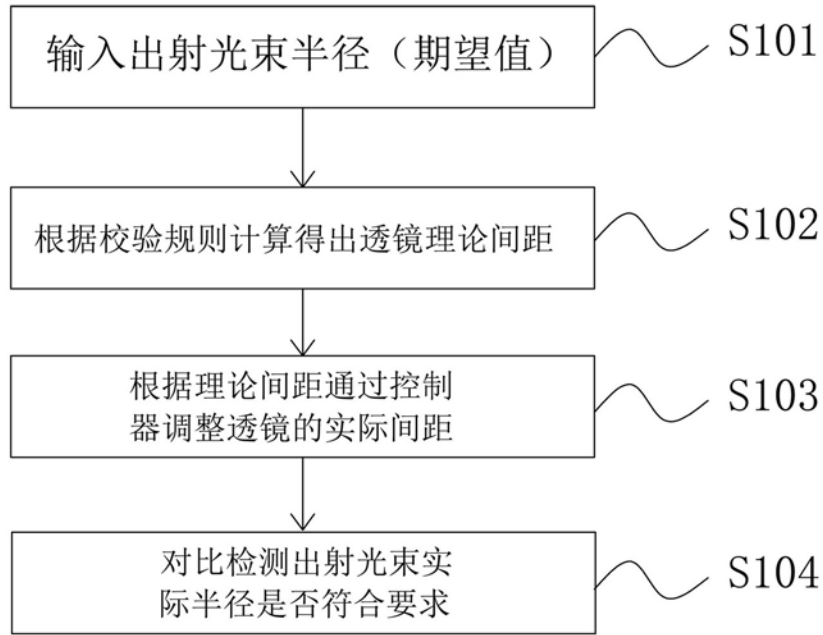


图 1

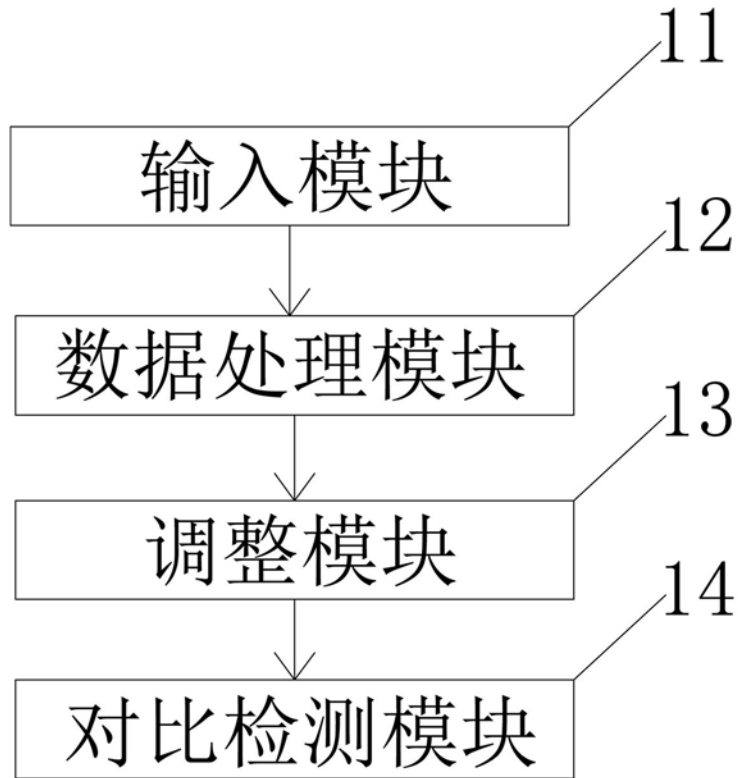


图 2

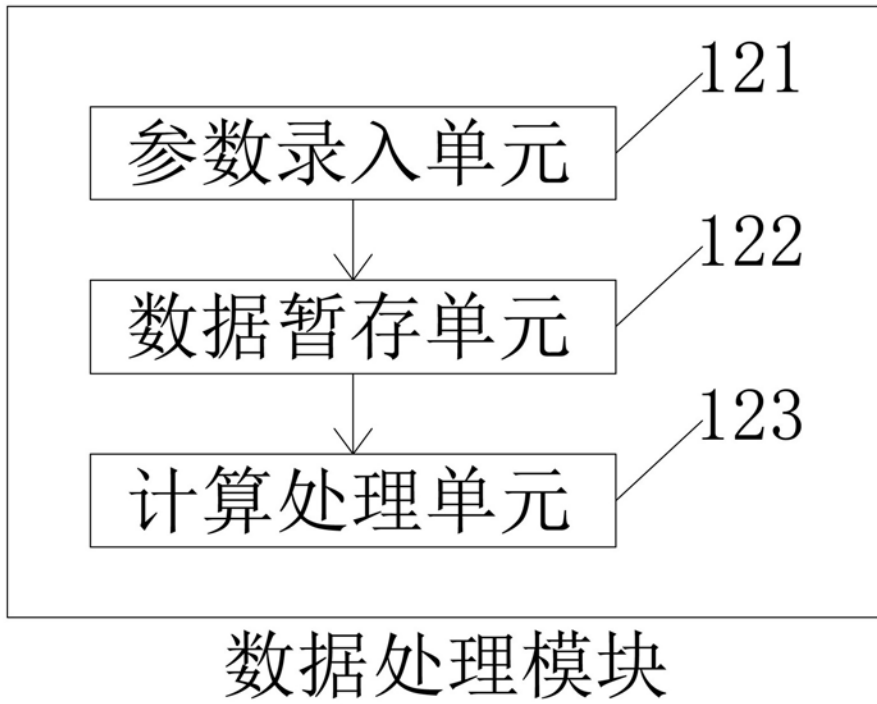


图 3

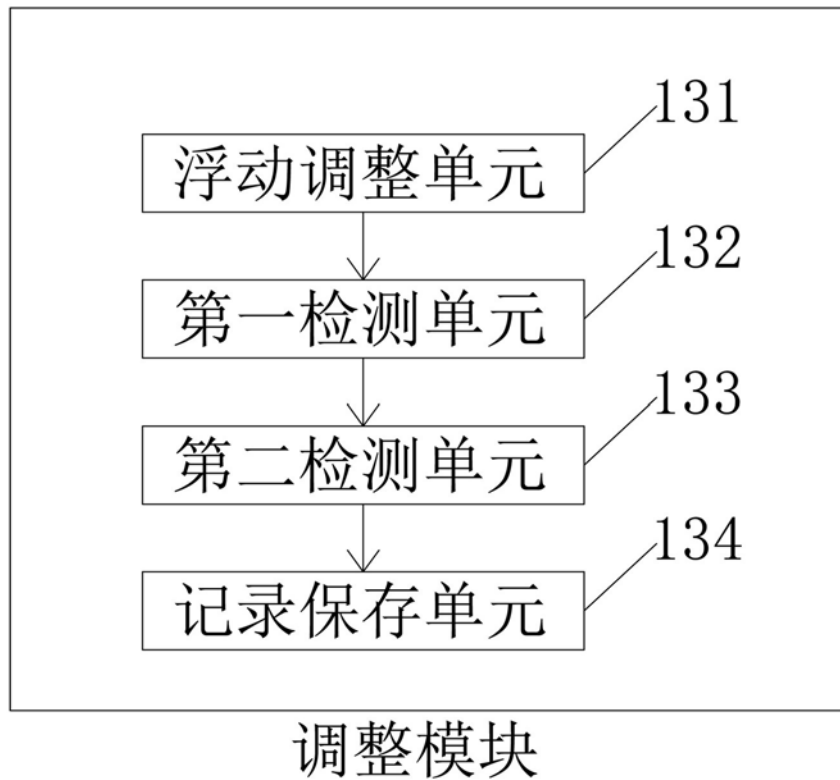


图 4

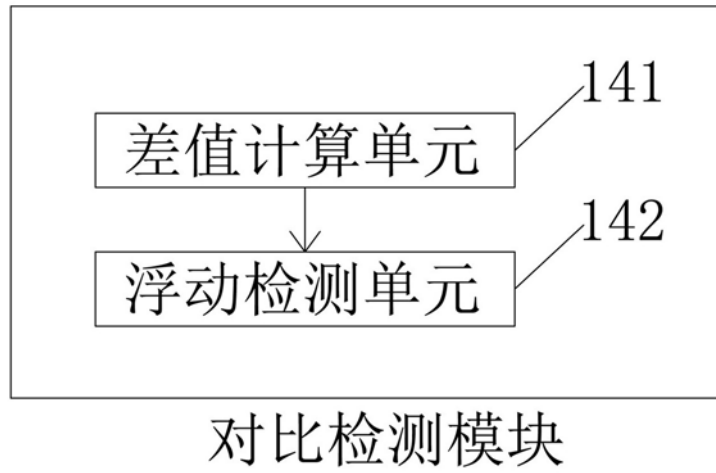


图 5