



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114122873 A

(43) 申请公布日 2022.03.01

(21) 申请号 202111459555.9

(22) 申请日 2021.12.02

(71) 申请人 上海玖热智能科技有限公司
地址 201100 上海市闵行区剑川路600号第1幢

(72) 发明人 廖博文 郭贻玲

(74) 专利代理机构 上海合进知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 31324
代理人 王寿刚

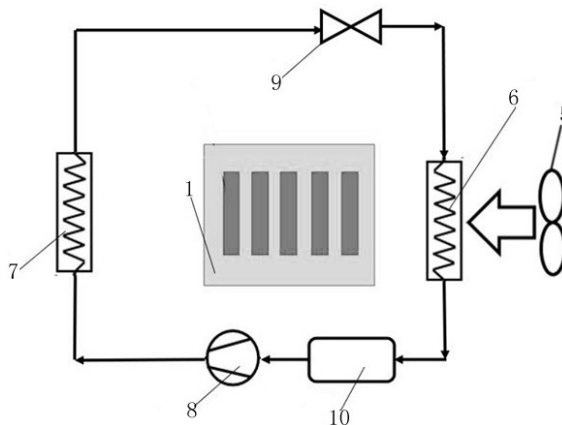
(51) Int.Cl.
H01S 3/04 (2006.01)
H01S 5/024 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称
一种强制风冷式激光器冷却系统

(57) 摘要

本发明公开了一种强制风冷式激光器冷却系统。包括激光器发热部件,所述激光器发热部件安装在一盒体内,所述盒体的一侧设置有进风口,另一侧设置有出风口,所述进风口连接有送风装置,所述进风口设置有第一冷却装置,所述第一冷却装置位于送风装置和进风口之间,所述出风口设置有第二冷却装置。本发明的冷却系统采用风冷的方式对激光器发热部件进行降温,同时,采用外部的冷却工质对风进行冷却,具有更大的换热量,受环境限制小,可在高温环境下使用,结构更加紧凑,具有更强的换热能力与环境适应力。



1. 一种强制风冷式激光器冷却系统,包括激光器发热部件,其特征是,所述激光器发热部件安装在一盒体内,所述盒体的一侧设置有进风口,另一侧设置有出风口,所述进风口连接有送风装置,所述进风口设置有第一冷却装置,所述第一冷却装置位于送风装置和进风口之间,所述出风口设置有第二冷却装置。

2. 根据权利要求1所述的一种强制风冷式激光器冷却系统,其特征是,所述盒体处还设置有一循环冷却系统,所述循环冷却系统包括包括压缩机,所述压缩机连接所述第二冷却装置,所述第二冷却装置连接所述第一冷却装置,所述第一冷却装置连接所述压缩机。

3. 根据权利要求2所述的一种强制风冷式激光器冷却系统,其特征是,所述第一冷却装置为蒸发器。

4. 根据权利要求3所述的一种强制风冷式激光器冷却系统,其特征是,所述第二冷却装置为冷凝器。

5. 根据权利要求4所述的一种强制风冷式激光器冷却系统,其特征是,所述冷凝器和蒸发器之间还设置有膨胀阀。

6. 根据权利要求4或5所述的一种强制风冷式激光器冷却系统,其特征是,所述蒸发器和压缩机之间还设置有储液罐。

7. 根据权利要求1所述的一种强制风冷式激光器冷却系统,其特征是,所述激光器发热部件为泵浦源,所述泵浦源下方设置有加强肋。

一种强制风冷式激光器冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种强制风冷式激光器冷却系统,属于激光发生器技术领域。

背景技术

[0002] 激光器是能发射激光的装置,是军事、高精度加工的核心装备,也是各国重点发展的武器装备之一。激光器主要由泵浦源、激光介质和谐振腔组成。其中对于泵浦源的有效散热是激光器安全稳定运行的重要保障。当前针对激光器的主要冷却方法有如下几种:

1. 强制风冷,是目前最为广泛使用的散热方式,通常利用铝或铜制散热片增加对流面积,再以风扇进行强制对流气冷而达到散热的效果。散热片的设计与风扇的配合决定了这种散热方式散热效果的好坏。此种散热方式的优点是装置简单,成本低。强制气冷换热系数大致在 $20\sim 100\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$ 之间。常温下,该种散热方式效率低、噪音大、功耗高、需占用较大的空间,单独应用到小尺寸的大功率器件时该方式的散热能力不足,并且该散热方式受周围环境温度的影响很大,很难为激光器提供一个稳定的工作环境。同时泵浦源处热流密度较大,需要快速将热量导出,强制风冷很难达到。

[0003] 2. 单项强制水冷方式,常规尺寸的液体单相强制对流冷却,是一种可靠的冷却技术,已在各种电子、光电子器件的冷却中得到了广泛的应用。采取单相强制水冷散热方式,对流换热系数大致范围是 $1000\sim 15000\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$,其散热热流密度理论上可以达到 $50\text{W}/\text{cm}^2$ 以上,相比于微通道单相强制对流冷却方式,其所耗的泵功率较低,可实现相对较长距离的热运输。但常规的单相强制对流换热系数对于激光冷却已经不太适应,达不到控温要求。

[0004] 综上所述,现有技术的缺点如下:

1. 随着电子设备功率增长,单相流循环冷却逐渐难以应对高热流密度工况下的热管理需求。

[0005] 2. 现有设备有在激光器发热量最大的部件采用浸没相变冷却的方式,但该方案直接浸没冷却实际不能达到很高的换热系数,而当激光器工作时,其瞬时功率过高,发热量过大,此时可能会出现膜态沸腾,导热换热系数严重降低。因此采用此种相变冷却方式依然不能解决高功率的激光器散热问题。

[0006] 3. 现有设备有在激光器发热量最大的部件采用浸没相变冷却的方式,但该方案直接浸没冷却实际不能达到很高的换热系数,而当激光器工作时,其瞬时功率过高,发热量过大,此时可能会出现膜态沸腾,导热换热系数严重降低。因此采用此种相变冷却方式依然不能解决高功率的激光器散热问题。

发明内容

[0007] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种强制风冷式激光器冷却系统,风冷气体温度很低,与肋片换热温差极大,相比传统强制风冷单相换热温差高出数倍,可迅速将激光泵源内的热量传统到冷却工质,冷却工质再将热量散发到环境中去。

[0008] 本发明是通过以下技术方案来实现的：

一种强制风冷式激光器冷却系统，包括激光器发热部件，所述激光器发热部件安装在一盒体内，所述盒体的一侧设置有进风口，另一侧设置有出风口，所述进风口连接有送风装置，所述进风口设置有第一冷却装置，所述第一冷却装置位于送风装置和进风口之间，所述出风口设置有第二冷却装置。

[0009] 所述的一种强制风冷式激光器冷却系统，所述盒体处还设置有一循环冷却系统，所述循环冷却系统包括包括压缩机，所述压缩机连接所述第二冷却装置，所述第二冷却装置连接所述第一冷却装置，所述第一冷却装置连接所述压缩机。

[0010] 所述的一种强制风冷式激光器冷却系统，所述第一冷却装置为蒸发器。

[0011] 所述的一种强制风冷式激光器冷却系统，所述第二冷却装置为冷凝器。

[0012] 所述的一种强制风冷式激光器冷却系统，所述冷凝器和蒸发器之间还设置有膨胀阀。

[0013] 所述的一种强制风冷式激光器冷却系统，所述蒸发器和压缩机之间还设置有储液罐。

[0014] 所述的一种强制风冷式激光器冷却系统，所述激光器发热部件为泵浦源，所述泵浦源下方设置有加强肋。

[0015] 本发明所达到的有益效果：

本发明的冷却系统采用风冷的方式对激光器发热部件进行降温，同时，采用外部的冷却工质对风进行冷却，具有更大的换热量，受环境限制小，可在高温环境下使用，结构更加紧凑，具有更强的换热能力与环境适应力。

附图说明

[0016] 图1是本发明的结构示意图。

[0017] 图2是盒体的结构示意图。

[0018] 图中：1、激光器发热部件，2、盒体，3、进风口，4、出风口，5、送风装置，6、第一冷却装置，7、第二冷却装置，8、压缩机，9、膨胀阀，10、储液罐。

具体实施方式

[0019] 下面对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0020] 如图所示，本发明的一种强制风冷式激光器冷却系统，包括激光器发热部件，所述激光器发热部件1安装在一盒体2内，所述盒体2的一侧设置有进风口3，另一侧设置有出风口4，所述进风口3连接有送风装置5，所述进风口3设置有第一冷却装置6，所述第一冷却装置6位于送风装置5和进风口3之间，所述出风口4设置有第二冷却装置7。

[0021] 通过送风装置5向盒体2内进行送风，通过风冷对激光器发热部件1进行散热，同时，在进风口3处设置第一冷却装置6，低温的风进入盒体2，降温效果更好。

[0022] 更进一步地，进风口4和出风口4平行设置。

[0023] 更进一步地，所述盒体2处还设置有一循环冷却系统，所述循环冷却系统包括包括压缩机8，所述压缩机8连接所述第二冷却装置7，所述第二冷却装置7连接所述第一冷却装

置6,所述第一冷却装置6连接所述压缩机8。具体地,所述第一冷却装置6为蒸发器。所述第二冷却装置7为冷凝器。

[0024] 在使用时,由压缩机8产生制冷工质,该冷却工质可以是任何样式的制冷剂,制冷工质在循环冷却系统内部循环,具体为:由压缩机8产生的制冷工质进入第二冷却装置7,第二冷却装置7处还具有从出风口4出来的热风,但是热风的温度不会太高(因为箱体2内进入的风是冷却风),制冷工质在第二冷却装置7内降温,再进入第一冷却装置6,降温的制冷工质在此处碰到从送风装置5送出的常温的风,发生相变将常温的风进行冷却后,冷却风进入箱体2内对箱体2内的激光器发热部件1进行降温,然后制冷工质继续进入压缩机5,形成常态的制冷工质,实现循环散热。

[0025] 冷却工质在此是单相换热,但由于风冷气体温度很低,与肋片换热温差极大,相比传统强制风冷单相换热传热系数高出数倍,可迅速将激光泵源内的热量传统到冷却工质,冷却工质再将热量散发到环境中去。

[0026] 更进一步地,所述冷凝器7和蒸发器6之间还设置有膨胀阀9。冷却后的制冷工质经过膨胀阀降压为低温低压工质。

[0027] 更进一步地,所述蒸发器6和压缩机8之间还设置有储液罐10。

[0028] 更进一步地,所述激光器发热部件1为泵浦源,所述泵浦源下方设置有加强肋(未示出),散热效果好。加强肋片根据需求,可以设计为多种结构。采用外部制冷工质循环给风冷气体降温,增大气体与激光器发热部件的换热温差,同时泵浦源底部增加换热肋片的结构,显著提高换热系数。因此具有更强的换热能力。通过该结构可将激光器泵浦源中的热量迅速带出,然后可通过制冷循环给气体循环降温。

[0029] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

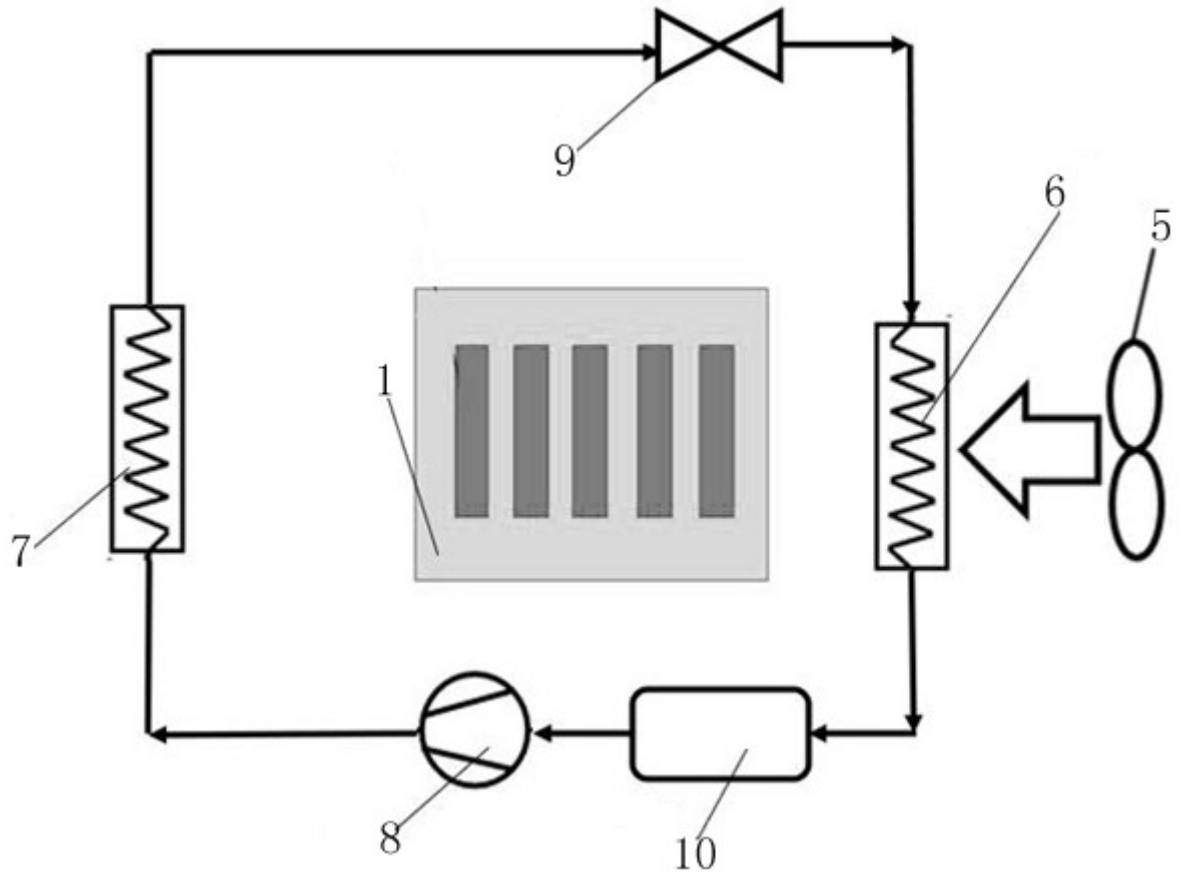


图 1

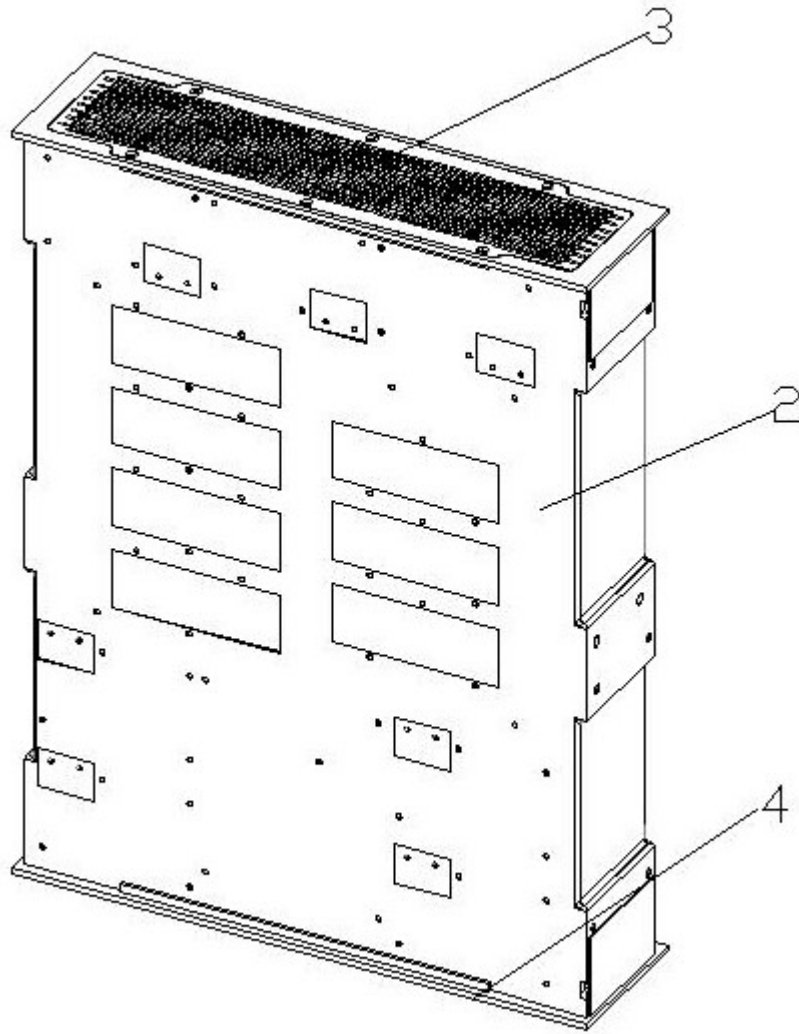


图 2