



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104010823 B

(45)授权公告日 2016.11.02

(21)申请号 201280064184.7

(22)申请日 2012.12.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104010823 A

(43)申请公布日 2014.08.27

(30)优先权数据

2011101684 2011.12.22 AU

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/AU2012/001520 2012.12.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/090983 EN 2013.06.27

(73)专利权人 伊诺维亚证券私人有限公司

地址 澳大利亚维多利亚

(72)发明人 加里·费尔利斯·鲍尔

奥迪斯埃·巴蒂斯塔托斯

佩·洛克

迈可尔·布鲁斯·哈德威克

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 张英

(51)Int.Cl.

B41M 3/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 202016282 U, 2011.10.26,

CN 102205753 A, 2011.10.05,

CN 102171055 A, 2011.08.31,

CN 102216087 A, 2011.10.12,

WO 2010/052104 A1, 2010.05.14,

US 2007/0278422 A1, 2007.12.06,

审查员 徐强

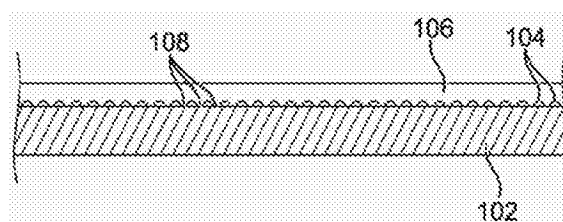
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

具有纳米颗粒墨料的光学安全装置

(57)摘要

一种光学安全装置,包括具有一个第一表面和一个第二表面的一个衬底(102);以及间歇性地设置在该第一表面(102)上的至少一个区域内的一种金属纳米颗粒墨料(104),用于产生一个或多个反射性的或局部反射性的贴片;其中在设置了该金属纳米颗粒墨料的该一个或多个区域(108)上施加了一个高折射率涂层(106),该高折射率涂层(106)粘连到该第一表面(102)上的不存在该金属纳米颗粒墨料之处,由此将该金属纳米颗粒墨料(104)固留在该第一表面(102)与该高折射率涂层(106)之间。



1. 一种光学安全装置,包括具有一个第一表面和一个第二表面的一个衬底;以及间歇性地设置在该第一表面上的至少一个区域内的一种金属纳米颗粒墨料,用于产生一个或多个反射性的或局部反射性的贴片;其中在设置了该金属纳米颗粒墨料的该一个或多个区域上施加了一个第一涂层,该第一涂层粘连到该第一表面上的不存在该金属纳米颗粒墨料之处,由此将该金属纳米颗粒墨料固留在该第一表面与该第一涂层之间,并且其中该一个或多个反射性的或局部反射性的贴片至少部分地覆盖在一个衍射凹凸结构上,该衍射凹凸结构被设置在该衬底的第一或第二表面上。

2. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该衍射凹凸结构被设置在该衬底的第一表面上。

3. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该衍射凹凸结构被设置在该衬底的第二表面上。

4. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中一个半透明的或透明的第二涂层被直接施加至该衍射凹凸结构或每个衍射凹凸结构的、不存在该一个或多个反射性的或局部反射性的贴片的至少一部分上。

5. 根据权利要求4所述的光学安全装置,其中该透明的或半透明的第二涂层的折射率与该衍射凹凸结构或每个衍射凹凸结构的折射率基本上相同。

6. 根据权利要求4所述的光学安全装置,其中该第一涂层和该透明的或半透明的第二涂层具有相同的折射率。

7. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该衍射凹凸结构是一个衍射光学元件。

8. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该金属纳米颗粒墨料被设置在该第一表面上的多条基本上平行的线内。

9. 根据权利要求8所述的光学安全装置,其中每条线具有1纳米至200微米的宽度。

10. 根据权利要求8所述的光学安全装置,其中这些线间隔开了1纳米至200微米。

11. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该金属纳米颗粒墨料被设置在多个基本上圆形的点内。

12. 根据权利要求11所述的光学安全装置,其中每个基本上圆形的点具有1纳米至200微米的直径。

13. 根据权利要求11所述的光学安全装置,其中这些点间隔开了1纳米至200微米。

14. 根据权利要求8所述的光学安全装置,其中这些基本上平行的线的大小和间距产生了大于0.1的光学密度。

15. 根据权利要求11所述的光学安全装置,其中这些基本上圆形的点的点的大小和间距产生了大于0.1的光学密度。

16. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该金属纳米颗粒墨料形成了一个基本上不透明的反射层。

17. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该金属纳米颗粒墨料形成了具有的折射率大于该衍射凹凸结构的折射率的一个半透明层。

18. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该第一涂层是一个可固化涂层。

19. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该金属纳米颗粒墨料是一种银纳米颗粒墨料。

20. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该金属纳米颗粒墨料是一种铝纳米颗粒墨料。

21. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该金属纳米颗粒墨料是一种钛纳米颗粒墨料。

22. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该衬底是透明的或半透明的。

23. 根据权利要求22所述的光学安全装置,其中该光学安全装置包括被施加至该透明的或半透明的衬底的第一表面的至少一部分上的至少一个遮光层。

24. 根据权利要求22所述的光学安全装置,其中该光学安全装置包括被施加至该透明的或半透明的衬底的第二表面的至少一部分上的至少一个遮光层。

25. 根据权利要求23或权利要求24所述的光学安全装置,其中该至少一个遮光层至少部分地被省略以便在该衬底的第一和第二表面中至少一者上、在设置了该金属纳米颗粒墨料和该第一涂层的区域中形成一个窗口或半个窗口。

26. 根据权利要求23或权利要求24所述的光学安全装置,其中这些遮光层中的至少一个遮光层是间歇性地被设置在该衬底的第二表面上、位于该金属纳米颗粒墨料的区域中以便形成标记或图像。

27. 根据权利要求23或权利要求24所述的光学安全装置,其中该至少一个遮光层是一个遮光涂层。

28. 根据权利要求27所述的光学安全装置,其中该遮光涂层是一个遮光墨料层。

29. 根据权利要求1所述的光学安全装置,其中该第一涂层是高折射率涂层。

30. 一种用于制造光学安全装置的方法,该方法包括在一个衬底的第一表面上的至少一个区域内间歇性地施加一种金属纳米颗粒墨料、并且在已施加有该金属纳米颗粒墨料的该区域或每个区域上施加一个第一涂层,其中该第一涂层粘连到该第一表面上的不存在该金属纳米颗粒墨料之处,由此将该金属纳米颗粒墨料固留在该第一表面与该第一涂层之间,并且进一步包括以下步骤:施加该一个或多个反射性的或局部反射性的贴片以便至少部分地覆盖在一个衍射凹凸结构上,该衍射凹凸结构被设置在该衬底的该第一表面或第二表面上。

31. 根据权利要求30所述的方法,进一步包括将该衍射凹凸结构施加在该衬底的第一表面上的步骤。

32. 根据权利要求30所述的方法,进一步包括将该衍射凹凸结构施加在该衬底的第二表面上的步骤。

33. 根据权利要求30所述的方法,包括以下步骤:将一个透明的或半透明的第二涂层直接施加至该衍射凹凸结构或每个衍射凹凸结构的、不存在该一个或多个反射性的或局部反射性的贴片的至少一部分上。

34. 根据权利要求33所述的方法,其中该透明的或半透明的第二涂层的折射率与该衍射凹凸结构或每个衍射凹凸结构的折射率基本上相同。

35. 根据权利要求33所述的方法,其中该第一涂层和该透明的或半透明的第二涂层是作为同一个涂层施加的。

36. 根据权利要求30所述的方法,进一步包括将该衍射凹凸结构作为一个衍射光学元件进行施加的步骤。

37. 根据权利要求30所述的方法, 进一步包括将该金属纳米颗粒墨料施加在该第一表面上的多条基本上平行的线内的步骤。

38. 根据权利要求37所述的方法, 其中每条线是以1纳米至200微米的宽度来施加的。

39. 根据权利要求37所述的方法, 其中这些线间隔开了1纳米至200微米。

40. 根据权利要求30所述的方法, 其中该金属纳米颗粒墨料被施加在多个基本上圆形的点内。

41. 根据权利要求40所述的方法, 其中每个基本上圆形的点具有1纳米至200微米的直径。

42. 根据权利要求40所述的方法, 其中这些点间隔开了1纳米至200微米。

43. 根据权利要求37所述的方法, 其中这些基本上平行的线的大小和间距产生了大于0.1的光学密度。

44. 根据权利要求40所述的方法, 其中这些基本上圆形的点的大小和间距产生了大于0.1的光学密度。

45. 根据权利要求30所述的方法, 其中该金属纳米颗粒墨料是作为一个基本上不透明的反射层进行施加的。

46. 根据权利要求30所述的方法, 其中该金属纳米颗粒墨料是作为一个具有的折射率大于该衍射凹凸结构的折射率的半透明层进行施加的。

47. 根据权利要求30所述的方法, 其中该第一涂层是一个可固化涂层。

48. 根据权利要求30所述的方法, 其中该金属纳米颗粒墨料是一种银纳米颗粒墨料。

49. 根据权利要求30所述的方法, 其中该金属纳米颗粒墨料是一种铝纳米颗粒墨料。

50. 根据权利要求30所述的方法, 其中该金属纳米颗粒墨料是一种钛纳米颗粒墨料。

51. 根据权利要求30所述的方法, 其中该衬底是透明的或半透明的。

52. 根据权利要求51所述的方法, 其中该光学安全装置包括被施加至该透明的或半透明的衬底的第一表面的至少一部分上的至少一个遮光层。

53. 根据权利要求51所述的方法, 其中该光学安全装置包括被施加至该透明的或半透明的衬底的第二表面的至少一部分上的至少一个遮光层。

54. 根据权利要求52或权利要求53所述的方法, 其中该至少一个遮光层至少部分地被省略以便在设置有该金属纳米颗粒墨料和该第一涂层的区域中形成一个窗口或半个窗口。

55. 根据权利要求52或权利要求53所述的方法, 其中该至少一个遮光层被间歇性地被设置在该衬底的第二表面上的、具有该金属纳米颗粒墨料的区域中, 以便形成标记或图像。

56. 根据权利要求52或权利要求53所述的方法, 其中该至少一个遮光层是一个遮光涂层。

57. 根据权利要求56所述的方法, 其中该遮光涂层是一个遮光墨料层。

58. 一种通过如权利要求30所述的方法制造的光学安全装置。

59. 一种安全文件, 包括根据权利要求1所述的光学安全装置。

60. 根据权利要求59所述的安全文件, 其中该安全文件是纸币。

具有纳米颗粒墨料的光学安全装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光学安全装置(optical security device)及其制造方法。更确切地说,本发明涉及在构造中采用了纳米颗粒墨料的光学安全装置。

背景技术

[0002] 光学安全装置普遍用于安全文件中,作为避免未经授权地复制或伪造此类文件的一种手段。典型地,这样的装置将产生一种让潜在造假者难以复制的光学效应。

[0003] 广泛的光学安全装置在本领域是已知的。通常,此类装置依赖于施加一个反射涂层或具有高折射率的半透明涂层以便显示该光学效应。例如,常见的是通过在一个聚合物层中压印一个衍射图案以形成一个表面凹凸图案并且在该图案上提供一个薄的反射性金属层,来构造一个光学安全装置。以此方式,由该衍射图案产生的效果在反射情况下是可观察到的。替代地,用一个具有高折射率的透明层来取代该金属层,从而允许观察到该衍射效果并且还允许该装置后方的任何信息都是可见的。

[0004] 可以用多种方式来设置该薄的金属反射层。一种方式是使用真空沉积法。在这个方法中,将有待涂覆的材料放在真空中并且使金属汽化。当汽化的金属接触该材料时,它在该材料上冷凝并且形成了一个金属层。这个步骤有效地提供了一个反射层、但是相对昂贵。

[0005] 该真空沉积法的一个替代方案是使用一种金属纳米颗粒墨料来涂覆所需要的表面。这样的墨料的施加可以与该真空沉积法相比以实质性降低的成本来完成,同时还提供了一个薄的涂层,该涂层取决于该墨料的组成而可以是高反射性的、或是具有高折射率的半透明的。

[0006] 使用金属纳米颗粒墨料之前是有问题的,因为此类墨料对于施加了它们的表面显示出薄弱的粘附性。因此,尽管这些墨料具有优异的光学特性,但是已证明难以有效地使用这类墨料来生产光学安全装置。

[0007] 因此,希望的是提供一种采用了金属纳米颗粒墨料的光学安全装置,该光学安全装置解决了此类墨料的差粘附性所导致的困难。还希望提供一种用于制造此类光学安全装置的方法。

发明内容

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种光学安全装置,该光学安全装置包括具有一个第一表面和一个第二表面的一个衬底;以及间歇性地设置在该第一表面上的至少一个区域内的一种金属纳米颗粒墨料,用于产生一个或多个反射性的或局部反射性的贴片;其中在设置了该金属纳米颗粒墨料的该一个或多个区域上施加了一个高折射率涂层,该高折射率涂层粘连到该第一表面上的不存在该金属纳米颗粒墨料之处,由此将该金属纳米颗粒墨料固留在该第一表面与该高折射率涂层之间,并且其中该一个或多个反射性的或局部反射性的贴片至少部分地覆盖在一个衍射凹凸结构上。

[0009] 可以将该衍射凹凸结构设置在该衬底的第一表面上。替代地,可以将该衍射凹凸

结构设置在该衬底的第二表面上。该凹凸结构可以是一个衍射光学元件。

[0010] 可以将一个透明的或半透明的涂层直接施加在该凹凸结构或每个凹凸结构的、不存在该一个或多个反射性的或局部反射性的贴片的至少一部分上。该透明的或半透明的涂层的折射率与该凹凸结构或每个凹凸结构的折射率基本上相同。

[0011] 优选地,该高折射率涂层和该透明的或半透明的涂层可以具有相同的折射率。甚至更优选地,这些涂层可以是相同的、优选地是同时施加的。

[0012] 这允许该凹凸结构的不具有金属纳米颗粒墨料的这些部分在必要时可以是不可见的。

[0013] 替代地,该凹凸结构可以是高分辨率或高长径比的光栅,例如偏振光栅。

[0014] 可以将该金属纳米颗粒墨料设置在该第一表面上的多条基本上平行的线内。当以此方式设置该金属纳米颗粒墨料时,优选地每条线具有1纳米至200微米的宽度,并且进一步优选地,这些线间隔开了1纳米至200微米。

[0015] 替代地,将该金属纳米颗粒墨料设置在多个基本上圆形的点内。当以此方式设置该金属纳米颗粒墨料时,优选地每个基本上圆形的点具有1纳米至200微米的直径,并且进一步优选地,这些点间隔开了1纳米至200微米。

[0016] 优选地,这些基本上平行的线或基本上圆形的点的大小和间距产生了大于0.1的光学密度。

[0017] 该涂层可以是一个可固化涂层。

[0018] 该金属纳米颗粒墨料可以形成一个基本上不透明的反射层。替代地,该金属纳米颗粒墨料可以形成具有的折射率大约该凹凸结构的折射率的一个半透明层。

[0019] 该金属纳米颗粒墨料可以是一种银纳米颗粒墨料。在这种情况下,该银纳米颗粒墨料优选地具有少于40%的银。

[0020] 替代地,该金属纳米颗粒墨料可以是一种铝纳米颗粒墨料。进一步替代地,该金属纳米颗粒墨料是一种钛纳米颗粒墨料。

[0021] 该光学安全装置的衬底可以是透明的或半透明的。该光学安全装置可以包括被施加至该透明的或半透明的衬底的第一表面的至少一部分上的至少一个遮光层。另外,该光学安全装置可以包括被施加至该透明的或半透明的衬底的第二表面的至少一部分上的至少一个遮光层。

[0022] 优选地,该至少一个遮光层至少部分地被省略以便在该衬底的第一和第二表面中的至少一者上、在设置有该金属纳米颗粒墨料和该高折射率涂层的区域中形成一个窗口或半个窗口。

[0023] 甚至更优选地,这些遮光层中的至少一个遮光层被间歇性地被设置在该衬底的第二表面上、位于该金属纳米颗粒墨料的区域中,以便形成标记或图像。

[0024] 该至少一个遮光层是一个遮光涂层、优选地一个遮光墨料层。

[0025] 根据本发明的另外一个方面,提供了一种用于制造光学安全装置的方法,该方法包括在一个衬底的第一表面上的至少一个区域内间歇性地施加一种金属纳米颗粒墨料、并且在已施加了该金属纳米颗粒墨料的该区域或每个区域上施加一个高折射率涂层,其中该高折射率涂层粘连到该第一表面上的不存在该金属纳米颗粒墨料之处,由此将该金属纳米颗粒墨料固留在该第一表面与该高折射率涂层之间,并且进一步包括以下步骤:在施加该

金属纳米颗粒墨料之前在该衬底的第一或第二表面上提供一个衍射凹凸结构。

[0026] 该凹凸结构可以被提供为一个衍射光学元件。

[0027] 该方法还可以包括以下步骤：将一个透明的或半透明的涂层直接施加在该凹凸结构或每个凹凸结构的、不存在该一个或多个反射性的或局部反射性的贴片的至少一部分上，并且其中该透明的或半透明的涂层的折射率与该凹凸结构或每个凹凸结构的折射率基本上相同。

[0028] 优选地，该高折射率涂层和该透明的或半透明的涂层可以具有相同的折射率。甚至更优选地，可以同时施加这些涂层。

[0029] 替代地，该凹凸结构可以作为高分辨率的或高长径比的光栅、例如偏振光栅来提供。

[0030] 可以将该金属纳米颗粒墨料施加在该第一表面上的多条基本上平行的线内。当以此方式施加该金属纳米颗粒墨料时，优选地每条线具有1纳米至200微米的宽度，并且进一步优选地，这些线间隔开了1纳米至200微米。

[0031] 替代地，该方法包括将该金属纳米颗粒墨料设置在多个基本上圆形的点内。当以此方式设置该金属纳米颗粒墨料时，优选地每个基本上圆形的点具有1纳米至200微米的直径，并且进一步优选地，这些点间隔开了1纳米至200微米。

[0032] 优选地，这些基本上平行的线或基本上圆形的点的大小和间距产生了大于0.1的光学密度。

[0033] 该涂层可以作为一个可固化涂层进行施加。

[0034] 该方法可以包括以下步骤：将该金属纳米颗粒墨料作为一个基本上不透明的反射层进行施加。替代地，该金属纳米颗粒墨料可以作为具有的折射率大约该凹凸结构的折射率的一个半透明层进行施加。

[0035] 该金属纳米颗粒墨料可以作为银纳米颗粒墨料进行施加。在这种情况下，该银纳米颗粒墨料优选地具有少于40%的银。

[0036] 替代地，该方法可以包括施加一种铝纳米颗粒墨料或钛纳米颗粒墨料。

[0037] 该方法可以包括提供一个透明的或半透明的衬底。

[0038] 该方法可以进一步包括将至少一个遮光层施加至该透明的或半透明的衬底的第一表面的至少一部分上。另外，该方法可以包括将至少一个遮光层施加至该透明的或半透明的衬底的第二表面的至少一部分上。

[0039] 该方法的另外一个步骤可以包括将该至少一个遮光层至少部分地省略以便在该衬底的第一和第二表面中的至少一者上、在设置了该金属纳米颗粒墨料和该高折射率涂层的区域中形成一个窗口或半个窗口。该方法还可以包括将这些遮光层中的至少一个遮光层间歇性地施加到该衬底的第二表面上、位于该金属纳米颗粒墨料的区域中，以便形成标记或图像的。

[0040] 该方法还包括以下步骤：提供至少一个遮光层，为一个遮光涂层、优选地一个遮光墨料层。

[0041] 本发明的其他方面针对包括如以上任何实施例中描述的光学安全装置的一种安全文件，例如纸币。

附图说明

[0042] 现在参考附图仅通过举例来描述本发明的多个具体实施例,在附图中:

[0043] 图1是根据本发明第一实施例的一个光学安全装置的代表性截面。

[0044] 图2是根据本发明一个替代实施例的一个光学安全装置的代表性截面。

[0045] 图3是根据本发明另外一个实施例的一个光学安全装置的代表性截面。

[0046] 图4a和图4b示出了根据本发明另一个实施例的一个光学安全装置的多个代表性截面。

[0047] 图5a和图5b示出了根据本发明又一个实施例的一个光学安全装置的多个代表性截面。

具体实施方式

[0048] 定义

[0049] 安全文件

[0050] 如在此使用的,术语安全文件包括所有类型的具有价值的文件和代币以及认证文件,包括但不限于以下这些:货币项(例如纸币和硬币)、信用卡、支票、护照、身份证、证券及股票证书、驾驶执照、所有权契据、旅行证件(例如机票和火车票)、门卡和门票、出生证、死亡证和结婚证书以及成绩单。

[0051] 金属纳米颗粒墨料

[0052] 如在此使用的,术语金属纳米颗粒墨料是指一种具有平均尺寸小于一微米的金属颗粒的墨料。

[0053] 衍射光学元件(DOE)

[0054] 如在此使用的,术语衍射光学元件是指数字型衍射光学元件(DOE)。数字型衍射光学元件(DOE)依赖于复杂数据的映射,这些辅助数据在远场(或重建平面内)重建一个二维强度图案。因此,当基本上经校准的光(例如来自点光源或激光器)入射到该DOE上时,产生了一个干涉图案,该干涉图案在该重建平面内产生一个投影图像,这个投影图像在一个适合的观察表面被定位在该重建平面内时或者当在该重建平面处在透射情况下观察该DOE时是可见的。这两个平面之间的转换可以用快速傅立叶变换(FFT)来进行近似。因此,必须将包括幅值和相位信息的复杂数据物理地编码在该DOE的微结构中。这个DOE数据可以通过进行所希望重建(例如,远场内所希望的强度图案)的逆向FFT转换来计算。

[0055] DOE有时被称为计算机产生的全息图,但是它们不同于其他类型的全息图,例如彩虹全息图、菲涅耳全息图和体反射全息图。

[0056] 参照图1,示出了光学安全装置的一个截面,其中一种金属纳米颗粒墨料104被间歇性地设置在衬底102的第一表面的一个区域中。一个涂层106被施加在设置了该金属纳米颗粒墨料104的区域上。涂层106在金属纳米颗粒墨料104区域之间的、不存在金属纳米颗粒墨料104的面积108内粘连到衬底102的表面上。以此方式,金属纳米颗粒墨料104的单独区域在衬底102的表面与该涂层106之间被固留在位,尽管该金属纳米颗粒墨料104与该衬底102的表面的粘附是薄弱的。

[0057] 金属纳米颗粒墨料104的这些区域共同在该衬底102上产生了一个反射性或局部

反射性的贴片。如果希望有多个反射性贴片或局部反射性贴片,则可以以此方式对衬底的多个区域提供金属纳米颗粒墨料。

[0058] 在本发明的一个替代实施例中,该金属纳米颗粒墨料可以用来将一个薄的反射性涂层施加到一个凹凸结构上,例如一个衍射结构上。图2示出了这样一个安排,其中一个衍射结构208被设置在衬底202的第一表面上。该衍射结构208可以是与该衬底一体的,例如被压印到一个聚合物衬底中,或替代地可以作为一个分开的元件来应用,例如被压印到被施加至该衬底上的一个层或涂层之中。

[0059] 在该衍射结构208的一个区域中间歇性地提供了金属纳米颗粒墨料204。一个涂层206被施加在设置有该金属纳米颗粒墨料204的区域上。优选地,该涂层206是一个高折射率(HRI)涂层,因为这将有助于确保由该衍射结构208产生的光学效果保持是可见的,甚至在该金属纳米颗粒墨料204是以非常薄的层进行施加的情况下。涂层206在金属纳米颗粒墨料204的区域之间的、不存在金属纳米颗粒墨料204的面积210中粘连到衍射结构208上。以此方式,可以在该衍射结构上设置一个或多个反射性贴片。当这个贴片形成一个基本上不透明的反射层时,由该衍射结构产生的衍射效果可以在设置该一个或多个贴片的区域中在折射情况下观察到。

[0060] 替代地,如图3所示,可以在该衬底的、与该金属纳米颗粒墨料相反的一侧上设置一个衍射结构。在此,该金属纳米颗粒墨料304和涂层306被设置在该衬底的第一侧上,其中一个衍射结构308被设置在该衬底302的第二侧上。可以将一种保护性清漆310施加到该衍射结构308上。该保护性清漆310在这种情况下应该是一个高折射率涂层(具有与衬底302相差至少0.2的一个折射率),否则该衍射结构308将不能清晰可见。在这个安排中,优选的是,该衬底302的至少一部分和该衍射结构308是透明的,并且由该金属纳米颗粒墨料形成的贴片是一个半透明层,该半透明层具有的折射率大于该衬底和该衍射结构的折射率。以此方式,由该衍射结构308产生的衍射效果可以在透射情况下被位于322处的一个观察者观察到,同时在反射情况下是位于321处的观察者可看到的。这个结果是可能的,因为使用该纳米颗粒墨料可以提供一个高反射表面、并且还允许足够的光透过以允许该衍射效果在透射情况下是可见的。另外,纳米颗粒墨料给出了与真空金属化实现的反射率相同的反射率、并且可以更廉价并且有效地提供,因为该墨料是通过印刷方法施加的。

[0061] 图4a、4b、5a和5b示出了光学安全装置的另外实施例的多个截面视图,在该光学安全装置中,凹凸结构408、508被设置在一个透明或半透明的衬底402、502的第一表面上。衬底402、502可以由双轴定向的聚丙烯(BOPP)或本领域已知的任何其他聚合物材料形成。凹凸结构408、508可以是与衬底402、502一体的(例如通过压印工艺)或可以作为一个分开的元件来应用,例如被压印到被施加至该衬底的一个层或涂层之中。

[0062] 间歇性地施加金属纳米颗粒墨料404、504,以形成覆盖在这些凹凸结构408、508上的一个或多个反射性贴片。涂层406、506被施加在设置有该金属纳米颗粒墨料404的区域上。优选地,该涂层406、506是一个高折射率(HRI)涂层,因为这将有助于确保由该衍射结构408、508产生的光学效果保持是可见的,甚至在该金属纳米颗粒墨料404、504是以非常薄的层进行施加的情况下。涂层406、506在金属纳米颗粒墨料404、504的区域之间的、不存在金属纳米颗粒墨料404、504的面积中粘连到衍射结构408、508上。以此方式,可以在该衍射结构408、508上设置一个或多个反射性贴片。当这个贴片形成一个基本上不透明的反射层时,

由该衍射结构产生的衍射效果可以在设置该一个或多个贴片的区域中在反射情况下观察到。

[0063] 图4a、4b、5a和5b的光学安全装置可以根据该反射表面404、504是一个基本上不透明的反射层还是至少局部透射的层而作为一个反射性和/或透射性装置起作用。

[0064] 在图5a和图5b中,衍射结构508的仅一部分设置有金属纳米颗粒墨料504。区域A没有施加金属纳米颗粒墨料504。图5a和图5b示出了,一个HRI涂层506被施加至该衍射结构508的、已经施加有金属纳米颗粒墨料的这些部分上。另外,一个透明的或半透明的涂层516被施加至该衍射结构的、不具有金属纳米颗粒墨料508的多个部分(区域A)上。

[0065] 图5b示出了如果该透明或半透明涂层514具有的折射率基本上与该衍射结构508的折射率相同时的效果。这使得该衍射结构508在这些区域A中是有效地不可见的,并且仅有该衍射结构的用金属纳米颗粒墨料覆盖的这些部分是可见的。在另外一个实施例中,这些涂层506和514可以作为相同的涂层在一个单一的步骤中施加。

[0066] 可以将遮光层412、512施加到该透明或半透明衬底402、502的第一和/或第二表面上,从而形成一个窗口或半个窗口420、520,其中,可以从从该衬底402、502的一侧或多侧来观察到该光学安全装置。该窗口或半个窗口可以是安全文件(例如纸币)的一部分。图4a至图5b示出了完整窗口构型中的光学装置。遮光层414、514的其他区域可以在该衬底402、502的与凹凸结构408、508相反的第二表面上形成一个或多个图像或标记。这些遮光层412、414、512或514优选地为遮光涂层,例如遮光墨料,并且可以通过印刷工艺来施加,例如通过凹版印刷、凹雕、苯胺印刷、丝网印刷或本领域已知的其他合适的技术来施加。

[0067] 参照图2和图3,该衍射结构208或308可以容易地用任何所希望的凹凸结构(例如像衍射光学元件)来更换。替代地,可以使用高分辨率或高长径比的光栅(例如偏振光栅),在这种情况下应该使用小于100纳米的纳米颗粒。

[0068] 在本发明的一个实施例中,该金属纳米颗粒墨料是一种银纳米颗粒、具有少于40%的银。然而,根据本发明,一些其他金属纳米颗粒墨料也是适合使用的,例如,具有大于40%的银的银纳米颗粒墨料、铝纳米颗粒和钛纳米颗粒。

[0069] 将了解的是,一个适合的涂层应该展示以下属性中的一种或全部:对衬底的良好粘附性、高透明性、通常为无色并且是稳健的。可能的涂层可以包括一种透明的、折射率不高的清漆。清漆是指产生持久的保护性表面的材料。示例性的透明清漆可以包括但不限于硝酸纤维素和醋酸丁酸纤维素。替代地,该涂层可以是一种高折射率涂层,是一种具有分散在载体、粘接剂或树脂中的具有小粒径和高折射率的金属氧化物成分的涂层。这样的高折射率涂层含有溶剂,因为它是一种分散体。当使用这种类型的高折射率涂层时,它可以被空气固化或UV固化。替代地,还可以使用采用了非金属聚合物的高折射率涂层,例如含硫的或溴化的有机聚合物。

[0070] 该金属纳米颗粒墨料优选地被施加到该衬底的表面上的多条基本上平行的线内或多个基本上圆形的点内。如果该金属纳米颗粒墨料被提供在多条基本上平行的线内,则这些线优选地具有1纳米至200微米的宽度并且优选地间隔开1纳米至200微米。如果该金属纳米颗粒墨料被提供在多个基本上圆形的点内,则这些点优选地具有1纳米至200微米的直径并且优选地间隔开1纳米至200微米。进一步优选地,这些墨料条或点具有100微米左右的宽度或直径并且间隔开大约100至200微米。已经发现这些间距提供了适当的光学密度,以

便给予所需的反射率。优选地,该光学密度大于0.1。

[0071] 可以通过本领域普通技术人员所了解的若干种技术中的一种来施加该金属纳米颗粒墨料。优选地,该墨料通过凹雕来施加,但是也可以通过其他合适的技术例如苯胺印刷或胶版印刷来施加。

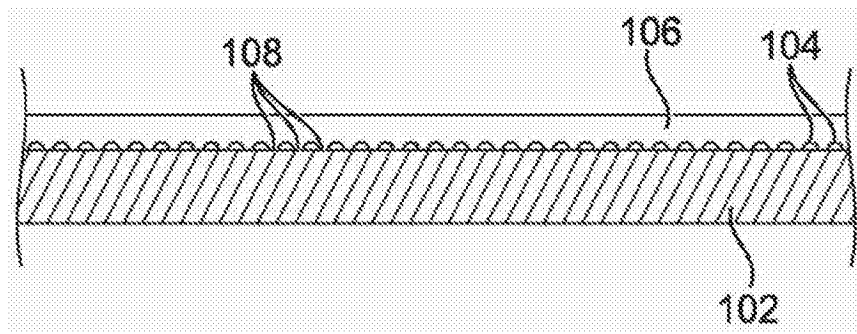


图1

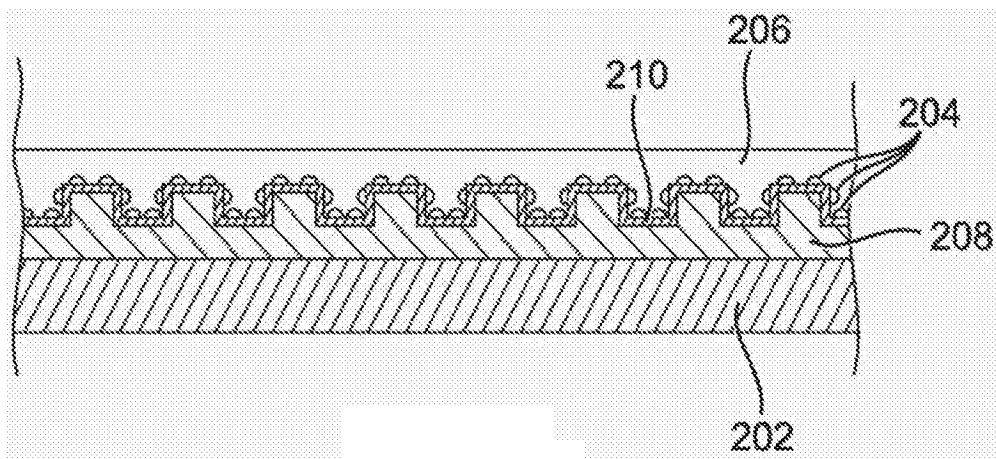


图2

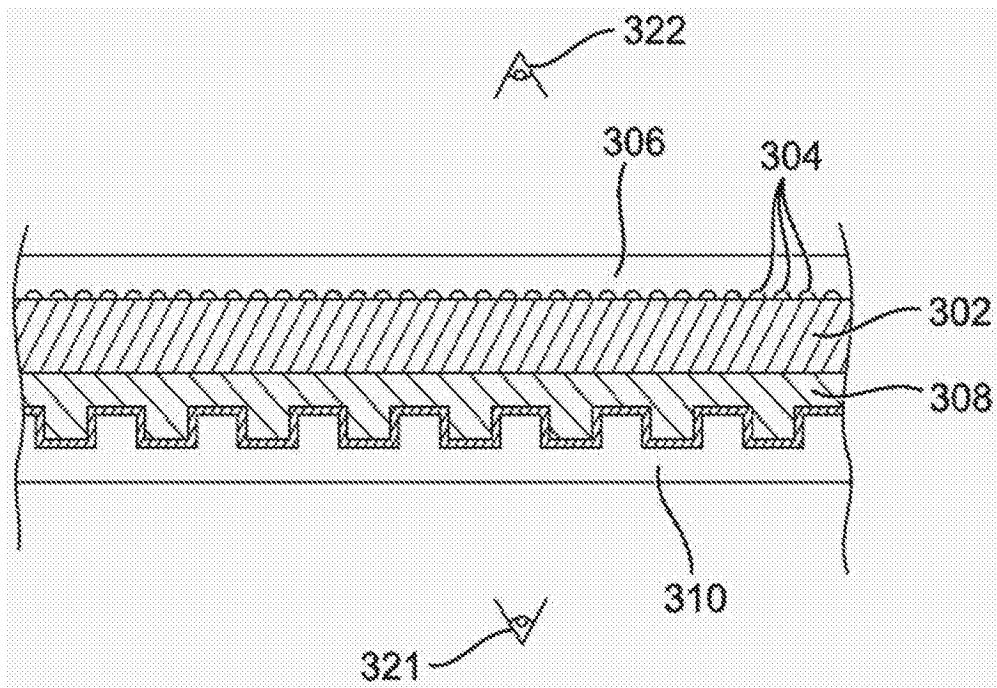


图3

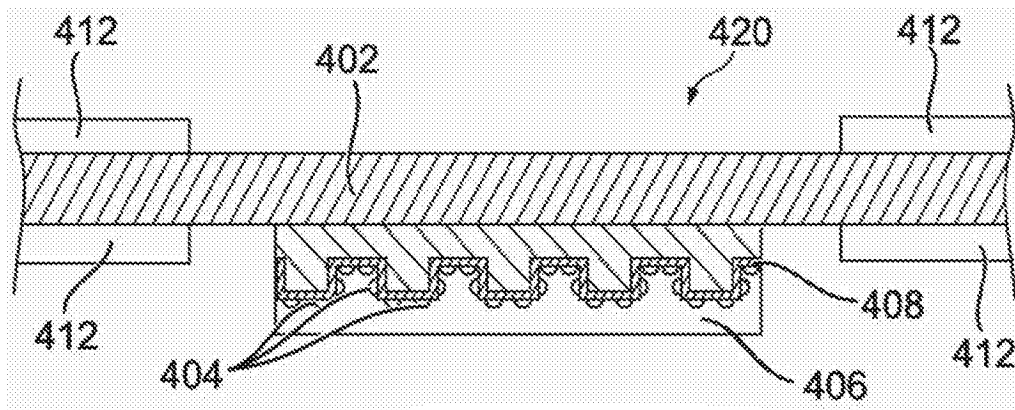


图4a

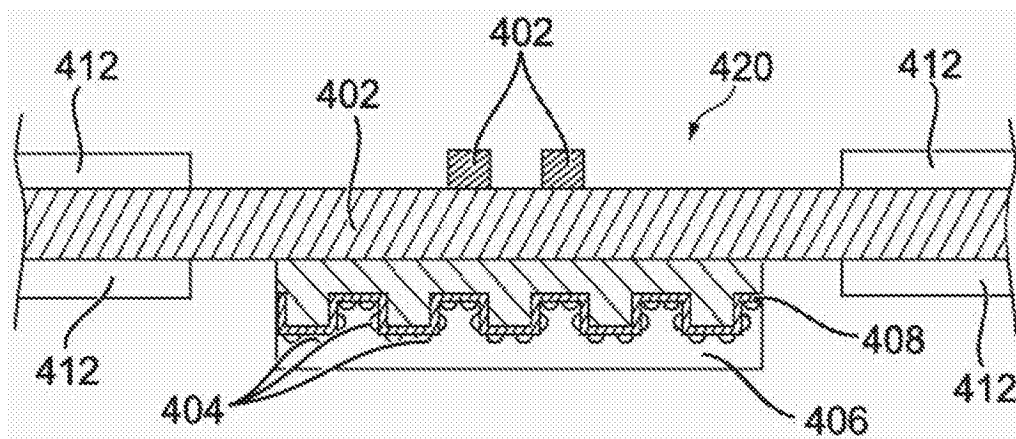


图4b

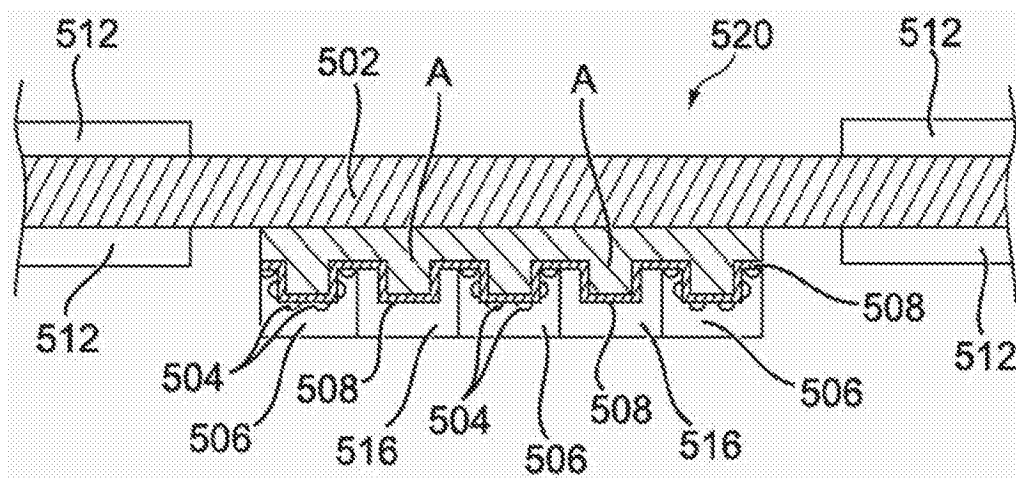


图5a

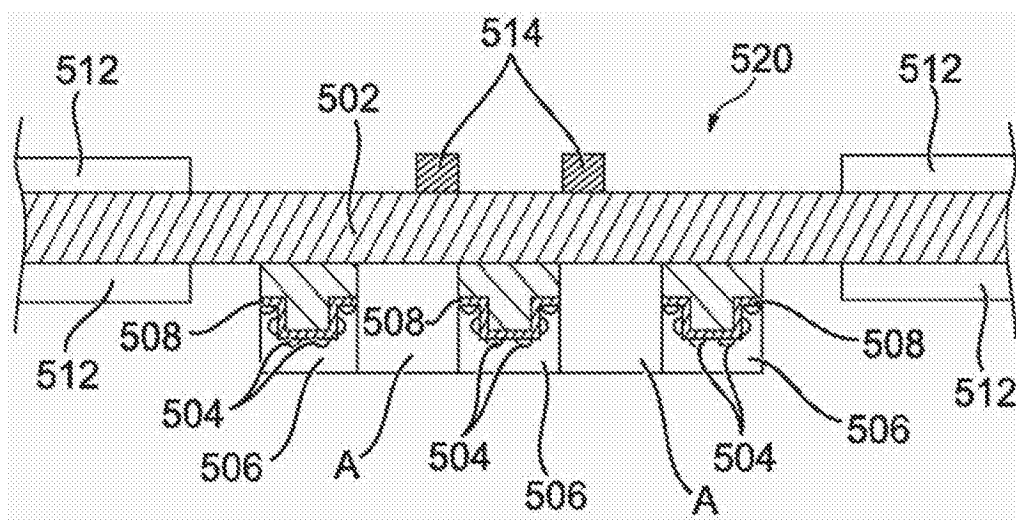


图5b