



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106957154 B

(45) 授权公告日 2023.05.02

(21) 申请号 201610013174.0

(22) 申请日 2016.01.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106957154 A

(43) 申请公布日 2017.07.18

(73) 专利权人 四川南玻节能玻璃有限公司
地址 610213 四川省成都市双流县公兴镇
黄龙大道二段16号

(72) 发明人 张开欣 徐伯永 李建根 李勇
邓军 郭嘉

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221
专利代理师 陈明龙 韩洋

(51) Int. Cl.
G03C 17/36 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 102555330 A, 2012.07.11
- CN 102555330 A, 2012.07.11
- US 2014168760 A1, 2014.06.19
- CN 103264549 A, 2013.08.28
- CN 202344935 U, 2012.07.25
- CN 101497501 A, 2009.08.05
- CN 104126135 A, 2014.10.29
- US 2015140354 A1, 2015.05.21
- US 2014017472 A1, 2014.01.16

审查员 胡金鹏

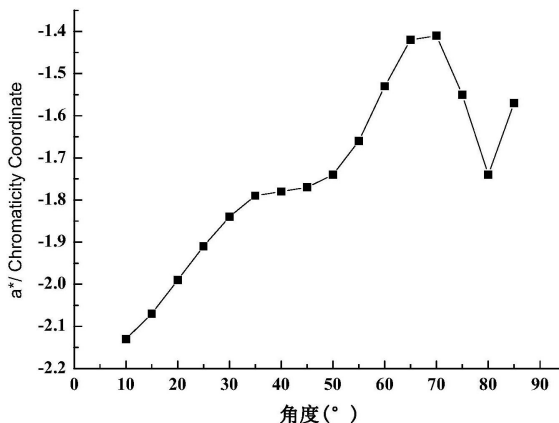
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种高透三银低辐射节能玻璃

(57) 摘要

本发明公开了一种三银LOW-E节能玻璃,包括基础玻璃和依次附着在其上的膜层:第一层氮化硅层、第二层氧化锌层、第三层银层、第四层氧化锌铝层、第五层氧化锌锡层、第六层氧化锌层、第七层银层、第八层氧化锌铝层、第九层氧化锌锡层、第十层氧化锌层、第十一层银层、第十二层氧化锌铝层和第十三层氮化硅层。本发明的三银LOW-E玻璃的单片三银低辐射产品可以保证可见光透过率较高,且辐射率较低,同时该产品侧面外观偏色较小。



1. 一种三银LOW-E节能玻璃,包括基础玻璃和依次附着在其上的膜层:第一层氮化硅层、第二层氧化锌层、第三层银层、第四层氧化锌铝层、第五层氧化锌锡层、第六层氧化锌层、第七层银层、第八层氧化锌铝层、第九层氧化锌锡层、第十层氧化锌层、第十一层银层、第十二层氧化锌铝层和第十三层氮化硅层;

第一层氮化硅层的厚度在20nm到25nm之间;

第二层氧化锌层的厚度在8nm到14nm之间,第六层氧化锌层厚度在8nm到12nm之间,第十层氧化锌层厚度在8nm到12nm之间;

第三层银层的厚度在7 nm到9nm之间,第七层银层的厚度在12nm到16nm之间,第十一层银层的厚度在14nm到16nm之间;

第四层氧化锌铝层厚度范围在9nm到12nm之间,第八层氧化锌铝层的厚度在9nm到12nm之间,第十二层氧化锌铝层的厚度在9nm到12nm之间;

第五层氧化锌锡层的厚度范围在40nm到48nm之间,第九层氧化锌锡层的厚度在55nm到65nm之间。

2. 根据权利要求1所述的三银LOW-E节能玻璃,其特征在于,所述三银LOW-E节能玻璃的膜层是采用真空磁控溅射的方式镀制而成的。

3. 根据权利要求1所述的三银LOW-E节能玻璃,其特征在于,所述基础玻璃是浮法白玻璃或超白玻璃。

4. 根据权利要求1所述的三银LOW-E节能玻璃,其特征在于,第十三层氮化硅层的厚度在20nm-30nm之间。

一种高透三银低辐射节能玻璃

技术领域

[0001] 本发明涉及一种LOW-E玻璃(Low emissivity Coated glass,低辐射节能玻璃),特别涉及一种新型三银高透低辐射节能玻璃。本发明通过在白玻上镀制三银Low-E膜层,达到更美观更节能的效果。

背景技术

[0002] 玻璃由于其良好的通透性,是一种优良的建筑材料,具有透光防风雪的功能,被广泛应用于现代建筑上。现代的多功能大型化的建筑对于玻璃材料也提出新的要求,特别是对于透光性、隔热性、美观性等方面更是要求颇高。随着现代科技水平的发展,各种功能独特的玻璃相继问世,其中low-E玻璃以其美观大方的颜色、较好的质感以及优良的节能特性,在建筑幕墙领域已受到广泛应用。

[0003] LOW-E玻璃又称低辐射玻璃,是使用改性材料在玻璃基片表面沉积形成,进而改变玻璃的光学、电学、机械和化学等方面的性能,达到装饰、节能、环保等目的的玻璃深加工产品。其作为节能建筑材料,low-E的节能特性与普通玻璃及热反射镀膜玻璃相比,LOW-E玻璃对远红外辐射具有极高的反射率,同时还能够保持良好透光性能。在有效减少室内外的热传递的作用下,保持室内温度稳定,减少建筑加热或制冷的能耗,起到了非常优秀的节能降耗作用。

[0004] 现有技术中的LOW-E玻璃主要是玻璃基片上镀制LOW-E膜,其生产工艺是在优质浮法基片上镀制以Ag为功能层,包含介质层和其它金属层的多层膜系。若按照功能层银的层数来进行划分,LOW-E玻璃可以分为单银LOW-E玻璃、双银LOW-E玻璃、三银LOW-E玻璃。

[0005] 有报道表明不同银层数的LOW-E中空玻璃反射太阳能的能力差别极大,三种中空玻璃对于太阳热辐射的反射系数如下:

[0006] 表1 不同银层的LOW-E玻璃节能比较^[1]

[0007]	中空品种	透光率(%)	遮阳系数 Sc	太阳红外热能总透射比 (%)
	单银	65	0.55	30
[0008]	双银	63	0.40	12
	三银	65	0.33	4

[0009] 从表1中可以看出,在可见光透过率一致的情况下,单银、双银和三银的遮阳系数逐渐降低,三银遮阳系数最低,透过的太阳总能量最低。并且,从“太阳红外热能总透射比”看出,透过三银Low-E的太阳热能为4%,而透过双银Low-E的太阳热能12%,两者相差3倍,三银Low-E的隔热节能效果远优于双银,使用三银low-E玻璃可以有效的降低室内空调所带来的能源消耗^[1]。

[0010] 目前,单银、双银都是建筑玻璃领域比较成熟的节能方案。单银低辐射节能玻璃侧

面偏色小,附图1是某高透单银侧面 a^* 随角度变化,虽然偏色较小,但其保证可见光高透过率的同时节能效果不如双银和三银节能玻璃。双银低辐射节能玻璃,其节能特性比单银低辐射节能玻璃好,但是性能好的双银其侧面偏色较大。其中,双银侧面偏色又以 a^* 最为明显,性能好的双银低辐射节能玻璃,其侧面 a^* 会随着角度变化演变为正值。如正面为蓝灰色的双银低辐射节能产品,其侧面小角度呈现紫红色,侧面小角度 a^* 变化较大;正面蓝色的双银低辐射节能玻璃,其侧面也呈现偏紫色的效果。图2是某高透双银侧面 a^* 随角度变化,其侧面的反射色会发生较大的变化,进而严重影响到LOW-E玻璃的美观度,不利于现代建筑的外部造型设计。而侧面外观偏色小的双银低辐射节能玻璃,其节能特性又不够理性。三银节能玻璃节能效果优于双银和单银,但目前市场上真正能够量产三银的厂家不多,且可供选择的三银品种也不如双银、单银丰富。

[0011] 引用文献:[1]家居热线,三银low-E玻璃性能参数剖析,2013年08月01日,<http://www.jia400.com/news/25927.html>。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于克服现有技术中单银低辐射玻璃节能效果较弱,双银虽然节能效果好,但表面偏色较严重的问题,提供一种三银LOW-E节能玻璃。本发明的三银LOW-E玻璃是在白玻上镀制LOW-E膜层,实现即保证良好的采光率的同时,保证产品的外观变色比双银小,以及良好的节能特性。本发明三银LOW-E节能玻璃能够实现较好的采光率,又能实现外观侧面偏色比双银小,性能优于常规双银产品。

[0013] 为了实现上述发明目的,本发明提供了以下技术方案:

[0014] 一种三银LOW-E节能玻璃,包括基础玻璃和依次附着在其上的膜层:第一层氮化硅层、第二层氧化锌层、第三层银层、第四层氧化锌铝层、第五层氧化锌锡层、第六层氧化锌层、第七层银层、第八层氧化锌铝层、第九层氧化锌锡层、第十层氧化锌层、第十一层银层、第十二层氧化锌铝层和第十三层氮化硅层。

[0015] 本发明的三银LOW-E节能玻璃是具有三层银功能层的LOW-E玻璃,在基础玻璃表面镀制的膜系结构相互之间能够紧密配合,充分发挥出多层膜系之间的相互影响作用,使得LOW-E玻璃的外观色泽表现更佳,特别是对于LOW-E玻璃侧面角度的偏色控制尤为有效。总之,本发明的新款高透三银低辐射节能玻璃,能够达到透过率更高,外观侧面偏色更小,节能性更好的特点。所述依次附着在基础玻璃上的膜层是指第一层到十三层膜层按从小到大的顺序被镀制在基础玻璃表面,其具体膜层结构可以参考附图3理解。

[0016] 进一步,本发明的三银LOW-E节能玻璃的膜层是采用真空磁控溅射的方式镀制而成的。

[0017] 进一步,所述基础玻璃是浮法白玻璃或超白玻璃。所述超白玻璃是一种超透明低铁玻璃,也称低铁玻璃、高透明玻璃。能够像优质浮法玻璃一样进行各种深加工处理。

[0018] 进一步,第一层氮化硅层的厚度在20nm到25nm之间。第一层氮化硅层是打底介质层,其成分是氮化硅 SiN_x ,氮化硅和基础玻璃表面原子亲和力高,能够牢固而紧密的附着在其表面。同时,氮化硅膜层还具有良好的亲和力,能够与其它材料紧密结合在一起,作为打底介质层具有十分良好的连接作用。

[0019] 进一步,第二层氧化锌层的厚度在8nm到14nm之间,第六层氧化锌层厚度在8nm到

12nm之间,第十层氧化锌层厚度在8nm到12nm之间。第二层氧化锌层是附着在打底层上的介质层,其成分为氧化锌 ZnO ,锌的溅射率高,而且物美价廉,溅射形成的氧化锌层起到两方面的作用,其一是能够和功能层银层牢固的结合在一起,其二是改善功能银层折射反射太阳光的作用,充分发挥功能层银对红外光的反射作用,抑制玻璃外侧面的偏色情况的发生。

[0020] 进一步,第三层银层的厚度在7nm到9nm之间,第七层银层的厚度在12nm到16nm之间,第十一层银层的厚度在14nm到16nm之间。本发明的三银LOW-E玻璃包含了三层银功能层,三层银层都具有良好的反射太阳光的作用,同时三层银层相互之间还具有折射反射选择作用,利用其厚度的控制使得太阳光透过膜系的时候,按特定的光程在其间分别被反射折射,保证最终透过LOW-E玻璃的可见光比例较高,红外线被充分的反射出去,以便能够得到更好的节能特性和更佳的外观效果。

[0021] 进一步,第四层氧化锌铝层厚度范围在9nm到12nm之间,第八层氧化锌铝层的厚度在9nm到12nm之间,第十二层氧化锌铝层的厚度在9nm到12nm之间。氧化锌铝层属于保介质层,其成分氧化锌铝AZO具有良好的隔绝氧气的作用,能够很好的保护到功能层银元素,同时通过控制其厚度能够更有利于三银LOW-E玻璃的表面色泽控制,避免表面偏色问题。

[0022] 进一步,第五层氧化锌锡层的厚度范围在40nm到48nm之间,第九层氧化锌锡层的厚度在55nm到65nm之间。氧化锌锡层是减介质层,其成分为 $ZnSnO_x$,减介质层主要是有效的隔离相邻的功能层,防止相邻的银功能层/介质层相互之间的性质影响,增加光程调节范围,以便于外观颜色控制。进一步,第九层氧化锌锡层厚度在55nm到65nm之间,第九层作为介质层 $ZnSnO_x$,由于膜系材料在镀制的过程中多为软膜系,在控制介质层的性质过程中,膜系之间存在互相渗透,控制氧化锌锡层的厚度,可以有效的改善介质层的牢固性以及银功能层的稳定性和可控性。

[0023] 进一步,第十三层氮化硅层的厚度在20nm-30nm之间。第十三层是 SiN_x ,是LOW-E玻璃镀膜层系的最外层,氮化硅具有较高的硬度,作为镀膜层系的最外侧的一层,能够有效的改善和提高膜系的牢固性能,并且在应对机械摩擦破坏、及空气氧化劣化作用时,能够表现最好的稳定性,确保镀膜结构在恶劣的环境下保持良好的稳定性。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0025] 本发明的三银LOW-E玻璃的单片三银低辐射产品可以保证可见光透过率在63%以上,辐射率在0.05以下,同时该产品侧面外观偏色较小。具体以侧面反射色 a^* (色度坐标代表红绿程度,其值越整外观越红,越负外观越绿)为例,随着角度的变化,实例1 a^* 变化范围在-2.13~-1.41之间,实例2 a^* 变化范围在-2.08~-0.78,两实例侧面 a^* 变化绝对值小于1.5,具体变化趋势见图4、图5。侧面颜色变化小,这样可以使产品上墙后呈现更加柔和均匀的颜色效果。

附图说明:

[0026] 图1是某高透单银侧面 a^* 随角度变化。

[0027] 图2是某高透双银侧面 a^* 随角度变化。

[0028] 图3是本发明的三银LOW-E玻璃的表面膜层系排布结构。

[0029] 图4是本发明的实施例1三银LOW-E玻璃的侧面 a^* 随角度变化。

[0030] 图5是本发明的实施例2三银LOW-E玻璃的侧面 a^* 随角度变化。

[0031] 图中标记:0-基础玻璃,1-第一层氮化硅层,2-第二层氧化锌层,3-第三层银层,4-第四层氧化锌铝层,5-第五层氧化锌锡层,6-第六层氧化锌层,7-第七层银层,8-第八层氧化锌铝层,9-第九层氧化锌锡层,10-第十层氧化锌层,11-第十一层银层,12-第十二层氧化锌铝层,13-第十三层氮化硅层。

具体实施方式

[0032] 名词解释:Chromaticity Coordinate:色品坐标。

[0033] 作为本发明的优选实施情况之一,本发明提供的LOW-E玻璃是:在玻璃原片上,依次镀制氮化硅SiNx、氧化锌ZnO、银Ag、陶瓷氧化锌铝AZO、氧化锌锡ZnSnOx、氧化锌ZnO、银Ag、陶瓷氧化锌铝AZO、氧化锌锡ZnSnOx、氧化锌ZnO、银Ag、陶瓷氧化锌铝AZO、氮化硅SiNx。第一层打底介质层SiNx的厚度在20nm到25nm之间,第二层介质层ZnO厚度在8nm到14nm之间,第三层Ag的厚度在7nm到9nm之间,第四层保介质层AZO的厚度范围在9nm到12nm之间,第五层减介质层ZnSnOx的厚度范围在40nm到48nm之间,第六层介质层ZnO的厚度在8nm到12nm之间,第七层Ag的厚度在12nm到16nm之间,第八层介质层AZO的厚度在9nm到12nm之间,第九层介质层ZnSnOx的厚度在55nm到65nm之间,第十层介质层ZnO的厚度在8nm到12nm之间,第十一层Ag层的厚度在14nm到16nm之间,第十二层介质层AZO的厚度在9nm到12nm之间,第十三层SiNx的厚度在20nm-30nm之间。优选的,是利用真空磁控溅射实现上述结构的。结合真空磁控溅射的特点,本发明的镀膜层系结构具有更佳的粘附稳定性特点。

[0034] 下面结合试验例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0035] 实施例1

[0036] 三银LOW-E玻璃,在玻璃原片上,依次镀制22nm氮化硅层、16nm氧化锌层、8nm银层、10nm陶瓷氧化锌铝层、44nm氧化锌锡层、10nm氧化锌层、15nm银层、13nm陶瓷氧化锌铝层、56nm氧化锌锡层、12nm氧化锌层、15nm银层、10nm陶瓷氧化锌铝层、26nm氮化硅层。依次排布上述镀膜层结构,不再记录每层膜系的材料厚度及其具体层数,应当理解上述膜层是依次排布的。

[0037] 实施例2

[0038] 三银LOW-E玻璃,在优质浮法白玻璃基片上利用真空磁控阴极溅射法镀膜,由内到外膜系依次为(以邻近玻璃基片为内侧):24nm氮化硅层、11nm氧化锌层、7nm银层、11nm陶瓷氧化锌铝层、42nm氧化锌锡层、9nm氧化锌层、13nm银层、10nm陶瓷氧化锌铝层、62nm氧化锌锡层、12nm氧化锌层、16nm银层、10nm陶瓷氧化锌铝层、28nm氮化硅层。

[0039] 实施例3

[0040] 三银LOW-E玻璃,其截面如如图3所示,采用6mm的优质浮法白玻璃作用基础玻璃(图中标记0,图中未完全绘出基础玻璃的,玻璃非镀膜侧曲线表示未完全绘出的部分),其上镀制的膜层如下表所示。

[0041] 表2 低辐射节能玻璃膜层系布置

[0042]

	图3中标记	301	302
第一层氮化硅层	1	22	24

第二层氧化锌层	2	16	11
第三层银层	3	8	7
第四层氧化锌铝层	4	10	10
第五层氧化锌锡层	5	44	44.5
第六层氧化锌层	6	10	10
第七层银层	7	15	14.3
第八层氧化锌铝层	8	13	12
第九层氧化锌锡层	9	56	55
第十层氧化锌层	10	12	12
第十一层银层	11	15	14
第十二层氧化锌铝层	12	10	12
第十三层氮化硅层	13	26	24.5

[0043] 性能测试

[0044] 按照GB/T 18915.2-2013测定上述实施例1-2制得低辐射玻璃的节能特性,特别是LOW-E玻璃侧面的色泽偏差情况,结果显示实施例1制备的三银LOW-E玻璃透过率63.5%、室外反射率10%,实施例2制备的三银LOW-E玻璃透过率64%、室外反射率9.2%。同时,还测试实施例1-2制备的三银LOW-E玻璃的侧面 a^* 随角度变化情况,结果分别如图4、图5所示,三银LOW-E玻璃的侧面 a^* 随角度变化绝对值均小于1.5。而图2所示双银的玻璃侧面 a^* 随角度变化则非常严重,其绝对值接近5.0,玻璃侧面偏色严重。可见本发明制备的三银LOW-E节能玻璃具有玻面偏色较小,外貌美观耐看,节能特性优良的特点。

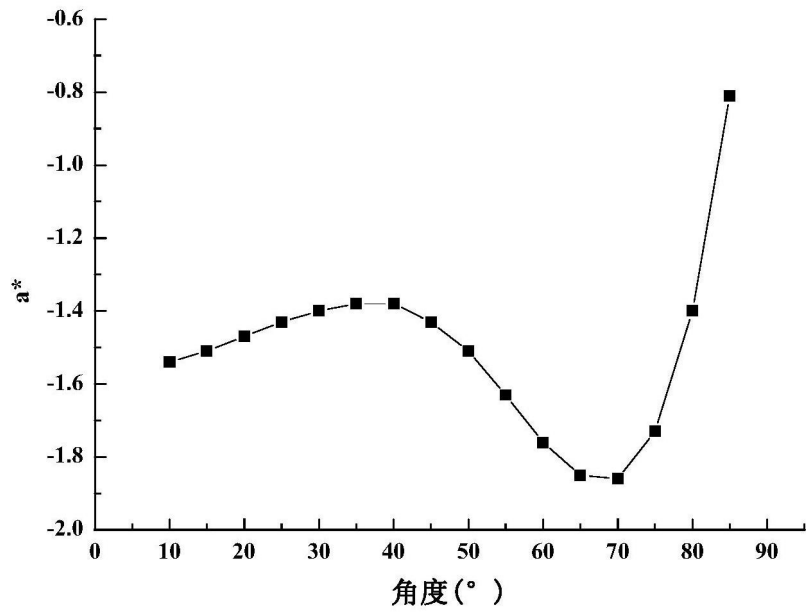


图1

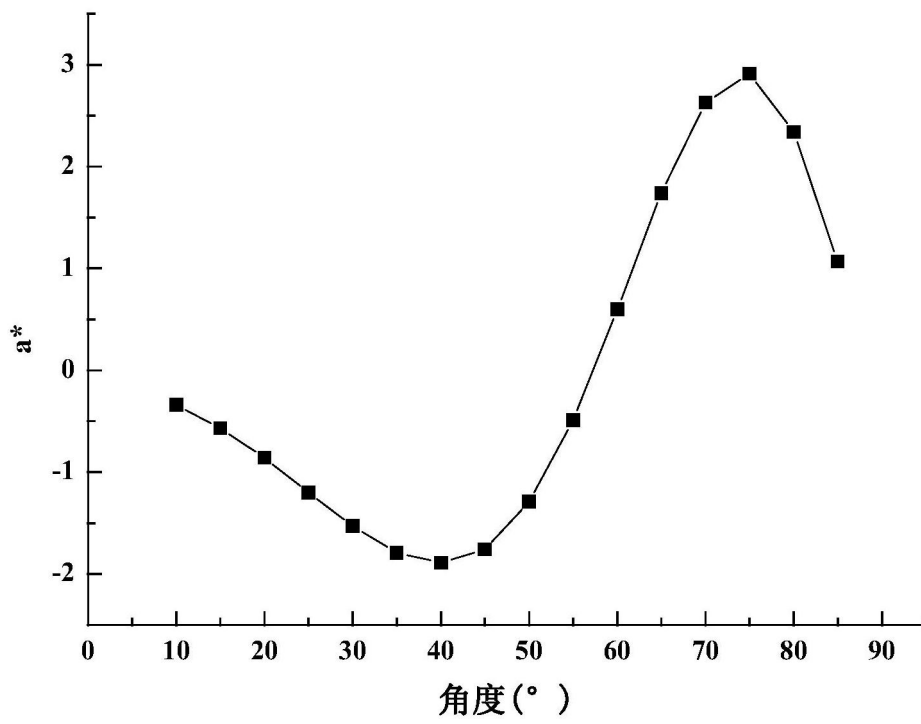


图2

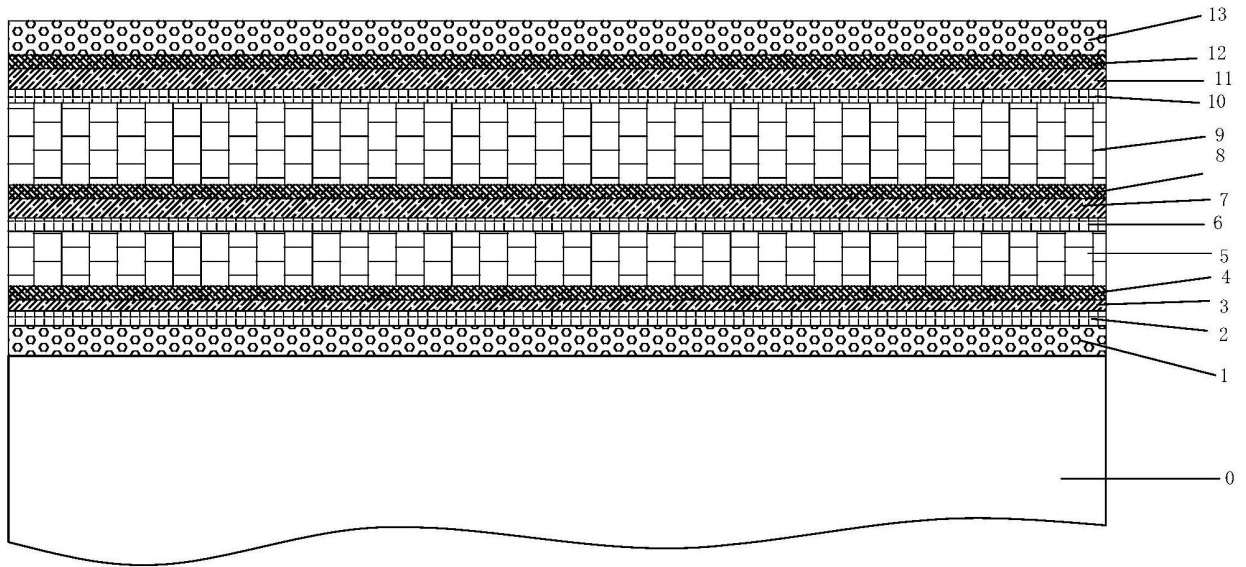


图3

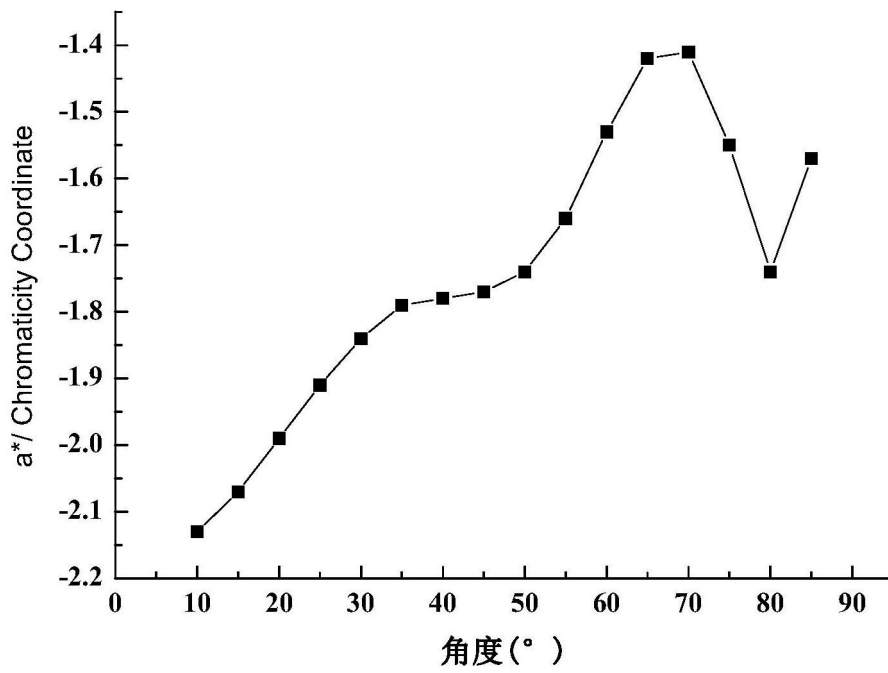


图4

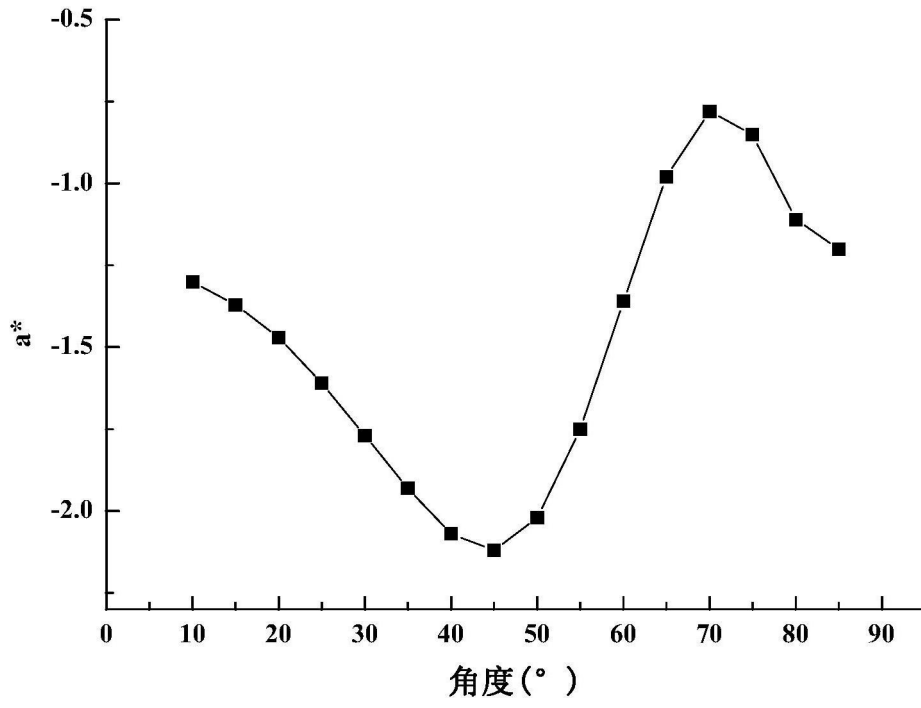


图5