



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310123408. X

[43] 公开日 2005 年 7 月 6 日

[11] 公开号 CN 1635354A

[22] 申请日 2003. 12. 26

[21] 申请号 200310123408. X

[71] 申请人 中国科学院半导体研究所

地址 100083 北京市海淀区清华东路甲 35 号

[72] 发明人 祝宁华 宋海鹏 刘 戩 袁海庆

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

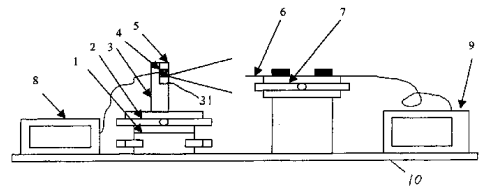
代理人 汤保平

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 激光器发散角测量仪和测量方法

[57] 摘要

一种激光器发散角测量仪，其中包括：一旋转微调架 1，该旋转微调架可旋转微调，该旋转微调架安装在底座上；一二维微调架固定于旋转微调架上，该二维微调架可在 X、Y 轴方向微调；一柱型配合件，该柱型配合件固定于二维微调架上，该柱型配合件上开有一圆形凹槽；一三维微调架，该三维微调架安装在底座上；一拉锥光纤固定于三维微调架上；一恒流电源，该恒流电源安装在底座上，该恒流电源与激光器管脚相连；一光功率计，该光功率计与光纤相连，该光功率计安装在底座上。



- 1、一种激光器发散角测量仪，其特征在于，其中包括：
- 5 一旋转微调架 1，该旋转微调架可旋转微调，该旋转微调架安装在底座上；
- 一二维微调架固定于旋转微调架上，该二维微调架可在 X、Y 轴方向微调；
- 一柱型配合件，该柱型配合件固定于二维微调架上，该柱型配合件
- 10 上开有一圆形凹槽；
- 一三维微调架，该三维微调架安装在底座上；
- 一拉锥光纤固定于三维微调架上；
- 一恒流电源，该恒流电源安装在底座上，该恒流电源与激光器管脚相连；
- 15 一光功率计，该光功率计与光纤相连，该光功率计安装在底座上。
- 2、如权利要求 1 所述的激光器发散角测量仪，其特征在于，其中在柱型配合件的圆形凹槽内卡入配合有一圆形夹具，该圆形夹具的中间有一圆形凹槽，在圆形凹槽的下方有一方形凹槽，该方形凹槽用于激光器芯片底座固定，在圆形凹槽的中心开有一圆孔；
- 20 3、如权利要求 2 所述的激光器发散角测量仪，其特征在于，其中夹具上的圆形凹槽中心的圆孔的直径小于圆形凹槽的直径且大于底座管脚间距。
- 4、一种激光器发散角测量方法，其特征在于，包括如下步骤：

- 1) 调整微调架, 使待测端激光器出光面趋近微调架圆心;
  - 2) 旋转微调架, 用显微镜观察待测端激光器出光面是否位于微调架圆心, 重复步骤至激光器出光面处于微调架圆心;
  - 3) 给激光器上电, 调节微调架使光功率计读数最大, 即进入探测  
5 端光纤头的光强最大;
  - 4) 细调微调架, 并记录相同间隔旋转角度及相对应的光功率读数直至光功率计读数无变化为止;
  - 5) 反方向调整微调架, 重复步骤 4;
  - 6) 将夹具旋转一角度, 重复步骤 4、5 至夹具旋转超过 90 度;
  - 10 7) 将数据送计算机处理, 即可得到完整光场分布及 X、Y 方向发散角数值。
- 5、如权利要求 4 所述的激光器发散角测量方法, 其特征在于, 其中在测量过程中探测端固定不动。
- 6、如权利要求 4 所述的激光器发散角测量方法, 其特征在于, 其中  
15 在测量过程中待测端自转而无平移。

## 激光器发散角测量仪和测量方法

5

### 所属技术领域

本发明属于光电子器件制造工艺技术领域，更具体说是一种激光器发散角测量仪及其测量方法。

### 10 背景技术

在光纤通信用半导体激光器的制备过程中，核心部件激光器芯片的性能参数直接决定了整个器件及模块的性能。

激光器芯片的出射光束具有一定的发散角，并且在X, Y方向上有不同的角度。为提高激光器光束与光纤的耦合效率，通常在出射光束光轴上放置一透镜，根据激光器光束和工艺要求的不同采用球面或非球面透镜。对于不同批次的激光器芯片其发散角不一致，而透镜的尺寸及参数都是固定的。为使不同发散角的出射光束均能通过相同的透镜重构出腰斑较小、能量集中的新光束，需要调整芯片与透镜的距离。以T0封装激光器为例，也就是调整芯片在热沉上的位置。在T0激光器盖帽前无法检测通过透镜后的光束，而盖帽后又无法调整激光器芯片与透镜的相对位置。因此必须首先测得芯片的发散角特性，以此作为其在热沉上的位置选择依据。

目前测量激光器远场发散角的方法主要有光电探测器测量法以及CCD照相法。

光电探测器测量法：固定激光器，在激光光束的第一位置处放置探测器，并使探测器沿以激光器出光面为圆心的圆弧移动，在移动过程中由探测器电流测量出不同位置的相对光强值，同时记录该点位置，直至探测器无响应为止；沿垂直此平面方向旋转激光器一定角度，重复前一步骤；再旋转激光器，直至激光器旋转90度角。经微机处理数据后，可以得出激光器X, Y方向发散角。

上述方法无法测量口径太小的激光光束，因为探测器探测面与激光光斑可相比拟，探测器移动测量的次数就很少，致使此方法失效。

CCD照相法：固定激光器，垂直于光轴方向放置CCD传感器，微机采集传感器输出信号，根据各象素点感应电势可得到激光器光场的相对强弱，再由光场半高宽得出发散角。

由于微机处理得到的发散角直接决定于CCD传感器，因此要求CCD有较高的线性响应度。实践表明CCD的线性响应度具有较强的波长选择性，此方法对于CCD传感器要求很高，精度低。

## 发明内容

为了解决现有发散角测量方法精度低，测量范围窄的缺点，本发明的目的在于，提供一种发散角测量仪和测量方法，该测量仪采用全新的机械结构，能够测量口径很小的激光光斑；对于各种波长的激光器都很高的测量精度。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

本发明一种激光器发散角测量仪，其特征在于，其中包括：

一旋转微调架 1，该旋转微调架可旋转微调，该旋转微调架安装在底座上；

5 一二维微调架固定于旋转微调架上，该二维微调架可在 X、Y 轴方向微调；

一柱型配合件，该柱型配合件固定于二维微调架上，该柱型配合件上开有一圆形凹槽；

一三维微调架，该三维微调架安装在底座上；

10 一拉锥光纤固定于三维微调架上；

一恒流电源，该恒流电源安装在底座上，该恒流电源与激光器管脚相连；

一光功率计，该光功率计与光纤相连，该光功率计安装在底座上。

其中在柱型配合件的圆形凹槽内卡入配合有一圆形夹具，该圆形夹  
15 具的中间有一圆形凹槽，在圆形凹槽的下方有一方形凹槽，该方形凹槽用于激光器芯片底座固定，在圆形凹槽的中心开有一圆孔；

其中夹具上的圆形凹槽中心的圆孔的直径小于圆形凹槽的直径且大于底座管脚间距。

本发明一种激光器发散角测量方法，其特征在于，包括如下步骤：

20 1) 调整微调架，使待测端激光器出光面趋近微调架圆心；

2) 旋转微调架，用显微镜观察待测端激光器出光面是否位于微调架圆心，重复步骤至激光器出光面处于微调架圆心；

3) 给激光器上电, 调节微调架使光功率计读数最大, 即进入探测端光纤头的光强最大;

4) 细调微调架, 并记录相同间隔旋转角度及相对应的光功率读数直至光功率计读数无变化为止;

5) 反方向调整微调架, 重复步骤 4;

6) 将夹具旋转一角度, 重复步骤 4、5 至夹具旋转超过 90 度;

7) 将数据送计算机处理, 即可得到完整光场分布及 X、Y 方向发散角数值。

其中在测量过程中探测端固定不动。

其中在测量过程中待测端自转而无平移。

本发明的有益效果是: 采用光纤头探测光场强度, 探测范围小, 可以测量口径很小的激光光斑; 光强信号输入光功率计, 可以设置光功率计参数以适应不同波长光场的测量; 在测量过程中, 仅仅有激光器的自转而光纤没有移动, 大大提高了测试精度。

15

附图说明:

为进一步说明本发明的技术内容, 以下结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明, 其中:

图 1 是本发明一种发散角测量仪的结构示意图。

20 图 2 是本发明一种发散角测量仪夹具正面图。

图 3 是本发明一种发散角测量仪夹具剖面侧视图。

图 4 是本发明一种发散角测量仪柱型配合件正面图。

图 5 是本发明一种发散角测量仪柱型配合件俯视图。

具体实施方式：

请参阅图 1、图 2、图 3、图 4 及图 5 所示，本发明一种激光器发  
5 散角测量仪，其中包括：

一旋转微调架 1，该旋转微调架 1 可旋转微调，该旋转微调架 1 安  
装在底座 10 上（图 1 中）；

一二维微调架 2 固定于旋转微调架 1 上，该二维微调架 2 可在 X，Y  
轴方向微调；

10 一柱型配合件 3，该柱型配合件 3 固定于二维微调架 2 上，该柱型  
配合件 3 上开有一圆形凹槽 31（图 4、图 5 中）；其中在柱型配合件 3  
的圆形凹槽 31 内卡入配合有一圆形夹具 5，该圆形夹具 5 的中间有一  
圆形凹槽 51（图 2、图 3 中），在圆形凹槽 51 的下方有一方形凹槽 5  
2，该方形凹槽 52 用于激光器芯片底座 4 固定，在圆形凹槽 51 的中  
15 心开有一圆孔 53；其中夹具 5 上的圆形凹槽 51 中心的圆孔 53 的直  
径小于圆形凹槽 51 的直径且大于底座 4 管脚间距。

一三维微调架 7，该三维微调架 7 安装在底座 10 上；

一拉锥光纤 6 固定于三维微调架 7 上；

一恒流电源 8（恒流电源 8 为现有技术），该恒流电源 8 安装在底座  
20 10 上，该恒流电源 8 与激光器管脚相连；

一光功率计 9（光功率计 9 为现有技术），该光功率计 9 与光纤 6 相  
连，该光功率计 9 安装在底座 10 上。



本发明一种激光器发散角测量方法，包括如下步骤：

- 1) 调整微调架 2，使待测端激光器出光面趋近微调架 1 圆心；
- 2) 旋转微调架 1，用显微镜观察待测端激光器出光面是否位于微调架 1 圆心，重复步骤 1 至激光器出光面处于微调架 1 圆心；
- 5        3) 给激光器上电，调节微调架 7 使光功率计读数最大，即进入探测端光纤头的光强最大；
- 4) 细调微调架 1，并记录相同间隔旋转角度及相对应的光功率读数直至光功率计读数无变化为止；
- 5) 反方向调整微调架 1，重复步骤 4；
- 10       6) 将夹具 5 旋转一角度，重复步骤 4、5 至夹具 5 旋转超过 90 度；
- 7) 将数据送计算机处理，即可得到完整光场分布及 X、Y 方向发散角数值。

其中在测量过程中探测端固定不动。

- 15       其中在测量过程中待测端自转而无平移。

在图 2、图 3、图 4、图 5 的实施例中，配合件 3 及夹具 5 为不锈钢材料。采用机械加工技术，得到一高 5 mm，直径 30 mm 的圆柱体，即激光器夹具 5 锥形。在此圆柱体前表面刻上角度，其作用是在测量过程中可以据此确定夹具 5 的转动角度；在此圆柱体前表面中心钻一直径 5.6 mm 深 1.5 mm 的圆形凹槽 5 1，其作用是提供激光器底座 4 的固定位置；在其中心再钻一直径 3 mm 的圆孔 5 3，其作用是可以使激光器底座 4 管脚引至夹具 5 背面；在圆形凹槽 5 1 下部铣出一深 1.5 mm 的方形凹

槽 5 2，其大小由楔形物及其固定螺丝决定；在方形凹槽中心钻一螺孔以固定楔形物。采用机械加工技术得到一长为 3 6 mm 高 6 0 mm 宽 1 0 mm 的长方体，即柱型配合件 3 雏形。在其底部有前后两个固定螺丝的凸出部位，其作用是使柱型配合件 3 固定于二维微调架 2 上；在其顶部铣一内径为 3 0 mm 深 5 mm 的半圆凹槽 3 2，夹具 5 卡入此凹槽并可自由转动；在配合件 3 上再加一与其吻合的固定件保证夹具 5 的稳定。配合件 3 背面铣一大于夹具 5 背面圆孔 5 3 的缺口 3 1。其目的是可以使激光器底座管脚引至配合件 3 背面。

在图 1 的实施例中，完成贴片的激光器底座 4 固定在夹具 5 中央；夹具 5 卡入配合件 3 凹槽中；要保证激光器管脚不接触到夹具 3 或配合件 5。在旋转微调架 1 上固定二维微调架 2；在微调架 2 上固定柱型配合件 3；拉锥光纤 6 固定于三维微调架 7 上并送光功率计 9 检测。恒流电源 8 能提供从零至 5 0 毫安电流。其输出端与激光器管脚连接。光功率计 9 能提供各种半导体激光器波长测量范围。

15

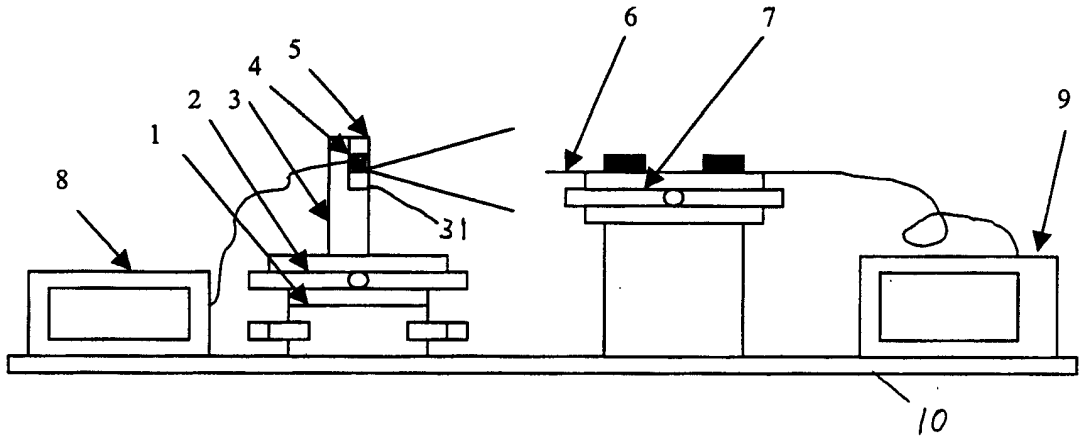


图1

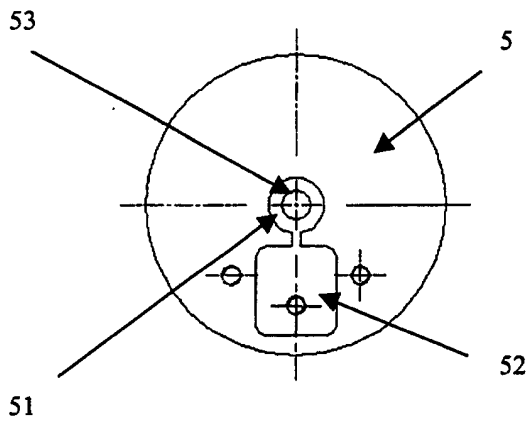


图2

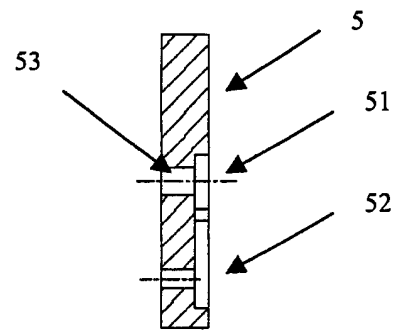


图3

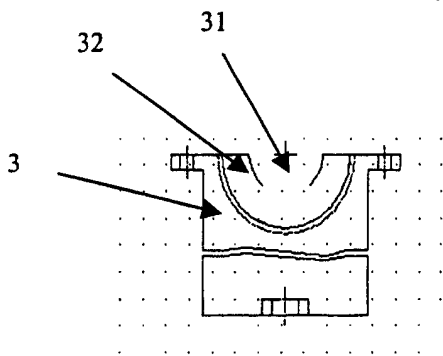


图4

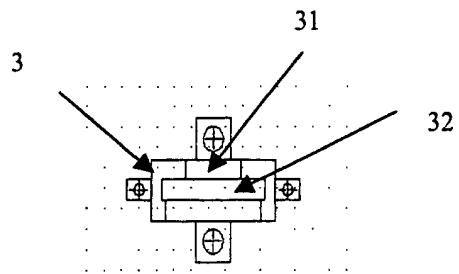


图5