

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102324698 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201110283631. 5

(22) 申请日 2011. 09. 22

(71) 申请人 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 刘兴胜 杨凯 宗恒军

(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 徐平

(51) Int. Cl.

H01S 5/40 (2006. 01)

H01S 5/22 (2006. 01)

H01S 5/06 (2006. 01)

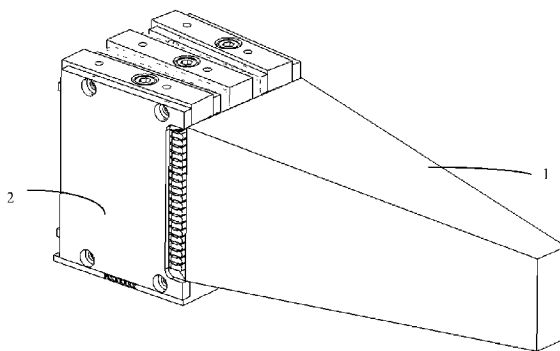
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

一种多波长高功率半导体激光器光源系统

## (57) 摘要

本发明提供一种多波长高功率半导体激光器光源系统,包括集中排布的多个输出波长不同的半导体激光器,这些半导体激光器的发光面前端密封固定连接有能够将激光光束进行全反射后输出的光波导。本发明是将多个半导体激光器激光通过光波导进行全反射后射出,每个半导体激光器可单独控制,每个激光器的波长不相同,实现多波长输出后具有良好的均匀性;工艺实现简单,光学元器件耐高低温,耐振动冲击方面的能力大大提高,更加可靠。



1. 一种多波长高功率半导体激光器光源系统,其特征在于:包括光波导和多个半导体激光器,所述的多个半导体激光器为集中排布的输出波长不同的多个半导体激光器,所述的光波导固定连接在多个半导体激光器的发光面前端用于将多个半导体激光器发出的激光光束进行全反射后输出。

2. 根据权利要求1所述的多波长高功率半导体激光器光源系统,其特征在于:所述多个半导体激光器之间采用并联或者串联的电连接方式。

3. 根据权利要求1所述的多波长高功率半导体激光器光源系统,其特征在于:所述的半导体激光器为单管、巴条或叠阵形式。

4. 根据权利要求1所述的多波长高功率半导体激光器光源系统,其特征在于:所述的光波导是透明棒状体,该透明棒状体内部为空心或者实心。

5. 根据权利要求1所述的多波长高功率半导体激光器光源系统,其特征在于:所述的光波导是金属棒状体,该金属棒状体内部为空心。

6. 根据权利要求1所述的多波长高功率半导体激光器光源系统,其特征在于:所述的光波导的横截面为矩形或者圆形。

7. 根据权利要求1至6任一所述的多波长高功率半导体激光器光源系统,其特征在于:光波导的输入端为外凸型,外凸面的曲率半径大于光波导输入端短边长值的1/2。

## 一种多波长高功率半导体激光器光源系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于半导体激光器应用领域,涉及一种多波长高功率半导体激光器光源系统,可适用于激光医疗。

### 背景技术

[0002] 激光医疗作为激光应用的一个重要领域,发展非常迅速,逐步走向成熟。半导体激光器因具有体积小、重量轻、寿命长、功耗低、波长覆盖广的特点,特别适用于医疗设备的制造。

[0003] 半导体激光波长范围广,不同波长的半导体激光照射生物组织会产生不同的生物效应,对应着不同的激光治疗方法,应用于不同疾病的治疗

[0004] 在医学美容领域,激光的主要应用之一就是激光脱毛,在欧美发达国家已经发展相当成熟。脱毛激光的波长以 694-1064nm 为佳,临床上常用波长有 755nm、800nm、1064nm 和 694nm,以前两者最常见,这些波长可选择性地加热深部的毛干、毛囊表皮和复合色素的基质。

[0005] 有理论认为,当激光波长处于色基吸收峰值时,其光子能量被转移到最终具有临床效果色基分子上,而周围色基竞争吸收最少,且当脉宽等于或小于该组织的热弛豫时间时,激光所产生的热效应仅限于靶组织,而不引起周围组织热损伤。在激光脱毛中,毛囊和毛发的黑色素颗粒为该激光的靶色基,激光通过破坏毛囊,摧毁毛基质,阻止毛发再生。

[0006] 激光的脉宽、能量和波长是直接影响激光脱毛效果的重要参数。色基对激光的吸收随着波长的增加而减少,因此波长越短的激光,色基吸收越强。但是表皮的黑色素也同样对短波长的激光吸收很强,因此波长长的激光穿透批复的深度越深。

[0007] 目前商业应用的激光脱毛系统有:红宝石激光器(波长 694nm),翠绿宝石激光器(波长 755nm),半导体激光器(波长 810nm)和调 Q 掺钕钇铝石榴石激光器(波长 1064nm)。其中半导体激光器脱毛已被证实是一种安全和有效的激光脱毛方式。

[0008] 据估计,2010 年内全球范围内进行的激光脱毛手术达 500 万人次,810nm 半导体激光能够很好地被毛囊内的黑色素吸收,产生热效应,破坏毛囊,是激光脱毛的标准。但对于不同的肤色,不同的毛发,进行激光脱毛时,选用的激光波长也不同。

[0009] 半导体激光在美容领域的另一个重要应用是皮肤重建手术,用于除皱、嫩肤。1450nm 波长的激光被真皮胶原组织中的水分吸收,产生热效应,刺激胶原蛋白的再生和重塑,使皮肤变得光滑细嫩,恢复弹性。1.0 微米波段的激光,可用于治疗雀斑、外伤性色素沉着、祛除纹身、纹眉、眼线等黑、蓝色素病变;0.5 微米波段的激光,用于治疗鲜红斑痣、浅层咖啡斑、祛除红色、棕色纹身、纹眉、纹唇等红、棕色色素病变。波长为 800 ~ 900nm 的半导体激光低强度照射可以刺激局部血液循环、促进细胞生长、提高免疫力、缓解疼痛以及促进伤口愈合等,已广泛用于康复与理疗。

[0010] 眼科中最常用的的热源是产生 810nm 近红外激光的半导体激光器,此波长的激光穿透能力强。屈光间质对其吸收最少,而且光斑可调节的范围较大,国内外许多研究报道

表明,低功率 810nm 半导体激光器可用于治疗各种难治性青光眼、硅油注入术后难治性高眼压,以及视网膜的光凝和固定等。

[0011] 随着半导体激光技术的发展成熟,激光波长范围的不断扩大,自身特有的优势不断增大,其在医疗领域的应用也在不断拓展,几乎覆盖了其它激光器的应用范围。它不仅弥补了高能 CO 激光不易光纤传输、操作不便的缺点,而且弥补了灯泵浦固体激光器效率低、散热麻烦的缺点,有望成为医用激光的主流。

[0012] 中国专利授权公告号为 CN1452465 公开了日本雅芒有限公司实用新型的激光脱毛装置。该装置采用输出功率 5mW-1500mw,波长 600nm-1600nm 的半导体激光器进行脱毛,因为系统输出功率低,光斑尺寸小,波长输出也不可调,脱毛效率非常低。

[0013] 公开号为 CN1498601A 的专利一种多功能激光美容机,其使用固体激光器作为光源其只能实现两个不同波长的输出,若要实现两个以上波长的输出,其无论是机械设计或是光学设计都将会非常复杂。

## 发明内容

[0014] 本发明的目的在于克服上述背景技术的缺点,提供一种多波长高功率半导体激光器光源系统,其输出激光的波长可控,也可实现高功率多波长输出,且均匀性较好。

[0015] 本发明的目的是通过以下技术方案解决的:

[0016] 一种多波长高功率半导体激光器光源系统,包括光波导和多个半导体激光器,所述的多个半导体激光器为集中排布的输出波长不同的多个半导体激光器,所述的光波导固定连接在多个半导体激光器的发光面前端用于将多个半导体激光器发出的激光光束进行全反射后输出。

[0017] 上述多个输出波长不同的半导体激光器之间采用并联或者串联的电连接方式。

[0018] 上述的半导体激光器一般采用单管、巴条或叠阵形式。

[0019] 上述的光波导可采用透明棒状体,该透明棒状体内部为空心或者实心。

[0020] 上述的光波导还可采用金属棒状体,该金属棒状体内部为空心。

[0021] 上述的光波导的横截面一般设计为矩形或者圆形。

[0022] 上述光波导的输入端最好为外凸型,外凸面的曲率半径大于光波导输入端短边长值的 1/2。

[0023] 工作原理:每个半导体激光可单独控制,每个激光器的波长不相同,针对不同的肤质或者是治疗目的可以选择不同的波长,每一个波长的激光器输出激光后通过光波导输出后具有良好的均匀性,若同时接通两个或多个波长的激光器输出激光后通过光波导实现多波长输出后具有良好的均匀性。

[0024] 本发明具有以下有益效果:

[0025] 本发明是将多个半导体激光器激光通过光波导进行全反射后射出,每个半导体激光可单独控制,每个激光器的波长不相同,针对不同的肤质或者是治疗目的可以选择不同的波长,每一个波长的激光器输出激光后通过光波导输出后具有良好的均匀性,若同时接通两个或多个波长的激光器输出激光后通过光波导实现多波长输出后具有良好的均匀性。

[0026] 本发明只通过一个光学元器件实现激光光束全反射后输出,工艺实现简单,光学元器件耐高低温,耐振动冲击方面的能力大大提高,更加可靠。

## 附图说明

[0027] 图 1 为本发明实施例结构示意图。

[0028] 图 2 为本发明实施例的慢轴方向在光波导内的光束传输路径图。

[0029] 图 3 为本发明实施例在光波导出口处激光在快轴方向（垂直方向）的强度分布图。

[0030] 图 4 为本发明实施例在光波导出口处激光慢轴方向（水平方向）的强度分布图。

[0031] 图 5 为本发明实施例在光波导出口处光斑图，直观的反映光斑的尺寸以及均匀性。

[0032] 附图标号说明：1 为半导体激光器；2 为光波导；3 为激光光束。

## 具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0034] 参见图 1 本发明的用于医疗的多波长高功率半导体激光光源，包括半导体激光器 1，其特征在于：半导体激光器 1 激光出射端连接用光波导 2，用于将激光光束 3 进行全反射后输出。

[0035] 所述的半导体激光器 1 个数为两个或者两个以上；

[0036] 所述的半导体激光器 1 个数为多个时，半导体激光器 1 之间为并联或者串联；

[0037] 所述的半导体激光器 1 可以是单管、巴条、叠阵；

[0038] 所述光波导 2 置于半导体激光器 1 发光面前端，用于将激光光束 3 进行全反射后输出。

[0039] 所述的光波导 2 可以为横截面是矩形或者圆形的透明棒状体，该棒状体内部为空心或者实心。

[0040] 所述的光波导 2 可以为横截面是矩形或者圆形金属棒状体，该棒状体内部为空心。

[0041] 工作原理：每个半导体激光器 1 可单独控制，每个激光器的波长不相同，针对不同的肤质或者是治疗目的可以选择不同的波长，每一个波长的半导体激光器 1 输出激光后通过光波导输出后具有良好的均匀性，若同时接通两个或多个波长的半导体激光器 1 输出激光后通过光波导实现多波长输出后具有良好的均匀性。

[0042] 图 2 为本发明实施例的慢轴方向在光波导内的光束传输路径图。图 3 为本发明实施例光波导出口处激光在快轴方向（垂直方向）的强度分布图，可看出在光波导出口处激光在在快轴方向（垂直方向）的强度分布均匀。图 4 为本发明实施例光波导出口处激光在慢轴方向（水平方向）的强度分布图，可看出激光在慢轴方向（水平方向）的强度分布均匀。如图 5 所示，参照右侧的强度标尺，本发明实施例光波导出口处光斑图（左侧图）可直观的反映光斑的尺寸以及均匀性。

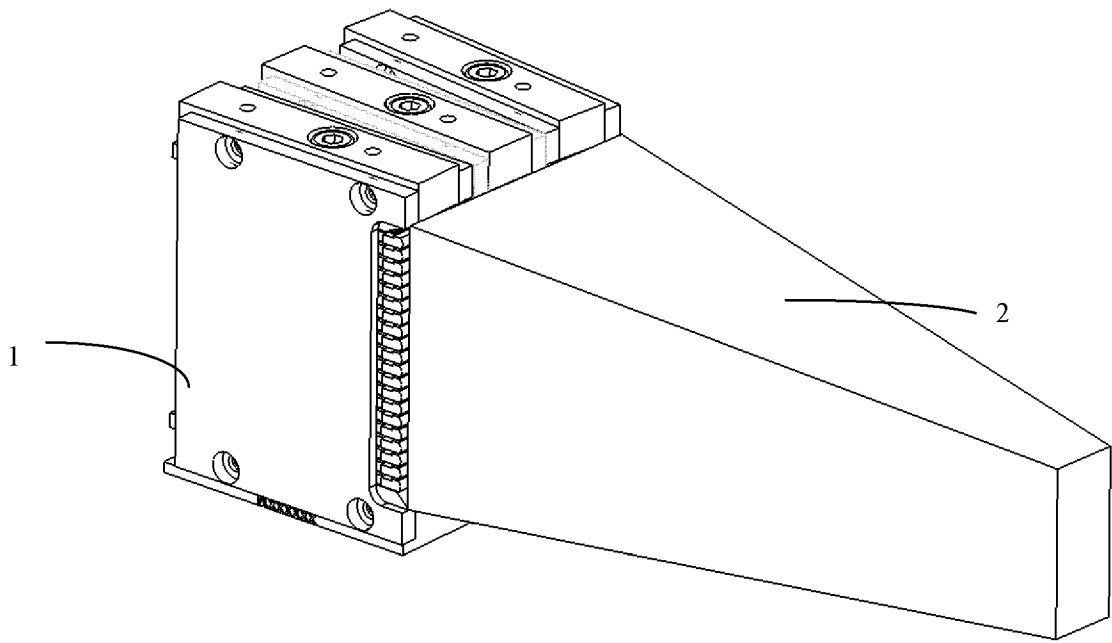


图 1

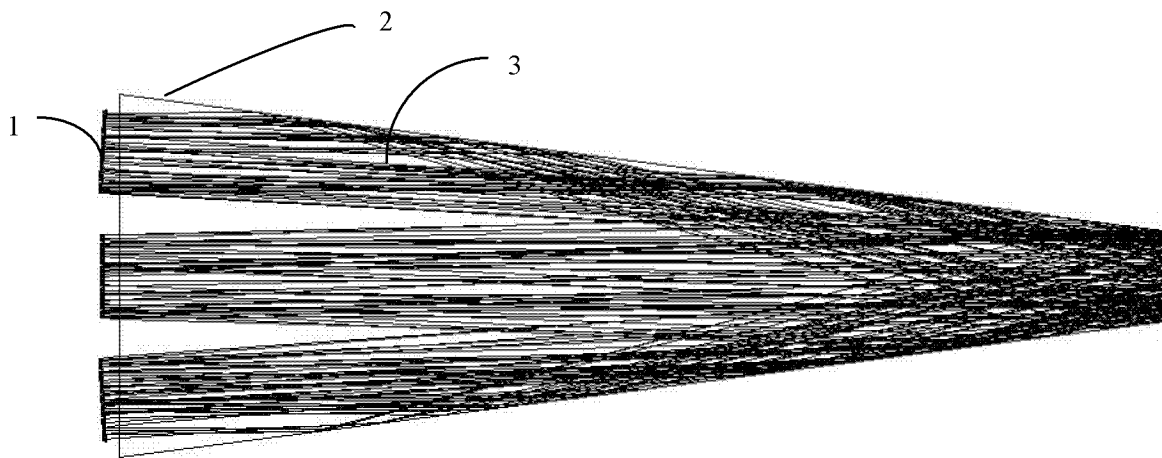


图 2

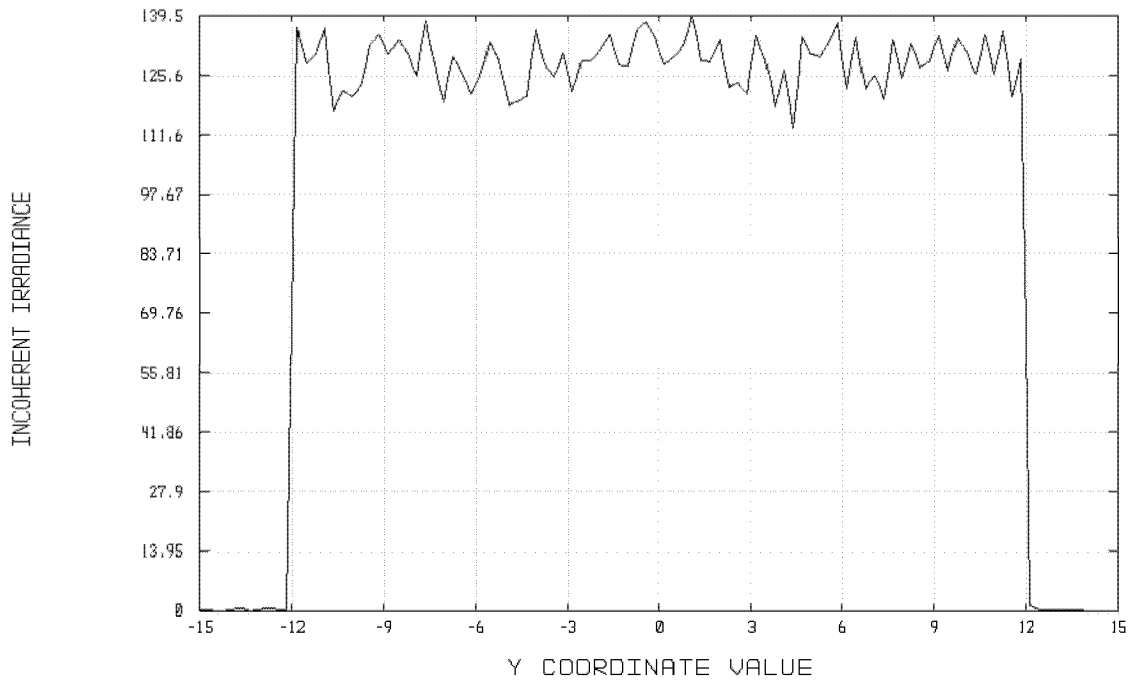


图 3

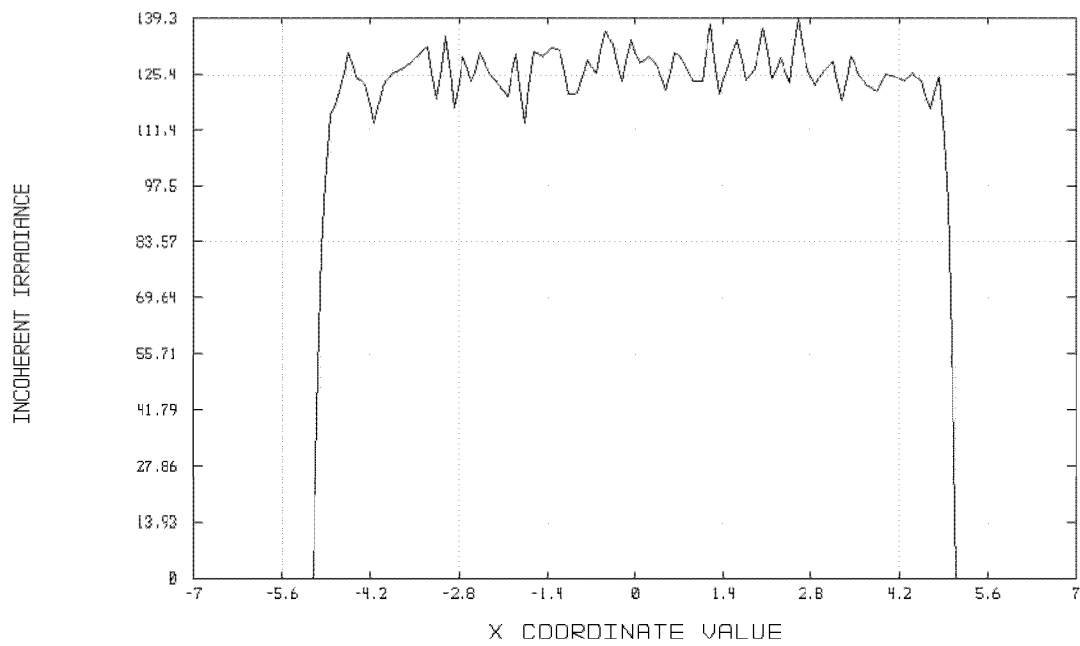


图 4

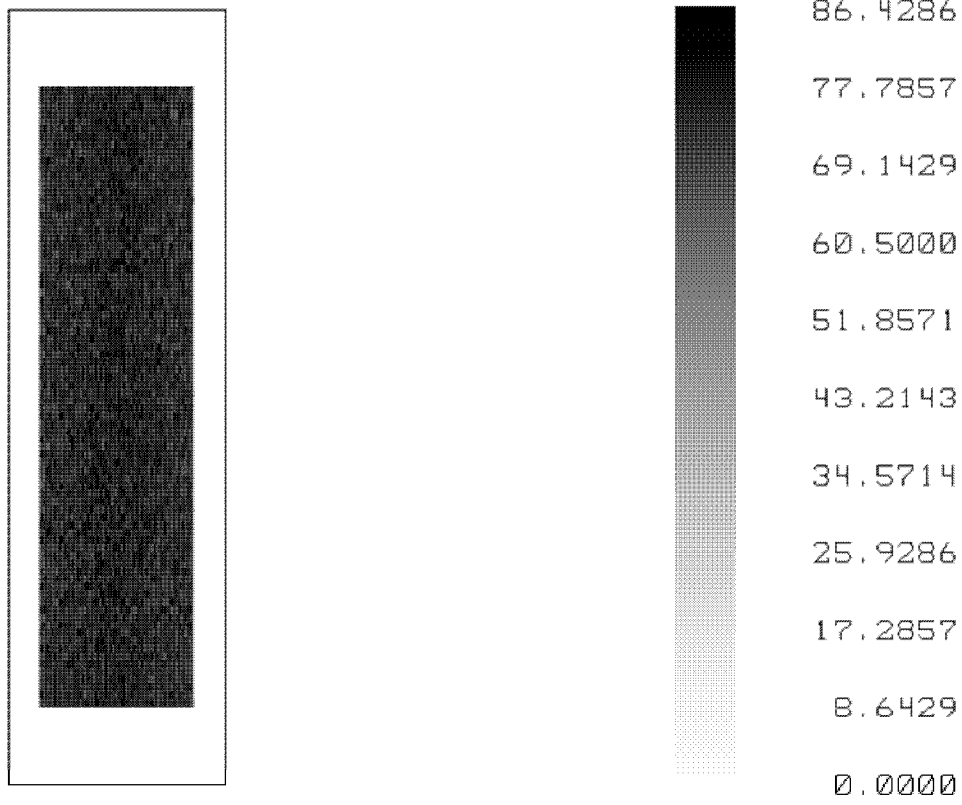


图 5