



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1656034 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 03812369. X

(22) 申请日 2003. 05. 30

(30) 优先权数据

60/384, 857 2002. 05. 31 US

10/446, 973 2003. 05. 28 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004. 11. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/017031 2003. 05. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02003/101903 EN 2003. 12. 11

(73) 专利权人 PPG 工业俄亥俄公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 J·J·芬利 J·P·蒂尔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 龙传红

(51) Int. Cl.

C03C 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5942331 A, 1999. 08. 24, 说明书第 1 栏第 51 行至第 2 栏第 5 行, 第 4 栏第 56 行至第 67 行, 第 11 - 12 栏表 2 - 3.

US 4965121 A, 1990. 10. 23, 说明书第 1 - 2 栏全文, 第 3 栏第 1 - 32 行, 第 5 栏表 I, 附图 1 - 2.

CN 1037550 A, 1989. 11. 29, 全文.

审查员 卞志家

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 5 页

(54) 发明名称

具有美观涂层的制品

(57) 摘要

本发明涉及一种涂敷制品, 例如汽车透明体, 包括第一基材和至少一种沉积在所述基材至少一部分之上的美观涂层。所述至少一种美观涂层为所述制品提供由 $-10 \leq a^* \leq 0$ 和 $-15 \leq b^* \leq 5$ 所限定的颜色和在 8-50% 范围的反射率。

1. 一种涂敷制品,包括:

第一基材;

和至少一种沉积在所述基材至少一部分之上的美观涂层,所述美观涂层是具有两层或多层的具有不同折射率的金属氧化物涂层材料的多层叠层,其中,所述美观涂层包括至少一锡酸锌层和至少一氧化钛层,所述美观涂层足以为所述制品提供由 $-10 \leq a^* \leq 0$ 和 $-15 \leq b^* \leq 5$ 所限定的颜色和在 8-50% 范围的可见光反射率。

2. 权利要求 1 所述制品,包括第二基材,美观涂层沉积在第一和第二基材之间。

3. 权利要求 1 所述制品,其中,所述制品是成形制品。

4. 权利要求 1 所述制品,其中,第一基材选自玻璃或聚合物材料。

5. 权利要求 4 所述制品,其中,第一基材是回火或退火玻璃。

6. 权利要求 1 所述制品,其中,所述美观涂层的厚度在大于 0 \AA 到 20000 \AA 范围之内。

7. 权利要求 1 所述制品,其中,所述锡酸锌层的厚度在 $100-300 \text{ \AA}$ 范围之内,所述氧化钛层的厚度在 $100-300 \text{ \AA}$ 范围之内。

8. 权利要求 1 所述制品,其中,所述美观涂层包括氧化锆,其厚度在 $70-700 \text{ \AA}$ 范围之内。

9. 权利要求 1 所述制品,其中,所述美观涂层包括一种或多种具有 1.7-2.1 之间的折射率的中等折射率材料、具有低于 1.7 折射率的低的折射率材料、和具有大于 2.1 折射率的高的折射率材料。

10. 权利要求 1 所述制品,其中,所述美观涂层包括至少一分级的层。

11. 权利要求 1 所述制品,其中,所述美观涂层具有非均匀的厚度。

12. 权利要求 1 所述制品,其中,所述美观涂层沉积在所述基材的基本全部主表面上。

13. 权利要求 2 所述制品,其中,第一基材是透明玻璃,第二基材是彩色玻璃。

14. 权利要求 2 所述制品,其中,所述制品还包括位于第一基材和第二基材之间的聚合物材料。

15. 权利要求 1 所述制品,其中,所述制品的 L^* 值在 45-55 范围之内。

16. 权利要求 1 所述制品,其中,所述制品的 L_{ta} 大于或等于 70%。

17. 权利要求 1 所述制品,其中,所述制品的可见光反射率在 10-25% 范围之内。

18. 权利要求 1 所述制品,其中,所述制品的可见光反射率在 16-20% 范围之内。

19. 权利要求 1 所述制品,其中,所述制品的可见光反射率在 8-30% 范围之内。

20. 权利要求 1 所述制品,包括保护涂层,它沉积在所述美观涂层的至少一部分之上,所述保护涂层含有氧化硅、氧化铝、氧化锆和其混合物的至少一种。

21. 权利要求 20 所述制品,其中,所述保护涂层的厚度在 $5000-50000 \text{ \AA}$ 范围之内。

22. 权利要求 21 所述制品,其中,所述保护涂层的厚度在 $10000-20000 \text{ \AA}$ 范围之内。

23. 权利要求 1 所述制品,其中,所述美观涂层是多层涂层叠层的一部分。

24. 一种制造具有至少一种美观涂层制品的方法,包括以下步骤:

将至少一美观涂层沉积在第一基材的至少一部分上,所述美观涂层是具有两层或多层的具有不同折射率的金属氧化物涂层材料的多层叠层,其中,所述美观涂层包括至少一锡

酸锌层和至少一氧化钛层；

沉积所述涂层以为第一基材提供由 $-10 \leq a^* \leq 0$ 和 $-15 \leq b^* \leq 5$ 所限定的颜色和在 8-30% 范围的可见光反射率。

25. 权利要求 24 所述方法, 包括沉积所述涂层以提供可见光反射率在 10-25% 范围之内。

26. 权利要求 24 所述方法, 包括沉积所述美观涂层以提供可见光反射率在 16-20% 范围之内。

27. 权利要求 24 所述方法, 包括沉积所述美观涂层以提供 L^* 在 45-55 范围之内。

28. 权利要求 24 所述方法, 其中所述方法包括将具有第一折射率的第一涂层材料沉积在所述基材的至少一部分之上, 和将至少一种具有第二折射率的第二涂层材料沉积在第一涂层材料的至少一部分之上, 其中, 第一折射率不同于第二折射率。

29. 权利要求 28 所述方法, 其中, 第一材料是锡酸锌, 第二材料是氧化钛。

30. 权利要求 29 所述方法, 包括将所述锡酸锌沉积到 100-300 Å 范围的厚度, 和将所述氧化钛沉积到 100-300 Å 范围的厚度。

31. 权利要求 24 所述方法, 包括:

提供第二基材;

布置第一基材和第二基材, 使所述美观涂层位于第一和第二基材之间; 和用至少一种聚合物材料将第一和第二基材层压到一起, 以形成层压制品。

32. 权利要求 31 所述方法, 其中, 第一基材是透明玻璃, 第二基材是彩色玻璃。

33. 权利要求 24 所述方法, 包括沉积所述美观涂层使其厚度在 50-600 Å 范围之内。

34. 权利要求 24 所述方法, 还包括将功能性涂层沉积在所述基材的至少一部分之上。

35. 权利要求 24 所述方法, 包括将保护涂层沉积在所述美观涂层的至少一部分之上。

36. 权利要求 31 所述方法, 包括将至少一种功能性涂层沉积在至少一所述基材的至少一部分之上; 和

层压所述基材, 使得所述美观涂层和所述功能性涂层位于所述两个基材之间。

37. 权利要求 24 所述方法, 包括加热处理所述制品以回火或弯曲所述制品。

38. 权利要求 1 所述制品, 其中, 所述制品是选自汽车挡风玻璃、侧窗、后窗、月光篷顶或遮阳篷顶的汽车透明体。

具有美观涂层的制品

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2002 年 5 月 31 日申请的美国临时申请序列号 60/384857 的权益,其全部内容都引入本文,供作参考。

[0003] 发明背景

[0004] 1. 发明领域

[0005] 本发明总体上涉及制造涂敷制品的方法,例如(但不限于)桌面、浴室门、隔板、和汽车透明体,还涉及由此制成的制品。

[0006] 2. 技术现状

[0007] 在今天的汽车市场上,主要重点放在车辆式样中。对于车辆销售来说,车辆外观与车辆的机械可靠性或安全特性同样重要。因此,汽车制造商尽一切所能来提高车辆式样。这些式样改进包括向顾客提供更多的颜色选择和提供具有金属薄片的颜色以使车辆具有“多色效果”。

[0008] 尽管这些式样改进通常都已经被消费者充分接受,但是,到目前为止,仍然存在着这样一个问题,即使有新的车辆油漆罩面层,汽车透明体(例如(但不限于)挡风玻璃、侧窗、后窗、月光篷顶和遮阳篷顶)依旧通常是灰色或中性颜色的。除了提供防阳光性能,这些常规透明体对于车辆式样没有改进。

[0009] 在非汽车领域,业已知道提供其中颜色由基材和涂层之间的干涉效应产生的涂敷制品。如本领域技术人员所知道的,术语“干涉效应”是指电磁波振幅随着距离或时间的变化,它是由电磁辐射(例如可见光)波的叠加而引起的。这些电磁波可以是在光学薄膜涂层中的一个或多个层的界面处的反射或透射的结果。例如,US6164777 公开了具有由交替的不同折射率材料制成的干涉涂层的塑料接触镜。US5923471 公开了用于加热灯的具有交替的氧化锆和氧化硅层的“热镜”。美国专利公开文本 US2003/0031842A1 公开了一种具有图案外观(由一个或多个普通透明薄膜涂层之间的肉眼可观察到的反差提供)的制品。干涉涂层和涂敷制品的其它实例公开在美国专利 US5619059、US4902581、US5112693、和瑞士专利 339575 之中。

[0010] 尽管这些公开的涂层适合于它们的预期目的,但是在试图将干涉涂层结合到汽车透明体之中时仍需要考虑许多其它问题。例如,在美国,政府法规要求所有挡风玻璃都必须具有至少 70% 的光线的(可见的)透光率(Lta)。在欧洲,要求的最小 Lta 是 75%。由于干涉涂层的存在,将会对透明体的透光率产生不利的影晌。

[0011] 提供一种制造美学上是令人愉快的且能用来改进汽车式样的汽车透明体的方法将是受人欢迎的。提供一种能够使透明体的颜色与汽车油漆颜色相符或相匹配成为可能的汽车透明体也将是受人欢迎的。如果这类透明体还能符合对于汽车透明体政府要求的规格,则将是更加受人欢迎的。

[0012] 发明概述

[0013] 本发明的制品如汽车透明体,包括第一基材和至少一种沉积在所述基材至少一部分之上的美观涂层。所述至少一种美观涂层可为所述制品提供由 $-10 \leq a^* \leq 0$ 和 /

或 $-15 \leq b^* \leq 5$ 所限定的颜色和 / 或在 8-50% 范围的可见光反射率。例如, 制品可具有的 a^* 值在 -5 至 0 范围之内, 如 -4 至 -1, 如 -4 至 -1.5。制品可具有的 b^* 值在 -10 至 +4 范围之内, 如 -8 至 +3。制品可具有的反射率在 8-25% 范围之内, 如 8-20%, 如 16-20%, 如 9-18%。本发明制品可为层压制品或整体制品。在一种特定实施方式中, 对于汽车透明体来说, 所述可见光反射率可在 8-30% 范围之内。

[0014] 在一种非限制性实施方式中, 所述制品具有银色外观, 且所述美观涂层提供的 a^* 值是在 -4 至 0 范围之内, 其 b^* 值是在 -10 至 -6 范围之内。在另一种非限制性实施方式中, 所述制品具有白镏 (pewter) 外观, 且所述美观涂层提供的 a^* 值是在 -5 至 -1 范围之内, 其 b^* 值是在 -3 至 +3 范围之内。

[0015] 一种制造制品如具有至少一种美观涂层的汽车透明体的方法, 包括沉积至少一种美观涂层在第一基材的至少一部分上的步骤。所述至少一种美观涂层沉积的厚度足以为第一基材提供由 $-5 \leq a^* \leq 0$ 和 / 或 $-15 \leq b^* \leq 5$ 所限定的颜色和 / 或在 8-50% 例如 8-30% 范围的可见光反射率。

[0016] 附图简要说明

[0017] 图 1 所示为结合本特征的涂敷制品的侧视截面示意图 (不按比例);

[0018] 图 2 所示为结合本发明特征的层压汽车物体的侧视截面示意图 (不按比例);

[0019] 图 3 所示为表 1 中选择样品的 a^* 和 b^* 值的曲线图;

[0020] 图 4 所示为表 1 中选择样品的反射率 (R1) 相对光学厚度 (nd) 的曲线图;

[0021] 图 5 所示为表 1 中选择样品的 R1 相对厚度的曲线图; 和

[0022] 图 6 所示为图 5 所示样品的 L^* 相对厚度的曲线图。

[0023] 优选实施方式说明

[0024] 本文所用的空间或方向术语如“内”、“外”、“左”、“右”“之上”、“之下”等, 与附图所示的本发明有关。但是, 应该理解, 本发明可假定多种可选择取向, 因此, 这些术语不能认为是限制性的。而且, 本文所用的在说明书和权利要求书中使用的表示尺寸、物理特征等的所有数值, 可理解为在所有情形可由术语“约”来修饰。因此, 除非有相反的指示, 下述说明书和权利要求书中所列举的数值, 都可根据本发明寻求得到的所需性能进行变化。无论如何, 不希望限制等同原则适用本发明权利要求书的范围, 每个数值应当至少按照所报告的有效数字的数值和根据使用常规的四舍五入法进行解释。而且, 本文所述所有范围应当理解为包含在其中的任意和全部子范围。例如, 所称“1-10”应该认为是包括在最小值 1 和最大值 10 之间 (端值在内) 的任意和所有子范围; 也就是说, 以最小值 1 或更大为起点和以最大值 10 或更小为终点的所有子范围, 例如 5.5-10。而且, 本文所用的术语“沉积在……之上”、“涂敷在……之上”或“提供在……之上”表示沉积、涂敷或提供在……之上, 但不是必需与该表面进行接触。例如, 一种物质“沉积在”基材“之上”, 不排除存在着一个或多个其它的相同或不同组成的材料位于所沉积材料与所述基材之间。另外, 所有本文引用的参考文献都应该理解为可以它们的全部内容结合到本文中。术语“美观涂层”是指一种提供用来提高所述基材的美观性能的涂层, 如颜色、色调、色相、或可见光反射率, 但不必是所述基材的防阳光性能。但是, 所述美观涂层也能提供美观以外的性能, 例如, 紫外线 (VU) 辐射吸收或反射和 / 或红外线 (IR) 吸收或反射。所述美观涂层也可仅仅通过降低通过所述制品的可见光透光率而提供某些防阳光效果。在下述讨论中, 折射率数值是相对于 550nm 参

比波长的数值。术语“可见区”或“可见光”是指电磁辐射具有 380-780nm 范围的波长。术语“红外区”或“红外线辐射”是指电磁辐射具有大于 780-100000nm 范围的波长。术语“紫外区”或“紫外线辐射”表示电磁能具有 300nm 至小于 380nm 范围的波长。术语“光学厚度”表示材料相对于 550nm 的折射率（无量纲的）乘以其物理厚度（以埃（Å）计）的乘积。本文所述可见的（光线的）透光率（Lta）数值（Y, x, y）是那些可通过使用 C. I. E. (1976) 标准光源“A”，采用 2° 观察器（与美国联邦标准一致），在 380-770nm 波长范围内，使用 Lambda9 分光光度计（可自 Perkin-Elmer 获得）或 BYK-Gardner TCS 分光光度计（可自 BYK-Gardner 获得）检测得到的数值。反射颜色数值 L*、a*、b*（无论 R1 或 R2）是通过使用光源“D65”，采用 10° 观察器，测量得到的（这在汽车领域是常规的）。术语“膜”是指具有所需的或选择的组成的涂层区域。“层（layer）”包括一个或多个“膜”。“涂层”或“涂层叠层”由一个或多个“层”组成。

[0025] 由下述讨论将会理解，本发明所述美观涂层可用于制造层压或非层压的制品中，例如单层制品。将首先对本发明示例性整体制品进行说明，接着，将对本发明的示例性层压制品进行说明。至于“整体”是表示具有单一结构基材或主要层（ply），例如玻璃层。所述示例性制品（无论层压制品或整体制品）是以汽车侧窗进行说明的。但是，本发明不局限于汽车侧窗，它可用于任意制品，例如（但不限于）绝缘玻璃元件、住宅或商用层压窗（如天窗）、浴室门、隔板、桌面、或用于陆地、空中、空间、水上和水下运载工具的透明体如汽车挡风玻璃、后窗、遮阳篷顶、月光篷顶等。

[0026] 图 1 图示说明了结合本发明特征的示例性涂敷制品 10。所述制品 10 包括一个基材 12，它具有第一主表面 14 和第二主表面 16。本发明至少一种美观涂层 20 提供在至少一个所述主表面 14、16 的至少一部分之上。在图 1 所示的示例性实施方式中，所述至少一种美观涂层 20，提供在全部或基本全部的第一表面 14 之上。至于“沉积在基本全部的第一表面之上”表示所述至少一种美观涂层 20 覆盖了所述表面的大部分，而不是在离散的区域中形成。在一种实施方式中，所述至少一种美观涂层 20 可被提供在除了邻近或沿着第一表面 14 的周边边缘的非涂敷区域之外的全部第一表面 14 之上。在另一种实施方式中，当美观涂层妨碍所需的电磁辐射透过率时，一个或多个更小区域的所述涂层可被消去或被除去（或在涂敷之前被掩蔽），如对于天线和“Easy-Pass”涂敷。如下将作更详细的描述，任选的功能性涂层 22，可沉积在一个或多个所述主表面 14、16 的至少一部分之上，例如，在所述至少一种美观涂层 20 和所述基材 12 之间，或者沉积在所述美观涂层 20 之上，或者，所述美观涂层 20 可结合到所述功能性涂层的涂层叠层之中。如下所述，任选的保护涂层 24 可提供在所述至少一种美观涂层 20 的至少一部分之上。任选的涂层 30 如陶瓷涂层或遮光条带，也可沉积在第二主表面 16 的至少一部分之上。

[0027] 在本发明的广泛应用中，所述基材 12 不限于本发明，可为任意具有任何所需特征的材料，如对于可见光不透明、半透明或透明的材料。至于“透明”是表示具有大于 0-100% 的通过所述基材的透光率。或者，所述基材可以是半透明或不透明的。至于“半透明”是表示能够允许电磁能（如可见光）透过所述基材，但散射这种能量，使得在基材与观察者相对一侧的物体不能清楚地可见。至于“不透明”是表示具有 0% 的可见光透光率。合适的基材实例包括（但不限于）塑料基材（如丙烯酸类聚合物，如聚丙烯酸酯；聚烷基甲基丙烯酸酯，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；

聚烷基对苯二甲酸酯,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;含聚硅氧烷聚合物;或任意用于制备这些聚合物的单体或其任意混合物的共聚物);金属基材,例如(但不限于)镀锌钢、不锈钢、和铝;陶瓷基材;砖基材;玻璃基材;或任意上述物质的混合物或组合。例如,所述基材可为常规的无色钠钙玻璃,即“透明玻璃”,或者可为带色彩的或着色玻璃、硼硅酸盐玻璃、含铅玻璃、回火的、非回火的、退火的、或热强化玻璃。所述玻璃可为任意类型,如常规的浮法玻璃或平板玻璃,且可为任意具有任意光学性能的组成,例如,任意数值的可见光辐射透射、紫外线辐射透射、红外线辐射透射、和/或总的阳光能量透射。典型汽车类玻璃可具有如蓝色、绿色、青铜色、灰色,这些玻璃的非排他性实例包括可自PPG Industries, Inc. of Pittsburgh, Pennsylvania购买得到的玻璃,商品名称为 **Solex**[®]玻璃、**Solargreen**[®]玻璃、**Solextra**[®]玻璃、和 **VistaGray**[™]玻璃。这些玻璃可为未回火的、热处理的、或热强化玻璃。本文所述术语“热处理的”表示加热到足以弯曲或退火或回火所述玻璃的温度。所述术语“热强化的”表示退火的、回火的、或至少部分回火的。虽然不限制于本发明,适合于所述基材 12 的实例,公开在 US4746347、US4792536、US5240886、US5385872、和 US5393593 之中。所述基材 12 可为任意所需的尺寸,例如长度、宽度、形状、或厚度。对于常规汽车透明体来说,所述基材 12 典型地可达 10mm 厚,如 1-10mm 厚,如低于 10mm 厚,如 1-5mm 厚,如 1.5-2.5mm,如 1.6-2.3mm。所述基材 12 可为平板基材,或者可为成形的、弯曲的、或曲面的。至于术语“平板基材”是表示基本以单一几何平面放置的基材,例如,由常规浮法玻璃方法制得的玻璃。而“成形的”或“弯曲的”是表示不是平板的基材。

[0028] 所述至少一种美观涂层 20,可为干涉涂层,用来为所述涂敷制品 10 提供美观特征,但它不会或仅会轻微地影响所述涂敷制品 10 的防阳光性能。本文所用术语“干涉涂层”是指由于干涉效应(如前所述)能够产生颜色(例如在透射或反射中)的涂层。在一种实施方式中,所述美观涂层 20 包括一层或多层的涂层材料,具有足以能够为所述涂敷制品 10 提供可见光反射率在 8-50%范围的厚度,例如反射率为 8-30%,例如 8-25%,例如 8-20%,例如 16-20%,例如 9-18%。所述美观涂层 20 可提供在由 $-10 \leq a^* \leq 0$ 限定的色空间之内的反射颜色,例如在 -8 至 0 范围之内,例如在 -6 至 0,例如 -5 至 0,例如 -4 至 -1,例如 -4 至 -1.5。所述美观涂层 20 可提供范围在 $-15 \leq b^* \leq 5$ 的 b^* 值,例如 -10 至 +4,例如 -8 至 +3。

[0029] 如本领域技术人员所知,物体(特别是玻璃)的颜色,是高度主观性的。观察到的颜色将依赖于照明条件和观察者的喜好。为了在定量的基准上评价,业已经开发了多种色级体系。一种被国际照明协会(CIE)采用的确定颜色的方法,是使用主波长(DW)和色纯度(Pe)。对于一种给定颜色的这两种技术标准的数值,可通过计算来自所谓颜色的三色值 X、Y、Z 的颜色坐标 x 和 y 而确定。所述颜色坐标标绘在 1931 CIE 色度图上,并与 CIE 标准光源 C 的坐标进行数量对比,后者标记在 CIE 出版号 No. 15.2 中。这种比较可在所述色度图上提供色空间,以确定所述玻璃颜色的色纯度和主波长。

[0030] 在另一种色级体系中,颜色是以色调和明度来进行规定的。这种体系通常称作 CIELAB 颜色体系。色调区分颜色如红色、黄色、绿和蓝色等颜色。明度或数值区分明或暗的程度。这些特征的数值(它们标记为 L^* 、 a^* 和 b^*),是由三色值(X、Y、Z)计算得到的。 L^*

指示颜色的明度或暗度,并表示该颜色处于的明度平面。 a^* 指示在红 (+ a^*) 绿 (- a^*) 坐标轴上该颜色的位置。 b^* 指示在黄 (+ b^*) 蓝 (- b^*) 坐标轴上该颜色的位置。当所述 CIELAB 体系的直角坐标转换为柱面极坐标时,所得到的颜色体系被称作 CIELCH 颜色体系,它以明度 (L^*)、和色调角 (H°) 和色度 (C^*) 来确定颜色。 L^* 指示在所述 CIELAB 体系中颜色的明度或暗度。色度 (或饱和度或强度) 区分颜色的强度或清晰度 (即明亮相对于晦暗),它是从该色空间中心到所测量的矢量距离。颜色的色度越低,即其强度越小,则该颜色越接近于所谓的中性颜色。对于所述 CIELAB 体系来说, $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ 。色调角区分颜色如红色、黄色、绿和蓝色,它是从所述红 (+ a^*) 轴逆时针方向测得的经过所述 CIELCH 色空间中心的自所述 a^* 、 b^* 坐标延伸矢量的角度数值。

[0031] 能够理解,颜色可以以任意的这些颜色体系进行表征,本领域技术人员可以从观察玻璃或复合透明体的透光率曲线计算出等价的 DW 和 Pe 数值; L^* 、 a^* 、 b^* 数值;和 L^* 、 C^* 、 H° 数值。颜色计算的详细讨论公开在 US5792559 中。在该文献中,颜色是通过使用所述 CIELAB 体系 ($L^*a^*b^*$) 计算得到。但是,也应该明白,这仅是为了讨论的方便,所公开的颜色可由任意常规体系来确定,如上述的那些体系。

[0032] 在一种实施方式中,所述美观涂层 20 包括一层或多层金属氧化物涂层材料,所具有的厚度足以产生由 $-10 \leq a^* \leq 0$ 和 $-15 \leq b^* \leq 5$ 限定的干涉效应颜色且反射率在 8-50% 范围内如 8-30%。可用于本发明的示例性材料包括 (但不限于) 氧化硅、氧化铝、氧化锌、氧化锡、氧化铌、氧化钽、氧化锆、氧化钛、碳 (本领域人员常称作“类金刚石碳”或 DLC)、氧化铝、锌和锡材料 (例如 (但不限于) 锡酸锌) 和金属的氧化物、氮化物、或氮氧化物如氮氧化硅、或含有任意一种或多种上述材料的任意混合物。

[0033] 所述至少一种美观涂层 20 还包括一种或多种添加剂或掺杂剂,以影响所述至少一种美观涂层 20 的性能,如折射率、光催化活性、和本领域技术人员已知的其它性质。掺杂剂的实例包括 (但不限于) 钠、镍、过渡金属、和含有任意一种或多种前述物质的混合物。

[0034] 所述至少一种美观涂层 20 可为任意厚度,以获得如上所述所需的颜色和反射率。本领域技术人员将会理解,所述至少一种美观涂层 20 的具体厚度可根据选用的材料而变化,以获得所述所需的颜色和反射率。所述至少一种美观涂层 20 具有的最小厚度大于 0 \AA 。在一种非限制性实施方式中,所述至少一种美观涂层 20 的最大厚度为 20000 \AA ,例如 15000 \AA ,例如 10000 \AA 。对于大于约 1.5 微米的光学厚度来说,所述至少一种美观涂层 20 可表现出厚膜性态 (例如,其定义见“Optics of Thin Films”, A. Vasicek, North Holland Publishing Company, Amsterdam, Interscience Publishers Inc. New York, NY, 1960, pg. 139)。例如,折射率约 1.5 的氧化硅,可在物理厚度约 9167 \AA (或约 1 微米) 时表现出厚膜性态,折射率约 2.5 的氧化钛在约 5500 \AA (约 0.5 微米) 时表现出厚膜性态。在一种非限制性实施方式中,所述美观涂层 20 可具有的厚度在大于 0 \AA - 20000 \AA 范围内,例如大于 0 \AA - 10000 \AA ,大于 0 \AA - 5000 \AA ,例如大于 0 \AA - 1000 \AA ,例如 100 - 500 \AA 。另外,所述至少一种美观涂层 20,当它进行沉积时,在整个表面上没有必要是均匀厚度。例如,所述至少一种美观涂层 20 可以是非均匀的或变动的厚度 (例如,具有较高或较低的厚度区域),以便在所述涂敷表面上提供能够感觉到的色差,例如彩虹效果。

[0035] 除了上述的 a^* 、 b^* 尺寸之外,所述涂敷制品 10 还具有足以能够为所述涂敷制品 10 提供所需水平的明度以获得美学上令人愉快外观的 L^* 值。在一种非限制性实施方式中,所述涂敷制品 10 具有的 L^* 值在 45-55 范围之内。

[0036] 对用于向前的汽车透明体(例如挡风玻璃和前侧窗)来说,所述涂敷制品 10 可具有的 L_{ta} 值大于或等于 70%,例如大于或等于 75%。对于非向前的视觉面板(例如“隐避玻璃”)来说,所述 L_{ta} 值可小于 75%,例如小于 70%。

[0037] 为了为所述涂敷制品 10(特别是层压汽车透明体)提供美学上受人欢迎的光泽或光彩,所述涂敷(层压)制品 10 可具有范围在 8-50%的可见光反射率,例如 8-30%,例如 8-25%,例如 8-20%,例如 15-25%,例如 16-20%,例如 9-19%。本领域技术人员将会理解,对于层压制品来说,所述反射率通常采用所述层压制品的外部反射率来限定。所述“外部反射率”表示具有美观涂层提供在一个内部表面如 2 号表面或 3 号表面上的该外部表面(1 号表面)的反射率。

[0038] 所述至少一种美观涂层 20 可为具有两层或多层的具有不同折射率的涂层材料的多层涂层叠层。例如,所述至少一种美观涂层 20 可包括至少一种具有第一(低的)折射率的第一层和至少一种提供在第一层之上的具有第二(高的)折射率的其它层。一种替代方案是,所述至少一种美观涂层可具有第一(低的)折射率层、第二(高的)折射率层、和第三(中等)折射率层,第一、第二和第三层可以任意所需的顺序进行沉积。例如,第二(高的)折射率层可提供在第一(低的)折射率层之上,而第三(中等)折射率层沉积在第二(高的)折射率层之上。一种替代方案是,所述美观涂层可包括第一(中等)折射率层、提供在第一层之上的第二(低的)折射率层、和提供在第二层之上的第三(高的)折射率层。

[0039] 术语“低的”、“中等”、“和高的”可以是针对所述涂层叠层材料的相对术语。例如,在涂层叠层中,“中等”折射率材料可为任意的具有折射率大于所述“低的”折射率材料(即所述叠层材料中具有最低相对折射率数值的材料)折射率的材料,“高的”折射率材料可为任意的具有折射率大于所述中等折射率材料折射率的材料。在一种实施方式中,所述材料可以是在最接近所述基材(例如玻璃)上沉积“中等”折射率材料,所述“低的”折射率材料沉积在所述中等折射率材料之上,所述“高的”折射率材料沉积在所述低的折射率材料之上。一种用来说明这种结构的示例性涂层叠层是:氧化铝层沉积在基材上,氧化硅层沉积在所述氧化铝层上,氧化钛层沉积在所述氧化硅层上。在一种特定实施方式中,所述“低的折射率”材料可具有低于 1.7 的折射率。所述“高的折射率”材料可具有大于 2.1 的折射率。所述“中等折射率”材料可具有范围在 1.7-2.1 之间的折射率。在这种实施方式中,氧化硅和氧化铝是低的折射率材料的实例。氧化钛将是高的折射率材料的实例。锡酸锌和氧化锆是中等折射率材料的实例。在一种示例性的两层体系中,第一涂层层可含有锡酸锌,第二涂层层可含有氧化钛。在一种实施方式中,所述锡酸锌层可具有的厚度在 100-300 Å 范围之内,例如 200 Å,所述氧化钛层具有的厚度在 100-300 Å 范围之内,例如 200 Å。

[0040] 所述至少一种美观涂层 20 可包括单一层,例如(但不限于)氧化锆。在一种实施方式中,所述单一氧化锆层可具有的厚度是在 70-700 Å 范围之内。在另一种实施方式中,所述美观涂层 20 可包括一种或多种分级(graded)的层。“分级的”是表示这样一种涂层,在从所述层的一个表面或界面向相对表面或界面移动时,其一种或多种成分的分数的提高,

而一种或多种其它成分的分数的降低。例如,在一种实施方式中,所述美观涂层 20 可包括分级的氧化硅-氧化锆层(即这样的层,其组成从一个表面上的 0wt%氧化锆和 100wt%氧化硅变化到相对表面上的 100

[0041] wt%氧化锆和 0wt%氧化硅),任选的氧化锆层沉积在所述分级层之上。在另一种实施方式中,所述分级的层可具有的厚度为 2000 Å,所述任选氧化锆层可具有的厚度为 10000 Å。在另一方面所述分级的层可从一种类型材料如氧化物变化为另一种类型材料如氮化物。例如,所述分级层可从氧化硅变化为氮化硅。

[0042] 所述至少一种美观涂层 20 可以任意常规方法进行沉积,例如(但不限于)磁控管溅射汽相沉积(MSVD)、热解沉积如化学汽相沉积(CVD)、喷雾热解、大气压力 CVD(APCVD)、低压 CVD(LPCVD)、等离子体增强 CVD(PECVD)、等离子体辅助 CVD(PACVD)、或电阻或电子束加热的热蒸发、阴极电弧沉积、等离子体喷雾沉积、湿法化学沉积(例如溶胶-凝胶、镜面镀银等)、或任意其它理想的方法。在一种实施方式中,所述至少一种美观涂层 20 可通过 MSVD 法进行沉积。MSVD 涂敷装置和方法的实例,对于本领域技术人员来说是已知的,例如,公开在 US4379040、US4861669、US4898789、US4898790、US4900633、US4920006、US4938857、US5328768、和 US5492750 之中。在所述 MSVD 法中,金属或金属合金的氧化物可通过在含氧气氛中溅射含金属或金属合金的阴极以沉积金属氧化物或金属合金氧化物膜到所述基材表面上而实现沉积。在一种实施方式中,所述美观涂层 20 沉积在全部或基本全部所述表面 14 上,即不沉积形成离散的涂敷区域。所述至少一种美观涂层 20 可沉积在平板基材之上,接着所述基材以任意常规方法进行弯曲或成形。一种替代方案是,所述至少一种美观涂层 20 可沉积在弯曲表面上,例如,业已被弯曲或成形的基材上。

[0043] 在如图 1 所示的整体实施方式中,任选功能性涂层 22 可沉积在一个或多个所述表面 14、16 之上,如位于所述基材 12 和所述至少一种美观涂层 20 之间,沉积在所述美观涂层 20 之上,或者所述美观涂层 20 可结合到所述性涂层 22 的涂层叠层之中。所述功能性涂层 22 可为任意所需的类型。本文所用的术语“功能性涂层”是指这样一种涂层,它能够改进其沉积于其上的所述基材的一种或多种物理性质,例如,光学、热学、化学、机械性能,而且在随后加工过程中它不易于完全地从所述基材上除去。所述功能性涂层 22 可以具有一种或多种由相同或不同组成或功能的功能性涂层薄膜或层。

[0044] 所述功能性涂层 22 可为导电涂层,如用来制造可加热窗的导电涂层,如 US5653903 和 US5028759 所述,或者可为用作天线的单一薄膜或多层薄膜涂层。同样地,所述功能性涂层 22 可为防阳光涂层。本文所用术语“防阳光涂层”是指由一个或多个层或薄膜组成的涂层,该薄膜能够影响所述涂敷制品的阳光性能,例如(但不限于)阳光辐射数量,例如自所述涂敷制品反射和/或透过所述涂敷制品的可见光、红外线、或紫外线辐射,遮蔽系数等。所述防阳光涂层可以阻挡、吸收或过滤选择部分的太阳光谱,例如(但不限于)IR、UV、和/或可见光光谱。可用于实施本发明的防阳光涂层实例可在下述文献中找到,例如(但不限于)US4898789、US5821001、US4716086、US4610771、US4902580、US4716086、US4806220、US4898790、US4834857、US4948677、US5059295、和 US5028759、以及美国专利申请序列号 09/058440。一种替代方案是,所述功能性涂层 22 可为能影响所述涂敷制品发射率的涂层。

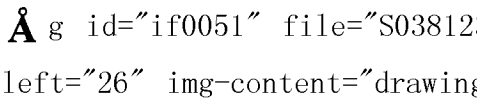
[0045] 适合用于本发明的功能性涂层实例是自 PPG Industries, Inc. of Pittsburgh, Pennsylvania 商购获得的 **SUNGATE**[®] 和 **SOLARBAN**[®] 系列涂层。这类功能性涂层通常含有一种或多种含介电或抗反射材料的抗反射膜, 如金属氧化物或金属合金的氧化物, 它们对于可见光是透明的。所述功能性涂层也可含有一种或多种含反射金属的红外线反射膜, 如贵金属如金、铜或银、或其结合或合金, 它还可含有底漆薄膜或位于所述金属反射层之上和 / 或之下的阻挡薄膜如钛、镍、铬、或其它本领域已知的底漆。所述功能性涂层可具有任意所需数目的红外线反射膜, 如 1 个或多个银层, 例如 2 个或多个银层, 例如 3 个或多个银层。

[0046] 如图 1 所示, 任选的保护涂层 24 可沉积在所述至少一种美观涂层 20 之上。所述保护涂层 24 可为任意所需的厚度。在一种示例性实施方式中, 所述保护涂层 24 具有的厚度范围为 100-50000 Å, 如 500-50000 Å, 例如 500-10000 Å, 如 100-2000 Å。在另外非限制性实施方式, 所述保护涂层 24 可具有的厚度范围为 100 Å -10 微米, 如 101-1000 Å, 或 1000 Å -1 微米, 或 1-10 微米, 或 200 Å -1000 Å。而且, 所述保护涂层 24 可具有非均匀的厚度。至于“非均匀厚度”是表示所述保护涂层 24 厚度可在某一给定单位区域内变动, 例如, 所述保护涂层 24 可具有高和低的点和面。

[0047] 所述保护涂层 24 可任意所需的材料或材料混合物。在一种示例性实施方式中, 所述保护涂层 24 可包括一种或多种金属氧化物材料, 例如 (但不限于) 氧化铝、氧化硅、或其混合物。例如, 所述保护涂层可为单一涂层, 它含有范围为 0-100wt% 氧化铝和 / 或 0-100wt% 氧化硅, 如 5-100wt% 氧化铝和 95-0wt% 氧化硅, 如 10-90wt% 氧化铝和 90-10wt% 氧化硅, 如 15-90wt% 氧化铝和 85-10wt% 氧化硅, 50-75wt% 氧化铝和 50-25wt% 氧化硅, 如 50-70wt% 氧化铝和 50-30wt% 氧化硅, 35-100wt% 氧化铝和 65-0wt% 氧化硅, 例如 70-90wt% 氧化铝和 10-30wt% 氧化硅, 如 75-85wt% 氧化铝和 15-25wt% 氧化硅, 如 88wt% 氧化铝和 12wt% 氧化硅, 例如 65-75wt% 氧化铝和 25-35wt% 氧化硅, 例如 70wt% 氧化铝和 30wt% 氧化硅, 如 60wt% - 小于 75wt% 氧化铝和大于 25wt% -40wt% 氧化硅。也可存在其它材料, 如铝、铬、钎、钇、镍、硼、磷、钛、锆、和 / 或其氧化物, 例如用来调节所述涂层 24 的折射率。在一种实施方式中, 所述保护涂层的折射率可在 1-3 范围之内, 例如 1-2, 例如 1.4-2, 例如 1.4-1.8。

[0048] 一种替代方案是, 所述保护涂层 24 可为多层涂层, 它由单独形成的金属氧化物材料层形成, 例如 (但不限于) 由形成于另一种含金属氧化物层 (例如含氧化硅和 / 或氧化铝的第二层) 之上的含金属氧化物层 (例如含氧化硅和 / 或氧化铝的第一层) 形成的双层。所述多层保护涂层 24 的各个单层可为任意所需的厚度。

[0049] 在一种实施方式中, 所述保护涂层 24 可包括形成在所述功能性涂层之上的第一层和形成在第一层之上的第二层。在一种非限制性实施方式中, 第一层可包括氧化铝或含氧化铝和氧化硅的混合物或合金。例如, 第一层可含有氧化硅 / 氧化铝混合物, 具有大于 5wt% 氧化铝, 如大于 10wt% 氧化铝, 如大于 15wt% 氧化铝, 如大于 30wt% 氧化铝, 如大于 40wt% 氧化铝, 如 50-70wt% 氧化铝, 如范围在 70-100wt% 氧化铝和 30-0wt% 氧化硅。在一种非限制性实施方式中, 第一层具有的厚度范围为大于 0 Å -1 微米, 如 50-100 Å,

如 100-250 Å, 如 101-250 Å  id="if0051" file="S03812369X19960506D000144.TIF" wi="4" he="6" top="95" left="26" img-content="drawing" img-format="tif"/>, 如 100-150 Å, 例如大于 100-125 Å。第二层可含有氧化硅或氧化硅和氧化铝的混合物或合金。例如, 第二层可含有氧化硅 / 氧化铝混合物, 具有大于 40wt% 氧化硅, 如大于 50wt% 氧化硅, 如大于 60wt% 氧化硅, 如大于 70wt% 氧化硅, 如大于 80wt% 氧化硅, 例如范围在 80-90wt% 氧化硅和 10-20wt% 氧化铝。在一种非限制性实施方式中, 第二层具有的厚度范围为大于 0 Å -2 微米, 如 50-5000 Å, 如 50-2000 Å, 如 100-1000 Å, 如 300-500 Å, 如 350-400 Å。

[0050] 例如, 涂层 30 可为常规的装饰遮阳条带, 如彩色陶瓷条带。所述涂层 30 可以常规方法提供在表面 16 之上, 例如沿着所述表面 16 的周边。

[0051] 图 2 图示说明结合本发明特征的层压制品 40。所述层压制品 40 包括第一坯料或层 42, 它具有外部主表面 44 和内部主表面 46。第二坯料或层 48 与第一层 42 间隔放置, 并具有外部主表面 50 和内部主表面 52。所述层 42 和 48 可与聚合物材料 56 层压到一起, 例如 (但不限于) 塑料材料如聚乙烯醇缩丁醛或相似材料。所述聚合物材料 56 可包括任意聚合物材料。所述“聚合物材料”可包括一种聚合物成分, 或者可包括由不同聚合物成分组成的混合物, 例如 (但不限于) 一种或多种塑料材料, 例如 (但不限于) 一种或多种热固性或热塑性材料。所述聚合物层 56 可粘合所述层 (ply) 在一起。有用的热固性成分包括聚酯、环氧树脂、酚醛塑料、和聚氨酯如反应喷射成形聚氨酯 (RIM) 热固性材料和其混合物。有用的热塑性材料包括: 热塑性聚烯烃如聚乙烯和聚丙烯, 聚酰胺如尼龙, 热塑性聚氨酯、热塑性聚酯、丙烯酸类聚合物、乙烯基聚合物、聚碳酸酯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 共聚物、EPDM 橡胶、其共聚物和混合物。

[0052] 合适的丙烯酸类聚合物包括一种或多种丙烯酸、甲基丙烯酸和其烷基酯的共聚物, 例如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸丁酯和丙烯酸 2-乙基己酯。其它合适的丙烯酸类聚合物和其制备方法公开在 US5196485 之中。

[0053] 有用的聚酯和醇酸树脂可采用已知方法通过多元醇如乙二醇、丙二醇、丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、三羟甲基丙烷和季戊四醇与多羧酸如己二酸、马来酸、富马酸、苯二酸、苯偏三酸或干燥油脂脂肪酸进行缩合而制得。合适聚酯材料实例公开在 US5739213 和 US5811198 之中。

[0054] 有用的聚氨酯包括聚合多元醇如聚酯多元醇或丙烯酸多元醇与多异氰酸酯的反应产物, 多异氰酸酯包括芳族二异氰酸酯如 4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、脂族二异氰酸酯如 1,6-六亚甲基二异氰酸酯、和脂环族二异氰酸酯如异佛尔酮二异氰酸酯和 4,4'-亚甲基-二(环己基异氰酸酯)。本文所用术语“聚氨酯”是所需包括聚氨酯以及聚脲、和聚(氨酯-脲)。

[0055] 合适环氧功能性材料公开在 US5820987 之中。

[0056] 合适乙烯基树脂包括聚乙烯醇缩乙醛、聚乙烯醇缩甲醛、和聚乙烯醇缩丁醛。

[0057] 所述聚合物层 56 可具有任意所需的厚度, 例如, 在一种非限制性实施方式中, 对聚乙烯丁醛来说, 其厚度范围可为 0.50-0.80mm, 例如 0.76mm。所述聚合物材料可具有任

意所需的折射率。在一种实施方式中,所述聚合物材料具有的折射率范围为 1.4-1.7,例如 1.5-1.6。在图 2 所示的实施方式中,所述美观涂层 20 沉积在第一层 42 的内部主表面 46 的至少一部分之上。如图 2 所示,如上所述的任选功能性涂层 22 可沉积在一个或多个所述层 42、48 的主表面之上。在图 2 所示的示例性实施方式中,所述功能性涂层 22 沉积在第一层 42 的内部表面 46 之上。任选的保护涂层 24 也可涂敷在所述至少一种美观涂层 20 之上。另外,任选涂层 30 例如不透明或彩色遮阳条带也可提供在所述表面 44、46、50 或 52 中的一个之上,例如沿着所述表面 46 的周边。所述层压制品 40,由于所述至少一种美观涂层 20 的存在,可具有由 $-10 \leq a^* \leq 0$ 、 $-15 \leq b^* \leq 5$ (在所述涂层 30 的外部区域)、和反射率在 8-50% 例如 8-30%、例如 10-25%、例如 15-25 范围所限定的颜色。例如,所述美观涂层 20 可层压在两块玻璃板之间、两块聚合物板之间(例如 PVB)、或玻璃板和聚合物板之间,等等。在用于向前的汽车视觉区域,所述制品 40 可具有的 L_{ta} 值大于等于 70%,例如大于等于 75%。在一种实施方式中,所述制品 40 的 L^* 值是在 45-55 范围之内。

[0058] 本发明所述至少一种美观涂层 20 提供具有受人欢迎的美学特征的制品,例如整体或层压制品。结合有本发明所述至少一种美观涂层的制品特别适用于汽车透明体,为所述透明体提供美学特征,例如颜色和 / 或反射性,它们能够突出所述汽车的外部 and / 或内部颜色,并能改善所述汽车的整体式样。

[0059] 在本发明的更广泛方面,按照本发明制成的汽车透明体可制成所需的颜色,以便匹配或衬托所述汽车体的颜色。例如,如上所述,在一种实施方式中,所述制品具有银色外观,且所述美观涂层能提供 a^* 值在 -4 至 0 范围之内, b^* 值在 -10 至 -6 范围之内。在另一种实施方式中,所述制品具有白镏 (pewter) 外观,且所述美观涂层能提供 a^* 值在 -5 至 -1 范围之内,其 b^* 值是在 -3 至 +3 范围之内。另外,本发明所述至少一种美观涂层可降低所述装饰遮阳条带 30 与其余透明体之间的不连贯视觉界面。

[0060] 下述实施例是用来例证性说明本发明,它们不应被认为限制本发明到它们的具体细节。

[0061] 实施例 I

[0062] 通过常规 MSVD 沉积,制备多个结合有至少一种本发明涂层的涂敷制品的样品,并测试其反射颜色 (L^* 、 a^* 、 b^*) 和透光率 (L_{ta})。

[0063] 样品 A (层压的)

[0064] 2.0mm 厚的透明玻璃 (可购自 PPG Industries, Inc. of Pittsburgh, Pennsylvania) / 200 Å 锡酸锌 / 200 Å 氧化钛 / 0.76mm 聚乙烯醇缩丁醛 / 2.3mm **Solex®** 玻璃 (可购自 PPG Industries, Inc. of Pittsburgh, Pennsylvania)。这种层压结构具有 72.70% 的 L_{ta} 值和分别为 52.27、-2.35 和 -8.97 的反射 $L^*a^*b^*$ 颜色。

[0065] 样品 B (层压的)

[0066] 2.0mm 厚的透明玻璃 / 240 Å 锡酸锌 / 160 Å 氧化钛 / 0.76mm 聚乙烯醇缩丁醛 / 2.3mm **VistaGray®** 玻璃 (可购自 PPG Industries, Inc. of Pittsburgh, Pennsylvania)。这种层压结构具有 70.55% 的 L_{ta} 值和分别为 47.74、-2.03 和 -5.68 的反射 $L^*a^*b^*$ 颜色。

[0067] 样品 C (整体的)

- [0068] 2.3mm 厚的透明玻璃 /350 Å 氧化锆。
- [0069] 这种结构具 80.32% 的 Lta 值和分别为 50.29、-1.76 和 -8.09 的反射 L*a*b* 颜色。
- [0070] 样品 D(整体的)
- [0071] 2.3mm 厚的透明玻璃 /475 Å 氧化锆。
- [0072] 这种结构具 75.57% 的 Lta 值和分别为 54.98、-2.28 和 -7.54 的反射 L*a*b* 颜色。
- [0073] 样品 E(具有保护涂层的整体制品)
- [0074] 4.0mm 厚的透明玻璃 /200 Å 锡酸锌 /200 Å 氧化钛 /20000 Å 铝硅氧化物。
- [0075] 这种结构具有 74% 的 Lta 值和分别为 53、-2.4 和 -9.0 的反射 L*a*b* 颜色。
- [0076] 实施例 II
- [0077] 按照本发明方法制备另外的样品 1-50,组成和各种不同测得的光学特征如下述表 1 所示。
- [0078] 在表 1 中,术语“mono”表示整体,即非层压的。所有非标记“mono”的样品都是采用两块标记类型的玻璃层压的。所有样品都采用 2.3mm 玻璃作为表 1 中标注类型的基材进行涂敷的。术语“VG”(表 1 或图 3-6 中)表示所述玻璃是®玻璃(可购自 PPG Industries, Inc. of Pittsburgh, Pennsylvania)。术语“SL”(表 1 或图 3-6 中)表示所述玻璃是 **Solex®**玻璃(也可购自 PPG Industries, Inc. of Pittsburgh, Pennsylvania)。术语“Clr”表示透明浮法玻璃(可购自 PPG Industries, Inc)。术语“ox metal”表示所述涂层是以金属进行溅射并通过在 1300° F(703°C)的加热炉中加热 2.5min 转化为氧化物的,之后进行层压。所述词语“反应喷射”是表示所述涂层是以氧化物进行溅射,然后在 320° F(160°C)加热炉中 10min,之后进行层压。除非另有相反规定,所有厚度数值均是以埃为单位。所报告的光学数值是使用 Lambda9 分光光度计(可自 Perkin-Elmer 获得)或 BYK-Gardner TCS 分光光度计(可自 BYK-Gardner 获得)检测得到的。所述光学厚度是使用折射率数值为氧化钛 2.58 和氧化锆 2.12 计算得到的。每平方厘米的微克数是由 x-射线荧光确定的。厚度数值是由每平方厘米的微克数计算得出的。对于整体制品来说,R1 表示所述制品涂敷侧的反射率,R2 表示所述制品非涂敷侧的反射率。对于层压制品来说,R1 表示最接近所述涂层的外部表面的反射率,R2 表示离所述涂层最远的外部表面的反射率。所述“clr/cclr”标记是两块浮法玻璃的层压制品,以作为参照。
- [0079]

表 1

样品号	未涂 敷窗	涂层材料	ug/cm ²	光学 厚度 nd	厚度* 埃	TCS 光度计										Lambda 9							
						A 2°					D65 10°					D65 10°					阳光性能		
						Y	k	y	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	R1	R2	R2	A,2°	TSET	R1
1	VG	TiO2	2.6		107	77.05	0.4458	0.4132	36.96	-0.85	-4.87	36.02	-1.12	-3.20	76.48	56.00		9.52	9.02				
2	VG	TiO2	5.1		211	71.94	0.4508	0.4154	47.34	-1.15	-11.90	44.47	-1.96	-8.37	71.21	52.74		16.28	14.17				
3	VG	TiO2	7.7		318	66.51	0.4539	0.4161	55.24	-2.19	-12.14	51.14	-2.92	-8.35				23.16	19.39				
4	VG	TiO2	10.3		425	62.19	0.4539	0.4151	60.30	-3.06	-8.67	55.53	-3.85	-5.25				28.46	23.45				
5	VG	TiO2	12.9		533	59.80	0.4499	0.4125	62.31	-3.79	-2.69	57.30	-4.37	-0.02				30.77	25.23				
6	VG	TiO2	15.6		644	59.50	0.4417	0.4084	61.59	-4.36	8.02	56.70	-4.71	8.95				29.93	24.62				
7	VG	TiO2	18.3		756	61.55	0.4341	0.4059	58.56	-3.55	20.12	54.07	-3.71	18.69				26.55	22.04				
8	SL	TiO2	2.6		107	82.62			38.01	-1.44	-5.18							10.09					
9	SL	TiO2	5.1		211	77.35			47.63	-1.51	-11.84				76.30	59.32		16.50					
10	SL	TiO2	7.7		318	71.46			55.64	-2.41	-12.04				70.19	55.49		23.56					
11	SL	TiO2	10.3		425	66.63			60.62	-3.2	-8.62							28.82					
12	SL	TiO2	12.9		533	64.25			62.59	-3.93	-2.58							31.10					
13	SL	TiO2	15.6		644	64			61.94	-4.48	7.5							30.33					
14	SL	TiO2	18.3		756	67.42			57.33	-2.57	22.93							25.26					
15	Mono	TiO2	2.6	277	107	87.25	0.4493	0.4098	41.92	-0.29	-8.42	41.76	-0.56	-8.17				12.45	12.35				
16	Mono	TiO2	5.1	543	211	77.16	0.4571	0.4128	56.25	-1.04	-14.02	55.80	-1.69	-13.72				24.16	23.71				
17	Mono	TiO2	7.7	820	318	67.45	0.4611	0.4132	65.39	-1.99	-12.00	64.81	-2.85	-11.86				34.54	33.81				
18	Mono	TiO2	10.3	1098	425	60.82	0.4597	0.4113	70.29	-2.49	-7.52	69.65	-3.38	-7.61				41.16	40.25				
19	Mono	TiO2	12.9	1375	533	57.48	0.4518	0.4067	72.10	-2.96	-0.40	71.43	-3.89	-0.60				43.81	42.82				
20	Mono	TiO2	15.6	1662	644	57.93	0.4395	0.4006	70.93	-3.63	11.15	70.30	-4.57	10.59				42.09	41.18				
21	Mono	TiO2	18.3	1950	756	61.99	0.4285	0.3983	66.85	-2.56	27.70	66.21	-3.57	26.99				36.43	35.60				
22	Mono	ZrO2	3.8	189	89	89.46	0.4489	0.4086	37.26	-0.58	-3.25	37.22	-0.66	-3.19				9.68	9.66				
23	Mono	ZrO2	7.9	394	186	86.02	0.4489	0.4094	43.70	-0.84	-6.72	43.48	-1.14	-6.62				13.63	13.48				
24	Mono	ZrO2	12.0	598	282	81.45	0.4511	0.4099	50.38	-1.35	-8.03	50.07	-1.80	-7.98				18.74	18.48				
25	Mono	ZrO2	15.9	792	374	76.97	0.4522	0.4100	55.56	-1.71	-7.35	55.21	-2.31	-7.43				23.48	23.13				
26	Mono	ZrO2	20.1	1001	472	73.77	0.4520	0.4095	58.74	-1.88	-5.59	58.41	-2.58	-5.74				26.75	26.39				

[0080]

图 5 所示为选自表 1 样品的 R1 相对厚度的曲线图。图 6 所示为图 5 所示样品的 L* 相对厚度的曲线图。

[0082] 本领域技术人员将能够理解,在图 3-6 报告的数值之间的数值(即标绘曲线之间的数值),可通过使用不同类型玻璃(例如不同颜色玻璃)和/或通过使用改变所述美观涂层中金属氧化物结合物或混合物而获得。另外,这类数值可通过包含金属氮化物和/或氮氧化物和/或用金属氮化物和/或氮氧化物取代在制造样品中所用的氧化物材料而获得。

[0083] 本领域技术人员将能够容易地理解,在不背离前述说明所公开的概念时,可以对本发明作改进。因此,本文所述的特定实施方式,仅是例证说明性的,而不是用来限制本发明的范围,本发明范围将由随后权利要求书的全部范围和其任意和全部等价物给出。

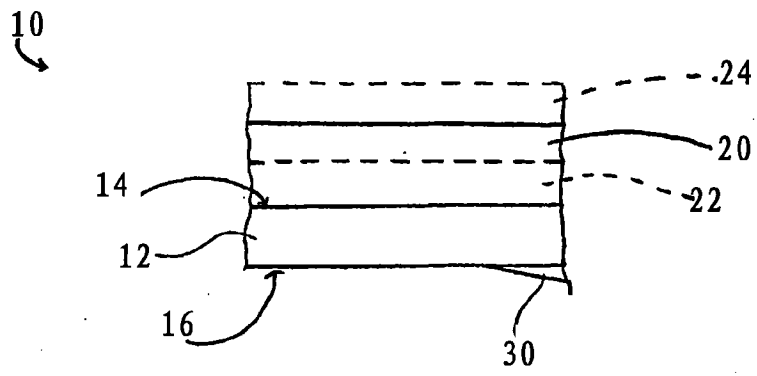


图 1

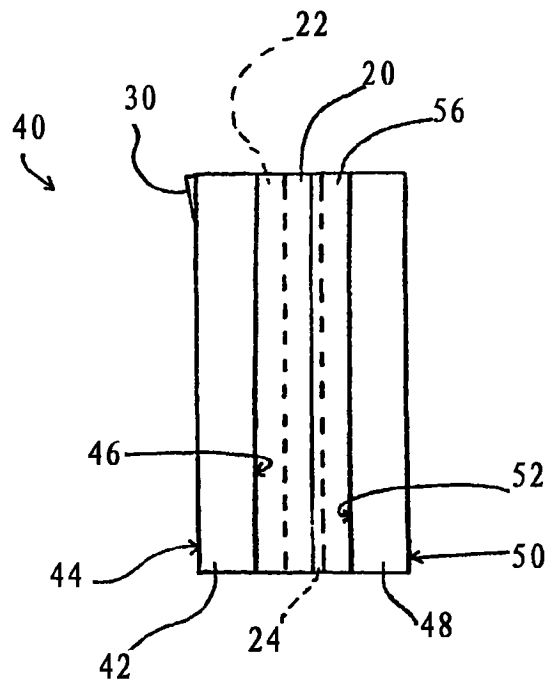


图 2

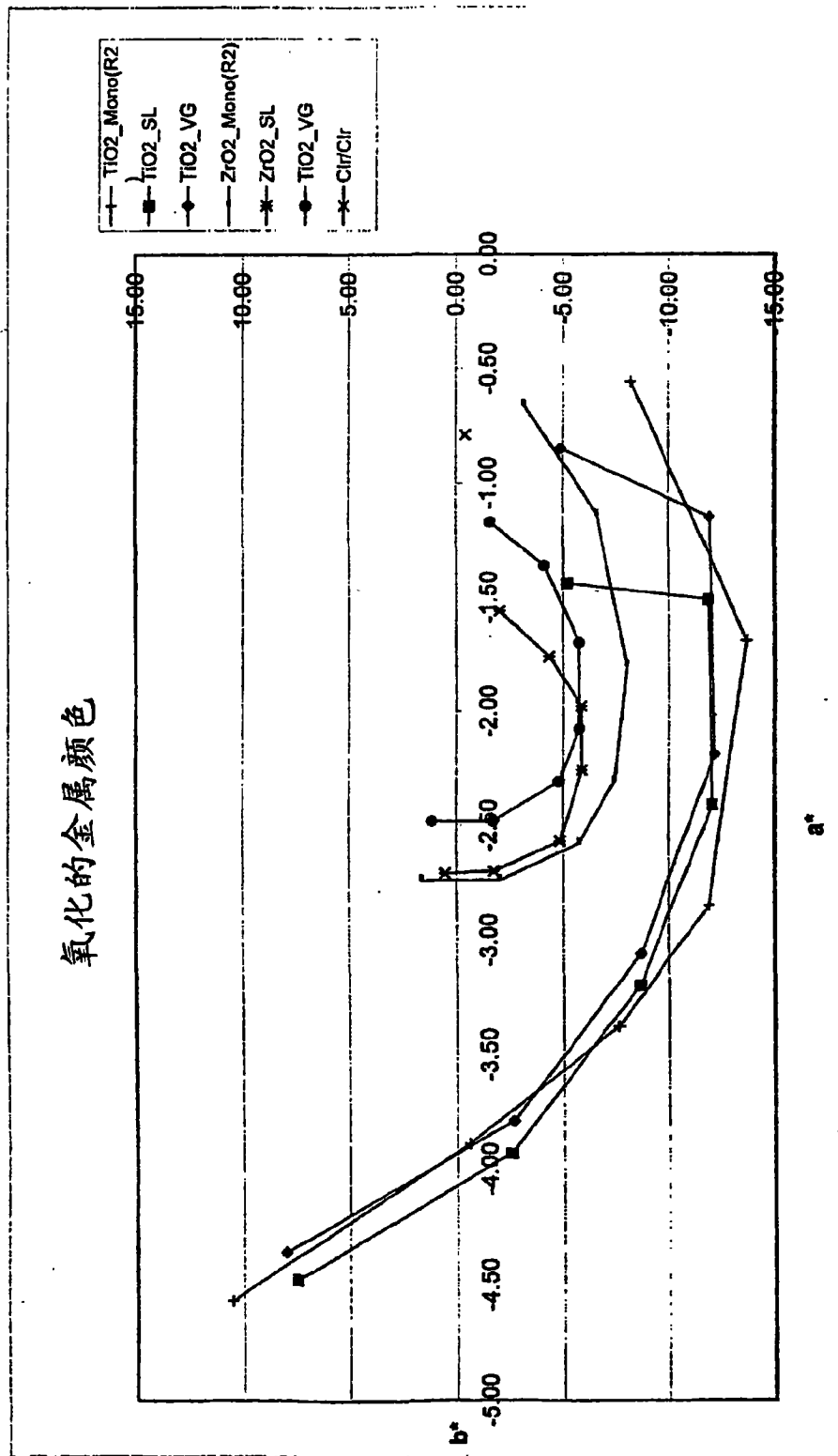


图 3

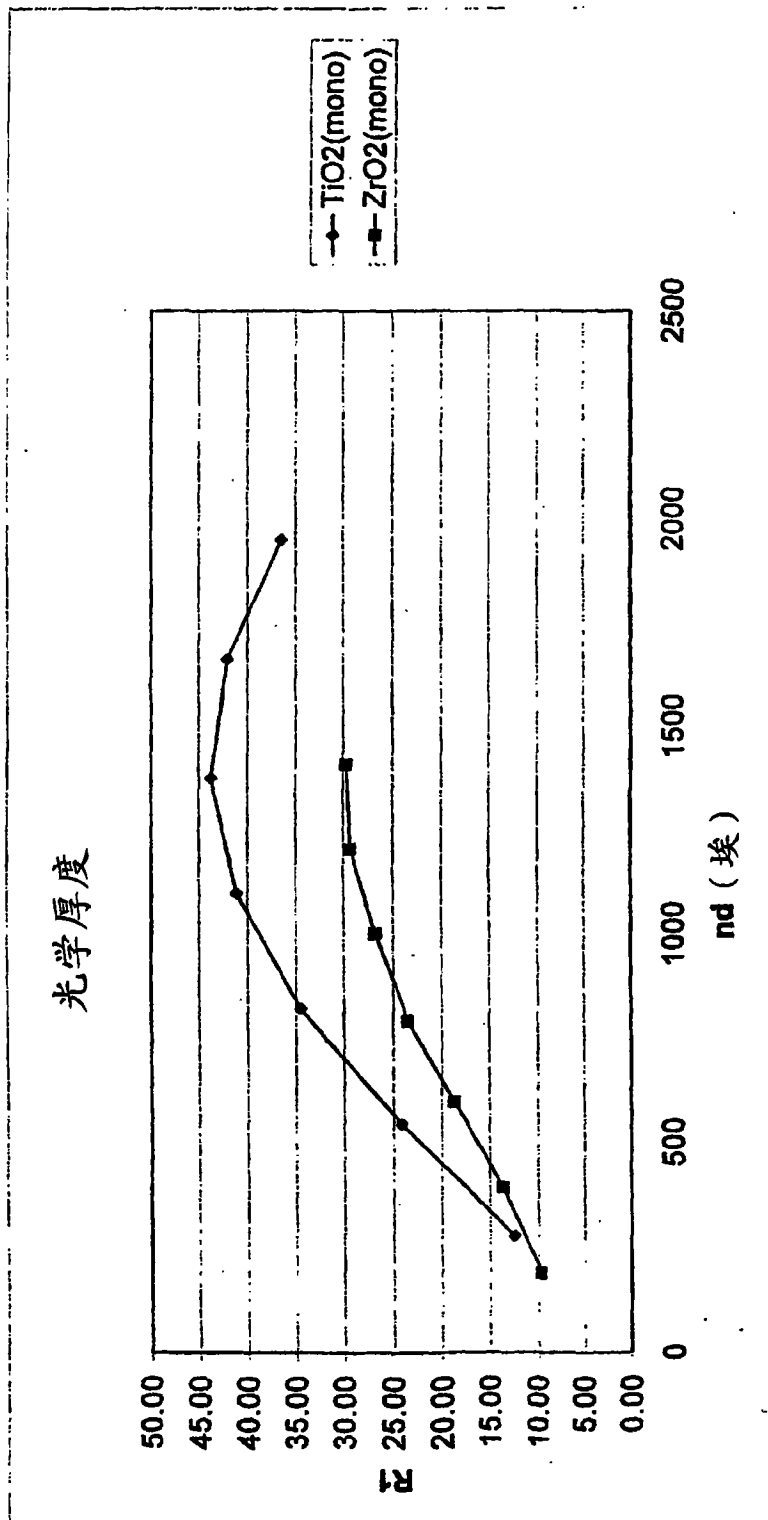


图4

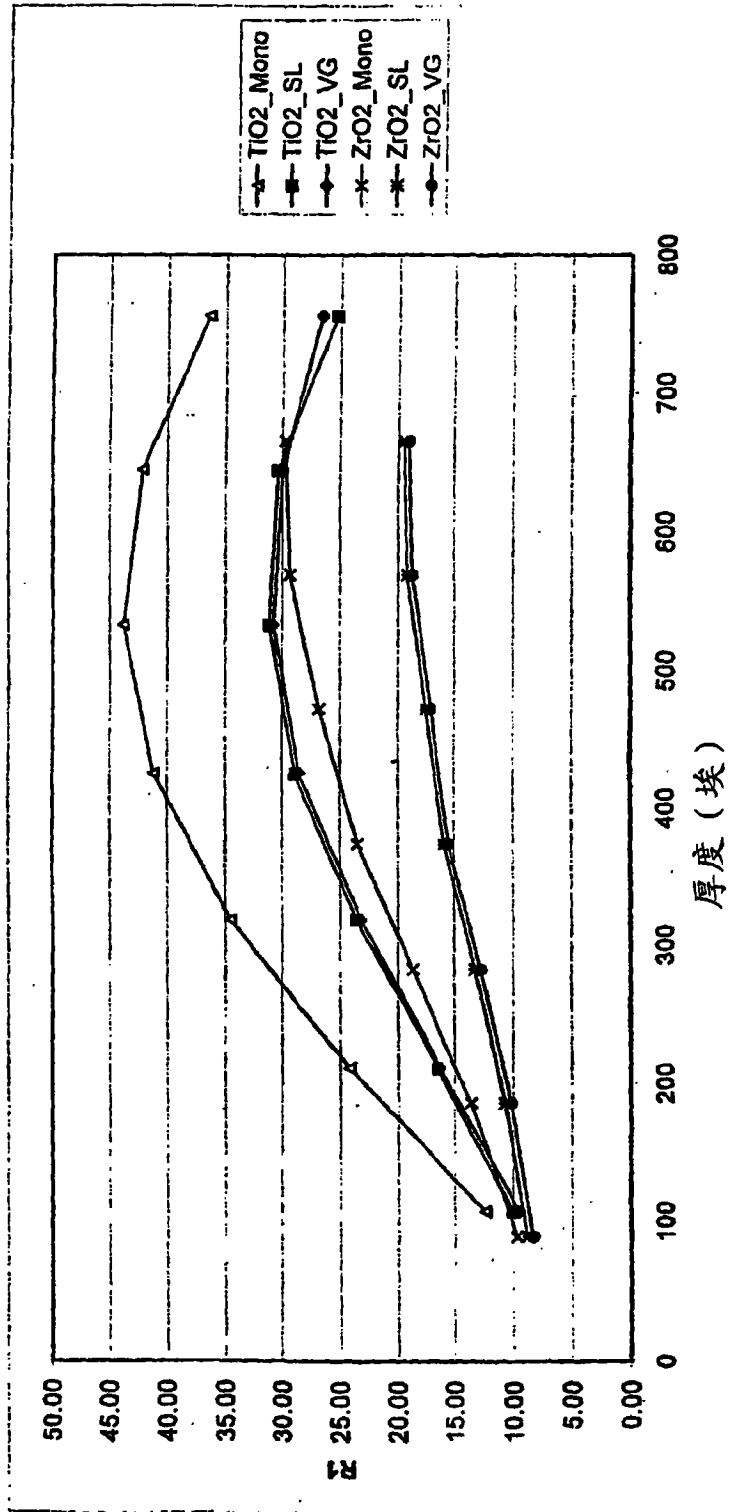


图5

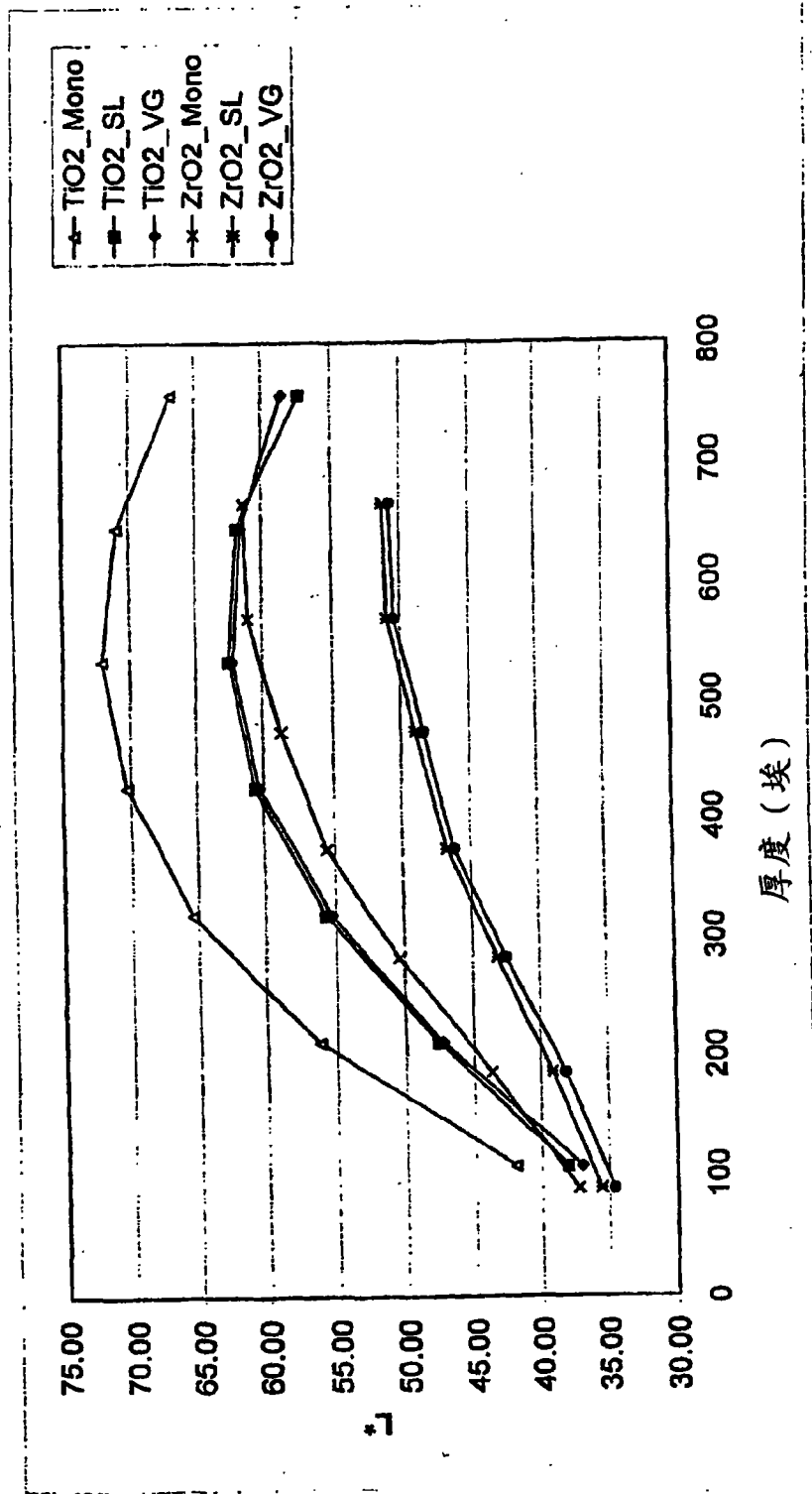


图6