



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203071399 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201220747610. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 12. 28

(73) 专利权人 西安炬光科技有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区新型工业
园信息大道 17 号 10 号楼三层

(72) 发明人 蔡万绍 刘兴胜

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限
公司 61211

代理人 陈广民

(51) Int. Cl.

H01S 5/40(2006. 01)

H01S 5/14(2006. 01)

G02B 27/10(2006. 01)

G02B 6/32(2006. 01)

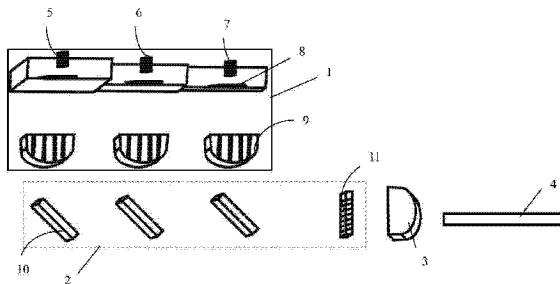
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种窄光谱高功率半导体激光器耦合装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高功率半导体激光器整形装置及方法,该装置特征在于:包括依次设置的半导体激光器系统、光束原路反馈系统、聚焦透镜以及输出光纤,半导体激光器系统由多个安装有快轴准直镜的半导体激光器或者由多个安装有快轴及慢轴准直镜的半导体激光器组成,光束原路反馈系统包括沿激光出射方向依次设置的反射镜组以及位置可调的透射式体布拉格栅(VBG),聚焦透镜置于透射式体布拉格栅输出面端,对经透射式体布拉格栅透射输出的光进行聚焦,光纤置于聚焦透镜光输出端,对聚焦透镜输出的光进行光纤耦合。该实用新型具有功率可扩展性的优点。



1. 窄光谱高功率半导体激光器耦合装置,其特征在于:包括依次设置的半导体激光器系统、光束原路反馈系统、聚焦透镜以及输出光纤;

所述半导体激光器系统由多个安装有快轴准直镜的半导体激光器或者由多个安装有快轴及慢轴准直镜的半导体激光器组成;

所述光束原路反馈系统包括沿激光出射方向依次设置的反射镜组以及位置可调的透射式体布拉格栅;所述反射镜组是由与所述多个半导体激光器一一对应的处于不同入射光路上的多个反射镜组成,所述多个反射镜或多个半导体激光器的位置可调;所有反射镜将来自相应半导体激光器的出射光反射后均入射至透射式体布拉格栅,形成透射光部分和反射光部分;聚焦透镜置于透射式体布拉格栅输出面端,对经透射式体布拉格栅透射输出的光进行聚焦;光纤置于聚焦透镜光输出端,对聚焦透镜输出的光进行光纤耦合。

2. 根据权利要求1所述的窄光谱高功率半导体激光器耦合装置,其特征在于:所述多个半导体激光器,是多个单发光单元半导体激光器或多个多发光单元半导体激光器,或者两者的结合。

一种窄光谱高功率半导体激光器耦合装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于高功率半导体激光器领域,涉及一种高功率半导体激光器整形装置。

背景技术

[0002] 目前半导体激光器及其光纤耦合系统朝着高输出功率的方向发展,并在工业、医疗、军事等领域得到越来越广泛的应用。多个半导体激光器耦合是种将多个半导体激光器集成在一起,经过光学系统合束后,实现输出功率的进一步提高。虽然多个半导体激光器耦合后的输出功率获得了提高,但是输出带宽较宽。在泵浦光纤激光器应用上,输出带宽过宽会大大降低泵浦效率。

[0003] 对于单管和单巴条通常采用的方法是在半导体激光器的外部放置体布拉格栅(VBG),形成外腔反馈式半导体激光器,达到减小输出带宽的目的。

[0004] 对于单管半导体激光器或者单巴条激光器为实现窄光谱输出,只能将单管或者单个巴条出射的光束入射到 VBG 中,只能实现单个单管激光器沿着出射光路原路反馈回单管激光器有源区中,通过调整 VBG 的位置与角度只能实现某一个单管芯片或单 Bar 芯片与 VBG 构成外腔反馈激光器,VBG 不能同时与所有激光器形成外腔反馈激光器,无法实现其余单管半导体激光器沿着出射光路原路反馈回各自的单管激光器有源区中。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服上述技术的缺点,提供一种窄光谱高功率半导体激光器耦合装置及方法,达到高输出功率、窄输出带宽的目的,同时具有功率可扩展性的优点。

[0006] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案实现的:

[0007] 窄光谱高功率半导体激光器耦合装置,包括依次设置的半导体激光器系统、光束原路反馈系统、聚焦透镜以及输出光纤;

[0008] 所述半导体激光器系统由多个安装有快轴准直镜的半导体激光器或者由多个安装有快轴及慢轴准直镜的半导体激光器组成;

[0009] 所述光束原路反馈系统包括沿激光出射方向依次设置的反射镜组以及位置可调的透射式体布拉格栅(VBG);所述反射镜组是由与所述多个半导体激光器一一对应的处于不同入射光路上的多个反射镜组成,所述多个反射镜或多个半导体激光器的位置可调;所有反射镜将来自相应半导体激光器的出射光反射后均入射至透射式体布拉格栅,形成透射光部分和反射光部分;聚焦透镜置于透射式体布拉格栅输出面端,对经透射式体布拉格栅透射输出的光进行聚焦;光纤置于聚焦透镜光输出端,对聚焦透镜输出的光进行光纤耦合。

[0010] 上述多个半导体激光器,可以是多个单发光单元半导体激光器或多个多发光单元半导体激光器,也可以是两者的结合。

[0011] 基于上述耦合装置结构,本实用新型提出如下具体耦合方法。

[0012] 窄光谱高功率半导体激光器耦合方法,包括以下环节:

[0013] (1) 多个半导体激光器出射的多路光经过准直后,入射到相应的多个反射镜上;

[0014] (2) 对于某一个半导体激光器,经相应的反射镜首次反射后的光束入射到透射式体布拉格栅(VBG)上,形成反射光部分及透射光部分,调整透射式体布拉格栅(VBG)使得来自该半导体激光器的反射光部分沿原路返回,进入该半导体激光器腔内,形成腔外反馈系统;然后固定透射式体布拉格栅的位置及该半导体激光器的位置;

[0015] (3) 对于其他各半导体激光器,分别调整各半导体激光器或者相应的反射镜的位置,使得来自其他各半导体激光器的光束入射到透射式体布拉格栅(VBG)后,相应的反射光部分均分别沿原路返回,进入相应的半导体激光器腔内,形成其他各个腔外反馈系统;

[0016] (4) 所有半导体激光器入射到透射式体布拉格栅(VBG)形成的透射光部分均透射输出,经共同聚焦后耦合入光纤中,最终由光纤输出窄光谱高功率激光。

[0017] 本实用新型提供的基于 VBG 的外腔反馈式半导体激光器耦合装置中多光束原路反馈方法,调节方便、简单、稳定性好、可行。

[0018] 本实用新型在保证各路光束经 VBG 反馈沿原路反馈的基础上,实现了外腔反馈稳定性,仍然保持了高的电光转换效率。

附图说明

[0019] 图 1 为本实用新型的耦合装置结构示意图;

[0020] 图 2 是采用实施例 1 耦合方法得出的光谱信息图;

[0021] 图 3 为采用实施例 2 耦合方法得出的光谱信息图。

[0022] 其中,1 为半导体激光器系统;2 为光束原路反馈系统;3 为聚焦透镜;4 为光纤;5,6,7 为半导体激光器;8 为快轴准直镜;9 为慢轴准直镜;10 为反射镜;11 为透射式体布拉格光栅。

具体实施方式

[0023] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对实用新型进一步详细说明。

[0024] 实施例 1:

[0025] 如图 1 所示,其中,1 为半导体激光器系统,包括半导体激光器 5、6、7 及安装在半导体激光器 5、6、7 前方快轴准直镜 8、慢轴准直镜 9;半导体激光器 5、6、7 为发光波长 808nm 的多发光单元激光器,为 3 个发光单元激光器;

[0026] 半导体激光器 5、半导体激光器 6 和半导体激光器 7 发光面端分别设置快轴准直镜 8 和慢轴准直镜 9,;多光束原路反馈系统 2 置于半导体激光器系统 1 出光端部,多光束原路反馈系统 2 包括:反射镜 10,透射式体布拉格光栅 11 (VBG);该透射式体布拉格光栅 11 接收反射镜 10 反射过来的准直光束,经透射式体布拉格光栅 11 反射,部分光被沿原路返回,部分光直接透过透射式体布拉格光栅 11,透过的光经聚焦透镜 3 耦合进入光纤 4。

[0027] 本实用新型基于上述耦合装置结构的一种窄光谱高功率半导体激光器耦合方法,包括以下步骤:

[0028] (1) 半导体激光器 5、6、7、出射的三路光经过快轴准直镜 8 和慢轴准直镜 9 准直后,入射到相应的三个反射镜 10 上;

[0029] (2) 经反射镜 10 反射的准直光束入射到透射式体布拉格栅 VBG11 上, 部分光被透射式体布拉格栅 VBG11 反馈, 调整透射式体布拉格栅 VBG11 使得其中一路光束沿原路返回来并再次经过相对应的反射镜 10, 反射回半导体激光器系统并进入该光束原先的半导体激光器腔内, 形成腔外反馈系统; 固定透射式体布拉格栅 VBG11 的位置。

[0030] (3) 对于其他各半导体激光器, 分别调整各半导体激光器或者相应的反射镜的位置, 使得来自其他各半导体激光器的光束入射到透射式体布拉格栅 (VBG) 后, 相应的反射光部分均分别沿原路返回, 进入相应的半导体激光器腔内, 形成其他各个腔外反馈系统;

[0031] (4) 所有半导体激光器入射到透射式体布拉格栅 (VBG) 11 形成的透射光部分均透射输出经共同聚焦后耦合入光纤 4 中, 最终由光纤 4 输出窄光谱高功率激光。

[0032] 图 2 中给采用实施例 1 的耦合方法获得的光谱信息。从图 1 中可以看出, 采用本实用新型的方法制备的外腔式多巴条半导体激光器的光谱得到明细窄化。

[0033] 实施例 2:

[0034] 系统基本结构与实施例 1 相同。其中, 分立的激光器 5、6、7 为发光波长 808nm 的单管激光器;

[0035] 半导体激光器 5、半导体激光器 6 和半导体激光器 7 发光面端分别设置快轴准直镜 8 和慢轴准直镜 9, ; 多光束原路反馈系统 2 置于半导体激光器系统 1 出光端部, 多光束原路反馈系统 2 包括: 反射镜 10, 透射式体布拉格光栅 11 (VBG); 该透射式体布拉格光栅 11 接收反射镜 10 反射过来的准直光束, 经透射式体布拉格光栅 11 反射, 部分光被沿原路返回, 部分光直接透过透射式体布拉格光栅 11, 透过的光经聚焦透镜 3 耦合进入光纤 4。

[0036] 本实用新型的另一种基于 VBG 的外腔反馈式多单管耦合半导体激光器中多光束原路反馈方法, 包括以下步骤:

[0037] 步骤一: 分立的发光波长 808nm 单管半导体激光器 5、6、7 出射的三路光经过快轴准直镜 8 和慢轴准直镜 9 准直后, 入射到相应的三个反射镜 10 上;

[0038] 步骤二: 经反射镜 10 反射的准直光束入射到透射式体布拉格栅 VBG11 上, 部分光被透射式体布拉格栅 VBG11 反馈, 调整透射式体布拉格栅 VBG11 使得其中一路光束沿原路返回来并再次经过反射镜 10, 反射回半导体激光器系统并进入该光束原先的单管半导体激光器 5 腔内, 形成单管半导体激光器 5 的腔外反馈系统;

[0039] 步骤三: 单管激光器 6 发出的光经准直后, 经相对应的反射镜 10 反射的第二束准直光束入射到透射式体布拉格栅 VBG11 上, 调整单管激光器 6 使得光束依次经过相对应的反射镜 10、慢轴准直镜 9、快轴准直镜 8, 最终反馈回单管半导体激光器 6 腔内, 形成单管半导体激光器 6 的腔外反馈系统;

[0040] 步骤四: 单管激光器 7 发出的光经准直系统, 经相应的反射镜 10 反射的准直光束入射到透射式体布拉格栅 VBG11 上, 调整单管激光器 7 使得光束依次经过反射镜 10、慢轴准直镜 9、快轴准直镜 8, 最终反馈回单管半导体激光器 7 腔内, 形成单管半导体激光器 7 的腔外反馈系统;

[0041] 步骤五: 单管半导体激光器 5、6、7 入射到透射式体布拉格栅 (VBG) 11 形成的透射光部分均透射输出经共同聚焦后耦合入光纤 4 中, 最终由光纤 4 输出窄光谱高功率激光。

[0042] 图 3 中给采用实施例 2 的耦合方法获得的光谱信息。从图中可以看出, 采用本实用新型的方法制备的外腔式多巴条半导体激光器的光谱得到明细窄化。

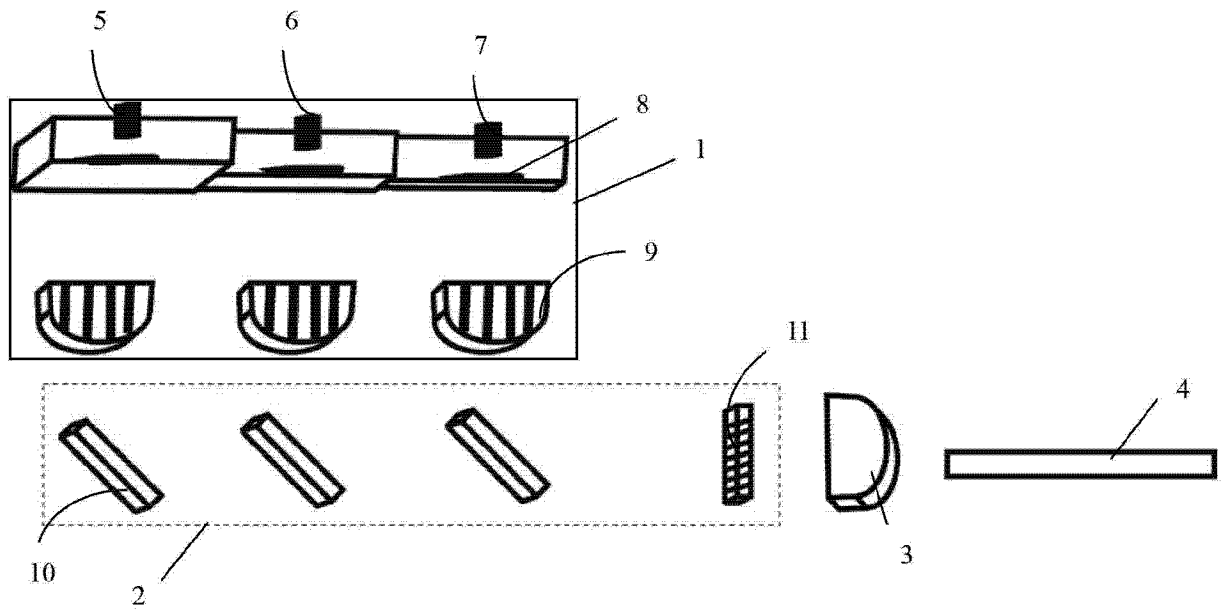


图 1

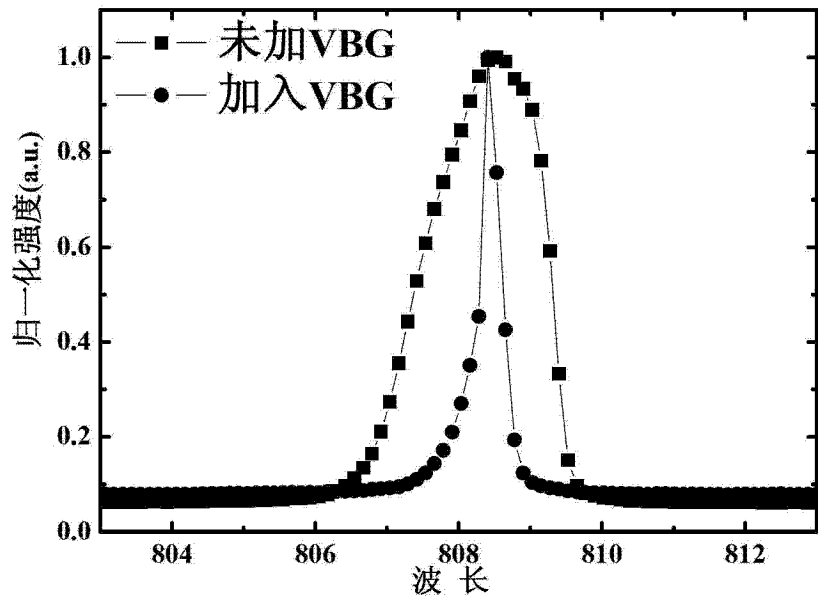


图 2

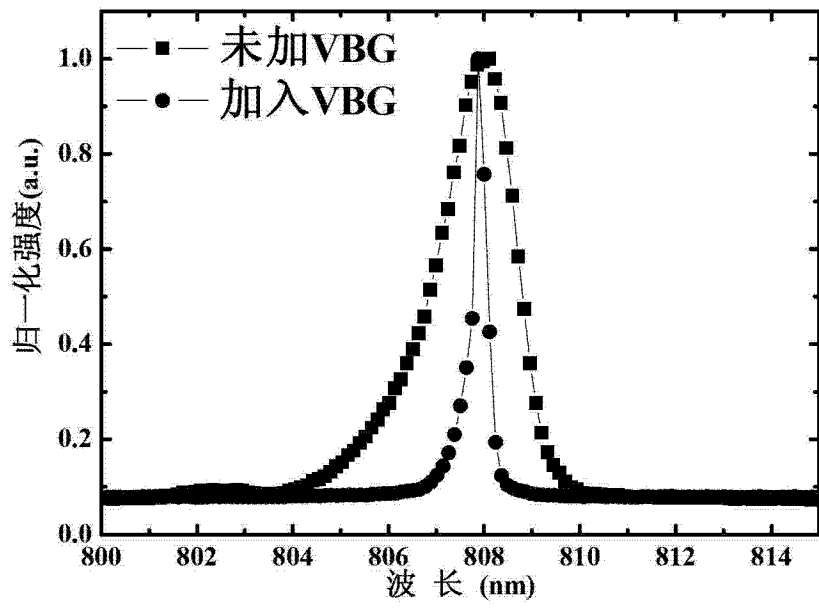


图 3