



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111256830 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 23

(21) 申请号 202010238055.1

(22) 申请日 2020.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111256830 A

(43) 申请公布日 2020.06.09

(73) 专利权人 湖州中芯半导体科技有限公司  
地址 313000 浙江省湖州市吴兴区高新区  
中横港路33号2号厂房5号

(72) 发明人 赵芬霞 刘宏明

(74) 专利代理机构 深圳紫晴专利代理事务所  
(普通合伙) 44646  
专利代理师 林鹏

(51) Int. Cl.  
G01J 4/00 (2006.01)

(56) 对比文件

TW M317576 U, 2007.08.21

US 2018275205 A1, 2018.09.27

CN 1865534 A, 2006.11.22

CN 102770588 A, 2012.11.07

Thiago P. Mayer Alegre 等

.Polarization-selective excitation of  
nitrogen vacancy centers in diamond.  
《PHYSICAL REVIEW B》.2007,

审查员 武晓卫

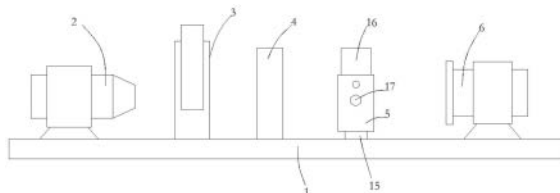
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法

(57) 摘要

本发明涉及偏振光检测技术领域,且公开了一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,包括如下步骤:S1.实验工具准备,准备合适尺寸大小的CVD金刚石单晶片、汇聚透镜、带偏压的硅光电探测器、可绕快轴旋转的半波片和可发射照射激光的激光发射器;S2.实验工具位置摆放,将激光发射器、CVD金刚石单晶片、汇聚透镜和硅光电探测器从左至右依次摆放。该用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,具备利用CVD金刚石单晶片在不同角度的偏振光下发出红色荧光强度的差异,能够快速检测出偏振光,且所使用的实验设备结构简单,便于搭建使用,能够有效解决偏振光检测手段受到具体实验条件限制的问题的优点。



1. 一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,其特征在于:包括如下步骤:

S1. 实验工具准备

准备合适尺寸大小的CVD金刚石单晶片(4)、汇聚透镜(16)、带偏压的硅光电探测器(6)、可绕快轴旋转的半波片(7)和可发射照射激光的激光发射器(2);

S2. 实验工具位置摆放

将激光发射器(2)、CVD金刚石单晶片(4)、汇聚透镜(16)和硅光电探测器(6)从左至右依次摆放;

S3. 首先确定CVD金刚石单晶片(4)其中一个<111>晶轴的方向,启动激光发射器(2),利用激光发射器(2)发射的激光垂直<111>晶轴的方向照射到CVD金刚石单晶片(4)上;

S4. 通过汇聚透镜(16)将S3中照射在CVD金刚石单晶片(4)上的激光射线形成的荧光汇聚到硅光电探测器(6)的感光表面;

S5. 将半波片(7)插入在激光发射器(2)和CVD金刚石单晶片(4)之间,并控制半波片(7)不断旋转;

S6. 当硅光电探测器(6)输出的电压信号达到最大值时,则激光发射器(2)所发出的激光偏振方向与CVD金刚石单晶片(4)<111>晶轴关于半波片(7)快轴对称的直线平行,得到具体的激光偏振方向。

2. 根据权利要求1所述的一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,其特征在于:所述汇聚透镜(16)具体为5cm焦距/1英寸直径的透镜。

3. 一种基于权利要求1的用CVD金刚石单晶检测偏振光的装置,包括底座(1),其特征在于:所述底座(1)的上端从左至右依次连接有激光发射器(2)、支撑框(3)、CVD金刚石单晶片(4)、U形固定板(5)和硅光电探测器(6),所述支撑框(3)的内壁通过快轴转动连接有半波片(7),所述快轴的一端伸出支撑框(3)外且固定连接有第一从动锥齿轮(8),所述支撑框(3)前后相背两侧侧壁均通过多个轴承座转动连接有同一根连接杆(9),所述连接杆(9)的下端固定连接有与第一从动锥齿轮(8)啮合的第一主动锥齿轮(10),所述连接杆(9)的上端固定连接有第二从动锥齿轮(11),所述支撑框(3)的上端固定连接有双轴电机(12),所述双轴电机(12)的两端输出轴均固定连接有转杆(13),所述转杆(13)远离双轴电机(12)的一端固定连接有与第二从动锥齿轮(11)啮合的第二主动锥齿轮(14),所述U形固定板(5)的下端通过转轴(15)转动连接在底座(1)的上端,所述U形固定板(5)相对一侧内壁通过转筒转动连接有同一个汇聚透镜(16),所述U形固定板(5)的侧壁还开设有定位螺孔且定位螺孔内螺纹连接有定位螺栓(17)。

4. 根据权利要求3所述的一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的装置,其特征在于:所述支撑框(3)的外壁固定连接有罩设在第一从动锥齿轮(8)、第一主动锥齿轮(10)、第二从动锥齿轮(11)和第二主动锥齿轮(14)外的防护壳(18)。

5. 根据权利要求3所述的一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的装置,其特征在于:所述激光发射器(2)、硅光电探测器(6)和双轴电机(12)均通过控制开关与外设的电源电性连接。

## 一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及偏振光检测技术领域,具体为一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法。

### 背景技术

[0002] 偏振光,光学名词。光是一种电磁波,电磁波是横波。而振动方向和光波前进方向构成的平面叫做振动面,光的振动面只限于某一固定方向的,叫做平面偏振光或线偏振光。

[0003] 在进行激光的具体偏振方向检测的时候,需要较为复杂精准的仪器,这种仪器设备价格高昂,维护不便,使得在实际一些小型实验场所中无法承担,进而不便于小型实验场所进行偏振光的检测,使得偏振光检测手段受到具体实验条件限制的问题较大,不便于实际偏振光的检测使用。

### 发明内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,具备利用CVD金刚石单晶片在不同角度的偏振光下发出红色荧光强度的差异,能够快速检测处偏振光,且所使用的实验设备结构简单,便于搭建使用,能够有效解决偏振光检测手段受到具体实验条件限制的问题的优点,解决了在进行激光的具体偏振方向检测的时候,需要较为复杂精准的仪器,这种仪器设备价格高昂,维护不便,使得在实际一些小型实验场所中无法承担,进而不便于小型实验场所进行偏振光的检测,使得偏振光检测手段受到具体实验条件限制的问题较大,不便于实际偏振光的检测使用的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现利用CVD金刚石单晶片在不同角度的偏振光下发出红色荧光强度的差异,能够快速检测处偏振光,且所使用的实验设备结构简单,便于搭建使用,能够有效解决偏振光检测手段受到具体实验条件限制的问题的目的,本发明提供如下技术方案:一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,包括如下步骤:

[0008] S1.实验工具准备

[0009] 准备合适尺寸大小的CVD金刚石单晶片、汇聚透镜、带偏压的硅光电探测器、可绕快轴旋转的半波片和可发射照射激光的激光发射器;

[0010] S2.实验工具位置摆放

[0011] 将激光发射器、CVD金刚石单晶片、汇聚透镜和硅光电探测器从左至右依次摆放;

[0012] S3.首先确定CVD金刚石单晶片其中一个 $\langle 111 \rangle$ 晶轴的方向,启动激光发射器,利用激光发射器发射的激光垂直 $\langle 111 \rangle$ 晶轴的方向照射到CVD金刚石单晶片上;

[0013] S4.通过汇聚透镜将S3中照射在CVD金刚石单晶片上的激光射线形成的荧光汇聚到硅光电探测器的感光表面;

[0014] S5.将半波片插入在激光发射器和CVD金刚石单晶片之间,并控制半波片不断旋

转；

[0015] S6.当硅光电探测器输出的电压信号达到最大值时,则激光发射器所发出的激光偏振方向与CVD金刚石单晶片<111>晶轴关于半波片快轴对称的直线平行,得到具体的激光偏振方向。

[0016] 优选的,所述汇聚透镜具体为5cm焦距/1英寸直径的透镜。

[0017] 一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的装置,包括底座,所述底座的上端从左至右依次连接有激光发射器、支撑框、CVD金刚石单晶片、U形固定板和硅光电探测器,所述支撑框的内壁通过快轴转动连接有半波片,所述快轴的一端伸出支撑框外且固定连接有第一从动锥齿轮,所述支撑框前后相背两侧侧壁均通过多个轴承座转动连接有同一根连接杆,所述连接杆的下端固定连接有与第一从动锥齿轮啮合的第一主动锥齿轮,所述连接杆的上端固定连接有第二从动锥齿轮,所述支撑框的上端固定连接有双轴电机,所述双轴电机的两端输出轴均固定连接有转杆,所述转杆远离双轴电机的一端固定连接有与第二从动锥齿轮啮合的第二主动锥齿轮,所述U形固定板的下端通过转轴转动连接在底座的上端,所述U形固定板相对一侧内壁通过转筒转动连接有同一个汇聚透镜,所述U形固定板的侧壁还开设有定位螺孔且定位螺孔内螺纹连接有定位螺栓。

[0018] 优选的,所述支撑框的外壁固定连接有罩设在第一从动锥齿轮、第一主动锥齿轮、第二从动锥齿轮和第二主动锥齿轮外的防护壳。

[0019] 优选的,所述激光发射器、硅光电探测器和双轴电机均通过控制开关与外设的电源电性连接。

[0020] (三)有益效果

[0021] 与现有技术相比,本发明提供了一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,具备以下有益效果:

[0022] 1、该用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,通过确定CVD金刚石单晶片其中一个<111>晶轴的方向,启动激光发射器,利用激光发射器发射的激光垂直<111>晶轴的方向照射到CVD金刚石单晶片上,再通过汇聚透镜将照射在CVD金刚石单晶片上的激光射线形成的荧光汇聚到硅光电探测器的感光表面,再将半波片插入在激光发射器和CVD金刚石单晶片之间,并控制半波片不断旋转,当硅光电探测器输出的电压信号达到最大值时,则激光发射器所发出的激光偏振方向与CVD金刚石单晶片<111>晶轴关于半波片快轴对称的直线平行,得到具体的激光偏振方向,利用CVD金刚石单晶片在不同角度的偏振光下发出红色荧光强度的差异,能够快速检测处偏振光,且所使用的实验设备结构简单,便于搭建使用,能够有效解决偏振光检测手段受到具体实验条件限制的问题。

[0023] 2、该用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,通过设有的支撑框,在需要转动半波片时,启动双轴电机,双轴电机带动两根转杆转动,进而带动第二主动锥齿轮转动,利用第二主动锥齿轮和第二从动锥齿轮的啮合作用带动连接杆转动,进而带动第一主动锥齿轮转动,利用第一主动锥齿轮和第一从动锥齿轮的啮合作用带动半波片自动转动,便于对激光角度的调节,便于使用。

[0024] 3、该用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,通过设有的U形固定板在需要调节汇聚透镜的相对角度时,通过转轴的转动连接作用使得对U形固定板方位的调整,再使得汇聚透镜相对U形固定板转动,并通过定位螺栓进行固定限位,能够对汇聚透镜的位置进行快速调

节,便于汇聚光线使用。

### 附图说明

[0025] 图1为本发明提出的一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的装置结构示意图;

[0026] 图2为本发明提出的一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的装置支撑框的侧视结构示意图。

[0027] 图中:1底座、2激光发射器、3支撑框、4CVD金刚石单晶片、5U形固定板、6硅光电探测器、7半波片、8第一从动锥齿轮、9连接杆、10第一主动锥齿轮、11第二从动锥齿轮、12双轴电机、13转杆、14第二主动锥齿轮、15转轴、16汇聚透镜、17定位螺栓、18防护壳。

### 具体实施方式

[0028] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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。

[0029] 请参阅图1-2,一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,包括如下步骤:

[0030] S1. 实验工具准备

[0031] 准备合适尺寸大小的CVD金刚石单晶片4、汇聚透镜16、带偏压的硅光电探测器6、可绕快轴旋转的半波片7和可发射照射激光的激光发射器2;

[0032] S2. 实验工具位置摆放

[0033] 将激光发射器2、CVD金刚石单晶片4、汇聚透镜16和硅光电探测器6从左至右依次摆放;

[0034] S3. 首先确定CVD金刚石单晶片4其中一个 $\langle 111 \rangle$ 晶轴的方向,启动激光发射器2,利用激光发射器2发射的激光垂直 $\langle 111 \rangle$ 晶轴的方向照射到CVD金刚石单晶片4上;

[0035] S4. 通过汇聚透镜16将S3中照射在CVD金刚石单晶片4上的激光射线形成的荧光汇聚到硅光电探测器6的感光表面;

[0036] S5. 将半波片7插入在激光发射器2和CVD金刚石单晶片4之间,并控制半波片7不断旋转;

[0037] S6. 当硅光电探测器6输出的电压信号达到最大值时,则激光发射器2发出的激光偏振方向与CVD金刚石单晶片4 $\langle 111 \rangle$ 晶轴关于半波片7快轴对称的直线平行,得到具体的激光偏振方向。

[0038] 汇聚透镜16具体为5cm焦距/1英寸直径的透镜。

[0039] 一种用CVD金刚石单晶检测偏振光的装置,包括底座1,底座1的上端从左至右依次连接有激光发射器2、支撑框3、CVD金刚石单晶片4、U形固定板5和硅光电探测器6,支撑框3的内壁通过快轴转动连接有半波片7,快轴的一端伸出支撑框3外且固定连接有第一从动锥齿轮8,支撑框3前后相背两侧侧壁均通过多个轴承座转动连接有同一根连接杆9,连接杆9的下端固定连接有与第一从动锥齿轮8啮合的第一主动锥齿轮10,连接杆9的上端固定连接有第二从动锥齿轮11,支撑框3的上端固定连接有双轴电机12,双轴电机12的两端输出轴均固定连接有转杆13,转杆13远离双轴电机12的一端固定连接有与第二从动锥齿轮11啮合的

第二主动锥齿轮14,U形固定板5的下端通过转轴15转动连接在底座1的上端,U形固定板5相对一侧内壁通过转筒转动连接有同一个汇聚透镜16,U形固定板5的侧壁还开设有定位螺孔且定位螺孔内螺纹连接有定位螺栓17。

[0040] 支撑框3的外壁固定连接有罩设在第一从动锥齿轮8、第一主动锥齿轮10、第二从动锥齿轮11和第二主动锥齿轮14外的防护壳18。

[0041] 激光发射器2、硅光电探测器6和双轴电机12均通过控制开关与外设的电源电性连接。

[0042] 综上所述,该用CVD金刚石单晶检测偏振光的方法,通过确定CVD金刚石单晶片4其中一个<111>晶轴的方向,启动激光发射器2,利用激光发射器2发射的激光垂直<111>晶轴的方向照射到CVD金刚石单晶片4上,再通过汇聚透镜16将照射在CVD金刚石单晶片4上的激光射线形成的荧光汇聚到硅光电探测器6的感光表面,再将半波片7插入在激光发射器2和CVD金刚石单晶片4之间,并控制半波片7不断旋转,当硅光电探测器6输出的电压信号达到最大值时,则激光发射器2所发出的激光偏振方向与CVD金刚石单晶片4<111>晶轴关于半波片7快轴对称的直线平行,得到具体的激光偏振方向,利用CVD金刚石单晶片4在不同角度的偏振光下发出红色荧光强度的差异,能够快速检测出偏振光,且所使用的实验设备结构简单,便于搭建使用,能够有效解决偏振光检测手段受到具体实验条件限制的问题,通过设有的支撑框3,在需要转动半波片7时,启动双轴电机12,双轴电机12带动两根转杆13转动,进而带动第二主动锥齿轮14转动,利用第二主动锥齿轮14和第二从动锥齿轮11的啮合作用带动连接杆9转动,进而带动第一主动锥齿轮10转动,利用第一主动锥齿轮10和第一从动锥齿轮8的啮合作用带动半波片7自动转动,便于对激光角度的调节,便于使用,通过设有的U形固定板5在需要调节汇聚透镜16的相对角度时,通过转轴的转动连接作用使得对U形固定板5方位的调整,再使得汇聚透镜16相对U形固定板5转动,并通过定位螺栓17进行固定限位,能够对汇聚透镜16的位置进行快速调节,便于汇聚光线使用。

[0043] 需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0044] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

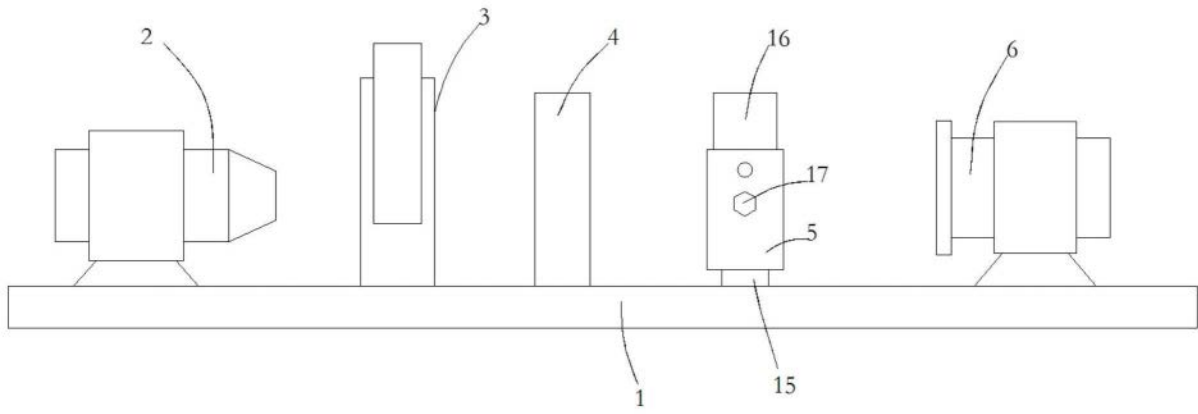


图1

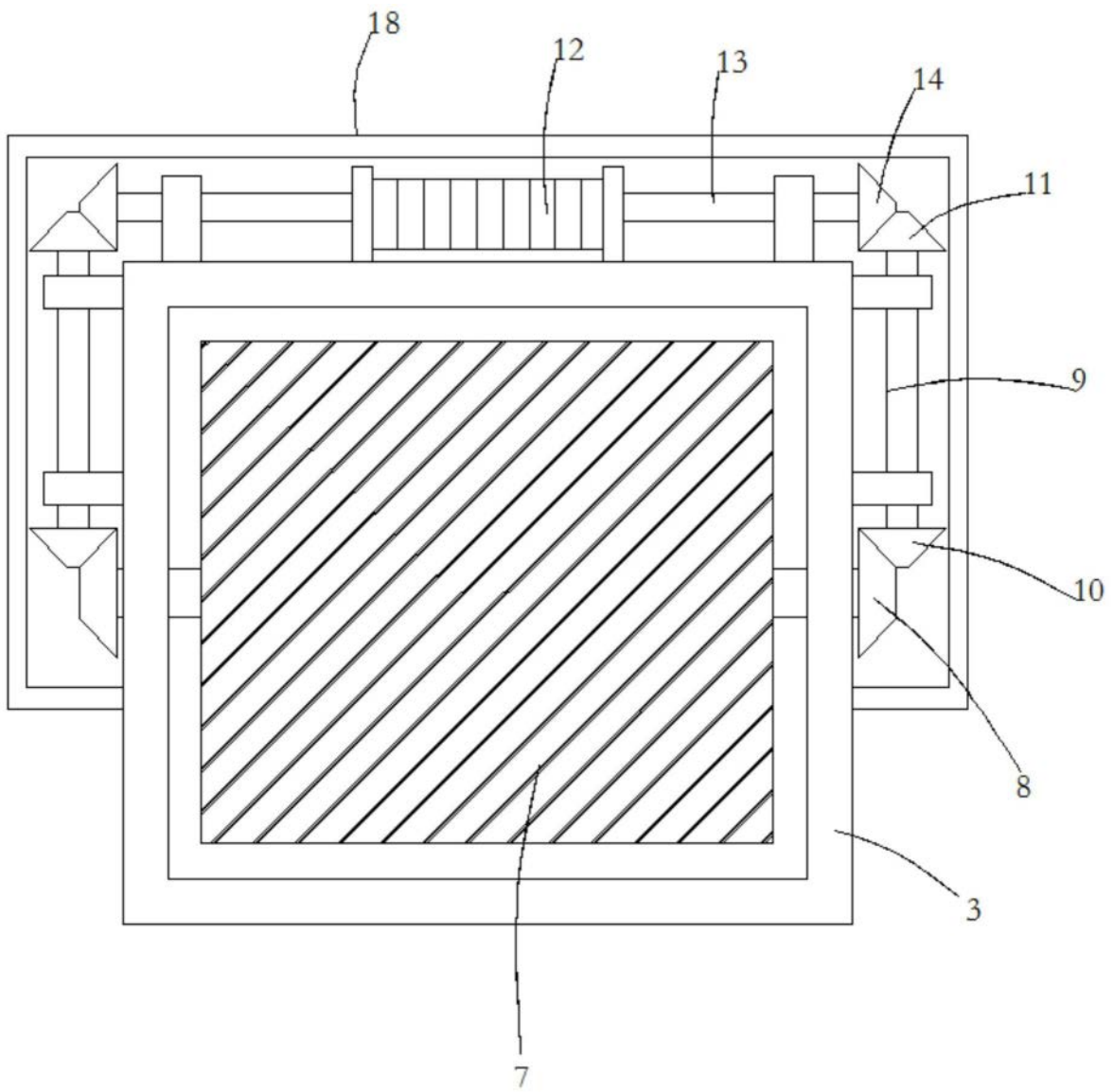


图2