



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111788162 A

(43) 申请公布日 2020.10.16

(21) 申请号 201980016137.7

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(22) 申请日 2019.02.04

代理人 李跃龙

(30) 优先权数据

62/626,332 2018.02.05 US

16/265,878 2019.02.01 US

(51) Int.Cl.

G03C 17/36 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.08.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/016524 2019.02.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/152933 EN 2019.08.08

(71) 申请人 维特罗平板玻璃有限责任公司

地址 美国宾西法尼亚州

(72) 发明人 P·费希尔 P·A·梅德维克

A·瓦格纳 A·D·波尔辛

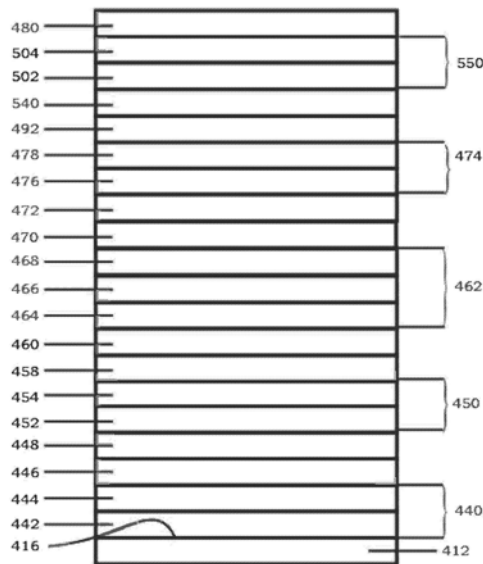
权利要求书1页 说明书18页 附图5页

(54) 发明名称

具有四重金属性层的太阳控制涂层

(57) 摘要

涂覆制品包括基材、第一介电层、第一金属性层、第二介电层、第二金属性层、第三介电层、第三金属性层、第四介电层、第四金属性层和第五介电层。金属性层中至少一个是具有不连续的金属性区域的不连续的金属性层。任选的底漆位于任何金属性层上方。任选地,提供保护层作为第五介电层上方的最外层。



1. 在反射和/或透射中具有着色外观的涂覆制品,包含:
基材;
在至少一部分基材上方的第一介电层;
在至少一部分第一介电层上方的第一金属性层;
在至少一部分第一底漆层上方的第二介电层;
在至少一部分第二介电层上方的第二金属性层;
在至少一部分第二底漆层上方的第三介电层;
在至少一部分第三介电层上方的第三金属性层;
在至少一部分第三底漆层上方的第四介电层;
在至少一部分第四介电层上方的第四金属性层;和
在至少一部分第四金属性层上方的第五介电层;
其中第一金属性层、第二金属性层、第三金属性层或第四金属性层是不连续层。
2. 根据权利要求1所述的制品,还包含在第一金属性层上方的第一底漆。
3. 根据权利要求2所述的制品,其中第一底漆选自钛、硅-铝合金、镍合金、含镍和铬的合金、钴合金、含钴和铬的合金、铜、铝、硅、镍-铬合金、锆、它们的混合物、和它们的合金。
4. 根据权利要求2或3所述的制品,其中第一底漆沉积为金属并随后氧化。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的制品,其中不连续层包含银或铜。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的制品,其中第二介电层、或第三介电层氧化锌层和在氧化锌层上方的锡酸锌层。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的制品,还包含在第五介电层上方的保护涂层。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的制品,其中第三金属性层是具有厚度小于 20 \AA 的不连续层。
9. 根据权利要求1-8中任一项所述的制品,其中第二金属性层是具有厚度小于 20 \AA 的不连续层。
10. 根据权利要求1-9中任一项所述的制品,其中第一介电层和第四金属性层是具有厚度为 50 \AA 至 200 \AA 的连续的金属性层。
11. 根据权利要求1-10中任一项所述的制品,其中第二金属性层是具有厚度为 50 \AA 至 200 \AA 的连续的金属性层。
12. 根据权利要求1-10中任一项所述的制品,其中第三金属性层是具有厚度为 50 \AA 至 200 \AA 的连续的金属性层。
13. 根据权利要求1-12中任一项所述的制品,其中制品包含仅一个不连续层。
14. 根据权利要求1所述的制品,包含在30和45之间的LTA;在0.170和0.200之间的SHGC;和在1.50和2.50之间;优选在1.70和2.25之间;更优选在1.75和2.15之间;最优选在1.82和2.05之间的LSG。

具有四重金属性层的太阳控制涂层

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年2月5日提交的美国临时专利申请号62/626,332的优先权,其通过引用完全并入本文。

[0003] 发明背景

发明领域

[0004] 本发明总体涉及具有四个金属性层的太阳控制涂层。

[0005] 技术考虑

[0006] 在建筑和交通工具透明物领域中已知太阳控制涂层。这些太阳控制涂层阻挡或过滤所选范围的电磁辐射,例如在太阳红外或太阳紫外辐射范围内,从而减小进入交通工具或建筑的太阳能量的量。太阳能量透射率的这种减小帮助减小在交通工具或建筑的冷却装置上的载荷。

[0007] 发明概述

[0008] 本发明的涂层包括在至少一部分基材上方的涂层。涂层包括至少三个连续的金属性层和至少一个不连续的金属性层。不连续的金属性层提高涂层的可见光吸收,并且连同适当厚度的介电层还可向涂覆制品提供不对称反射。

[0009] 本发明的涂层包括在至少一部分基材上方的涂层。涂层包括与至少五个介电层交替的至少四个金属性层,其中金属性层中至少一个包含具有不连续的金属区域的不连续的金属性层。

[0010] 本发明的涂覆制品包括基材和在至少一部分基材上方形成的涂层。涂层包括在至少一部分基材上方形成的第一介电层;在至少一部分第一介电层上方形成的第一金属性层;在至少一部分第一金属性层上方形成的第二介电层;在至少一部分第二介电层上方形成的第二金属性层;在至少一部分第二金属性层上方形成的第三介电层;在至少一部分第三介电层上方形成的第三金属性层;在至少一部分第三金属层上方形成的第四介电层;在至少一部分第四介电层上方形成的第四金属性层;在至少一部分第四金属性层上方形成的第五介电层;和在至少一部分第三金属性层上方形成的任意的保护层。金属性层中至少一个是不连续层。例如,第二金属性层或第三金属性层可为不连续层。

[0011] 额外的涂覆制品包括基材和在至少一部分基材上方的涂层堆叠。涂层包括在至少一部分基材上方形成的第一介电层。第一介电层包含第一膜和在第一膜上方的第二膜。第一金属性层位于第一介电层上方。任意的第一底漆层(primer layer)位于第一金属性层上方。第二介电层位于任意的第一底漆层或第一金属性层上方。第二介电层包含第一膜和在第一膜上方的第二膜。任意的第三膜位于第二膜上方。第二金属性层位于第二介电层上方。第三介电层位于第二金属性层上方。第三介电层包含第一膜和在第一膜上方的第二膜。任意的地,(第三介电层的)第三膜可位于第二膜上方。第三金属性层位于第三介电层上方。包含第一膜和在第一膜上方的第二膜的第四介电层位于第三金属性层上方。任意的地,(第四介电层的)第三膜可位于第二膜上方。第四金属性层位于第四介电层上方。任意的第四底漆层位

于第四金属性层上方。包含第一膜和位于第一膜上方的第二膜的第五介电层位于第四金属性层上方。金属性层中至少一个是具有不连续的金属性区域的不连续层。例如，第二金属性层或第三金属性层是具有不连续的金属性区域的不连续层。

[0012] 制备涂覆制品的方法包括提供基材。将第一介电层施加在至少一部分基材上方。将第一金属性层施加在至少一部分第一介电层上方。将任选的第一底漆层施加在至少一部分第一金属性层上方。将第二介电层施加在至少一部分任选的第一底漆层或第一金属性层上方。将第二金属性层施加在至少一部分第二介电层上方。将第三介电层施加在至少一部分任选的第二底漆层或第二金属性层上方。将第三金属性层施加在至少一部分第三介电层上方。将第四介电层施加在至少一部分任选的第三底漆层或第三金属性层上方。将第四金属性层施加在至少一部分第四介电层上方。将第五介电层施加在至少一部分任选的第四底漆层或第四金属性层上方。金属性层中至少一个是具有不连续的金属性区域的不连续层。例如，第二金属性层或第三金属性层是具有不连续的金属性区域的亚临界金属性层。可不存在直接在不连续层上方的任选的底漆。

[0013] 本发明的另一种实施方案是建筑透明物。透明物具有具有1号表面和2号表面的第一片和具有3号表面和4号表面的第二片。如本文描述的涂层位于至少一部分2号表面或3号表面上方。

[0014] 本发明的另一种实施方案是制造建筑透明物的方法。该方法包括提供具有1号表面和2号表面的第一片和具有3号表面和4号表面的第二片。第一片的2号表面或第二片的3号表面具有如本文描述的涂层。组装第一片和第二片使得2号表面朝向3号表面，并且在2号表面和3号表面之间存在空间。空间填充有气体。

[0015] 附图简要描述

[0016] 将参照以下附图描述本发明，其中相同的附图标记始终表示相同的部分。

[0017] 图1是具有本发明的涂层的隔热玻璃单元 (IGU) 的侧视图 (未按比例)；

[0018] 图2是亚临界金属层与底漆层的侧视截面图 (未按比例)；

[0019] 图3是本发明的另外的涂层的侧视截面图 (未按比例)。

[0020] 图4是本发明的涂层的截面图 (未按比例)。

[0021] 图5是本发明的涂层的截面图 (未按比例)。

[0022] 图6是本发明的涂层的截面图 (未按比例)。

[0023] 图7是本发明的涂层的截面图 (未按比例)。

[0024] 优选实施方案描述

[0025] 如本文使用的，空间或方向术语，例如“左”、“右”、“内”、“外”、“上”、“下”等是指本发明如附图所示。然而，应理解本发明可采取各种供选择的取向，并因此这样的术语不被视为限制性的。此外，如本文使用的，在说明书和权利要求书中使用的所有表示尺寸、物理特性、加工参数、成分的量、反应条件等的数值应理解为在所有情况下都由术语“约”修饰。因此，除非指出相反情况，否则以下说明书和权利要求书中列出的数值可取决于由本发明寻求获得的所需性质而改变。至少，且不作为限制等同原则应用于权利要求范围的尝试，每个数值至少应该根据所报告的有效数字的数值和通过应用普通四舍五入技术来解释。此外，本文公开的所有范围理解为包括开始和结束范围值和其中包含的任何及所有子范围。例如，“1至10”的所述范围应被认为包括在最小值为1和最大值为10之间的任何及所有子范围

(并包括最小值为1和最大值为10);即以最小值为1或更大开始并以最大值为10或更小结束的所有子范围,例如1至3.3、4.7至7.5、5.5至10等。此外,如本文使用的,术语“在...上方形成的”、“在...上方沉积的”或“在...上方提供的”意指在表面上但不必与表面接触形成的、沉积的或提供的。例如,“在基材上方形成的”涂层不排除位于形成的涂层和基材之间的具有相同或不同组成的一个或多个其它涂层或膜的存在。术语“可见区域”或“可见光”是指波长在380nm至800nm范围内的电磁辐射。术语“红外区域”或“红外辐射”是指波长在大于800nm至100,000nm范围内的电磁辐射。术语“紫外区域”或“紫外辐射”意指波长在300nm至小于380nm范围内的电磁辐射。另外,本文提到的所有文献,例如但不限于授权专利和专利申请,应被认为是“通过引用并入”其全部内容。如本文使用的,术语“膜”是指具有期望或选择的涂层组成的涂层区域。“层”可包含一个或多个“膜”,并且“涂层”或“涂层堆叠”可包含一个或多个“层”。术语“不对称反射性”意指涂层从一侧的可见光反射率不同于涂层从相对侧的可见光反射率。术语“临界厚度”意指大于该厚度涂层材料形成连续的不间断的层并且小于该厚度涂层材料形成涂层材料的不连续的区域或岛而不是连续层的厚度。术语“亚临界厚度”意指小于临界厚度使得涂层材料形成涂层材料的分离的未连接区域的厚度。术语“岛状”意指涂层材料不是连续层,而是材料被沉积从而形成分离的区域或岛。

[0026] 就以下讨论的目的而言,将参照与建筑透明物例如但不限于隔热玻璃单元(IGU)的使用来讨论本发明。如本文使用的,术语“建筑透明物”是指位于建筑上的任何透明物,例如但不限于窗和天窗。然而,应理解本发明不限于使用这样的建筑透明物,而是可在任何期望的领域中以透明物实施,例如但不限于层叠或非层叠的住宅和/或商业窗、隔热玻璃单元和/或用于陆地、天空、太空、水上和/或水下交通工具的透明物。因此应理解,仅呈现了具体公开的示例性实施方案来解释本发明的一般构思,并且本发明不限于这些具体的示例性实施方案。另外,虽然典型的“透明物”可具有足够的可见光透射率,使得可通过透明物观察材料,但在本发明的实践中,“透明物”不需要对可见光透明,而可为半透明的或不透明的。

[0027] 在图1中说明包括本发明特征的非限制性透明物10。透明物10可具有任何期望的可见光、红外辐射或紫外辐射透射率和/或反射率。例如,透明物10可具有任何期望量例如大于0%直至100%的可见光透射率。

[0028] 图1的示例性透明物10为常规的隔热玻璃单元形式并且包括具有第一主表面14(1号表面)和相对的第二主表面16(2号表面)的第一片12。在说明的非限制性实施方案中,第一主表面14朝向建筑物外部即为外主表面,并且第二主表面16朝向建筑物内部。透明物10还包括具有外(第一)主表面20(3号表面)和内(第二)主表面22(4号表面)并与第一片12间隔的第二片18。这种片表面的编号与开窗术领域中的常规实践一致。可以任何合适的方式例如通过胶黏结合至常规的间隔框架24从而将第一和第二片12、18连接在一起。在两个片12、18之间形成间隙或腔室26。腔室26可填充有所选气氛例如空气或非反应性气体例如氩或氪气体。太阳控制涂层30(或以下描述的其它涂层中任一)形成于片12、18之一的至少一部分上方,例如但不限于在至少一部分2号表面16上方或至少一部分3号表面20上方。但是如果需要,涂层还可在1号表面或4号表面上。例如在美国专利号4,193,236、4,464,874、5,088,258和5,106,663中发现隔热玻璃单元的实例。

[0029] 在本发明的广泛实践中,透明物10的片12、18可具有相同或不同的材料。片12、18可包括具有任何期望特性的任何期望的材料。例如,片12、18中一个或多个可对可见光透明

或半透明。“透明的”意指具有大于0%直至100%的可见光透射率。或者，片12、18中一个或多个可为半透明的。“半透明的”意指使电磁能量(例如可见光)通过，但是传播这种能量使得与观察者相对侧上的物体不是清晰可见的。适合材料的实例包括但不限于塑料基材(例如丙烯酸聚合物，例如聚丙烯酸酯；聚甲基丙烯酸烷基酯，例如聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯、聚甲基丙烯酸丙酯等；聚氨酯；聚碳酸酯；聚对苯二甲酸烷基酯，例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯等；含聚硅氧烷的聚合物；或用于制备这些的任何单体的共聚物，或它们的任何混合物)；陶瓷基材；玻璃基材；或以上任何的混合物或组合。例如，片12、18中一个或多个可包括常规的钠钙硅酸盐玻璃、硼硅酸盐玻璃或含铅玻璃。玻璃可为透明玻璃。“透明玻璃”意指未着色或无色玻璃。或者，玻璃可为着色的或以其它方式有色的玻璃。玻璃可为退火或热处理的玻璃。如本文使用的，术语“热处理的”意指回火的或至少部分回火的。玻璃可具有任何类型(例如常规浮法玻璃)，并且可为具有任何光学性质(例如任何可见透射率值、紫外透射率值、红外透射率值和/或总太阳能透射率值)的任何组成。“浮法玻璃”意指通过常规浮法工艺形成的玻璃，其中将熔融玻璃沉积在熔融金属浴上并受控地冷却以形成浮法玻璃带。在美国专利号4,466,562和4,671,155中公开了浮法玻璃工艺的实例。

[0030] 第一和第二片12、18每个可为例如透明浮法玻璃或者可为着色的或有色玻璃，或者一片12、18可为透明玻璃而另一片12、18为有色玻璃。虽然不限于本发明，但是适合于第一片12和/或第二片18的玻璃的实例描述于美国专利号4,746,347；4,792,536；5,030,593；5,030,594；5,240,886；5,385,872和5,393,593中。第一和第二片12、18可具有任何期望的尺寸(例如长度、宽度、形状或厚度)。在一种示例性汽车透明物中，第一和第二片每个可为1mm至10mm厚，例如1mm至8mm厚，例如2mm至8mm，例如3mm至7mm，例如5mm至7mm，例如6mm厚。

[0031] 本发明的太阳控制涂层30沉积在玻璃片12、18之一的至少一个主表面的至少一部分上方。在图1中显示的实例中，涂层30形成在外侧玻璃片12的内表面16的至少一部分上方。如本文使用的，术语“太阳控制涂层”是指包含一个或多个影响涂覆制品的太阳性质(例如但不限于从涂覆制品反射、由涂覆制品吸收或通过涂覆制品的太阳辐射例如可见、红外或紫外辐射的量；遮阳系数；辐射率等)的层或膜的涂层。太阳控制涂层30可阻挡、吸收或过滤太阳光谱的所选部分，例如但不限于IR、UV和/或可见光谱。

[0032] 可通过任何常规的方法例如但不限于常规的化学气相沉积(CVD)和/或物理气相沉积(PVD)方法沉积太阳控制涂层30。CVD工艺的实例包括喷雾热解。PVD工艺的实例包括电子束蒸发和真空溅射(例如磁控溅射气相沉积(MSVD))。也可使用其它涂覆方法，例如但不限于溶胶-凝胶沉积。在一种非限制性实施方案中，可通过MSVD沉积涂层30。MSVD涂覆装置和方法的实例将被本领域普通技术人员很好地理解并且描述于例如美国专利号4,379,040；4,861,669；4,898,789；4,898,790；4,900,633；4,920,006；4,938,857；5,328,768和5,492,750中。

[0033] 在图4中显示本发明的示例性非限制性太阳控制涂层30。该示例性涂层30包括沉积在基材的主表面(例如第一片12的2号表面416)的至少一部分上方的基础层或第一介电层440。第一介电层440可为单层或可包含抗反射材料和/或介电材料(例如但不限于金属氧化物、金属合金的氧化物、氮化物、氧氮化物、或它们的混合物)的多于一个膜。第一介电层440可对可见光透明。对于第一介电层440或其中的任何膜而言合适的金属氧化物或金属氮

化物的实例包括钛、钪、锆、铌、钽、锡、铝、硅的氧化物、氮化物或氧氮化物和它们的混合物。金属氧化物可具有少量的其它材料例如在钽氧化物中的锰、在铌氧化物中的锡等。另外,可使用金属合金或金属混合物的氧化物,例如含锌和锡的氧化物(例如以下限定的锡酸锌)、铌-锡合金的氧化物、硅氮化物、硅铝氮化物、或铝氮化物。此外,可使用掺杂的金属氧化物,例如铌或钽掺杂的锡氧化物或者镍或硼掺杂的硅氧化物。第一介电层440可基本上是单相膜,例如金属合金氧化物膜例如锡酸锌,或者可为由锌和锡氧化物组成的相的混合物或可由多个膜组成。

[0034] 如图5中显示,第一介电层440可包含多个膜结构,其具有沉积在至少一部分基材(例如第一片12的内主表面16)上方的第一膜442(例如金属合金氧化物膜)和沉积在第一膜442上方的第二膜444(例如金属氧化物或氧化物混合物膜)。在一种非限制性实施方案中,第一膜442可为锌/锡合金氧化物。“锌/锡合金氧化物”意指真正的合金以及氧化物的混合物。锌/锡合金氧化物可为从锌和锡的阴极磁控溅射真空沉积获得的氧化物。一种非限制性阴极可包含锌和锡,其比例为5重量%至95重量%的锌和95重量%至5重量%的锡,例如10重量%至90重量%的锌和90重量%至10重量%的锡。然而,还可使用锌与锡的其它比率。可在第一膜442中存在的一种合适的金属合金氧化物是锡酸锌。“锡酸锌”意指 $Zn_xSn_{1-x}O_{2-x}$ (式1)的组合物,其中“x”在大于0至小于1的范围内变化。例如,“x”可大于0并且可为在大于0至小于1之间的任何分数或小数。例如, $x=2/3$ 时,式1是 $Zn_{2/3}Sn_{1/3}O_{4/3}$,其更常见被描述为“ Zn_2SnO_4 ”。含锡酸锌的膜具有在膜中占主要量的式1的一种或多种形式。

[0035] 第二膜444可为金属氧化物膜例如氧化锌。可由包括其它材料从而改进阴极溅射特性的锌阴极来沉积氧化锌。例如,锌阴极可包括少量(例如至多20重量%,至多15重量%,至多10重量%,或例如至多5重量%)的锡以改进溅射。在该情况下,所得的氧化锌膜将包括小百分比的氧化锡,例如至多10重量%氧化锡,例如至多5重量%氧化锡。由具有至多10重量%锡(添加以增强阴极的传导率)的锌阴极沉积的涂层在本文被称作“氧化锌膜”,即使可存在少量的锡。阴极中少量的锡(例如小于或等于10重量%,例如小于或等于5重量%)据信在主要是氧化锌的第二膜44中形成氧化锡。

[0036] 第一金属性层446可沉积在第一介电层440上方。第一金属性层446可包括反射金属例如但不限于金属性金、铜、钯、铝、银、或它们的混合物、合金或组合。在一种实施方案中,反射金属是银或铜。在另一种实施方案中,第一金属性层446含有银和铜。第一金属性层446可为连续层。或者,第一金属性层446可为不连续层。第一金属性层446可具有小于**250 Å**、优选小于**200 Å**、更优选小于**125 Å**、最优选小于**100 Å**和/或大于**50 Å**、优选大于**60 Å**、更优选大于**65 Å**、最优选大于**70 Å**的厚度。在一种实施方案中,第一金属性层446具有**78 Å**至**121 Å**的厚度。在另一种实施方案中,第一金属性层446具有**70 Å**至**99 Å**的厚度。

[0037] 任选的第一底漆层448可位于第一金属性层446上方。任选的第一底漆层448可为单膜或多膜层。任选的第一底漆层448可包括氧捕获材料,该氧捕获材料可在沉积工艺过程中牺牲以防止在溅射工艺或随后的加热工艺过程中第一金属性层446的降解或氧化。任选的第一底漆层448还可吸收通过涂层30的至少一部分电磁辐射例如可见光。可用于任选的第一底漆层448的材料的实例包括钛、硅、二氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、镍-铬合金(例如

Inconel)、锆、铝、硅和铝的合金、含钴和铬的合金(例如Stellite®)、和它们的混合物。例如,任选的第一底漆层448可为钛或者钛和铝的合金或混合物。

[0038] 第二介电层450位于第一金属性层446上方或任选的第一底漆层448上方。第二介电层450可包含一个或多个金属氧化物或含金属合金氧化物的膜,例如以上关于第一介电层440描述的那些。参照图5,例如,第二介电层450可包括沉积在第一金属性层446或任选的第一底漆膜448上方的第一膜452例如氧化锌膜和沉积在第一膜452上方的第二膜454例如锡酸锌(Zn_2SnO_4)膜。任选的第三膜456例如第二氧化锌膜可沉积在第二膜上方。

[0039] 第二金属性层458位于第二介电层450上方(例如如果存在,在第二氧化锌膜456上方,或则在锡酸锌膜454上方)。金属性材料可为金属性金、铜、钯、铝、银、或它们的混合物、合金或组合。其可施加为连续层或为不连续层,使得形成材料的分离的区域或岛,而不是材料的连续层。第二金属性层458可具有比第一金属性层446更厚的厚度。第二金属性层458可具有至少**70 Å**、优选至少**100 Å**、更优选至少**125 Å**、最优选至少**128 Å**和/或至多**250 Å**、优选至多**225 Å**、更优选至多**200 Å**、最优选至多**191 Å**的厚度。

[0040] 任选的第二底漆层460可沉积在第二金属性层458上方。任选的第二底漆层460可如以上关于任选的第一底漆层448描述的。在一个实例中,任选的第二底漆层460可为钛。可在非反应性气氛例如低氧或不含氧的气氛中溅射任何底漆层。然后,涂覆制品可经受进一步加工,例如在含氧气氛中沉积另外的氧化物层。在这种进一步沉积过程中,底漆将氧化。

[0041] 第三介电层462可沉积在第二金属性层458上方(例如任选的第二底漆膜460上方)。第三介电层462还可包括一个或多个金属氧化物或含金属合金氧化物的层,例如以上关于第一和第二介电层440、450讨论的。第三介电层462可包括第一膜464例如氧化锌膜、沉积在第一膜464上方的第二膜466例如锡酸锌膜。任选的第三膜468例如第二氧化锌层可沉积在第二膜上方。

[0042] 第三金属性层470沉积在第三介电层462上方。第三金属性层470可具有以上关于第一金属性层446讨论的任何材料。在一个非限制性实例中,第三金属性层470包括银、铜或者银和铜。第三金属性层470是连续层。或者,第三金属性层470可为不连续层。第三金属性层470可比第二金属性层458更薄。第三金属性层可具有小于**250 Å**、优选小于**200 Å**、更优选小于**125 Å**、最优选小于**100 Å**和/或大于**50 Å**、优选大于**60 Å**、更优选大于**65 Å**、最优选大于**70 Å**的厚度。在一种实施方案中,第一金属性层446具有**97 Å**至**105 Å**的厚度。在另一种实施方案中,第一金属性层446具有**70 Å**至**125 Å**的厚度。

[0043] 任选的第三底漆层472位于第三金属性层470上方。任选的第三底漆层472可如以上关于任选的第一或第二底漆层448或460描述的。

[0044] 第四介电层474位于第三金属性层470上方(例如任选的第三底漆层472上方)。第四介电层474可包含一个或多个金属氧化物或含金属合金氧化物的层,例如以上关于第一、第二或第三介电层440、450、462讨论的那些。在一个非限制性实例中,第四介电层474是多膜层,其具有沉积在第三金属性层470或第三底漆层472上方的第一膜476,和沉积在第一膜476上方的第二膜478。任选的第三膜479可沉积在第二膜上方。

[0045] 第四金属性层492位于第四介电层474上方。第四金属性层492可包括反射金属例

如但不限于金属性金、铜、钯、铝、银、或它们的混合物、合金或组合。在一种实施方案中,反射金属是银、铜或者银和铜的组合。在一种实施方案中,第四金属性层492含有银和铜。第四金属性层492可为连续层或不连续层。第四金属性层492可比第一金属性层446厚。第四金属性层492还可比第三金属性层470厚。第四金属性层可具有至少**100 Å**、优选至少**150 Å**、更优选至少**175 Å**、最优选至少**181 Å**和/或至多**300 Å**、优选至多**275 Å**、更优选**250 Å**、最优选至多**240 Å**的厚度。

[0046] 任选的第四底漆层540可沉积在第四金属性层492上方。第四底漆层540可如以上关于任选的第一底漆层448、第二底漆层460或第三底漆层472描述的。在一个实例中,任选的第四底漆层540可为钛。

[0047] 第五介电层550位于第四金属性层492上方(例如任选的第四底漆层540上方)。第五介电层550可包含一个或多个金属氧化物或含金属合金氧化物的层,例如以上关于第一、第二、第三或第四介电层440、450、462、474讨论的那些。在一个非限制性实例中,第五介电层550是多膜层,其具有沉积在第四底漆层540或第四金属性层492上方的第一膜502,和沉积在第一膜502上方的第二膜504。

[0048] 在另一个非限制性实例中,第五介电层550具有第一膜502和第二膜504。第一膜包含氧化锌。第二膜包含氮化硅。

[0049] 在另一个非限制性实例中,第五介电层550具有第一膜502、第二膜504和第三膜(未示出)。第一膜502包含氧化锌或锡酸锌。第二膜504包含锡酸锌、氧化硅或氧氮化硅。第三膜包含氮化硅。氧化硅、氧氮化硅和氮化硅可含有铝例如氧化铝或氮化铝,其量为至多5重量百分比、至多10重量百分比、至多15重量百分比或至多20重量百分比。在一种实施方案中,第二膜504和第三膜是从氧化硅或氧氮化硅至氮化硅的梯度层。

[0050] 任选的外敷层(overcoat)480可位于第五介电层550上方。外敷层480可帮助保护下面的涂层免于机械和化学侵蚀。任选的外敷层480可为例如金属氧化物或金属氮化物层。例如,任选的外敷层480可为二氧化钛或者二氧化钛和氧化铝的混合物。可用于外敷层的其它材料包括其它氧化物例如二氧化硅、氧化铝、或者氧化硅和氧化铝的混合物。

[0051] 在一种非限制性实施方案中,透明物具有大于20%、例如大于30%、例如大于34%的可见光透射率。透明物具有小于0.3、例如小于0.27、例如小于0.25、例如等于或小于0.22、例如小于0.20、例如小于0.19和/或至少0.10、至少0.12、至少0.15、或至少0.17的太阳得热系数(SHGC)。透明物具有至少1.7、至少1.75、至少1.8、或至少1.85和/或至多2.25、至多2.15、至多2.10、或至多2.06的得光热比(LSG)。

[0052] 第一金属性层446、第二金属性层458、第三金属性层470和第四金属性层492中任一个可为不连续层。在一种实施方案中,仅第二金属性层或仅第三金属性层是不连续层。在另一种实施方案中,仅第三金属性层是不连续层。在另一种实施方案中,仅第二金属性层是不连续层。

[0053] 涂覆制品可具有所有金属性层的总厚度(例如总厚度是第一、第二、第三和第四金属性层的组合厚度)。该总厚度可在**200 Å**至**750 Å**、优选**225 Å**至**650 Å**、更优选**250 Å**至**600 Å**、最优选**252 Å**至**582 Å**的范围内。涂覆制品可具有所有为连续层的金属性层的总厚度(即排除(一个或多个)不连续层的厚度)。所有连续层的总厚度可在

150 Å至750 Å、优选200 Å至650 Å、更优选225 Å至575 Å、最优选237 Å至563 Å的范围内。

[0054] 涂覆制品可具有单个不连续的金属性层,其中所有其它金属性层是连续的金属性层。

[0055] 底漆例如以上描述的任何底漆可位于任何金属性层上方并与任何金属性层直接接触。底漆可为钛和铝的混合物。

[0056] 本发明还涉及制造涂覆制品的方法。该方法包括提供基材。将第一介电层施加在至少一部分基材上方。将第一金属性层施加在至少一部分第一介电层上方。将第二介电层施加在至少一部分第一金属性层上方。将第二金属性层施加在至少一部分第二介电层上方。将第三介电层施加在至少一部分第二金属性层上方。将第三金属性层施加在至少一部分第三介电层上方。将第四介电层施加在至少一部分第四金属性层上方。将第五介电层施加在至少一部分第四金属性层上方。第一金属性层、第二金属性层、第三金属性层或第四金属性层是不连续层。可将任意的保护外敷层施加在第五介电层上方。任选地,可将底漆施加在第一金属性层、第二金属性层、第三金属性层和/或第四金属性层上方。在另一种实施方案中,第二或第三金属性层是不连续层。

[0057] 本发明的另一种实施方案是制造建筑透明物的方法。该方法包括提供具有1号表面和2号表面的第一片,提供具有3号表面和4号表面的第二片。第一片的2号表面或第二片的3号表面具有本文描述的涂层。以这样的方式组装第一片和第二片使得2号表面朝向3号表面并且在2号表面和3号表面之间存在空间。空间填充有气体。气体可为空气或氩。

[0058] 在一种实施方案中,不连续的金属性层是第三金属性层。在这样的实施方案中,涂层可具有对于每个层而言如表1中描述的厚度,或对于每个膜而言如表2中描述的厚度。在这种实施方案中,第三介电层比第一介电层、第二介电层、第四介电层和/或第五介电层厚。第三介电层还包含第三膜。

[0059] 表1:当不连续的金属性层是第三金属性层时的层厚度

层	范围(Å)	优选(Å)	更优选(Å)	最优选(Å)
第1介电	250-600	300-525	325-475	353-446
第1金属性	50-300	60-150	70-125	70-99 或 78-121
第1底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
第2介电	300-1100	400-1000	475-900	504-824
第2金属性	50-300	70-250	75-200	79-191
第2底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
[0060] 第3介电	75-750	100-600	150-450	199-412
第3金属性	5-30	10-25	12-22	15-19
第3底漆	5-50	15-45	17-40	20-36
第4介电	175-800	250-700	300-650	334-603
第4金属性	50-300	60-275	75-250	80-240
第4底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
第5介电	125-550	175-450	225-400	260-340
外敷层	25-75	30-60	35-55	40-50

[0061] 表2:当不连续的金属性层是第三金属性层时的膜厚度

层	范围(Å)	优选(Å)	更优选(Å)	最优选(Å)
第1介电: 第1膜	200-400	225-375	250-350	262-337
第1介电: 第2膜	50-200	75-150	90-125	91-109
第1金属性	50-300	60-150	70-125	70-99 或 78-121
第1底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
[0062] 第2介电: 第1膜	25-150	50-125	50-100	63-90
第2介电: 第2膜	250-800	300-750	350-700	360-680
第2介电: 第3膜	25-150	50-125	75-100	81-95
第2金属性	50-300	70-250	75-200	79-191
第2底漆	5-50	15-45	20-40	25-36

[0063]	第 3 介电: 第 1 膜	25-200	50-150	75-125	97-105
	第 3 介电: 第 2 膜	50-550	50-450	75-325	100-315
	第 3 金属性	5-30	10-25	12-22	15-19
	第 3 底漆	5-50	15-45	17-40	20-36
	第 4 介电: 第 1 膜	150-650	200-550	225-525	246-500
	第 4 介电: 第 2 膜	25-150	50-150	75-125	88-103
	第 4 金属性	50-300	60-275	75-250	80-240
	第 4 底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
	第 5 介电: 第 1 膜	25-150	50-150	75-125	90-107
	第 5 介电: 第 2 膜	100-400	125-300	150-275	170-250
	外敷层	25-75	30-60	35-55	40-50

[0064] 在另一种实施方案中,不连续的金属性层是第二金属性层。在这样的实施方案中,涂层可具有对于每个层而言如表3中描述的厚度,或对于每个膜而言如表4中描述的厚度。在这种实施方案中,第四介电层比第一介电层、第二介电层、第三介电层和/或第五介电层厚。第四介电层还包含第三膜。

[0065] 表3:当不连续的金属性层是第二金属性层时的层厚度

层	范围(Å)	优选(Å)	更优选(Å)	最优选(Å)	
[0066]	第 1 介电	250-600	300-525	325-475	353-446
	第 1 金属性	50-250	75-200	100-175	125-150
	第 1 底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
	第 2 介电	225-775	300-650	350-525	400-450
	第 2 金属性	5-30	10-25	12-22	15-19
	第 2 底漆	5-50	15-45	17-40	20-36
	第 3 介电	175-600	225-500	260-425	300-350
	第 3 金属性	50-300	70-250	75-200	79-191
	第 3 底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
	第 4 介电	350-1125	475-975	615-875	690-785

[0067]	第 4 金属性	50-300	60-275	75-250	80-240
	第 4 底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
	第 5 介电	125-550	175-450	225-400	260-340
	外敷层	25-75	30-60	35-55	40-50

[0068] 表4:当不连续的金属性层是第二金属性层时的膜厚度

层	范围(Å)	优选(Å)	更优选(Å)	最优选(Å)
第1介电:第1膜	200-400	225-375	250-350	262-337
第1介电:第2膜	50-200	75-150	90-125	91-109
第1金属性	50-250	75-200	100-175	125-150
第1底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
第2介电:第1膜	25-175	50-150	50-125	75-100
第2介电:第2膜	200-600	250-500	300-400	325-350
第2金属性	5-30	10-25	12-22	15-19
第2底漆	5-50	15-45	17-40	20-36
第3介电:第1膜	150-400	175-350	200-300	225-250
[0069] 第3介电:第2膜	25-200	50-150	60-125	75-100
第3金属性	50-300	70-250	75-200	79-191
第3底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
第4介电:第1膜	25-175	50-150	75-125	90-110
第4介电:第2膜	300-800	400-700	500-650	550-600
第4介电:第3膜	25-150	25-125	40-100	50-75
第4金属性	50-300	60-275	75-250	80-240
第4底漆	5-50	15-45	20-40	25-36
第5介电:第1膜	25-150	50-150	75-125	90-107
第5介电:第2膜	100-400	125-300	150-275	170-250
外敷层	25-75	30-60	35-55	40-50

[0070] 以下实施例说明本发明的各种实施方案。然而,应理解本发明不限于这些具体的实施方案。

实施例

[0071] 通过用表5中描述的涂层堆叠涂覆玻璃来制备实施例1-4。

[0072] 表5:实施例1-4

[0073]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
材料	厚度 (Å)	厚度 (Å)	厚度 (Å)	厚度 (Å)
玻璃				
Zn ₂ SnO ₄	312	301	262	307
ZnO	109	109	91	109
Ag	78	81	121	78
Ti	35	35	35	35
ZnO	63	63	71	63
Zn ₂ SnO ₄	524	551	463	490
ZnO	81	85	95	84
Ag	182	191	128	154
Ti	35	36	36	36
ZnO	99	97	105	99
Zn ₂ SnO ₄	296	315	292	200
Ag	18.8	17.1	15.75	17
Zn ₂ SnO ₄	296	300	246	340
ZnO	103	102	88	103
Ag	188	197	240	181
Ti	28	28	28	28
ZnO	90	90	107	90
Zn ₂ SnO ₄	172	170	205	170
TiO ₂	44	44	44	44

[0074] 在实施例1中,LTA为34.0,SHGC为0.183和LSG为1.86。在实施例2中,LTA为34.3,SHGC为0.178和LSG为1.93。在实施例3中,LTA为37.3,SHGC为0.182和LSG为2.05。在实施例4中,LTA为40.1,SHGC为0.22和LSG为1.82。

[0075] 通过用表6中描述的涂层堆叠涂覆玻璃来制备实施例5-7。

[0076] 表6:实施例5-7

[0077]

	实施例5	实施例6	实施例7
材料	厚度 (nm)	厚度 (nm)	厚度 (nm)
玻璃			
Zn ₂ SnO ₄	30.7	33.7	31.7
ZnO	10.9	10.9	10.9
Ag	11.2	10.7	10.7
Ti	3.5	3.5	3.5

ZnO	6.3	6.3	6.3
Zn ₂ SnO ₄	42.0	36.0	68.0
ZnO	8.1	8.1	8.1
Ag	12.4	7.9	16.4
Ti	3.6	3.6	3.6
ZnO	9.9	9.9	9.9
Zn ₂ SnO ₄	20.0	10.0	20.0
Ag	1.5	1.9	1.7
Ti	2.0	3.0	3.5
Zn ₂ SnO ₄	34.0	50.0	35.0
ZnO	10.3	10.3	10.3
Ag	23.8	19.5	10.0
Ti	2.8	2.8	2.8

[0078] 通过用表7中描述的涂层堆叠涂覆玻璃来制备实施例8。

[0079] 表7: 实施例8

[0080]

	实施例 8
材料	厚度 (nm)

[0081]	玻璃	
	Zn ₂ SnO ₄	31.7
	ZnO	10.9
	Ag	13.2
	Ti	3.5
	ZnO	9.0
	Zn ₂ SnO ₄	33.0
	Ag	1.7
	Zn ₂ SnO ₄	24.0
	ZnO	8.0
	Ag	16.4
	Ti	3.6
	ZnO	9.9
	Zn ₂ SnO ₄	57.0
	ZnO	5.4
	Ag	8.0
	Ti	2.8
	ZnO	9.0
	Zn ₂ SnO ₄	21.0
	TiO ₂	4.4

[0082] 在以下编号的条款中进一步描述本发明。

[0083] 条款1:涂覆制品,包含:基材;在至少一部分基材上方的第一介电层;在至少一部分第一介电层上方的第一金属性层;在至少一部分第一金属性层上方的任选的第一底漆;在至少一部分第一底漆层上方的第二介电层;在至少一部分第二介电层上方的第二金属性层;在至少一部分第二金属性层上方的任选的第二底漆;在至少一部分第二底漆层上方的第三介电层;在至少一部分第三介电层上方的第三金属性层;在至少一部分第三金属性层上方的任选的第三底漆;在至少一部分第三底漆层上方的第四介电层;在至少一部分第四介电层上方的第四金属性层;和在至少一部分第四金属性层上方的任选的第四底漆;在至少一部分第四金属性层上方的第五介电层;其中第一金属性层、第二金属性层、第三金属性层或第四金属性层是不连续层。

[0084] 条款2:条款1的制品,其中任选的第一底漆、第二底漆、任选的第三底漆或任选的

第四底漆选自钛、硅-铝合金、镍合金、含镍和铬的合金、钴合金、含钴和铬的合金、铜、铝、硅、镍-铬合金、锆、它们的混合物、和它们的合金。

[0085] 条款3:条款1或2的制品,其中任选的第一底漆、任选的第二底漆、任选的第三底漆或第四底漆沉积为金属并随后氧化。

[0086] 条款4:条款1-3中任一项的制品,其中不连续层包含银或铜。

[0087] 条款5:条款1-4中任一项的制品,其中不连续层包含银和铜。

[0088] 条款6:条款1-5中任一项的制品,其中第二介电层、或第三介电层包含氧化锌层和在氧化锌层上方的锡酸锌层。

[0089] 条款7:条款1-6中任一项的制品,还包含在第五介电层上方的保护涂层。

[0090] 条款8:条款1-7中任一项的制品,其中第一介电层包括钛、钪、锆、铌、铍、铅、铟、锡、铝、硅的氧化物、氮化物或氧氮化物,或它们的混合物。

[0091] 条款9:条款1-8中任一项的制品,其中第二介电层包括钛、钪、锆、铌、铍、铅、铟、锡、铝、硅的氧化物、氮化物或氧氮化物,或它们的混合物。

[0092] 条款10:条款1-9中任一项的制品,其中第三介电层包括钛、钪、锆、铌、铍、铅、铟、锡、铝、硅的氧化物、氮化物或氧氮化物,或它们的混合物。

[0093] 条款11:条款1-10中任一项的制品,其中第四介电层包括钛、钪、锆、铌、铍、铅、铟、锡、铝、硅的氧化物、氮化物或氧氮化物,或它们的混合物。

[0094] 条款12:条款1-11中任一项的制品,其中第五介电层包括钛、钪、锆、铌、铍、铅、铟、锡、铝、硅的氧化物、氮化物或氧氮化物,或它们的混合物。

[0095] 条款13:条款1-12中任一项的制品,其中第一介电层、第二介电层、第三介电层和/或第四介电层包括氧化锌。

[0096] 条款14:条款1-13中任一项的制品,其中第一介电层、第二介电层、第三介电层和/或第四介电层包括锡酸锌。

[0097] 条款15:条款1-14中任一项的制品,其中第五介电层包括氧化锌或锡酸锌。

[0098] 条款16:条款1-15中任一项的制品,其中第五介电层包括氧化硅、氮化硅、氧氮化硅或它们的混合物。

[0099] 条款17:条款1-16中任一项的制品,其中第一介电层包括在基材上方包括锡酸锌的第一膜和在第一膜上方包括氧化锌的第二膜。

[0100] 条款18:条款1-17中任一项的制品,其中第二介电层包括包括氧化锌的第一膜和包括锡酸锌的第二膜。

[0101] 条款19:条款1-18中任一项的制品,其中第三介电层包括包括氧化锌的第一膜、包括锡酸锌的第二膜和包括氧化锌的任选的第三膜。

[0102] 条款20:条款1-19中任一项的制品,其中第四介电层包括锡酸锌的第一膜和氧化锌的第二膜。

[0103] 条款21:条款1-20中任一项的制品,其中第五介电层包括第一膜,所述第一膜包括氧化锌或锡酸锌。

[0104] 条款22:条款1-21中任一项的制品,其中第五介电层还包括第二膜,所述第二膜包括氧化硅、氧氮化硅、氮化硅或它们的混合物。

[0105] 条款23:条款22的制品,其中第二膜是氧化硅至氮化硅的梯度层。

- [0106] 条款24:条款22的制品,其中第二膜是氧氮化硅至氮化硅的梯度层。
- [0107] 条款25:条款1-24中任一项的制品,其中第一金属性膜包括金属性金、铜、钯、铝、银、或它们的混合物、合金或组合。
- [0108] 条款26:条款1-25中任一项的制品,其中第二金属性膜包括金属性金、铜、钯、铝、银、或它们的混合物、合金或组合。
- [0109] 条款27:条款1-26中任一项的制品,其中第三金属性膜包括金属性金、铜、钯、铝、银、或它们的混合物、合金或组合。
- [0110] 条款28:条款1-27中任一项的制品,其中第四金属性膜包括金属性金、铜、钯、铝、银、或它们的混合物、合金或组合。
- [0111] 条款29:条款1-28中任一项的制品,其中第一金属性膜包括铜、银、或它们的混合物。
- [0112] 条款30:条款1-29中任一项的制品,其中第二金属性膜包括铜、银、或它们的混合物。
- [0113] 条款31:条款1-30中任一项的制品,其中第三金属性膜包括铜、银、或它们的混合物。
- [0114] 条款32:条款1-31中任一项的制品,其中第四金属性膜包括铜、银、或它们的混合物。
- [0115] 条款33:条款1-34中任一项的制品,其中第一底漆、第二底漆、第三底漆和/或第四底漆包括钛、铝、或它们的混合物,其中底漆沉积为金属并且至少部分因在底漆上方沉积下一层而氧化。
- [0116] 条款34:条款1-33中任一项的制品,其中第二金属性层或第三金属性层是不连续层。
- [0117] 条款35:条款34的制品,其中不连续层具有至多**36 Å**、优选至多**26 Å**、更优选至多**20 Å**、最优选至多**19 Å**和至少**5 Å**、优选至少**7 Å**、更优选至少**10 Å**、最优选至少**15 Å**的厚度。
- [0118] 条款36:条款34或35的制品,其中第二金属性层是不连续层。
- [0119] 条款37:条款34或35的制品,其中第三金属性层是不连续层。
- [0120] 条款38:条款34、35、36或37的制品,其中金属性层中至少两个是连续的金属性层。
- [0121] 条款39:条款34、35或36的制品,其中第一金属性层和第四金属性层是连续的金属性层,其中第一金属性层具有小于**250 Å**、优选小于**200 Å**、更优选小于**125 Å**、最优选小于**100 Å**和/或大于**50 Å**、优选大于**60 Å**、更优选大于**65 Å**、最优选大于**70 Å**的厚度;并且其中第四金属性层具有至少**100 Å**、优选至少**150 Å**、更优选至少**175 Å**、最优选至少**181 Å**和/或至多**300 Å**、优选至多**275 Å**、更优选**250 Å**、最优选至多**240 Å**的厚度。
- [0122] 条款40:条款34、35或36的制品,其中金属性层中三个是连续的金属性层。
- [0123] 条款41:条款40的制品,其中连续的金属性层是第一金属性层、第二金属性层和第四金属性层,其中第一金属性层具有小于**250 Å**、优选小于**200 Å**、更优选小于**125 Å**、

最优选小于100 Å和/或大于50 Å、优选大于60 Å、更优选大于65 Å、最优选大于70 Å的厚度；其中第四金属性层具有至少100 Å、优选至少150 Å、更优选至少175 Å、最优选至少181 Å和/或至多300 Å、优选至多275 Å、更优选250 Å、最优选至多240 Å的厚度；并且其中第二金属性层具有至少70 Å、优选至少100 Å、更优选至少125 Å、最优选至少128 Å和/或至多250 Å、优选至多225 Å、更优选至多200 Å、最优选至多191 Å的厚度。

[0124] 条款42:条款40的制品,其中连续的金属性层是第一金属性层、第三金属性层和第四金属性层,其中第一金属性层具有小于250 Å、优选小于200 Å、更优选小于125 Å、最优选小于100 Å和/或大于50 Å、优选大于60 Å、更优选大于65 Å、最优选大于70 Å的厚度；并且其中第四金属性层具有至少100 Å、优选至少150 Å、更优选至少175 Å、最优选至少181 Å和/或至多300 Å、优选至多275 Å、更优选250 Å、最优选至多240 Å的厚度。

[0125] 条款43:条款34-42中任一项的制品,其中连续的金属性层具有在50 Å至300 Å、优选60 Å至250 Å、更优选65 Å至225 Å、最优选71 Å至205 Å范围内的厚度。

[0126] 条款44:条款1-43中任一项的制品,其中制品具有的LTA在30和45之间、优选在32和43之间、更优选在33和43之间、最优选在34和41之间。

[0127] 条款45:条款1-44中任一项的制品,其中制品具有的SHGC在0.170和0.200之间、优选在0.174和0.250之间、更优选在0.175和0.230之间、最优选在0.178和0.220之间。

[0128] 条款46:条款1-45中任一项的制品,其中制品具有的LSG在1.50和2.50之间、优选在1.70和2.25之间、更优选在1.75和2.15之间、最优选在1.82和2.05之间。

[0129] 条款47:涂覆制品,具有:基材;第一介电膜;在第一介电膜上方的第二介电膜;在第二介电膜上方包含银的第一金属性膜;在第一金属性膜上方的第三介电膜;在第三介电膜上方的第四介电膜;在第四介电膜上方的第二金属性层,其中第二金属性膜包含银;在第二金属性膜上方的第五介电膜;在第五介电膜上方的第六介电膜;在第六介电膜上方的第三金属性层,其中第三金属性膜包含银;在第三金属性膜上方的第七介电膜;在第七介电膜上方的第八介电膜;在第八介电膜上方的第四金属性膜,其中第四金属性膜包含银;和在第四金属性膜上方的第九介电膜;其中第一金属性膜、第二金属性膜、第三金属性膜或第四金属性膜是不连续的膜。

[0130] 条款48:条款47的涂覆制品,其中第一介电膜包括锡酸锌。

[0131] 条款49:条款47-48中任一项的涂覆制品,其中多个底漆位于每个金属性膜上方并与每个金属性膜直接接触。

[0132] 条款51:条款47-50中任一项的涂覆制品,其中第二金属性膜是不连续层。

[0133] 条款52:条款47-50中任一项的涂覆制品,其中第三金属性膜是不连续层。

[0134] 条款53:条款47-52中任一项的涂覆制品,其中金属性膜中至少两个是连续层。

[0135] 条款54:条款47-52中任一项的涂覆制品,其中金属性膜中至少三个是连续层。

- [0136] 条款55:条款47-54中任一项的涂覆制品,还包含在第九介电层上方的保护层。
- [0137] 条款56:条款47-55中任一项的制品,其中制品具有的有LTA在30和45之间、优选在32和43之间、更优选在33和43之间、最优选在34和41之间。
- [0138] 条款57:条款47-56中任一项的制品,其中制品具有的SHGC在0.170和0.200之间、优选在0.174和0.250之间、更优选在0.175和0.230之间、最优选在0.178和0.220之间。
- [0139] 条款58:条款47-57中任一项的制品,其中制品具有的LSG在1.50和2.50之间、优选在1.70和2.25之间、更优选在1.75和2.15之间、最优选在1.82和2.05之间。
- [0140] 条款59:制造涂覆制品的方法,包括:提供基材,在至少一部分基材上方施加第一介电层,在至少一部分第一介电层上方施加第一金属性层,在至少一部分第一金属性层上方施加第二介电层,在至少一部分第二介电层上方施加第二金属性层,在至少一部分第二金属性层上方施加第三介电层,在至少一部分第三介电层上方施加第三金属性层,在至少一部分第四金属性层上方施加第四介电层,在至少一部分第四金属性层上方施加第五介电层;其中第一金属性层、第二金属性层、第三金属性层或第四金属性层是不连续层。
- [0141] 条款60:条款59的方法还包括在至少一部分第五介电层上方施加保护外敷层。
- [0142] 条款61:条款59或60的方法还包括在至少一部分的第一金属性层、第二金属性层、第三金属性层和/或第四金属性层上方施加底漆层,其中底漆层施加为金属并且在施加下一层时随后氧化。
- [0143] 条款62:条款59-61中任一项的方法,其中至少第一金属性层是连续的金属性层。
- [0144] 条款63:条款59-62中任一项的方法,其中至少第四金属性层是连续的金属性层。
- [0145] 条款64:条款59-63中任一项的方法,其中第三金属性层是不连续的金属性层。
- [0146] 条款65:条款59-63中任一项的方法,其中第二金属性层是不连续的金属性层。
- [0147] 条款66:建筑透明物,包含具有1号表面和2号表面的第一片、具有3号表面和4号表面的第二片,和位于至少一部分2号表面或3号表面上方的涂层,其中涂层包含在条款1-58中任一项提供的涂层。
- [0148] 条款67:根据条款66的建筑透明物,还包含在2号表面和3号表面之间的空间,其中该空间填充有气体。
- [0149] 条款68:根据条款67的建筑透明物,其中气体是氩。
- [0150] 条款69:根据条款66-68中任一项的建筑透明物,其中构造1号表面从而朝向其中安装建筑透明物的结构的外侧。
- [0151] 条款70:根据条款66-69中任一项的建筑透明物,其中构造4号表面从而朝向其中待安装建筑透明物的结构的内部。
- [0152] 条款71:制造建筑透明物的方法,包括提供具有1号表面和2号表面的第一片,提供具有3号表面和4号表面的第二片,其中第一片的2号表面或第二片的3号表面包含如在条款1-58中任一项提供的涂层;以这样的方式组装第一片和第三片使得2号表面朝向3号表面并且在2号表面和3号表面之间存在空间,其中该空间填充有气体。
- [0153] 条款72:条款71的方法,其中气体是氩。
- [0154] 本领域技术人员将容易领会,可在不脱离前述描述中公开的构思的情况下对本发明进行修改。因此,本文详细描述的具体实施方案仅是说明性的,并不限制本发明的范围,本发明的范围由所附权利要求书以及它的任何和所有等同物的全部范围给出。

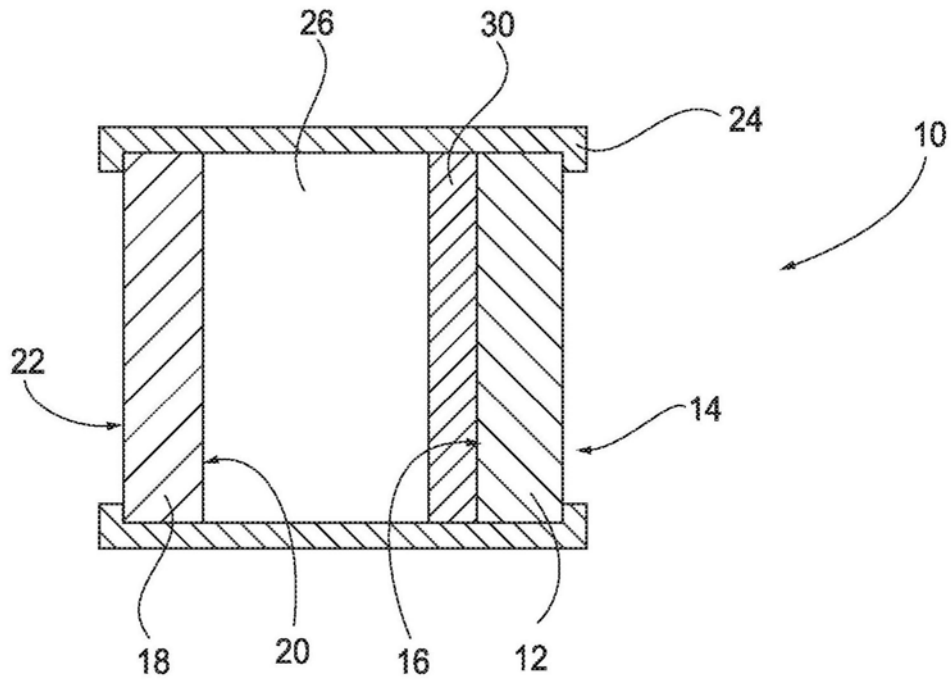


图1

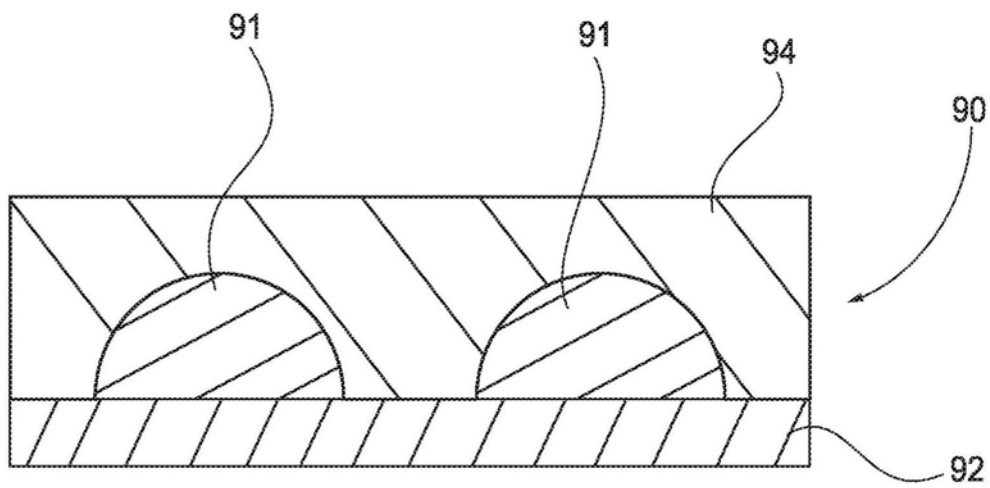


图2

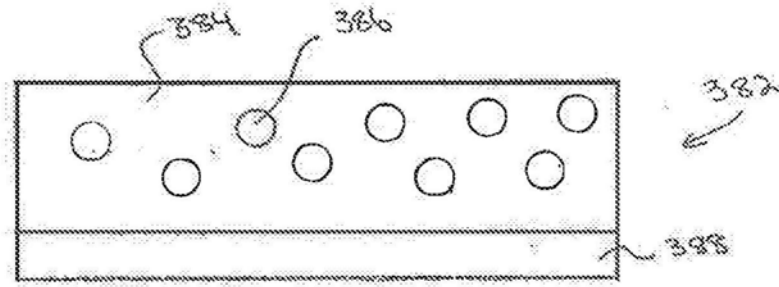


图3

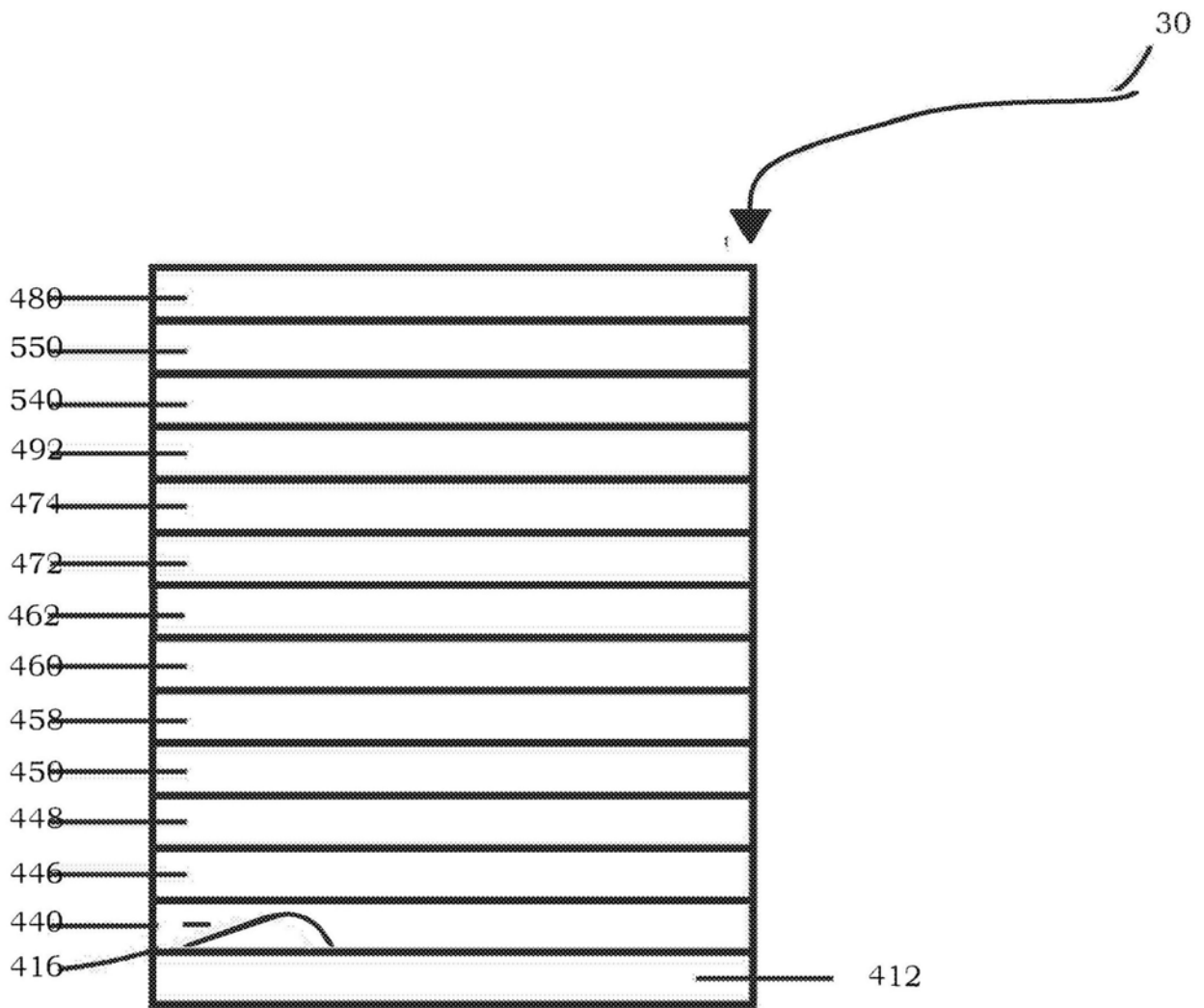


图4

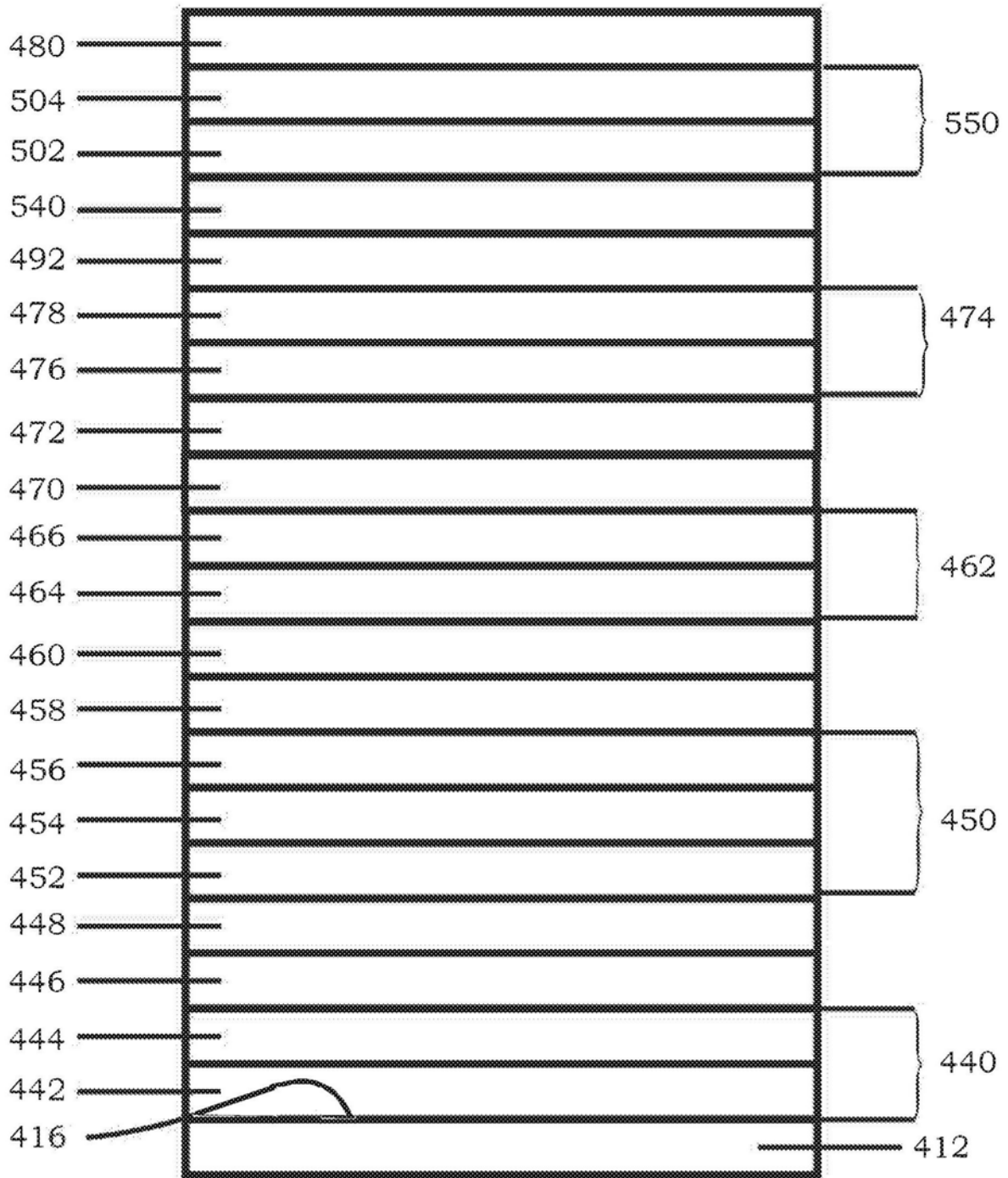


图5

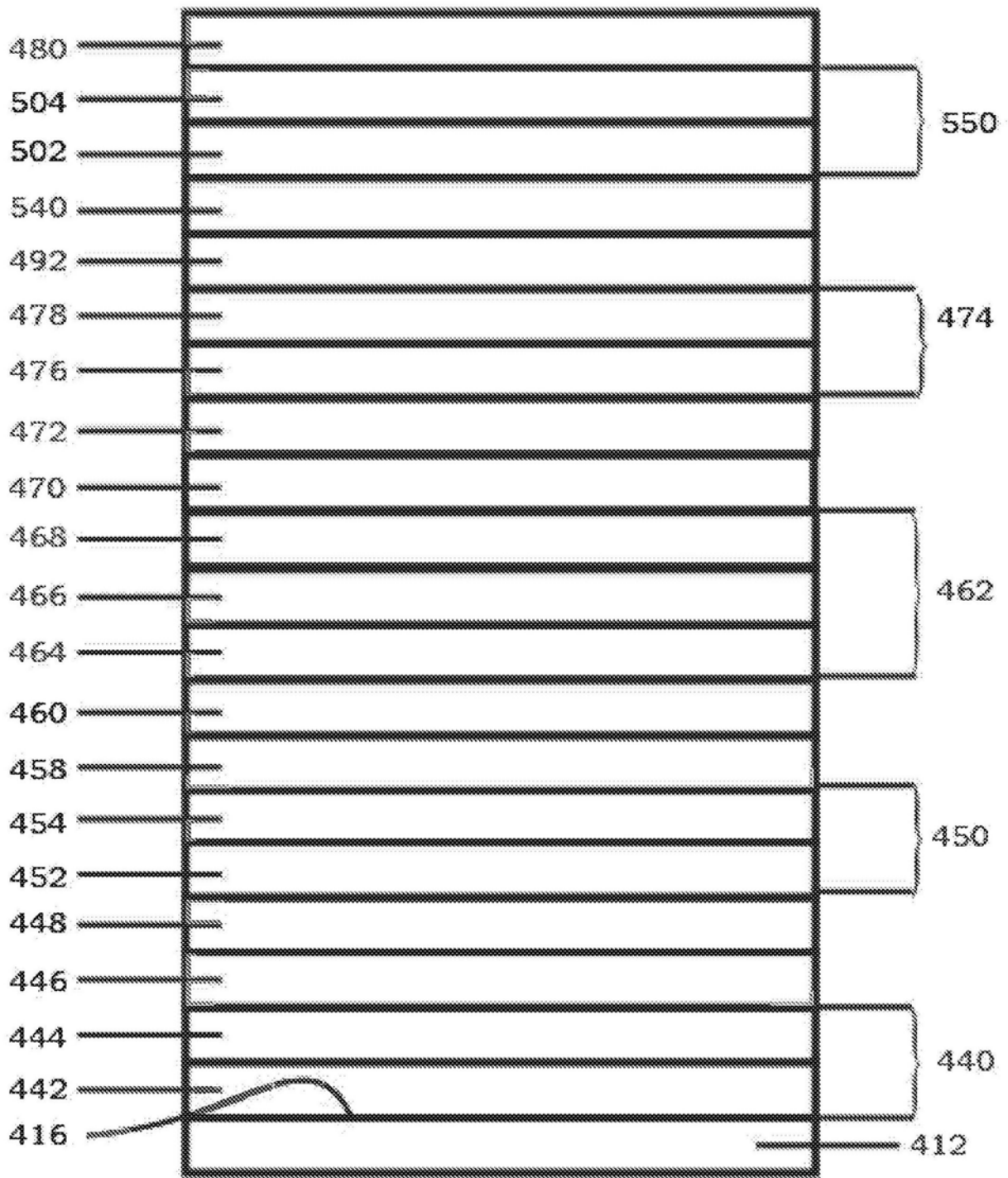


图6

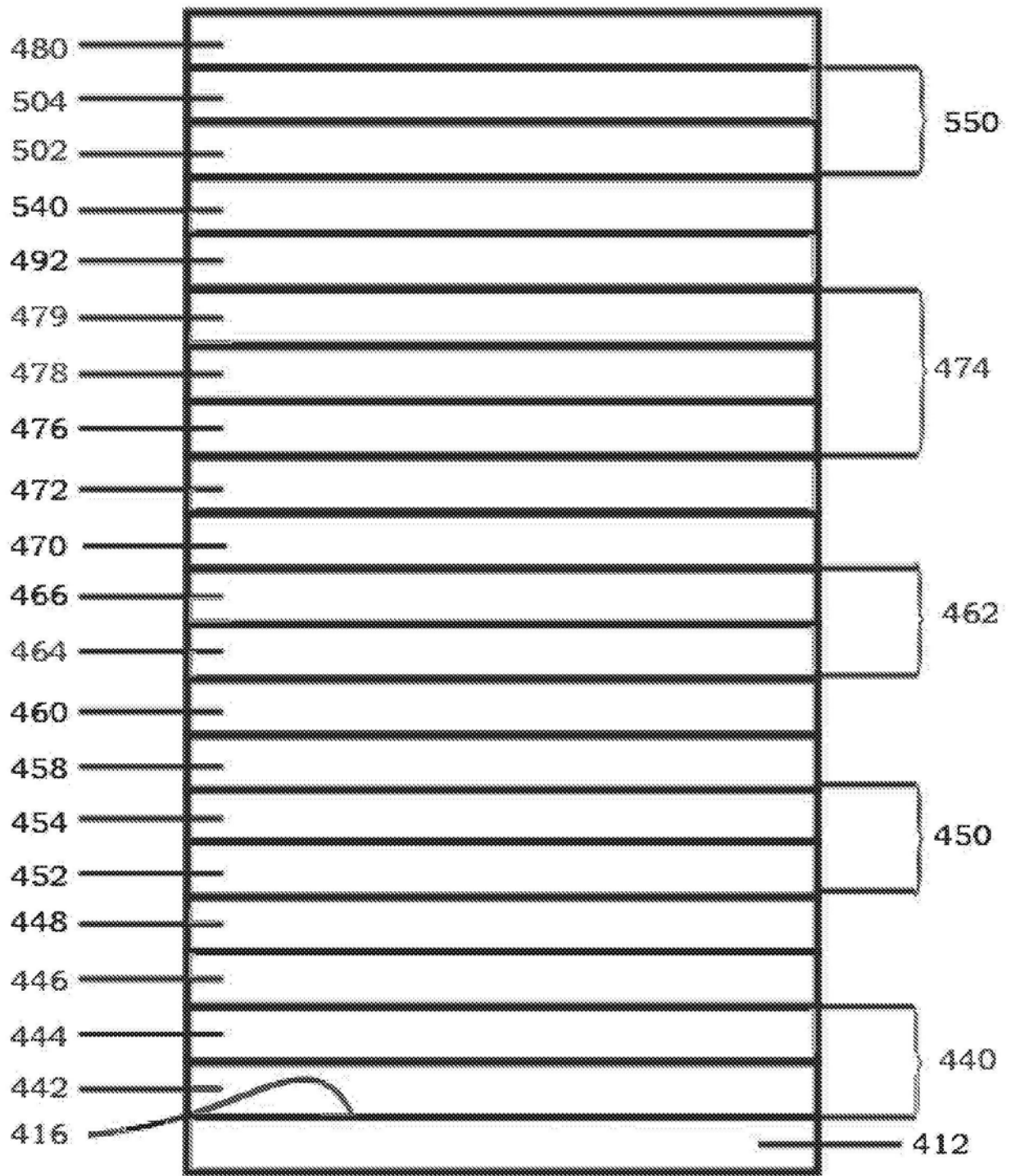


图7