



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02251070.2

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 2581957Y

[22] 申请日 2002.12.05 [21] 申请号 02251070.2
 [73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
 地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
 [72] 设计人 林久令 张秀峰 王彩霞 韩柄东
 孙宏海 高长艳

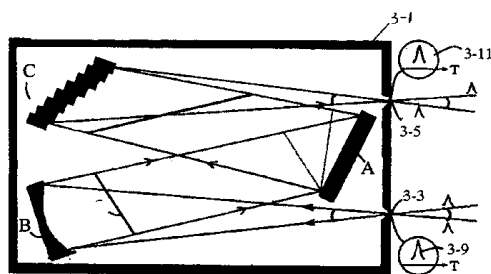
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
 代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 消除时间弥散的光栅单色仪

[57] 摘要

本实用新型涉及应用于瞬态光学和超快速光谱学中,是消除时间弥散的单色仪包括:入射狭缝 3-3、出射狭缝 3-5、光栅 A、入射凹面镜 B、阶梯凹面镜 C。采用本实用新型的阶梯凹面镜解决了背景技术严重改变被测光脉冲时间特性的问题,消除了单色仪的时间弥散,或把其时间弥散降低到能接受的程度,从而使单色仪既适于光谱能量分辨,又适于光谱时间分辨。本实用新型在物理学、化学、生物学、材料和信息科学、医学和药学中均有广泛的应用,如原子分子,团簇,低维结构,化学反应动力学,光功能材料和器件,电荷转移动力学,光合作用吸能、传能和转能,药物鉴别,免疫分析等技术领域。



1、消除时间弥散的光栅单色仪包括：入射狭缝 3-3、出射狭缝 3-5、光栅 A、入射凹面镜 B，在外壳体 3-1 上安置入射狭缝 3-3 和出射狭缝 3-5，入射凹面镜 B 的工作面与入射狭缝 3-3 呈一定的角度放置，入射凹面镜 B 的工作面与光栅 A 工作面相对放置，使入射凹面镜 B 的反射光始终照射并位于光栅 A 的工作面上，其特征还在于还包括：阶梯凹面镜 C，阶梯凹面镜 C 的工作面与光栅 A 工作面相对放置，使入光栅 A 衍射的单色光始终照射并位于阶梯凹面镜 C 的工作面上，出射狭缝 3-5 与阶梯凹面镜 C 的工作面相对放置，使光栅 A 衍射的单色光被阶梯凹面镜 C 会聚并通过出射狭缝 3-5 输出单色光。

2、根据权利要求 1 所述消除时间弥散的光栅单色仪，其特征在于：阶梯凹面镜 C 采用若干块玻璃滑块组成，在它们的端面研磨凹面镜，滑块的边棱与光栅 A 衍射的单色光线方向一致时，阶梯凹面镜的光轴通过出射狭缝，滑块的随动应使各光线从入射狭缝 3-3 到出射狭缝 3-5 的光程均相等。

消除时间弥散的光栅单色仪

技术领域：本实用新型属于光学测量技术领域中，涉及应用于瞬态光学和超快速光谱学的一种消除时间弥散的单色仪。

背景技术：在瞬态光学、超快速光谱中，经常需要从光的能量和时间特性两个方面研究光场。在光谱能量分辨基础上进行光谱时间高分辨研究，是研究微观体系动力学过程，探索微观作用机制与宏观性质内在联系的主要方法。

光强随波长的变化。主要技术指标是色散率，分辨本领，聚光本领，进行光谱能量分辨的主要光学设备是单色仪，分解被测光，得到而不考虑光子渡越时产生时间弥散大小。

单色仪时间弥散如图 1：入射狭缝 1-3，出射狭缝 1-5，入射光脉冲 1-9，出射光脉冲 1-11，光栅 a，入射凹面镜 b，出射凹面镜 c。

光谱时间分辨主要是观察光谱随时间变化。问题在于当光子进入单色仪入射狭缝，并从单色仪出射狭缝射出需要渡越时间，在单色仪通光孔径中不同路径其光程不同，由于光速是一定的，则不同路径光子渡越时间不同，光子渡越时间出现弥散，光传播中波面发生变化，从而使入射短脉冲光经过单色仪到出射狭缝时已被展宽。计算和实验表明，这一时间弥散在几十到几百皮秒，严重改变被测光的时间特性。例如用条纹相机做瞬态光学信号测量，若选择条纹相机的时间分辨率为 2PS 时，而使用单色仪做光谱分辨时，几个皮秒的被测光脉冲通过单色仪将被展宽数十至数百皮秒，使得测量结果严重失实。

本实用新型的详细内容:为了解决背景技术严重改变被测光脉冲的时间特性问题,本实用新型是提供一种既适于光谱能量分辨,又适于光谱时间分辨的单色仪,利用光程补偿消除单色仪时间弥散。

单色仪通光孔径中不同光线的光程差:是由于入射凹面镜和出射凹面镜的倾斜,光栅的偏转和扫描等因素引起,这个光程差随光栅扫描而变化。光程不能抵消相减,本实用新型利用补偿的方法达到平衡,使光程差趋于最小,从而消除时间弥散。

本实用新型如图2包括:入射狭缝3-3、出射狭缝3-5、光栅A、入射凹面镜B、阶梯凹面镜C。在外壳体3-1上安置入射狭缝3-3和出射狭缝3-5,入射凹面镜B的工作面与入射狭缝3-3呈一定的角度放置,入射凹面镜B的工作面与光栅A工作面相对放置,使入射凹面镜B的反射光始终照射并位于光栅A的工作面上,阶梯凹面镜C的工作面与光栅A工作面相对放置,使入光栅A衍射的单色光始终照射并位于阶梯凹面镜C的工作面上,出射狭缝3-5与阶梯凹面镜C的工作面相对放置,使光栅A衍射的单色光被阶梯凹面镜C会聚并通过出射狭缝3-5输出单色光。

阶梯凹面镜C采用若干块玻璃滑块组成,在它们的端面研磨凹面镜,滑块的边棱与光栅A衍射的单色光线方向一致时,阶梯凹面镜的光轴通过出射狭缝,滑块的随动应使各光线从入射狭缝3-3到出射狭缝3-5的光程均相等。

本实用新型工作时:入射光脉冲3-9的入射光子群进入入射狭缝,入射光子群经由不同路径、渡越不同光程,使光子群在时间上拉开间隔,形成有顺序排列的光子群即被展宽的光脉冲;利用阶梯凹面镜使

光子群的各光子光程分别受到不同大小的补偿,从而使各光子从入射狭缝到出射狭缝的总光程基本相等,从而使出射光子群基本恢复到入射光子群的时间一致性,利用阶梯凹面镜补偿后的出射光脉冲 3-11 恢复到入射光脉冲的波形,并且使出射狭缝输出单色光。

采用本实用新型的阶梯凹面镜解决了背景技术严重改变被测光脉冲时间特性的问题,消除了单色仪的时间弥散,或把其时间弥散降低到能接受的程度,从而使单色仪既适于光谱能量分辨,又适于光谱时间分辨。本实用新型的方法在物理学、化学、生物学、材料和信息科学、医学和药学中均有广泛的应用,如原子分子,团簇,低维结构,化学反应动力学,光功能材料和器件,电荷转移动力学,光合作用吸能、传能和转能,药物鉴别,免疫分析等技术领域。

附图说明:

图 1 为背景技术单色仪时间弥散示意图

图 2 为本实用新型实施例消除时间弥散单色仪结构示意图

具体实施方式如图 2 所示包括:

本实用新型采用随动阶梯凹面镜补偿式消除时间弥散单色仪,外壳体 3-1 采用铸铝制成。入射狭缝 3-3、出射狭缝 3-5 均采用普通狭缝。光栅 A 采用反射式衍射光栅。入射凹面镜 B 采用普通的凹面镜。采用随动阶梯凹面镜 C,要实现阶梯凹面镜各区域的时间弥散的不累加,这就要求各区域的对应点不存在光程差;要实现光栅 A 扫描过程中的补偿,这又要求阶梯凹面镜各区域与光栅 A 扫描随动。

阶梯凹面镜 C 是采用分区域补偿,使单个区域内产生的时间弥散不超过 10PS,在出射狭缝处的光强为各分区的光强迭加,时间弥散

等于单个区域的时间弥散，而不是各区域的时间弥散的累加，使时间弥散降低到能接受的程度。

阶梯凹面镜 **C** 的制作：阶梯凹面镜采用若干块玻璃滑块组成，阶梯凹面镜采用若干块 3mm 厚的 K9 玻璃滑块组成，在它们的端面研磨成凹面镜。阶梯凹面镜面形与图 1 中的出射凹面镜 **c** 相同，阶梯凹面镜的光轴方向与滑块的边棱的关系是：当滑块的边棱与图 2 中的光栅 A 衍射的单色光线方向一致时，该阶梯凹面镜的光轴通过出射狭缝，滑块随光栅 A 的移动应使时间弥散最小。

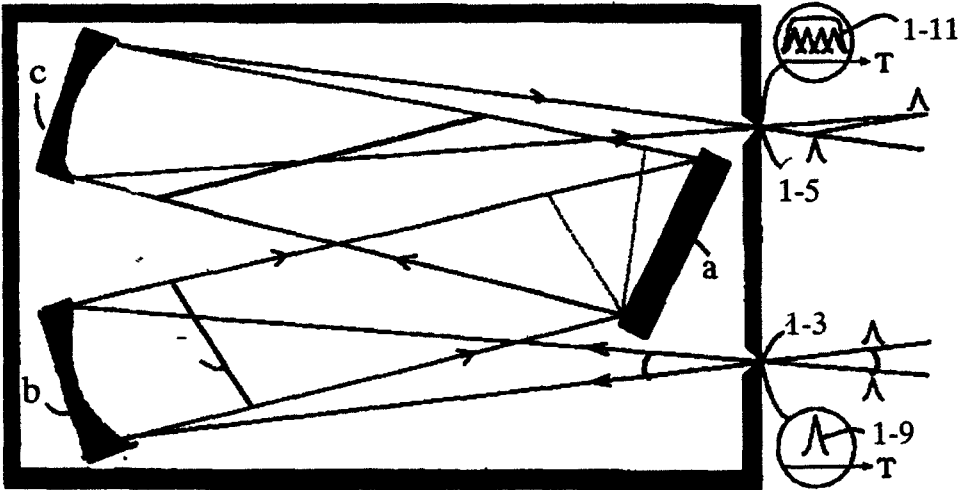


图 1

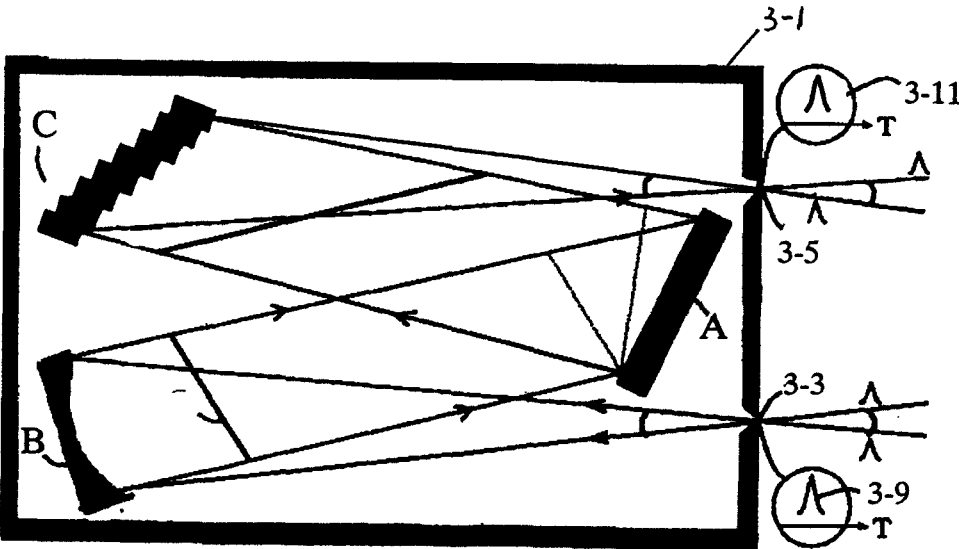


图 2