



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113998900 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 20

(21) 申请号 202111437409.6

C03B 27/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.30

审查员 张月

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113998900 A

(43) 申请公布日 2022.02.01

(73) 专利权人 太仓耀华玻璃有限公司

地址 215400 江苏省苏州市太仓市太仓港

港口开发区新港东路11号

(72) 发明人 韩君晖

(74) 专利代理机构 苏州市方略专利代理事务所

(普通合伙) 32267

专利代理师 王克兰

(51) Int. Cl.

C03C 17/34 (2006.01)

C03B 27/012 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法

(57) 摘要

本发明属于阳光控制膜玻璃技术领域,具体涉及一种磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法。本发明在玻璃基片上依次磁控溅射氮化硅层、氧化锌层、氮化铬层和氮化硅层,得到阳光控制膜玻璃,然后将阳光控制膜玻璃送入钢化炉进行物理钢化,制得所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃;钢化过程包括预热处理、加热处理和冷却处理;其中,预热处理的温度为550~580℃,加热处理的温度为650~680℃,冷却处理的温度为30~40℃。与现有技术相比,本发明提供的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,能够高效地制得色调柔和通透、色差小、弯曲程度小、膜层均匀牢固的光控制膜钢化玻璃。



1. 一种磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,其特征在于:在玻璃基片上依次磁控溅射厚度为10-120nm的 $\text{SiN}_x$ 层、厚度为5-20nm的 $\text{ZnO}_x$ 层、厚度为2-30nm的 $\text{CrN}_x$ 层和厚度为20-60nm的 $\text{SiN}_x$ 层,得到阳光控制膜玻璃,然后,将阳光控制膜玻璃送入钢化炉进行物理钢化,制得所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃;钢化过程包括预热处理、加热处理和冷却处理;其中,预热处理的温度为550~580℃,加热处理的温度为650~680℃,冷却处理的温度为30~40℃;

第一层镀膜,是在干燥洁净的玻璃基片上采用旋转阴极溅射 $\text{SiN}_x$ ,气体成分为氩:氮体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射 $\text{SiN}_x$ 层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射 $\text{SiAl}$ ;

第二层镀膜,是采用旋转阴极溅射 $\text{ZnO}_x$ ,气体成分为氩:氧体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射 $\text{ZnO}_x$ 层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射 $\text{ZnO}_x$ ;

第三层镀膜,是采用平面阴极溅射 $\text{CrN}_x$ ,气体成分为氩:氮体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为3.0bar状态下磁控溅射 $\text{CrN}_x$ 层,用直流电源溅射 $\text{Cr}$ ;

第四层镀膜,是采用旋转阴极溅射 $\text{SiN}_x$ ,气体成分为氩:氮体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射 $\text{SiN}_x$ 层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射 $\text{SiAl}$ ;

制得的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃呈银灰色。

2. 根据权利要求1所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,其特征在于:在钢化过程之前,对阳光控制膜玻璃进行切割磨边、清洗处理。

3. 根据权利要求1所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,其特征在于:预热处理时,阳光控制膜玻璃在对流钢化炉预热段进行预加热,预热炉加热时长为180~200s,阳光膜玻璃靠对流风机所产生的对流进行加热。

4. 根据权利要求1所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,其特征在于:加热处理时,阳光控制膜玻璃在对流钢化炉加热段进行加热,加热炉加热时长为180~200s。

5. 根据权利要求1所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,其特征在于:冷却处理时,冷却时间为120s,上风栅风压为3800Pa,下风栅风压为3300Pa。

## 一种磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于阳光控制膜玻璃技术领域,具体涉及一种磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法。

### 背景技术

[0002] 阳光控制膜玻璃相较于普通玻璃具有较低的透过率和较高的反射率,广泛应用于建筑等行业。近年来,市场对阳光控制膜玻璃的视感提出了更加苛刻的要求,要求具有现代感,具有柔和的银灰色调,并且具有良好的通透感。

[0003] 此外,应用于建筑等公共场合的阳光控制膜玻璃,为了符合安全规范的要求,通常需要进行钢化处理,以提高强度,优化破碎状态。

[0004] 然而,阳光控制膜玻璃在钢化过程中与普通玻璃在传热上有着各自不同的特点,阳光控制膜玻璃因单侧镀膜层的存在使得两面受热不均匀,很容易引起玻璃弯曲。此外,钢化需要经历加热和冷却的物理变化过程,容易导致膜层结合力弱、色差大、均匀性不佳等问题。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明提供一种磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法。

[0006] 本发明提供的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,是在玻璃基片上依次磁控溅射氮化硅层、氧化锌层、氮化铬层和氮化硅层,得到阳光控制膜玻璃,然后,将阳光控制膜玻璃送入钢化炉进行物理钢化,制得所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃;钢化过程包括预热处理、加热处理和冷却处理;其中,预热处理的温度为550~580℃,加热处理的温度为650~680℃,冷却处理的温度为30~40℃。

[0007] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,在钢化过程之前,对玻璃进行切割磨边、清洗处理。

[0008] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,预热处理时,阳光膜玻璃在对流钢化炉预热段进行预加热,预热炉加热时长为180~200s,阳光膜玻璃靠对流风机所产生的对流进行加热。

[0009] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,加热处理时,阳光膜玻璃在对流钢化炉加热段进行加热,加热炉加热时长为180~200s。

[0010] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,冷却处理时,冷却时间为120s,上风栅风压为3800Pa,下风栅风压为3300Pa。

[0011] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,制造阳光控制膜玻璃的第一层镀膜,是在干燥洁净的玻璃基片上采用旋转阴极溅射氮化硅,气体成分为氩:氮体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射SiNx层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射SiAl。

[0012] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,制造阳光控制膜玻璃的第二层镀膜,是采用旋转阴极溅射 $ZnO_x$ ,气体成分为氩:氧体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射 $ZnO_x$ 层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射 $ZnO_x$ 。

[0013] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,制造阳光控制膜玻璃的第三层镀膜,是采用平面阴极溅射 $CrN_x$ ,气体成分为氩:氮体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为3.0bar状态下磁控溅射 $CrN_x$ 层,用直流电源溅射Cr。

[0014] 进一步地,上述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,制造阳光控制膜玻璃的第四层镀膜,是采用旋转阴极溅射氮化硅,气体成分为氩:氮体积比=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射 $SiN_x$ 层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射SiAl。

[0015] 有益效果:与现有技术相比,本发明提供的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,通过对钢化阶段工艺的深度优化,使得两侧受热存在显著差异的阳光控制膜玻璃得以高质量地钢化,避免造成弯曲、色差等缺陷,并且有效缩短了钢化时间。此外,本发明提供的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法通过对磁控溅射工艺的深度优化,能够批量化地在玻璃基片上制造膜层牢固稳定的氮化硅层、氧化锌层、氮化铬层和氮化硅层,使制得的阳光控制膜玻璃呈现柔和通透的银灰色调,并且各个镀层能够很好地耐受后续钢化阶段温差变化所带来的不利影响。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明所述磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的结构示意图。

[0017] 图中,1为氮化硅层,2为氧化锌层,3为氮化铬层,4为氮化硅层。

## 具体实施方式

[0018] 下面通过具体实施例进一步阐明本发明,这些实施例是示例性的,旨在说明问题和解释本发明,并不是一种限制。

[0019] 一种磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃的制造方法,如图1所示,在玻璃基片上依次磁控溅射氮化硅层、氧化锌层、氮化铬层和氮化硅层,得到阳光控制膜玻璃,然后将阳光控制膜玻璃送入钢化炉进行物理钢化,制得所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃。

[0020] 镀膜阶段包括以下步骤:

[0021] 1) 选择玻璃基片,将玻璃基片裁切为规定尺寸,放置在输送带上,随着输送带的运送玻璃基片进入清洗室,然后用去离子水将玻璃基片清洗干净。

[0022] 2) 清洗干净的玻璃基片随着输送带的运送,进入真空干燥箱中进行干燥。

[0023] 3) 干燥后的玻璃,随着输送带的输送进行1#镀膜室,采用旋转阴极在玻璃基片上溅射第一层氮化硅。

[0024] 4) 在1#镀膜室内,将步骤3)中镀膜完成的玻璃基片,采用旋转阴极溅射第二层 $ZnO_x$ 。

[0025] 5) 在1#镀膜室内,步骤4)中镀膜完成的玻璃基片,输送至2#镀膜室,采用平面阴极溅射第三层 $CrN_x$ 。

[0026] 6) 在2#镀膜室内,步骤5)中镀膜完成的玻璃基片,输送至3#镀膜室,采用旋转阴极溅射第四层氮化硅。

[0027] 7) 3#镀膜室内镀膜完成,将玻璃基片输送至检测室,进行低辐射镀膜玻璃的合格检测。

[0028] 8) 将合格的玻璃基片输送至下一工序,将不合格的玻璃基片做捡废处理,并放置在捡废专用架上。

[0029] 具体地,步骤3)是在1#镀膜室内,采用气体成分为氩:氮体积比为=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射厚度为10-120nm的SiN<sub>x</sub>层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射SiAl。

[0030] 具体地,步骤4)是在1#镀膜室内,采用气体成分为氩:氧体积比为=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射厚度为5-20nm的ZnO<sub>x</sub>层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射ZnO<sub>x</sub>。

[0031] 具体地,步骤5)是在2#镀膜室内,采用气体成分为氩:氮体积比为=15:100,在真空条件下,保持气体压力为3.0bar状态下磁控溅射厚度为2-30nm的CrN<sub>x</sub>层,用直流电源溅射Cr。

[0032] 具体地,步骤6)是在3#镀膜室内,采用气体成分为氩:氮体积比为=15:100,在真空条件下,保持气体压力为2.5bar状态下磁控溅射厚度为20-60nm的SiN<sub>x</sub>层,用交流中频电源、氮气作反应气体溅射SiAl。

[0033] 在1#镀膜室、2#镀膜室和3#镀膜室内,玻璃的行进速度为90cm/min。

[0034] 钢化阶段包括以下步骤:

[0035] 1) 对阳光膜玻璃进行切割、磨边、清洗处理。

[0036] 2) 将处理后的阳光膜玻璃通过辊道送入对流钢化炉,预热段和加热段上方分别对应设有对流风机,阳光膜玻璃先在对流钢化炉预热段进行预加热,预热炉加热时长为180~200s,预热段温度为550~580℃,预热时,阳光膜玻璃靠对流风机所产生的对流进行加热,对流风机对流频率为70Hz。

[0037] 3) 预热处理后的阳光膜玻璃进入对流钢化炉加热段,加热炉加热时长为180~200s,加热段温度为650~680℃,初段对流风机对流频率为70Hz、时长20s;中段对流风机对流频率为40~50Hz、时长110s;末段对流段对流风机对流频率为30Hz、时长60s。

[0038] 4) 将加热处理后的阳光膜玻璃从对流钢化炉取出,送至风栅来回往复冷却,冷却至30~40℃,冷却时间为120s,所述风栅吹风时间120s,上风栅风压为3800Pa,下风栅风压为3300Pa,通过编码器,控制风量平衡设置码数为130码,控制风栅开合为26/22码,然后冷却至常温,即制得所述的磁控溅射阳光控制膜钢化玻璃。

[0039] 步骤2)中,预热炉上炉体的温度依次为535℃、550℃、560℃、550℃、535℃,预热炉下炉体温度依次为545℃、560℃、570℃、560℃和545℃。

[0040] 步骤3)中,加热炉上炉体的温度依次为635℃、650℃、660℃、660℃和635℃,下炉体的温度为645℃、660℃、670℃、660℃和645℃。

[0041] 步骤4)中,风量平衡设置码数为130码,即为上风栅静压箱出风口87%敞开,下风栅静压箱出风口开度为13%敞开;风栅开合为26/22码,即上风栅出风口距阳光膜玻璃上表面距离为17mm,下风栅出风口距阳光膜玻璃下表面距离为14mm。

[0042] 以上实施方式是示例性的,其目的是说明本发明的技术构思及特点,以便熟悉此领域技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

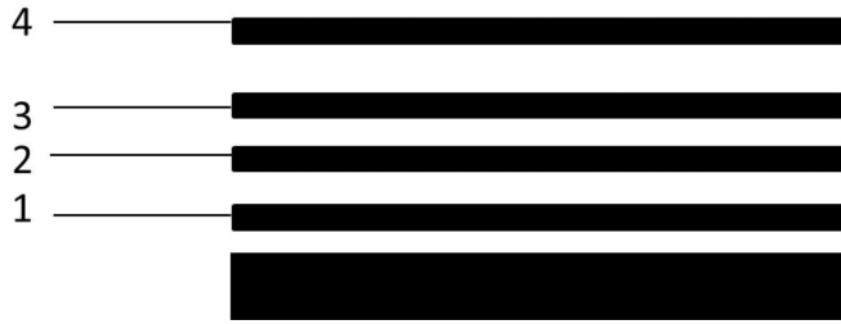


图1