



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102357036 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110338067. 2

(22) 申请日 2011. 11. 01

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 杨仁桓 宋爱国

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 张惠忠

(51) Int. Cl.

A61B 8/08 (2006. 01)

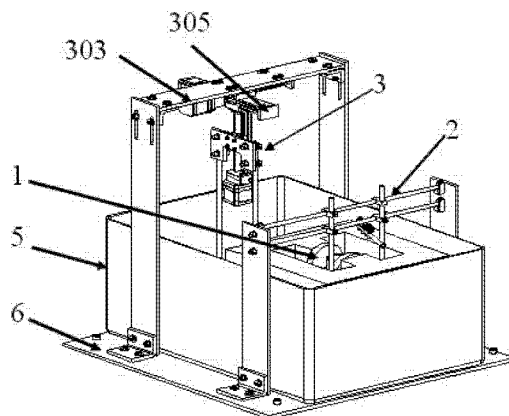
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 6 页

(54) 发明名称

差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台

(57) 摘要

本发明公开了一种差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台,包括底座和测试池,在底座上设置有测试腔、测试影像载物架、三维扫描运动控制机构以及双束差频超声对焦调节机构,测试腔包括硅钢磁路,在硅钢磁路的两极分别安放一圆盘永磁铁,测试影像载物架的载物薄片位于两圆盘永磁铁的气隙中,三维扫描运动控制机构包括横向导轨、纵向导轨和竖向导轨,在竖向导轨上连接双束差频超声对焦调节机构,该调节机构包括圆弧导轨和两个圆弧导轨滑块,在圆弧导轨滑块上设有径向滑动条,在径向滑动条上设有轴向滑动条,在轴向滑动条上安装超声探头。本发明实现了结构合理简单,双束差频超声对焦调整灵活,扫描运动平稳,使用方便,成本低廉的目的。



1. 一种差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台,其特征在于:包括底座(6)和测试池(5),在底座(6)上设置有测试腔(1)、测试影像载物架(2)、三维扫描运动控制机构(3)以及双束差频超声对焦调节机构(4),所述的测试腔(1)包括硅钢磁路(101),在硅钢磁路(101)的两极分别安放一圆盘永磁铁(102),所述的测试影像载物架(2)的载物薄片(205)位于所述的两圆盘永磁铁(102)的气隙中,所述的三维扫描运动控制机构(3)包括支架以及设置在支架上的水平方向的横向导轨和纵向导轨以及垂直方向的竖向导轨,在所述的竖向导轨上连接所述的双束差频超声对焦调节机构(4),该双束差频超声对焦调节机构(4)包括圆弧导轨(401)和设置在圆弧导轨上的两个圆弧导轨滑块(402),在两圆弧导轨滑块(402)上分别设置有沿圆弧径向调节的径向滑动条(403),在径向滑动条(403)上设置有沿圆弧轴向调节的轴向滑动条(405),在轴向滑动条(405)上安装超声探头(404)。

2. 根据权利要求1所述的差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台,其特征在于:测试影像载物架包括两支柱(201)、两横梁(202)、两根竖直连杆(203)、两横杆(204)以及载物薄片(205),两支柱(201)固定在底座(6)上,两横梁(202)安装在两支柱(201)的上端,两横梁上安装所述的两根竖直连杆(203),两竖直连杆(203)的下端安装所述的两横杆(204),两横杆(204)上固定所述的载物薄片(205),任一竖直连杆(203)上连接塑料导线固定横梁(206)。

3. 根据权利要求1或2所述的差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台,其特征在于:所述的硅钢磁路(101)为日字型,日字型的硅钢磁路(101)在测试池(5)水平安置。

4. 根据权利要求1或2所述的差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台,其特征在于:所述的径向滑动条(403)形状成T型,所述的轴向滑动条(405)形状也成T型。

差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台

技术领域

[0001] 本发明属于生物医学检测与成像仪器领域,是一种利用差频超声纵向力产生可三维空间分辨的声电效应和磁声电效应的检测与成像技术的研究开发测试扫描台,尤其是一种基于差频超声纵向力的生物医学磁声电效应检测成像技术研究开发的实验测试台。

背景技术

[0002] 近年来,生物医学实验研究表明肿瘤组织特别是恶性肿瘤组织的电导率通常比它的周围组织高 2-4 倍,因此影像组织或器官的电导率分布可以检测扫描肿瘤的位置、大小、性状。而传统的电阻抗成像虽然有测试速度快、方便、成本低廉的优点,但是空间分辨率很低,只能达到影像物体尺寸的十分之一。然而,电属性检测与成像作为一种重要的生物医学检测与影像技术方法已经越来越受到各国研究人员、医学人员的广泛关注。组织或器官的电属性能显著反映某些生物体、人体的组织、器官的生理、医学状态、功能活动,因此影像检测组织或器官的电属性具有重要的生物医学研究和医学检测意义。于是,美国、德国、法国等欧美发达国家纷纷投入巨资研究开发基于核磁共振的电阻抗成像技术。基于核磁共振的电阻抗成像技术具有空间分辨率高的显著优点,但它很难提供动态的和功能活动的信息,而且价格非常昂贵。最近科学研究发现利用声电效应和基于洛伦兹力的磁声电效应可以开发出高空间分辨率的动态电流源成像和电导率成像。此项技术是目前国际生物医学成像的研究前沿,具有重要的生物医学工程研究和医学检测意义。目前美国、法国已经投入巨资进行研究,将引起世界各国大力研究,给生物医学检测与成像带来革新技术和重要影响,具有十分重大的潜在价值。

[0003] 此项技术目前还处于原创研究阶段,差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台是此项技术的重要组成部分和关键技术之一。声电效应检测与成像系统的测试扫描台应用单束超声的声电效应进行成像,由于单束超声的高频振荡不利于检测和增强信号,另外,它不适用于加入磁场以应用基于洛伦兹力机制的磁声电效应进行成像。应用差频超声纵向力可以增强声电效应和洛伦兹力机制磁声电效应产生的信号,提高成像的空间分辨率、灵敏度和对比度。

发明内容

[0004] 本发明针对差频超声纵向力声电效应和差频超声纵向力的洛伦兹力机制磁声电效应生物医学检测成像技术提供一个结构合理简单,调整灵活,扫描运动合理,使用方便,成本低廉的集成测试扫描台。

[0005] 本发明采用如下技术方案:

一种差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台,包括底座和测试池,在底座上设置有测试腔、测试影像载物架、三维扫描运动控制机构以及双束差频超声对焦调节机构,所述的测试腔包括硅钢磁路,在硅钢磁路的两极分别安放一圆盘永磁铁,所述的测试影像载物架的载物薄片位于所述的两圆盘永磁铁的气隙中,所述的三维扫描运动控制机构

包括支架以及设置在支架上的水平方向的横向导轨和纵向导轨以及垂直方向的竖向导轨，在所述的竖向导轨上连接所述的双束差频超声对焦调节机构，该双束差频超声对焦调节机构包括圆弧导轨和设置在圆弧导轨上的两个圆弧导轨滑块，在两圆弧导轨滑块上分别设置有沿圆弧径向调节的径向滑动条，在径向滑动条上设置有沿圆弧轴向调节的轴向滑动条，在轴向滑动条上安装超声探头。

[0006] 测试腔的静磁场由硅钢磁路两极上的圆盘状永磁铁产生，永磁铁为 0.3-0.5T 的强磁永磁铁，在进行差频超声纵向力声电效应检测成像时不需要磁场，把磁铁移开即可。双束差频超声对焦调节机构由圆弧导轨和两个圆弧导轨滑块调节两超声束的夹角，由径向 T 型滑动条调节超声探头到圆弧圆心的距离，由圆柱坐标轴向 T 型滑动条调节超声焦点的圆柱坐标轴向位置，在轴向 T 型滑动条上安置超声探头。通过倒置构架十字 + 丁型三维电控移动轨道实现三维扫描。

[0007] 本发明在声电效应检测与成像系统的测试扫描台的基础上引进双束差频超声纵向力进行声电效应成像，此外，增加静磁场使得测试扫描台同时可以用于基于洛伦兹力机制的差频超声纵向力磁声电效应检测与成像。本发明兼有差频超声纵向力声电效应成像测试扫描台和基于洛伦兹力机制的差频超声纵向力磁声电效应成像测试扫描台二用。本差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台技术先进，调试方便灵活，成本低廉。

[0008] 与原来的声电效应检测与成像系统的测试扫描台相比，本发明具有如下优点：

(1) 引进差频超声纵向力这个新技术，增强信号，提高灵敏度、空间分辨率。(2) 设计提供圆柱坐标三维调节的双束差频超声对焦调节机构，使得对焦调节灵活、精确、方便。(3) 增加由硅钢磁路两极上的强磁永磁铁产生的静磁场，使得差频超声纵向力声电效应成像测试扫描台和基于洛伦兹力机制的差频超声纵向力磁声电效应成像测试扫描台自然集成一体。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明实施例的结构示意图。

[0010] 图 2 是拆除测试池的结构示意图。

[0011] 图 3 是本发明的静磁场测试腔的设计图。

[0012] 图 4 是本发明的测试影像载物架的结构分解图。

[0013] 图 5 是本发明的三维扫描运动控制机构的结构分解图。

[0014] 图 6 是本发明的双束差频超声对焦调节机构的结构分解图。

[0015] 图 7 是图 6 的俯视图。

[0016] 图 8 是图 6 的主视图。

具体实施方式

[0017] 参照图 1、图 2，差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台，由测试腔 1、测试影像载物架 2、三维扫描运动控制机构 3、双束差频超声对焦调节机构 4、测试池 5 和底座 6 组成。参照图 1, 3, 测试腔 1 包括硅钢磁路 101、两个 0.3-0.5T 的圆盘强磁永磁铁 102 和测试腔支架 103，在硅钢磁路 101 的两极分别安放一圆盘强磁永磁铁 102，由测试腔支架 103 支撑硅钢磁路 101 和两个圆盘强磁永磁铁 102。在两圆盘永磁铁的气隙由测试影像载物架 2 承载测试物。参照图 1, 4, 测试影像载物架由两支柱 201 从底座 6 上竖直支起，

两铝棒横梁 202 由平行连接部件 7 和四个螺钉安装在两支柱 201 的上端,两横梁上由交叉连接部件 8 安装两根竖直连杆 203,两竖直连杆 203 的下端安装两横杆 204,两横杆 204 上有塑料载物薄片 205,任一竖直连杆 203 上由交叉连接部件 8 连接塑料导线固定横梁 206。由塑料载物薄片 205 和塑料导线固定横梁 206 分别承载被测物体和多路电极导线。参照图 1,5,三维扫描运动控制机构 3 由两铝材支柱 301 从底座 6 上竖直支起,两铝材支柱 301 上端开有长槽 302,铝材支架横梁 303 由两铝角 304 和 8 个铆钉安装在两支柱的长槽 302 处,铝材支架横梁 303 中间安装具有水平方向横向和纵向移动的横向导轨和纵向导轨,横向导轨和纵向导轨成十字,在十字导轨下端连接垂直方向移动的竖向导轨,竖向导轨成丁型,两者共同构成十字+丁型三维电控移动轨道 305,由倒凹字型连接部件 306 和交叉连接部件 8 连接双柱竖直连杆 307 竖直延伸到测试池 5 中,然后由交叉连接部件 8 在双柱竖直连杆 307 下端连接双横梁连杆 308,双横梁连杆 308 的一端安装双束差频超声对焦调节机构 4。参照图 6、7、8,双束差频超声对焦调节机构 4,包括在工字形圆弧导轨 401 上设置两个圆弧导轨滑块 402,在两个圆弧导轨滑块 402 上设置圆弧径向滑动条 403,在圆弧径向滑动条 403 上设置圆柱坐标轴向滑动条 405,圆柱坐标轴向滑动条 405 上安置超声探头 404,通过圆弧导轨滑块 402、径向滑动条 403 和轴向滑动条 405 可实现超声探头 404 的圆柱坐标三维调节,由各自的锁定螺钉 406 锁定圆弧导轨滑块 402、径向滑动条 403 和轴向滑动条 405,其中径向滑动条 403 和轴向滑动条 405 的形状为 T 型。参照图 1,测试池 5 由塑料板粘合成。参照图 1,4,底座 6 由四个竖直镙钉 9 调节底板的水平。参照图 1,2,3,当进行差频超声纵向力声电效应检测成像时不需要磁场,把硅钢磁路 101、两个圆盘强磁永磁铁 102 和测试腔支架 103 移开。

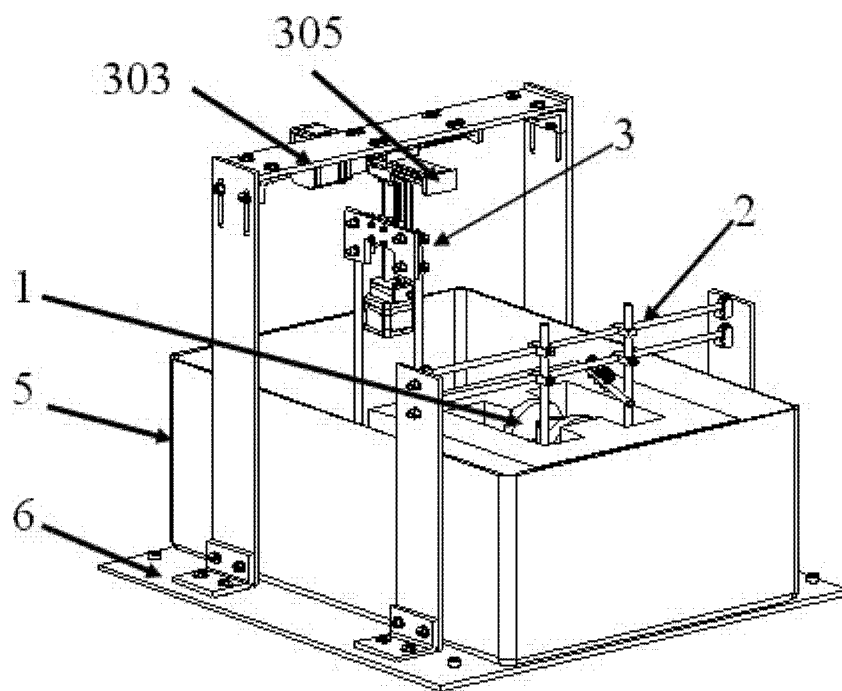


图 1

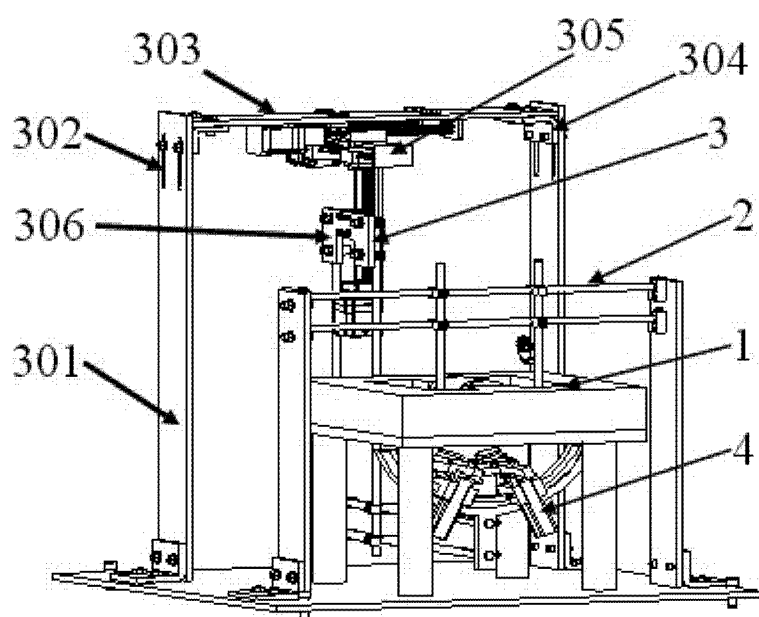


图 2

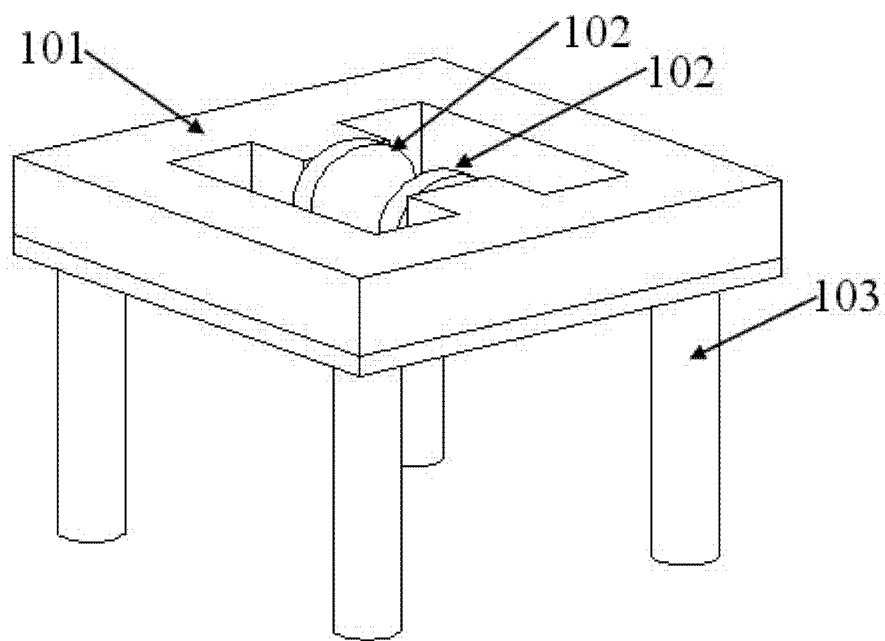


图 3

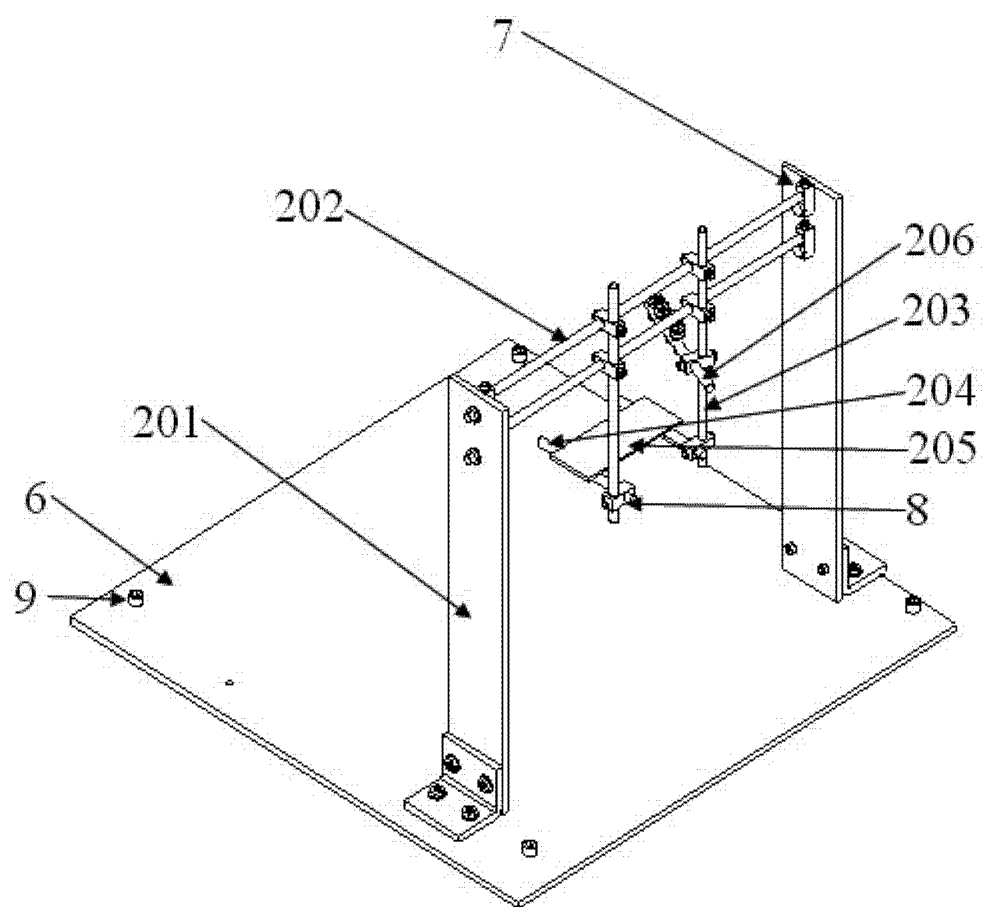


图 4

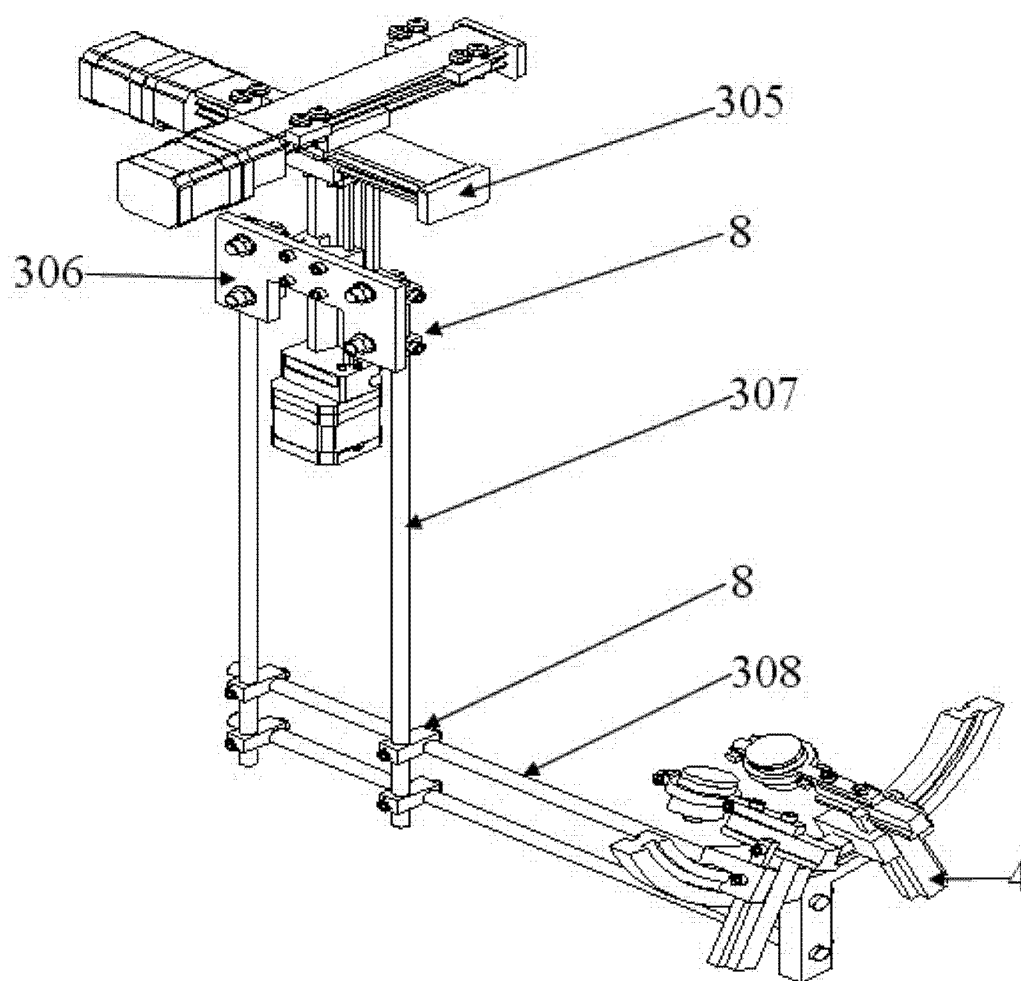


图 5

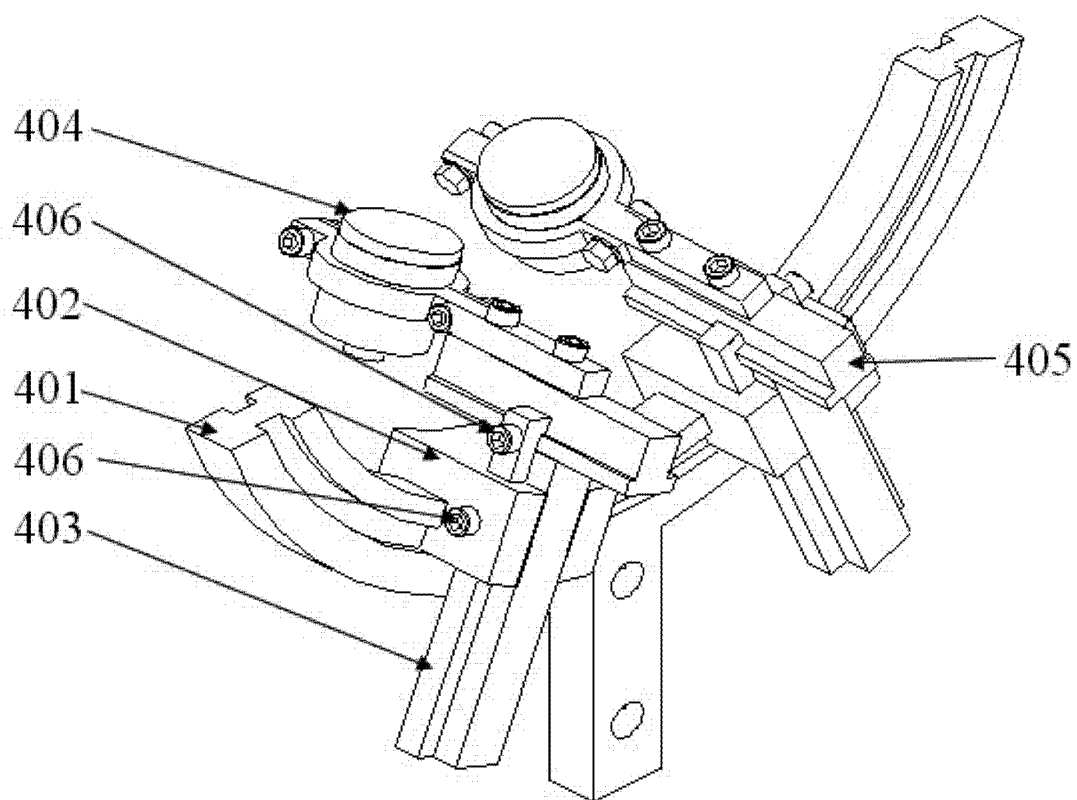


图 6

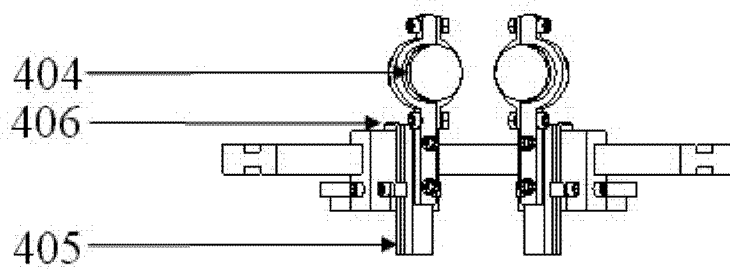


图 7

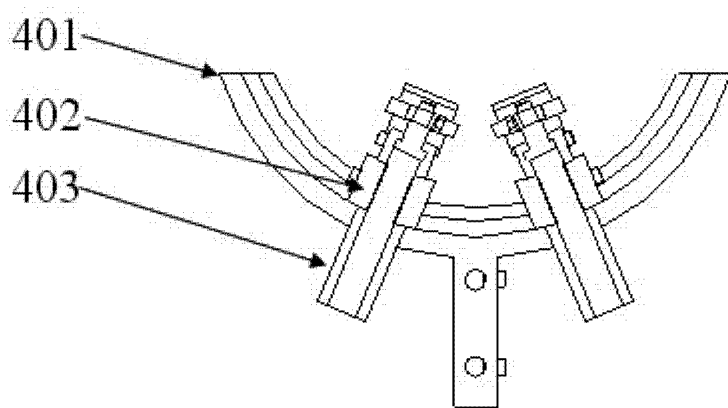


图 8

专利名称(译)	差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台		
公开(公告)号	CN102357036A	公开(公告)日	2012-02-22
申请号	CN201110338067.2	申请日	2011-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	东南大学		
申请(专利权)人(译)	东南大学		
当前申请(专利权)人(译)	东南大学		
[标]发明人	杨仁桓 宋爱国		
发明人	杨仁桓 宋爱国		
IPC分类号	A61B8/08		
代理人(译)	张惠忠		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种差频超声纵向力磁声电效应检测与成像系统的测试台，包括底座和测试池，在底座上设置有测试腔、测试影像载物架、三维扫描运动控制机构以及双束差频超声对焦调节机构，测试腔包括硅钢磁路，在硅钢磁路的两极分别安放一圆盘永磁铁，测试影像载物架的载物薄片位于两圆盘永磁铁的气隙中，三维扫描运动控制机构包括横向导轨、纵向导轨和竖向导轨，在竖向导轨上连接双束差频超声对焦调节机构，该调节机构包括圆弧导轨和两个圆弧导轨滑块，在圆弧导轨滑块上设有径向滑动条，在径向滑动条上设有轴向滑动条，在轴向滑动条上安装超声探头。本发明实现了结构合理简单，双束差频超声对焦调整灵活，扫描运动平稳，使用方便，成本低廉的目的。

