



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101903183 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200880119379. 0

B42D 15/10 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 12. 09

G02B 5/18 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01F 10/14 (2006. 01)

102007059550. 8 2007. 12. 11 DE

C09D 11/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010. 06. 04

US 6645286 B2, 2003. 11. 11,

(86) PCT申请的申请数据

CN 1606648 A, 2005. 04. 13,

PCT/EP2008/010428 2008. 12. 09

CN 1982086 A, 2007. 06. 20,

(87) PCT申请的公布数据

W02009/074284 DE 2009. 06. 18

CN 1681898 A, 2005. 10. 12,

CN 101011916 A, 2007. 08. 08,

CN 1459034 A, 2003. 11. 26,

(73) 专利权人 德国捷德有限公司

审查员 王芳

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 克里斯托夫·门格尔

亚历山大·博恩斯莱格尔

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 何文彬

(51) Int. Cl.

G07D 7/04 (2006. 01)

G09C 5/00 (2006. 01)

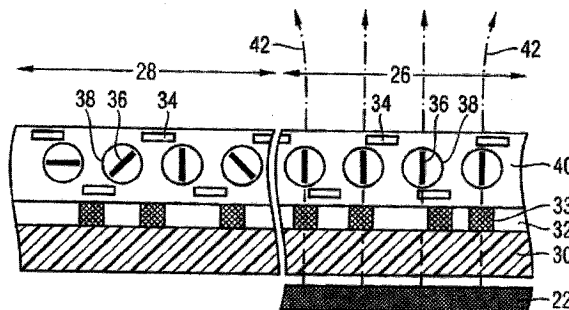
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 6 页

(54) 发明名称

光学可变安全元件、其制造方法、安全装置、数据载体及用途

(57) 摘要

本发明涉及一种用于保护贵重物品的光学可变安全元件 (12), 其具有光学可变墨层 (40), 所述光学可变墨层包括用于产生依赖于视角的视觉效应的第一光学可变效应颜料 (34) 和可通过外部磁场可逆地对齐的第二效应颜料 (36), 其中光学可变效应颜料 (34) 的依赖于视角的视觉效应的显著程度取决于可磁力对齐的效应颜料 (36) 相对于所述墨层 (40) 平面的朝向。



1. 一种用于保护贵重物品、并具有光学可变墨层的光学可变安全元件,所述光学可变墨层包括:

光学可变的第一效应颜料,用于产生依赖于视角的视觉效应;以及
可通过外部磁场可逆地对齐的第二效应颜料,

其中,所述第一效应颜料的依赖于视角的视觉效应的显著程度取决于所述第二效应颜料相对于所述光学可变墨层的平面的朝向。

2. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料封装于微胶囊内并且能够在所述微胶囊内充分自由旋转。

3. 如权利要求 2 所述的安全元件,其特征在于,在没有外部磁场的情况下,所述第二效应颜料在其微胶囊内被基本各向同性地对齐。

4. 如权利要求 2 所述的安全元件,其特征在于,所述微胶囊包括为所述第二效应颜料提供回复力的凝胶。

5. 如权利要求 4 所述的安全元件,其特征在于,所述凝胶是膨胀聚合凝胶。

6. 如权利要求 2 所述的安全元件,其特征在于,所述第一效应颜料存在于所述第二效应颜料的微胶囊之外。

7. 如权利要求 2 所述的安全元件,其特征在于,所述第一效应颜料与所述第二效应颜料一起封装在所述微胶囊之内。

8. 如权利要求 7 所述的安全元件,其特征在于,所述第一和第二效应颜料由相同的、可通过磁力对齐的并光学可变的效应颜料形成。

9. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料基于高纯度铁粉而形成。

10. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料为软磁或硬磁。

11. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料被拓展为非球形的形式。

12. 如权利要求 11 所述的安全元件,其特征在于,所述非球形的第二效应颜料的最大直径与最小直径的比率大于 5 : 1。

13. 如权利要求 11 所述的安全元件,其特征在于,所述非球形第二效应颜料的最大直径大于 $2\mu\text{m}$ 。

14. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料由存在于微胶囊内、并且通过外部磁场在微胶囊内相互对齐的各向同性颗粒形成。

15. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料由铁颜料涂层形成。

16. 如权利要求 15 要求所述的安全元件,其特征在于,所述涂层为彩色的、激光可记忆的、荧光或磷光涂层。

17. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第一效应颜料是基于液晶聚合物而制造的或由珠光颜料而形成的颜料。

18. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第一效应颜料由干涉层颜料而形成。

19. 如权利要求 18 所述的安全元件,其特征在于,所述干涉层颜料包括至少一个反射

层、一个吸收层和一个设置于所述反射层和所述吸收层之间的介质间隔层。

20. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料被封装在微胶囊中,所述微胶囊包括可激活的固定剂,通过激活所述可激活的固定剂,能够将所述第二效应颜料固定在期望的位置。

21. 如权利要求 20 所述的安全元件,其特征在于,所述微胶囊包括作为可激活的固定剂的透明的可聚物质或低聚物和单体的混合物,以及用于激活所述固定剂的引发剂。

22. 如权利要求 20 所述的安全元件,其特征在于,所述微胶囊包括通过激光照射可发泡的物质作为所述可激活的固定剂。

23. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料被封装在微胶囊内,所述微胶囊的直径在 $1\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 之间。

24. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料被封装在微胶囊内,所述微胶囊的壁厚为其直径的 5% -30% 之间。

25. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层还可包括未封装的可磁力对齐的第三效应颜料,所述第三效应颜料以图案、线条、字符或代码形成的特定图形的形式被磁力对齐。

26. 如权利要求 25 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料与所述未封装的第三效应颜料至少部分地存在于所述光学可变墨层的相同区域。

27. 如权利要求 25 所述的安全元件,其特征在于,所述第二效应颜料与所述未封装的第三效应颜料至少部分地存在于所述光学可变墨层的不同区域。

28. 如权利要求 25 所述的安全元件,其特征在于,所述第三效应颜料基于高纯度铁粉而形成。

29. 如权利要求 25 所述的安全元件,其特征在于,所述第三效应颜料被拓展为非球形的形式。

30. 如权利要求 29 所述的安全元件,其特征在于,所述非球形的第三效应颜料的最大直径与最小直径的比率大于 5 : 1。

31. 如权利要求 29 所述的安全元件,其特征在于,所述非球形的第三效应颜料的最大直径大于 $2\mu\text{m}$ 。

32. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层包括颜料混合物,所述颜料混合物具有所述第一效应颜料、和所述第二效应颜料。

33. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层包括:
具有所述第二效应颜料的纯磁性层;以及
设置于所述纯磁性层上、并具有所述第一效应颜料的纯墨层。

34. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层通过丝网印刷层或柔性版印刷层形成。

35. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层通过凹版印刷层形成。

36. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层为素压印。

37. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,除所述第一、第二效应颜料之外,所述墨层还包括各向同性颜料和 / 或软磁颜料。

38. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层被施加于标准的钞票纸上或彩色背景层上。

39. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层被施加于透明或半透明薄膜上。

40. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层被施加于信息承载背景层上。

41. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层与热变色背景层相结合。

42. 如权利要求 41 所述的安全元件,其特征在于,所述热变色背景层被设计成当通过温度上升而激活所述热变色背景层时,所述第一效应颜料的所述光学可变效应对于观看者消失。

43. 如权利要求 1 所述的安全元件,其特征在于,所述光学可变墨层与磁性背景层相结合。

44. 如权利要求 43 所述的安全元件,其特征在于,所述磁性背景层呈现出图案、字符或代码的形式。

45. 一种用于制造用来保护贵重物品的光学可变安全元件的方法,包括将光学可变墨层施加于基底上,其中,所述光学可变墨层包括:

光学可变的第一效应颜料,用于产生依赖于视角的视觉效应;以及
可通过外部磁场可逆地对齐的第二效应颜料,

其中,所述第一效应颜料的依赖于视角的视觉效应的显著程度取决于所述第二效应颜料相对于所述光学可变墨层的平面的朝向。

46. 如权利要求 45 所述的方法,其特征在于,所述第二效应颜料被封装在微胶囊之内,从而使其能够在所述微胶囊内充分自由旋转。

47. 如权利要求 45 所述的方法,其特征在于,所述第二效应颜料与可激活的固定剂一起被封装在微胶囊之内,并且通过激活所述可激活固定剂,所述封装的第二效应颜料被部分或全部地固定在期望的位置。

48. 如权利要求 47 所述的方法,其特征在于,通过局部紫外光照射或通过局部激光照射,所述第二效应颜料以图案、字符或代码的形式被固定在子区域中期望的位置。

49. 如权利要求 45 所述的方法,其特征在于,施加除所述第一和第二效应颜料之外还包括未封装的、可磁力对齐的第三效应颜料的所述光学可变墨层,其中所述第三效应颜料通过外部磁场而被永久地对齐以形成图案、线条、字符或代码形式的图形。

50. 如权利要求 45 所述的方法,其特征在于,所述第一、第二效应颜料被混合以形成颜料混合物并且被一起印制。

51. 如权利要求 50 所述的方法,其特征在于,所述颜料混合物被以丝网印刷、柔性版印刷或凹版印刷技术印制。

52. 如权利要求 45 所述的方法,其特征在于,首先将具有所述第二效应颜料的纯磁性层压印于所述基底;然后,将具有所述第一效应颜料的纯墨层印制在纯磁性层上方。

53. 如权利要求 52 所述的方法,其特征在于,所述纯磁性层和/或所述纯墨层通过丝网印刷、柔性版印刷或凹版印刷技术印制。

54. 如权利要求 49 所述的方法,其特征在于,所述第三效应颜料的所述磁力地产生的图形通过紫外光固化处理而被固定。

55. 如权利要求 49 所述的方法,其特征在于,所述第三效应颜料被形成为板状,并且在第一子区域基本垂直于所述光学可变墨层的平面对齐,以形成所述光学可变墨层的半透明子区域。

56. 如权利要求 49 所述的方法,其特征在于,所述第三效应颜料被形成为板状,并且在第二子区域被基本平行于所述光学可变墨层的平面对齐,以形成所述光学可变墨层的不透明子区域。

57. 如权利要求 45 所述的方法,其特征在于,所述光学可变墨层通过凹版印刷技术素压印而成。

58. 一种用于保护贵重文件、有价文件、和数据载体的安全装置,所述安全装置具有如权利要求 1-44 中一项所述的安全元件和具有磁性图形区域的验证元件,所述磁性图形区域中的磁性材料以图案、线条、字符或代码的形式出现。

59. 如权利要求 58 所述的安全装置,其特征在于,所述磁性图形区域基本垂直于所述验证元件的平面而被磁化。

60. 如权利要求 58 所述的安全装置,其特征在于,所述磁性图形区域示出的所述图形公开可视。

61. 如权利要求 58 所述的安全装置,其特征在于,所述磁性图形区域示出的所述图形在没有辅助装置的情况下不可辨识。

62. 一种具有如权利要求 1 所述的安全元件的数据载体。

63. 一种具有如权利要求 58 所述的安全装置的数据载体。

64. 如权利要求 63 所述的数据载体,其特征在于,所述安全元件和所述验证元件被几何地设置于所述数据载体中,通过弯曲或折叠所述数据载体,所述安全元件可被置于所述验证元件上。

65. 如权利要求 62 或 63 所述的数据载体,其特征在于,所述安全元件被设置于所述数据载体的窗口区域或通孔之中或之上。

66. 如权利要求 62 或 63 所述的数据载体,其特征在于,所述数据载体为钞票、护照、证书或身份证。

67. 如权利要求 1 所述的安全元件在保护物品中的用途。

68. 如权利要求 58 所述的安全装置在保护物品中的用途。

69. 如权利要求 62 所述的数据载体在保护物品中的用途。

光学可变安全元件、其制造方法、安全装置、数据载体及用途

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于保护贵重物品的光学可变安全元件。本发明还涉及用于制造这种安全元件的方法、具有这种安全元件的安全装置、相应配置的数据载体以及用于这种安全元件的验证装置。

背景技术

[0002] 出于保护的目的是，数据载体，如有价或证明文件，以及其它贵重物品（如标识物）经常配置有安全元件，该安全元件使验证数据载体的真实性成为可能，并同时作为未经许可而对其进行仿制的保护措施。所述安全元件可以拓展为以下形式，例如嵌入到钞票中的安全线、具有通孔的钞票的封面铝箔、应用安全条、自支持式传递元件（transfer element）或者直接应用于有价文件的特征区域。

[0003] 显示依赖于视角的视觉效应的安全元件在防伪方面具有特殊作用，因为即使最先进的复印机也不能将其复制。为此，所述安全元件设置有光学可变元件，其从不同的视觉角度传递给观看者不同的图像效果，并且依赖于视角而显示例如其它颜色或亮度效果和 / 或其它图形图案。

[0004] 就此而言，众所周知的是使用对于观看者而言随视角变化而色彩效果发生变化的、具有多层薄膜元件的安全元件，并且当所述安全元件被倾斜时，色彩例如由绿变蓝、由蓝变紫或由紫变绿。在下文中，当倾斜安全元件时这种色彩变化称作色移效应。

[0005] 在公开号为 02/073250A2 的专利文献中公开了光学可变薄膜元件，其中至少一个磁层被集成在其层结构中。这些光学可变薄膜元件的磁性可被用作附加的验证标志。

[0006] 在公开号为 1780040A2 的欧洲专利文献中记载了这样一种安全元件，在其子区域中具有能够产生运动学视觉效果的磁性对齐颜料微粒。其中，磁性对齐颜料微粒也可特别地具有光学可变特性。

发明内容

[0007] 基于此，本发明的目的在于进一步改进上文中所引用的安全元件，特别在于创建具有吸引人的视觉外观和高防伪措施的安全元件，当检验其真实性时其外观可被交互影响。

[0008] 根据本发明，一种光学可变安全元件具有光学可变墨层，所述光学可变墨层包括：第一光学可变效应颜料，用于产生依赖于视角的视觉效应；以及可通过外部磁场可逆地对齐的第二效应颜料，其中，所述光学可变效应颜料的依赖于视角的视觉效应的显著程度取决于所述可磁力对齐的效应颜料相对于所述墨层平面的朝向。

[0009] 这种安全元件提供了一种有吸引力的视觉效果组合，也就是说，一方面为第一效应颜料的光学可变效应，而另一方面为第二效应颜料的可逆地磁性可对齐性，如下文所述，通过它们可交互地产生三维视觉效果。如果与其它信息一起可适用的话，三维视觉效

果能够可逆地出现或再次消失。在本发明的一个拓展中,可稍后通过激活的固定剂而将第二效应颜料完全或部分地固定在期望的位置,从而随后为所述安全元件设置单独标识,如下文所详述。

[0010] 根据本发明,所述两个效应交互发生,其中所述光学可变效应的显著程度依赖于可磁力对齐的效应颜料的朝向。这样,磁性颜料的交互影响不仅显示出先前不可见的外观和(如果适当的话)其它信息,而且改变了所述光学可变效应的强度和光亮度。

[0011] 为确保颜料的可逆磁性可对齐性,所述第二效应颜料最好封装于微胶囊内、并且基本上能够在所述微胶囊内充分自由旋转。在此,没有外部磁场的作用下,所述第二效应颜料优选地在微胶囊内各向同性对齐,这样,作为一个整体,没有优选方向。在实践中,由于例如几何形状、磁化能力、封装液体的黏度或封装结构等因素,与理想的各向同性对齐方式当然可能存在一定程度上的偏差。

[0012] 在应用外部磁场之后,第二效应颜料初始地迅速对齐;在中断外部磁场之后,回到其初始状态。在没有回复力或其它外力的情况下,这种返回有时候会持续非常长时间,需要几分钟、几小时或甚至几天时间。在这段时间之内,在移除验证磁体之后,由安全元件所显示的磁化图案最初仍然看得见,并且仅当通过外部磁体的主动移动取消或改变所述第二效应颜料的朝向时,磁化图案才褪去。

[0013] 为加快返回到初始状态,在合适的实施方式中,微胶囊可包括凝胶,其为所述可磁力对齐的效应颜料提供回复力。为此,例如透明的聚合物物质,优选地为光交联单体和低聚物和合适溶剂的混合物可被引入到所述微胶囊中,并且通过交叉耦合在所述微胶囊中系统地产生类凝胶结构:一方面其允许通过外部磁场使得所述效应颜料可旋转,另一方面当旋转已经发生时,产生促使所述效应颜料在外部磁场中断后迅速返回到其初始位置的回复力。在其它实施方式中,这种回复力也可通过与光学可变墨层结合的磁层的预磁化而产生。

[0014] 在本发明有利的实施方式中,所述第一效应颜料存在于所述第二效应颜料的微胶囊的外部。可选地,所述第一效应还可与所述第二效应颜料一起被封装在微胶囊内。在这种情况下,所述第一效应颜料有利地拓展为板状。在该实施方式中,由于当所述磁性第二效应颜料被对齐时,所述第一效应颜料的对齐方式同样变化,因此,可以通过共同封装而产生动态、交互的色移效应。在特殊的变体中,所述第一和第二效应颜料通过相同的可磁力对齐并且光学可变的效应颜料而形成。

[0015] 所述第二效应颜料优选地基于高纯度铁粉形成并且例如可由羰基铁粉在还原条件下制成。有利的板状铁颜料的详细资料在公开号为 1 251 152B1 的欧洲专利文献中有详细说明,其公开的关于这种颜料的制造及其属性的内容通过引用而并入本文。

[0016] 在本文中,所述第二效应颜料可为软磁或硬磁。所述第二效应颜料优选为非球形,例如针形。在此,具有板状的效应颜料是特别优选的。在下文中,非球形颜料的直径也被称为颜料的长度或尺寸,同时最小直径被称为颜料的厚度。

[0017] 非球形的第二效应颜料的直径与最小直径的比率优选地大于 5 : 1,特别优选地大于 10 : 1。该比率尤其优选地在 40 : 1 和之间 400 : 1。非球形的第二效应颜料的直径最好大于 2 μ m,优选地大于 5 μ m,特别优选地大于 10 μ m,尤其特别优选地大于 15 μ m。在微米范围内,尤其在引用的尺寸范围内,使用上述可磁力对齐的效应颜料具有显著的有益效果,即,与纳米粒子相比较其颗粒浓度可保持较低的水平。

[0018] 板状效应颜料（尤其在优选的尺寸范围和优选的直径\厚度比率范围之内）可像期望的那样通过外部磁场相对于层平面而定向。依赖于该定向，它们或者很大程度地露出（像窗户百叶窗的板条一样）在其下面各层的视图（相对于层平面几乎为垂直方向）或者部分（相对于层平面倾斜方向）或完全（相对于层平面基本为水平方向）地挡住视图。以这种方式，能够用高直径\厚度比率来设定透明和不透明层区域之间的高对比度。

[0019] 在本说明书的上下文中，“半透明 (translucent)”表示一定或完全透明度的透明，进而还包括全透明。即使物体的亮度通过半透明层可被降低和/或其色彩可被改变，半透明层也会使得位于其后或其下的物体可被看得到。相比之下，如果层透明度 (transmittance) 低到使得位于其后或其下的所述物体不再能被看得见，那么它不再被称为透明的，而是称为不透明的。

[0020] 不使用非球形（特别是板状第二效应颜料），第二效应颜料还可被设置为由存在于微胶囊内并且通过外部磁场在微胶囊内相互对齐（换言之，例如链状）的各向同性颗粒形成。以这种方式，同样可产生动态光学效应。在此，各向同性颗粒可为纳米粒子，其颗粒大小为 1nm - $1\ \mu\text{m}$ ，或者可选地，其颗粒大小可大于 $1\ \mu\text{m}$ ，优选地在 $1\ \mu\text{m}$ - $20\ \mu\text{m}$ 之间，特别优选地在 $2\ \mu\text{m}$ - $10\ \mu\text{m}$ 之间。微胶囊的直径有利地在 $1\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ 之间，特别在 $5\ \mu\text{m}$ - $80\ \mu\text{m}$ 之间，并且优选地与各向同性颗粒的颗粒大小以这样一种方式相配套，即当磁性对齐时，多个各向同性颗粒可在微胶囊内相互配合倚靠地排列（尤其是以链状的形式排列）。

[0021] 在本发明的优选实施例中，所述第二效应颜料由铁颜料涂层形成。在此，所述铁颜料特别呈现为“铁氧化” (FeO_x) 合成物，其中 x 在 1.3 - 1.5 之间。由于所述涂层，除其磁性可对齐性之外，所述第二效应颜料具有另一期望的特性。在最简单的情况下，涂层为包括例如黄色、绿色和/或蓝色有机和/或无机着色剂的色彩涂层，以及另外优选地包括具有高散射率的白色颜料。为了为所述效应颜料增加合适的特性，还可考虑例如激光可记忆的、荧光或磷光涂层的其它涂层。

[0022] 第二效应颜料可被这样封装，例如在其中选择适当尺寸的铁颜料，其尺寸范围可以为 $10\ \mu\text{m}$ ~ $20\ \mu\text{m}$ ，将其散布在水不溶性溶剂中，事先在水中准备好适当的具有可控微粒大小的微胶粒前体，并且例如通过凝聚用丙烯酸明胶将其封装。关于微型胶囊和凝聚过程的全面信息例如在欧洲专利文献中有详尽说明。

[0023] 当然其它封装方法同样也是可行的，例如用丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或苯乙烯的乳液聚合物。

[0024] 在该申请书中说明的微胶囊可由一些不同的有机或无机材料构成。为了确保所需的光学和机械特性，特别是胶囊材料是可调整的，并且如果使用了聚合物，它们的交联程度和所述微胶囊的壁厚度同样也可被调整。较佳的胶囊材料包括例如凝胶、改性凝胶、特别是通过化学后交联改性的凝胶、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、以及主要由于其高透明度而合适的其它聚丙烯酸酯、聚亚氨酯、聚酰胺、黑色素/甲醛、硅酮以及例如硅酸盐、钛、铬或铁氧化物的无机氧化物材料。

[0025] 根据本发明，微胶囊的直径有利地在大约 $1\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ 之间，特别在大约 $1\ \mu\text{m}$ - $80\ \mu\text{m}$ 之间。所述微胶囊的壁厚度通常为其直径的 5% - 30% 之间，优选为其直径的 10% - 20% 之间。

[0026] 第一效应颜料有利地为基于液晶聚合物或所谓的珠光颜料，例如银白色、金色、金

属色的由 Merck KGaA 销售的例如名为“Iriodin(R)”或“Colorcrypt”的珠光颜料而制成的颜料。基于液晶材料和珠光颜料制成的两种颜料本身都是半透明的。在本发明另一同样有利的实施方式中,所述第一效应颜料由干涉层颜料形成。这种干涉层颜料通常具有薄膜结构,其较佳地至少包括一个反射层、一个吸收层和一个设置于反射层和吸收层之间的介电间隔层。干涉层颜料本身可为半透明的,尽管不透明干涉层颜料也为人所熟知。

[0027] 在本发明的一个拓展中,所述第二效应颜料被封装在微胶囊中,所述微胶囊包括可激活的固定剂,通过其激活后,可以将所述第二效应颜料固定在期望的位置。这样的设计可使第二效应颜料稍后被完全或部分地固定在期望的位置,以便引入例如单独的标识到所述安全元件。以这种方式,具有所述第二效应颜料的印刷层在变干之后依旧能够通过磁力对齐,并且通过例如局部紫外线照射或局部激光照射以图案、字符或代码的形式被固定在子区域的期望位置。

[0028] 如果所述第二效应颜料随后仅被固定在子区域,那么就产生组合效应,其中非固定区域对外部磁场作出可逆地反应,而在通过例如紫外线或激光照射的相邻区域的磁性对齐方式被永久地固定。

[0029] 在本文的优选实施方式中,微胶囊包括作为可激活的固定剂的透明的聚合混合物或物质以及用于激活固定剂的引发剂,优选为光敏引发剂。为此,在微封装时(其优选地通过胶体凝聚或微乳液聚合而进行),所述第二效应颜料可被悬浮在例如由单体和低聚物和引发剂构成的 100% 系统中。在此,选择聚合条件,例如胶束或滴剂大小选择,从而产生期望大小(为 $1\ \mu\text{m}$ – $200\ \mu\text{m}$, 优选地为 $5\ \mu\text{m}$ – $80\ \mu\text{m}$) 的微胶囊。混合物的黏度既可通过选择单体或低聚物的类型来调整,也可通过其比率的变化而调整。

[0030] 通过聚合条件的适当选择,可产生具有完全固定的效应颜料的微胶囊,和产生具有凝胶结构(优选地由光敏聚合单体和低聚物和合适的溶剂的混合物构成)的微胶囊,如上文所述,所述效应颜料在其中仍可通过外部磁场而旋转,而凝胶结构对旋转后的效应颜料施加回复力。

[0031] 可选地,所述微胶囊还可包括大惰性填充物,该填充物具有附加的、短的、链状活性分子,当照射时,它们自身相互交联,与囊壁交联,并且将包含在微胶囊内的所述效应颜料固定在其位置。

[0032] 根据其它的可能性,可通过激光破坏的纳米胶囊也可被引入到具有聚合引发剂的微胶囊中,从而使得可通过激光照射而引发固定。

[0033] 在另外的变体中,所述微胶囊包括可通过激光照射分解的液体和颜料,例如发泡剂。在此,包含在微胶囊内的效应颜料通过固定剂的数量上的增加而永久地固定在其位置。这种变体的一个有益效果在于,例如通过聚合发泡剂的泄露或通过紫外光线,随后不会发生交联。

[0034] 适合于通过激光照射和/或通过高温发泡的可激活固定剂的实施例包括例如 POM(聚甲醛)、PMMA(聚(甲基丙烯酸甲酯))或 PA(聚酰胺)的聚合物。由于其分解特性,这些聚合物在没有其它添加剂的情况下已经趋向于发泡。而且,也可使用例如聚苯乙烯、聚脂纤维或涤纶树脂(PET)的其它塑胶(发泡剂被添加到其中以产生期望的发泡性)。作为发泡剂,例如碳酸盐、二苯基氧-4-4'-氧代双苯磺酰肼(diphenyloxide-4-4'-disulphohydrazide)或来自 Lanxess 的 Genitron(R) 或 Ficel(R) 的产品系列都可使用。可选地,也

可使用可发泡空心球。另外,为增加可发泡聚合物的激光敏感度,为了使用的激光波长范围可添加吸收剂。

[0035] 在本发明有利的拓展中,所述光学可变墨层还可包括未封装的、可磁力对齐的第三效应颜料,其以图案、线条、字符或代码形成的特定图形的形式通过磁力对齐。与第二效应颜料的对齐方式不同,所述第三效应颜料在此被永久地固定。对于所述第三效应颜料,除没有封装之外,可使用具有与所述第二效应颜料相同尺寸范围和特性的相同材料,从而使得上述这方面的说明也可适用于所述第三效应颜料。

[0036] 封装的第二效应颜料与未封装的第三效应颜料至少可部分地存在于光学可变墨层的相同区域和 / 或至少部分地存在于所述光学可变墨层的不同区域。如下文所述,在两种变体中,可产生具有高识别值的明显视觉效果。

[0037] 在本发明优选的实施方式中,所述光学可变墨层包括具有所述第一效应颜料的颜料混合物、封装的第二效应颜料以及(如果适用的话)未封装的第三效应颜料。可选地,所述光学可变墨层可由多个叠置的子层构成,其中每个子层仅包括一类效应颜料。

[0038] 光学可变墨层优选地由丝网印刷层或柔性版印刷层形成,在一些实施方式中也由凹版印刷层形成。此外,在所有引用的实施方式中,特别地为了增强磁性对齐效应颜料的 3D 效果,还可以使用素压印的方式。

[0039] 为了永久地固定所述第三效应颜料的磁性对齐的图形,所述墨层优选地基于 UV 固化色彩系统而形成。还可以使用纯粹 UV 系统、UV/ 水溶系统或 UV/ 溶剂型系统。除所述第一、第二以及第三效应颜料(适用的话)之外,所述墨层还可包括其它颜料,特别是各向同性的颜料和 / 或软磁颜料。当然,其它颜料或(一般而言)其它添加剂可呈现视觉上和 / 或机器可感知的特性,该特性不影响本发明的所述安全元件视觉效果,或仅轻微地影响它。

[0040] 在有利的实施方式中,所述光学可变墨层被施加在标准的钞票纸上或彩色背景层上。任何类型的纸可用作用于制作钞票纸的基底材料,特别是棉花牛皮纸。当然,可使用包括 x 倍聚合材料的纸,其中 x 可在 0-100% 之间。

[0041] 一般而言,所述钞票或数据载体的基底材料也可为例如聚酯薄膜的塑料薄膜。所述薄膜可被单轴或双轴地拉伸。所述薄膜的拉伸促使其(和其它因素一起)获得光极化特性,该特性可被用作另一安全特征。所述基底材料也可多层合成物,其包括至少一层由纸或类纸材料构成的层。这种合成物也可用于钞票的基底材料,其特点是具有特别高的稳定性,这对于钞票或数据载体的耐用性而言相当有利。

[0042] 此外,可使用多层、无纸合成材料作为基底材料,特别地的一些气候区,可有利地使用多层、无纸合成材料作为基底材料。

[0043] 所有的基底材料可包括用作真实性特征的添加剂。在此,尤其可使用这样一种发光物质,该发光物质在可见波长范围内优选为透明的,在不可见波长范围内,可通过适当的辅助设备(例如 UV- 或 IR- 辐射放射源)而被激发以产生直接可见或用辅助设备可见的发光的放射线。

[0044] 具有深色色彩的基底通常引起所述光学可变效应的特别高的光亮度。然而,透明或半透明薄膜可用作基底。在这种情况下,所述安全元件可以作为透明安全元件有利地用于窗口区域上或有价文件的通孔上。薄膜可被拓展为覆盖基底的子区域的补丁,或者横

跨所述数据载体整个长度或宽度的长条。作为用于薄膜的材料,主要可使用塑料 PET(聚乙烯对苯二酸)、PBT(polybutylene terephthalate)、PEN(聚丁烯对苯二甲酸丁二酯),PP(polypropylene)、PA(聚酰胺)以及 PE(聚乙烯)。此外,如上文所述,薄膜可被单轴或双轴地拉伸。

[0045] 钞票上的开口可在制造用于钞票的安全元件时制成,因此具有纤维状、不规则的边缘。这种边缘是在造纸过程中形成的开口的特征,且不能在造纸结束后产生。关于制造这种不规则边缘的细节在公开号为 W003/054297A2 的申请中有详细说明,其公开的内容通过引用而并入本文。在其它的实施方式中,开口仅在制造纸之后通过冲压或切割(例如通过激光切割)产生。

[0046] 在本发明的一个拓展中,所述光学可变墨层可施加在信息承载背景层上,特别是丝网印刷层、柔性版印刷层或凹版印刷层上。由于所述信息在墨层的半透明区域可见而在不透明区域被遮盖,如下文所详述的,所述墨层和背景层可共同合作以产生其它的真实特征。

[0047] 所述背景层也可有利地具有热变色特性以制造能够以其它方式交互影响的安全元件。通过对这种热变色背景层特别设计,从而使其当通过温度增加而被激活时,对于观看者所述第一效应颜料的的光学可变效应消失。

[0048] 根据本发明的一个拓展,所述光学可变墨层与磁性背景层(其可连续地或以图案、字符或代码的形式存在)相结合。通过这种磁性背景层,所述光学可变墨层可实现在没有外部磁场的情况下显示期望的图形,或最初隐藏的图形通过外部磁场而暴露出来。

[0049] 在第一种变体中,磁性背景层包括具有低到可忽略不计的剩磁的软磁物质,其以例如图案、字符或代码的图形的形式而被设置。由于其低剩磁,所述软磁物质本身不能永久磁化,故在外部磁场中断之后,不再保留磁化作用。

[0050] 如果所述安全元件暴露于外部磁场之下,那么磁性背景层在软磁物质存在的区域大大地屏蔽了磁场,从而使得在这些区域,所述第二效应颜料仅受一点或根本不受影响。通过所述第二效应颜料形成的局部不同的对齐方式,所述外部磁场暴露出存在于所述磁性背景层的图形,并且使其对观看者可看得出。这样,通过磁性背景层,在没有外部磁场的情况使图形轮廓显现的情况下,产生可逆地可显示的磁性图形。更准确地说,验证可用通常随手可得的磁体来进行,例如用可用内置到手机、便携式音频播放设备或产品安全系统中的永久性磁体。

[0051] 具有期望软磁特性的颜料包括,例如软铁酸盐(例如锌-锰铁酸盐)或各种非晶态结晶质材料、纳米晶体材料或金属合金,它们都是为本领域的技术人员所熟知的用于遮蔽静电或低频率磁场的材料。在此,所述颜料优选地以磁性印刷油墨的形式被压印。所述效应的显著程度可特别地通过印刷油墨的着色和压印层的厚度而进行调整。

[0052] 在第二种变体中,所述磁性背景层包括具有高矫顽场强的媒介的磁性物质,其可连续地或以图形的形式而存在。在此,矫顽场强通常在 50kA/m-300kA/m 之间。这种磁性物质依旧可通过外部磁场而被磁化或相对容易地反复磁化。例如通过强劲永久磁体初始磁化可产生期望的图形。在中断外部磁场之后,由于所述磁性材料的剩磁,磁性被保留下来,该磁性强大到足以将可逆地对齐的第二效应颜料保留在其位置。

[0053] 用于该变体的适宜材料包括,例如硬和软铁酸盐的混合物或熔结材料以及合金,

例如铝镍钴合金、铜镍铁永磁合金或铬钴钢。

[0054] 根据本发明这方面的第三种变体,所述磁性物质的矫顽场强被选择为足够大,从而使其不再通过标准永久磁体而反复磁化,若要反复磁化则需要非常强的磁场(如可用例如强劲的电磁铁或通过脉冲磁化而产生的那样)。在此,磁性物质的矫顽场强高于 300kA/m。

[0055] 在该变体中,在所述安全元件的制造中或在随后的个体化步骤中,不能借助设备而移除的、用户可看得见的图形可被磁化进磁性背景层中。通过所述第二效应颜料的对齐,形成可见的永久磁性图案,其可通过外部磁场而被增强或弱化。

[0056] 用于该变体的适宜材料包括,例如基于硬铁酸盐(例如钡或锶硬铁酸盐)的各向异性的和特别地各向同性的磁性粉状物质、或例如基于熔结材料和合金(例如钕铁硼或钕钴)的磁性粉状物质。还可考虑来自磁卡磁场的 HiCo(高矫顽磁性)材料,因为其具有高达 40000e(大约 320kA/m)的矫顽场强。

[0057] 可直接通过印刷油墨而将磁性背景层施加到纸基底,所述油墨包含所述第一到第三变体中所引用的磁性物质,其最大可能的着色范围大约为 15% -50%。为实现最大可能的层厚度进而获得强烈效应,优选地以丝网或凹版印刷术施加所述油墨。

[0058] 将磁性背景层施加到薄膜基底导致了其它的可能性。以这种方式,用现有方法可将由磁性材料构成的一层或多层施加到薄膜上。例如,可用磁性金属层(例如由铁或镍构成)对薄膜脱水,并以期望图形的形式将其去金属化,以及用上述类型的光学可变墨层将其叠印或底印(over-or underprinted)。通过真空方法,具有期望的关于矫顽场强、剩磁等磁性特性的各种非金属层或合金也可被施加到薄膜上。

[0059] 本发明还包括用于制造用来保护贵重物品的光学可变安全元件的方法,包括将光学可变墨层施加于基底之上,其中,所述光学可变墨层包括:第一光学可变效应颜料,用于产生依赖于视角的视觉效应;以及通过外部磁场能够可逆对齐的第二效应颜料,其中,所述依赖于视角的视觉效应的显著程度取决于所述可磁力对齐的效应颜料相对于所述墨层平面的朝向。在此,所述第二效应颜料被封装在微胶囊之内,从而使其能够在所述微胶囊内充分自由旋转。

[0060] 在所述方法有利的拓展中,施加除所述第一和第二效应颜料之外还包括未封装的、可磁力对齐的第三效应颜料光学可变墨层,其中所述第三效应颜料通过外部磁场永久地对齐以形成图案、线条、字符或代码形式的图形。

[0061] 所述第一、第二和(如果适用的话)第三效应颜料被有利地混合以形成颜料混合物,并优选地以丝网印刷、柔性版印刷或凹版印刷技术被一起印制。优选地,首先将具有所述第二效应颜料的纯磁性层压印于所述基底;其次,将印有所述第一效应颜料的纯墨层印制在纯磁性层上方。如果适当的话,可设置具有所述第三效应颜料的另一层。

[0062] 由磁性对齐而形成的所述第三效应颜料的图形有利地通过 UV 固化而永久固定。

[0063] 本发明还包括用于保护安全文件、贵重物品等的安全装置,所述安全装置具有上述类型的安全元件和具有磁性图形区域的验证元件,所述磁性图形区域中的磁性材料以图案、线条、字符或代码的形式存在。在此,所述磁性图形区域被特别有利地基本垂直于所述验证元件的平面而磁化。所述磁性图形区域示出的所述图形可以公开可见,或者也可在没有辅助装置的情况下不可辨识,例如通过用深色印刷层覆盖。

[0064] 除用于根据本发明所述安全元件验证的图形磁体的使用之外,也可考虑使用用于验证的其它磁体。例如,几乎所有的现代手机在扬声器中都包括强劲永久磁体。便携式音频播放设备或其耳机以及在卖场的产品安全系统也常常包括足够强度的永久磁体。由于它们的广泛流行,这些磁体对于使用者几乎随处可得并且(特别地就包括上述磁性背景层的安全元件而言)同样可有利地利用于根据本发明安全元件的验证。

[0065] 本发明还包括数据载体,特别是例如钞票、护照、证书、身份证等的有价文件,其设有上述类型的安全元件或安全装置。所述安全元件(特别是如果其存在于透明或半透明的基底上)还可设置于窗口区域或数据载体的通孔之中或之上。

[0066] 如果所述数据载体包括根据本发明的安全元件和相关验证元件,那么它们以这样一种方式被几何地设置于所述数据载体中,通过弯曲或折叠所述数据载体,所述安全元件置于所述验证元件之上。

[0067] 本发明另外的目的在于用于验证上述类型安全元件真实性的验证装置,其具有磁性图形区域,其中的磁性材料以图案、线条、字符或代码的形式而存在,并且为了磁力地对齐所述安全元件的光学可变墨层的第二效应颜料,磁性材料被基本垂直于图形区域平面地磁化。

附图说明

[0068] 本发明的具体实施方式和有益效果将参照附图在下文中详述。为了提高其清晰度,在图纸中未示出刻度和比例。

[0069] 如图所示:

[0070] 图 1 是具有本发明的安全元件的钞票示意图;

[0071] 图 2 显示了图 1 中的安全元件以及验证装置,其中在图 2(a) 中,安全元件和验证装置在空间上分隔,而在图 2(b) 中安全元件置于验证装置上;

[0072] 图 3 是本发明的示例性实施例的安全元件的截面图,其中在图像的左半边没有验证装置,而在图像的右半边具有验证装置;

[0073] 图 4 是本发明另一示例性实施例的安全元件的、和图 3 相同的截面示意图;

[0074] 图 5 是本发明的又一示例性实施例的安全元件的截面图;

[0075] 图 6 是图 5 中安全元件的部分的俯视图,其中在 6(a) 中没有验证装置,而在图 6(b) 中具有验证装置;

[0076] 图 7 是本发明再一示例性实施例的安全元件的截面图;

[0077] 图 8 是具有本发明的安全装置的钞票,该安全装置由关于中线镜像对称设置的安全元和验证元件构成;

[0078] 图 9 是本发明另一示例性实施例的安全元件的和图 3 相同的截面示意图;

[0079] 图 10 是本发明安全元件的一个实施例,在用外部磁体验证时,其具有软磁背景层;

[0080] 图 11 是本发明的具有磁性背景层的安全元件,所述磁性背景层具有高矫顽力媒介的磁性物质。

具体实施方式

[0081] 下面以钞票为例对本发明进行说明。为此,图 1 示出了具有直接印在钞票纸上的光学可变安全元件 12 的钞票 10。应该理解的是,本发明不限于印制的安全元件和钞票,而是可以使用在各类安全元件中,例如用于商品的标签和包装上、贵重文档、身份证、护照、信用卡和医疗卡等等。在钞票和类似的安全文件中,除可使用例如印制的元件外,还可以使用传递元件、安全线或安全条,此外除了使用顶视元件(top view elements)之外,还可使用透明元件。

[0082] 在图 2 中示出了带有外部验证装置 20 的光学可变安全元件 12,其中在图 2(a) 中光学可变安全元件 12 与验证装置 20 在空间上明显相互分隔,而在图 2(b) 中安全元件 12 设置于验证装置 20 上。

[0083] 如图 2(a) 所示,没有验证装置 20 或者与验证装置 20 空间上充分分隔时,光学可变安全元件 12 显露出的金属光泽具有不明显的一致色移效应。由于色移效应,对于观看者而言,当安全元件倾斜时其色彩效果发生变化,例如从上方垂直观看时为绿色,而倾斜观看时变为蓝色。不过,还可看到其它例如从赤褐色变为绿色或从金色变为绿色的色移。

[0084] 用于安全元件 12 的验证装置 20 具有图形磁体 22,其磁性通过如图所示的磁场线 24 标明。图形磁体 22 的磁性材料被设置为图案、线条、字符或代码的形式,在该示例性实施方式中为字母“H”的形式。在此,磁体的北极构成其顶部而磁体的南极构成其底部,从而使得图形磁体的磁化作用垂直于磁性材料平面。应该能够理解,在一般情况下,验证装置 20 的图形磁体可以为任意的图案、字符或符号,并且其磁性也能够反转,或由更复杂的磁体南北极顺序形成。对于高磁性,除常用的磁性材料之外,例如钐钴合金或钕铁硼合金的稀土合金磁也可用做图形磁体的磁性材料。如下文所详述,本发明还包括在没有特别图形磁体的情况下可被验证的实施方式。

[0085] 如果用户将安全元件 12 直接移到验证装置 20 上,如图 2(b) 所示,那么以这种方式,该用户交互式地改变在图形磁体 22 上方的安全元件 12 在区域 26 上的视觉外观。区域 26 的金属光泽显著地降低,并且暗背景层变得可看得见。同时,在区域 26 的色移效应在亮度和强度上显著地加强。

[0086] 代替连续黑背景层,还可在区域 26 中看见例如字体、序列号、面额说明等的信息。在远离图形磁体 22 的区域 28 中,安全元件 12 的视觉效果没有变化。于是,以类图片的比金属背景明亮的色移区域的形式,图形磁体 22 描绘的图形特殊地反映在区域 26 中。

[0087] 如果安全元件 12 和验证装置 20 再次相互分隔,返回到图 2(a) 所示的状态,从而使得观看者再次看到具有弱色移效应的连续的金属光泽表面。因此,安全元件 12 显示为可逆的交互式可触发验证标志。

[0088] 下面参照附图 3 所示的截面图详细说明安全元件 12 的结构和在视觉效果上可逆转变化的产生。在这里,在图中的左半部分图像示出了不带有验证装置 20 的安全元件 12、或远离图形磁体 22 的区域 28。图像的右半部分示出了直接设置于图形磁体 22 上的安全元件区域 26 的部分。

[0089] 印刷层 32 被应用于钞票 10 的钞票纸 30 上,在安全元件 12 的区域,所述印刷层 32 可以描绘出任意信息,例如线条图案 33、字母数字字符串、标识(logo)等。印刷层 32 还可像图 2 的示例性实施方式中一样形成连续暗背景层,如黑色背景层。通过丝网印刷、柔性版印刷或凹版印刷,可将印刷层 32 特别地印刷在钞票纸 30 上。

[0090] 在本例中,以丝网印刷法使用由第一效应颜料 34 和第二效应颜料 36 构成的颜料混合物,将具有色移效应的光学可变墨层 40 印制在通常的信息承载印刷层 32 上。

[0091] 第一效应颜料 34 为光学可变颜料,例如,具有由反射层、吸收层和设置于反射层和吸收层之间的介质间隔层构成的薄膜结构的干涉层颜料。例如 Merck KGaA 销售的名为 Iriodin(R) 或 Colorcrypt 的基于液晶聚合物或彩色珠光颜料制成的颜料也可被用作第一效应颜料 34。

[0092] 在该示例性实施方式中,除了这些光学可变第一效应颜料 34 之外,所述颜料混合物还包括可磁力对齐的 (alignable) 的板状铁颜料 36 (作为第二效应颜料),其由还原条件下处理过的羰基铁粉 (carbonyl iron powder) 制成。这种板状铁颜料可生产为具有高的板直径与板厚度比率, (最大) 板直径优选地在 $6\ \mu\text{m}$ - $60\ \mu\text{m}$ 之间,特别优选地在 $10\ \mu\text{m}$ - $20\ \mu\text{m}$ 之间,板厚度优选地在 40nm - 250nm 之间。这种板状铁颜料的制造和特性的详细资料在公开号为 1251152B1 的欧洲专利文献中有详尽说明,其公开内容通过引用而并入本文。

[0093] 作为区别性特征,第二效应颜料 36 被封装起来,并且能够在封装 38 内充分自由旋转。在不具有外部磁场的情况下,第二效应颜料 36 在其封装 38 内理想地并未呈现优选方向,从而使得第二效应颜料全部显示基本各向同性的朝向。应该能够理解,在实践中,依赖于例如几何形状、磁化能力、封装液体的黏度或封装结构等因素,与理想的各向同性对齐方式可能存在一定程度上的偏差。

[0094] 第二效应颜料 36 的基本各向同性的对齐方式对应于图 3 的图像左半部分所示出的情形,为了说明的目的,在这里仅描绘了颜料 36 的四个不同的一般对齐方式。

[0095] 如果现在将安全元件 12 拿到验证装置 20 的图形磁体 22 上面,那么可磁力对齐的第二效应颜料 36 通过其磁场而对齐。在这里,铁颜料 36 沿磁场线 42 与其板延伸区域对齐。由于图 2 中示出的图形磁体 22 的形状和磁作用,区域 26 中的磁场线 42 基本垂直通过墨层 40,并且将可在其封装内自由旋转的铁颜料 36 同样基本垂直于墨层 40 的平面对齐,如图 3 中右半部分图像所示。

[0096] 由于其板状形状,对于观看者,铁颜料 36 像百叶窗的板条一样动作,其可露出在下面层的视图或者完全或部分的挡住视图。在区域 28 中铁颜料 36 被基本各向同性的设置 (如图 3 中左半部分图像),它们严格地限制了在下面的印刷层 32 的视图,使得墨层 40 在该区域看起来不透明并且铁颜料 36 的金属光泽决定了安全元件的视觉印象。通过与第二效应颜料 36 金属光泽的叠印,第一效应颜料 34 的色移效应视觉上不再重要,进而看起来不明显。应该能够理解,在实践中,各向同性的导向的铁颜料 36 的不透明效应通过大量颜料存在而产生,其数量超过了图 3 示意图中的几个少量颜料 36 的许多倍。

[0097] 在区域 26 中铁颜料 36 通过图形磁体 22 被基本垂直于墨层 40 的平面对齐,如果适当的话,它们像平行设置的百叶窗的板条一样露出在下面的印刷层 32 的视图和其中的信息 33。

[0098] 第一效应颜料 34 的色移效应不受外部磁场的影响,基本上既存在于子区域 26 中又存在于子区域 28 中。不过,由于与各向同性的导向的第二效应颜料 36 的金属光泽的叠印,其在子区域 28 中比子区域 26 中通常明显地更弱显著。在子区域 26 中的色移效应的亮度也依赖于背景层 32 的设计,当使用深色油墨时可实现特别高的亮度。

[0099] 由于板直径与板厚度的相对高的比率,可能在不透明子区域 28 和半透明子区域

26 之间产生高反差。而且,由子区域 26、28 中板方位产生的图形在视觉上呈现为具有冲击效应的三维外观景象,在本文中称作图形的 3D 印象或 3D 效果。

[0100] 如果再次将验证装置 20 从安全元件 12 移除,那么经过一些时间后,磁力对齐的铁颜料 36 由于其在封装 38 内的可自由移动性而再次松散成图 3 中图像左半部分的基本各向同性的初始状态。以这种方式,安全元件 12 的视觉外观的变化可再次交互地触发和可逆地撤回。不过,在没有回复力的情况下,返回到各向同性初始状态需要花费几分钟、几小时或甚至几天时间。如上文所述,如果期望较快地返回,可在封装 38 内例如设置凝胶,以为可磁力对齐的铁颜料 36 提供回复力。

[0101] 为了制作墨层 40,首先将第二效应颜料 36 封装在 38 内,然后,被封装的效应颜料 36、38 与第一效应颜料 34 混合并用丝网印刷术一起印制。第二效应颜料可用以下方式封装,例如在选择适当尺寸的铁颜料,并将其散布在水不溶性溶剂中,事先在水中准备好适当的具有可控微粒大小的微胶粒前体 (micellar precursors),并且在凝聚过程用丙烯酸明胶将它们封装。如上文所述,其它封装材料也是可想到的。

[0102] 图 4 中的又一示例性实施例示出了这样一种安全元件 50,其允许在视觉效果上具有其它的交互影响,例如通过触摸。为此,为基底 52 设置压印 54,特别是以图案、线条、字符或代码形式的胶印版压印。结合图 3,在丝网印刷术、柔性版印刷术或凹版印刷术中,压印 54 上涂有热变色背景层 58,而热变色背景层 58 上涂有具有第一效应颜料 34 和第二效应颜料 36 的光学可变墨层 40。

[0103] 在本实施例中,热变色层 58 被设计为一旦激活热变色层 58,墨层 40 的色移效应消失,并且仅铁颜料 36 的基本结构可见(对于观看者而言)。如果热变色层 58 的颜色变化,例如当通过升高温度而使其激活时,其由黑色(或者一般为深色外观)变为白色(或者一般为浅色外观),那么一经激活热变色层,色移效应的亮度明显地降低,直到温度上升到第一效应颜料 34 的光学可变效应完全消失。同时,观看者通过非常明亮的热变色层 58 可看到压印 54、56。

[0104] 当冷却时,热变色层 58 的颜色再变回到黑色或变回到起初的深色外观,墨层 40 的色移效应再次显得清晰并且深色层 58 再次覆盖设置于其下面的压印 54、56。

[0105] 以这种方式,通过温度上升,借助于验证装置 20 看得见的 3D 信息可交互地被移除或降低到二维信息。在此,热变色层 58 起到交互转换器的作用,通过其可以将层压印 54 的视图或信息 56 显示给观看者。热变色层 58 可扩展为相邻的,或被设有例如以图案、线条、字符或代码形式的信息段。其还可呈现具有不同激活温度的不同热变色油墨的混合物,从而使得当温度升高时产生级联的光学可变效应。

[0106] 尽管在图 3 和 4 的示例性实施例中,第一效应颜料 34 存在于第二效应颜料 36 的封装 38 之外,但是如图 9 所示,第一效应颜料也可与第二效应颜料一起封装在微胶囊中。

[0107] 在此,图 9 中安全元件 100 的结构大致相当于图 3 已经说明的结构。然而,与图 3 中不同的是,基于液晶聚合物制成的板状第一效应颜料 102 与板状铁颜料 104 一起封装在微胶囊 106 中。在该实施例中,当对齐时,第一效应颜料 102 的朝向与第二效应颜料 104 的朝向一起变化,从而产生动态的光学可变效应。通过共同的旋转,第一效应颜料 102 的依赖于视角的视觉印象的显著程度随着第二效应颜料 104 相对于墨层 40 的平面的朝向而变化。

[0108] 在图 5 中示出的再一示例性实施方式中,安全元件 60 包括光学可变墨层 40,除了

结合图 2 到图 4 已经说明的第一效应颜料 34 和封装的第二效应颜料 36、38 之外,光学可变墨层 40 还包括未封装、可磁力对齐的第三效应颜料 62、64。第三效应颜料以特殊的图案形式被磁力地对齐,由交替条形 66、68 构成的简单条形图案在图 5 所示的的示例性实施例中说明。

[0109] 与可由用户借助适当的验证装置交互并且可逆地改变的第二效应颜料的对齐方式不同,第三效应颜料 62、64 的对齐方式不改变并永久固定。作为用于第三效应颜料的材料,与用于第二效应颜料的材料一样,特别是可磁力对齐的 (alignable) 板状铁颜料 62、64 可由在还原条件下处理过的羰基铁粉制成,并且优选的具有在第二效应颜料的说明中已经指明的尺寸和特性。除第三效应颜料未封装以外,引入到墨层的第二和第三效应颜料还可以是相同的。

[0110] 为了制作墨层 40,第一效应颜料 34、封装的第二效应颜料 36、38 以及未封装的第三效应颜料 62、64 被混合并以丝网印刷术一起印制。然后,具有期望图形的合适的外部磁场被用于磁力对齐第三效应颜料。如上所述,在外部磁场的作用下,可磁力对齐的铁颜料 36、62、64 沿其磁场线与其板区域对齐,从而使得在对齐步骤,磁场线垂直于基底平面的区域 68 中,铁颜料 64 垂直于墨层平面而基本对齐;并且相应地在磁场线平行于基底平面的区域 66 中,铁颜料 62 的朝向基本是位于墨层的平面,如图 5 中所描绘。

[0111] 然后,使仍被磁力对齐的铁颜料 36、62、64 和墨层 40 一起变干。在此,为了永久地固定第三效应颜料 62、64 的由磁产生的图形,可特别地使用紫外光固化彩色系统,还可使用纯紫外线系统,紫外/水系统或紫外/溶剂型系统。通过干化措施,对齐的、未封装的第三效应颜料 62、64 被永久地固定在其方向,而在外部磁场移除之后,封装的第二效应颜料 36 (由于其在封装内的可自由旋转性) 再次返回到基本各向同性的的对齐分布。

[0112] 当不借助验证装置 20 观看安全元件 60 时,其视觉印象受各向同性分布并因此显现不透明的第二效应颜料 36 控制。如在图 6(a) 中顶视图所示,不带有验证装置的安全元件 60 显示出与微弱的一致色移效应相结合的金属光泽。

[0113] 如果将安全元件 60 置于具有图形磁体 22 的验证装置 20 上,那么可移动并且磁力地可对齐的第二效应颜料通过验证装置的磁场而在一些区域垂直于墨层 40 的平面对齐 (如结合图 3 已经说明的那样)。永久固定的第三效应颜料 62、64 和无磁性的第一效应颜料 34 不受验证装置 20 的磁场的影响。

[0114] 在条形区域 68 中,第二效应颜料 36 和第三效应颜料 64 都垂直于墨层 40 的平面,从而使得印刷层 32 的视图显示出来。相反,在条形区域 66 中,第三效应颜料 62 平行于墨层的平面而挡住视线通过,在那里墨层 40 在有验证装置 20 的情况下也仍然不透明。

[0115] 如图 6(b) 中顶视图所描绘,以这种方式,验证装置 20 在图形磁体 22 的区域内显示出永久固定的磁性图形 66、68,由于该图形通过板状颜料 62、64 的不同对齐方式而产生,为观看者呈现显著的 3D 效果。在图 5 中,为简单起见,仅示出了第三效应颜料 62、64 的两个朝向,但是应该能够理解,通过对齐步骤中对磁场线进行适当的方向定位,可确定铁颜料板和墨层平面之间的任意角度,并且也可能产生复杂的磁性图形。

[0116] 如果印刷层 32 包括信息段 33 (在示出的示例性实施方式中以重复的数字串“10”为例),那么信息段 33 在置于图形磁体 22 之上的条形子区域 68 中变得可见,同时在不透明条形 66 中其依旧被遮盖。通过在安全元件 60 之上或之下的图形磁体 22 的移动,用户可使

最初隐藏的 3D 图形 66、68 和跨度为安全元件 60 的整个印刷层 32 的信息段 33 交互并可逆地看得见。这种交互式实施方式对观看者具有高识别价值,进而通常表现出非常高的防伪保护。

[0117] 如图 7 示例性实施方式中所示,第二和第三效应颜料可存在于安全元件 70 的不同区域。如图 5 已经说明的,安全元件 70 的子区域 72 中包括具有 3D 效果的永久固定的磁性图形 74、76,其通过对未封装的铁颜料 78 进行不同的磁性对齐,并随后固定而产生。

[0118] 在另一子区域 80 中,铁颜料 82 以封装形式存在并且能够可逆地对齐。在子区域 80 中,借助验证装置 20 观察时,安全元件 70 的视觉外观交互地改变。特别是,为了上述目的,可使用具有图形磁体的验证装置 20,其图形对应于永久固定的磁性图形 74、76。当验证其真实性时,除 3D 图形 74、76 之外,在区域 80 中再次交互地描绘出相同的图形,从而创建出一种容易理解 (self-explanatory) 的具有高关注价值的安全元件。

[0119] 应该能够理解,如果需要的话,图 5 和图 7 中的实施方式也可结合热变色背景层以产生其它交互可能性。

[0120] 到目前为止所述的实施方式中,应用于钞票 10 的安全元件的真实性验证都是用分开设置的验证装置 20 来实现的。然而,现将参照图 8 示例性实施方式描述为了真实性验证而在钞票本身上提供验证元件,从而使得安全元件和验证元件形成整体安全装置。

[0121] 图 8(a) 中示出的钞票 90 包括上文所述类型的安全元件 62 和验证元件 94,验证元件 94 相对于钞票 90 的中线 96 与安全元件 92 呈镜面对称关系。验证元件 94 具有磁体区域 98,其中磁性材料具有垂直于纸平面的磁性,并且显现出期望的图形,例如图 8(a) 中实施例所示的羽冠 (crest)。磁体区域 98 的图形形式可以是公开可见的,或者也可以例如通过深色套印 (dark overprint) 被遮盖。

[0122] 如图 8(b) 所示,通过沿中线 96 折叠钞票 90,具有磁体区域 98 的验证元件 94 压在安全元件 92 上面。于是,以上文所述的方式,磁体区域 98 的磁化作用交互并可逆地改变安全元件 2 的视觉印象。例如,安全元件 92 的视觉外观从具有微弱一致的色移效应 (图 8(a)) 的均匀金属光泽改变为羽冠图形描述,其中羽冠突显为深色的、并具有明亮清楚的色移效应。在羽冠的内部,其它信息也可看得见,例如钞票的面额。无需外部验证装置,钞票 90 可通过简单折叠就被验证其真实性。

[0123] 如果安全元件和验证装置被设置在同一数据载体中,应该适当地协调验证时显示的图形和数据载体中公开显示的图形 (公开显示的图形例如钞票的面额、压印的标识等),因为这样会使得对于用户而言该真实性验证容易理解,并且能够确保特别简单的可识别性和可验证性。

[0124] 光学可变墨层 40 与磁性背景层 (所述磁性背景层可连续地或以图案、字符或代码的形式存在) 相结合的实施方式可能产生其它吸引人的效果。对于图 10 中的安全元件 110,磁性背景层 114 被施加于由纸或箔构成的基底 112 上,该磁性背景层 114 的区域 116 以期望图形的形式呈现、并具有低或可忽略不计的剩磁的软磁基底 120。在磁性背景层 114 上设置具有上文所述类型的封装的可磁力对齐的效应颜料 122 的光学可变墨层 40。同样,为清晰说明,在图 10 中没有示出第一效应颜料。

[0125] 由于效应颜料 122 同向对齐,在没有外部磁场的情况下,磁性背景层 114 形成的图形不能辨识。如果现将安全元件 110 暴露于外部磁体 124 的磁场下,那么磁性背景层 114

在区域 116 中很大地屏蔽了外部磁场。于是,在区域 116 中可磁力对齐的效应颜料 122 不受影响或者只受一点影响,并且基本保持其各向同性的初始方向。相比之下,如上文所述,在未遮蔽的区域 118 中效应颜料 122 沿磁场线对齐。

[0126] 结果,在光学可变第一效应颜料和 / 或其它背景层的相互作用下,会产生区域 116 和 118 的不同视觉外观,从而使得由磁性背景层 114 形成的图形对观看者变得可见。在将外部磁体 124 移除之后,由于磁性材料 120 的剩磁较低,没有磁性遗留在磁性背景层 114 中,从而使得效应颜料 122 再返回到其初始位置并且显示出的图形再次消失。

[0127] 由于显示的图形储存在安全元件 110 自身的磁性背景层 114 中,所以在此可使用任意磁体 124 进行验证。到处可得到的永久磁体是适宜的,并可例如内置到手机、便携式音频播放设备或产品安全系统中。

[0128] 图 11 示出了安全元件 130,其是图 10 中的实施例的变形,其中磁性背景层 132 包括具有高矫顽磁场强度 (50kA/m-300kA/m) 的连续的磁性物质。

[0129] 磁性背景层 132 最初通过强永久磁体被磁化成期望的图形,该图形具有高磁场强度或非常低的磁场强度。由于磁性材料 132 的剩磁,在中断外部磁场作用之后,在背景层 132 中仍然存在具有高磁性的区域 134 或非常低的磁性的区域 136。在此,高磁性区域 134 的区域的磁场强度大到足以能够将上述可逆地对齐的第二效应颜料 122 保持在其位置,同时非常低的磁性的区域 136 中的第二效应颜料 122 的朝向依旧基本保持各向同性。初始压印磁性图案 134、136 就这样被保存下来。

[0130] 在其它的变体中,磁性背景层 132 还可包括具有大于 300kA/m 非常高的矫顽场强的磁性物质。这种硬磁材料只能通过非常强的磁场而被重新磁化,从而使得正常使用情况下初始引入的图案可永久保存。

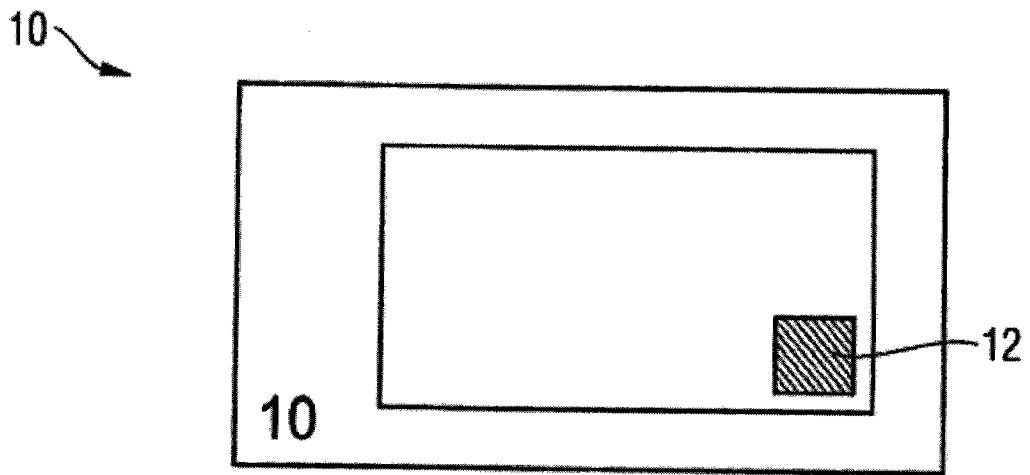


图 1

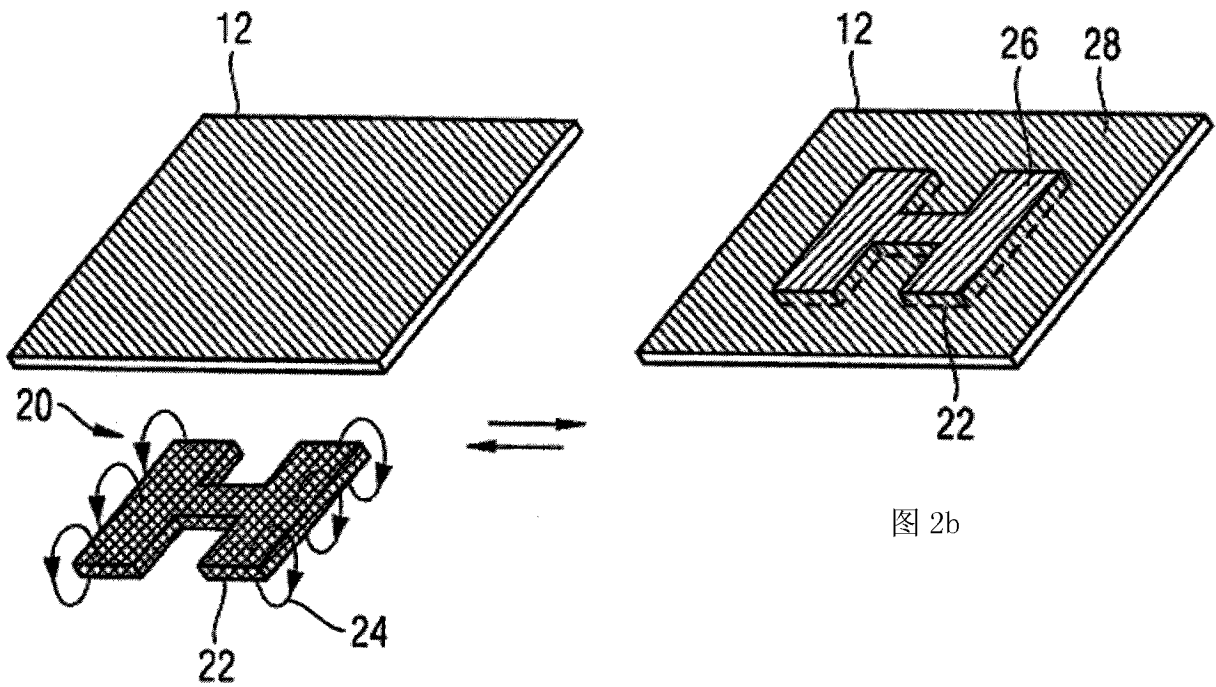


图 2b

图 2a

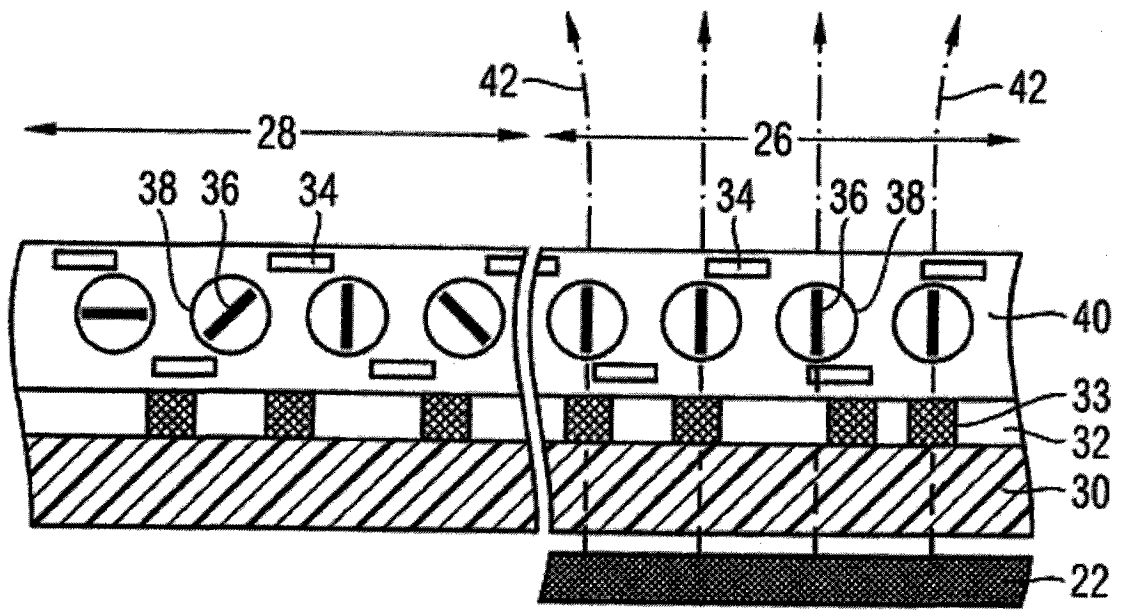


图 3

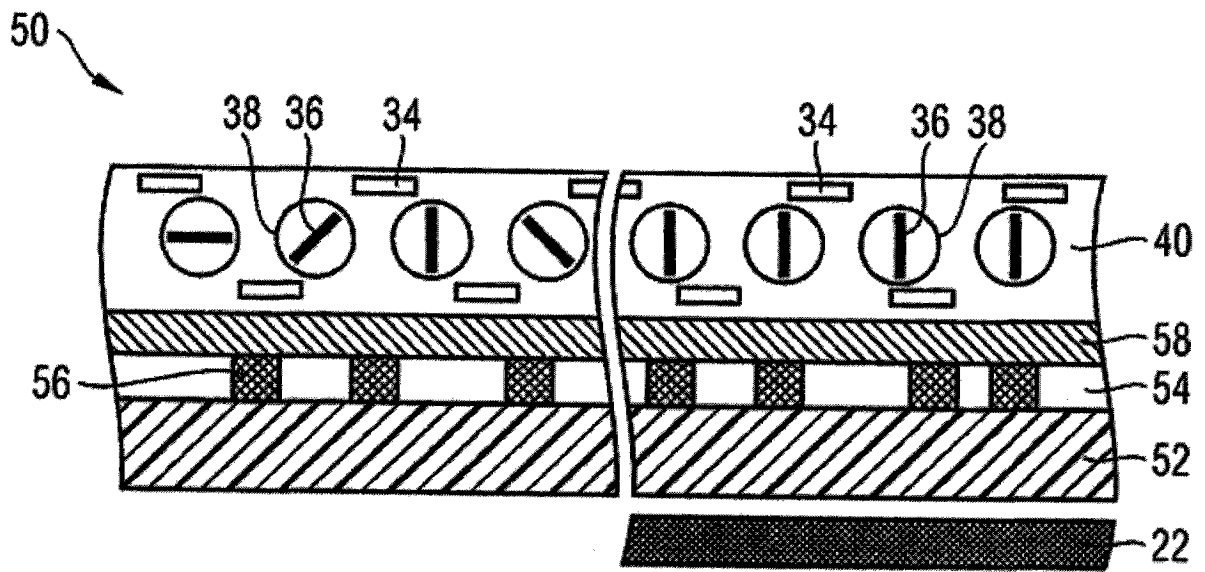


图 4

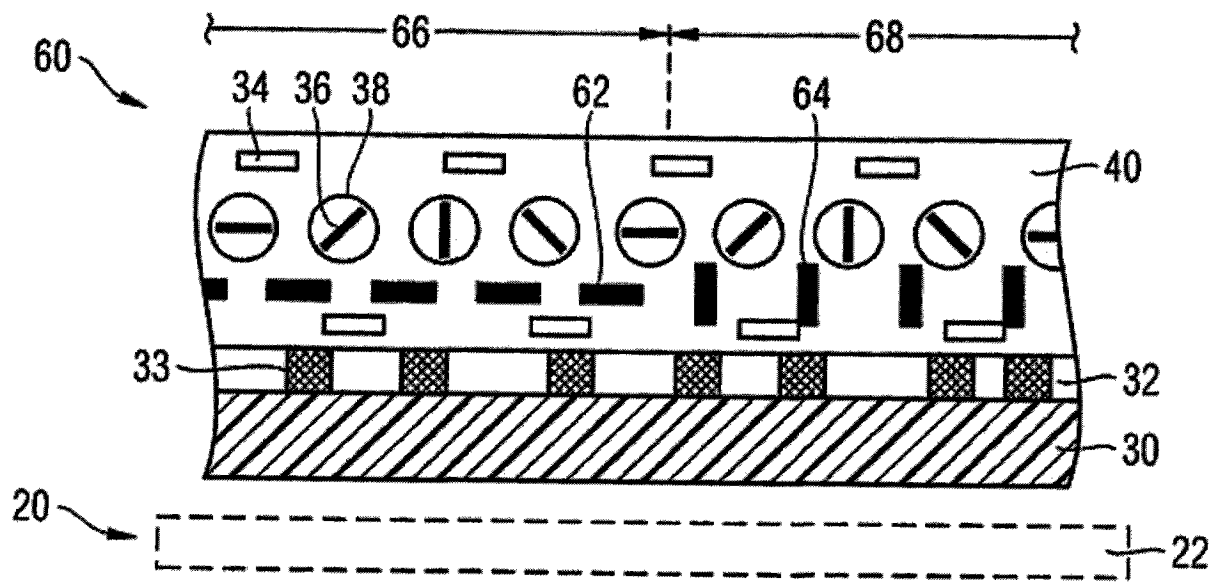


图 5

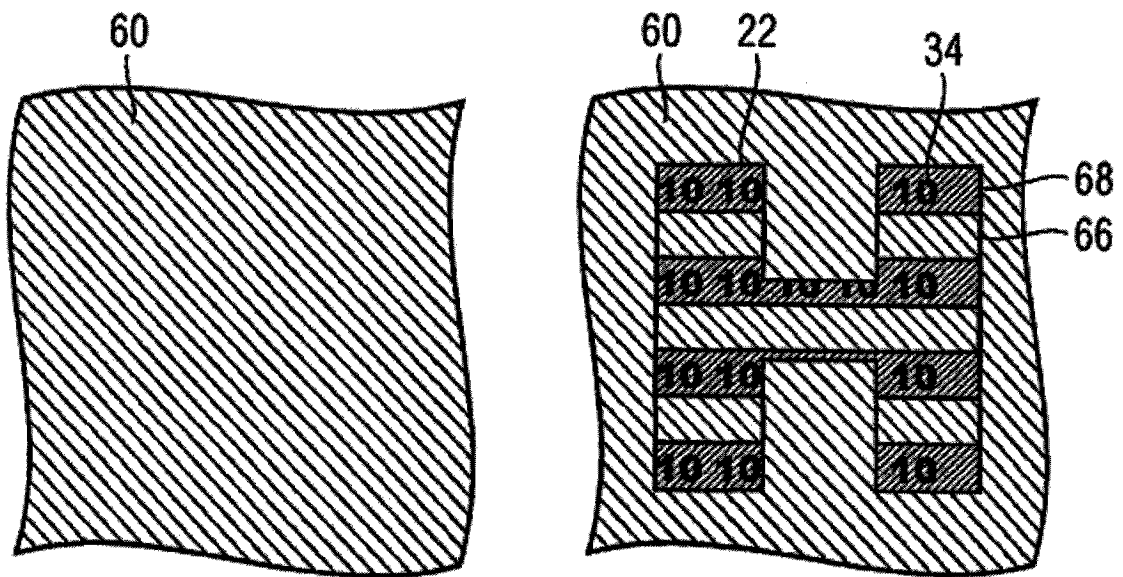


图 6a

图 6b

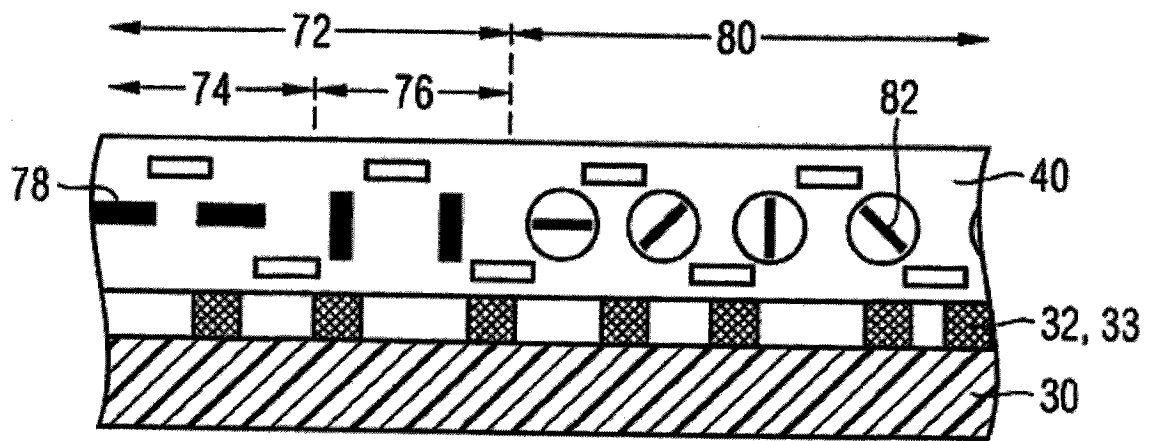


图 7

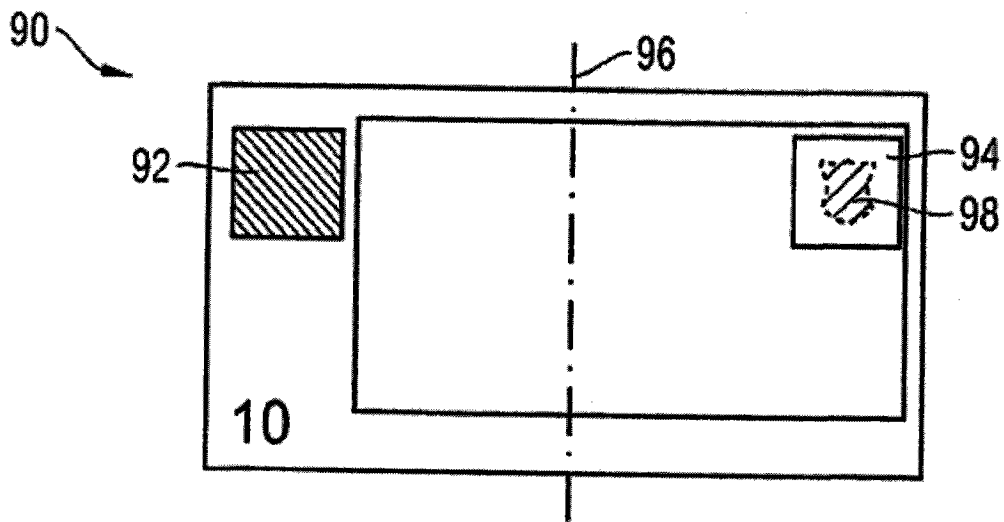


图 8a

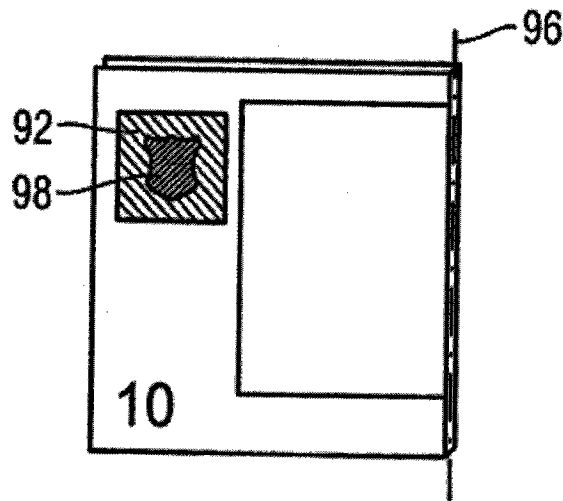


图 8b

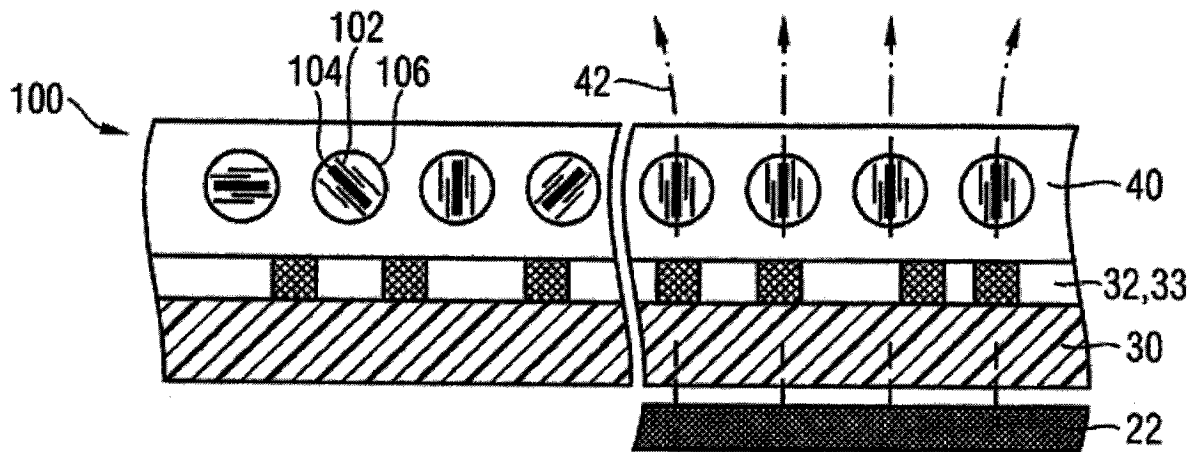


图 9

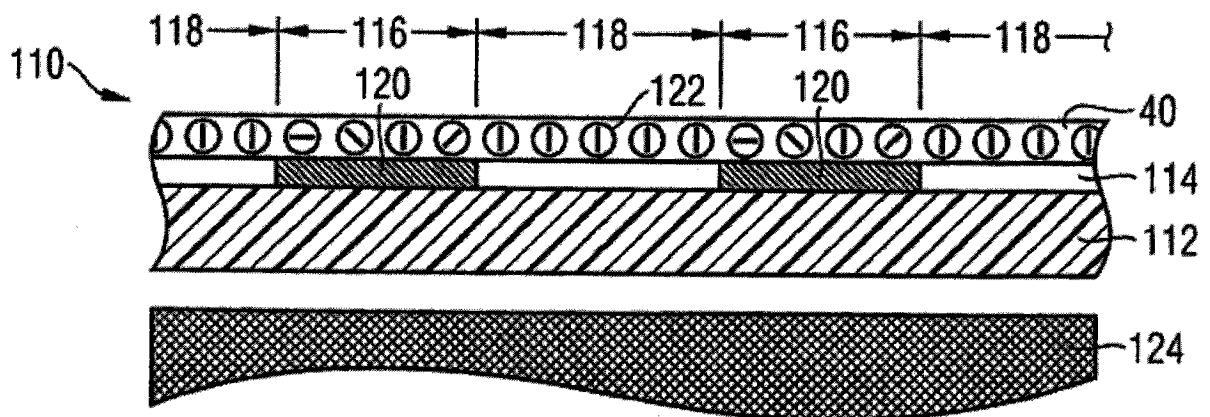


图 10

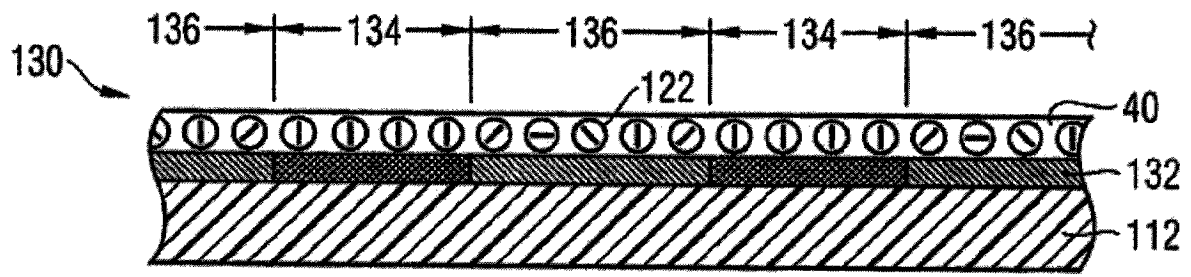


图 11