



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114401380 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 26

(21) 申请号 202210088073.5

(22) 申请日 2022.01.25

(71) 申请人 中国人民解放军总医院第八医学中心

地址 100089 北京市海淀区黑山扈甲17号

(72) 发明人 韩雪 乔娟 赵海丹

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所  
11399

代理人 时嘉鸿

(51) Int. Cl.

H04N 5/76 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

C12M 1/36 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统和方法

(57) 摘要

本发明提供一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,包括:实验台,所述实验台上设置有多个实验单元,各所述实验单元分别用于对仿生骨进行细胞相容性实验;信息采集模块,所述信息采集模块用于对实验台上的试验单元进行信息采集;控制器,所述控制器用于将所述信息采集模块多次采集的信息进行记录,以及,根据多次采集的信息与预存信息对比并获得细胞相容性实验结果。本发明用以在对实验动物进行仿生骨植入时,对其进行信息的统一获取、记录和测试,进一步提高实验效率,同时,通过系统统一采集数据或对实验动物进行控制,有效提高了实验结果的有效性。



1. 一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征在于,包括:实验台,所述实验台上设置有多个实验单元(14),各所述实验单元(14)分别用于对仿生骨进行细胞相容性实验;

信息采集模块,所述信息检测模块用于对实验台上的试验单元进行信息采集;

控制器,所述控制器用于将所述信息采集模块多次采集的信息进行记录,以及,根据多次采集的信息与预存信息对比并获得细胞相容性实验结果。

2. 如权利要求1所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征在于,还包括,终端,所述终端用于将所述控制器获得的细胞相容性实验结果进行输出或显示。

3. 如权利要求1所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征在于,所述信息采集模块用于采集仿生骨的成骨细胞相容性信息,并将所述相容性信息传输至控制器;

所述成骨细胞相容性信息包括:细胞增殖效应检测信息和碱性磷酸酶活性信息。

4. 如权利要求1所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征在于,所述信息采集模块用于采集细胞增殖效应检测信息,并对各所述实验单元(14)的细胞增殖效应检测信息进行多时段的实验信息的采集;

以及,所述信息采集模块还用于采集碱性磷酸酶活性信息,并对各所述实验单元(14)的碱性磷酸酶活性信息进行多时段的实验信息的采集。

5. 如权利要求1所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征在于,所述实验台包括:实验单元(14),所述实验单元(14)通过多个第一夹紧装置(18)架设在第三底板(3)的上表面,所述第三底板(3)的上表面对称设有多个第一夹紧装置(18),所述第一夹紧装置(18)包括第二支架(11),所述第二支架(11)为T型结构,所述第二支架(11)的T型结构横向端固定在第三底板(3)的上表面,所述第二支架(11)的竖向端设置有电机,所述电机朝向实验单元(14)的一侧,所述电机的输出端连接顶杆(25),所述顶杆(25)远离电机输出端的一端连接L结构的夹块(24),所述夹块(24)的L开口朝下设置;所述夹块(24)靠近所述实验单元(14)的一侧用于抵接所述实验单元(14);

所述实验单元(14)内设置有第一隔板(15)和第二隔板(21),所述第一隔板(15)和所述第二隔板(21)分别将所述实验单元(14)隔离并形成第一试验单元(20)、第二试验单元(22)和第三试验单元(23),所述第一试验单元(20)远离第二试验单元(22)和第三试验单元(23)的一侧间隔设置有第一管道(4)、第二管道(5)、第三管道(6)和第四管道(7);

所述第二试验单元(22)和第三试验单元(23)远离第一试验单元(20)的一侧间隔设置有第三支架(12),所述第三支架(12)上用于架设第一连杆(13),所述第一连杆(13)远离第三支架(12)的一端下表面设置有摄像头;所述摄像头用于采集所述实验单元(14)内的视频或图像信息。

6. 如权利要求5所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征在于,所述第四管道(7)从所述第一试验单元(20)的侧壁贯穿并延伸至第二试验单元(22)内,所述第二试验单元(22)远离第一试验单元(20)的一侧还设置有第五管道(26),所述第三底板(3)的两侧设置有固定组件,所述固定组件用于将所述第三底板(3)固定在实验台上,

所述固定组件包括：第一支架(9)和第四支架(17)，所述第一支架(9)通过第四底座(57)、所述第四支架(17)通过第三底座(53)分别间隔架设在第二底板(2)上，所述第一支架(9)和所述第四支架(17)之间还设置有第四底板(55)，所述第四底板(55)的上表面用于连接第三底板(3)；

所述第四底板(55)的下方分别间隔设置有固定板(56)，所述固定板(56)用于连接第一夹盘(10)和第二夹盘(16)，所述第一夹盘(10)的其中一面用于和第一支架(9)连接，所述第一夹盘(10)的另一面用于夹设第三底板(3)，所述第二夹盘(16)的其中一面和第四支架(17)连接，所述第二夹盘(16)的另一面和所述第一夹盘(10)相互配合的夹设第三底板(3)；

所述第一支架(9)远离所述第一夹盘(10)的一侧设有轴套(8)，所述轴套(8)内设置有第一转轴(44)，所述第一转轴(44)贯穿第一支架(9)，且所述第一转轴转动连接第一夹盘(10)，且所述第一转轴(44)用于调节所述第一夹盘(10)和所述第二夹盘(16)之间的间隙。

7.如权利要求6所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统，其特征在于，所述第三底座(53)上设置有多个卡块(54)，各所述卡块(54)分别用于将第四支架(17)卡设在第三底座(53)的上顶面；

所述第三底座(53)的一侧还设置有控制箱(46)，所述控制箱(46)内设置有控制器，所述控制器和所述摄像头电连接；

所述第三底板(3)上还设置有第一夹紧装置(18)，所述第一夹紧装置(18)设有多个，并间隔位于所述第三底板(3)上，

相邻两个所述第一夹紧装置(18)之间还设置有第二底座(40)，所述第二底座(40)的上顶面设有第一插杆(39)，所述第一插杆(39)用于和试验单元下底面的定位筒(42)相互配合；

所述第一插杆(39)靠近试验单元中心位置的一侧还间隔设置有多个顶起装置(41)，所述顶起装置(41)的固定端连接第三底板(3)，所述顶起装置(41)的活动端朝上且与所述试验单元的下底面相抵接；

所述实验单元(14)的下底面设置有第一槽口(28)，所述第一槽口(28)的两端对称设置有第四隔板(30)，所述第四隔板(30)之间间隔设置有多个第三隔板(29)，所述第四隔板(30)和所述第三隔板(29)分别用于所述第一夹紧装置(18)的夹紧端进行夹设。

8.如权利要求7所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统，其特征在于，所述第一夹紧装置(18)包括：第一底座(38)，所述第一底座(38)的下方架设在第三底板(3)的上表面，所述第一底座(38)的上表面间隔设置有立板(35)和触发台(37)，所述立板(35)的其中一侧间隔设置有第二铰接轴(34)，所述第二铰接轴(34)上分别铰接有夹紧杆(32)，所述夹紧杆(32)靠近所述第二铰接轴(34)的一端设置有弹簧(61)，其中一个所述夹紧杆(32)远离立板(35)的一面通过第一铰接轴(33)转动连接第二连杆(31)，所述第二连杆(31)的另一端根据两个所述夹紧杆(32)的夹紧状态抵接或松开触发台(37)的触发端；

所述第二连杆(31)上还设置有档杆(36)，所述档杆(36)从第二连杆(31)延伸至其中一个夹紧杆(32)的外侧壁，且所述档杆(36)位于触发台(37)和第一铰接轴(33)之间；

所述第三底板(3)上表面还间隔设置有第一出料管(59)和第二出料管(60)，所述第一出料管(59)和所述第二出料管(60)分别连通引流管(49)的输出端，所述引流管(49)远离第六管道(47)和第七管道(48)的一端贯穿第四支架(17)和第二夹盘(16)，并延伸至第三底板

(3) 内部。

9. 如权利要求8所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征  
在于,所述第三底座(53)和所述第四底座(57)的底面分别通过横向滑轨架设在第二底板  
(2)的上顶面,所述第二底板(2)的下方通过纵向滑轨活动架设在第一底板(1)上表面;

所述第二夹盘(16)、所述第四支架(17)上均设置有贯穿的管道通道(50),所述管道通  
道(50)用于引流管(49)贯穿通过,所述引流管(49)的其中一端连接所述第六管道(47)和  
第七管道(48);所述引流管(49)的另一端分别连接所述第一出料管(59)和所述第二出料管  
(60);

所述第六管道(47)和第七管道(48)分别设置在支撑杆(51)的第二槽口(58)内,所述支  
撑杆(51)远离第二槽口(58)的一端架设在第二角铁(52)的L槽口内,所述第二角铁的其中  
一面固定在第三底座(53)的侧壁;

所述实验单元(14)的开口边缘设置有密封边,所述密封边用于和密封盖相互配合,并  
用于对所述实验单元(14)的开口进行封闭;

所述轴套(8)的外壁设置有滑槽,所述滑槽用于安装第一角铁(43)的其中一面,所述第  
一角铁(43)的另一面连接第一支架(9)的外壁。

10. 如权利要求9所述的一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,其特征  
在于,还包括以下方法:

所述触发台(37)用于触发所述第六管道(47)或第七管道(48)上设置的阀门;

所述第一夹紧装置(18)夹紧所述第三底板(3)时,所述第一夹紧装置(18)上的第二连  
杆(31)就会触发所述触发台(37),

即,当所述第一夹紧装置(18)夹紧所述第三隔板(29)或第四隔板(30)时,

所述触发台(37)就会根据预设去启动第六管道(47)和第七管道(48)上连接的阀门;

在实验过程中,所述第六管道(47)和第七管道(48)的阀门根据试验环境进行启动,其  
中包括:当试验温度低于第一预设值时,启动第六管道(47)的阀门;当试验温度高于第二预  
设值时,启动第七管道(48)。

## 一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及仿生骨技术领域,特别涉及一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统和方法。

### 背景技术

[0002] 骨缺损是骨科临床最常见的疾病之一。据统计,我国每分钟就有7人因交通事故导致严重伤残,每年约有1000多万骨缺损患者。骨缺损修复重建一直是国际临床难题。传统金属、高分子材料存在仿生结构不可控、力学性能不匹配、生物相容性差、无发育功能、运动错位、磨损等术后并发症。尤其是没有生物学活性的假体,无法在人体内发育,不能与自然骨良好地融合,需要二次手术修复;

[0003] 随着3D打印技术的出现,以生物陶瓷为材料的3D打印骨,成为公认最为理想的骨填充材料。近年来,国外研究机构研发了3D打印生物陶瓷骨植入医疗器械。该技术因采用酸性粘结剂和功能梯度,仍未实现陶瓷骨的完全降解,在植入后会给患者带来剧烈疼痛等副作用;

[0004] 为此,仿生骨作为新型技术和材料被各大研究组进行研究,例如浙江大学化学系唐睿康课题组运用仿生学的方法制备了一种新型有机-无机复合弹性晶体材料,其物理和化学性能都逼近天然骨骼;但是,其仿生骨在细胞相容性上目前虽然实验成功,但并未推广至临床使用;

[0005] 主要原因在于其仿生骨植入实验动物能够成功,但是对于人体植入目前还处于摸索阶段,在针对实验动物进行仿生骨植入的验证过程中,缺少一种能够对其进行统一测试的系统去进行数据统一化记录和分析。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统和方法,用以在对实验动物进行仿生骨植入时,对其进行信息的统一获取、记录和测试,进一步提高实验效率,同时,通过系统统一采集数据或对实验动物进行控制,有效提高了实验结果的有效性。

[0007] 一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,包括:实验台,所述实验台上设置有多个实验单元,各所述实验单元分别用于对仿生骨进行细胞相容性实验;

[0008] 信息采集模块,所述信息检测模块用于对实验台上的试验单元进行信息采集;

[0009] 控制器,所述控制器用于将所述信息采集模块多次采集的信息进行记录,以及,根据多次采集的信息与预存信息对比并获得细胞相容性实验结果。

[0010] 优选的,还包括,终端,所述终端用于将所述控制器获得的细胞相容性实验结果进行输出或显示。

[0011] 优选的,所述信息采集模块用于采集仿生骨的成骨细胞相容性信息,并将所述相容性信息传输至控制器;

[0012] 所述成骨细胞相容性信息包括:细胞增殖效应检测信息和碱性磷酸酶活性信息。

[0013] 优选的,所述信息采集模块用于采集细胞增殖效应检测信息,并对各所述实验单元的细胞增殖效应检测信息进行多时段的实验信息的采集;

[0014] 以及,所述信息采集模块还用于采集碱性磷酸酶活性信息,并对各所述实验单元的碱性磷酸酶活性信息进行多时段的实验信息的采集。

[0015] 优选的,所述实验台包括:实验单元,所述实验单元通过多个第一夹紧装置架设在第三底板的上表面,所述第三底板的上表面对称设有多个第一夹紧装置,所述第一夹紧装置包括第二支架,所述第二支架为T型结构,所述第二支架的T型结构横向端固定在第三底板的上表面,所述第二支架的竖向端设置有电机,所述电机朝向实验单元的一侧,所述电机的输出端连接顶杆,所述顶杆远离电机输出端的一端连接L结构的夹块,所述夹块的L开口朝下设置;所述夹块靠近所述实验单元的一侧用于抵接所述实验单元;

[0016] 所述实验单元内设置有第一隔板和第二隔板,所述第一隔板和所述第二隔板分别将所述实验单元隔离并形成第一试验单元、第二试验单元和第三试验单元,所述第一试验单元远离第二试验单元和第三试验单元的一侧间隔设置有第一管道、第二管道、第三管道和第四管道;

[0017] 所述第二试验单元和第三试验单元远离第一试验单元的一侧间隔设置有第三支架,所述第三支架上用于架设第一连杆,所述第一连杆远离第三支架的一端下表面设置有摄像头;所述摄像头用于采集所述实验单元内的视频或图像信息。

[0018] 优选的,所述第四管道从所述第一试验单元的侧壁贯穿并延伸至第二试验单元内,所述第二试验单元远离第一试验单元的一侧还设置有第五管道,所述第三底板的两侧设置有固定组件,所述固定组件用于将所述第三底板固定在实验台上,

[0019] 所述固定组件包括:第一支架和第四支架,所述第一支架通过第四底座、所述第四支架通过第三底座分别间隔架设在第二底板上,所述第一支架和所述第四支架之间还设置有第四底板,所述第四底板的上表面用于连接第三底板;

[0020] 所述第四底板的下方分别间隔设置有固定板,所述固定板用于连接第一夹盘和第二夹盘,所述第一夹盘的其中一面用于和第一支架连接,所述第一夹盘的另一面用于夹设第三底板,所述第二夹盘的其中一面和第四支架连接,所述第二夹盘的另一面和所述第一夹盘相互配合的夹设第三底板;

[0021] 所述第一支架远离所述第一夹盘的一侧设有轴套,所述轴套内设置有第一转轴,所述第一转轴贯穿第一支架,且所述第一转轴转动连接第一夹盘,且所述第一转轴用于调节所述第一夹盘和所述第二夹盘之间的间隙。

[0022] 优选的,所述第三底座上设置有多个卡块,各所述卡块分别用于将第四支架卡设在第三底座的上顶面;

[0023] 所述第三底座的一侧还设置有控制箱,所述控制箱内设置有控制器,所述控制器和所述摄像头电连接;

[0024] 所述第三底板上还设置有第一夹紧装置,所述第一夹紧装置设有多个,并间隔位于所述第三底板上,

[0025] 相邻两个所述第一夹紧装置之间还设置有第二底座,所述第二底座的上顶面设有第一插杆,所述第一插杆用于和试验单元下底面的定位筒相互配合;

[0026] 所述第一插杆靠近试验单元中心位置的一侧还间隔设有多个顶起装置,所述顶

起装置的固定端连接第三底板,所述顶起装置的活动端朝上且与所述试验单元的下底面相抵接;

[0027] 所述实验单元的下底面设置有第一槽口,所述第一槽口的两端对称设置有第四隔板,所述第四隔板之间间隔设置有多个第三隔板,所述第四隔板和所述第三隔板分别用于所述第一夹紧装置的夹紧端进行夹设。

[0028] 优选的,所述第一夹紧装置包括:第一底座,所述第一底座的下方架设在第三底板的的上表面,所述第一底座的上表面间隔设置有立板和触发台,所述立板的其中一侧间隔设置有第二铰接轴,所述第二铰接轴上分别铰接有夹紧杆,所述夹紧杆靠近所述第二铰接轴的一端设置有弹簧,其中一个所述夹紧杆远离立板的一面通过第一铰接轴转动连接第二连杆,所述第二连杆的另一端根据两个所述夹紧杆的夹紧状态抵接或松开触发台的触发端;

[0029] 所述第二连杆上还设置有档杆,所述档杆从第二连杆延伸至其中一个夹紧杆的外侧壁,且所述档杆位于触发台和第一铰接轴之间;

[0030] 所述第三底板上表面还间隔设置有第一出料管和第二出料管,所述第一出料管和所述第二出料管分别连通引流管的输出端,所述引流管远离第六管道和第七管道的一端贯穿第四支架和第二夹盘,并延伸至第三底板内部。

[0031] 优选的,所述第三底座和所述第四底座的底面分别通过横向滑轨架设在第二底板的的上顶面,所述第二底板的下方通过纵向滑轨活动架设在第一底板上表面;

[0032] 所述第二夹盘、所述第四支架上均设置有贯穿的管道通道,所述管道通道用于引流管贯穿通过,所述引流管的其中一端连接所述第六管道和第七管道;所述引流管的另一端分别连接所述第一出料管和所述第二出料管;

[0033] 所述第六管道和第七管道分别设置在支撑杆的第二槽口内,所述支撑杆远离第二槽口的一端架设在第二角铁的L槽口内,所述第二角铁的其中一面固定在第三底座的侧壁;

[0034] 所述实验单元的开口边缘设置有密封边,所述密封边用于和密封盖相互配合,并用于对所述实验单元的开口进行封闭;

[0035] 所述轴套的外壁设置有滑槽,所述滑槽用于安装第一角铁的其中一面,所述第一角铁的另一面连接第一支架的外壁。

[0036] 优选的,还包括以下方法:

[0037] 所述触发台用于触发所述第六管道或第七管道上设置的阀门;

[0038] 所述第一夹紧装置夹紧所述第三底板时,所述第一夹紧装置上的第二连杆就会触发所述触发台,所述触发台就会启动第六管道和第七管道上连接的阀门;

[0039] 在实验过程中,所述第六管道和第七管道的阀门根据试验环境进行启动,其中包括:当试验温度低于第一预设值时,启动第六管道的阀门;当试验温度高于第二预设值时,启动第七管道。

[0040] 本发明的有益效果如下:

[0041] 本发明提供一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,包括:实验台,所述实验台上设置有多个实验单元,各所述实验单元分别用于对仿生骨进行细胞相容性实验;信息采集模块,所述信息检测模块用于对实验台上的试验单元进行信息采集;控制器,所述控制器用于将所述信息采集模块多次采集的信息进行记录,以及,根据多次采集的信息与预存信息对比并获得细胞相容性实验结果。本发明用以在对实验动物进行仿生骨植入

时,对其进行信息的统一获取、记录和测试,进一步提高实验效率,同时,通过系统统一采集数据或对实验动物进行控制,有效提高了实验结果的有效性。

[0042] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0043] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

[0044] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0045] 图1为本发明的结构示意图;

[0046] 图2为本发明的实验台结构示意图;

[0047] 图3为本发明的实验单元连接结构示意图;

[0048] 图4为本发明的实验单元另一立体结构示意图;

[0049] 图5为本发明的第一底板连接结构示意图;

[0050] 图6为本发明的第一底板另一结构示意图;

[0051] 图7为本发明的支撑杆结构示意图;

[0052] 图8为本发明的第一夹紧装置结构示意图;

[0053] 其中,1-第一底板,2-第二底板,3-第三底板,4-第一管道,5-第二管道,6-第三管道,7-第四管道,8-轴套,9-第一支架,10-第一夹盘,11-第二支架,12-第三支架,13-第一连杆,14-实验单元,15-第一隔板,16-第二夹盘,17-第四支架,18-第一夹紧装置,19-密封边,20-第一试验单元,21-第二隔板,22-第二试验单元,23-第三试验单元,24-夹块,25-顶杆,26-第五管道,27-温度湿度传感器,28-第一槽口,29-第三隔板,30-第四隔板,31-第二连杆,32-夹紧杆,33-第一铰接轴,34-第二铰接轴,35-立板,36-档杆,37-触发台,

[0054] 38-第一底座,39-第一插杆,40-第二底座,41-顶起装置,42-定位筒,43-第一角铁,44-第一转轴,46-控制箱,47-第六管道,48-第七管道,49-引流管,50-管道通道,51-支撑杆,52-第二角铁,53-第三底座,54-卡块,55-第四底板,56-固定板,57-第四底座,58-第二槽口,59-第一出料管,60-第二出料管,61-弹簧。

## 具体实施方式

[0055] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0056] 根据图1-8所示,本发明实施例提供了一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统,包括:实验台,所述实验台上设置有多个实验单元14,各所述实验单元14分别用于对仿生骨进行细胞相容性实验;

[0057] 信息采集模块,所述信息检测模块用于对实验台上的试验单元进行信息采集;

[0058] 控制器,所述控制器用于将所述信息采集模块多次采集的信息进行记录,以及,根据多次采集的信息与预存信息对比并获得细胞相容性实验结果。

[0059] 本发明提供一种基于复合材料制备仿生骨的细胞相容性测试系统和方法,用以在



对实验动物进行仿生骨植入时,对其进行信息的统一获取、记录和测试,进一步提高实验效率,同时,通过系统统一采集数据或对实验动物进行控制,有效提高了实验结果的有效性。

[0060] 本发明中,能够根据信息采集模块的数据多次采集,实现对仿生骨的细胞相容性进行全试验阶段进行监测的目的,同时根据监测信息提取多个监测时间点的实验信息,使得实验结果能够根据仿生骨实验状态进行个性化监测和计算结果的目的,有效提高了实验效率和实验有效性。

[0061] 在一个实施例中,还包括,终端,所述终端用于将所述控制器获得的细胞相容性实验结果进行输出或显示。

[0062] 所述信息采集模块用于采集仿生骨的成骨细胞相容性信息,并将所述相容性信息传输至控制器。所述成骨细胞相容性信息包括:细胞增殖效应检测信息和碱性磷酸酶活性信息。

[0063] 所述信息采集模块用于采集细胞增殖效应检测信息,并对各所述实验单元的细胞增殖效应检测信息进行多时段的实验信息的采集。

[0064] 所述信息采集模块还用于采集碱性磷酸酶活性信息,并对各所述实验单元14的碱性磷酸酶活性信息进行多时段的实验信息的采集。

[0065] 该实施例中,所述终端为电脑、手机或平板电脑中的其中任意一种;工作时,所述信息采集模块可以是温度湿度传感器27和摄像机,所述温度湿度传感器27用于对实验台的实验单元14内进行温度湿度的监控,所述摄像机用于定时采集实验单元14内的照片或视频信息,进一步根据照片或视频信息获得成骨细胞相容性的各项信息;便于实验人员对成骨细胞相容性信息进行统一查阅的目的。减少人工进行记录和人工翻阅记录表查看实验信息的情况,大大提高了实验效率。进一步,利用计算机计算获得实验信息,基于实验信息生成实验过程中的多个柱状图或折线图,利用柱状图或折线图对实验过程进行分析,获得成骨细胞相容性的实验结果。

[0066] 在一个实施例中,根据图1-8所示,所述实验台包括:实验单元14,所述实验单元14通过多个第一夹紧装置18架设在第三底板3的上表面,所述第三底板3的上表面对称设有多个第一夹紧装置18,所述第一夹紧装置18包括第二支架11,所述第二支架11为T型结构,所述第二支架11的T型结构横向端固定在第三底板3的上表面,所述第二支架11的竖向端设置有电机,所述电机朝向实验单元14的一侧,所述电机的输出端连接顶杆25,所述顶杆25远离电机输出端的一端连接L结构的夹块24,所述夹块24的L开口朝下设置;所述夹块24靠近所述实验单元14的一侧用于抵接所述实验单元14;

[0067] 所述实验单元14内设置有第一隔板15和第二隔板21,所述第一隔板15和所述第二隔板21分别将所述实验单元14隔离并形成第一试验单元20、第二试验单元22和第三试验单元23,所述第一试验单元20远离第二试验单元22和第三试验单元23的一侧间隔设置有第一管道4、第二管道5、第三管道6和第四管道7;

[0068] 所述第二试验单元22和第三试验单元23远离第一试验单元20的一侧间隔设置有第三支架12,所述第三支架12上用于架设第一连杆13,所述第一连杆13远离第三支架12的一端下表面设置有摄像头;所述摄像头用于采集所述实验单元14内的视频或图像信息。

[0069] 该实施例中,所述第一隔板15和第二隔板21用于将试验单元分割为第一试验单元20、第二试验单元22和第三试验单元23;进一步的,各试验单元能够单独的进行不同实验,

例如,第一试验单元可作为第一种实验环境,第二试验单元作为第二种实验环境,第三试验单元可作为对比实验组或者第三种实验环境;利用三组分割的子试验单元实现同时进行实验的目的,从而提高实验效率。

[0070] 在一个实施例中,所述第四管道7从所述第一试验单元20的侧壁贯穿并延伸至第二试验单元22内,所述第二试验单元22远离第一试验单元20的一侧还设置有第五管道26,所述第三底板3的两侧设置有固定组件,所述固定组件用于将所述第三底板3固定在实验台上,

[0071] 所述固定组件包括:第一支架9和第四支架17,所述第一支架9通过第四底座57、所述第四支架17通过第三底座53分别间隔架设在第二底板2上,所述第一支架9和所述第四支架17之间还设置有第四底板55,所述第四底板55的上表面用于连接第三底板3;

[0072] 所述第四底板55的下方分别间隔设置有固定板56,所述固定板56用于连接第一夹盘10和第二夹盘16,所述第一夹盘10的其中一面用于和第一支架9连接,所述第一夹盘10的另一面用于夹设第三底板3,所述第二夹盘16的其中一面和第四支架17连接,所述第二夹盘16的另一面和所述第一夹盘10相互配合的夹设第三底板3;

[0073] 所述第一支架9远离所述第一夹盘10的一侧设有轴套8,所述轴套8内设置有第一转轴44,所述第一转轴44贯穿第一支架9,且所述第一转轴转动连接第一夹盘10,且所述第一转轴44用于调节所述第一夹盘10和所述第二夹盘16之间的间隙;

[0074] 所述第三底座53上设置有多个卡块54,各所述卡块54分别用于将第四支架17卡设在第三底座53的上顶面;

[0075] 所述第三底座53的一侧还设置有控制箱46,所述控制箱46内设置有控制器,所述控制器和所述摄像头电连接;

[0076] 所述第三底板3上还设置有第一夹紧装置18,所述第一夹紧装置18设有多个,并间隔位于所述第三底板3上,

[0077] 相邻两个所述第一夹紧装置18之间还设置有第二底座40,所述第二底座40的上顶面设有第一插杆39,所述第一插杆39用于和试验单元下底面的定位筒42相互配合;

[0078] 所述第一插杆39靠近试验单元中心位置的一侧还间隔设置有多个顶起装置41,所述顶起装置41的固定端连接第三底板3,所述顶起装置41的活动端朝上且与所述试验单元的下底面相抵接;

[0079] 所述第三底座53和所述第四底座57的底面分别通过横向滑轨架设在第二底板2的上顶面,所述第二底板2的下方通过纵向滑轨活动架设在第一底板1上表面;

[0080] 所述第二夹盘16、所述第四支架17上均设置有贯穿的管道通道50,所述管道通道50用于引流管49贯穿通过,所述引流管49的其中一端连接所述第六管道47和第七管道48;所述引流管49的另一端分别连接所述第一出料管59和所述第二出料管60;

[0081] 所述第六管道47和第七管道48分别设置在支撑杆51的第二槽口58内,所述支撑杆51远离第二槽口58的一端架设在第二角铁52的L槽口内,所述第二角铁的其中一面固定在第三底座53的侧壁;

[0082] 所述实验单元14的开口边缘设置有密封边,所述密封边用于和密封盖相互配合,并用于对所述实验单元14的开口进行封闭。

[0083] 所述轴套8的外壁设置有滑槽,所述滑槽用于安装第一角铁43的其中一面,所述第

一角铁43的另一面连接第一支架9的外壁。

[0084] 该实施例中,所述固定组件用于将所述第三底板3进行夹紧和架设,进一步实现所述实验单元4能够被架设在实验室的试验位置进行实验;使得当实验过程中需要移动实验台时,能够利用横向滑轨和纵向滑轨对所述实验台进行X轴和Y轴的平面移动,所述横向滑轨和纵向滑轨为静音滑轨,且其滑动时能实现定距平移的目的,有效提高了实验台在实验操作过程中需要移位时的平台稳定性。

[0085] 在一个实施例中,所述第一夹紧装置18包括:第一底座38,所述第一底座38的下方架设在第三底板3的上表面,所述第一底座38的上表面间隔设置有立板35和触发台37,所述立板35的其中一侧间隔设置有第二铰接轴34,所述第二铰接轴34上分别铰接有夹紧杆32,所述夹紧杆32靠近所述第二铰接轴34的一端设置有弹簧61,其中一个所述夹紧杆32远离立板35的一面通过第一铰接轴33转动连接第二连杆31,所述第二连杆31的另一端根据两个所述夹紧杆32的夹紧状态抵接或松开触发台37的触发端;

[0086] 所述第二连杆31上还设置有档杆36,所述档杆36从第二连杆31延伸至其中一个夹紧杆32的外侧壁,且所述档杆36位于触发台37和第一铰接轴33之间。

[0087] 所述触发台37用于触发所述第六管道47或第七管道48上设置的阀门;

[0088] 所述第三底板3上表面还间隔设置有第一出料管59和第二出料管60,所述第一出料管59和所述第二出料管60分别连通引流管49的输出端,所述引流管49远离第六管道47和第七管道48的一端贯穿第四支架17和第二夹盘16,并延伸至第三底板3内部。

[0089] 所述实验单元14的下底面设置有第一槽口28,所述第一槽口28的两端对称设置有第四隔板30,所述第四隔板30之间间隔设置有多个第三隔板29,所述第四隔板30和所述第三隔板29分别用于所述第一夹紧装置18的夹紧端进行夹设。

[0090] 通过所述第一夹紧装置18将实验单元14夹紧在第三底板3上,实现实验单元14能够稳定架设的目的,在使用时,所述第一夹紧装置18夹紧所述第三底板3时,所述第一夹紧装置18上的第二连杆31就会触发所述触发台37,即,当所述第一夹紧装置18夹紧所述第三隔板29或第四隔板30时,所述触发台37就会根据预设去启动第六管道47和第七管道48上连接的阀门;

[0091] 在实际实验过程中,所述第六管道47和第七管道48的阀门根据试验环境进行启动,其中包括:当试验温度低于第一预设值时,启动第六管道47的阀门;当试验温度高于第二预设值时,启动第七管道48。

[0092] 该实施例中,所述第一夹紧装置能够实现将实验单元下方的第三隔板和第四隔板被夹紧,从而实现实验单元能够牢固的固定在第三底板3的上表面;进一步,所述第一夹紧装置一旦夹紧,即可实现触发台;从而实现第六管道47或者第七管道48上连接的阀门进行启动的目的。

[0093] 本发明的工作原理具体如下:

[0094] 使用时,首先,将第一底板1和第二底板2架设在实验室的试验区域内,所述试验区域内设置有用于驱动第二底板2在纵向轨道上往复运动和用于驱动第三底座53、第四底座57在横向轨道往复运动的电机;

[0095] 根据实验要求,设定第二底板2在第一底板1的位置,以及设定第三底座53、第四底座57在第二底板2的位置;之后,利用卡块将第四支架17夹紧并限位,使得第四支架17和第

四底座57上方的第一支架9顺利架设在第二底板2的上方；

[0096] 接着,启动第一转轴44,所述第一转轴和第一支架为螺纹连接,所述第一转轴和第一夹盘为转动连接,所述第一转轴44往复转动后就会使得第一转轴和第一支架的螺纹连接带着第一夹盘进行往复运动,从而实现第一夹盘和第二夹盘之间的间距能够被调节,进而使得第二底板的安装空间被限定;当限定好第二底板的安装空间后,将第三底板固定在第二底板的上方,实现第三底板被架设的目的;

[0097] 此时,将所述实验单元放置在顶起装置的顶起端,同时,将所述第一插杆插入所述定位筒的槽内,使得实验单元能够利用定位筒和第一插杆进行定位在第三底板上表面;

[0098] 接着,所述第一插杆的顶面设有环形结构的电磁铁,所述定位筒的内顶面设有磁环;所述第一插杆的上顶面中心还设置有触发开关,所述触发开关接触到所述定位筒的内顶面,就会触发所述触发开关,所述触发开关被触发后就启动电磁铁,所述电磁铁启动后就会吸附定位筒上设置的磁环;

[0099] 进一步,所述第一插杆和所述定位筒在定位并通过磁铁吸附的过程中,就会使得实验单元下方的第一槽口中轴线和第一夹紧装置相互配合;同时,所述电磁铁和磁环的吸附,使得第一槽口内的第三隔板和第四隔板被第一夹紧装置上夹紧杆的夹紧端进行夹紧;夹紧时,两个夹紧杆32之间的夹紧间隙插入第三隔板和第四隔板的两侧壁,并随着弹簧的施力与夹紧杆32的夹紧端施力相反,从而使得夹紧杆之间的夹紧间隙进行牵制性调节,从而实现夹紧端能够通过弹簧的作用使得其进行夹紧的目的;此时,结合所述第一夹紧装置和所述第一插杆与定位筒之间的限位,所述实验单元能够牢固的固定在第三底板上顶面;

[0100] 另外,为了进一步提高其稳定性,所述第三面板上还设置有第二支架,所述第二支架上设置的电机能够随着第一插杆和定位筒的相互触发而同时启动,从而利用实验单元两侧的夹块将所述实验单元进行夹紧;

[0101] 当所述夹块夹紧所述实验单元后,所述夹块和所述实验单元外壁的夹紧处设有导电片,所述夹块和所述实验单元的导电片能够连接摄像头的电源,并使得所述摄像头实现电源通电和对实验单元上方进行数据采集的目的;

[0102] 所述第一夹紧装置上的第二连杆能够随着夹紧杆的夹紧而对触发台的触发端进行抵接,从而实现触发台能够启动第六管道和第七管道的阀门;所述第六管道和所述第七管道为温度调节管道;

[0103] 当所述温度湿度传感器达到第一预设值时,所述第六管道连接的升温阀门被打开,并对实验单元的下方进行升温;

[0104] 当温度湿度传感器达到第二预设值时,所述第六管道的升温阀门关闭,并启动第七管道的降温阀门打开,从而利用第七管道将降温气体或液体输送至第七管道,

[0105] 为了实现实验单元的温度均匀性,所述实验单元内还设置有调温管道,所述调温管道分别包括升温管道和降温管道,所述升温管道连接第一出料管,所述降温管理连接第二出料管,所述第一出料管和所述第二出料管分别通过第六管道和第七管道实现实验单元的温度调节。

[0106] 所述第一管道4、第二管道5、第三管道6用于对第一试验单元进行送料,便于在实验过程中能够对第一试验单元根据实验进度进行添加物料。

[0107] 所述顶起装置的初始设置为:顶起端为最小尺寸,便于所述实验单元的下底面能

够顺利和第一夹紧装置相互匹配,以及便于所述定位筒和所述第一插杆相互配合;

[0108] 当需要拆卸所述实验单元时,启动所述顶起装置的驱动电机,所述顶起装置的顶起端就会向上推动,所述定位筒和所述第一插杆的电磁连接的磁吸力小于所述顶起装置的推动力,因此所述顶起装置能够推动所述第一插杆和定位筒的脱离,从而使得电磁铁脱离,所述电磁铁脱离后能够切断所述实验单元上导电片的电连接,进而实现摄像头的关闭;同时,当导电片断电后,所述夹块所连接的电机同步启动,并实现夹块松开所述实验单元的目的。

[0109] 当所述夹块夹紧所述实验单元后,所述夹块和所述实验单元外壁的夹紧处设有导电片,所述夹块和所述实验单元的导电片能够连接摄像头的电源,并使得所述摄像头实现电源通电和对实验单元上方进行数据采集的目的。

[0110] 所述第四管道7用于对第二试验单元进行送料,便于在实验过程中能够对第二试验单元根据实验进度进行添加物料。

[0111] 所述第三试验单元一般可作为对比实验例进行实验。

[0112] 所述第一管道4、第二管道5、第三管道6和第四管道7还分别连接电磁阀,所述电磁阀的启闭可通过所述导电片的连接而启动,以及,利用控制器实现各电磁阀依次根据实验进度进行打开或闭合。

[0113] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。



图1

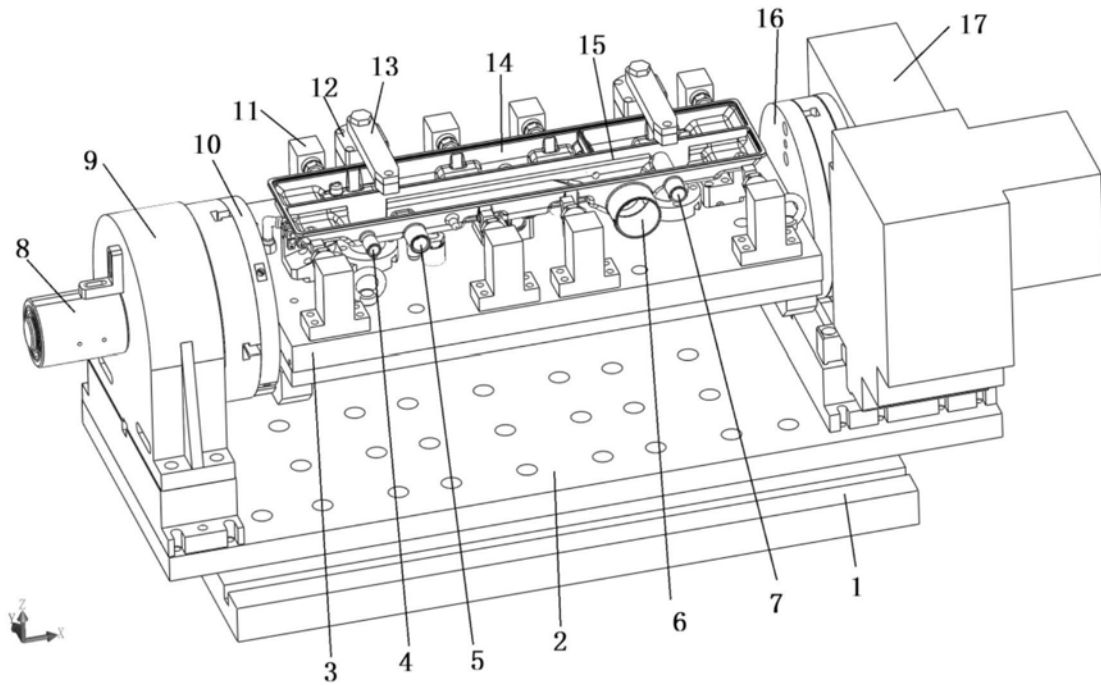


图2

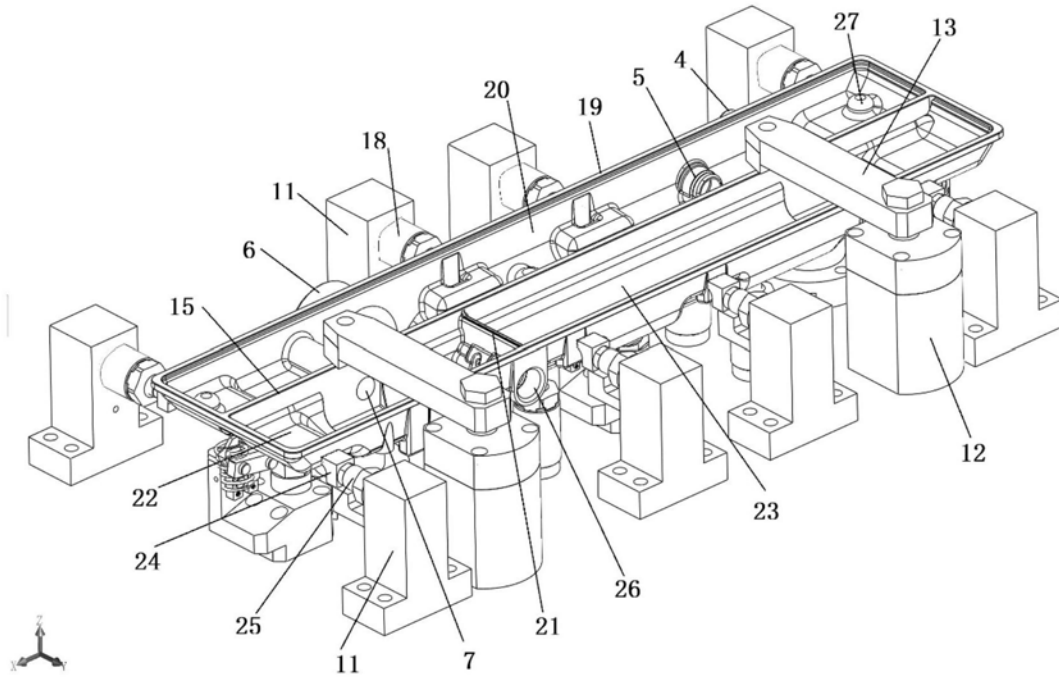


图3

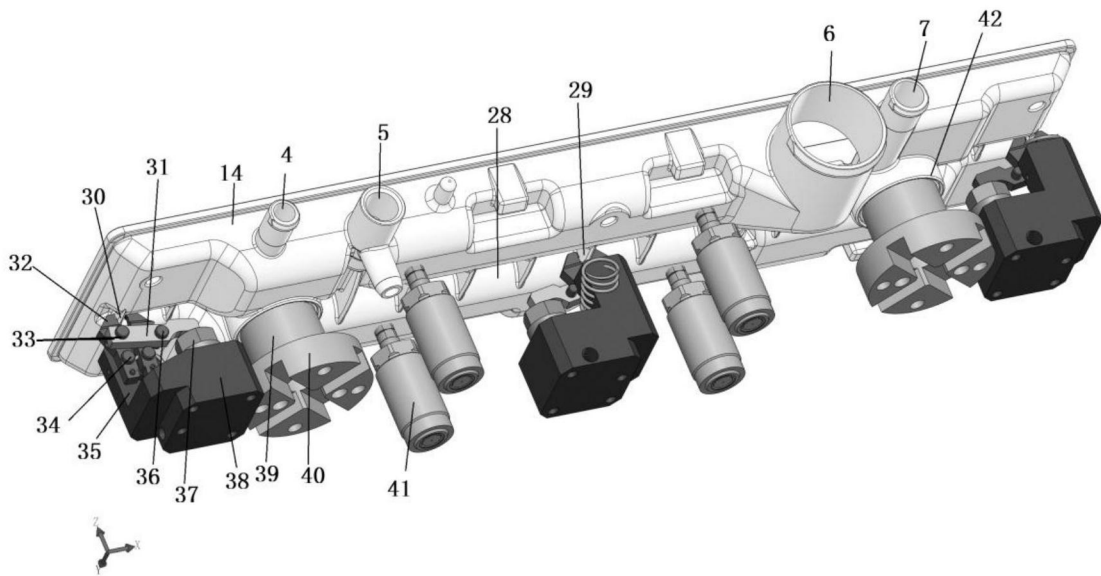


图4

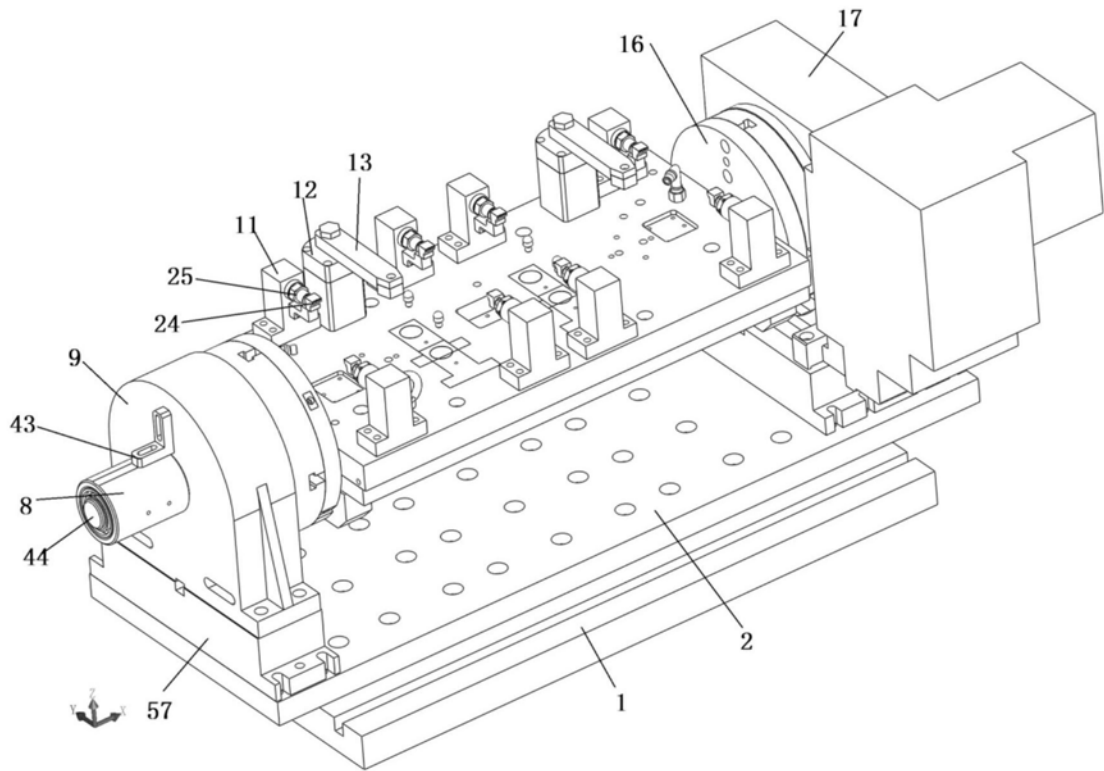


图5

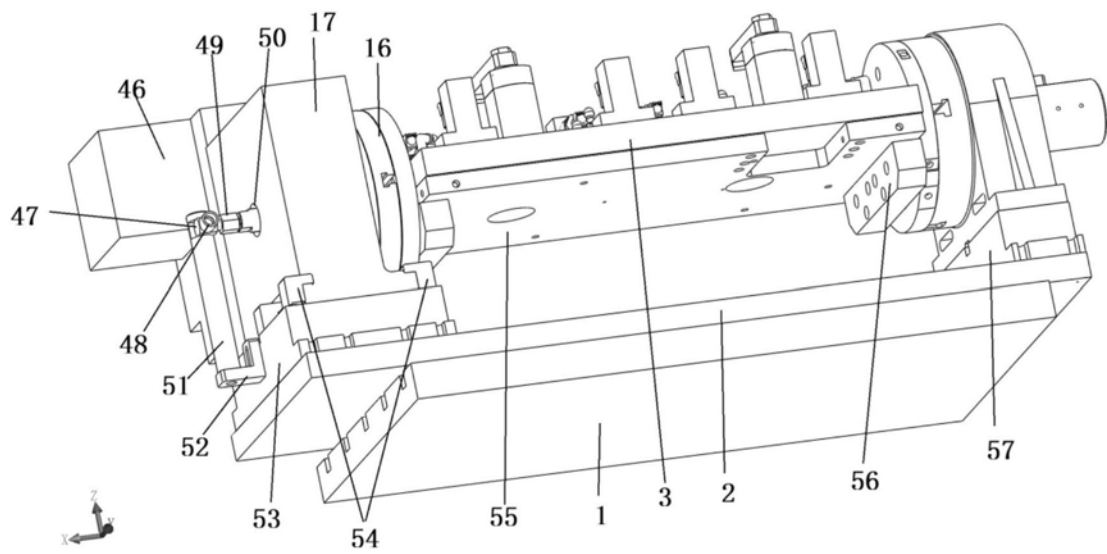


图6



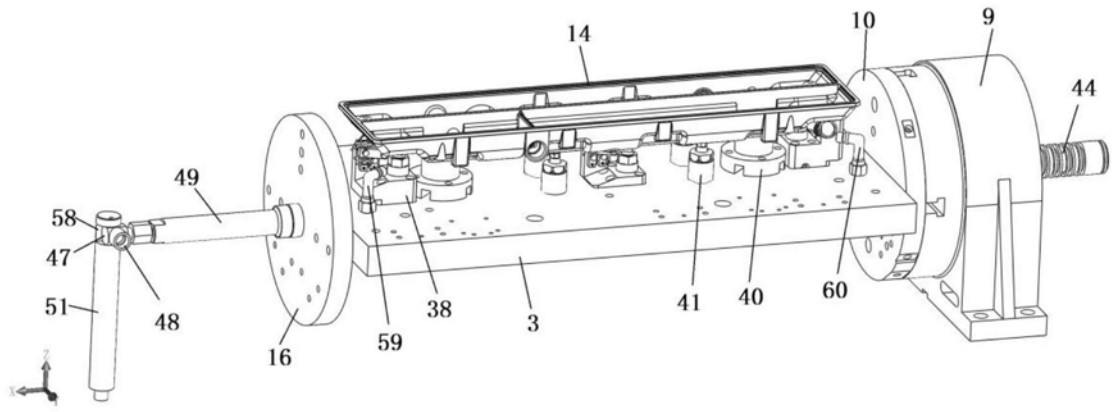


图7

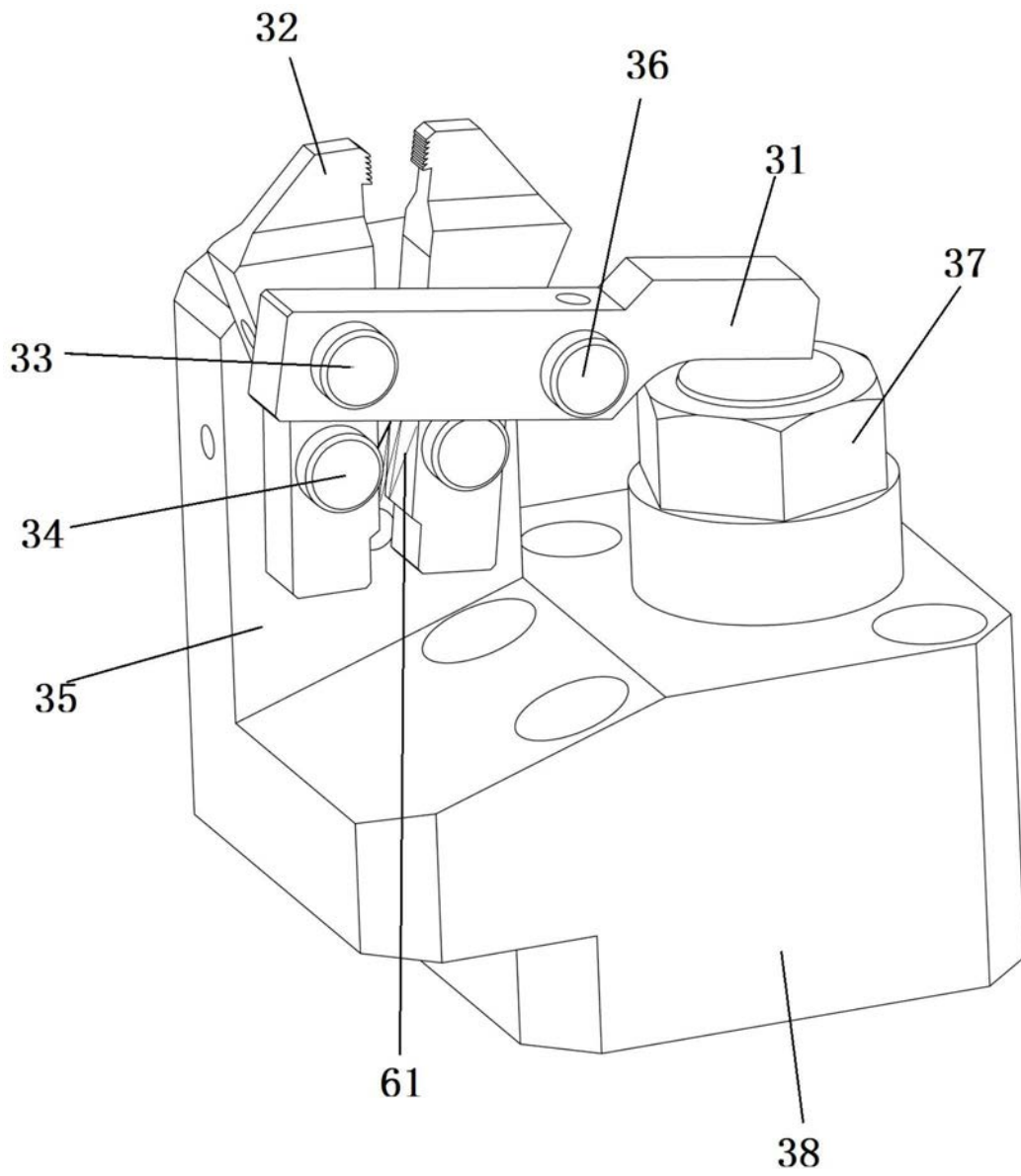


图8