



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108254808 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201711304310.2

(22)申请日 2017.12.06

(71)申请人 惠州市华阳光学技术有限公司
地址 516005 广东省惠州市东江高新科技
产业园上霞北路1号华阳工业园B区10
栋

(72)发明人 欧德旭 潘硕 陈章荣

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 李庆波

(51)Int.Cl.
G02B 1/10(2015.01)

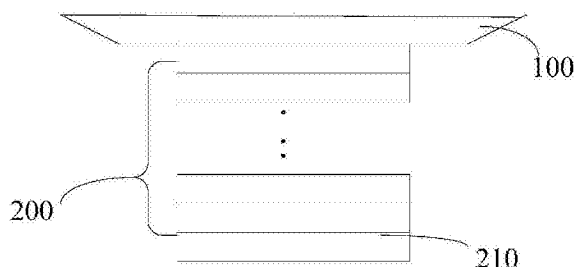
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种光学功能膜及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种光学功能膜及其制备方法,其中,所述光学功能膜包括多个层叠而成的单元薄膜,每个所述单元薄膜包括由含氟化物材料制备的介质层,其中,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料,多个所述介质层的累积厚度大于 $4\mu\text{m}$ 。通过上述方式,由于所述含氟化物材料中的主材料和掺杂材料相互配合,减小了所述单元薄膜之间的应力,使得制备的所述光学功能膜包含更多个所述单元薄膜,并能够使所述光学功能膜中,所述介质层的累计厚度达到 $4\mu\text{m}$ 以上,有效提高了所述光学功能膜的生产效率。



1. 一种光学功能膜,其特征在于,所述光学功能膜包括多个层叠而成的单元薄膜,每个所述单元薄膜包括由含氟化物材料制备的介质层,其中,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料,多个所述介质层的累积厚度大于 $4\mu\text{m}$ 。

2. 如权利要求1所述的光学功能膜,其特征在于,所述主材料为氟化镁,所述掺杂材料包括氟化钙、氟化钡或氟化铝中的一种或多种。

3. 如权利要求1所述的光学功能膜,其特征在于,所述含氟化物材料中,所述主材料的质量分数为80%-100%。

4. 如权利要求1所述的光学功能膜,其特征在于,所述含氟化物材料的状态为烧结非晶体状态。

5. 如权利要求1所述的光学功能膜,其特征在于,所述单元薄膜包括依次通过沉积而形成的第一脱膜层、第一吸收层、第一介质层、反射层、第二介质层以及第二吸收层。

6. 如权利要求5所述的光学功能膜,其特征在于,所述单元薄膜的膨胀系数为 $10^{-6}-10^{-4}/\text{K}$;制备所述光学功能膜的基底的膨胀系数为 $10^{-6}-10^{-4}/\text{K}$ 。

7. 一种光学功能膜的制备方法,其特征在于,
提供基底;

在所述基底上层叠形成多个单元薄膜,其中,每个所述单元薄膜包括由含氟化物材料制备的介质层,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料,多个所述介质层的累积厚度大于 $4\mu\text{m}$ 。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述主材料为氟化镁,所述掺杂材料包括氟化钙、氟化钡或氟化铝中的一种或多种;所述含氟化物材料中,所述主材料的质量分数为80%-100%;所述含氟化物材料的状态为烧结非晶体状态。

9. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述在所述基底上层叠形成多个单元薄膜,包括:

在所述基底上通过沉积的方式层叠形成多个单元薄膜,每个所述单元薄膜包括依次通过沉积而形成的第一脱膜层、第一吸收层、第一介质层、反射层、第二介质层以及第二吸收层。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述基底的膨胀系数为 $10^{-6}-10^{-4}/\text{K}$;所述单元薄膜的膨胀系数为 $10^{-6}-10^{-4}/\text{K}$ 。

11. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,进行所述沉积前,采用离子源对所述基板进行活化处理,所述离子源的能量为100-300eV。

12. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述基底为不锈钢、玻璃、PET或PVC。

13. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,通过去除所述膜层单元中的第一脱膜层,得到所述光学功能膜产品。

一种光学功能膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学功能膜领域,特别是涉及一种光学功能膜及其制备方法。

背景技术

[0002] 光学功能膜通常采用物理气相沉积的方法进行制备,对于物理气相沉积的过程中,即便同一个基底上只沉积一个膜层单元,都需要进行升温、抽真空等过程,操作较为麻烦,操作周期长。而现有技术中,每个所述基底上沉积的所述光学功能膜中包括的所述膜层单元的个数较少,所述膜层单元中的介质层的累计厚度只有1-2 μm ,且每个所述膜层单元经处理后得到光学功能膜产品,因此,现有技术中所述光学功能膜产品的生产效率较低。

[0003] 因此,现有技术有待进一步改进。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种光学功能膜及其制备方法,能够解决现有技术中,所述光学功能膜产品的生产周期长、生产效率低的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:一种光学功能膜。

[0006] 其中,包括:

[0007] 多个层叠而成的单元薄膜,每个所述单元薄膜包括由含氟化物材料制备的介质层,其中,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料,多个所述介质层的累积厚度大于4 μm 。

[0008] 其中,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料。

[0009] 其中,所述主材料为氟化镁,所述掺杂材料包括氟化钙、氟化钡或氟化铝中的一种或多种。

[0010] 其中,所述含氟化物材料中,所述主材料的质量分数为80%-100%。

[0011] 其中,所述含氟化物材料的状态为烧结非晶体状态。

[0012] 其中,所述单元薄膜包括依次通过沉积而形成的第一脱膜层、第一吸收层、第一介质层、反射层、第二介质层以及第二吸收层。

[0013] 其中,所述单元薄膜的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K;制备所述光学功能膜的基底的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:一种光学功能膜的制备方法。

[0015] 其中,包括:

[0016] 提供基底;

[0017] 在所述基底上层叠形成多个单元薄膜,其中,每个所述单元薄膜包括由含氟化物材料制备的介质层,多个所述介质层的累积厚度大于4 μm 。

[0018] 其中,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料。

[0019] 其中,所述主材料为氟化镁,所述掺杂材料包括氟化钙、氟化钡或氟化铝中的一种或多种;所述含氟化物材料中,所述主材料的质量分数为80%-100%;所述含氟化物材料的

状态为烧结非晶体状态。

[0020] 其中,所述在所述基底上层叠形成多个单元薄膜,包括:

[0021] 在所述基底上通过沉积的方式层叠形成多个单元薄膜,每个所述单元薄膜包括依次通过沉积而形成的第一脱膜层、第一吸收层、第一介质层、反射层、第二介质层以及第二吸收层。

[0022] 其中,所述基底的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K;所述单元薄膜的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K。

[0023] 其中,进行所述沉积前,采用离子源对所述基板进行活化处理,所述离子源的能量为100-300eV。

[0024] 其中,所述基底为不锈钢、玻璃、PET或PVC。

[0025] 其中,所述方法还包括,通过去除所述膜层单元中的第一脱膜层,得到所述光学功能膜产品。

[0026] 本发明的有益效果是:本发明采用包括主材料和掺杂材料组成的含氟化物材料作为所述单元薄膜中的所述介质层,由于所述含氟化物材料中的主材料和掺杂材料相互配合,减小了所述单元薄膜之间的应力,使得制备的所述光学功能膜包含更多个所述单元薄膜,并能够使所述光学功能膜中,所述介质层的累计厚度达到4 μ m以上,有效提高了所述光学功能膜的生产效率。

附图说明

[0027] 图1是本发明一种光学功能膜一实施例的结构示意图

[0028] 图2是图1中所述单元薄膜S210一实施例的具体结构示意图;

[0029] 图3是本发明一种光学功能膜的制备方法一实施例的流程示意图;

[0030] 图4是图3中所述步骤S200一实施例对应的流程示意图

[0031] 图5是本发明空白例中所述光学功能膜的表观效果图;

[0032] 图6是本发明实施例1中所述光学功能膜的表观效果图。

具体实施方式

[0033] 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,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,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做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。

[0034] 本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0035] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和

隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0036] 请参考图1,图1是本发明一种光学功能膜一实施例的结构示意图,所述光学功能膜200包括:

[0037] 多个层叠而成的单元薄膜210,每个所述单元薄膜210包括由含氟化物材料制备的介质层,其中,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料,多个所述介质层的累积厚度大于4微米。

[0038] 氟化镁(MgF_2)具有折射率低($n=1.38$),透光范围宽(12nm-8000nm),热稳定性好特点,是较为理想的镀膜材料,现广泛应用于光学薄膜。但由于该材料膜层应力大,非常容易导致膜裂,导致基底上能够沉积的所述光学功能膜的重量有限,导致所述光学功能膜的生产效率非常低。在本实施例中,由于所述含氟化物材料中的主材料和掺杂材料相互配合,减小了所述单元薄膜210之间,所述单元薄膜210与基底之间的应力,使得在所述基底上形成的所述光学功能膜包含更多个所述单元薄膜210,所述光学功能膜也不会发生脱落或破裂等缺陷,且能够使所述光学功能膜中,所述介质层的累计厚度达到 $4\mu m$ 以上,有效提高了所述光学功能膜的生产效率。具体的,所述介质层的累计厚度可以为 $5\mu m$ 、 $6\mu m$ 、 $7\mu m$ 或 $9\mu m$ 等,通过降低所述基底与所述介质层材料之间的膨胀系数的差值或调节操作条件等,可以得到所述介质层累计厚度更大的所述光学功能膜。

[0039] 此外,采用包括主材料和掺杂材料的含氟化物材料能够有效提升所述光学功能膜在应用过程中随角度变色的效果,如亮度增大、色度变优等,这样,制备的光学功能膜的性质更加稳定、优异,也有利于进一步推广应用。

[0040] 在一个实施例中,所述主材料为氟化镁,所述掺杂材料包括氟化钙、氟化钡或氟化铝中的一种或多种。所述含氟化物材料包括氟化镁与氟化钙的混合物、所述含氟化物材料包括氟化镁与氟化钡的混合物或所述含氟化物材料包括氟化镁、氟化钙、氟化钡及氟化铝的混合物。所述主材料和掺杂材料能够相互配合,二者构成的所述含氟化物材料在制成介质层能够使多个所述单元薄膜之间、所述基底与所述单元薄膜之间的应力降低,在温度等环境因素发生变化时,多个所述单元薄膜之间、所述基底与所述单元薄膜之间的膨胀系数差别不大,从而使多个所述单元薄膜之间、所述基底与所述单元薄膜之间不会出现裂缝等应力缺陷导致的脱落或分离,提高在一个基底上生产的所述单元薄膜的个数,提高所述光学功能膜的生产效率。

[0041] 在一个实施例中,所述含氟化物材料中,所述主材料的质量分数为80%-100%。如,80%、85%、90%或99%等,当然,所述主材料的质量分数可以根据所述光学功能膜的结构、性质及生产设备的特点进行调节,以满足不同产品的需要。

[0042] 在一个实施例中,所述含氟化物材料的状态为烧结非晶体状态。所述烧结过程可以为构成含氟化物材料的主材料和掺杂材料分别烧结得到的,也可以是构成含氟化物材料的主材料和掺杂材料混合后烧结得到的。通过烧结的方式能够破坏所述含氟化物材料的晶体结构,得到非晶态材料,所述非晶态材料能够与其它原料进行配合,获得更高质量的产品。

[0043] 进一步地的,请参考图2,图2是图1中所述结构S210一实施例的具体结构示意图,所述单元薄膜210包括:

[0044] 依次通过沉积而形成的第一脱膜层211、第一吸收层212、第一介质层213、反射层

214、第二介质层215以及第二吸收层216。在一个实施例中,构成所述单元薄膜210的不同层状结构,按照第一脱膜层211、第一吸收层212、第一介质层213、反射层214、第二介质层215以及第二吸收层216的顺序依次沉积在前一所述单元薄膜210上或基底上。也就是说,所述第一脱膜层211是第一个所述单元薄膜210与基底接触的膜层,也是后一个所述单元薄膜210与前一个所述单元薄膜210接触的膜层。由于所述光学功能膜包括多个所述单元薄膜210,需要通过去除所述第一脱膜层211的方式获得光学功能膜产品,具体的,所述脱膜层211可以是氯化钠、氯化钙、氯化钾中的一种或多种。

[0045] 在一个实施例中,吸收层包括第一吸收层212和第二吸收层216,所述介质层包括第一介质层213和第二介质层215,反射层214。所述吸收层和所述反射层可以为铝、铬、钛或镍中的一种或多种。在一个实施例中,所述吸收层为钛或铬,所述反射层为铝、钛、铬或镍,所述介质层为含氟化合物,所述第一吸收层212和第二吸收层216材料相同或不同,所述第一介质层213和第二介质层215材料相同或不同。因此,可以根据对产品性质的要求、生产成本及生产设备调整不同层状结构的材质,以获得更加满意的产品。

[0046] 在一个实施例中,所述基底的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K,如, 10^{-5} K- 2×10^{-5} K;所述单元薄膜的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K,如, 10^{-5} K- 2×10^{-5} K。由于所述基底与所述单元薄膜的膨胀系数范围相同,因此,可以通过选择膨胀系数相同或相近的所述基底与所述单元薄膜的方式进行所述光学功能膜的制备,这样,所述基底与所述单元薄膜之间就不易应温度、湿度等个环境因素的变化造成分离,甚至脱落,能够有效提高所述基底上沉积的所述单元薄膜210的个数,通过一次升温、抽真空等准备过程,生产更多的所述光学功能膜,有效提高了所述光学功能膜的生产效率,有利于其成本的降低及进一步推广应用。

[0047] 进一步的,所述基底可以为玻璃、不锈钢、PET或PVC等材质。所述基底的膨胀系数为 5×10^{-6} K、 10^{-5} K、 2×10^{-5} K或 10^{-4} /K;所述单元薄膜的膨胀系数为 5×10^{-6} K、 10^{-5} K、 2×10^{-5} K或 10^{-4} /K。

[0048] 为解决上述问题,本发明还本发明采用的一个技术方案是:一种光学功能膜的制备方法。具体的,请参考图,本发明一种光学功能膜的制备方法一实施例的流程示意图,所述方法包括:

[0049] S100、提供基底;

[0050] 在所步骤S100中,在进行沉积过程中,需要提供一个基底作为所述膜层进行沉积的承载物。在一个实施例中,所述基底的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K,如, 5×10^{-6} K、 10^{-5} K、 2×10^{-5} K或 10^{-4} /K;进一步的,所述基底可以为玻璃、不锈钢、PET或PVC等材质。在一个实施例中,所述基底为玻璃,作为一种非晶态材料,玻璃的价格低,且便于处理,有利于降低成本及提高产品质量。此外,所述含氟化物材料也为非晶态,二者膨胀系数等性质相近,不易在温度、湿度等环境因素发生变化时相互脱离。

[0051] S200、在所述基底上层叠形成多个单元薄膜,其中,每个所述单元薄膜包括由含氟化物材料制备的介质层,所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料,多个所述介质层的累积厚度大于4微米。

[0052] 具体的,在进行沉积之前,还要进行一些预处理操作:

[0053] 首先,对基底进行清洗,然后将洗净的所述基底放入烘箱进行烘干。其中,采用清洁剂对基底进行清洗,所述清洗剂可以为乙醇、水等,所述清洗的方式可以为人工冲洗,也

可以是超声清洗;在一个实施例中,将所述基底至于超声清洗仪中仅超声清洗,所述清洗剂为乙醇。在进行烘干的过程中,烘箱需要提前升温至预设温度,所述预设温度为100-300℃,如110℃、150℃、200℃或280℃;所述烘干时间为20-60min,如,20min、30min、40min或60min;在一个实施例中,将洗净的所述基底在150℃的烘箱中处理30min。

[0054] 之后,对镀膜机进行清洗维护,以清除其中的灰尘等杂质,当所述镀膜机清洗完毕后,向其中添加预镀材料,通过对所述预镀材料的处理,确定相应的蒸发系统及监控系统性能正常,则将烘干后的所述基底取出,安装在所述镀膜机上。所述镀膜机可以为真空离子蒸发,磁控溅射,MBE分子束外延,PLD激光溅射沉积镀膜机;在一个实施例中,所述镀膜机为真空离子蒸发镀膜机。

[0055] 所述膜层的沉积过程具体为:

[0056] 将所述镀膜机的镀膜腔体的真空度调整至本底真空,并使用离子源对所述基底与第一脱膜层接触的表面进行活化。所述本底真空度为 5×10^{-4} - 5×10^{-2} Pa,如, 5×10^{-2} Pa、 5×10^{-3} Pa或 5×10^{-4} Pa。所述离子源可以为氩离子源或氧离子源等,所述离子源的能量为100-300eV,如100eV、200eV或300eV等。在一个实施例中,采用氩离子源对所述基底表面进行活化、所述离子源能量为200eV。对所述基底表面进行活化能够使形成在所述基底上的膜层更加致密和牢固,避免脱离或破裂等结构缺陷的产生,以提高产品质量。

[0057] 最后,将蒸发后的镀料沉积在基底表面上得到所述光学功能膜。具体的,请参考图4,图4是图3中所述步骤S200一实施例对应的流程示意图,所述基底100上以层叠的形式形成多个所述单元薄膜210,多个所述单元薄膜210即为本发明所述的光学功能膜。本发明采用含氟化物材料作为所述介质层的镀料,构成所述含氟化物材料的主材料和掺杂材料相互配合,能够降低所述基底100与所述单元薄膜210、所述单元薄膜210之间的应力,避免所述单元薄膜210在生产过程中发生脱落或破裂,使所述基底100上可以层叠更多个所述单元薄膜210,也就是在一次预处理(进行膜层沉积之间的抽真空、加热等操作)后,能够产生重量更大的所述光学功能膜,提高单锅产率。

[0058] 当然,将所述光学功能膜200中每个所述单元薄膜210中的第一脱膜层211去除,就得到了光学功能膜产品,显然,所述光学功能膜200的重量增加,能够有效提高生产所述光学功能膜产品的效率。

[0059] 在一个实施例中,所述主材料为氟化镁,所述掺杂材料包括氟化钙、氟化钡或氟化铝中的一种或多种。所述含氟化物材料包括氟化镁与氟化钙的混合物、所述含氟化物材料包括氟化镁与氟化钡的混合物或所述含氟化物材料包括氟化镁、氟化钙、氟化钡及氟化铝的混合物。所述主材料和参照材料能够相互配合,二者构成的所述含氟化物材料在制成介质层能够使多个所述单元薄膜之间、所述基底与所述单元薄膜之间的应力降低,在温度等环境因素发生变化时,多个所述单元薄膜之间、所述基底与所述单元薄膜之间的膨胀系数差别不大,从而使多个所述单元薄膜之间、所述基底与所述单元薄膜之间不会出现裂缝等应力缺陷导致的脱落和分离,提高在一个基底上生成的所述单元薄膜的个数,提高所述光学功能膜的生产效率。在一个实施例中,所述含氟化物材料中,所述主材料的质量分数为80%-100%。如,80%、85%、90%或99%等,当然,所述主材料的质量分数可以根据所述光学功能膜的结构、性质及生产设备的特点进行调节,以满足不同产品的需要。在一个实施例中,所述含氟化物材料的状态为烧结非晶体状态。所述烧结过程可以为构成含氟化物材料

的主材料和掺杂材料分别烧结得到的,也可以是构成含氟化物材料的主材料和掺杂材料混合后烧结得到的。通过烧结的方式能够破坏所述含氟化物材料的晶体结构,得到非晶态材料,所述非晶态材料能够与其它原料进行配合,获得更高质量的产品。

[0060] 对于每一个所述单元薄膜210,其制备方法包括,

[0061] 具体的,可继续参考图2,依次通过沉积而形成的第一脱膜层211、第一吸收层212、第一介质层213、反射层214、第二介质层215以及第二吸收层216。在一个实施例中,构成所述单元薄膜210的不同层状结构,按照第一脱膜层211、第一吸收层212、第一介质层213、所述反射层214、第二介质层215以及第二吸收层216的顺序依次沉积在前一所述单元薄膜210上或基底上。也就是说,所述第一脱膜层211是第一个所述单元薄膜210与基底接触的膜层,也是后一个所述单元薄膜210与前一个所述单元薄膜210接触的膜层。由于所述光学功能膜包括多个所述单元薄膜210,需要通过去除所述第一脱膜层211的方式获得光学功能膜产品,具体的,所述脱膜层211可以是氯化钠、氯化钙、氯化钾中的一种或多种。

[0062] 在一个实施例中,吸收层包括第一吸收层212和第二吸收层216,所述介质层包括第一介质层213和第二介质层215,反射层包括反射层214。所述吸收层和所述反射层可以为铝、铬、钛或镍中的一种或多种。在一个实施例中,所述吸收层为钛或铬,所述反射层为铝、钛,铬或镍,所述介质层为含氟化合物,所述第一吸收层212和第二吸收层216材料相同或不同,所述第一介质层213和第二介质层215材料相同或不同。且所述介质层沉积时使用离子源辅助沉积的方式进行。因此,可以根据对产品性质的要求、生产成本及生产设备调整不同层状结构的材质,以获得更加满意的产品。

[0063] 在一个实施例中,所述基底的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K,如, 10^{-5} K- 2×10^{-5} K;所述单元薄膜的膨胀系数为 10^{-6} - 10^{-4} /K,如, 10^{-5} K- 2×10^{-5} K。由于所述基底与所述单元薄膜的膨胀系数范围相同,因此,可以通过选择膨胀系数相同或相近的所述基底与所述单元薄膜的方式进行所述光学功能膜的制备,这样,所述基底与所述单元薄膜之间就不易应温度、湿度等个环境因素的变化造成分离,甚至脱落,能够有效提高所述基底上沉积的所述单元薄膜210的个数,通过一侧升温、抽真空等准备过程,生产更多的所述光学功能膜,有效提高了所述光学功能膜的生产效率,有利于其成本的降低及进一步推广应用。

[0064] 进一步的,所述基底可以为玻璃、不锈钢、PET或PVC等材质。所述基底的膨胀系数为 5×10^{-6} K、 10^{-5} K、 2×10^{-5} K或 10^{-4} /K;所述单元薄膜的膨胀系数为 5×10^{-6} K、 10^{-5} K、 2×10^{-5} K或 10^{-4} /K。

[0065] 下面,通过实施例对本发明进一步说明。

[0066] 空白例

[0067] 将用乙醇清洗后的玻璃基板置于200℃的烘箱中30min,并放入清洗及调试完毕后的镀膜机中;采用氟化镁作为所述介质层的镀料,在所述基底表面沉积所述光学功能膜。

[0068] 实施例1

[0069] 将用乙醇清洗后的玻璃基板置于200℃的烘箱中30min,并放入清洗及调试完毕后的镀膜机中;采用氟化镁和氟化钙的混合物作为所述介质层的镀料,在所述基底表面沉积所述光学功能膜。

[0070] 实施例2

[0071] 将用去离子水清洗后的玻璃基板置于150℃的烘箱中40min,并放入清洗及调试完

毕后的镀膜机中；将所述镀膜机腔体抽真空至 5×10^{-3} Pa，并采用能量为200eV的氩离子源对所述玻璃基板进行活化；之后，采用氟化镁和氟化钙的混合物作为所述介质层的镀料，在所述基底表面沉积所述光学功能膜。

[0072] 实施例3

[0073] 将用去离子水清洗后的不锈钢基板置于120℃的烘箱中50min，并放入清洗及调试完毕后的镀膜机中；将所述镀膜机腔体抽真空至 5×10^{-4} Pa，并采用能量为250eV的氩离子源对所述玻璃基板进行活化；之后，采用氟化镁、氟化钙、氟化钡及氟化铝的混合物作为所述介质层的镀料，在所述基底表面沉积所述光学功能膜。

[0074] 表1本发明不同实施例制备的光学功能膜比较

[0075]

| 名称 | 介质层最大厚度/ μm |
|------|------------------------|
| 空白例 | 1.2 |
| 实施例1 | >4.1 |
| 实施例2 | >4.8 |
| 实施例3 | >4.5 |

[0076] 注：表1中所述介质层最大厚度是指所述光学功能膜发生破裂或脱落时，所述介质层的累计厚度。

[0077] 从表1及图5和图6可以看出，采用含氟化物材料作为介质层镀料得到的所述光学功能膜的所述介质层的累计厚度大于 $4\mu\text{m}$ 时，所述光学功能膜表面的光滑无开裂，而采用单独的常规氟化镁作为所述介质层镀料时，所述介质层的累计厚度仅为 $1.2\mu\text{m}$ ，且此时，所述光学功能膜表面已经出现破裂。可见，实施例1的技术方案能够有效提高所述光学功能膜的单锅产量，大幅度降低生产成本，有利于所述光学功能膜的进一步推广应用。

[0078] 综上所述，本发明公开了一种光学功能膜，其中，所述光学功能膜包括多个层叠而成的单元薄膜，每个所述单元薄膜包括由含氟化物材料制备的介质层，其中，所述含氟化物材料包括主材料和掺杂材料，多个所述介质层的累积厚度大于 $4\mu\text{m}$ 。通过上述方式，由于所述含氟化物材料中的主材料和掺杂材料相互配合，减小了所述单元薄膜之间的应力，使得制备的所述光学功能膜包含更多个所述单元薄膜，且能够使所述光学功能膜中，所述介质层的累计厚度达到 $4\mu\text{m}$ 以上，有效提高了所述光学功能膜的生产效率。

[0079] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

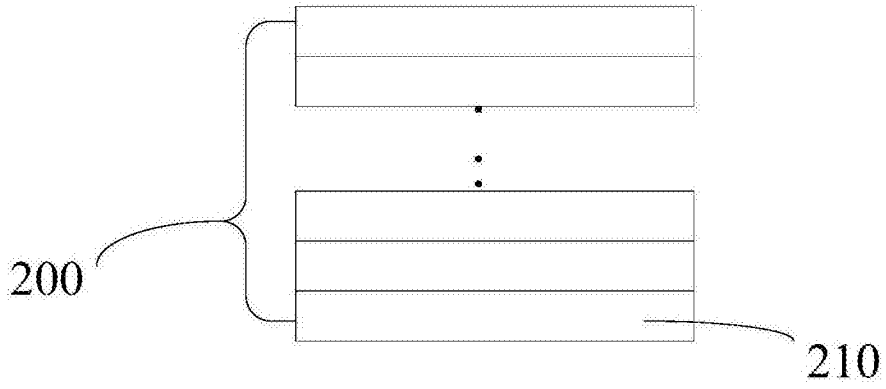


图1

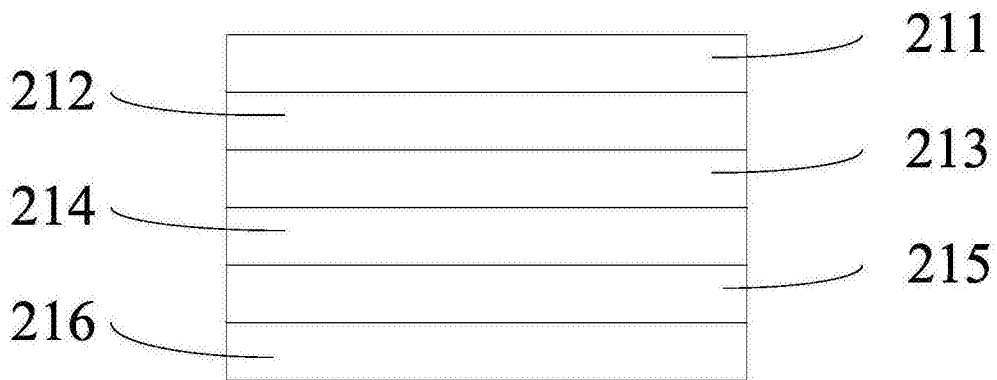


图2

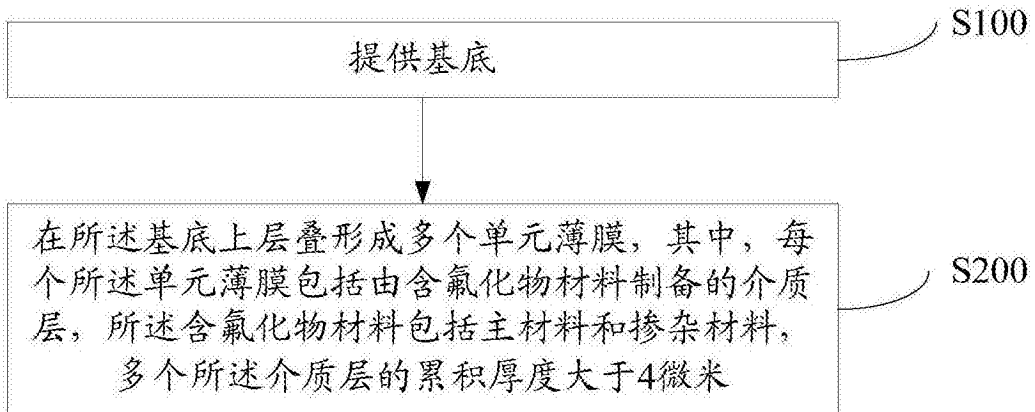


图3

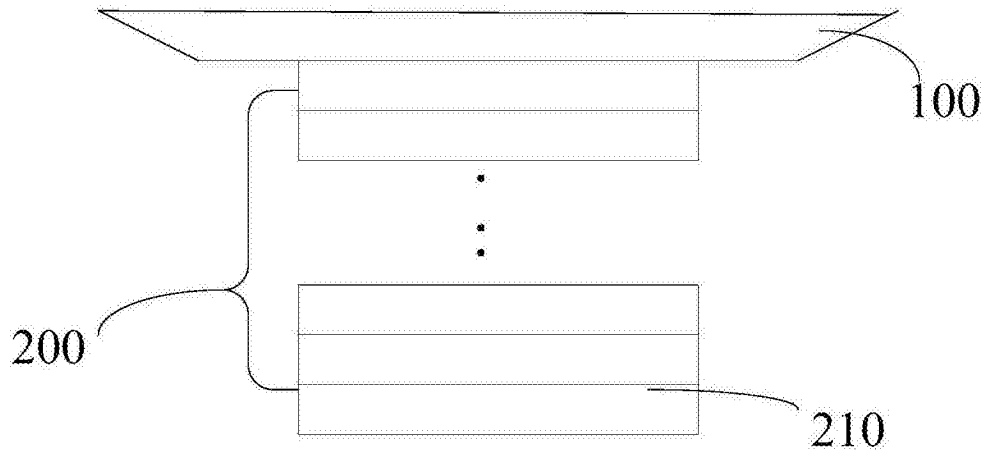


图4

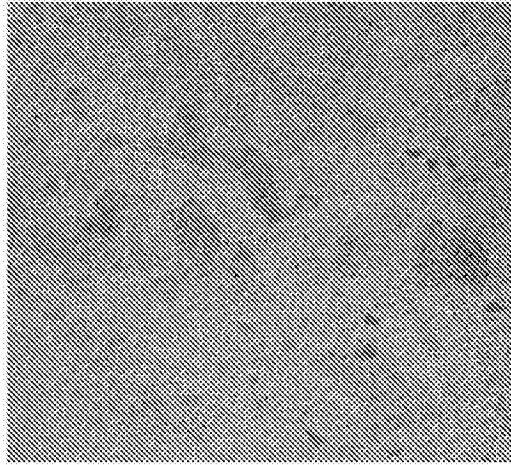


图5

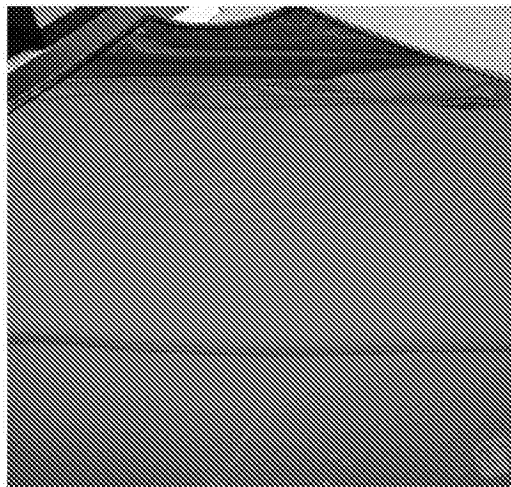


图6