



(21) 申请号 202210058678.X

(22) 申请日 2022.01.19

(71) 申请人 河南仕佳光子科技股份有限公司

地址 458030 河南省鹤壁市淇滨区国家经
济技术开发区延河路201号

(72) 发明人 李志峰 黄永光 王宝军 张瑞康

(74) 专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限
公司 41125

专利代理师 孙诗雨

(51) Int. Cl.

H01S 5/028 (2006.01)

H01S 5/12 (2021.01)

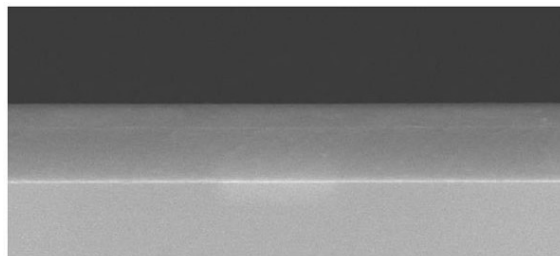
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种DFB激光器光学膜的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种DFB激光器光学膜的制备方法,属于光通信芯片光学薄膜技术领域。该方法步骤如下:将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,通过低温低压、化学气相沉积制备DFB激光器光学膜;首先,在DFB激光器背光面沉积 SiO_2/Si 层叠结构及一层 SiO_2 ,得到DFB激光器高反膜;其次,在DFB激光器出光面沉积一层 SiO_2/Si 层叠结构及一层 SiO_2 ,得到DFB激光器增透膜,DFB激光器光学膜制备完成。采用本发明公开的方法制备的光学膜剖面膜层致密、表面光滑平整、透射性好、压应力小、厚度均匀性好,且工艺时间短、制备方法简单易行。



1. 一种DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:采用化学气相沉积制备DFB激光器光学膜,光学膜沉积时电极温度小于100℃。

2. 根据权利要求1所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于,具体步骤如下:

(1) 将DFB激光器置于化学气相沉积设备的工艺腔内,Ar电离化成 Ar^+ 清洗DFB激光器背光面;

(2) 通入 SiH_4 和 O_2 ,在步骤(1)的DFB激光器背光面上沉积一层 SiO_2 ;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 ,基于DFB激光器背光面的 SiO_2 上沉积一层多晶Si,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面;

(3) 重复步骤(2) $N \geq 3$ 次,通入 O_2 ,在 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上沉积一层 SiO_2 ,得到DFB激光器高反膜;

(4) 将DFB激光器高反膜翻面,Ar电离化成 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面;

(5) 通入 SiH_4 和 O_2 ,在步骤(4)的DFB激光器出光面上沉积一层 SiO_2 ;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 ,基于DFB激光器出光面的 SiO_2 上沉积一层多晶Si,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面;打开 O_2 ,在镀有 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层 SiO_2 ,得到DFB激光器增透膜;

(6) DFB激光器高反膜和增透膜制备完成,即制得DFB激光器光学膜。

3. 根据权利要求2所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中工艺腔的压力为0.4Pa-5Pa。

4. 根据权利要求3所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:所述工艺腔的压力为1Pa。

5. 根据权利要求2所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)的工艺参数为清洗功率20w-600w、清洗时间1-600s、清洗压力0.4Pa-1Pa。

6. 根据权利要求5所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:所述清洗功率为30w、清洗时间为60s、清洗压力为0.6Pa。

7. 根据权利要求2所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:所述步骤(3)中N值为3、4、5或6。

8. 根据权利要求2所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:步骤(2)和步骤(5)中 SiH_4 流量为40sccm-500sccm, O_2 流量为5sccm-60sccm,沉积功率为20w-1000w。

9. 根据权利要求8所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:所述 SiH_4 流量为130sccm, O_2 流量为20sccm,沉积功率为350w。

10. 根据权利要求9所述的DFB激光器光学膜的制备方法,其特征在于:所述 SiH_4 经氦气稀释后浓度为5%。

一种DFB激光器光学膜的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于光通信芯片光学薄膜技术领域，具体涉及一种DFB激光器光学膜的制备方法。

背景技术

[0002] 目前，半导体材料DFB激光器已成为光通信领域的主要光源，其中有源层含铝材料DFB激光器以其优异的高温性能成为大多数DFB的主流方案。但是有源层含铝材料DFB激光器巴条在使用过程中划裂后，有源区暴露在空气中极易被氧化，从而引入缺陷导致使用过程中失效，普通的腔面清洗又会导致过清洗，从而损伤有源层。

[0003] 目前，光学薄膜可以采用物理气相沉积(PVD)、化学气相沉积(CVD)和化学液相沉积(CLD)三种技术来制备，物理气相沉积(PVD)制备光学薄膜这一技术目前已被广泛采用，从而使各种光学薄膜在各个领域得到广泛的应用。物理气相沉积根据膜料汽化方式的不同，又分为热蒸发、溅射、离子镀及离子辅助镀技术。但通常在激光器腔面膜的制备过程中，需要有退火过程，而在退火过程中会对激光器的效率、波长等性能产生影响，从而使得激光器的转换效率降低、波长出现漂移等问题。

发明内容

[0004] 本发明提出一种DFB激光器光学膜的制备方法，采用本发明制备的光学膜压应力极小，解决了DFB激光器巴条在使用过程中容易划裂的问题。

[0005] 为了实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

一种DFB激光器光学膜的制备方法，该方法采用化学气相沉积制备DFB激光器光学膜，光学膜沉积时电极温度小于100℃。

[0006] 本发明公开了一种DFB激光器光学膜的制备方法，具体步骤如下：

(1) 将DFB激光器置于化学气相沉积设备的工艺腔内，Ar电离化成 Ar^+ 清洗DFB激光器背光面；

(2) 通入 SiH_4 和 O_2 ，在步骤(1)的DFB激光器背光面上沉积一层 SiO_2 ；关闭 O_2 ，继续通入 SiH_4 ，基于DFB激光器背光面的 SiO_2 上沉积一层多晶Si，得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面；

(3) 重复步骤(2) $N \geq 3$ 次，通入 O_2 ，在 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上沉积一层 SiO_2 ，得到DFB激光器高反膜；

(4) 将DFB激光器高反膜翻面，Ar电离化成 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面；

(5) 通入 SiH_4 和 O_2 ，在步骤(4)的DFB激光器出光面上沉积一层 SiO_2 ；关闭 O_2 ，继续通入 SiH_4 ，基于DFB激光器出光面的 SiO_2 上沉积一层多晶Si，得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面；打开 O_2 ，在镀有 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层 SiO_2 ，得到DFB激光器增透膜；

(6) DFB激光器高反膜和增透膜制备完成，即制得DFB激光器光学膜。

- [0007] 进一步的,所述步骤(1)中工艺腔的压力为0.4Pa-5Pa。
- [0008] 进一步的,所述工艺腔的压力为1Pa。
- [0009] 进一步的,所述步骤(1)的工艺参数为清洗功率20w-600w、清洗时间1-600s、清洗压力0.4Pa-1Pa。
- [0010] 进一步的,所述清洗功率为30w、清洗时间为60s、清洗压力为0.6Pa。
- [0011] 进一步的,所述步骤(3)中N值为3、4、5或6。
- [0012] 进一步的,步骤(2)和步骤(5)中 SiH_4 流量为40sccm-500sccm, O_2 流量为5sccm-60sccm,沉积功率为20w-1000w。
- [0013] 进一步的,所述 SiH_4 流量为130sccm, O_2 流量为20sccm,沉积功率为350w。
- [0014] 进一步的,所述 SiH_4 经氦气稀释后浓度为5%。
- [0015] 本发明有益效果如下:

本发明公开了一种DFB激光器光学膜的制备方法,该方法通过采用低温低压、化学气相沉积制备DFB激光器光学膜,本发明制备的DFB激光器光学具有如下特点:

- (1)采用该方法制备的DFB激光器光学膜剖面膜层致密,表面光滑平。
- [0016] (2)制备的DFB激光器光学膜置于100℃的水中煮30min,用分光光度计测试水煮前后DFB激光器光学膜透射率无变化,透射率好。
- [0017] (3)用应力测试仪分别从0°、45°及90°多角度测试本发明制备的高反膜压应力,其压应力分别为:42.3MPa、46MPa、43.2MPa,一般DFB激光器膜层应力大于400Mpa,从而说明采用本发明公开的方法制备的DFB激光器高反膜的压应力极小;本发明制备的DFB激光器高反膜厚度均匀性较好,厚度误差均值仅为1.52%。

附图说明

- [0018] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0019] 图1为实施例1制备的DFB激光器高反膜经水煮前后的透射率曲线图。
- [0020] 图2为实施例1制备的DFB激光器高反膜的厚度均匀性测试图。
- [0021] 图3为实施例1制备的DFB激光器增透膜经水煮前后的透射率曲线图。
- [0022] 图4为实施例1制备的DFB激光器光学膜的剖面SEM图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 一种DFB激光器光学膜的制备方法,该方法采用化学气相沉积制备DFB激光器光学膜,光学膜沉积时电极温度小于100℃。

[0025] 一种DFB激光器光学膜的制备方法,具体步骤如下:

- (1)将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,工艺腔的压力为0.4Pa-

5Pa。

[0026] (2) 通入Ar, Ar电离化形成 Ar^+ 清洗DFB激光器背光面;其中,清洗功率20w-600w、清洗时间1-600s、清洗压力0.4Pa-1Pa。

[0027] (3) 同时通入 SiH_4 和 O_2 ,在步骤(2)清洗过的DFB激光器背光面上沉积一层 SiO_2 ;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 ,基于DFB激光器背光面的 SiO_2 上沉积一层多晶Si,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0028] (4) 重复步骤(3) $N \geq 3$ 次,得到镀有N层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0029] (5) 通入 O_2 ,在步骤(4)的镀有N层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上沉积一层 SiO_2 ,得到DFB激光器高反膜。

[0030] (6) 将步骤(5)的DFB激光器高反膜翻面,通入Ar, Ar电离化形成 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面。

[0031] (7) 同时通入 SiH_4 和 O_2 ,在步骤(6)清洗过的DFB激光器出光面上沉积一层 SiO_2 ;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 ,基于DFB激光器出光面的 SiO_2 上沉积一层多晶Si,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面;打开 O_2 ,在镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层 SiO_2 ,得到DFB激光器增透膜。

[0032] (8) DFB激光器高反膜和增透膜制备完成,即制得DFB激光器光学膜。

[0033] 步骤(2)中,优选清洗功率为30w、清洗时间为60s、清洗压力为0.6Pa。

[0034] 步骤(3)和步骤(7)中, SiH_4 流量为40sccm-500sccm, O_2 流量为5sccm-60sccm;优选 SiH_4 流量为130sccm, O_2 流量为20sccm。

[0035] 步骤(3)和步骤(7)中,沉积功率为20w-1000w,优选沉积功率为350w。

[0036] 下面结合具体实施例对本发明的技术方案做进一步说明:

实施例1

本实施例的DFB激光器光学膜的制备方法,具体步骤如下:

(1) 将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,工艺腔的压力为1Pa。

[0037] (2) 通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率30w、清洗时间60s、清洗压力0.6Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器背光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0038] (3) 同时分别通入流量为130sccm的 SiH_4 、流量为20sccm的 O_2 、流量为100sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为350w、下电极温度40℃的条件下,在DFB激光器背光面上沉积一层220nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,其他保持不变,在DFB激光器背光面上再沉积一层78nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0039] (4) 重复步骤(3)3次,得到镀有3层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0040] (5) 再通入 O_2 ,其他保持不变,在步骤(4)的镀有3层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上再沉积一层40nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器高反膜。

[0041] (6) 将步骤(5)的DFB激光器高反膜翻面,通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率30w、清洗时间60s、清洗压力0.6Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0042] (7) 同时分别通入流量为130sccm的 SiH_4 、流量为20sccm的 O_2 、流量为100sccm的Ar,打开射频电源,在步骤(6)清洗过的DFB激光器出光面上沉积一层38nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,继

续通入 SiH_4 和Ar,在DFB激光器出光面上再沉积一层42nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面;再打开 O_2 ,在镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层200nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器增透膜。

[0043] (8)DFB激光器高反膜及增透膜制备完成。

[0044] 表1为本实施例 Ar^+ 清洗DFB激光器腔面的考核表,由表可知, Ar^+ 清洗128颗DFB激光器腔面(背光膜及出光膜)历经3500h,0失效, Ar^+ 清洗DFB激光器的腔面清洗均匀性好、可靠性好。

表 1

目标波长/nm	腔长/250 μm	考核结果		
		考核时间/h	考核总数	失效总数
1310	250	3500	128	0

[0045] 表2为本实施例的DFB激光器高反膜的压应力测试表,测量角度分别为 0° 、 45° 度及 90° ,测量角度 0° 时,压应力为42.3MPa;测试角度 45° 时,压应力为46MPa;测试角度 90° 时,压应力为43.2MPa;一般DFB激光器膜层应力大于400Mpa,从而说明采用本发明公开的方法制备的DFB激光器高反膜的压应力较小。

表 2

膜层厚度	测量角度	压应力/MPa
934nm	0°	42.3
	45°	46
	90°	43.2

[0046] 采用分光光度计对本实施例制备的DFB激光器高反膜的透射率进行测试,如图1所示,从图可以看出,本实施例制备的DFB激光器高反膜在水中于 100°C 下煮30min后,其透射率曲线与DFB激光器高反膜水煮前的透射率曲线完全重合,从而说明,DFB激光器高反膜经水煮前后透射率无变化,由此说明,采用本发明制备的DFB激光器高反膜透射性较好。

[0047] 图2为本实施例制备的DFB激光器高反膜厚度均匀性测试图,从图中可以看出,本实施例DFB激光器高反膜厚度最小值为950.27nm、厚度最大值为979.53nm、厚度平均值为963.1nm,厚度误差均值仅为1.52%,从而说明本发明制备的DFB激光器高反膜厚度均匀性较好。

[0048] 采用分光光度计对本实施例制备的DFB激光器增透膜的透射率进行测试,如图3所示,从图可以看出,本实施例制备的DFB激光器增透膜在去离子水中于 100°C 下煮30min后,

其透射率曲线与DFB激光器增透膜水煮前的透射率曲线完全重合,从而说明,DFB激光器增透膜经水煮前后透射率无变化,由此说明,采用本发明制备的DFB激光器增透膜透射性较好。

[0049] 图4为本实施例的DFB激光器光学膜的剖面SEM图,从图中可以看出,采用本发明公开的方法制备出的DFB激光器光学膜剖面膜层致密,且表面光滑平整。

[0050] 实施例2

本实施例的DFB激光器光学膜的制备方法,具体步骤如下:

(1)将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,工艺腔的压力为1Pa。

[0051] (2)通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率200w、清洗时间180s、清洗压力0.6Pa的条件下,采用Ar⁺清洗DFB激光器背光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0052] (3)同时分别通入流量为200sccm的SiH₄、流量为10sccm的O₂、流量为100sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为600w、下电极温度40℃的条件下,在DFB激光器背光面上沉积一层220nm的SiO₂膜;关闭O₂,其他保持不变,在DFB激光器背光面上再沉积一层78nm的多晶Si膜,得到镀有一层SiO₂/Si层叠结构的DFB激光器背光面。

[0053] (4)重复步骤(3)4次,得到镀有4层SiO₂/Si层叠结构的DFB激光器背光面。

[0054] (5)再通入O₂,其他保持不变,在步骤(4)的镀有4层SiO₂/Si层叠结构的DFB激光器背光面上再沉积一层40nm的SiO₂膜,关闭SiH₄、O₂、Ar及射频电源,得到DFB激光器高反膜。

[0055] (6)将步骤(5)的DFB激光器高反膜翻面,通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率200w、清洗时间180s、清洗压力0.6Pa的条件下,采用Ar⁺清洗DFB激光器出光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0056] (7)同时分别通入流量为200sccm的SiH₄、流量为10sccm的O₂、流量为100sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为600w、下电极温度40℃的条件下,在步骤(6)清洗过的DFB激光器出光面上沉积一层38nm的SiO₂膜;关闭O₂,继续通入SiH₄和Ar,在DFB激光器出光面上再沉积一层42nm的多晶Si膜,得到镀有一层SiO₂/Si层叠结构的DFB激光器出光面;再打开O₂,在镀有一层SiO₂/Si层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层200nm的SiO₂膜,关闭SiH₄、O₂、Ar及射频电源,得到DFB激光器增透膜。

[0057] (8)DFB激光器高反膜及增透膜制备完成。

[0058] 实施例3

本实施例的DFB激光器光学膜的制备方法,具体步骤如下:

(1)将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,工艺腔的压力为0.4Pa。

[0059] (2)通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源380KHz、清洗功率300w、清洗时间300s、清洗压力0.4Pa的条件下,采用Ar⁺清洗DFB激光器背光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0060] (3)同时分别通入流量为200sccm的SiH₄、流量为30sccm的O₂、流量为150sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为20w、下电极温度40℃的条件下,在DFB激光器背光面上沉积一层200nm的SiO₂膜;关闭O₂,其他保持不变,在DFB激光器背光面上再沉积一层80nm的多晶Si膜,得到镀有一层SiO₂/Si层叠结构的DFB激光器背光面。

[0061] (4)重复步骤(3)3次,得到镀有3层SiO₂/Si层叠结构的DFB激光器背光面。

[0062] (5)再通入 O_2 ,其他保持不变,在步骤(4)的镀有3层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上再沉积一层40nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器高反膜。

[0063] (6)将步骤(5)的DFB激光器高反膜翻面,通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源380KHz、清洗功率300w、清洗时间300s、清洗压力0.4Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0064] (7)同时分别通入流量为200sccm的 SiH_4 、流量为30sccm的 O_2 、流量为150sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为20w、下电极温度40℃的条件下,在步骤(6)清洗过的DFB激光器出光面上沉积一层40nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 和Ar,在DFB激光器出光面上再沉积一层40nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面;再打开 O_2 ,在镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层200nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器增透膜。

[0065] (8)DFB激光器高反膜及增透膜制备完成。

[0066] 实施例4

本实施例的DFB激光器光学膜的制备方法,具体步骤如下:

(1)将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,工艺腔的压力为0.7Pa。

[0067] (2)通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源5MHz、清洗功率600w、清洗时间600s、清洗压力1Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器背光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0068] (3)同时分别通入流量为500sccm的 SiH_4 、流量为60sccm的 O_2 、流量为200sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为1000w、下电极温度10℃的条件下,在DFB激光器背光面上沉积一层210nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,其他保持不变,在DFB激光器背光面上再沉积一层85nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0069] (4)重复步骤(3)5次,得到镀有5层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0070] (5)再通入 O_2 ,其他保持不变,在步骤(4)的镀有5层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上再沉积一层40nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器高反膜。

[0071] (6)将步骤(5)的DFB激光器高反膜翻面,通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源5MHz、清洗功率600w、清洗时间600s、清洗压力1Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0072] (7)同时分别通入流量为500sccm的 SiH_4 、流量为60sccm的 O_2 、流量为200sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为1000w、下电极温度10℃的条件下,在步骤(6)清洗过的DFB激光器出光面上沉积一层40nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 和Ar,在DFB激光器出光面上再沉积一层40nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面;再打开 O_2 ,在镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层200nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器增透膜。

[0073] (8)DFB激光器高反膜及增透膜制备完成。

[0074] 实施例5

本实施例的DFB激光器光学膜的制备方法,具体步骤如下:

(1)将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,工艺腔的压力为0.7Pa。

[0075] (2)通入流量为40sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率50w、清洗

时间90s、清洗压力1Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器背光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0076] (3)同时分别通入流量为150sccm的 SiH_4 、流量为20sccm的 O_2 、流量为150sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为100w、下电极温度20℃的条件下,在DFB激光器背光面上沉积一层220nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,其他保持不变,在DFB激光器背光面上再沉积一层78nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0077] (4)重复步骤(3)6次,得到镀有6层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0078] (5)再通入 O_2 ,其他保持不变,在步骤(4)的镀有6层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上再沉积一层40nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器高反膜。

[0079] (6)将步骤(5)的DFB激光器高反膜翻面,通入流量为40sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率50w、清洗时间90s、清洗压力1Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0080] (7)同时分别通入流量为150sccm的 SiH_4 、流量为20sccm的 O_2 、流量为150sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为100w、下电极温度20℃的条件下,在步骤(6)清洗过的DFB激光器出光面上沉积一层38nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 和Ar,在DFB激光器出光面上再沉积一层42nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面;再打开 O_2 ,在镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层200nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器增透膜。

[0081] (8)DFB激光器高反膜及增透膜制备完成。

[0082] 实施例6

本实施例的DFB激光器光学膜的制备方法,具体步骤如下:

(1)将DFB激光器置于化学气相沉积设备内的工艺腔内,工艺腔的压力为1Pa。

[0083] (2)通入流量为60sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率300w、清洗时间30s、清洗压力1Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器背光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0084] (3)同时分别通入流量为200sccm的 SiH_4 、流量为20sccm的 O_2 、流量为100sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为400w、下电极温度60℃的条件下,在DFB激光器背光面上沉积一层200nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,其他保持不变,在DFB激光器背光面上再沉积一层80nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0085] (4)重复步骤(3)3次,得到镀有3层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面。

[0086] (5)再通入 O_2 ,其他保持不变,在步骤(4)的镀有3层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器背光面上再沉积一层40nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器高反膜。

[0087] (6)将步骤(5)的DFB激光器高反膜翻面,通入流量为40sccm的Ar,打开电源,在射频电源13.56MHz、清洗功率300w、清洗时间30s、清洗压力1Pa的条件下,采用 Ar^+ 清洗DFB激光器出光面,待清洗完毕,关闭Ar及射频电源。

[0088] (7)同时分别通入流量为200sccm的 SiH_4 、流量为20sccm的 O_2 、流量为100sccm的Ar,打开射频电源,在沉积功率为400w、下电极温度60℃的条件下,在步骤(6)清洗过的DFB激光器出光面上沉积一层40nm的 SiO_2 膜;关闭 O_2 ,继续通入 SiH_4 和Ar,在DFB激光器出光面上再沉积一层40nm的多晶Si膜,得到镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面;再打开 O_2 ,在

镀有一层 SiO_2/Si 层叠结构的DFB激光器出光面上沉积一层200nm的 SiO_2 膜,关闭 SiH_4 、 O_2 、Ar及射频电源,得到DFB激光器增透膜。

[0089] (8)DFB激光器高反膜及增透膜制备完成。

[0090] 以上对本发明所提供的一种DFB激光器光学膜的制备方法进行了详细介绍。本文中应用了具体的个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

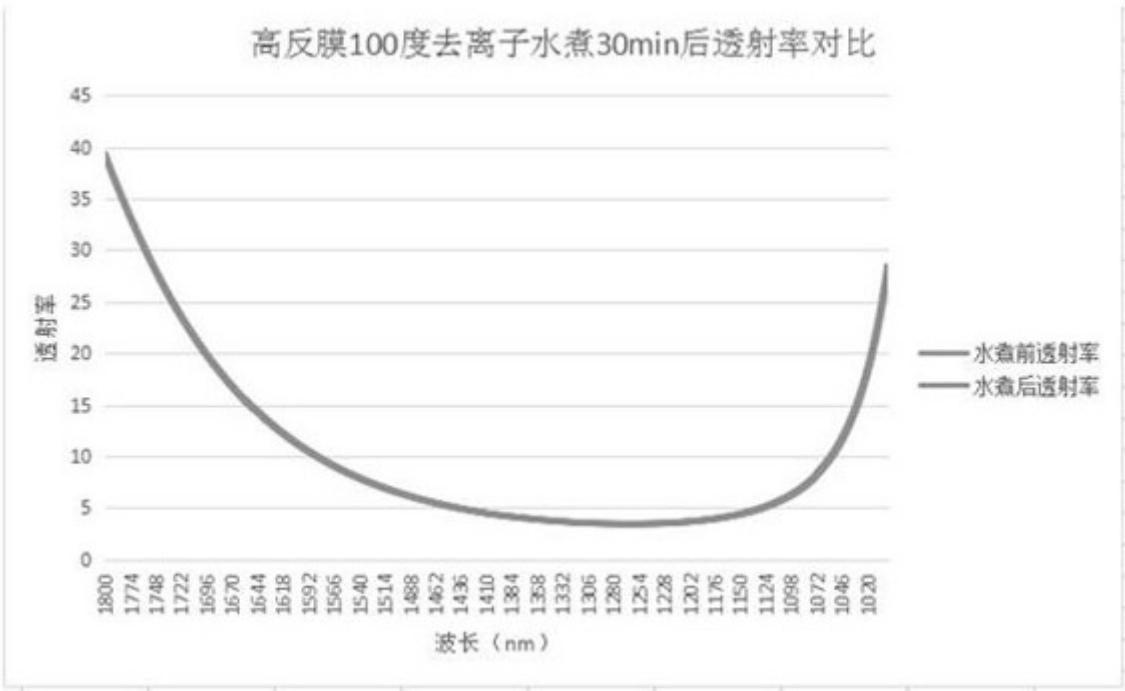


图1

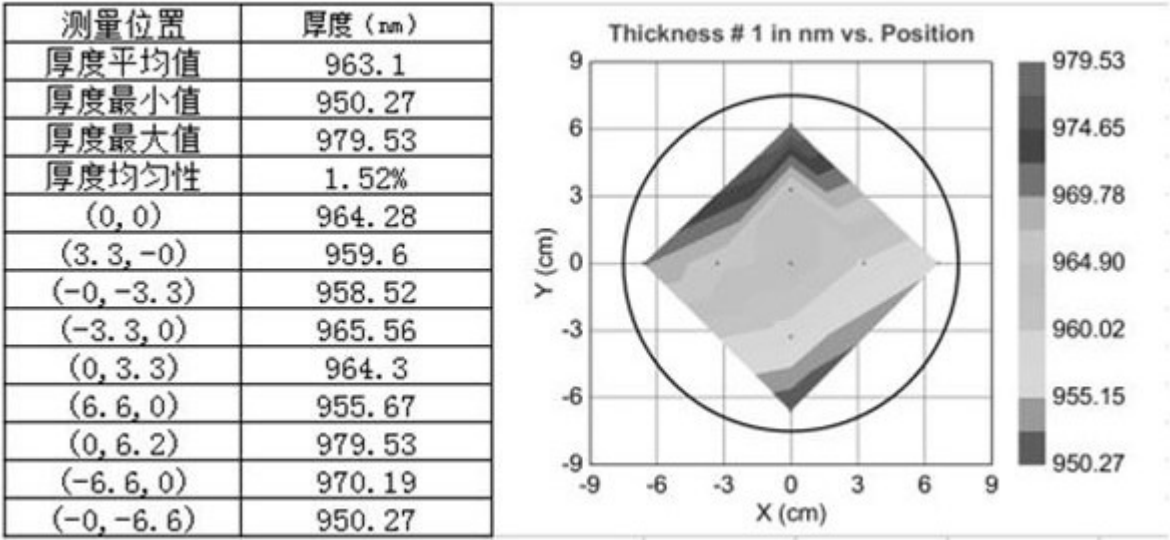


图2

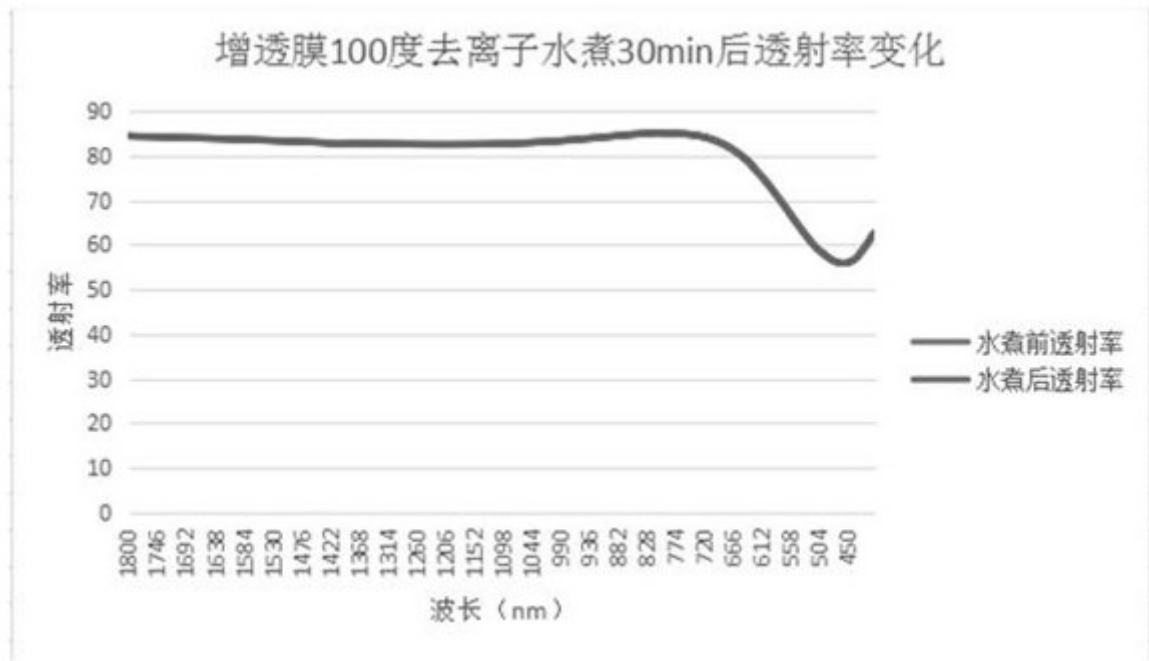


图3

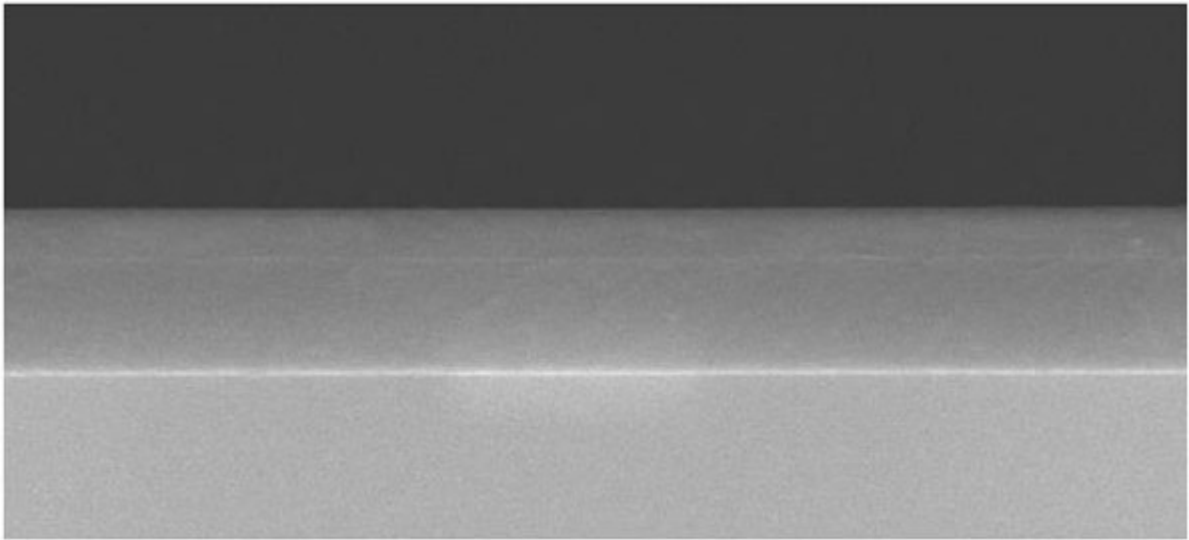


图4