(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202175621 U
(45)授权公告日 2012.03.28

(21)申请号 201120242738.0

(22)申请日 2011.07.11

(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 张洪

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所 44237
代理人 张全文

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

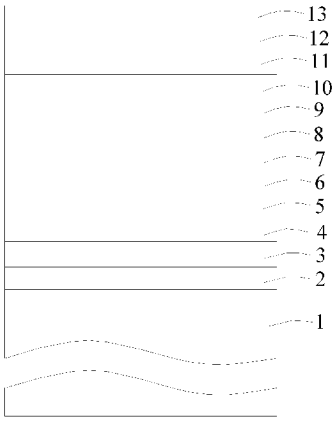
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

一种三银LOW-E镀膜玻璃

(57)摘要

本实用新型公开了一种三银LOW-E镀膜玻璃，包括玻璃基底层，以及与所述玻璃基底层依次叠加设置的第一电介质层、金属氧化物保护层、第一银层、第一阻挡层、第一中间过渡电介质层、第二银层、第二阻挡层、第二中间过渡电介质层、第三银层、第三阻挡层、第二电介质层、顶层电介质保护层。本实用新型三银LOW-E镀膜玻璃采用多层结构叠加设置而成，与传统的LOW-E玻璃相比，该三银LOW-E镀膜玻璃具有更加优良的光学与热学性能，更低的辐射率和遮阳系数以及优良稳定性能。




CN 202175621 U

1. 一种三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：包括玻璃基底层，以及与所述玻璃基底层依次叠加设置的第一电介质层、金属氧化物保护层、第一银层、第一阻挡层、第一中间过渡电介质层、第二银层、第二阻挡层、第二中间过渡电介质层、第三银层、第三阻挡层、第二电介质层、顶层电介质保护层。

2. 根据权利要求 1 所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述第一电介质层、第一中间过渡电介质层、第二中间过渡电介质层、第二电介质层和顶层电介质保护层选自金属氧化物层、氮化物层或金属氧化物与氮化物混合的混合物层。

3. 根据权利要求 1 所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述第一电介质层、第一中间过渡电介质层、第二中间过渡电介质层、第二电介质层和顶层电介质保护层选自 $TiO_2$ 层、$ZnSnO_x$ 层、$SnO_2$ 层、ZnO 层、$SiN_xO_y$ 层、$BiO_2$ 层、$Al_2O_3$ 层、$Nb_2O_5$ 层、$Si_xN_y$ 层、$Si_3N_4$ 层中的至少一层。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述第一电介质层的厚度为 20 ～ 60nm。

5. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述第一中间过渡电介质层的厚度为 20 ～ 50nm；

所述第二中间过渡电介质层的厚度为 10 ～ 50nm。

6. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述第二电介质结合层厚度为 5 ～ 25nm。

7. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述顶层电介质保护层的厚度为 20 ～ 50nm。

8. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述金属氧化物保护层厚度为 3 ～ 15nm。

9. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述第一阻挡层、第二阻挡层和第三阻挡层选自 NiCr 层、Nb 层、Cr 层、$NiCrO_x$ 层、$NbO_x$ 层、$CrO_x$ 层、$NiCrN_x$ 层、$NbN_x$ 层、$CrN_x$ 层中的一层或多层；所述第一阻挡层、第二阻挡层和第三阻挡层的厚度为 0.5nm ～ 8nm。

10. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的三银 LOW-E 镀膜玻璃，其特征在于：所述第一银层的厚度 3 ～ 8nm，第二银层的厚度 3 ～ 10nm，第三银层的厚度 3 ～ 12nm。

# 一种三银 LOW-E 镀膜玻璃

## 技术领域

[0001] 本实用新型属于镀膜玻璃技术领域，具体的说是涉及一种三银 LOW-E 镀膜玻璃。

## 背景技术

[0002] 三银 LOW-E 玻璃，即一种新型高端的低辐射玻璃，是在玻璃表面镀制包括三层银层在内的多层金属及其它化合物组成的膜系产品。由于银层具有低辐射的特性，从而使得该 LOW-E 玻璃对可见光有较高的透射率，对红外线有很高的反射率，具有优良的隔热和保温性能。目前，市场上的三银 LOW-E 玻璃一般都是低透型，市场可供选择的局限性比较大。

[0003] 随着国家对低碳理念的推行，市场对 LOW-E 玻璃的节能环保性能要求越来越高，单一的遮阳型三银 LOW-E 产品已不能满足其需求，因此急需开发出一种透过率高，性能稳定，遮阳系数更低，光学性能和热工性能优良的高透型三银 LOW-E 玻璃，以满足市场对三银 LOW-E 高透市场的需求。

## 实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题在于克服现有技术之缺陷，提供一种透过率高，性能稳定，遮阳系数更低，光学性能和热学性能优良的三银 LOW-E 镀膜玻璃。

[0005] 为了实现上述实用新型目的，本实用新型的技术方案如下：

[0006] 一种三银 LOW-E 镀膜玻璃，包括玻璃基底层，以及与所述玻璃基底层依次叠加设置的第一电介质层、金属氧化物保护层、第一银层、第一阻挡层、第一中间过渡电介质层、第二银层、第二阻挡层、第二中间过渡电介质层、第三银层、第三阻挡层、第二电介质层、顶层电介质保护层。

[0007] 优选地，上述第一电介质层、第一中间过渡电介质层、第二中间过渡电介质层、第二电介质层和顶层电介质保护层为金属氧化物层、氮化物层或金属氧化物与氮化物混合的混合物层。

[0008] 优选地，上述第一电介质层、第一中间过渡电介质层、第二中间过渡电介质层、第二电介质层和顶层电介质保护层选自 $TiO_2$ 层、$ZnSnO_x$ 层、$SnO_2$ 层、ZnO 层、$SiN_xO_y$ 层、$BiO_2$ 层、$Al_2O_3$ 层、$Nb_2O_5$ 层、$Si_xN_y$ 层、$Si_3N_4$ 层中的至少一层，或者为 $TiO_2$、$ZnSnO_x$、$SnO_2$、ZnO、$SiN_xO_y$、$BiO_2$、$Al_2O_3$、$Nb_2O_5$、$Si_xN_y$、$Si_3N_4$ 中的至少两种混合的混合物层。

[0009] 优选地，上述第一电介质层的厚度为 20 ～ 60nm。

[0010] 优选地，上述第一中间过渡电介质层的厚度为 20 ～ 50nm，第二中间过渡电介质层的厚度为 10 ～ 50nm。

[0011] 优选地，上述第二电介质结合层厚度为 5 ～ 25nm。

[0012] 优选地，上述顶层电介质保护层的厚度为 20 ～ 50nm。

[0013] 优选地，上述金属氧化物保护层厚度为 3 ～ 15nm。

[0014] 优选地，上述第一阻挡层、第二阻挡层和第三阻挡层选自 NiCr 层、Nb 层、Cr 层、$NiCrO_x$ 层、$NbO_x$ 层、$CrO_x$ 层、$NiCrN_x$ 层、$NbN_x$ 层、$CrN_x$ 层中的一层或多层；所述第一阻挡层、

第二阻挡层和第三阻挡层的厚度为 0.5nm ～ 8nm。

[0015] 优选地，上述第一银层的厚度 3 ～ 8nm，第二银层的厚度 3 ～ 10nm，第三银层的厚度 3 ～ 12nm。

[0016] 上述三银 LOW-E 镀膜玻璃采用多层结构叠加设置而成，与传统的 LOW-E 玻璃相比，该三银 LOW-E 镀膜玻璃具有更加优良的光学与热学性能，更低的辐射率和遮阳系数以及优良稳定性能。优良的光学与热学性能使得该三银 LOW-E 镀膜玻璃对光的反射率更低，可使建筑物外视效果更加通透明亮，并有效减少眩光现象；更低的辐射率和更低的遮阳系数，使得该三银 LOW-E 镀膜玻璃具有更好的保温和隔热性能。

## 附图说明

[0017] 图 1 是本实用新型实施例 1 中三银 LOW-E 镀膜玻璃结构示意图；

[0018] 图 2 是本实用新型实施例 2 中三银 LOW-E 镀膜玻璃结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 为了使本实用新型要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合实施例，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。

[0020] 本实用新型实施例提供一种透过率高，性能稳定，遮阳系数更低，光学性能和热学性能优良的三银 LOW-E 镀膜玻璃。如图 1 所示，该三银 LOW-E 镀膜玻璃包括玻璃基底层 1，以及与该玻璃基底层 1 依次叠加设置的第一电介质层 2、金属氧化物保护层 3、第一银层 4、第一阻挡层 5、第一中间过渡电介质层 6、第二银层 7、第二阻挡层 8、第二中间过渡电介质层 9、第三银层 10、第三阻挡层 11、第二电介质层 12、顶层电介质保护层 13。

[0021] 这样，上述三银 LOW-E 镀膜玻璃采用多层结构叠加设置而成，与传统的 LOW-E 玻璃相比，该三银 LOW-E 镀膜玻璃具有更加优良的光学与热学性能，更低的辐射率和遮阳系数以及优良稳定性能。优良的光学与热学性能使得该三银 LOW-E 镀膜玻璃对光的反射率更低，可使建筑物外视效果更加通透明亮，并有效减少眩光现象；更低的辐射率和遮阳系数，使得该三银 LOW-E 镀膜玻璃具有更好的保温和隔热性能。其中，三层银层具有低辐射的特性，赋予了该三银 LOW-E 镀膜玻璃优良的隔热和保温性能；三层阻挡层在有效的降低该三银 LOW-E 镀膜玻璃膜层厚度的同时，有效保护了三层银层不被氧化，提高了该三银 LOW-E 镀膜玻璃的稳定性能和增透性能；两层中间过渡电介质层具有良好的连接能力，使该三银 LOW-E 镀膜玻璃结构紧凑，牢固的同时，具有对光的高透过率；金属氧化物保护层 3 起到保护功能层的作用，保证该三银 LOW-E 镀膜玻璃的稳定性；第一电介质层 2 和第二电介质层 12 有效的增大了光的折射率，从而增强了该三银 LOW-E 镀膜玻璃增透性，同时又能很好的起到膜层连接作用和颜色的调控作用。

[0022] 优选地，如图 1，第一电介质层 2、第一中间过渡电介质层 6、第二中间过渡电介质层 9、第二电介质层 12 和顶层电介质保护层 13 为金属氧化物层、氮化物层或金属氧化物与氮化物混合的混合物层。其中，第一电介质层 2 的厚度为 20 ～ 60nm，第一中间过渡电介质层 6 的厚度为 20 ～ 50nm，第二中间过渡电介质层 9 的厚度为 10 ～ 50nm，第二电介质结合层 12 厚度为 5 ～ 25nm，顶层电介质保护层 13 的厚度为 20 ～ 50nm。

[0023] 进一步优选地，如图 1 所示，第一电介质层 2、第一中间过渡电介质层 6、第二中间过渡电介质层 9、第二电介质层 12 和顶层电介质保护层 13 选自 $TiO_2$ 层、$ZnSnO_x$ 层、$SnO_2$ 层、ZnO 层、$SiN_xO_y$ 层、$BiO_2$ 层、$Al_2O_3$ 层、$Nb_2O_5$ 层、$Si_xN_y$ 层、$Si_3N_4$ 层中的至少一层，或者为 $TiO_2$、$ZnSnO_x$、$SnO_2$、ZnO、$SiN_xO_y$、$BiO_2$、$Al_2O_3$、$Nb_2O_5$、$Si_xN_y$、$Si_3N_4$ 中的至少两种混合的混合物层。

[0024] 优选地，如图 1 所示，作为本实用新型的实施例，金属氧化物保护层 3 为 ZnO 层，其厚度优选为 3 ～ 15nm。以 ZnO 层作为金属氧化物保护层 3，能更有效的起到保护功能层的作用，保证该三银 LOW-E 镀膜玻璃的稳定性；该金属氧化物保护层 3 优选厚度能有效的提高该三银 LOW-E 镀膜玻璃的透过率。当然，该金属氧化物保护层 3 也可以用其他具有相同功能层结构替代，如 $TiO_2$ 层、$ZnSnO_x$ 层、$SnO_2$ 层、$SiN_xO_y$ 层、$BiO_2$ 层、$Al_2O_3$ 层、$Nb_2O_5$ 层中的任一层，或者为 $TiO_2$、$ZnSnO_x$、$SnO_2$、$SiN_xO_y$、$BiO_2$、$Al_2O_3$、$Nb_2O_5$ 中的至少两种混合的混合物层。

[0025] 优选地，如图 1 所示，第一阻挡层 5、第二阻挡层 8 和第三阻挡层 11 选自 NiCr 层、Nb 层、Cr 层、$NiCrO_x$ 层、$NbO_x$ 层、$CrO_x$ 层、$NiCrN_x$ 层、$NbN_x$ 层、$CrN_x$ 层中的一层或多层，该第一阻挡层 5、第二阻挡层 8 和第三阻挡层 10 的厚度为 0.5nm ～ 8nm。该优选的三层阻挡层结构能进一步降低该三银 LOW-E 镀膜玻璃膜层厚度，进一步保护了三层银层不被氧化，提高了该三银 LOW-E 镀膜玻璃的稳定性能和增透性能。

[0026] 优选地，如图 1 所示，上述第一银层 4 的厚度 3 ～ 8nm，第二银层 7 的厚度 3 ～ 10nm，第三银层 10 的厚度 3 ～ 12nm。该优选的三层银层结构进一步提高该三银 LOW-E 镀膜玻璃隔热和保温性能，同提高了该三银 LOW-E 镀膜玻璃的光透过率。

[0027] 优选地，如图 1 所示，玻璃基底层 1 的玻璃材质可以是普通、钢化玻璃，或本技术领域常用的其他玻璃。

[0028] 现结合具体实例，对本实用新型实施例三银 LOW-E 镀膜玻璃进行进一步详细说明。

[0029] 实施例 1

[0030] 一种三银 LOW-E 镀膜玻璃，其结构如图 1 所示，包括依次叠加设置的钢化玻璃基片 1、第一 $TiO_2$ 电介质层 2、ZnO 保护层 3、第一银层 4、第一氧化镍铬 ($NiCrO_x$) 阻挡层 5、第一氧化锌锡 ($ZnSnO_x$) 中间过渡电介质层 6、第二银层 7、第二氧化镍铬 ($NiCrO_x$) 阻挡层 8、第二氧化锌锡 ($ZnSnO_x$) 中间过渡电介质层 9、第三银层 10、第三氧化镍铬 ($NiCrO_x$) 阻挡层 11、第二氧化锌锡 ($ZnSnO_x$) 电介质层 12、顶层氮化硅 ($Si_xN_y$) 电介质保护层 13。其中，各层的厚度参见表 1 中数据。

[0031] 上述三银 LOW-E 镀膜玻璃的加工步骤为：按照下述表 1 中工艺参数在钢化玻璃基片 1 一表面依次镀上述的第一 $TiO_2$ 电介质层 2、ZnO 保护层 3、第一银层 4、第一氧化镍铬 ($NiCrO_x$) 层 5、第一氧化锌锡 ($ZnSnO_x$) 电介质层 6、第二银层 7、第二氧化镍铬 ($NiCrO_x$) 层 8、第二 $ZnSnO_x$/ZnO 混合电介质层 9、第三银层 10、第三氧化镍铬 ($NiCrO_x$) 层 11、第二氧化锌锡 ($ZnSnO_x$) 电介质层 12、顶层氮化硅 ($Si_xN_y$) 保护介质层 13，得到该三银 LOW-E 镀膜玻璃。

[0032] 表 1

[0033]

| 层结构名称 | 使用材料 | 溅射工艺 | | | | 膜层厚度(nm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 气压(mBar) | 功率(kw)；中频电源频率(kHz) | 气体成分 | 阴极类型 | |
| 第一 $TiO_2$ 电介质层 2 | Ti | $3.5\times10^{-3}$ | 功率 50～200；频率 30～50 | Ar: $O_2$=19: 1 | 交流旋转 | 35nm |
| ZnO 保护层 3 | Zn | $3.9\times10^{-3}$ | 功率 5～25；频率 30～50 | Ar: $O_2$=29: 10 | 交流旋转 | 5nm |
| 第一银层 4 | Ag | $3.8\times10^{-3}$ | 功率 3～15 | Ar | 直流平面 | 3nm |
| 第一氧化镍铬($NiCrO_x$)阻挡层层 5 | NiCr(80:20) | $3.4\times10^{-3}$ | 功率 2～8 | Ar: $O_2$=160: 1 | 直流平面 | 2.5nm |
| 第一氧化锌锡($ZnSnO_x$)中间过渡电介质层 6 | ZnSn(90:10) | $4.5\times10^{-3}$ | 功率 100～200；频率 30～50 | Ar: $O_2$=7: 11 | 交流旋转 | 40 nm |
| 第二银层 7 | Ag | $3.5\times10^{-3}$ | 功率 3～15 | Ar | 直流平面 | 3.5nm |
| 第二氧化镍铬($NiCrO_x$)阻挡层 8 | NiCr(80:20) | $3.4\times10^{-3}$ | 功率 2～8 | Ar: $O_2$=83: 1 | 直流平面 | 2.5nm |
| 第二氧化锌锡 | ZnSn | ~~$4.0\times10^{-3}$~~ | 功率 100～200；频率 30～50 | Ar: $O_2$=7: 9 | 交流 | 25 nm |

[0034]

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ($ZnSnO_x$/ ZnO)中间过渡电介质层 9 | (90:10) | | | | 旋转 | |
| | Zn | $3.4\times10^{-3}$ | 功率 5～25; 频率 30～50 | Ar: $O_2$=30: 10 | 交流旋转 | 5nm |
| 第三银层 10 | Ag | $3.7\times10^{-3}$ | 功率 3～15 | Ar | 直流平面 | 4nm |
| 第三氧化镍铬($NiCrO_x$)阻挡层 11 | NiCr(80:20) | $3.8\times10^{-3}$ | 功率 2～8 | Ar:$O_2$=46:1 | 直流平面 | 2.5nm |
| 第二氧化锌锡($ZnSnO_x$)电介质层 12 | ZnSn (90:10) | $3.6\times10^{-3}$ | 功率 100～200; 频率 30～50 | Ar:$O_2$=5:4 | 交流旋转 | 7nm |
| 顶层氮化硅($Si_xN_y$)电介质保护层 13 | SiAl(90:10) | $3.8\times10^{-3}$ | 功率 50～100; 频率 30～50 | Ar:$N_2$=2:1 | 交流旋转 | 20nm |

[0035] 经实验分析得知，本实施例三银 LOW-E 镀膜玻璃光透过率可达到 68％～ 70％，颜色中性柔和，反射率更低，可使建筑物外视效果更加通透明亮，并有效减少眩光现象，遮阳系数能达到 0.3 ～ 0.4，辐射率小于 0.03，U 值 1.5 ～ 1.6，具有优良的光学和热工性能。

[0036] 实施例 2

[0037] 一种三银 LOW-E 镀膜玻璃，其结构如图 2 所示，包括依次叠加设置的普通玻璃基片 1’、第一 $SnO_2$ 电介质层 2’、$Al_2O_3$ 保护层 3’、第一银层 4、第一 $NiCrN_x$ 阻挡层 5’、第一 $SiN_xO_y$ 中间过渡电介质层 6’、第二银层 7、第二 NiCr 阻挡层 8’、第二 $Si_3N_4$ 中间过渡电介质层 9’、第三银层 10、第三 Nb 层阻挡层 11’、第二 $SiN_xO_y$ 电介质层 12’、顶层 $SiN_xO_y$ 电介质保护层 13’。其中，第一 $SnO_2$ 电介质层 2’的厚度为 40nm，$Al_2O_3$ 保护层 3’的厚度为 9nm，第一银层 4 的厚度为 7nm，第一 $NiCrN_x$ 阻挡层 5’的厚度为 4nm，第一 $SiN_xO_y$ 中间过渡电介质层 6’的厚度为 35nm，第二银层 7 的厚度为 10nm，第二 NiCr 阻挡层 8’的厚度为 6nm，第二 $Si_3N_4$ 中间过渡电介质层 9’的厚度为 30nm，第三银层 10 的厚度为 5nm，第三 Nb 层阻挡层 11’的厚度为 2nm，第二 $SiN_xO_y$ 电介质层 12’的厚度为 15nm，顶层 $SiN_xO_y$ 电介质保护层 13’的厚度为 30nm。

[0038] 经实验分析得知，本实施例 2 中三银 LOW-E 镀膜玻璃的光透、反射率更低、遮阳系

数、辐射率与实施例 1 中三银 LOW-E 镀膜玻璃相关性能相似，具有优良的光学和热工性能。

[0039] 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，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

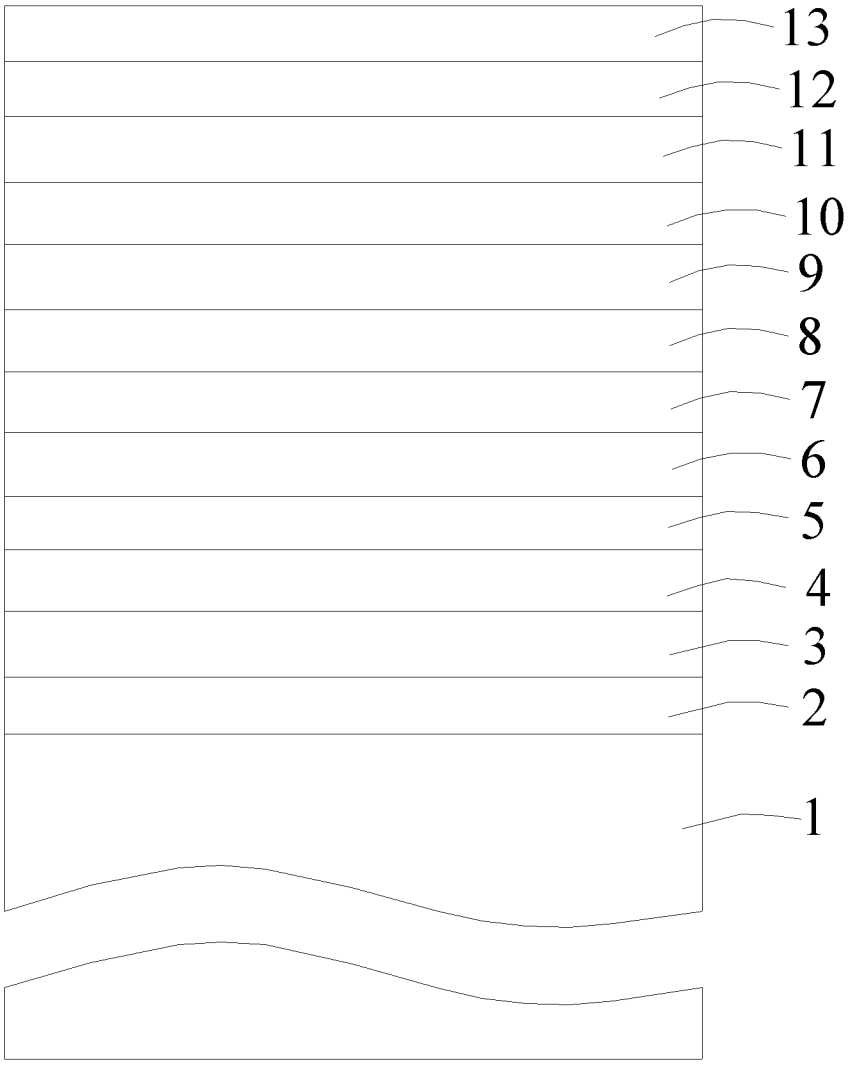



图 1

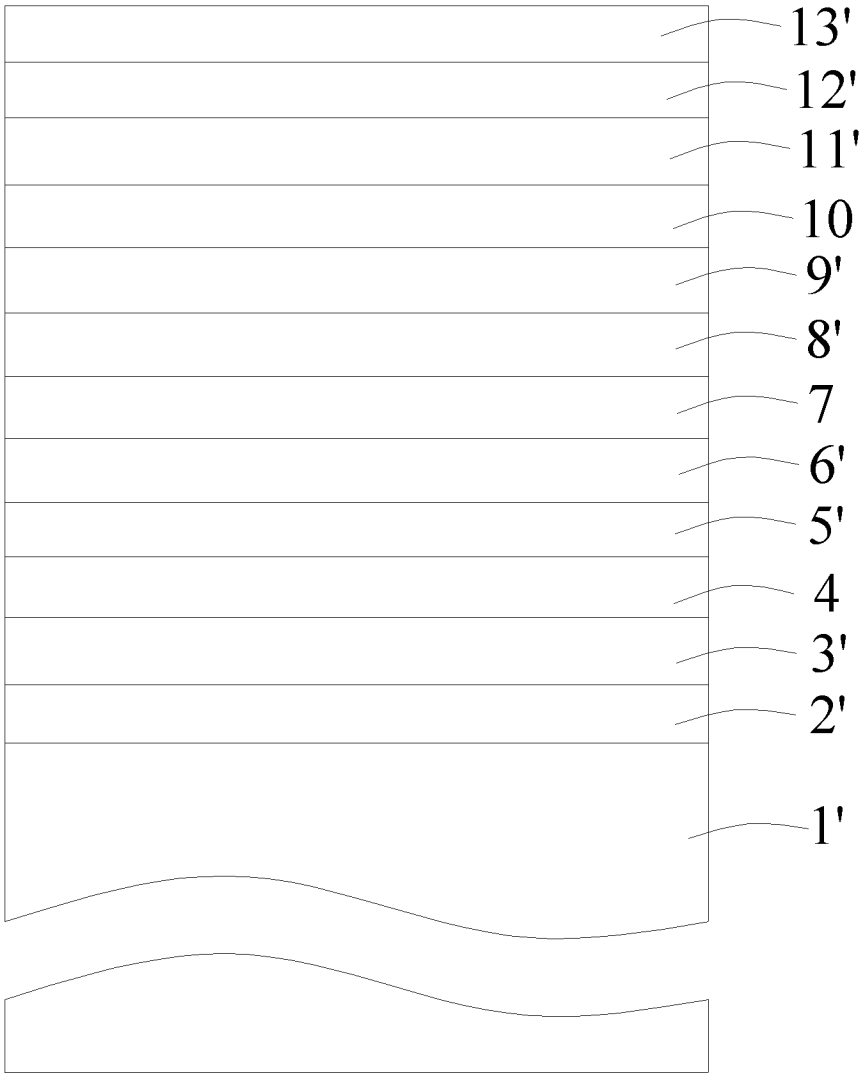



图 2