



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105575746 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201610021701. 2

(22) 申请日 2016. 01. 14

(71) 申请人 黄石上方检测设备有限公司

地址 435000 湖北省黄石市黄金山工业园机械工业园

(72) 发明人 方钢群 潘松文

(51) Int. Cl.

H01J 35/06(2006. 01)

H01J 35/08(2006. 01)

H01J 35/16(2006. 01)

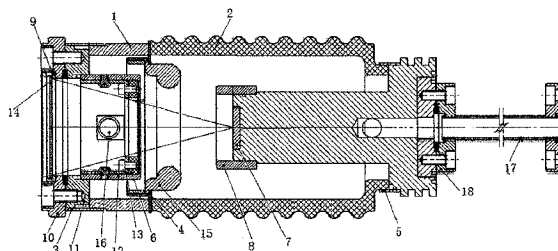
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种环型碳纳米冷阴极 X 射线管

(57) 摘要

本发明公开了一种环型碳纳米冷阴极 X 射线管, 该 X 射线管可以包括 X 射线窗组件、壳体组件、冷阴极组件、栅极组件以及阳极组件; 所述冷阴极组件包括内部中空的环型碳纳米冷阴极, 所述阳极组件包括钨靶, 所述钨靶垂直于所述阳极组件轴线方向设置于所述阳极组件与所述阴极组件对应一端。本申请提供的环型碳纳米冷阴极 X 射线管, 结构简单合理, 具有成像更清晰、便于量产、节能、对人辐射量小、可长时间工作、设备体积小等优点。为碳纳米冷阴极 X 射线管的大面积推广使用铺平了道路。



1. 一种环型碳纳米冷阴极X射线管,包括X射线窗组件、壳体组件、冷阴极组件、栅极组件以及阳极组件;其特征在于,包括:

所述壳体组件包括第一壳体以及第二壳体,所述第一壳体以及第二壳体通过中环相连,所述第一壳体内部形成第一腔室,所述第二壳体内部形成第二腔室,所述第一腔室与所述第二腔室内部导通并形成真空空间;所述x射线窗组件与所述冷阴极组件相连,所述冷阴极组件通过上环与所述第一壳体相连,并置于所述第一腔室内;所述阳极组件通过下环与所述第二壳体相连,并置于所述第二腔室内;所述栅极组件位于所述冷阴极组件以及所述阳极组件之间;

其中,所述冷阴极组件包括内部中空的环型碳纳米冷阴极,所述阳极组件包括钨靶,所述钨靶垂直于所述阳极组件轴线方向设置于所述阳极组件与所述冷阴极组件对应一端。

2. 根据权利要求1所述的X射线管,其特征在于,所述阳极组件设置有钨靶一端安装有阳极屏蔽罩。

3. 根据权利要求1所述的X射线管,其特征在于,所述x射线窗组件包括窗口座以及窗口法兰,所述冷阴极组件包括阴极法兰;

所述窗口座通过亚氩弧焊工艺与所述窗口法兰相连,所述窗口法兰通过螺栓与所述阴极法兰相连,所述阴极法兰通过真空钎焊工艺与所述上环相连。

4. 根据权利要求3所述的X射线管,其特征在于,所述冷阴极组件还包括阴极外罩以及阴极内罩,所述阴极外罩与所述阴极法兰相连,所述阴极内罩与所述阴极外罩相连。

5. 根据权利要求3所述的X射线管,其特征在于,所述x射线窗组件包括铍窗,所述铍窗与所述窗口座相连。

6. 根据权利要求1所述的X射线管,其特征在于,所述第二壳体为陶瓷材质波纹状壳体。

7. 根据权利要求1至6任意一项所述的X射线管,其特征在于,还包括聚焦组件,所述聚焦组件包括聚焦头,所述聚焦头位于所述冷阴极组件以及所述阳极组件之间置于所述第二腔室内,并与所述中环固定相连。

8. 根据权利要求1至6任意一项所述的X射线管,其特征在于,还包括吸气剂放置组件,所述吸气剂放置组件位于所述第一腔室内。

9. 根据权利要求1至6任意一项所述的X射线管,其特征在于,还包括排气管组件,所述排气管组件通过排气管法兰与所述阳极组件相连,所述排气管用于将所述第一腔室以及所述第二腔室内的空气排出,以便所述第一腔室与所述第二腔室内部形成真空空间。

一种环型碳纳米冷阴极X射线管

技术领域

[0001] 本发明涉及X射线管技术领域,特别是涉及一种环型碳纳米冷阴极X射线管。

背景技术

[0002] X射线管是一种实现X射线可控发射的器件。它们被应用于各种系统中,例如,应用于医疗、工业、和安全等领域的X射线成像技术,光谱分析(X射线荧光光谱、X射线光电子能谱分析),X射线衍射分析等。X射线管中产生X射线的原理是利用高能电子(几万电子伏特),轰击金属靶,这些电子和靶材之间的相互作用增倍,直至发出X射线。X射线强度与达到靶材材料上的电子流成正比。X射线的穿透性与靶材料上的施加电压成正比。X射线的发射面积由电子束轰击靶材的范围决定,一般通过X射线管中的电子光学装置可将电子束聚焦在靶材上很小的区域,以此形成小发射焦斑。

[0003] 传统X射线管一般采用热阴极,通过加热真空管内的金属丝达到上千摄氏度高温来产生高能电子。但热阴极存在体积较大、电子发射调制时间较长(毫秒级别)、功耗大等缺陷。针对热阴极的这些缺陷,性能优良的冷阴极的研究应运而生。室温下,阴极在电场作用下发射电子(称为场发射),因此场发射具有更高的能量利用率。此外,场发射还具有一些独特的性质,例如,对电场变化的快速响应,对温度波动和辐射不敏感,发射出的电子束高度可控,高开关比,电子的弹道传输,而且很小的电压调制范围就可以调制很大的电流范围。

[0004] 然而现有技术中开始使用的冷阴极是饼状的,电子直接打到钨靶上,在此过程中,聚焦程度难以保证。采用玻璃外壳,易碎,不适合量产。钨靶与轴向成10-20度角,X光射线从X射线管侧边射出,这样使得产品体积无法缩小携带以及使用都非常不方便。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种环型碳纳米冷阴极X射线管。

[0006] 本发明提供了如下方案:

[0007] 一种环型碳纳米冷阴极X射线管,包括:X射线窗组件、壳体组件、冷阴极组件、栅极组件以及阳极组件;其特征在于,包括:

[0008] 所述壳体组件包括第一壳体以及第二壳体,所述第一壳体以及第二壳体通过中环相连,所述第一壳体内部形成第一腔室,所述第二壳体内部形成第二腔室,所述第一腔室与所述第二腔室内部导通并形成真空空间;所述x射线窗组件与所述冷阴极组件相连,所述冷阴极组件通过上环与所述第一壳体相连,并置于所述第一腔室内;所述阳极组件通过下环与所述第二壳体相连,并置于所述第二腔室内;所述栅极组件位于所述冷阴极组件以及所述阳极组件之间;

[0009] 其中,所述冷阴极组件包括内部中空的环型碳纳米冷阴极,所述阳极组件包括钨靶,所述钨靶垂直于所述阳极组件轴线方向设置于所述阳极组件与所述冷阴极组件对应一端。

[0010] 优选地:所述阳极组件设置有钨靶一端安装有阳极屏蔽罩。

[0011] 优选地:所述x射线窗组件包括窗口座以及窗口法兰,所述冷阴极组件包括阴极法兰;

[0012] 所述窗口座通过亚氩弧焊工艺与所述窗口法兰相连,所述窗口法兰通过螺栓与所述阴极法兰相连,所述阴极法兰通过真空钎焊工艺与所述上环相连。

[0013] 优选地:所述冷阴极组件还包括阴极外罩以及阴极内罩,所述阴极外罩与所述阴极法兰相连,所述阴极内罩与所述阴极外罩相连。

[0014] 优选地:所述x射线窗组件包括铍窗,所述铍窗与所述窗口座相连。

[0015] 优选地:所述第二壳体为陶瓷材质波纹状壳体。

[0016] 优选地:还包括聚焦组件,所述聚焦组件包括聚焦头,所述聚焦头位于所述冷阴极组件以及所述阳极组件之间置于所述第二腔室内,并与所述中环固定相连。

[0017] 优选地:还包括吸气剂放置组件,所述吸气剂放置组件位于所述第一腔室内。

[0018] 优选地:还包括排气管组件,所述排气管组件通过排气管法兰与所述阳极组件相连,所述排气管用于将所述第一腔室以及所述第二腔室内的空气排出,以便所述第一腔室与所述第二腔室内部形成真空空间。

[0019] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:

[0020] 通过本发明,可以实现一种环型碳纳米冷阴极X射线管,在一种实现方式下,该X射线管可以包括X射线窗组件、壳体组件、冷阴极组件、栅极组件以及阳极组件;其特征在于,包括:所述壳体组件包括第一壳体以及第二壳体,所述第一壳体以及第二壳体通过中环相连,所述第一壳体内部形成第一腔室,所述第二壳体内部形成第二腔室,所述第一腔室与所述第二腔室内部导通并形成真空空间;所述x射线窗组件与所述冷阴极组件相连,所述冷阴极组件通过上环与所述第一壳体相连,并置于所述第一腔室内;所述阳极组件通过下环与所述第二壳体相连,并置于所述第二腔室内;所述栅极组件位于所述冷阴极组件以及所述阳极组件之间;其中,所述冷阴极组件包括内部中空的环型碳纳米冷阴极,所述阳极组件包括钨靶,所述钨靶垂直于所述阳极组件轴线方向设置于所述阳极组件与所述阴极组件对应一端。本申请提供的环型碳纳米冷阴极X射线管,结构简单合理,具有成像更清晰、便于量产、节能、对人辐射量小、可长时间工作、设备体积小等优点。为冷阴极X射线管的大面积推广使用铺平了道路。

[0021] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明实施例提供的一种环型碳纳米冷阴极X射线管的结构示意图。

[0024] 图中:第一壳体1、第二壳体2、上环3、中环4、下环5、环型碳纳米冷阴极6、钨靶7、阳极屏蔽罩8、窗口座9、窗口法兰10、阴极法兰11、阴极外罩12、阴极内罩13、铍窗14、聚焦头15、吸气剂放置组件16、排气管组件17、排气管法兰18。

具体实施方式

[0025] 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所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 实施例

[0027] 参见图1,为本发明实施例提供的一种环型碳纳米冷阴极X射线管,如图1所示,该环型碳纳米冷阴极X射线管,包括X射线窗组件、壳体组件、冷阴极组件、栅极组件以及阳极组件;其特征在于,包括:

[0028] 所述壳体组件包括第一壳体1以及第二壳体2,所述第一壳体1以及第二壳体1通过中环4相连,所述第一壳体1内部形成第一腔室,所述第二壳体2内部形成第二腔室,所述第一腔室与所述第二腔室内部导通并形成真空空间;所述x射线窗组件与所述冷阴极组件相连,所述冷阴极组件通过上环与所3述第一壳体1相连,并置于所述第一腔室内;所述阳极组件通过下环5与所述第二壳体2相连,并置于所述第二腔室内;所述栅极组件位于所述冷阴极组件以及所述阳极组件之间;具体设定栅极时,可以根据设计需要的位置进行安装。

[0029] 其中,所述冷阴极组件包括内部中空的环型碳纳米冷阴极6,所述阳极组件包括钨靶7,所述钨靶7垂直于所述阳极组件轴线方向设置于所述阳极组件与所述冷阴极组件对应一端。现有技术中钨靶与轴向通常成10-20度角,X光射线从X射线管侧边射出,本申请实施例提供的钨靶与轴向成90度,X光从纵轴方向射出,这种设计有利于缩小产品体积,为便携式,微型化提供便利。所述阳极组件设置有钨靶一端安装有阳极屏蔽罩8。该阳极屏蔽罩8可以起到吸附屏蔽的作用,由于杂乱电子在真空室内不按设计的要求运动,会破坏真空室内的按照设计运动方向运动的电子,加上阳极保护罩后,可以屏蔽掉大部分杂乱电子,保证真空室内的电子可以很好的按照设计要求的方向运动。

[0030] 所述x射线窗组件包括窗口座9以及窗口法兰10,所述冷阴极组件包括阴极法兰11;所述窗口座9通过亚氩弧焊工艺与所述窗口法兰10相连,所述窗口法兰10通过螺栓与所述阴极法兰11相连,所述阴极法兰11通过真空钎焊工艺与所述上环3相连。所述冷阴极组件还包括阴极外罩12以及阴极内罩13,所述阴极外罩12与所述阴极法兰11相连,所述阴极内罩13与所述阴极外罩12相连。所述x射线窗组件包括铍窗14,所述铍窗14与所述窗口座9相连。

[0031] 所述第二壳体2为陶瓷材质波纹状壳体。本申请实施例提供的第二壳体一方面有利于规模化加工生产,另一方面波纹状的设计使得该壳体具有更加优异的散热性能。为了解决传统射线管普遍存在的聚焦效果不好的问题,本申请实施例还可以包括聚焦组件,所述聚焦组件包括聚焦头15,所述聚焦头15位于所述冷阴极组件以及所述阳极组件之间置于所述第二腔室内,并与所述中环4固定相连。本申请实施例提供的射线管采用环装冷阴极同时加载聚焦头的设计,可大幅提高聚焦度,形成较小焦斑,使得成像更加清晰。还可以包括吸气剂放置组件16,所述吸气剂放置组件16位于所述第一腔室内。该吸气剂可以在进行射线管封装时,吸收产生的有毒气体。还包括排气管组件17,所述排气管组件17通过排气管法兰18与所述阳极组件相连,所述排气管用于将所述第一腔室以及所述第二腔室内的空气排

出,以便所述第一腔室与所述第二腔室内部形成真空空间。本申请实施例提供的射线管采用可以高频电源,频率为10-20KHz,使用时不需要预热,如果用于成像,0.2秒之内就可以完成拍摄工作,加之不是持续发射X光,物体所受X光辐射只是普通射线管辐射量的20%,对环境更安全。产品外部采用波纹形外形,保证散热。持续工作能力强。普通X光管设计工作时间为5分钟,就需要停机休息5分钟。该射线管在工作时,可连续工作24小时。

[0032] 总之,通过本申请提供的环型碳纳米冷阴极X射线管,结构简单合理,可以调节栅极电压使成像更清晰、便于量产、节能、对人辐射量小、可长时间工作、设备体积小等优点。为冷阴极X射线管的大面积推广使用铺平了道路。

[0033] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,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。

[0034] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

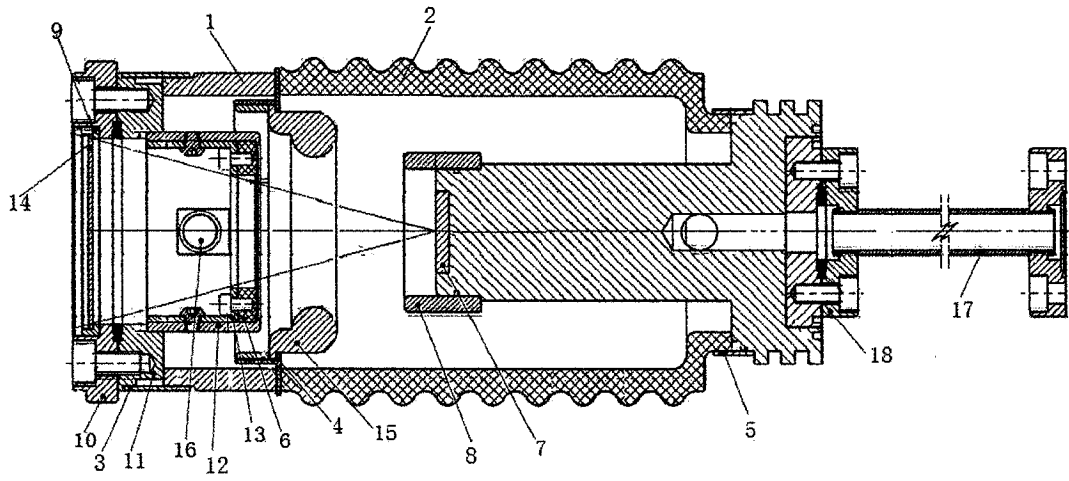


图1