(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201724738 U
(45)授权公告日 2011.01.26

(21)申请号 201020143440.X

(22)申请日 2010.03.29

(73)专利权人 中国工程物理研究院激光聚变研究中心
地址 621900 四川省绵阳市 919 信箱 988 分箱

(72)发明人 孙志红 夏彦文 刘华 徐隆波 彭志涛 傅学军

(74)专利代理机构 中国工程物理研究院专利中心 51210
代理人 翟长明 韩志英

(51)Int.Cl.
G01J 1/42(2006.01)
G01M 11/02(2006.01)

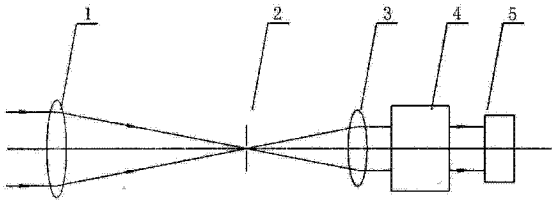
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

高功率激光近场测试仪

(57)摘要

本实用新型提供了一种高功率激光近场测试仪。所述测试仪的光路中，高功率激光束依次经过第一透镜、小孔滤波器、第二透镜和衰减器，入射到CCD。第一透镜和第二透镜组成大口径缩束系统，缩束后的准直光通过衰减器，被测光束经过缩束系统和衰减器成象于CCD上，在第一透镜和第二透镜的公共焦点上设置有小孔滤波器。衰减器由组合固定衰减平板和可变衰减片组成，组合固定衰减平板和可变衰减片第一入射表面镀不同反射率的反射膜，第二入射表面镀减反膜。采用数个固定衰减平板组合以及可变衰减片可以得到各种不同的衰减倍率，被测激光经过衰减器的信号在CCD的线性响应范围内。本实用新型结构简单，调节方便，近场测试精度高。



CN 201724738 U

1. 一种高功率激光近场测试仪，其特征是：高功率激光光束依次经过第一透镜（1）、小孔滤波器（2）、第二透镜（3）和衰减器（4），入射到 CCD（5）；第一透镜（1）和第二透镜（3）组成大口径缩束系统，缩束后的准直光通过衰减器（4），被测光束经过缩束系统和衰减器（4）成象于 CCD（5）上，在第一透镜（1）和第二透镜（3）的公共焦点上设置了一小孔滤波器（2），衰减器（4）由第一固定衰减平板（21）、第二固定衰减平板（22）、第三固定衰减平板（23）、第四固定衰减平板（24）和可变衰减片（25）组成，第一固定衰减平板（21）、第二固定衰减平板（22）、第三固定衰减平板（23）、第四固定衰减平板（24）和可变衰减片（25）第一入射表面镀不同反射率的反射膜，第二入射表面镀减反膜。

2. 根据权利要求 1 所述的高功率激光近场测试仪器，其特征是：所述的第一固定衰减平板（21）、第二固定衰减平板（22）、第三固定衰减平板（23）、第四固定衰减平板（24）对入射光束进行透射衰减，45 度放置于光路中；每个固定衰减平板安架在各自的移动支架上。

3. 根据权利要求 1 所述的高功率激光近场测试仪器，其特征是：所述的第一固定衰减平板（21）、第二固定衰减平板（22）、第三固定衰减平板（23）、第四固定衰减平板（24）和可变衰减片（25）为具有锲角的劈板。

高功率激光近场测试仪

技术领域

[0001] 本实用新型属于高功率激光参数测试领域，主要涉及一种高功率激光近场测试仪。

背景技术

[0002] 对于高功率激光装置，近场分布是指特定空间位置激光束截面上的光能量密度分布，由于高功率激光装置的非线性效应使得近场出现很强的调制，昂贵的大口径光学元件一般处在近场位置，破坏风险比较大，极大限制了装置的负载能力。近场测试的目的是保证光束准直、评估光束空间质量、监测激光器光学元件损伤情况，通过近场测试为高功率激光装置运行和维护提供依据。

发明内容

[0003] 本实用新型提供一种高功率激光近场测试仪。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：本实用新型高功率激光近场测试仪的光路中，高功率激光束依次经过第一透镜、小孔滤波器、第二透镜和衰减器，入射到 CCD。第一透镜和第二透镜组成大口径缩束系统，缩束后的准直光通过衰减器，被测光束经过缩束系统和衰减器成象于 CCD 上，在第一透镜和第二透镜的公共焦点上设置了一小孔滤波器。衰减器由第一固定衰减平板、第二固定衰减平板、第三固定衰减平板、第四固定衰减平板和可变衰减片组成，第一固定衰减平板、第二固定衰减平板、第三固定衰减平板、第四固定衰减平板和可变衰减片第一入射表面镀不同反射率的反射膜，第二入射表面镀减反膜。

[0005] 本实用新型的有益效果是，采用高衰减倍率的固定衰减平板与可变衰减片对被测高功率激光进行透射式大倍率衰减，可得到无畸变的近场分布。本实用新型结构简单，调节方便，近场测试精度高。

附图说明

[0006] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0007] 图 1 是本实用新型高功率激光近场测试仪光路结构示意图。

[0008] 图 2 是本实用新型中的衰减器光学结构示意图。

[0009] 图中 1. 第一透镜 2. 小孔滤波器 3. 第二透镜 4. 衰减器 5. CCD 21. 第一固定衰减平板 22. 第二固定衰减平板 23. 第三固定衰减平板 24. 第四固定衰减平板 25. 可变衰减片。

具体实施方式

[0010] 图 1 是本实用新型高功率激光近场测试仪光路结构示意图。如图 1 所示，波长为 1.054μm，光束口径为 70mm×70mm 的高功率激光依次经过第一透镜 1、小孔滤波器 2、第二

透镜 3 和衰减器 4，进入 CCD5，第一透镜 1 和第二透镜 3 组成大口径缩束系统，为防止环境杂散光进入测试系统影响象的对比度及清晰度，在第一透镜 1 和第二透镜 3 公共焦点上设置了一小孔滤波器 2，缩束后的 10 mm×10mm 准直光通过衰减器 4，被测光束经过缩束系统和衰减器 4 成象于 CCD5 上得到近场能量分布。图 2 中，衰减器 4 由第一固定衰减平板 21、第二固定衰减平板 22、第三固定衰减平板 23、第四固定衰减平板 24 和可变衰减片 25 组成，第一固定衰减平板 21、第二固定衰减平板 22、第三固定衰减平板 23、第四固定衰减平板 24 进行大倍率衰减，可变衰减片 25 用于小倍率衰减。第一固定衰减平板 21、第二固定衰减平板 22、第三固定衰减平板 23、第四固定衰减平板 24 和可变衰减片 25 的第一入射表面按要求镀不同反射率的反射膜，第二入射表面镀减反膜。通过衰减平板和可变衰减片对入射光束进行透射衰减，采用不同的衰减平板和衰减片组合得到各种不同的衰减倍率，被测激光经过衰减器 4 的信号到 CCD5 的线性响应范围内。

[0011] 为保证成象关系，采用有实焦点的缩束系统使光束从 70mm×70mm 口径缩束到 10mm×10mm。由于缩束比例较大，采用由两个透镜构成的单透镜缩束系统共轭距大，仪器结构庞大，采用组合透镜结构，且使组合透镜各表面反射象均不能聚焦在其它光学元件上。

[0012] 对于被测的高功率激光，为使进入探测器 CCD5 上的信号不饱和，需要在光路中插入高衰减倍率的衰减器 4，该衰减器 4 应具有足够大的衰减倍率，且衰减器 4 引入的波象差尽可能小。若衰减器 4 置于第一透镜 1 前面，需要大口径的衰减平板，这样将增加造价，若放在会聚光路中，将产生很大的附加象差，故将衰减器 4 放置在缩束后的平行光中。衰减器 4 由第一固定衰减平板 21、第二固定衰减平板 22、第三固定衰减平板 23、第四固定衰减平板 24 和可变衰减片 25 组成。第一固定衰减平板 21、第二固定衰减平板 22、第三固定衰减平板 23、第四固定衰减平板 24 用于大倍率衰减。为了减少第一固定衰减平板 21、第二固定衰减平板 22、第三固定衰减平板 23、第四固定衰减平板 24 光学表面片间光束形成的干涉，将衰减平板呈 45^0 放置，固定衰减平板由 K9 玻璃镀膜组成，第一入射面镀高反膜，45 度放置时反射率为 99%，第二入射面镀减反膜，45 度放置时反射率小于 0.5%，固定衰减平板两个面的平面度为 λ/10；固定衰减平板固定安架在各自的移动支架上，该支架可以手动或自动移进或移出光路，并具有自动定位功能。置于固定衰减平板后的可变衰减片 25 用于小倍率衰减，为便于调节，呈 0^0 放置，可变衰减片 25 有六片，每片由 K9 玻璃镀膜组成，第一入射面镀反射膜，反射率分别为 90%，80%，60%，50%，20%，10%，第二入射面镀减反膜，反射率小于 0.5%，可变衰减片 25 的两个面的平面度为 λ/10。可变衰减片 25 放置于旋臂式转盘上，该转盘可手动转动，具有定位、识别功能，转动转盘可方便地得到六个不同的衰减值，可变衰减片 25 的调节方式也可通过平移实现六个衰减片的转换。

[0013] 为避免第一固定衰减平板 21、第二固定衰减平板 22、第三固定衰减平板 23、第四固定衰减平板 24 和可变衰减片 25 内发生多光束干涉，可将上述衰减平板加工成具有一定锲角的劈板，如锲角为 10 度；衰减器筒内壁全部涂黑，以吸收杂散光。CCD5 在水平面内可二维可调，通过移动 CCD5 使被测物面成像于 CCD5 上，CCD5 具有实时采集功能，整个仪器内壁采用吸收玻璃，所有挡光面涂黑色无光漆，以吸收散射光和反射光，提高 CCD5 采集图象的信噪比。

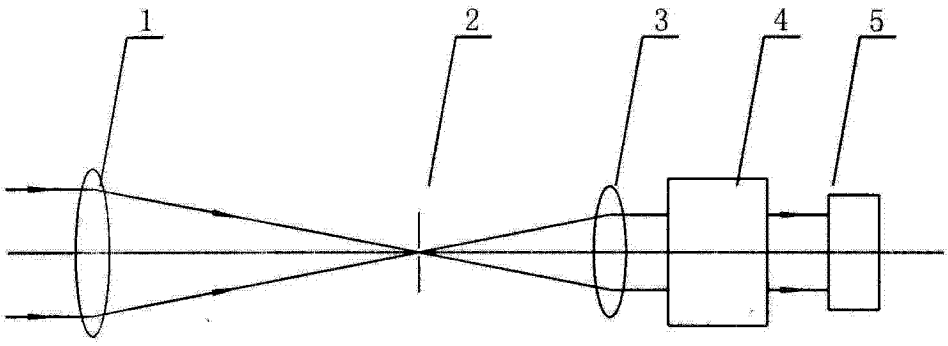


图 1

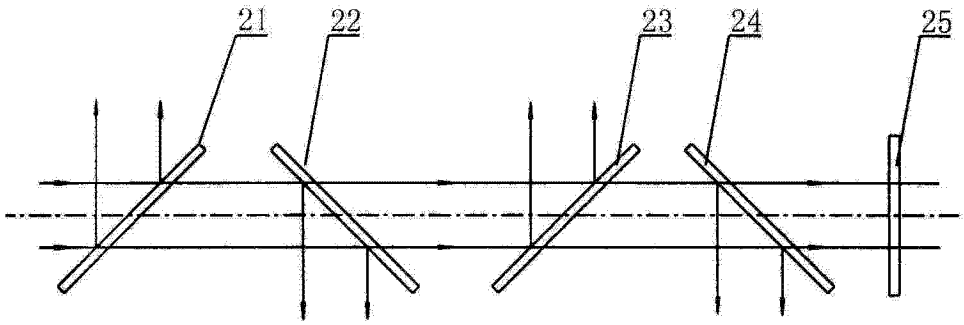


图 2