



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103676051 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310629400. 4

(22) 申请日 2013. 11. 29

(71) 申请人 深圳市创鑫激光技术有限公司

地址 518104 广东省深圳市宝安区沙井镇南
环路和一社区第三工业区明鑫工业园
第一栋第三层西

(72) 发明人 李刚 胡小波

(74) 专利代理机构 北京联创佳为专利事务所
(普通合伙) 11362

代理人 郭防

(51) Int. Cl.

G02B 6/44 (2006. 01)

G02B 6/255 (2006. 01)

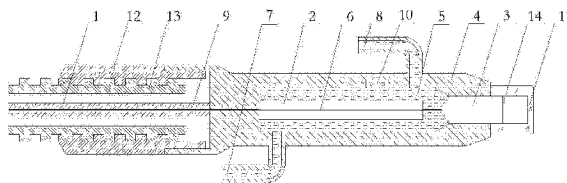
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

万瓦级大功率光纤端帽

(57) 摘要

本发明公开了一种万瓦级大功率光纤端帽, 包括光纤1、剥模器2、石英块3和壳体4, 光纤1贯穿剥模器2, 光纤1中部设有去涂敷层光纤6, 去涂敷层光纤6设于剥模器2内, 壳体4内设有冷却腔5, 剥模器2设于冷却腔5内, 石英块3嵌于壳体4的端部, 石英块3的一端设于壳体4的冷却腔5内且与光纤1相熔接, 石英块3的另一端设于壳体4外, 且端部设有窗口片11。与传统技术相比, 本发明可以除去光纤中的残余泵浦光和高阶模式光, 并将这些光转化的热能吸收并带走; 反向的有害光直接被冷却介质吸收, 可以避免石英块被烧坏的问题。通过设置温控开关可以保护激光器, 有效地提高了光纤对激光的输出效率并保证光纤端帽在高功率的条件下持续稳定地工作。



1. 一种万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:包括光纤(1)、剥模器(2)、石英块(3)和壳体(4),剥模器(2)设于壳体(4)内,光纤(1)贯入壳体(4)并贯穿于剥模器(2),光纤(1)中部设有去涂敷层光纤(6),去涂敷层光纤(6)设于剥模器(2)内,壳体(4)内设有冷却腔(5),剥模器(2)设于冷却腔(5)内,石英块(3)嵌于壳体(4)的端部,石英块(3)的一端设于壳体(4)的冷却腔(5)内且与光纤(1)相熔接,石英块(3)的另一端设于壳体(4)外,且端部设有窗口片(11)。

2. 根据权利要求1所述的万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:壳体(4)外侧的石英块(3)的端面上设有增透膜(14)。

3. 根据权利要求1所述的万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:所述的与光纤(1)相熔接的石英块(3)的一端为圆锥台形头。

4. 根据权利要求1所述的万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:所述的与光纤(1)相熔接的石英块(3)的一端为圆柱形头。

5. 根据权利要求1所述的万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:壳体(4)上还设有冷却介质入口(7)和冷却介质出口(8),冷却介质入口(7)和冷却介质出口(8)均与冷却腔(5)相连通。

6. 根据权利要求1所述的万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:壳体(4)内设有温控开关(10)。

7. 根据权利要求1所述的万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:温控开关(10)的断开温度为 $60 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

8. 根据权利要求1所述的万瓦级大功率光纤端帽,其特征在于:壳体(4)的一端设有连接件(12),铠缆(13)的一端设于连接件(12)内,光纤(1)贯穿于铠缆(13)内,贯穿于铠缆(13)的光纤(1)外部设有保护套管(9)。

万瓦级大功率光纤端帽

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光纤端帽,尤其是一种万瓦级大功率光纤端帽,主要应用于高端大功率的光纤激光器、固体激光器、半导体激光器等激光加工,如激光切割、激光焊接、激光3D打印等工业加工应用和军事激光武器等领域。

背景技术

[0002] 在一些高端大功率的光纤激光器、固体激光器、半导体激光器等激光器应用领域中,所要传输激光的功率高达上千瓦至万瓦级别,对激光器的性能要求十分的高,因此如何安全有效的将大功率的激光持续稳定地输出成为所要解决的技术难点。激光在传输过程中,光路的反射以及光纤自身的缺陷是引起功率损耗和损坏的主要原因,其中最容易出现问题的地方就是在光纤的端面处。在光纤端面处的高功率光的密度较大,在使用过程中极易造成光纤损伤,进而影响激光的输出功率。解决上述问题的传统的方法是在光纤输出的末端加上一种光学元件,可以使激光光束得到扩大,从而可以降低其端面的光能量密度,提高传输的安全性和可靠度。但是传统所使用的光学元件只能在较低功率的工况下工作。目前,还没有出现可以稳定的工作在千瓦级甚至万瓦级的光学元件。这些都严重制约着激光器向更高功率的发展,因此开发出一种能够稳定工作在千瓦级以上的高功率激光器的输出光学元件就非常有必要。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种万瓦级大功率光纤端帽,它可以除去光纤中残余的泵浦光以及一些高阶模式的激光等有害光,同时可以将这些有害光转化为热能被冷却介质吸收并带走;同时一些反射的有害光直接被冷却介质吸收,极大程度地减小了光纤对激光的输出效率的影响。通过技术改进,本发明不仅提高了光纤端帽的功率承受能力,还可以使光纤端帽在高功率的条件下持续稳定地工作,同时可以对与之相连接的激光器进行保护。

[0004] 前述的万瓦级是指承受功率可达到万瓦以上。

[0005] 本发明的技术方案:一种万瓦级大功率光纤端帽,包括光纤、剥模器、石英块和壳体,剥模器设于壳体内,光纤贯入壳体并贯穿于剥模器,光纤中部设有去涂敷层光纤,去涂敷层光纤设于剥模器内,壳体内设有冷却腔,剥模器设于冷却腔内,剥模器能够剥除从纤芯漏到内包层中传输的高阶模式的激光等有害光;冷却腔内设有冷却介质,冷却介质可以为水或者油,冷却腔中的冷却介质可以将这些有害光转化成的热量吸收并散掉。石英块嵌于壳体的端部,其中石英块具有高损伤阈值,在不影响激光功率的前提下,使激光扩束,大大降低了光纤出光的单位面积的密度。石英块的一端设于壳体的冷却腔内且与光纤相熔接,石英块的另一端设于壳体外,且端部设有窗口片。窗口片位于端口位置,它可以阻止了外部灰尘的进入,使石英块免受污损,如果当污损达到一定程度时,高能光将被阻挡并转化为热量,极容易烧坏石英块,因此窗口片对石英块具有很好的保护作用。

[0006] 前述的万瓦级大功率光纤端帽中,壳体外侧的石英块的端面上设有增透膜。增透

膜可以有效降低了激光功率损耗。

[0007] 前述的万瓦级大功率光纤端帽中,所述的与光纤相熔接的石英块的一端为圆锥台形头。具有倾斜角度的石英块可以使反射光直接进入冷却介质中,避免返射光进入光纤的包层,通过设置结构合理的石英块,使反向的有害光不能进入光纤包层,而是直接被冷却介质吸收,有效地提高了光纤对激光的输出效率,也增加了系统的稳定性。

[0008] 前述的万瓦级大功率光纤端帽中,所述的与光纤相熔接的石英块的一端为圆柱形头。石英块中设有圆锥台形头结构,具有倾斜角度的石英块可以使反射光直接进入冷却介质中,避免返射光进入光纤的包层,通过设置结构合理的石英块,使反向的有害光不能进入光纤包层,而是直接被冷却介质吸收,有效地提高了光纤对激光的输出效率,也增加了系统的工作稳定性。

[0009] 前述的万瓦级大功率光纤端帽中,壳体上还设有冷却介质入口和冷却介质出口,冷却介质入口和冷却介质出口均与冷却腔相连通,冷却介质通过冷却介质入口进入冷却腔,吸收热量后通过冷却介质出口排出。

[0010] 前述的万瓦级大功率光纤端帽中,壳体内设有温控开关,温控开关与激光器内部的电源相连接,可以控制激光器的开闭。

[0011] 前述的万瓦级大功率光纤端帽中,温控开关的断开温度为 $60 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。当温控开关感受到的温度超过温控开关的断开温度时,系统电路会自动断开,激光器停止工作。由此监控了此处温度的变化情况,保证器件在安全温度范围内工作,从而保护了激光器,同时又能防止异常关机。

[0012] 前述的万瓦级大功率光纤端帽中,壳体的一端设有连接件,铠缆的一端设于连接件内,光纤贯穿于铠缆内,贯穿于铠缆的光纤外部设有保护套管。铠缆和保护套管均可以对光纤起到保护作用。

[0013] 与传统技术相比,本发明能够提供一种万瓦级大功率光纤端帽,本发明用独特的技术将石英块与光纤熔接,使其可以承受万瓦级功率的激光。通过设置剥膜器,它可以除去光纤中残余的泵浦光以及一些高阶模式的激光,并将这些光转化的热能被冷却腔内的冷却介质吸收并带走,使光纤端帽在高功率的条件下持续稳定地工作。通过设置结构合理的石英块,使反向的有害光不能进入光纤包层,而是直接被冷却介质吸收,有效地提高了光纤对激光的输出效率。通过石英块一端设置的窗口片可以对石英块进行保护,防止灰尘落在石英块上,避免了石英块被烧坏的问题。通过设置温控开关,可以监控器件内部的温度,保证其在正常的温度范围内工作,进而起到保护激光器的作用。

附图说明

[0014] 图 1 为万瓦级大功率光纤端帽的一种结构图;

[0015] 图 2 为万瓦级大功率光纤端帽的另一种结构图。

[0016] 附图中的标记为:1- 光纤,2- 剥膜器,3- 石英块,4- 壳体,5- 冷却腔,6- 去涂敷层光纤,7- 冷却介质入口,8- 冷却介质出口,9- 保护套管,10- 温控开关,11- 窗口片,12- 连接件,13- 铠缆,14- 增透膜。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0018] 本发明的实施例 1:如图 1 所示,一种万瓦级大功率光纤端帽,包括光纤 1、剥模器 2、石英块 3 和壳体 4,剥模器 2 设于壳体 4 内,光纤 1 贯入壳体 4 并贯穿于剥模器 2,光纤 1 中部设有去涂敷层光纤 6,去涂敷层光纤 6 设于剥模器 2 内,壳体 4 内设有冷却腔 5,剥模器 2 设于冷却腔 5 内,石英块 3 嵌于壳体 4 的端部,石英块 3 的一端设于壳体 4 的冷却腔 5 内且与光纤 1 相熔接,石英块 3 的另一端设于壳体 4 外,且端部设有窗口片 11。所述的壳体 4 外侧的石英块 3 的端面上设有增透膜 14。所述的与光纤 1 相熔接的石英块 3 的一端为圆锥台形头。壳体 4 上还设有冷却介质入口 7 和冷却介质出口 8,冷却介质入口 7 和冷却介质出口 8 均与冷却腔 5 相连通。壳体 4 内设有温控开关 10。温控开关 10 的断开温度为 $60 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。壳体 4 的一端设有连接件 12,铠缆 13 的一端设于连接件 12 内,光纤 1 贯穿于铠缆 13 内,贯穿于铠缆 13 的光纤 1 外部设有保护套管 9。

[0019] 本发明的实施例 2:如图 2 所示,一种万瓦级大功率光纤端帽,包括光纤 1、剥模器 2、石英块 3 和壳体 4,剥模器 2 设于壳体 4 内,光纤 1 贯入壳体 4 并贯穿于剥模器 2,光纤 1 中部设有去涂敷层光纤 6,去涂敷层光纤 6 设于剥模器 2 内,壳体 4 内设有冷却腔 5,剥模器 2 设于冷却腔 5 内,石英块 3 嵌于壳体 4 的端部,石英块 3 的一端设于壳体 4 的冷却腔 5 内且与光纤 1 相熔接,石英块 3 的另一端设于壳体 4 外,且端部设有窗口片 11。所述的壳体 4 外侧的石英块 3 的端面上设有增透膜 14。所述的与光纤 1 相熔接的石英块 3 的一端为圆柱形头。壳体 4 上还设有冷却介质入口 7 和冷却介质出口 8,冷却介质入口 7 和冷却介质出口 8 均与冷却腔 5 相连通。壳体 4 内设有温控开关 10。温控开关 10 的断开温度为 $60 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。壳体 4 的一端设有连接件 12,铠缆 13 的一端设于连接件 12 内,光纤 1 贯穿于铠缆 13 内,贯穿于铠缆 13 的光纤 1 外部设有保护套管 9。

[0020] 本发明的工作原理:以激光器为例,在激光器中的合适位置加入万瓦级大功率光纤端帽,接通主电源后,激光器中产生激光,当光经过万瓦级大功率光纤端帽时,光纤端帽内的剥模器 2 可以剥除掉从纤芯漏到内包层中传输的高阶模式的激光等有害光,减小这些有害光对光传播效率的影响,剥除的这些有害光会产生大量的热,冷却介质从冷却介质入口 7 进入壳体 4 内的冷却腔 5 并通过冷却介质出口 8 流出,带走有害光产生的热量。壳体 4 内设有温控开关 10,温控开关 10 与激光器内部的电路相连接,当温控开关感受到的温度在 $60 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 的时候,系统电路会自动断开,激光器停止工作,如此便可保证器件在安全温度范围内工作。光纤端帽内的石英块 3 在不影响光斑质量和光功率的前提下,大大降低了光纤出光的单位面积的密度,从而增加了系统的稳定性。位于石英块 3 一端的窗口片 11 阻止了外部灰尘的进入,使石英块免受污损,避免了因污损产生大量的热,进而避免了石英块被烧坏的危险。

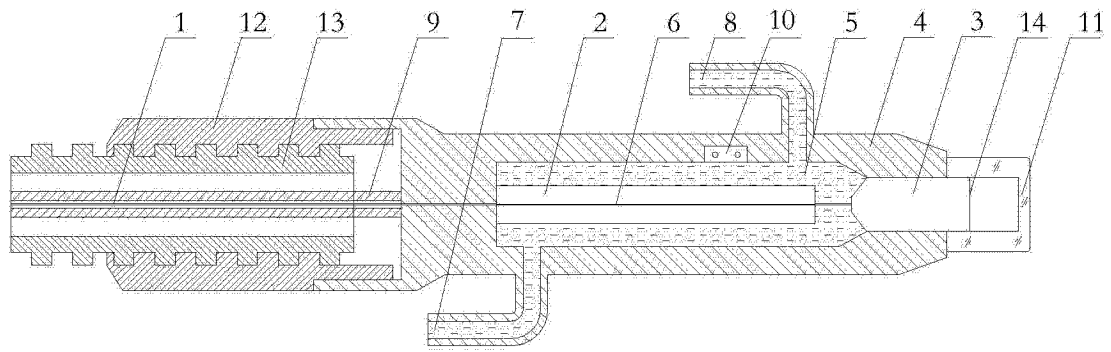


图 1

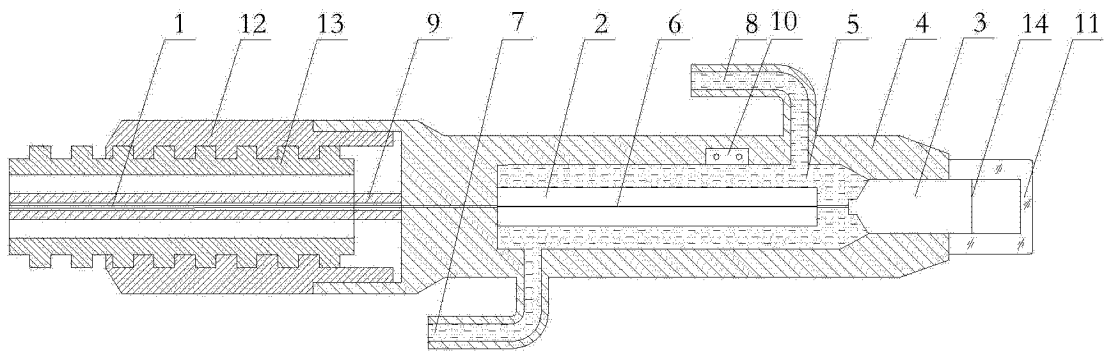


图 2