



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211005131 U

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201921231569.3

(22)申请日 2019.07.30

(73)专利权人 信义节能玻璃(芜湖)有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市经济技术开发区信义路2号信义玻璃工业园

(72)发明人 董清世 周枫

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414
代理人 张杨梅

(51)Int.Cl.
C03C 17/36(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

无色单银低辐射镀膜玻璃

(57)摘要

本实用新型涉及镀膜玻璃技术领域,具体提供一种无色单银低辐射镀膜玻璃。该玻璃包括玻璃基板、层叠于玻璃基板表面的第一电介质膜层、层叠于第一电介质膜层表面的光学折射膜层、层叠于光学折射膜层表面的第二电介质膜层、层叠于第二电介质膜层表面的第一功能保护膜层、层叠于第一功能保护膜层表面的功能膜层、层叠于功能膜层表面的第二功能保护膜层以及层叠于第二功能保护膜层表面的第三电介质膜层。本实用新型的镀膜玻璃的反射率为 $Y(R_g)$ (10~12)、透过率 Tr (46%~49%)、反射颜色 $a^*(R_g)$ (1~-1)、 $b^*(R_g)$ (1~-1),室外颜色显示无色,辐射率低于0.1,具有广泛的市场应用前景,可替代普通中空玻璃。



1. 一种无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述无色单银低辐射镀膜玻璃包括玻璃基板、层叠于所述玻璃基板表面的第一电介质膜层、层叠于所述第一电介质膜层表面的光学折射膜层、层叠于所述光学折射膜层表面的第二电介质膜层、层叠于所述第二电介质膜层表面的第一功能保护膜层、层叠于所述第一功能保护膜层表面的功能膜层、层叠于所述功能膜层表面的第二功能保护膜层以及层叠于所述第二功能保护膜层表面的第三电介质膜层;

所述功能膜层为银膜层;

所述第一电介质膜层为 SiO_x 膜层、 SiAlO_x 膜层、 SiAlN_x 膜层、 SiAlN_xO_y 膜层中的至少一层, x,y 表示不完全氧化或氮化;

所述光学折射膜层为 NiCrN_x 膜层、 NiCrO_x 膜层、 NbN_x 膜层、 NbO_x 膜层中的至少一层, x 表示不完全氧化或氮化;

所述第二电介质膜层为 SiO_x 膜层、 SiAlO_x 膜层、 SiAlN_x 膜层、 SiAlN_xO_y 膜层中的至少一层, x,y 表示不完全氧化或氮化;

所述第一功能保护膜层为 Cr 膜层、 CrO_x 膜层、 NiCrN_x 膜层、 Nb 膜层、 NbO_x 膜层、 NbN_x 膜层、 Ti 膜层、 TiN_x 膜层、 TiO_x 膜层、 ZnO_x 膜层、 ZnAlO_x 膜层中的至少一层, x 表示不完全氧化或氮化;所述第二功能保护膜层为 Cr 膜层、 CrO_x 膜层、 NiCrN_x 膜层、 Nb 膜层、 NbO_x 膜层、 NbN_x 膜层、 Ti 膜层、 TiN_x 膜层、 TiO_x 膜层中的至少一层;

所述第三电介质膜层为 SiAlO_x 膜层、 SiAlN_x 膜层、 SiAlN_xO_y 膜层、 ZnO_x 膜层、 ZnAlO_x 膜层、 ZnSnO_x 膜层、 SnO_x 膜层中的至少一层, x,y 表示不完全氧化或氮化。

2. 如权利要求1所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述功能膜层厚度为 $5\text{nm}\sim 15\text{nm}$ 。

3. 如权利要求1所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述第一电介质膜层厚度为 $15\text{nm}\sim 40\text{nm}$ 。

4. 如权利要求1~3任一所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述学折射膜层厚度为 $7\text{nm}\sim 10\text{nm}$ 。

5. 如权利要求1~3任一项所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述第二电介质膜层厚度为 $5\text{nm}\sim 8\text{nm}$ 。

6. 如权利要求1所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述第一功能保护膜层厚度为 $6\text{nm}\sim 10\text{nm}$,所述第二功能保护膜层厚度为 $10\text{nm}\sim 20\text{nm}$ 。

7. 如权利要求1所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述功能膜层为 AgCu_{20} 膜,所述 AgCu_{20} 膜的厚度为 $5\text{nm}\sim 15\text{nm}$ 。

8. 如权利要求1~3任一项所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述第三电介质膜层厚度为 $30\text{nm}\sim 50\text{nm}$ 。

9. 如权利要求1所述的无色单银低辐射镀膜玻璃,其特征在于,所述玻璃基板为普通白玻。

无色单银低辐射镀膜玻璃

技术领域

[0001] 本实用新型属于镀膜玻璃技术领域,具体涉及一种无色单银低辐射镀膜玻璃。

背景技术

[0002] 镀膜玻璃是一种在玻璃表面涂制一层或多层金属、合金或金属化合物薄膜,以改变玻璃的光学性能,满足特定要求的玻璃。根据功能可以将镀膜玻璃划分为两大类:阳光控制镀膜玻璃和低辐射镀膜玻璃。

[0003] 阳光控制镀膜玻璃是一种通过简单的太阳光全波段无差别反射,来达到遮阳效果的产品,其不具备低辐射效果;低辐射镀膜玻璃是通过选择性的反射太阳光近红外波段,来达到遮阳效果的产品,其具备低辐射效果。

[0004] 随着镀膜技术的发展,市场对产品的要求越来越高,在追求性能的同时,又要求有更好的私密性和丰富的外观颜色可供选择。

[0005] 而目前市场上主流单银产品的颜色以蓝色、灰色、蓝灰色为主,提供给设计师选择的空間很小,因此现在大部分的建筑幕墙外观颜色类似。

[0006] 普通中空玻璃的颜色为无色,给人以最纯正的玻璃颜色。想要实现普通中空玻璃的无色,还需要一定的遮蔽性,又需要很好的热力学性能,使用普通单银膜系通过调节各膜层厚度的比例没有办法实现,故对现有普通单银膜系进行改进,提供一种无色单银低辐射镀膜玻璃。

发明内容

[0007] 针对目前普通中空玻璃无法通过调整膜层厚度比例等来实现无色等问题,本实用新型提供了一种无色单银低辐射镀膜玻璃。

[0008] 为了实现上述实用新型目的,本实用新型的技术方案如下:

[0009] 一种无色单银低辐射镀膜玻璃,包括玻璃基板、层叠于所述玻璃基板表面的第一电介质膜层、层叠于所述第一电介质膜层表面的光学折射膜层、层叠于所述光学折射膜层表面的第二电介质膜层、层叠于所述第二电介质膜层表面的第一功能保护膜层、层叠于所述第一功能保护膜层表面的功能膜层、层叠于所述功能膜层表面的第二功能保护膜层以及层叠于所述第二功能保护膜层表面的第三电介质膜层。

[0010] 优选地,所述功能膜层为银膜层,厚度为5nm~15nm。

[0011] 优选地,所述第一电介质膜层为 TiO_x 膜层、 SiO_x 膜层、 $SiAlO_x$ 膜层、 $SiAlN_x$ 膜层、 SiN_xO_y 膜层、 $SiAlN_xO_y$ 膜层中的至少一层,厚度为15nm~40nm, x 、 y 表示不完全氧化或氮化。

[0012] 优选地,所述学折射膜层为 $NiCrN_x$ 膜层、 $NiCrO_x$ 膜层、 NbN_x 膜层、 NbO_x 膜层中的至少一层,厚度为7nm~10nm, x 表示不完全氧化或氮化。

[0013] 优选地,所述第二电介质膜层为 TiO_x 膜层、 SiO_x 膜层、 $SiAlO_x$ 膜层、 $SiAlN_x$ 膜层、 SiN_xO_y 膜层、 $SiAlN_xO_y$ 膜层、 ZnO_x 膜层、 $ZnAlO_x$ 膜层、 $ZnSnO_x$ 膜层、 SnO_x 膜层中的至少一层,厚度为5nm~8nm, x 、 y 表示不完全氧化或氮化。

[0014] 优选地,所述第一功能保护膜层为Cr膜层、CrO_x膜层、CrN_x膜层、NiCrO_x膜层、NiCrN_x膜层、Nb膜层、NbO_x膜层、NbN_x膜层、Ti膜层、TiN_x膜层、TiO_x膜层、ZnO_x膜层、ZnAlO_x膜层中的至少一层,厚度为6nm~10nm,x表示不完全氧化或氮化;所述第二功能保护膜层为Cr膜层、CrO_x膜层、CrN_x膜层、NiCrO_x膜层、NiCrN_x膜层、Nb膜层、NbO_x膜层、NbN_x膜层、Ti膜层、TiN_x膜层、TiO_x膜层中的至少一层,厚度为10nm~20nm。

[0015] 优选地,所述功能膜层为AgCu₂₀膜层,所述AgCu₂₀膜层的厚度为5nm~15nm。

[0016] 优选地,所述第三电介质膜层为TiO_x膜层、SiO_x膜层、SiAlO_x膜层、SiAlN_x膜层、SiN_xO_y膜层、SiAlN_xO_y膜层、ZnO_x膜层、ZnAlO_x膜层、ZnSnO_x膜层、SnO_x膜层中的至少一层,厚度为30nm~50nm,x、y表示不完全氧化或氮化。

[0017] 优选地,所述玻璃基板为普通白玻。

[0018] 本发明的有益效果为:

[0019] 相对于现有技术,本发明通过调节膜层厚度及膜层关系使镀膜玻璃的颜色、化学性能和机械性能达到预期效果,产品反射率Y(Rg)(10~12)、透过率Tr(46%~49%)、反射颜色a*(Rg)(1~-1)、b*(Rg)(1~-1),室外颜色显示无色,辐射率低于0.1,因此,具有广泛的市场应用前景,可替代普通中空玻璃。

附图说明

[0020] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明,附图中:

[0021] 图1是本实用新型无色单银低辐射镀膜玻璃的结构示意图;

[0022] 图2是本实用新型实施例1提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的玻面颜色曲线;

[0023] 图3是本实用新型实施例1提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的膜面颜色曲线;

[0024] 图4是本实用新型实施例1提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的透过率曲线;

[0025] 图5是本实用新型实施例2提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的玻面颜色曲线;

[0026] 图6是本实用新型实施例2提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的膜面颜色曲线;

[0027] 图7是本实用新型实施例2提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的透过率曲线;

[0028] 图8是本实用新型实施例3提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的玻面颜色曲线;

[0029] 图9是本实用新型实施例3提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的膜面颜色曲线;

[0030] 图10是本实用新型实施例3提供的无色单银低辐射镀膜玻璃的透过率曲线;

[0031] 其中,1-玻璃基板;2-第一电介质膜层;3-光学折射膜层;4-第二电介质膜层;5-第一功能保护膜层;6-功能膜层;7-第二功能保护膜层;8-第三电介质膜层;

[0032] R_g表示镀膜玻璃玻面的反射值,a*(R_g)和b*(R_g)表示镀膜玻璃膜面的颜色值,a*(R_g)越正表示颜色越红,越负表示颜色越绿;b*(R_g)越正表示颜色越黄,越负表示颜色越蓝;L*(R_g)表示镀膜玻璃玻面的亮度;

[0033] R_f表示镀膜玻璃膜面的反射值;a*(R_f)和b*(R_f)表示镀膜玻璃膜面的颜色值,a*(R_f)越正表示颜色越红,a*(R_f)越负表示颜色越绿;b*(R_f)越正表示颜色越黄,b*(R_f)越负表示颜色越蓝;L*(R_f):表示镀膜玻璃膜面的亮度;

[0034] T_r表示镀膜玻璃的透过率;a*(T_r)和b*(T_r)表示镀膜玻璃透过的颜色值,a*(T_r)越正表示颜色越红,a*(T_r)越负表示颜色越绿;b*(T_r)越正表示颜色越黄,b*(T_r)越负表示颜色越蓝;L*(T_r):表示镀膜玻璃透过的亮度。

具体实施方式

[0035] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0036] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0037] 需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0038] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 如图1所示,本实用新型提供了一种无色单银低辐射镀膜玻璃。

[0040] 该无色单银低辐射镀膜玻璃包括玻璃基板1、第一电介质膜层2、光学折射膜层3、第二电介质膜层4、第一功能保护膜层5、功能膜层6、第二功能保护膜层7、第三电介质膜层8;其中,第一电介质膜层2层叠与玻璃基板1的表面,光学折射膜层3层叠于第一电介质膜层2的表面,第二电介质膜层4层叠于光学折射膜层3的表面,第一功能保护膜层5层叠于第二电介质膜层4的表面,功能膜层6层叠于第一功能保护膜层5的表面,第二功能保护膜层7层叠于功能膜层6的表面,第三电介质膜层8层叠于第二功能保护膜层7的表面,由此形成无色单银低辐射镀膜玻璃的膜层结构。

[0041] 其中,在优选实施例中,玻璃基板1为普通白色浮法玻璃(简称普通白玻),一方面降低生产成本,另一方面提高生产效率,同时还避免存在底色而影响镀膜玻璃的最终颜色。

[0042] 在优选的实施例中,第一电介质膜层2的厚度为15nm~40nm。进一步优选地,第一电介质膜层2为 TiO_x 膜层、 SiO_x 膜层、 $SiAlO_x$ 膜层、 $SiAlN_x$ 膜层、 SiN_xO_y 膜层、 $SiAlN_xO_y$ 膜层中的至少一层,x,y表示不完全氧化或氮化。第一电介质膜层2能有效与玻璃基板1结合,提高光学折射膜层3质量,还起到阻止玻璃中的 Na^+ 等碱性离子扩散到膜层的作用,同时还可以调节玻璃的颜色。具体第一电介质膜层2可以是15.65nm、18nm、22nm、25nm、27nm、30nm、33nm、34nm、35nm、36nm、37nm、38.8nm、40nm等。

[0043] 优选地,光学折射层3的厚度为7nm~10nm,为 $NiCrN_x$ 膜层、 $NiCrO_x$ 膜层、 NbN_x 膜层、 NbO_x 膜层中的至少一层,这些材料形成的膜层能够提高或者降低可见光波段的透过率,同时提高第二电介质膜层4的沉积质量。具体光学折射层3可以是7.5nm、8nm、8.5nm、9.0nm、9.5nm、10.0nm等。

[0044] 在优选实施例中,第二电介质膜层4的厚度为5nm~8nm。第二电介质膜层4为 TiO_x 膜层、 SiO_x 膜层、 $SiAlO_x$ 膜层、 $SiAlN_x$ 膜层、 SiN_xO_y 膜层、 $SiAlN_xO_y$ 膜层、 ZnO_x 膜层、 $ZnAlO_x$ 膜层、 $ZnSnO_x$ 膜层、 SnO_x 膜层中的至少一层。第二电介质膜层4作为光学折射膜层3和第一功能保护膜层5之间的过渡层,能起到调节玻璃颜色的作用。具体第二电介质膜层4可以是

5.5nm、6nm、6.5nm、7.0nm、7.5nm、8.0nm等。

[0045] 在优选实施例中,第一功能保护膜层5为Cr膜层、CrO_x膜层、CrN_x膜层、NiCrO_x膜层、NiCrN_x膜层、Nb膜层、NbO_x膜层、NbN_x膜层、Ti膜层、TiN_x膜层、TiO_x膜层、ZnO_x膜层、ZnAlO_x膜层中的至少一层,厚度为6nm~10nm,x表示不完全氧化或氮化。第一功能保护膜层5在第二电介质膜层4和功能膜层6之间,在热处理过程中,不因为受热而发生改变,能够保护功能膜层6在热处理时不被氧化,同时还调节玻璃的透过率和反射率。具体第一功能保护膜层5可以是6nm、6.5nm、7.0nm、7.5nm、8.0nm、9.0nm、10.0nm等。

[0046] 功能膜层6为银膜层,其厚度为5nm~15nm。银膜层提供了整个膜层低辐射的特性,并且可以选择性提高可见光波段的透过率,降低红外线波段透过率的作用。具体功能膜层6可以是5nm、6nm、6.5nm、7.0nm、7.5nm、8.0nm、9.0nm、10.0nm、11.0nm、12nm、13nm、14nm、15nm等。

[0047] 优选地,功能膜层6为AgCu₂₀膜层,该AgCu₂₀膜层的厚度为5nm~15nm。具体可以是5nm、6nm、6.5nm、7.0nm、7.5nm、8.0nm、9.0nm、10.0nm、11.0nm、12nm、13nm、14nm、15nm等。

[0048] 优选地,第二功能保护膜层7为Cr膜层、CrO_x膜层、CrN_x膜层、NiCrO_x膜层、NiCrN_x膜层、Nb膜层、NbO_x膜层、NbN_x膜层、Ti膜层、TiN_x膜层、TiO_x膜层中的至少一层,厚度为10nm~20nm。第二功能保护膜层7和第一功能保护膜层5设置在功能膜层6两侧,使得这三个膜层形成一种三明治结构,保护了功能膜层6,避免其在热处理过程中被氧化,同时与第一功能保护膜层5一起,调节玻璃透过率和反射率。具体第二功能保护膜层7可以是11nm、11.5nm、12nm、12.5nm、13.5nm、14nm、15nm、16.5nm、17nm、18nm、18.5nm、19nm、20nm等。

[0049] 优选地,第三电介质膜层8为TiO_x膜层、SiO_x膜层、SiAlO_x膜层、SiAlN_x膜层、SiN_xO_y膜层、SiAlN_xO_y膜层、ZnO_x膜层、ZnAlO_x膜层、ZnSnO_x膜层、SnO_x膜层中的至少一层,厚度为30nm~50nm,x,y表示不完全氧化或氮化。通过第三电介质膜层8,使得镀膜玻璃其他膜层与空气隔绝,以免受到侵蚀,提高镀膜玻璃的耐腐蚀性和耐机械摩擦性,此外,第三电介质膜层8还具有颜色调节作用。具体第三电介质膜层8可以是31nm、32nm、33nm、35nm、36nm、38nm、40nm、42nm、45nm、46nm、47nm、48.8nm、50nm等。

[0050] 上述各膜层在所限定的厚度范围内按顺序结合,由此获得的镀膜玻璃经热处理后产品反射率Y(Rg)(10~12)、透过率Tr(46%~49%)、反射颜色a*(Rg)(1~-1)、b*(Rg)(1~-1),室外颜色显示无色,辐射率低于0.1。

[0051] 相应地,在上文所述的无色单银低辐射镀膜玻璃的基础上,还提供了本实用新型无色单银低辐射镀膜玻璃的一种制备方法。

[0052] 作为本实用新型优选实施例,该无色单银低辐射镀膜玻璃的制备方法包括如下步骤:

[0053] (1).提供玻璃基板1;

[0054] (2).在玻璃基板1上镀第一电介质膜层2;

[0055] (3).在第一电介质膜层2上镀光学折射膜层3;

[0056] (4).在光学折射膜层3上镀第二电介质膜层4;

[0057] (5).在第二电介质膜层4上镀第一功能保护膜层5;

[0058] (6).在第一功能保护膜层5上镀功能膜层6;

[0059] (7).在功能膜层6上镀第二功能保护膜层7;

[0060] (8).在第二功能保护膜层7上镀第三电介质膜层8。

[0061] 具体地,在玻璃基板1表面叠设膜层前,先采用Benteler清洗机对普通白色浮法玻璃进行清洗,去除玻璃基板1表面的有机污染物质。

[0062] 具体地,镀覆的第一电介质膜层2为 TiO_x 膜层、 SiO_x 膜层、 $SiAlO_x$ 膜层、 $SiAlN_x$ 膜层、 SiN_xO_y 膜层、 $SiAlN_xO_y$ 膜层中的至少一层, x,y 表示不完全氧化或氮化,厚度为15nm~40nm,镀覆方法为镀膜玻璃的常规工艺,在此不再展开赘述。

[0063] 镀覆的光学折射层3为 $NiCrN_x$ 膜层、 $NiCrO_x$ 膜层、 NbN_x 膜层、 NbO_x 膜层中的至少一层,厚度为7nm~10nm。

[0064] 镀覆的第二电介质膜层4为 TiO_x 膜层、 SiO_x 膜层、 $SiAlO_x$ 膜层、 $SiAlN_x$ 膜层、 SiN_xO_y 膜层、 $SiAlN_xO_y$ 膜层、 ZnO_x 膜层、 $ZnAlO_x$ 膜层、 $ZnSnO_x$ 膜层、 SnO_x 膜层中的至少一层,厚度为5nm~8nm。

[0065] 镀覆的第一功能保护膜层5为Cr膜层、 CrO_x 膜层、 CrN_x 膜层、 $NiCrO_x$ 膜层、 $NiCrN_x$ 膜层、Nb膜层、 NbO_x 膜层、 NbN_x 膜层、Ti膜层、 TiN_x 膜层、 TiO_x 膜层、 ZnO_x 膜层、 $ZnAlO_x$ 膜层中的至少一层, x 表示不完全氧化或氮化,厚度为6nm~10nm。

[0066] 镀覆的功能膜层6为银膜层或者银膜层和铜膜层的复合膜层,其厚度为5nm~15nm。

[0067] 镀覆的第二功能保护膜层7为Cr膜层、 CrO_x 膜层、 CrN_x 膜层、 $NiCrO_x$ 膜层、 $NiCrN_x$ 膜层、Nb膜层、 NbO_x 膜层、 NbN_x 膜层、Ti膜层、 TiN_x 膜层、 TiO_x 膜层中的至少一层,厚度为10nm~20nm。

[0068] 镀覆的第三电介质膜层8为 TiO_x 膜层、 SiO_x 膜层、 $SiAlO_x$ 膜层、 $SiAlN_x$ 膜层、 SiN_xO_y 膜层、 $SiAlN_xO_y$ 膜层、 ZnO_x 膜层、 $ZnAlO_x$ 膜层、 $ZnSnO_x$ 膜层、 SnO_x 膜层中的至少一层, x,y 表示不完全氧化或氮化,厚度为30nm~50nm。

[0069] 上述各个膜层可以通过磁控溅射等常规镀膜玻璃的工艺生产,在此不再展开赘述。

[0070] 为了更好的说明本实用新型的无色单银低辐射镀膜玻璃,下面通过若干个实施例来举例说明。

[0071] 实施例1

[0072] 一种无色单银低辐射镀膜玻璃,其结构示意图如图1所示,包括白色浮法玻璃1、厚度为28.2nm的 SiN_xO_x 膜层2、厚度为7.7nm的 $NiCrO_x$ 膜层3、厚度为7.7nm的 TiO_x 膜层4、厚度为8.5nm的 $ZnAlO_x$ 膜层5、厚度为13.6nm的银膜层6、厚度为10.2nm的 TiO_x 膜层7、厚度为38.1nm的 $SiAlN_xO_y$ 膜层8;

[0073] SiN_xO_x 膜层2层叠与白色浮法玻璃1的表面, $NiCrO_x$ 膜层3层叠于 SiN_xO_x 膜层2的表面, TiO_x 膜层4层叠于 $NiCrO_x$ 膜层3的表面, $ZnAlO_x$ 膜层5层叠于 TiO_x 膜层4的表面,银膜层6层叠于 $ZnAlO_x$ 膜层5的表面, TiO_x 膜层7层叠于银膜层6的表面, $SiAlN_xO_y$ 膜层8层叠于 TiO_x 膜层7的表面。

[0074] 采用在线检测光度计、Datacolor CHECKII测量本实施例的玻璃外观颜色、光谱曲线,具体如图2~4所示。

[0075] 从图2~4可知, $Y(Rg) = 11.74$ 、透过率 $Tr = 47.20\%$ 、反射颜色 $a^*(Rg) = -0.74$ 、 $b^*(Rg) = -0.99$ 。

[0076] 实施例2

[0077] 一种无色单银低辐射镀膜玻璃,其结构示意图如图1所示,包括白色浮法玻璃1、厚度为23.9nm的SiAlN_x膜层2、厚度为8.5nm的NbO_x膜层3、厚度为6.4nm的SiAlO_x膜层4、厚度为9.5nm的ZnAlO_x膜层5、厚度为10.7nm的AgCu20膜层6、厚度为12.6nm的TiO_x膜层7、厚度为35.0nm的SiAlN_x+SiO₂膜层8(其中SiAlN_x厚度为20nm,SiO₂的厚度为15nm);

[0078] SiAlN_x膜层2层叠与白色浮法玻璃1的表面,NbO_x膜层3层叠于SiAlN_x膜层2的表面,SiAlO_x膜层4层叠于NbO_x膜层3的表面,ZnAlO_x膜层5层叠于SiAlO_x膜层4的表面,AgCu20膜层6层叠于ZnAlO_x膜层5的表面,TiO_x膜层7层叠于AgCu20膜层6的表面,SiAlN_x+SiO₂膜层8层叠于TiO_x膜层7的表面。

[0079] 采用在线检测光度计、Datacolor CHECKII测量本实施例的玻璃外观颜色、光谱曲线,具体如图5~7所示。

[0080] 从图5~7可知, $Y(Rg) = 11.99$ 、透过率 $Tr = 48.12\%$ 、反射颜色 $a^*(Rg) = -0.94$ 、 $b^*(Rg) = 0.90$ 。

[0081] 实施例3

[0082] 一种无色单银低辐射镀膜玻璃,其结构示意图如图1所示,包括白色浮法玻璃1、厚度为20.6nm的TiO_x膜层2、厚度为7.0nm的NiCrO_x膜层3、厚度为5.8nm的SiAlN_x膜层4、厚度为6.1nm的ZnO_x膜层5、厚度为12.2nm的AgCu20膜层6、厚度为14.1nm的TiO_x膜层7、厚度为41.3nm的SiAlN_x+SiO₂膜层8(其中SiAlN_x厚度为20nm,SiO₂的厚度为21.3nm);

[0083] TiO_x膜层2层叠与白色浮法玻璃1的表面,NiCrO_x膜层3层叠于TiO_x膜层2的表面,SiAlN_x膜层4层叠于NiCrO_x膜层3的表面,ZnO_x膜层5层叠于SiAlN_x膜层4的表面,AgCu20膜层6层叠于ZnO_x膜层5的表面,TiO_x膜层7层叠于AgCu20膜层6的表面,SiAlN_x+SiO₂膜层8层叠于TiO_x膜层7的表面。

[0084] 采用在线检测光度计、Datacolor CHECKII测量本实施例的玻璃外观颜色、光谱曲线,具体如图8~10所示。

[0085] 从图8~10可知, $Y(Rg) = 10.35$ 、透过率 $Tr = 46.73\%$ 、反射颜色 $a^*(Rg) = -0.63$ 、 $b^*(Rg) = -0.47$ 。

[0086] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包括在本实用新型的保护范围之内。

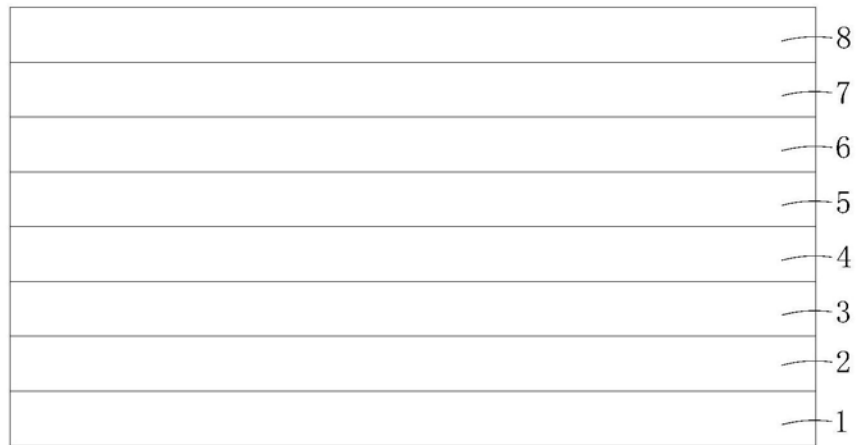


图1

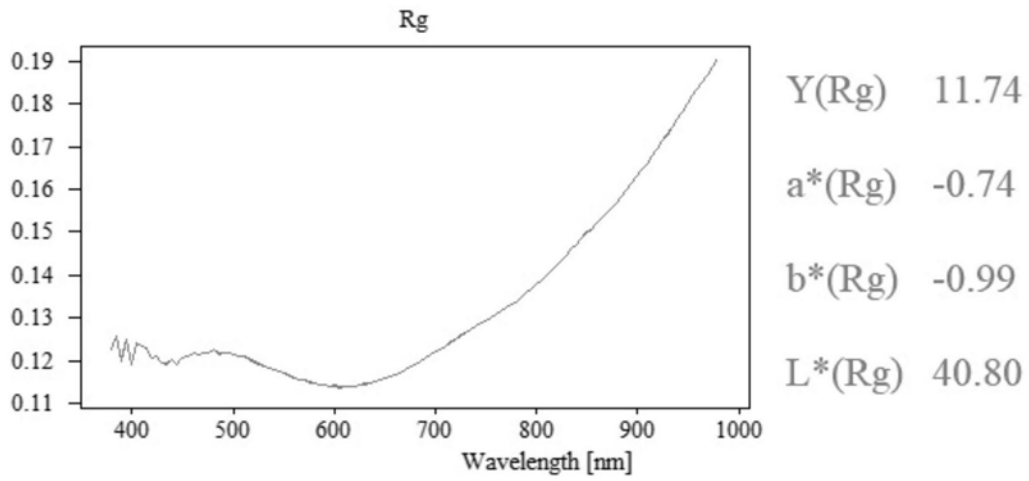


图2

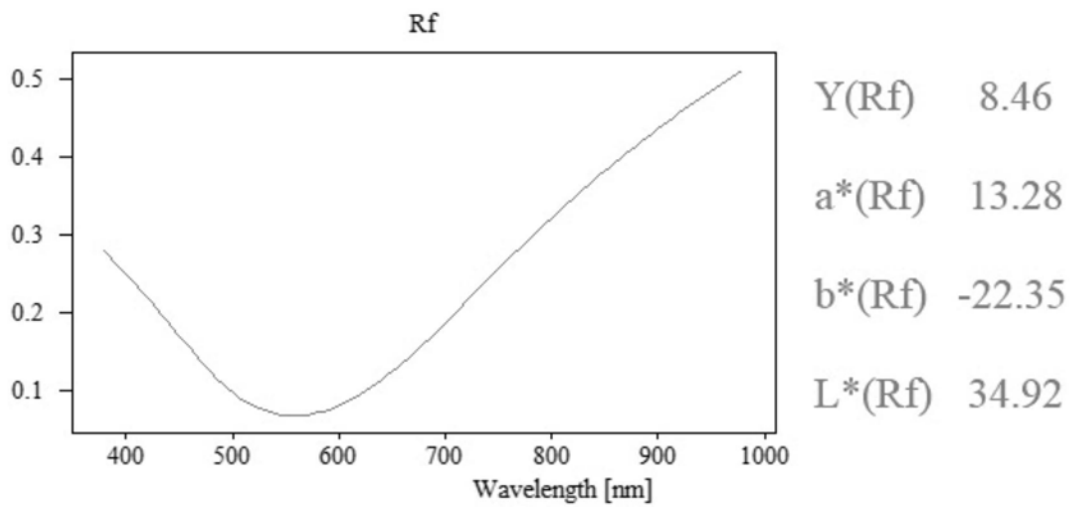


图3

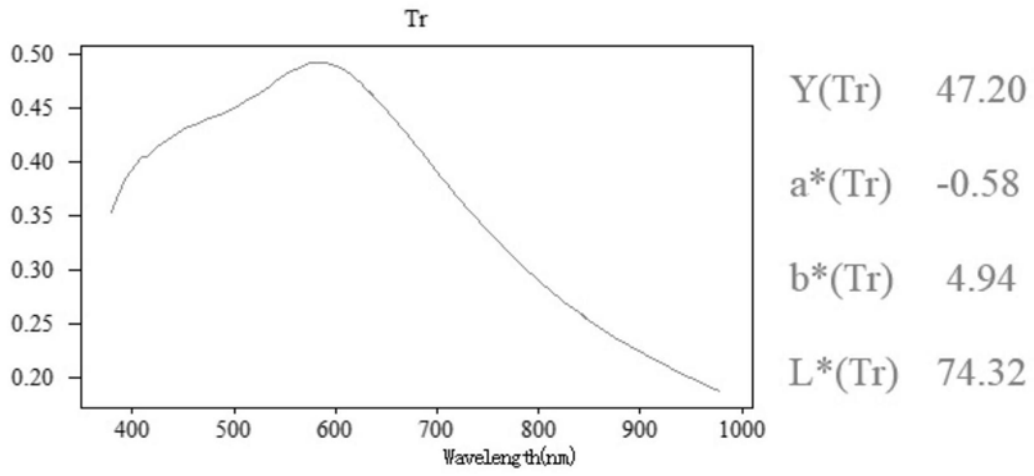


图4

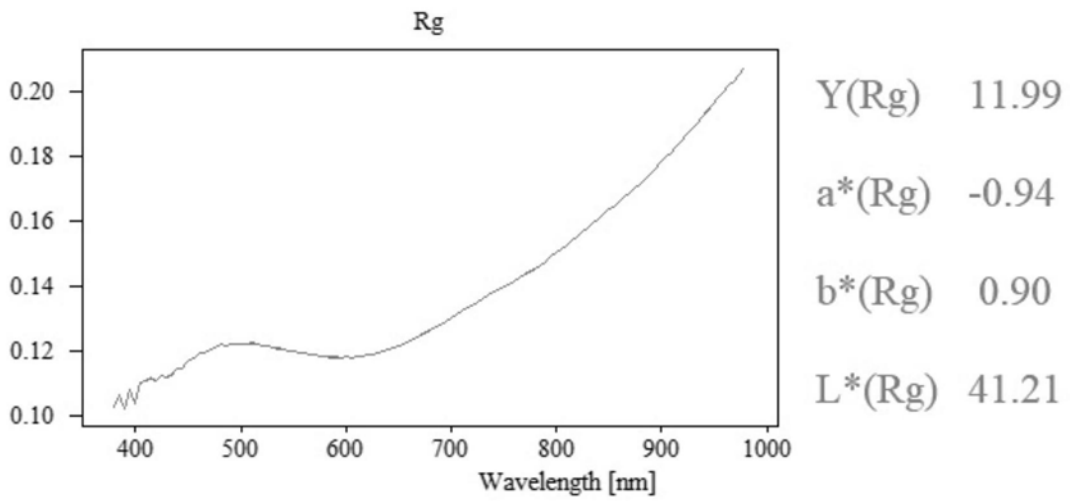


图5

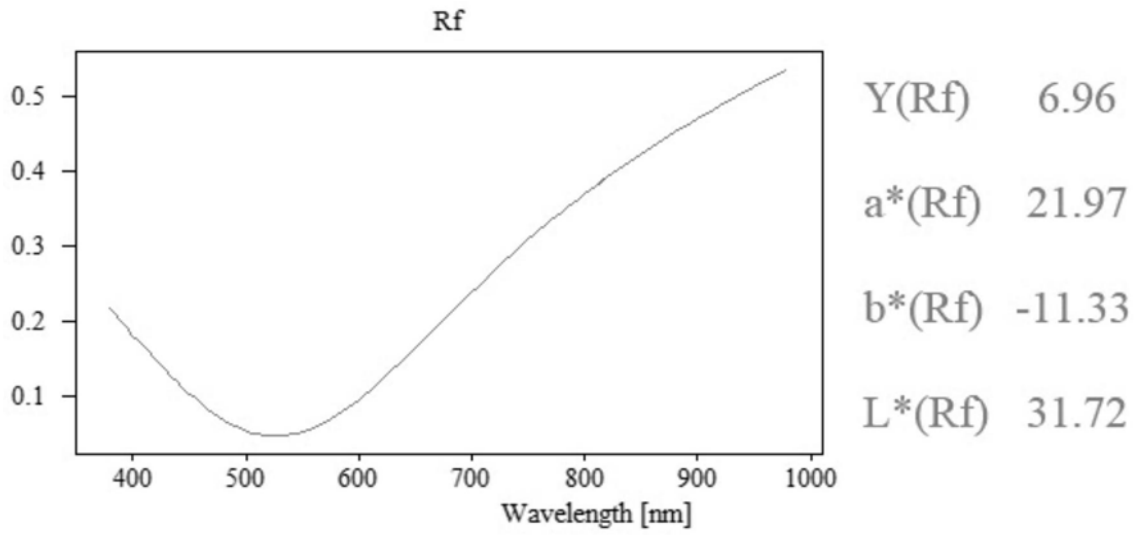


图6

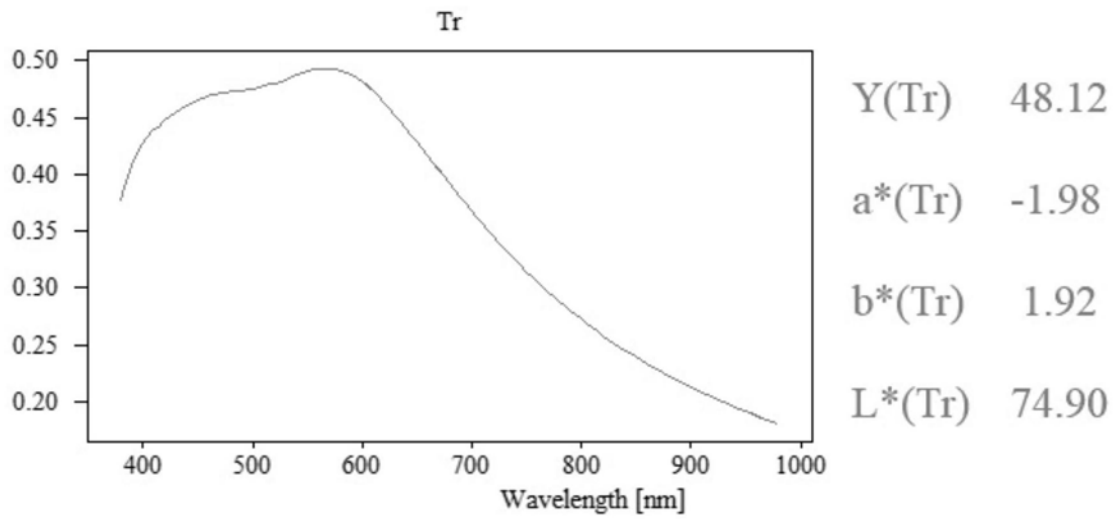


图7

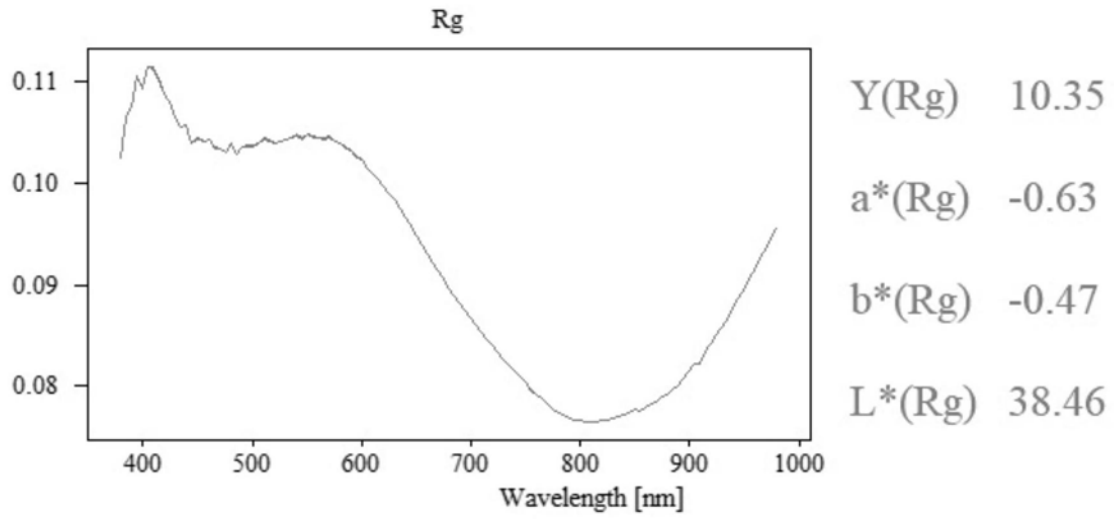


图8

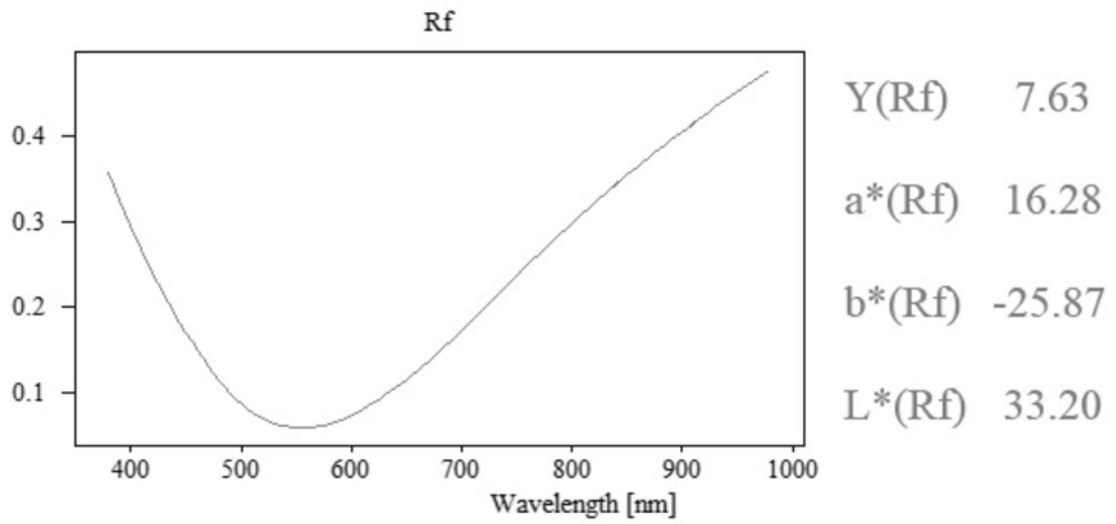


图9

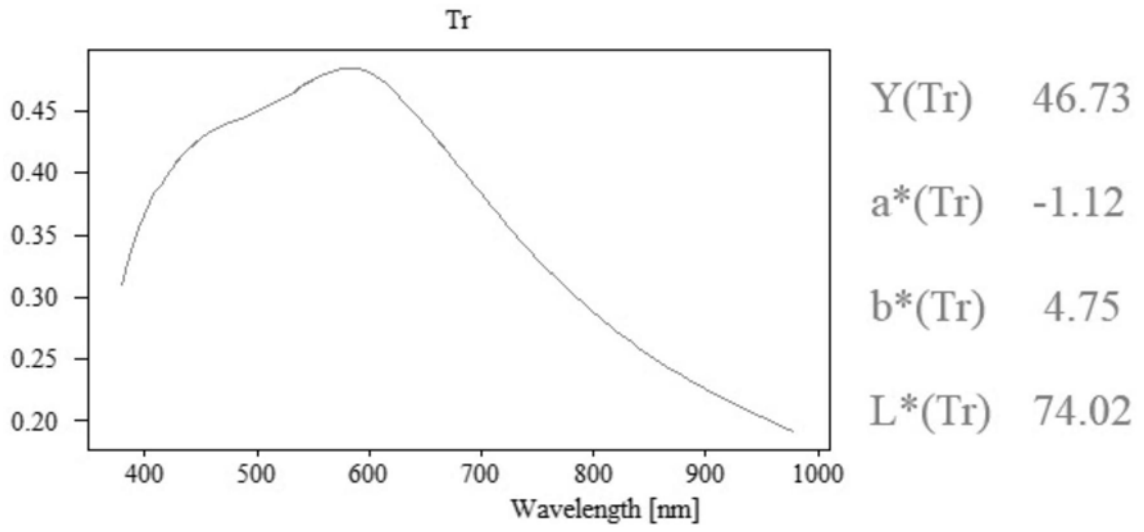


图10