



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102574738 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201080047691. 0

(22) 申请日 2010. 08. 18

(30) 优先权数据

0955744 2009. 08. 21 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 04. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2010/051732 2010. 08. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02011/020974 FR 2011. 02. 24

(71) 申请人 法国圣戈班玻璃厂

地址 法国库伯瓦

(72) 发明人 S. 洛朗 R. 德雷泽 U. 比勒特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 黄念 林森

(51) Int. Cl.

G03C 17/36(2006. 01)

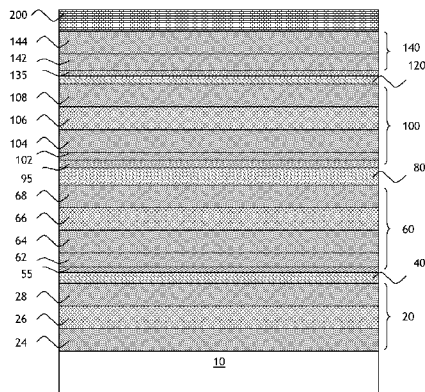
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

提供有具有热性质的堆叠体的基材,特别地用于制备加热窗玻璃的基材

(57) 摘要

本发明涉及基材(10),特别地透明玻璃基材,这种基材被提供有包括“n”个金属功能层(40, 80, 120),特别地基于银的或者基于包含银的金属合金的功能层,和“(n+1)”个减反射涂层(20, 60, 100, 140)交替的薄层堆叠体,其中n为≥3的整数,每个减反射涂层包含至少一个减反射层(24, 64, 104, 144),使得每个功能层(40, 80, 120)被设置在两个减反射涂层(20, 60, 100, 140)之间,特征在于每个功能层(80, 120)的厚度 e_x 低于在基材(10)方向的前面功能层的厚度并且使得: $e_x = \alpha e_{x-1}$,其中x是从基材(10)开始的该功能层的次序,x-1是在基材(10)方向的前面功能层的次序, α 是使得 $0.5 < \alpha < 1$,优选地 $0.5 < \alpha < 0.95$,甚至 $0.6 \leq \alpha \leq 0.95$ 的数字,和从基材开始的第一金属功能层的厚度使得 $10 \leq e_1 \leq 18(\text{nm})$,优选地 $11 \leq e_1 \leq 15(\text{nm})$ 。



1. 基材 (10), 特别地透明玻璃基材, 这种基材被提供有包括 "n" 个金属功能层 (40, 80, 120), 特别地基于银的或者基于包含银的金属合金的功能层, 和 "(n+1)" 个减反射涂层 (20, 60, 100, 140) 交替的薄层堆叠体, 其中 n 为 ≥ 3 的整数, 每个减反射涂层包含至少一个减反射层 (24, 64, 104, 144), 使得每个功能层 (40, 80, 120) 被设置在两个减反射涂层 (20, 60, 100, 140) 之间, 特征在于每个功能层 (80, 120) 的厚度 e_x 低于在基材 (10) 方向的前面功能层的厚度并且使得: $e_x = \alpha e_{x-1}$, 其中:

* x 是从基材 (10) 开始的该功能层的次序,

* x-1 是在基材 (10) 方向的前面功能层的次序,

* α 是使得 $0.5 \leq \alpha < 1$, 优选地 $0.55 \leq \alpha \leq 0.95$, 甚至 $0.6 \leq \alpha \leq 0.95$ 的数字, 和

* 从基材开始的第一金属功能层的厚度使得: 以 nm 计 $10 \leq e_1 \leq 18$ 优选地, 以 nm 计 $11 \leq e_1 \leq 15$ 。

2. 根据权利要求 1 的基材 (10), 特征在于对于次序 2 和更高次序的所有功能层, α 的值是不同的。

3. 根据权利要求 1 或 2 的基材 (10), 特征在于在从该基材 (10) 开始的第一功能层 (40) 下伏的第一减反射涂层 (20) 的最后层是基于结晶的氧化物, 尤其基于氧化锌的润湿层 (28), 该氧化物任选地用至少一种其它元素, 如铝掺杂, 特征还在于这种在第一功能层 (40) 下伏的第一减反射涂层 (20) 包含由非结晶混合氧化物制成的光滑层 (26), 所述光滑层 (26) 与所述上伏润湿层 (28) 接触。

4. 根据权利要求 3 的基材 (10), 特征在于所述光滑层 (26) 的厚度 e_{26} 占所述第一减反射涂层 (20) 的厚度的约 1/6 和占所述第一功能层 (40) 的厚度的约一半。

5. 根据权利要求 1-4 任一项的基材 (10), 特征在于金属功能层的总厚度优选地大于 30 纳米, 尤其为 30-60 纳米, 包括端值, 甚至这种总厚度对于具有三个功能层的薄层堆叠体为 35-50nm, 甚至这种总厚度对于具有四个功能层的薄层堆叠体为 40-60nm。

6. 根据权利要求 1-5 任一项的基材 (10), 特征在于所述减反射涂层 (20, 60, 100, 140) 每个包含至少一个基于氮化硅的层 (24, 64, 104, 144), 该氮化硅任选地用至少一种其它元素, 如铝掺杂。

7. 根据权利要求 1-6 任一项的基材 (10), 特征在于每个在功能层 (40, 80, 120) 下伏的减反射涂层的最后层是基于结晶氧化物, 特别地基于氧化锌的润湿层 (28, 68, 108), 该氧化物任选地借助于至少一种其它元素, 如铝掺杂。

8. 根据权利要求 7 的基材 (10), 特征在于至少一个在功能层 (40, 80, 120) 下伏的减反射涂层包含至少一个由非结晶混合氧化物制成的光滑层 (26, 66, 106), 所述光滑层 (26, 66, 106) 与上伏润湿层 (28, 68, 108) 接触。

9. 包括至少一个根据权利要求 1-8 任一项的基材 (10) 的窗玻璃, 该基材任选地与至少一个其它基材结合, 特别是双层窗玻璃或者三层窗玻璃或者层压窗玻璃类型的多层窗玻璃, 特别是包括用于该薄层堆叠体的电连接装置以便可以制备加热层压窗玻璃的层压窗玻璃, 所述基材带有可进行弯曲和 / 或淬火的堆叠体。

10. 根据权利要求 1-8 任一项的基材的用途, 其用于生产加热窗玻璃的加热透明涂层或电致变色窗玻璃的或者照明装置的或者显示装置的或者光伏板的透明电极。

提供有具有热性质的堆叠体的基材,特别地用于制备加热窗玻璃的基材

[0001] 本发明涉及透明基材,特别地由刚性无机材料(如玻璃)制成的透明基材,所述基材用包括多个可以作用于大波长的日光辐射和/或红外辐射的功能层的薄层堆叠体涂覆。

[0002] 本发明更特别地涉及基材,特别地透明玻璃基材,其提供有包括“n”个金属功能层,特别地基于银的或者包含银的金属合金的功能层,和“(n+1)”个减反射涂层交替的薄层堆叠体,其中n为 ≥ 3 的整数,使得每个功能层设置在两个减反射涂层之间。每个涂层包括至少一个减反射层并且每个涂层优选地由多个层组成,其至少一个层,甚至每个层是减反射层。

[0003] 本发明更特别地涉及这种基材用于制备隔热和/或防晒窗玻璃的用途。这些窗玻璃可以同等地用于装备建筑物和车辆,特别地为了降低空调载荷和/或防止由于在建筑物和车辆客舱中日益增多的玻璃表面而导致的过分的过热(被称为“日光控制”窗玻璃)和/或降低向外部消散的能量的量(被称为“低辐射”窗玻璃)。

[0004] 这些基材特别地可以被集成到电子设备中,该堆叠体这时可以作为用于电流传导的电极(照明设备、显示设备、伏打电池板(panneau voltaïque)、电致变色窗玻璃等等)或者可以集成入到具有特定功能的窗玻璃中,如,例如加热窗玻璃,特别地用于车辆的加热风挡玻璃。

[0005] 在本发明的意义上,具有多个功能层的堆叠体理解为包括至少三个功能层的堆叠体。

[0006] 具有多个功能层的层堆叠体是已知的。

[0007] 在这类堆叠体中,每个功能层被设置在两个减反射涂层之间,每个减反射涂层通常包括多个减反射层,该减反射层每个由氮化物类型,特别地氮化硅或者氮化铝的材料和/或氧化物类型的材料制成。从光学角度来看,这些围绕功能层的涂层的目的是使这种功能层“减反射”。

[0008] 然而有时将非常薄的阻隔涂层插入在一个或者每个减反射涂层和相邻的功能层之间:在基材方向的功能层下方设置的阻隔涂层和在与基材相对的功能层上方设置的阻隔涂层,该阻隔涂层在沉积上减反射涂层期间和在可能的弯曲和/或淬火类型的高温热处理期间保护该功能层不受到可能的退化。

[0009] 具有多个功能层的堆叠体从现有技术,例如国际专利申请 W02005/051858 是已知的。

[0010] 在该文献中介绍的具有三个或者四个功能层的堆叠体中,所有功能层的厚度是基本上相同的,即第一功能层(最靠近基材)的厚度基本上相同于第二功能层的厚度,该第二功能层的厚度基本上相同于第三功能层的厚度,甚至当存在第四功能层时,第三功能层的厚度基本上相同于第四功能层的厚度。例如参看来自该文献的实施例 11 和 12。

[0011] 该文献而且介绍了一个实施例(实施例 14),在其中第一功能层(最靠近基材)的厚度低于第二功能层的厚度,第二功能层的厚度本身低于第三功能层的厚度(根据欧洲专利申请 EP645352)。

[0012] 该欧洲专利申请 EP645352 教导具有三个金属功能层的堆叠体（该三个金属功能层随着它们的厚度提高从该基材开始进行设置）可以获得为中性的外部（即，在与携带薄层堆叠体的侧相对的基材侧上）反射颜色。

[0013] 然而，看起来，来自申请 W02005051858 的实施例 14 的构造不是完全适宜于层压窗玻璃。

[0014] 看起来从该基材开始随着它们的厚度提高来设置三个金属功能层可以有效地获得更中性的外部反射颜色，但此外它看起来具有相同的银总厚度的堆叠体（对于实施例 14 和对于实施例 11 和 12）的表面电阻可以得到改善，并因此可以改善该联合性质（提高的能量反射，特别地具有恒定光透射，该堆叠体的提高的方块电阻（résistance par carré））。

[0015] 本发明的目的因此是提供具有非常低的方块电阻的堆叠体，特别地使得包含这种堆叠体的窗玻璃（特别地为层压构造）能显示出高的能量反射和 / 或非常低的辐射率和 / 或能通过两个与该堆叠体电连接的母线条（bus-barres）之间施加电流进行加热，以及高光透射和相对中性的颜色，并且这些性质优选地可以在一（或多）个弯曲和 / 或淬火和 / 或退火类型的高温热处理之后获得，甚至使这些性质保持在限定范围内，无论该堆叠体是否经受一个（或多）个这种热处理。

[0016] 本发明一个主题，在它的最广泛的意义上，因此是根据权利要求 1 的基材，特别地透明玻璃基材。这种基材被提供有包括“n”个金属功能层（特别地基于银的或者基于包含银的金属合金的功能层）和“(n+1)”个减反射涂层交替的薄层堆叠体，其中 n 为 ≥ 3 的整数，每个减反射涂层包含至少一个减反射层，使得每个功能层被设置在两个减反射涂层之间。该堆叠体的每个功能层（即至少的从基材开始的次序 2 和次序 3 的功能层）的厚度 e_x 因此低于在基材方向的前面功能层的厚度并且使得： $e_x = \alpha e_{x-1}$ ，其中 x 是从基材开始的功能层的次序，x-1 是在基材方向的前面功能层的次序和 α 是使得 $0.5 \leq \alpha < 1$ ，优选地 $0.55 \leq \alpha \leq 0.95$ ，甚至 $0.6 \leq \alpha \leq 0.95$ 的数字。

[0017] 术语“次序”在本发明的意义内表示从该基材开始的每个功能层的编号（为整数）：最靠近基材的功能层是次序 1 的功能层，向远离基材的下一个是次序 2 的功能层等等。

[0018] 从基材开始的第一金属功能层（次序 1 的金属功能层）的厚度使得： $10 \leq e_1 \leq 18(\text{nm})$ 优选地 $11 \leq e_1 \leq 15(\text{nm})$ 。

[0019] 因此当 $0.55 \leq \alpha \leq 0.95$ 时，从该基材开始的第一金属功能层的厚度使得： $10 \leq e_1 \leq 18(\text{nm})$ ，优选地 $11 \leq e_1 \leq 15(\text{nm})$ ，和当 $0.6 \leq \alpha \leq 0.95$ 时，从该基材开始的第一金属功能层的厚度使得： $10 \leq e_1 \leq 18(\text{nm})$ 和优选地 $11 \leq e_1 \leq 15(\text{nm})$ 。

[0020] 此外可能地 $0.6 \leq \alpha \leq 0.9$ ，从该基材开始的第一金属功能层的厚度使得： $10 \leq e_1 \leq 18(\text{nm})$ ，优选地 $11 \leq e_1 \leq 15(\text{nm})$ ，甚至 $0.6 \leq \alpha \leq 0.85$ ，和从该基材开始的第一金属功能层的厚度使得： $10 \leq e_1 \leq 18(\text{nm})$ ，优选地 $11 \leq e_1 \leq 15(\text{nm})$ 。

[0021] 此外，由于本发明的主要目的是得到具有低的方块电阻的堆叠体，金属功能层的总厚度是，特别地当 $11 \leq e_1 \leq 15(\text{nm})$ 时，优选地大于 30 纳米，尤其为 30-60 纳米（包括端值），甚至这种总厚度对于具有三个功能层的薄层堆叠体为 35-50nm，甚至这种总厚度对于具有四个功能层的薄层堆叠体为 40-60nm。

[0022] 优选地，对于该堆叠体的次序 2 和更高的次序的所有功能层（上面的式适用于该

功能层), α 的值是不同的(至少相差 0.02)。

[0023] 重要地在这里观察到,为本发明主题的在厚度分布中的降低不是在该堆叠体的所有层(考虑减反射层)的分布中的降低,而仅仅是在功能层的厚度的分布中的降低。

[0024] 在从该基材开始功能层厚度降低的根据本发明的堆叠体内部,所有的功能层具有不同的厚度;然而,在该堆叠体内部的功能层的厚度中的分布,完全令人惊讶地,允许获得比在具有恒定功能层厚度的结构或从该基材开始具有提高功能层厚度的结构中更好的方块电阻。

[0025] 除非另有说明,否则在本文献中提及的厚度是物理厚度或者真实厚度(不是光学厚度)。

[0026] 此外,当提到层的垂直位置状态(例如在下面/在上面)时,它总是认为该载体基材在底部水平地进行设置,在它上面具有堆叠体;当规定层被直接地沉积在另一个层上时,这表示不能有一个(或多个)层被插入在该两个层之间。该功能层的次序在这里总是从携带堆叠体的基材(在其面上沉积该堆叠体的基材)开始进行定义。

[0027] 如上面所定义地,至少被包括在每个减反射涂层中的减反射层,具有 1.8-2.5(包括端值)或者优选地 1.9-2.3(包括端值)的通常在 550nm 测量的光学指数,即可以被认为是高的光学指数。

[0028] 在一个特定的变型中,在从该基材开始的第一功能层下伏的第一减反射涂层的最后层是基于结晶的(即非无定形的)氧化物的润湿层,尤其基于氧化锌的润湿层,其任选地用至少一种其它元素,如铝掺杂,这种在第一功能层下伏的第一减反射涂层包含由非结晶混合氧化物制成的光滑层,所述光滑层与所述上伏润湿层接触。

[0029] 在这种特定的变型中,所述光滑层的厚度优选地占所述第一减反射涂层的厚度的约 1/6 和占所述第一功能层的厚度的约一半。

[0030] 在另一个特别的变型中,所述减反射涂层每个包含至少一个基于氮化硅的层,该氮化硅任选地用至少一种其它元素(如铝)掺杂,优选地每个减反射涂层每个包含至少一个基于氮化硅的层,该氮化硅任选地用至少一种其它元素(如铝)掺杂。

[0031] 在这种其它特定的变型中,每个在功能层下伏的减反射涂层的最后层是基于结晶氧化物,特别地基于氧化锌的润湿层(couche de mouillage),该氧化物任选地借助于至少一种其它元素(如铝)掺杂。

[0032] 然而,在这种其它特定的变型中,至少一个在功能层下伏的减反射涂层,优选地每个在功能层下伏的减反射涂层,包含至少一个由非结晶混合氧化物制成的光滑层(couche de lissage),所述光滑层与上伏润湿层接触。

[0033] 每个功能层的厚度优选地为 8-20 纳米,包括端值,甚至 10-18 纳米,包括端值,更优选地 11-15 纳米,包括端值。

[0034] 根据本发明的堆叠体是具有低方块电阻的堆叠体,使得它的方块电阻 R (欧姆/平方)优选地在任选的弯曲、淬火或者退火类型热处理之后小于或等于 1 欧姆/平方,甚至在热处理之前小于或等于 1 欧姆,这是因为这种处理通常具有降低方块电阻的作用。

[0035] 本发明而且涉及包括至少一个根据本发明的基材的窗玻璃,该基材任选地与至少一个其它基材结合,特别地双层窗玻璃或者三层窗玻璃或者层压窗玻璃类型的多层窗玻璃,特别是包括用于电连接该薄层堆叠体(以便可以制备加热层压窗玻璃)的装置的层压

窗玻璃,所述基材带有可进行弯曲和 / 或淬火的堆叠体。

[0036] 该窗玻璃的每个基材可以是明亮的或着色的。至少一个基材可以特别地用主体着色的玻璃制成。着色类型将根据对于窗玻璃(在一旦完成它的制备时)希望的光透射水平和 / 或比色外观来选择。

[0037] 根据本发明的窗玻璃可以具有层压结构,尤其通过至少一个热塑性聚合物片使至少两个玻璃类型的刚性基材结合,以便具有玻璃 / 薄层堆叠体 / 一个或多个片 / 玻璃类型的结构。该聚合物特别地可以基于聚乙烯醇缩丁醛 PVB、乙烯 / 醋酸乙烯酯 EVA、聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET 或者聚氯乙烯 PVC。

[0038] 该窗玻璃这时可以具有以下类型的结构:玻璃 / 薄层堆叠体 / 一个或多个聚合物片 / 玻璃。

[0039] 根据本发明的窗玻璃能够经受热处理而不损坏该薄层堆叠体。它们因此任选进行弯曲和 / 或淬火。

[0040] 该窗玻璃当其由提供有堆叠体的单个基材构成时可以进行弯曲和 / 或淬火。它这时被称为“单块”窗玻璃。如果窗玻璃进行弯曲,尤其为了构成用于车辆的窗玻璃时,该薄层堆叠体涂层优选地位于为至少部分非平面的面上。

[0041] 该窗玻璃还可以是多层玻璃窗,特别地双层窗玻璃,至少该携带该堆叠体的基材可以进行弯曲和 / 或淬火。这在多层玻璃窗结构中堆叠体优选进行设置以使得面对中间充气空间侧。在层压结构中,携带该堆叠体的基材可以与该聚合物片接触。

[0042] 该窗玻璃还可以是由三个成对地由充气空间分开的玻璃板构成的三层窗玻璃。在三层玻璃窗结构中,当认为日光的入射方向以面的编号递增次序穿过所述面时,携带该堆叠体涂层的基材可以是在面 2 和 / 或面 5 上。

[0043] 当窗玻璃是单块或者双层窗玻璃、三层窗玻璃或者层压窗玻璃类型的多层玻璃窗时,至少该携带堆叠体的基材可以由经弯曲或者淬火玻璃制成,这种基材可以在沉积该堆叠体涂层之前或之后进行弯曲或者淬火。

[0044] 本发明还涉及根据本发明的基材用于制备具有高能量反射的窗玻璃和 / 或具有非常低辐射率的窗玻璃和 / 或具有通过焦耳效应加热的透明涂层的加热窗玻璃的用途。

[0045] 本发明还涉及根据本发明的基材用于生产电致变色窗玻璃的或者照明装置的或者显示装置的或者光伏板的透明电极的用途。

[0046] 根据本发明的基材特别地可以用于制备具有高能量反射的基材和 / 或具有非常低辐射率的基材和 / 或加热窗玻璃的加热透明涂层。

[0047] 根据本发明的基材特别地可以用于制备电致变色的窗玻璃(这种窗玻璃是单块窗玻璃或双层窗玻璃或三层窗玻璃或层压窗玻璃类型的多层玻璃窗)的或照明装置的或显示屏的或光伏板的透明电极。(术语“透明的”在本文中在前面段中应该理解为表示“非不透明的”)。

[0048] 根据本发明的堆叠体,在相同的总功能层厚度时,可以获得比在功能层的厚度在堆叠体中全部是大致相等时或在该功能层的厚度以从基材开始厚度提高的顺序进行设置时更低的方块电阻。

[0049] 事实上,明显地是,每个功能层在该堆叠体的全部电阻中的贡献不是均匀的;令人惊讶地,已经发现第一功能层几乎向该堆叠体的全部电阻贡献近一半。第一功能层越厚,该

堆叠体的方块电阻与具有相同的功能层总厚度的堆叠体相比较就越低。这是为什么 $\alpha < 1$ ，优选 $\alpha \leq 0.95$ 的理由。

[0050] 如由本发明指出，实施从基材开始的功能层厚度降低的分布可以获得非常低的该堆叠体的方块电阻，同时获得反射颜色随角度的变化，该反射颜色的变化诚然比使用厚度提高的分布更差，但仍然获得可接受的反射颜色随角度的变化。

[0051] 然而，重要的是，在基材方向或在与基材相对侧的一个功能层与另一个的厚度的差值不是过大的。这是为什么 $\alpha \geq 0.5$ ，优选 $\alpha \geq 0.55$ ，甚至 $\alpha \geq 0.6$ 的理由。

[0052] 本发明的细节和有利特征将通过以下非限制性实施例显露出来，所述实施例借助于附图进行说明：

- 在图 1 图示根据本发明的具有三个功能层的堆叠体，每个功能层没被提供有下阻隔涂层而提供有上阻隔涂层，并且该堆叠体还提供有任意的保护涂层；和

- 在图 2 图示根据本发明的具有四个功能层的堆叠体，每个功能层被提供有下阻隔涂层而没提供有上阻隔涂层，并且该堆叠体还提供有任意的保护涂层。

[0053] 在图 1 和 2 中，不是严格地遵循各种层的厚度之间的比例以使更容易观察其。

[0054] 图 1 举例说明了具有三个功能层 40、80、120 的堆叠体结构，这种结构被沉积在透明玻璃基材 10 上。

[0055] 每个功能层 40、80、120 被设置在两个减反射涂层 20、60、100、140 之间，使得从基材开始，第一功能层 40 设置在减反射涂层 20、60 之间；第二功能层 80 设置在减反射涂层 60、100 之间和第三功能层 120 设置在减反射涂层 100、140 之间。

[0056] 这些减反射涂层 20、60、100、140 每个包含至少一个电介质层 24、26、28；62、64、66、68；102、104、106、108；142、144。

[0057] 任选地，一方面，每个功能层 40、80、120 可以被沉积在被设置在下伏减反射涂层和该功能层之间的下阻隔涂层（未图示）之上，和在另一方面，每个功能层可以直接地沉积在设置在功能层和在该层上伏的减反射涂层之间的上阻隔涂层 55、95、135 之下。

[0058] 第一实施例通过遵循国际专利申请 WO 2005/051858 的实施例 14，而且使用国际专利申请 WO2007/101964 的教导来进行，具有一个由混合氧化锌锡制成的光滑层 26，其被插入从基材 10 开始的第一减反射涂层 20（在第一金属功能层下伏的涂层）中，光滑层 26 在由在这里被直接地沉积在基材 10 上的氮化硅制成的阻隔层（标注号 24）和由氧化锌制成的润湿层 28 之间。

[0059] 进行三个实施例，在下面编号为 1 至 3。所有三个实施例被并入具有以下结构的层压窗玻璃中：携带堆叠体的玻璃基材 / PVB 中间层片 / 玻璃基材。

[0060] 在下面表 1 根据它相对于携带该堆叠体基材（该表的最后一行）的位置总结了每个层和该层压结构的每个部件的材料和厚度；在第二栏中的数字对应于图 1 的标注号。

[0061] 表 1

	No.	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3
基材		2.1mm	2.1mm	2.1mm
中间层		0.76mm	0.76mm	0.76mm
Si ₃ N ₄	144	28	28	32
ZnO	142	7	7	7
NiCr	135	0.5	0.5	0.5
Ag ₃	120	11	15	13

ZnO	108	7	7	7
SnZnO	106	7	7	7
Si ₃ N ₄	104	50	59	52
ZnO	102	7	7	7
NiCr	95	0.5	0.5	0.5
Ag ₂	80	13	13	13
ZnO	68	7	7	7
Si ₃ N ₄	64	59	50	66
ZnO	62	7	7	7
NiCr	55	0.5	0.5	0.5
Ag ₁	40	15	11	13
ZnO	28	7	7	7
SnZnO	26	7	7	7
Si ₃ N ₄	24	28	28	42
基材	10	1.6mm	1.6mm	1.6mm

[0062] 在下面的所有实施例中，薄层堆叠体被沉积在由具有 1.6 毫米厚度的明亮的钠钙玻璃（由 SAINT-GOBAIN 销售）制成的基材上。

[0063] 在功能层 40、80、120 下伏的每个减反射涂层 20、60、100 包含基于铝掺杂的结晶氧化锌的最后润湿层 28、68、108，该最后润湿层与沉积在紧临上面的功能层 40、80、120 接触。

[0064] 如在表 1 中可以看见，在第一功能层 40 下伏的第一减反射涂层 20 和在第三功能层 120 下伏的第三减反射涂层 100 包含由非结晶的混合氧化物制成的光滑层 26、106，每个光滑层 26、106 与每个上伏润湿层 28、108 接触。

[0065] 光滑层 26 的厚度 e_{26} 占所述第一减反射涂层 20 的厚度的约 1/6 和占所述第一功能层 40 的厚度的约一半。

[0066] 该光滑层 106 的厚度 e_{106} 与光滑层 26 的厚度 e_{26} 相同。

[0067] 在功能层 80 下伏的其它减反射涂层 60 还可以包含至少一个与上伏润湿层 68、108 接触的由非结晶的混合氧化物制成的光滑层 66，如在图 1 中所示；但是这不是对于实施例 1 至 3 的情况，这是由于阴极在所使用的沉积室中的空间的可获得性的原因。

[0068] 每个减反射涂层 20、60、100、140 包含基于铝掺杂的氮化硅的层 24、64、104、144。这些层对于在热处理期间获得对氧的阻隔作用是重要的。

[0069] 在图 1 中可以看出，堆叠体以任意的保护层 200 结束，该任意的保护层 200 对于实施例 1 至 3 是不存在的。

[0070] 对于该三个实施例中的每个，用于所述通过溅射（所谓“磁控管溅射”的溅射）进行沉积的层的沉积条件为以下：

表 2

层	使用的靶	沉积压力	气体
Si ₃ N ₄	为 92:8wt% 的 Si:Al	1.5×10^{-3} mbar	为 45% 的 Ar/(Ar+N ₂)
SnZnO	为 34:65:1wt 的 SnZn:Sb	2×10^{-3} mbar	为 58% 的 Ar/(Ar+O ₂)
ZnO	为 98:2wt% 的 Zn:Al	2×10^{-3} mbar	为 52% 的 Ar/(Ar+O ₂)
NiCr	为 80:20wt 的 NiCr	2×10^{-3} mbar	100% 的 Ar
Ag	Ag	2×10^{-3} mbar	100% 的 Ar

[0071] 实施例 1 是根据本发明的实施例，因为所述功能层的厚度的分布从载体基材开始是降低的： $e_1 > e_2 > e_3$ ，其中 $e_2 = \alpha e_1$ 和 $e_3 = \alpha' e_2$ 。

[0072] $\alpha = 0.87$ 和 $\alpha' = 0.85$ ；在这里它们基本上相差约 0.02。

[0073] 实施例 2 不是根据本发明的实施例,因为所述功能层的厚度的分布从载体基材开始是提高的: $e_1 < e_2 < e_3$,其中 $e_2 = \beta e_1$ 和 $e_3 = \beta' e_2$ 。

[0074] $\beta = 1.18$ 和 $\beta' = 1.15$;它们不是相同的。

[0075] 实施例 3 不是根据本发明的实施例,这是因为所述功能层的厚度的分布在堆叠体中是恒定的: $e_1 = e_2 = e_3$ 。

[0076] 这三个堆叠体另外具有能够进行淬火的优点。

[0077] 实施例 1 的所有的功能层的厚度的总和与实施例 2 和实施例 3 的所有功能层的厚度的总和是相同的:实施例 1 的 $e_1 + e_2 + e_3 =$ 实施例 2 或实施例 3 的 $e_1 + e_2 + e_3 = 39\text{nm}$ 。

[0078] 因为这三个实施例具有相同的总功能层厚度,它们应该通常具有相同的方块电阻并因此相同的能量反射和能量透射特征。

[0079] 然而,这不是已观察到的情况。表格 3 对于实施例 1 至 3 总结了对于每个携带堆叠体的基材在热处理(在 640° 时弯曲)之后测量的方块电阻和对于包括该携带堆叠体的基材的完全层压窗玻璃测量的主要光学特性:

表 3

	R(欧姆/平方)	T_L (%)	R_L (%)	a_{R0}^*	b_{R0}^*	a_{R60}^*	b_{R60}^*
Ex. 1	0.98	73.3	12.4	-4.1	-5.1	-5.5	-0.2
Ex. 2	1.05	67.8	12.5	-5.8	-5.7	-3.7	-1.7
Ex. 3	1	69.3	16.7	-4.9	-5.6	-7.2	+0.2

[0080] 对于这些基材:

-R 表示:在热处理(弯曲)之后的堆叠体的方块电阻(欧姆/平方);

- T_L 表示:在可见光中的光透射(%),其在光源 A 下以 10° 观察者测量;

- a_{R0}^* 和 b_{R0}^* 表示在光源 D65 下以 10° 观察者测量(并因此基本上垂直于窗玻璃进行测量)的在 LAB 系统中的反射颜色 a^* 和 b^* ;

- a_{R60}^* 和 b_{R60}^* 表示在光源 D65 下在 10° 观察者测量的并基本上使用相对于窗玻璃垂直方向的 60° 角度测量的在 LAB 系统中的反射颜色 a^* 和 b^* 。

[0081] 因此注意到,虽然实施例 3 在所述堆叠体的方块电阻和光透射方面是令人满意的,但是它的光反射是相对高的并且它不显示出在反射中和在角度中的颜色稳定性:在 0° 测量的色值(valeur de couleur)和在 60° 测量的色值之间的差值是过大的和 a_{R60}^* 的值也是过高的。

[0082] 实施例 2 具有比实施例 3 更好的光学特性,特别地在 60° 具有更不明显的反射颜色(a_{R60}^* 更低),但是光透射被劣化,尤其方块电阻大于 1 欧姆/平方,这不是可接受的。

[0083] 实施例 1 显示出相对于实施例 3(并且当然相对于实施例 2)改善的堆叠体的方块电阻和光透射,比实施例 3 更低的光反射和比实施例 3 更好的随着角度的反射颜色稳定性。

[0084] 经测量,这些实施例中每个的功能层 40 具有比其它功能层 80、120 等更好的质量:它具有比其它更低的粗糙度并且更好地结晶。

[0085] 由于该银层的大总厚度(并因此低的获得的方块电阻)对于及优良的光学性质(特别地在可见光中的光透射),另外可使用涂覆有根据本发明的堆叠体的基材以生产透明的电极基材。

[0086] 这种透明的电极基材可以适用于有机电致发光装置,特别地通过用导电层(特别地具有低于 $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 的电阻率),尤其基于氧化物的层来替换实施例 1 的氮化硅层 144。

这种层可以例如由氧化锡制成或者基于任选地用 Al 或者 Ga 掺杂的氧化锌,或者基于混合氧化物,特别地基于氧化铟锡 ITO、氧化铟锌 IZO、任选地掺杂(例如用 Sb、F)的氧化锡锌 SnZn。这种有机电致发光装置可以用于生产照明装置或者显示装置(屏幕)。

[0087] 图 2 举例说明了具有四个功能层 40、80、120、160 的堆叠体结构,这种结构被沉积在透明玻璃基材 10 上。

[0088] 每个功能层 40、80、120、160 设置在两个减反射涂层 20、60、100、140、180 之间,使得从该基材开始的第一功能层 40 设置在减反射涂层 20、60 之间;第二功能层 80 设置在减反射涂层 60、100 之间;第三功能层 120 设置在减反射涂层 100、140 之间;和第四功能层 160 设置在减反射涂层 140、180 之间。

[0089] 这些减反射涂层 20、60、100、140、180 每个包含至少一个电介质层 24、26、28;62、64、66、68;102、104、106、108;144、146、148;182、184。

[0090] 任选地,一方面每个功能层 40、80、120、160 可以被沉积在下阻隔涂层 35、75、115、155 上方,该下阻隔涂层设置在下伏减反射涂层和该功能层之间,和另一方面每个功能层可以直接地沉积在上阻隔涂层(未作图示)下方,该上阻隔涂层设置在该功能层和上伏减反射涂层之间。

[0091] 在图 2 中,可以观察到该堆叠体以任选的保护层 200(特别地基于氧化物,特别地亚化学计量氧的氧化物)结束。

[0092] 在功能层 40、80、120、160 下伏的每个减反射涂层 20、60、100、140 包含基于铝掺杂的结晶氧化锌的最后润湿层 28、68、108、148,该最后润湿层与沉积在正上方的功能层 40、80、120、160 接触。

[0093] 每个在功能层 40、80、120、160 下伏的减反射涂层 20、60、100、140 此外可以包含由非晶的混合氧化物制成的光滑层 26、66、106、146,每个光滑层 26、66、106、146 与每个上伏润湿层 28、68、108、148 接触。

[0094] 每个减反射涂层 20、60、100、140、180 包含基于铝掺杂的氮化硅的层 24、64、104、144、184。这些层对于获得在热处理期间获得对氧的阻隔效果是重要的。

[0095] 一般地,透明的电极基材可以适合作为用于加热窗玻璃,特别地加热的层压挡风玻璃的加热基材。

[0096] 还可以适合作为用于任何电致变色窗玻璃、任何显示屏或用于光电池,特别地用于透明光电池的正面或者背面的透明电极基材。

[0097] 本发明在上文中通过举例进行描述。理解的是,本领域的技术人员能够进行本发明的各种变型而不脱离如权利要求所定义的本专利范围。

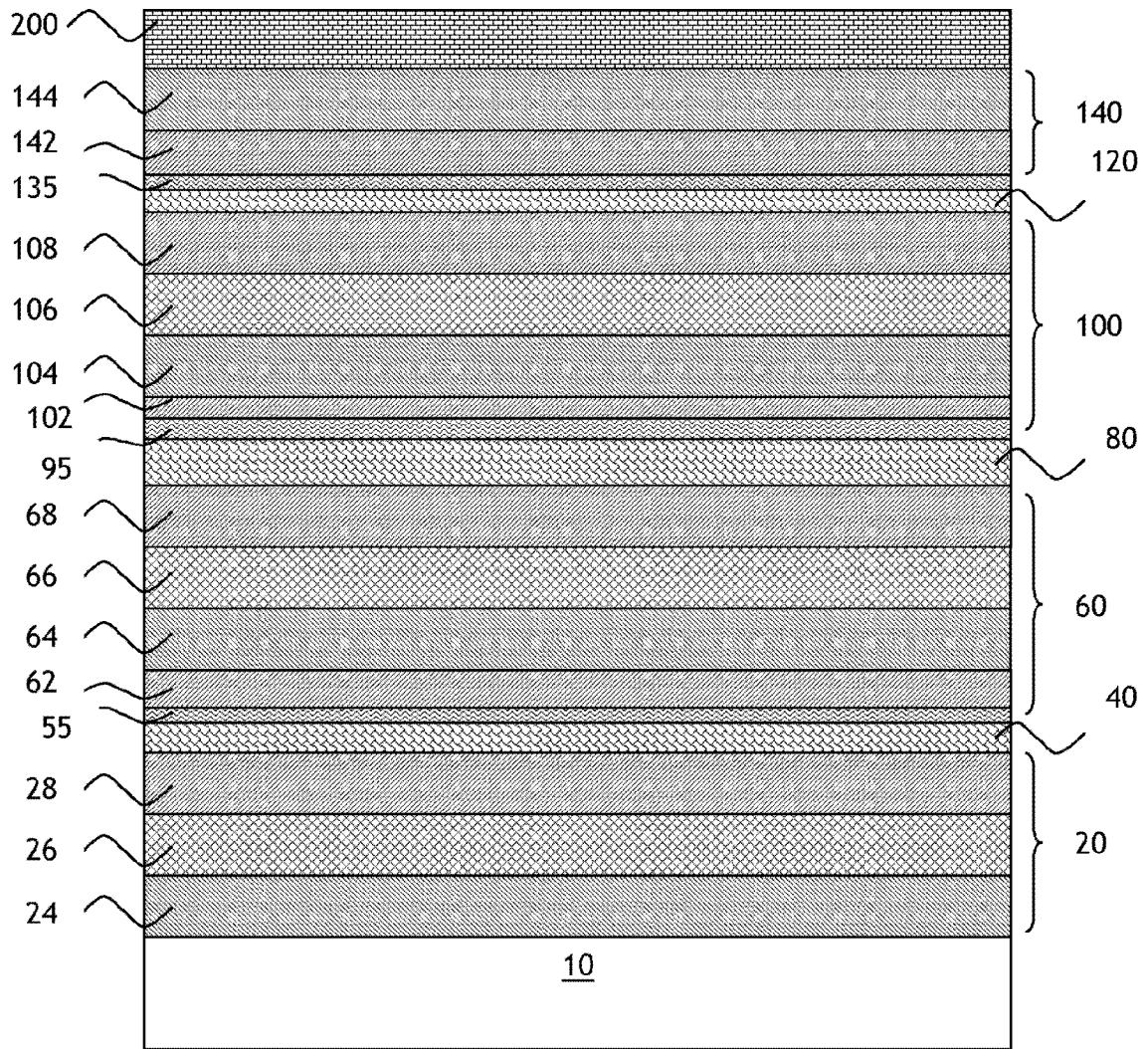


图 1

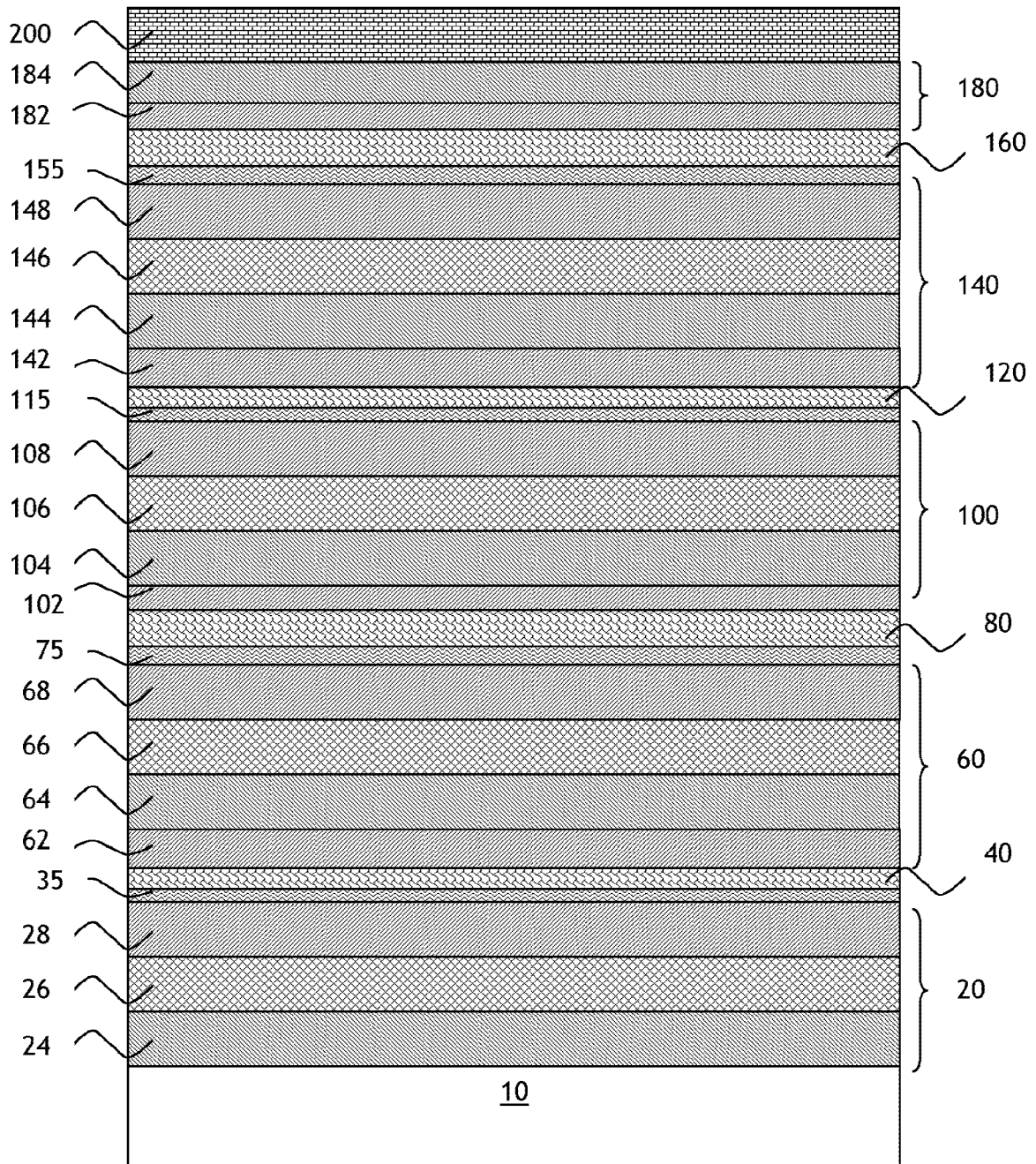


图 2