



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101995327 A

(43) 申请公布日 2011.03.30

(21) 申请号 201010277331.1

(22) 申请日 2010.09.10

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号

(72) 发明人 巴音贺希格 寇婕婷 吴娜
唐玉国 齐向东 于宏柱 朱文煜

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G01M 11/02 (2006.01)

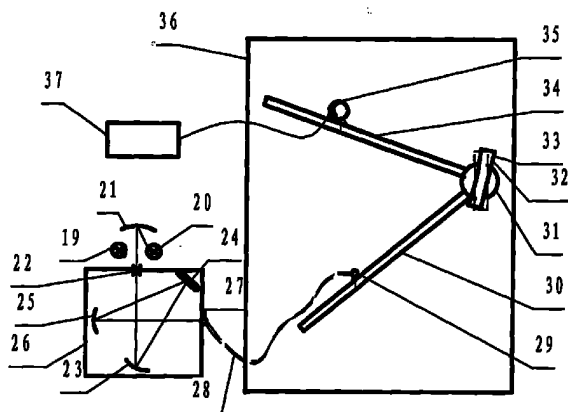
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种凹面光栅衍射效率测试仪的光路结构

(57) 摘要

一种凹面光栅衍射效率测试仪的光路结构，属于光谱技术领域涉及的一种凹面光栅衍射效率测试仪。要解决的技术问题是：提供一种凹面光栅衍射效率测试的光路结构。解决技术方案是：包括光源外光路、前置单色仪、测量单色仪和控制器。在前置单色仪的壳体外侧，光源外光路的光经聚光镜反射，在入射狭缝处聚焦并入射到前置单色仪中，出射光线通过光纤传入测量单色仪内，测量单色仪主要由入射光臂、出射光臂、光栅转台和光电倍增管组成，标准凹面反射镜和被测凹面光栅先后放在光栅转台上进行测量，由光电倍增管先后接收标准凹面反射镜的反射光通量和被测凹面光栅的衍射光通量，以此完成凹面光栅的衍射效率测量。该光路结构简单、实用。



1. 一种凹面光栅衍射效率测试仪的光路结构,包括光源外光路、前置单色仪、测量单色仪和控制器(37);所述的光源外光路包括钨灯(19)、氙灯(20)、聚光镜(21);所述的前置单色仪包括入射狭缝(22)、凹面准直镜(23)、分光光栅(24)、反射聚光镜(25)、壳体(26);所述的测量单色仪包括光栅转台(31)、壳体(36);其特征在于还包括前置单色仪中的光纤入孔(27),测量单色仪中的光纤(28)、光纤出孔(29)、入射光臂(30)、被测凹面光栅(32)或标准凹面反射镜(33)、出射光臂(34)、光电倍增管(35);在前置单色仪壳体(26)外的光源外光路中,聚光镜(21)的正下方两侧分别安置有光源钨灯(19)和氙灯(20),该两个光源先后发出的光线经过聚光镜(21)反射后,在壳体(26)的入射狭缝(22)处聚焦并入射到前置单色仪中;在聚光镜(21)和入射狭缝(22)形成的光路光轴上,在前置单色仪壳体(26)内安置有凹面准直镜(23),在凹面准直镜(23)反射平行光束的传播方向上放置分光光栅(24),在分光光栅(24)反射光束传播方向上置有反射聚光镜(25),在反射聚光镜(25)的反射光束打在壳体(26)上的点处,设有光纤入孔(27),该光纤入孔(27)在反射聚光镜(25)的焦面上;在测量单色仪壳体(36)内的右部中间位置,装有光栅转台(31),入射光臂(30)的一端固定在光栅转台(31)的底座上,光纤出孔(29)置于入射光臂(30)上,并且能沿着入射光臂(30)来回移动,根据被测凹面光栅(32)的使用参数,光纤出孔(29)在入射光臂(30)上的确定位置处固定,光纤(28)的一端连接光纤入孔(27),光纤(28)穿过测量单色仪壳体(36)的另一端与光纤出孔(29)相连,光纤出孔(29)出射光束沿入射光臂(30)传播射向光栅转台(31),在光栅转台(31)上放置标准凹面反射镜(33),出射光臂(34)能绕着标准凹面反射镜(33)的中心旋转,沿着标准凹面反射镜(33)的反射光束出射方向,将出射光臂(34)固定,光电倍增管(35)放置在出射光臂(34)上,并且能沿着出射光臂(34)来回移动,根据被测凹面光栅(32)的使用参数,将光电倍增管(35)在出射光臂(34)上的确定位置处固定,在光栅转台(31)上放置标准凹面反射镜(33)的位置上,在需要置换被测凹面光栅(32)时,被测凹面光栅(32)就放置在光栅转台(31)上放置标准凹面反射镜(33)的位置上。

一种凹面光栅衍射效率测试仪的光路结构

技术领域

[0001] 本发明属于光谱技术领域涉及的一种凹面光栅衍射效率测试仪的光路结构。

背景技术

[0002] 光栅是重要的分光元件,而衍射效率是光栅非常重要的技术性能指标,它直接影响光谱仪器的能量传输特性。光栅衍射效率在测量中通常指相对衍射效率,即在给定波长和衍射级次情况下,探测器接收到的光栅的衍射光通量与一块具有与光栅相同孔径的标准反射镜的反射光通量之比。同一块光栅对于某一波长 λ 的不同衍射级次的衍射效率是不同的。光栅客户往往对所需求的光栅提出要求,要求光栅的衍射效率在某一波长 λ 的第 m 级次必须达到规定的技术指标要求,所以光栅的研制和生产单位,对它所研制、生产出的光栅要进行光栅衍射效率的测量。

[0003] 世界上研制或生产光栅的国家,对光栅衍射效率的测量都建立了相应的测试方法,研制出测试仪器,在测试仪器中普遍采用两台单色仪的结构形式,与本发明最为接近的已有技术,是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研制开发的全自动平面光栅衍射效率测试仪的光路结构,如图 1 所示。包括光源外光路、前置单色仪、测量单色仪和控制器。光源外光路包括钨灯 1、氙灯 2、聚光镜 3。前置单色仪包括入射狭缝 4、凹面准直镜 5、分光光栅 6、反射聚光镜 7、壳体 8。测量单色仪包括入射狭缝 9、凹面准直镜 10、被测平面光栅 11 或参考平面反射镜 12、光栅转台 13、反射聚光镜 14、壳体 15、出射狭缝 16;光电倍增管 17、控制器 18。

[0004] 从图 1 所示的结构可知,光源外光路和前置单色仪为测量提供单色光,控制器 18 控制分光光栅 6 和被测平面光栅 11 的连续转动角速度,使两单色仪输出同一波长单色光。光电倍增管 17 分别接收来自被测平面光栅 11 的衍射光和参考平面反射镜 12 的反射光,并计算它们的比值。当测量下一波长时,控制分光光栅 6 和被测平面光栅 11 的转动角度,实现不同波长衍射效率的测量。

[0005] 该种结构装置存在的问题:该光路结构只适于平面光栅衍射效率的测量,当测量凹面光栅衍射效率时,不能按照凹面光栅参数及使用要求进行设置,无法实现凹面光栅衍射效率的测量。

发明内容

[0006] 为了克服上述已有技术存在的缺陷,本发明的目的在于能实现对凹面光栅衍射效率的测试,特设计一种凹面光栅衍射效率测试仪的光路结构。

[0007] 本发明要解决的技术问题是:提供一种凹面光栅衍射效率测试仪的光路结构。

[0008] 解决技术问题的技术方案如图 2 所示,包括光源外光路、前置单色仪、测量单色仪和控制器;其中,光源外光路包括钨灯 19、氙灯 20、聚光镜 21;前置单色仪包括入射狭缝 22、凹面准直镜 23、分光光栅 24、反射聚光镜 25、壳体 26、光纤入孔 27;测量单色仪包括光纤 28、光纤出孔 29、入射光臂 30、光栅转台 31、被测凹面光栅 32 或标准凹面反射镜 33、出射

光臂 34、光电倍增管 35、壳体 36；控制器 37。

[0009] 在前置单色仪壳体 26 外的光源外光路中,聚光镜 21 的正下方两侧分别安置有光源钨灯 19 和氙灯 20,该两个光源先后发出的光线经过聚光镜 21 反射后,在壳体 26 的入射狭缝 22 处聚焦并入射到前置单色仪中;在聚光镜 21 和入射狭缝 22 形成的光路光轴上,在前置单色仪壳体 26 内安置有凹面准直镜 23,在凹面准直镜 23 反射平行光束的传播方向上放置分光光栅 24,在分光光栅 24 反射光束传播方向上置有反射聚光镜 25,在反射聚光镜 25 的反射光束打在壳体 26 上的点处,设有光纤入孔 27,该光纤入孔 27 在反射聚光镜 25 的焦面上;在测量单色仪壳体 36 内的右部中间位置,装有光栅转台 31,入射光臂 30 的一端固定在光栅转台 31 的底座上,光纤出孔 29 置于入射光臂 30 上,并且能沿着入射光臂 30 来回移动,根据被测凹面光栅 32 的使用参数,光纤出孔 29 在入射光臂 30 上的确定位置处固定,光纤 28 的一端连接光纤入孔 27,光纤 28 穿过测量单色仪壳体 36 的另一端与光纤出孔 29 相连,光纤出孔 29 出射光束沿入射光臂 30 传播射向光栅转台 31,在光栅转台 31 上放置标准凹面反射镜 33,出射光臂 34 能绕着标准凹面反射镜 33 的中心旋转,沿着标准凹面反射镜 33 的反射光束出射方向,将出射光臂 34 固定,光电倍增管 35 放置在出射光臂 34 上,并且能沿着出射光臂 34 来回移动,根据被测凹面光栅 32 的使用参数,将光电倍增管 35 在出射光臂 34 上的确定位置处固定,在光栅转台 31 上放置标准凹面反射镜 33 的位置上,在需要置换被测凹面光栅 32 时,被测凹面光栅 32 就放置在光栅转台 31 上放置标准凹面反射镜 33 的位置上。

[0010] 工作原理说明:首先需要准备与被测凹面光栅相同尺寸的凹面反射镜作为标准凹面反射镜,将标准凹面反射镜 33 放到光栅转台 31 的上面,根据测量波长调整聚光镜 21,使得钨灯 19 或者氙灯 20 发出的光成像在前置单色仪的入射狭缝 22 处;透过入射狭缝 22,入射光线照射到凹面准直镜 23 上形成平行光,平行光线经过分光光栅 24 衍射后,改变传播方向照射到反射聚光镜 25 上,经反射聚光镜 25 聚焦到光纤入孔 27 上,光束沿光纤 28 传播,由光纤出孔 29 射出,根据被测凹面光栅的使用要求及规格,将光纤出孔 29 置于入射光臂 30 上的确定位置,光栅转台 31 在控制器 37 控制下能在方位、俯仰、滚转三个自由度作精确调整,同样,将光电倍增管 35 按照使用要求在出射光臂 34 上的确定位置固定,由光纤出孔 29 射出的光束经标准凹面反射镜 33 的反射,由光电倍增管 35 接收,通过读取并记录光电倍增管 35 的示数获得标准凹面反射镜的反射光通量;然后将被测凹面光栅 32 和标准凹面反射镜 33 置换,将被测凹面光栅 32 放置到光栅转台 31 上同一位置处,其他部件保持不动,由光纤出孔 29 发出的光照射在被测凹面光栅 32 表面上,启动控制器 37 重新调整光栅转台 31,使被测凹面光栅 32 转动到测量波长的对应位置,读取并记录光电倍增管 35 的示数获得被测凹面光栅 32 的衍射光通量;将衍射光通量与标准凹面反射镜 33 的反射光通量相除,即得到被测凹面光栅 32 在此测量波长下的衍射效率。

[0011] 本发明的积极效果:实现了对凹面光栅衍射效率的测试。前置单色仪通过光纤将测试用单色光导入测量单色仪,在测量单色仪中入射光臂固定,出射光臂能绕光栅中心旋转;光纤出孔安装在入射光臂上,并能沿着光臂移动;光电倍增管安装在出射光臂上,也能沿着光臂移动,从而实现对不同尺寸、不同规格凹面光栅衍射效率的测量。

附图说明

[0012] 图 1 是已有技术的光路结构示意图；

[0013] 图 2 是本发明的光路结构示意图。

具体实施方式

[0014] 本发明按图 2 所示结构实施,其中,钨灯 19 采用飞利浦 10W、6V,6605 型钨灯。氘灯 20 采用北京曙光明 DL2.5 型氘灯。聚光镜 21、凹面准直镜 23、反射聚光镜 25 的基底材质均采用 K9 光学玻璃,表面镀铝,焦距 $f = 100\text{mm}$ 。入射狭缝 22 的材质采用 45# 钢片,狭缝宽度可调范围在 $0.1 \sim 2\text{mm}$,高度为 5mm 。分光光栅 24 采用 1200 线/毫米的平面光栅。光纤 28 由南京春辉公司生产,型号为 FSI-UV。前置单色仪壳体 26、测量单色仪壳体 36 的材质均采用铝,厚度为 6mm 压制而成。入射光臂 30、出射光臂 34、光栅转台 31 的材质均采用铝,光栅转台 31 的尺寸应大于标准凹面反射镜 33 和被测凹面光栅 32 的尺寸。被测凹面光栅 32 为任意刻线数的反射光栅。标准凹面反射镜 33 的基底材质采用 K9 光学玻璃,表面镀铝。光电倍增管 35 采用浙大滨松公司生产的 R4632 型光电倍增管。

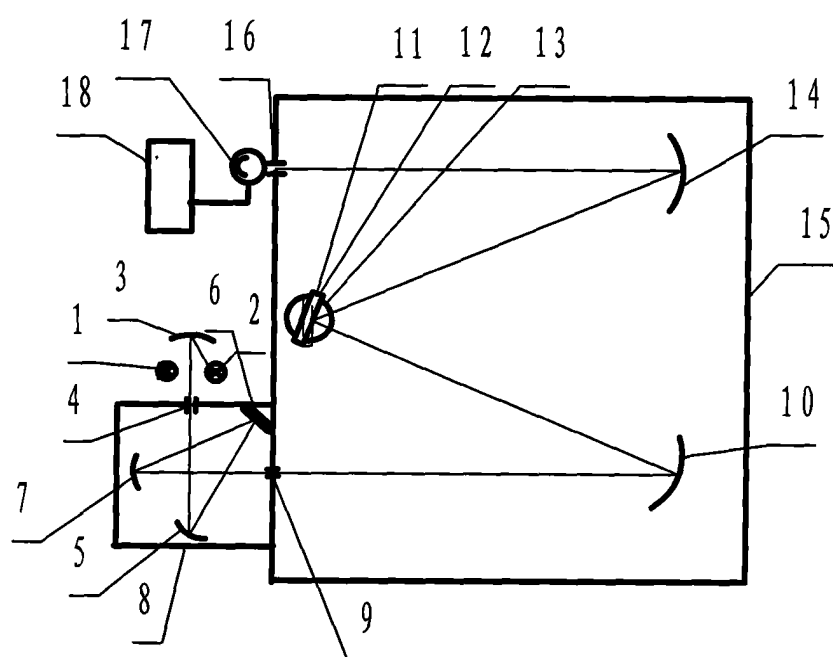


图 1

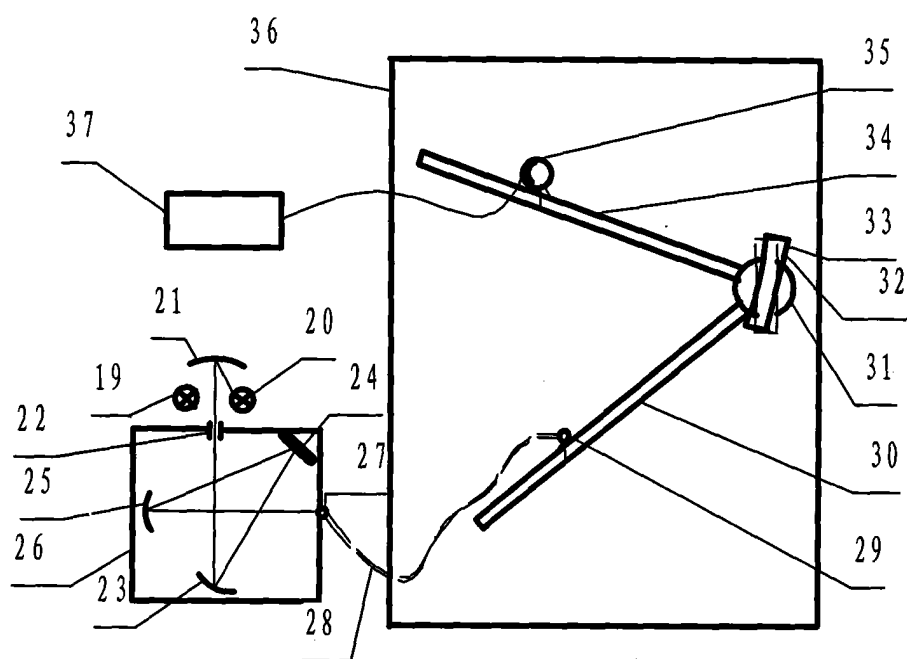


图 2